



LEGAMBIENTE

ISOLE SOSTENIBILI

Osservatorio sulle isole minori

SECONDA EDIZIONE | 2018

Energia | Economia Circolare | Acqua | Mobilità

Le sfide per le isole minori italiane e le buone pratiche dal mondo



LEGAMBIENTE

Via Salaria 403 | 00199 Roma

tel. 06862621 | fax 0686218474

legambiente@legambiente.it | www.legambiente.it



SOMMARIO

PREMESSA	3
[CAPITOLO 1] ENERGIA	9
[CAPITOLO 2] RIFIUTI	21
[CAPITOLO 3] ACQUA	28
[CAPITOLO 4] MOBILITÀ	33
[CAPITOLO 5] CONTRIBUTO DI SBARCO	36
[CAPITOLO 6] BUONE PRATICHE E POLITICHE DI SOSTENIBILITÀ DALLE ISOLE DEL MONDO	38
ORKNEY ISLANDS, SCOZIA	38
EIGG, SCOZIA	40
MUCK ISLAND, SCOZIA	41
GIGHA, SCOZIA	42
SAMSO, DANIMARCA	44
BORNHOLM, DANIMARCA	45
PELLWORM, GERMANIA	47
TILOS, GRECIA	48
EL HIERRO, SPAGNA	49
CAPO VERDE	52
GRACIOSA, PORTOGALLO	53
LA RÉUNION, FRANCIA	54
MAURITIUS	56
MAHÉ ISLAND, SEYCHELLES	57
GREEN ISLAND (PALAWAN), FILIPPINE	59
SUMBA, INDONESIA	60
COOK ISLANDS (NORTHERN GROUP), NUOVA ZELANDA	63
LAKEBA, KADAVU E ROTUMA, FIJI	64
BEQA ISLAND, FIJI	65
FAKAOFO, NUKUNONU E ATAFU (TOKELAU), NUOVA ZELANDA	66
FUNAFUTI E VAITUPU, TUVALU	68
VAVA'U, TONGA	69
KING ISLAND, AUSTRALIA	70
TA'U, SAMOA AMERICANE	71
UPOLU, SAMOA	72
KODIAK, USA	74
VIRGIN ISLANDS, USA	75
HAWAII, USA	76
REPUBBLICA DOMINICANA	77
GUADALUPA	78
BONAIRE, PAESI BASSI	79
ARUBA, PAESI BASSI	80
[CAPITOLO 7] PROGETTI FUTURI E IN VIA DI ATTUAZIONE	83

INDICE DELLE FIGURE

[TABELLA A] LE 20 ISOLE MINORI ITALIANE NON INTERCONNESSE AL SISTEMA ELETTRICO NAZIONALE	4
[TABELLA B] LA SOSTENIBILITÀ NELLE ISOLE MINORI	6
[TABELLA 1.1] ALIMENTAZIONE PRINCIPALE E GESTIONE DELLA PRODUZIONE-DISTRIBUZIONE, PER ISOLA.....	9
[TABELLA 1.3] FER, CAPACITÀ INSTALLATA E COPERTURA FABBISOGNO FAMIGLIE, PER ISOLA (2018)	12
[FIGURA 1.1] COMPLETAMENTO OBIETTIVO MISE 2020, FER ELETTRICHE	15
[FIGURA 1.2] COMPLETAMENTO OBIETTIVO MISE 2020, SOLARE TERMICO	16
[TABELLA 1.4] IL TRIPLICE OBIETTIVO QUANTITATIVO FISSATO DAL DECRETO MISE AL 2020.....	19
[TABELLA 2.1] PRODUZIONE RIFIUTI URBANI (RU), RACCOLTA DIFFERENZIATA (RD) E INCIDENZA DELLA DIFFERENZIATA SUL TOTALE RIFIUTI (2010-2016).....	22
[FIGURA 2.1] RACCOLTA DIFFERENZIATA NELLE ISOLE MINORI (2010-2016)	23
[TABELLA 2.2] MODALITÀ DI RACCOLTA, STOCCAGGIO E TRATTAMENTO, PER I COMUNI CENSITI DAL RAPPORTO COMIECO-SUSDEF (2015)	24
[FIGURA 2.2] COMPOSIZIONE RACCOLTA DIFFERENZIATA A LIVELLO DOMESTICO (2016).....	25
[FIGURA 2.3] COMPOSIZIONE RACCOLTA DIFFERENZIATA TOTALE (2016)	26
[TABELLA 3.1] MODALITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO SULLE ISOLE MINORI (2018)	29
[TABELLA 3.2] RETI FOGNARIE E INFRASTRUTTURE DI DEPURAZIONE NELLE PICCOLE ISOLE (2015)	31
[TABELLA 4.1] PROVVEDIMENTI SU AFFLUSSO E CIRCOLAZIONE DEI VEICOLI A MOTORE SULLE ISOLE MINORI (2018) .	34
[TABELLA 5.1] CONTRIBUTO DI SBARCO: IMPORTO, GETTITO E DESTINAZIONE D'USO (2018).....	36

PREMESSA

Le isole sono il laboratorio ideale per affrontare, e vincere, le sfide ambientali più urgenti e importanti che il Mondo ha di fronte. Proviamo a metterle in fila.

Rendere possibile un modello energetico al 100% dipendente da fonti rinnovabili. È l'obiettivo che il mondo si è impegnato a intraprendere con l'Accordo sul clima di Parigi, in modo da fermare le conseguenze per il Pianeta dovute all'aumento della temperatura del Pianeta di diversi gradi. Sulle isole italiane questa sfida è particolarmente importante e di attualità perché può consentire di valorizzare al massimo le risorse rinnovabili disponibili per arrivare a chiudere le vecchie e inquinanti centrali e quindi le importazioni di fonti fossili dalla terraferma. Un obiettivo da realizzare attraverso un modello energetico innovativo dove dialogano impianti solari e da altre fonti pulite, sistemi efficienti e di accumulo, smart grid e auto elettriche.

Puntare alla chiusura del ciclo dei materiali, attraverso una attenta filiera di raccolta differenziata, di recupero e riutilizzo che riguardi tutti i materiali possibili (carta, plastiche, metalli, ecc.) e la valorizzazione della frazione organica per la produzione di compost e biometano/biogas. Quella dei rifiuti è in molte isole italiane un'autentica priorità perché oggi i numeri della raccolta differenziata sono bassi e l'unica soluzione adottata è il trasferimento dei rifiuti via nave, quando invece si può passare a modelli di gestione capaci di creare vantaggi economici e ambientali per le isole.

Realizzare un modello virtuoso di gestione delle risorse idriche. L'acqua è una risorsa scarsa e quanto mai preziosa sulle isole. Per questo deve essere gestita in modo da ridurre sprechi e si deve puntare a un attento recupero e depurazione per valorizzarla in tutti gli usi compatibili. Nelle isole italiane i problemi da affrontare riguardano la scarsità delle risorse idriche presenti, che costringono le isole a dipendere dal trasporto attraverso bettoline o da impianti di desalinizzazione per i fabbisogni, e poi le rilevanti perdite della rete di distribuzione, e l'assenza o inadeguatezza dei sistemi di depurazione delle acque reflue.

Sulle isole questi obiettivi sono sicuramente più complessi da raggiungere ma, e qui sta la novità importante, sono oggi davvero a portata di mano. Lo dimostrano le tante le isole nel mondo che stanno già andando in questa direzione con risultati straordinari. Con il **Secondo Rapporto dell'Osservatorio di Legambiente sulle Isole Minori** abbiamo messo assieme numeri, storie, buone pratiche e approfondito anche i problemi aperti. L'obiettivo del nostro lavoro è proprio di far capire come oggi sia possibile realizzare un profondo e positivo cambiamento ambientale in questi particolari territori. E la ragione fondamentale per cui occorre accelerare questa prospettiva che è davvero nell'interesse generale, dei cittadini residenti come dei turisti, dell'ambiente e dell'economia.

In questo report è analizzata l'esperienza di **36 Isole che nel Mondo già si sono messe in cammino verso uno scenario al 100% rinnovabile**: dal Pacifico all'Atlantico, dai Mari del Nord all'Australia. L'interesse di queste esperienze sta, anche, nel fatto che i risultati sono stati raggiunti valorizzando le risorse naturali locali e stimolando le economie del territorio, coinvolgendo le comunità di

residenti. Queste isole rappresentano, tra l'altro, un buon esempio da replicare nel Mediterraneo. Perché sono centinaia le isole che potrebbero guardare in questa direzione e contribuire nella lotta ai cambiamenti climatici, che su questi territori si sta già da tempo evidenziando con la riduzione delle precipitazioni e al contempo la maggiore frequenza e intensità di fenomeni alluvionali e di ondate di calore, con la contaminazione di acqua dolce con acqua salata, e la perdita di biodiversità in agricoltura e pesca.

Per l'Italia abbiamo scelto di concentrare l'attenzione sulle **20 isole minori abitate e non interconnesse con la rete elettrica**. Perché in queste realtà le potenzialità di intervento rispetto ai diversi problemi aperti sono davvero importanti e si possono aprire cantieri di cambiamento di enorme interesse. Le isole minori italiane possono infatti diventare un modello nel mondo nell'adozione di sistemi sostenibili per l'approvvigionamento di energia pulita e acqua, per la gestione dei rifiuti e per una mobilità a emissioni zero. Una sfida che però proprio per il contesto in cui si deve realizzare non può essere solo quantitativa. Abbiamo infatti bisogno da un lato di coinvolgere le comunità e dall'altro di integrare gli impianti nel paesaggio tutelando gli ecosistemi e rafforzando produzioni agricole di qualità. Sulle isole minori sono infatti presenti colture tipiche (capperi, vitigni rari, lenticchie, fichi e fichi d'india, ecc.) coltivate con sapienza da secoli per adattarsi, spesso con complessi terrazzamenti, a condizioni morfologiche e climatiche, di biodiversità e geologiche uniche. Nella tabella che segue, il quadro delle 20 isole minori italiane oggetto del rapporto.

[Tabella A] Le 20 isole minori italiane non interconnesse al sistema elettrico nazionale

Isola	Comune	Provincia	Arcipelago	Superficie [km ²]	Popolazione
Capraia	Capraia Isola	LI	Toscano	19,3	412
Capri	Capri, Anacapri	NA	Campano	10,4	14.204
Levanzo	Favignana	TP	Egadi	5,8	208
Favignana		TP		19,3	3.407
Marettimo		TP		12,4	684
Isola del Giglio	Isola del Giglio	GR	Toscano	21,5	1.436
Tremiti	Isole Tremiti	FG	Tremiti	3,18	489
Lampedusa	Lampedusa e Linosa	AG	Pelagie	20,2	5.866
Linosa		AG		5,4	433
Pantelleria	Pantelleria	TP	Eolie	83	7.665
Salina	Leni, Malfa, Santa Marina Salina	ME		26,2	2.534
Lipari	Lipari	ME		37,6	10.554
Stromboli		ME		12,6	400
Panarea		ME		3,4	241
Vulcano		ME		21	733
Alicudi		ME		5,1	105

Filicudi		ME		9,3	235
Ponza	Ponza	LT	Pontine	7,6	3.348
Ventotene	Ventotene	LT		1,4	751
Ustica	Ustica	PA		8,2	1.308

Fonte: Elaborazione Legambiente su dati ISTAT (2018)

L'interesse di questa sfida sta anche, paradossalmente, nel fatto che **su queste isole convivono grandi potenzialità e al contempo problemi rilevanti**. Ad esempio, in queste isole occorre garantire servizi in sicurezza e di qualità in presenza di rilevanti differenze nella domanda per il **grande afflusso turistico**, nei mesi estivi, con picchi dei consumi e degli impatti. Basti dire che se nelle 20 isole minori non interconnesse vivono stabilmente circa 55.000 persone, nella stagione estiva possono arrivare ad aumentare di 3-4 volte, con grandi differenze tra le diverse isole. Occorre inoltre considerare che su queste isole abbiamo **un patrimonio ambientale straordinario vincolato**, tutelato da parchi nazionali (Arcipelago Toscano, Pantelleria), aree marine protette (Egadi, Pelagie, Tremiti, Ustica, Ventotene), Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale (Favignana, Pantelleria, Lampedusa), Siti Unesco (Eolie), oltre a diversi siti di nidificazione degli uccelli migratori (IBA), proprio per la singolarità delle caratteristiche geo-morfologiche e di biodiversità presenti. Realizzare impianti per garantire una gestione energetica, idrica, e dei rifiuti sostenibile risulta una sfida progettuale particolarmente complessa.

Nelle isole minori italiane esistono tutte le condizioni per valorizzare da un punto di vista ambientale, economico e turistico questo straordinario patrimonio. Ma per rendere possibile questa prospettiva occorre un cambio e un'accelerazione delle politiche.

Legambiente propone di creare presso il Ministero dell'Ambiente una cabina di regia per accompagnare ogni isola nella realizzazione degli obiettivi che riguardano l'energia, i rifiuti, l'acqua, la mobilità sostenibile. È infatti fondamentale fissare una strategia condivisa tra i diversi attori coinvolti e, in parallelo, accompagnare i progetti nel superare le tante difficoltà legate a vincoli ambientali e paesaggistici, e le rendite locali che ostacolano il cambiamento perché hanno interesse a continuare a gestire energia, rifiuti, acqua.

La seconda proposta di Legambiente è che in ogni Isola si elabori un piano per il clima e la sostenibilità ambientale, con l'obiettivo di approfondire e individuare le soluzioni per arrivare a un modello energetico incentrato sulle fonti rinnovabili e che permetta di affrontare le sfide per una corretta gestione circolare del ciclo dell'acqua e dei rifiuti.

Una regia nazionale e dei piani locali risultano indispensabili per **superare alcune rilevanti barriere che queste innovazioni trovano nelle isole italiane**. Perché dallo sviluppo delle rinnovabili alla raccolta differenziata, alla depurazione le isole minori evidenziano ritardi rilevanti a confronto con gli altri Comuni italiani. Se questa situazione era comprensibile alcuni decenni fa oggi risulta davvero senza senso. Su tutte le isole minori italiane avremmo delle potenzialità di produzione da rinnovabili - secondo tutti gli studi scientifici - particolarmente elevate, ed invece in nessuna isola si arriva al 4% dei consumi elettrici soddisfatto da rinnovabili quando nel resto d'Italia

siamo a oltre il 32%. Per la raccolta differenziata i dati medi sono di circa il 29% e non solo possono essere raddoppiati, come nei Comuni che hanno scelto moderne e efficaci forme di raccolta porta a porta, ma portare a creare sistemi di raccolta e riciclo per alcune filiere direttamente sulle isole. E per la depurazione, addirittura in tre quarti delle isole minori non esiste alcun sistema di trattamento delle acque reflue, ma pure in quelle che lo hanno siamo ben lontani da una gestione ottimale.

Nella tabella che segue sono raccolti alcuni indicatori di sostenibilità per le 20 isole minori italiane.

[Tabella B] La Sostenibilità nelle Isole Minori

Isola	Copertura fabbisogno elettrico da FER [%]	Incidenza Raccolta Differenziata [%]	Presenza e tipologia di trattamento acque reflue	Rateo di ingresso in impianto di depurazione [%]
Alicudi	0,0%	13,1%	Nessuno	
Capraia	0,0%	40,1%	Nessuno	
Capri	0,5%	58,3%	Più severo	40%
Favignana	0,0%	17,0%	Nessuno	0%
Filicudi	0,0%	13,1%	Nessuno	
Isola del Giglio	0,7%	24,5%	Nessuno	
Isole Tremiti	0,0%	13,2%	Più severo	83%
Lampedusa	0,0%	19,9%	Nessuno	0%
Levanzo	0,2%	17,0%	Nessuno	
Linosa	0,2%	19,9%	Nessuno	
Lipari	0,1%	13,1%	Secondario	31%
Marettimo	0,6%	17,0%	Nessuno	
Panarea	0,6%	13,1%	Nessuno	
Pantelleria	0,9%	67,2%	Primario (impianto a Nord) Nessuno (impianto a Sud)	81% (impianto a Nord) 0% (impianto a Sud)
Ponza	0,0%	11,6%	Nessuno	
Salina	1,5%	29,6%	Nessuno	
Stromboli	3,3%	13,1%	Nessuno	
Ustica	2,9%	4,1%	Secondario	80%
Ventotene	3,5%	58,5%	Più severo	100%
Vulcano	2,4%	13,1%	Nessuno	0%
Media	0,9%	23,8%		

Fonte: Elaborazione Legambiente su dati GSE-TERNA, ISPRA, EU UWWTD Website.

Da un punto di vista ambientale ci troviamo dunque di fronte a un evidente paradosso. Proprio oggi che le tecnologie permetterebbero di chiudere i cicli delle risorse energetiche, idriche e dei materiali, in larga parte delle isole sono ancora le navi a garantire che la situazione non vada in crisi. Navi che portano il gasolio da bruciare nelle vecchie centrali elettriche e navi che portano acqua. Navi che ripartono portando via rifiuti di ogni tipo, in larga parte indifferenziati. Eppure, come dimostrano le Isole nel mondo che raccontiamo in questo rapporto, è possibile oggi realizzare un cambiamento positivo che permetta di produrre innovazione e lavoro attraverso la prospettiva delle fonti

rinnovabili e dell'economia circolare nei diversi settori economici. Ad esempio, in agricoltura, dove queste sfide sono quanto mai intrecciate nell'attenzione alla gestione dell'acqua e dei rifiuti. Oggi valorizzando gli scarti agricoli si può, ad esempio, produrre in impianti di digestione anaerobica biometano per i trasporti e fertilizzanti per l'agricoltura. Lo stesso patrimonio edilizio può diventare il palcoscenico di una diffusa riqualificazione che permetta di tenere assieme efficienza, attraverso interventi di riqualificazione che permettano di ridurre la domanda di raffrescamento e riscaldamento, di solarizzazione dei tetti. Più si approfondisce la situazione delle isole e meglio si comprende come si possa cambiare completamente scenario energetico puntando sul contributo di sole, vento e delle altre rinnovabili – da valorizzare a seconda dei contesti – attraverso una innovativa gestione delle reti, dei sistemi di accumulo e di tecnologie efficienti che permettano di dare risposta anche alla domanda di mobilità (spingendo quella elettrica e quindi riducendo consumi di benzina e diesel). E allo stesso modo per l'acqua nulla impedisce di ridisegnare il sistema di approvvigionamento e smaltimento, per puntare su recupero e depurazione locale, riduzione delle perdite e degli sprechi, impianti di desalinizzazione dell'acqua di mare. Il risultato sarebbe più innovazione e vantaggi ambientali, meno spesa e viaggi di navi cariche di gasolio, acqua, rifiuti.

Inoltre, per portare avanti questi obiettivi, oggi le isole minori italiane godrebbero in teoria di alcune opportunità importanti da cui partire.

È stato approvato a febbraio 2017 un Decreto del Ministero dello sviluppo economico di spinta alle fonti rinnovabili nelle isole minori. Il problema è che **siamo ancora in attesa che entri in vigore.** Manca ancora una delibera dell'Autorità per l'energia che fissi le regole per l'accesso agli incentivi. Il provvedimento prevede obiettivi di penetrazione delle fonti rinnovabili al 2020 e di spingere gli interventi attraverso il riconoscimento di una tariffa incentivante che dovrebbe essere pari a quella di cui beneficiano le società che gestiscono l'energia elettrica sulle isole, quindi senza incidere sulle bollette o sulle casse dello Stato.

Una seconda opportunità è legata al contributo della tassa di sbarco sulle isole minori. La Legge 221/2015 ha istituito per i viaggiatori che approdano sulle isole minori l'obbligo di versare il contributo di sbarco, una forma di tassazione ambientale in sostituzione all'imposta di soggiorno normalmente applicata dai Comuni. L'art. 33 della Legge 221/2015 "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali", prevede che i Comuni il cui territorio ricade in una delle isole minori possano stabilire l'entità del contributo, fino a un massimo di 2,5 euro *ad personam* (fino a 5 euro nei Comuni dotati di asset ambientali bisognosi di maggior tutela, come i vulcani), che dovrà essere pagato da quanti, non residenti, sbarcano sulle isole usando vettori navali o altro. I proventi dovranno essere destinati a finanziare e sostenere la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti, il recupero e la salvaguardia ambientale, nonché per interventi in materia di turismo, cultura, polizia locale e mobilità.

Obiettivo dell'osservatorio di Legambiente sarà di raccontare quanto sta avvenendo nelle isole e stimolare con documenti e report periodici, appuntamenti pubblici le potenzialità e l'urgenza di un cambiamento positivo e diffuso che davvero può fare delle isole un modello di sviluppo sostenibile.

[CAPITOLO 1]

ENERGIA

La gestione energetica nelle isole minori non interconnesse delinea oggi un quadro anacronistico. Malgrado su alcune isole vi siano alcuni dei potenziali di soleggiamento e ventosità più promettenti in Italia¹, in realtà i numeri delle installazioni di impianti da fonti rinnovabili sono tra i più bassi. La copertura dei fabbisogni di energia elettrica è garantita ancora oggi da centrali termoelettriche a gasolio, nell'ordine dei 4 MW di capacità, costruite in un momento storico in cui tale tipologia d'impianto era l'unica fattibile, tenuto conto dei fattori critici ambientali e delle alternative, ma che ora risulta indifendibile perché esosa ed inquinante.

La gestione del sistema energetico sulle isole minori è sintetizzata nella tabella che segue.

[Tabella 1.1] Alimentazione principale e gestione della produzione-distribuzione, per isola

Isola	Capacità installata [MW]	Produzione elettrica annua da fonte fossile [MWh _e /anno]	Società Elettrica
Capri	ND	66.600	SIPPIC spa (in gestione temporanea e straordinaria)
Pantelleria	29	44.170	S.MED.E Pantelleria spa
Lampedusa	ND	37.660	S.EL.I.S. Lampedusa spa
Lipari	4	34.800	Società Elettrica Liparese
Favignana	20	15.470	Società Elettrica di Favignana spa
Ponza	ND	11.500	Società Elettrica Ponzese
Isola del Giglio	ND	10.300	SIE - Società Impianti Elettrici S.r.l.
Salina	3,9	9.160	Enel Produzione
Vulcano	4	7.280	Enel Produzione
Ustica	ND	4.870	Impresa Elettrica D'Anna Bonaccorsi
Stromboli	4	3.920	Enel Produzione
Isole Tremiti	5	3.870	GIE - Germano Industrie Elettriche
Panarea	4	3.140	Enel Produzione
Linosa	ND	2.800	S.EL.I.S. Linosa spa
Capraia	2,3	2.760	Enel Produzione

¹ La radiazione solare globale media annua che colpisce le piccole isole tocca valori decisamente alti, specie alle latitudini meridionali, dove raggiunge punte di 1879 e 1876 kWh/m²/anno nell'Arcipelago delle Egadi, rispettivamente nelle isole di Levanzo e Favignana. La media complessiva per tutte e 20 le isole minori è di 1745 kWh/m²/anno. Città nel Nord Europa a solarizzazione diffusa registrano valori ben più esigui. Anche gli indicatori anemometrici incoraggierebbero l'imbrigliamento dell'energia rinnovabile, in questo caso quella del vento: le Pelagie, Pantelleria, Capraia e Isola del Giglio vantano una velocità del vento a 5,5 m/s, mentre la media complessiva è di 4,3 m/s. Fonte: Valutazione sulle potenzialità dell'impiego di sistemi ibridi (fotovoltaico, eolico, diesel) nelle Isole Minori italiane, CESI (2000).

Ventotene	ND	2.700	Enel Produzione
Marettimo	ND	2.040	S.EL.I.S. Marettimo spa
Filicudi	4	1.400	Enel Produzione
Levanzo	1	600	I.C.EL. S.r.l.
Alicudi	4	400	Enel Produzione

Fonte: Elaborazione Legambiente. La potenza dei gruppi elettrogeni è reperita da diversi siti e documenti autorevoli ad accesso pubblico su internet; la produzione elettrica annua da fonte convenzionale e la ragione sociale delle società che gestiscono il servizio sono prese dall'Allegato 1 del Decreto MiSE 14 febbraio 2017.

10

Nota: per 19 isole su 20, l'alimentazione principale è il diesel combusto in gruppi elettrogeni. Soltanto Capraia si approvvigiona da un impianto a biodiesel, comunque d'importazione dalla terraferma.

12 piccole società indipendenti, riunite nell'UNIEEM – Unione Nazionale Imprese Elettriche Minori controllano il segmento produzione e distribuzione su 12 isole, mentre nelle restanti 8 il servizio è in concessione ad Enel Produzione.² È in corso di realizzazione l'elettrodotto sottomarino che collegherà l'Isola di Capri alla terraferma (Torre Annunziata), quindi alla rete elettrica nazionale (progetto "INSULA" di Terna spa).

Il funzionamento del servizio elettrico nelle isole non interconnesse e il meccanismo di reintegrazione tariffaria

Proprio i fattori critici del territorio, peraltro sottoposto a rigidi vincoli paesaggistici, la condizione di isolamento (caratteristica comune a tutte le aree off-grid), che può tagliare i rifornimenti per giorni per meteo avverso, e la forte variabilità annuale della domanda, che si impenna nei mesi estivi, comportano complicazioni nella produzione e nel dispacciamento dell'energia, in particolare per evitare oscillazioni di voltaggio e interruzioni (black-out). Questi motivi, spiegano, in parte, la scelta di installare generatori diesel di diverse taglie più grandi rispetto al carico medio, giustificata dalle imprese in base ad esigenze di "sicurezza del sistema". Questo modello implica però un costo operativo notevolmente più alto per garantire la continuità del servizio, rispetto al continente: secondo l'elaborazione ARERA, il costo medio di produzione elettrica nelle isole minori non interconnesse è circa 6 volte tanto quello nazionale.³ Per tutelare i consumatori locali e rispondere ad un principio di equità sociale, il prezzo di fornitura praticato al cliente finale residente sull'isola non interconnessa è stabilito di legge essere lo stesso praticato ad un residente sulla terraferma. Tale struttura tariffaria si basa su una retribuzione addizionale che compensa gli extra-costi

² Le 12 società dell'UNIEEM erano e sono rimaste indipendenti al momento della nazionalizzazione del servizio elettrico in Italia, avvenuta nel 1962, e la loro attività è disciplinata dall'ARERA da una normativa ad hoc, che prevede un regime separato di integrazione-compensazione dei costi sostenuti per l'erogazione del servizio. Va qui ricordato che nelle isole è in vigore un'eccezione alla normativa che negli anni '90 ha liberalizzato il mercato elettrico e spezzato il monopolio, per cui la stessa società rimane titolare dell'intero servizio di produzione, dispacciamento, distribuzione e vendita, in ragione delle dimensioni contenute del bacino d'utenza.

³ 0,39 €/kWh vs. 0,065 €/kWh (DCO 598/2014/R/eel, ARERA). Il maggiore costo operativo del modello basato sul combustibile fossile è legato al duplice fatto che, normalmente, la potenza del generatore diesel non è regolabile, quindi per funzionare correttamente deve lavorare costantemente ad un regime vicino alla piena potenza (bruciando quindi più gasolio di quanto effettivamente necessario, in una realtà in cui la materia prima è già cara ed è per di più gravata dal costo del trasporto via nave) e non si può spegnere a piacimento in caso di bassa domanda, perché i periodi di raffreddamento e accensione sono lunghi e rischiosi.

sostenuti dalle aziende produttrici di elettricità nelle isole. Il prezzo è calmierato grazie all'esistenza di sussidi governativi, erogati agli operatori dalla Cassa per i Servizi Energetici e Ambientali. Secondo questo schema, alle società elettriche che hanno in gestione il servizio, e che dunque anticipano in prima battuta i maggiori costi, è garantito un congruo di esercizio, il cui ammontare (circa 80 milioni di euro complessivi annui) resta in capo a tutti i contribuenti attraverso il prelievo fiscale nazionale. Il gettito va appunto a sostenere sussidi e sovvenzioni che rendono equo il prezzo di vendita su tutto il territorio nazionale, senza discriminare i consumatori delle isole. Sostanzialmente i cittadini allacciati alla rete elettrica nazionale sul continente sovvenzionano il servizio elettrico nelle isole non interconnesse.⁴ Lo schema descritto coincide di fatto con un incentivo all'uso della fonte fossile (gasolio) che negli anni ha penalizzato e spiazzato la concorrenza delle tecnologie da fonte rinnovabile. In condizioni di parità la tecnologia pulita sarebbe non solo più conveniente economicamente, ripagandosi in pochi anni l'investimento iniziale grazie ai costi operativi virtualmente nulli, ma apporterebbe numerosi benefici collaterali alla comunità, anche in termini di equilibrio del sistema di dispacciamento, grazie al mix delle fonti che entrano in produzione in tempi diversi, agli accumulatori e a metodologie di controllo attivo dei carichi (reti intelligenti). Numerose ricerche evidenziano come la piena elettrificazione ad energia rinnovabile sulle isole –così come dovunque– riceverebbe una grande spinta propulsiva semplicemente con la chiusura degli stanziamenti al modello convenzionale basato sul combustibile di importazione.

Quanta capacità rinnovabile (non) c'è sulle isole minori italiane

Nella tabella che segue è descritta la situazione attuale delle isole minori italiane rispetto alla diffusione delle fonti rinnovabili installate e alla copertura dei consumi. Questi dati evidenziano un grave ritardo che è indifendibile non solo rispetto alle potenzialità già delineate (a Lampedusa e Pantelleria, alle Eolie come alle Egadi ci sono alcuni dei fattori di soleggiamento più rilevanti in Italia) e al confronto con le isole nel resto del mondo, ma anche rispetto a quanto avviene nei 2.660 Comuni italiani (33% del totale) in cui il mix di rinnovabili è in grado di garantire il fabbisogno elettrico annuo delle famiglie, o nei 39 Comuni in cui copre sia il fabbisogno elettrico sia quello termico (si veda Rapporto Comuni Rinnovabili 2017 di Legambiente).⁵

⁴ La compensazione del maggiore costo di generazione sostenuto avviene sotto forma di integrazione tariffaria per le società UNIEM, e sotto forma di recupero dei costi di generazione per unità considerate essenziali per la sicurezza del sistema elettrico, nel caso di Enel. Nel primo caso (società UNIEM), la copertura, fino alla riforma della struttura tariffaria voluta dall'Autorità (in vigore dal 1.1.2018) era prelevata attraverso la voce UC4 degli oneri di sistema, che tutti gli intestatari di un contratto elettrico pagavano in bolletta e che con la riforma è ora confluita nella componente ARIM (elemento AUC4RIM). Il gettito UC4 prelevato è pari a circa 70 milioni di €/anno (66,2 milioni a consuntivo nel 2013, dati CSEA), cioè meno dell'1% del totale degli oneri di sistema pagati dal consumatore medio (0,86€/anno per utenza). Nel secondo caso (Enel Produzione) la remunerazione dell'investimento è pari a circa 10 milioni di euro/anno, a valere come reintegrazione dei costi di generazione garantita alle unità essenziali per la sicurezza del sistema elettrico. Nel 2012 il tasso di remunerazione medio del patrimonio netto per le aziende UNIEM è stato pari al 2,43%, mentre per Enel Produzione il tasso di ritorno degli investimenti è stato del 7,76%.

⁵ In via teorica, considerando il consumo elettrico (2700 kWh) e termico (1400 kWh) della famiglia-tipo italiana (3 membri). In moltissimi casi la produzione da rinnovabili di fatto supera di varie grandezze il consumo delle famiglie residenti, arrivando anche a 2000 e 1000%.

[Tabella 1.3] FER, capacità installata e copertura fabbisogno famiglie, per isola (2018)

Isola	Solare Termico [mq]	Fotovolta. [kW]	Eolico [kW]	Biomassa solida [kW]	Bioliquidi [kW]	Copertura fabbisogno elettrico delle famiglie da FER*
Ventotene		47,2				3,5%
Stromboli		100,0				3,3%
Ustica	24,0	105,0				2,9%
Vulcano		180,0				2,4%
Salina	24,0					1,5%
Pantelleria	20,8	449,0	32,0			0,9%
Isola del Giglio	10,0	34,7				0,7%
Panarea						0,6%
Marettimo		11,0				0,6%
Capri	118,7	11,9		32,3**		0,5%
Linosa		5,0				0,2%
Levanzo		4,0				0,2%
Lipari	79,9	8,9				0,1%
Isole Tremiti	16,9	18,4				0,0%
Filicudi						0,0%
Alicudi						0,0%
Capraia					2.338,0	0,0%***
Ponza	23,8	12,1				0,0%
Favignana	28,0	63,3				0,0%
Lampedusa	55,1	68,6				0,0%
Totale	401,3	1.119	32	32,3	2.338	Media: 0,88%

Fonte: Elaborazione Legambiente su dati UNIEM (2016); www.smartisland.eu (2018); Decreto MiSE 14 febbraio 2017; Rapporto Comuni Rinnovabili Legambiente (GSE-Terna 2018).

Note:

*La copertura del fabbisogno elettrico da FER è stato calcolato mettendo in relazione la producibilità teorica delle FER elettriche con il consumo annuo complessivo (comprensivo del consumo dei residenti e della maggiore richiesta estiva), da fonte convenzionale, così come estrapolato dall'Allegato 1 del Decreto MiSE 14 febbraio 2014.

**Il dato per la biomassa solida riferito all'isola di Capri è espresso in kW termici.

***L'impianto a biodiesel di Capraia Isola non viene incluso nel computo della copertura del fabbisogno, poiché il combustibile è d'importazione

Secondo gli ultimi dati disponibili, raccolti incrociando diverse fonti autorevoli, rispetto al 2017 non si registrano nuovi impianti da energie rinnovabili rilevanti sulle isole minori, malgrado il Decreto MiSE, che promuove la progressiva crescita del contributo delle FER ai consumi insulari, sia in effetto da più di un anno. D'altronde ci si aspetta che la situazione presto si capovolga, perché gran parte degli investimenti effettuati in passato nella generazione convenzionale stanno giungendo a fine vita e, chiarito il meccanismo di remunerazione, i progetti puliti saranno sbloccati. Tuttavia, finché rimarrà una protezione “nascosta” del modello convenzionale, costituito dal recupero a conguaglio dei maggiori costi sostenuti indipendentemente dal tipo di fonte utilizzata, le rinnovabili faranno fatica a decollare.

Dalla tabella si evince che il solare fotovoltaico è di gran lunga la tecnologia non programmabile elettrica più diffusa sulle isole, mentre l'eolico, nonostante le condizioni favorevoli, è presente soltanto a Pantelleria con 2 microgeneratori. In termini assoluti Pantelleria è l'isola campionessa per capacità installata, con 20,8 mq di solare termico, 449 kW di solare fotovoltaico (distribuiti tra l'ospedale, una scuola, strutture ricettive ed altri edifici privati tra cui l'aeroporto dove è installato un impianto a concentrazione da 85kW) e 32 kW di eolico. A Monte Sant'Angelo, sull'**Isola di Lipari**, dal 2012 è in funzione la centrale fotovoltaica più grande delle isole minori (1120 kW), la cui produzione va ad integrare (al 20%) la richiesta energetica del nuovo dissalatore ad osmosi inversa. Da quando è operativo il campo fotovoltaico ogni anno si importa il 60% in meno di olio combustibile. Tuttavia, poiché la sua produzione è interamente a supporto del dissalatore, non è stato incluso nel calcolo di copertura del fabbisogno energetico dell'isola.

In termini relativi, usando come termine di paragone il consumo annuo da fonte convenzionale (diesel), nessuna isola supera il 5% della copertura del fabbisogno da fonti energetiche rinnovabili. Il valore massimo si registra a Ventotene, con il 3,5%, seguita da Stromboli con il 3,3% (uniche due isole con quota superiore al 3%). 7 isole su 20 hanno un contributo nullo. La media per le 20 isole è inferiore all'1%.

Caso a parte l'**Isola di Capraia**: sull'isola è in funzione una centrale da 2.388 kWe di potenza, alimentata a biodiesel di importazione derivante dalla lavorazione di olio di soia, girasole e colza. Delle 20 isole minori presentate in questo rapporto, è l'unica ad aver completamente dismesso la produzione da fonti fossili ed averla sostituita integralmente con fonti rinnovabili, soddisfacendo il 100% della domanda elettrica delle 467 utenze. La centrale a biodiesel, costata 2,5 milioni di euro, frutto di una collaborazione tra Enel Produzione e Enel Ingegneria e Ricerca, più una ventina di aziende italiane, soddisfa il 100% il fabbisogno energetico dell'isola. Tuttavia, per garantire l'approvvigionamento costante all'intera isola, Ciò non elimina quindi la dipendenza logistica (ed

economica) dalla terraferma. Di recente è stata realizzata una stazione elettrica per il collegamento della centrale alla rete dell'isola, costituita da 4 nuovi trasformatori da 800 kVA ciascuno, in resina, senza olio minerale e quindi ad impatto ambientale nullo.

Segnali di cambiamento anche da **Stromboli**. L'impianto fotovoltaico del borgo di Ginostra, da 100 kW, è collegato ad una mini-rete di trasmissione in bassa tensione interamente interrata, lunga 5 km. Grazie a questo sistema decentralizzato, che serve 140 utenze, il generatore diesel viene acceso soltanto a seguito di prolungati periodi di assenza di soleggiamento (e nei periodi di maggiore affluenza turistica). Il vicino faro dello Strombolicchio è oggi alimentato al 100% da energia solare, per un consumo pari a 8 bombole di GPL l'anno.

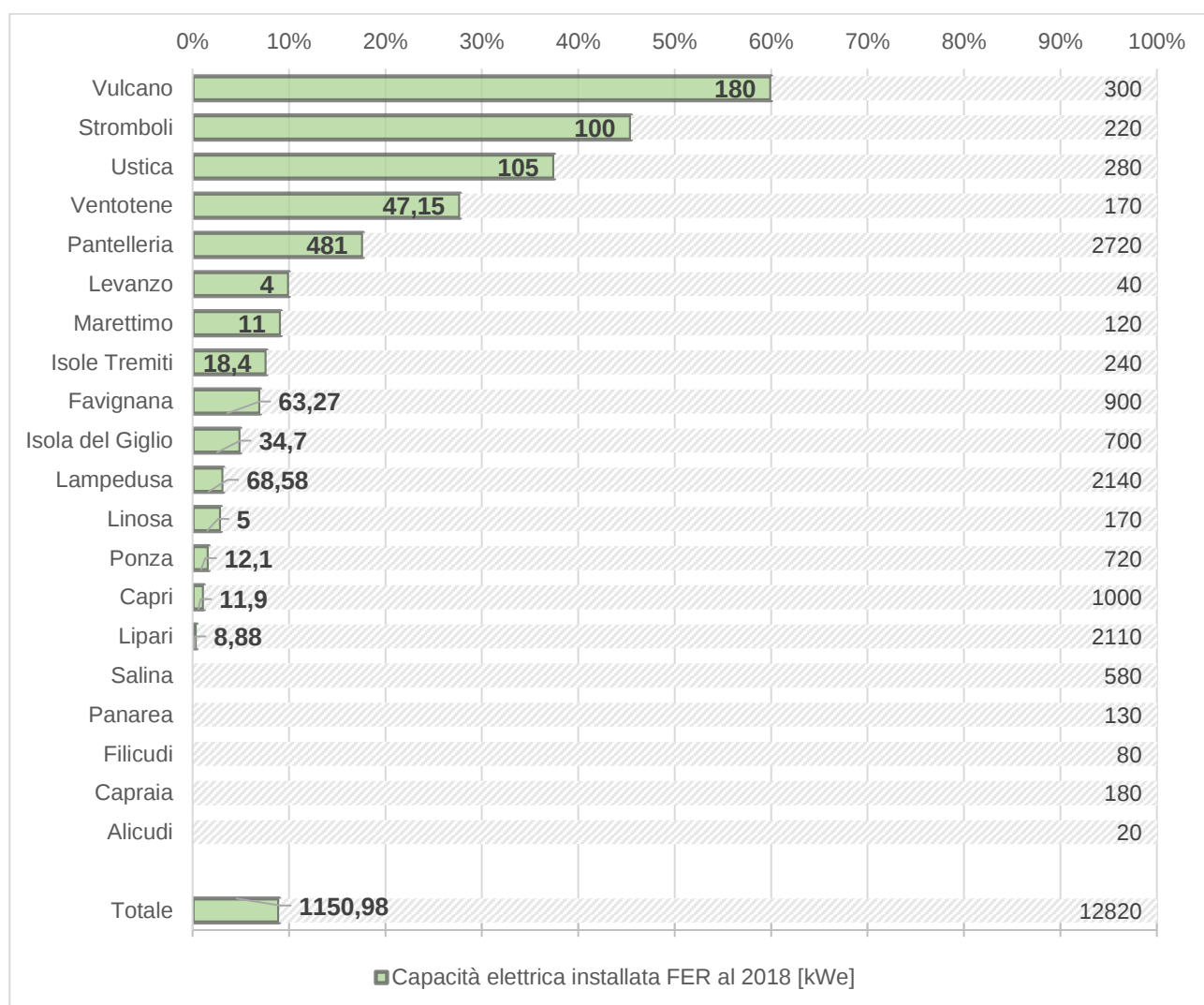
14

Per concludere, sul fronte dell'energia si individuano evidenti contraddizioni: l'elevato scostamento tra potenziali di insolazione/ventosità e attuale uso delle tecnologie da fonte rinnovabile – parallelamente al ricorso a gruppi elettrogeni complessivamente di grossa taglia (anche se composti da piccoli generatori messi in parallelo), vecchi e inquinanti, alimentati a gasolio (o olio combustibile), con rifornimenti che arrivano attraverso navi cisterna. Sul costo finale per l'approvvigionamento energetico delle isole incide moltissimo il costo-combustibile, che è la voce più rilevante per le società (intorno al 55%), ed è fonte di rischio perché peraltro esposta alla volatilità del prezzo del petrolio in borsa. Tale costo grava su tutte le famiglie italiane, non solo i residenti delle isole, perché coperto da una voce degli oneri generali di sistema in bolletta elettrica (elemento AUC4RIM). Le imprese monopoliste delle isole ricevono così un aiuto pubblico che colma il *gap* nel costo di generazione e garantisce l'equità tariffaria a livello nazionale. Fermo restando che tale sussidio è (per ora) ineliminabile a causa della difficoltà oggettiva nell'assicurare accesso e stabilità energetica agli abitanti delle isole rispetto al continente, si auspica che almeno tale onere per la collettività vada a sovvenzionare la generazione pulita e rinnovabile. Con i costi della generazione rinnovabile e dei sistemi di accumulo in picchiata, per le isole minori il passaggio a fonti di energia pulite sarebbe conveniente anche soltanto rispetto ad un criterio di efficienza-costi, a prescindere da qualsiasi valutazione non economica. Continuare ad investire in generazione convenzionale è un rischio finanziario perché questa tecnologia si avvia ad essere uno *stranded asset*, vale a dire un investimento destinato ad arenarsi prima della fine della sua vita utile, a causa del mutato scenario politico-economico.

Confronto obiettivi MiSE (2020) vs. stato attuale (2018)

Come già sottolineato, l'approvazione del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 14 febbraio 2017 (pubblicato in G.U. il 18/05/2017) va nella direzione di un progressivo cambiamento del paradigma energetico sulle isole minori italiane non interconnesse. Il Decreto è in vigore da più di un anno, ma soltanto ad inizio 2018 l'Autorità ha pubblicato gli orientamenti circa le modalità, i tempi e l'entità della remunerazione. Poiché gli obiettivi però hanno valenza anche retroattiva (gli impianti già installati e funzionanti concorrono nel conto dei kW e dei mq) è interessante monitorare a che punto è ciascuna isola rispetto al traguardo al 2020.

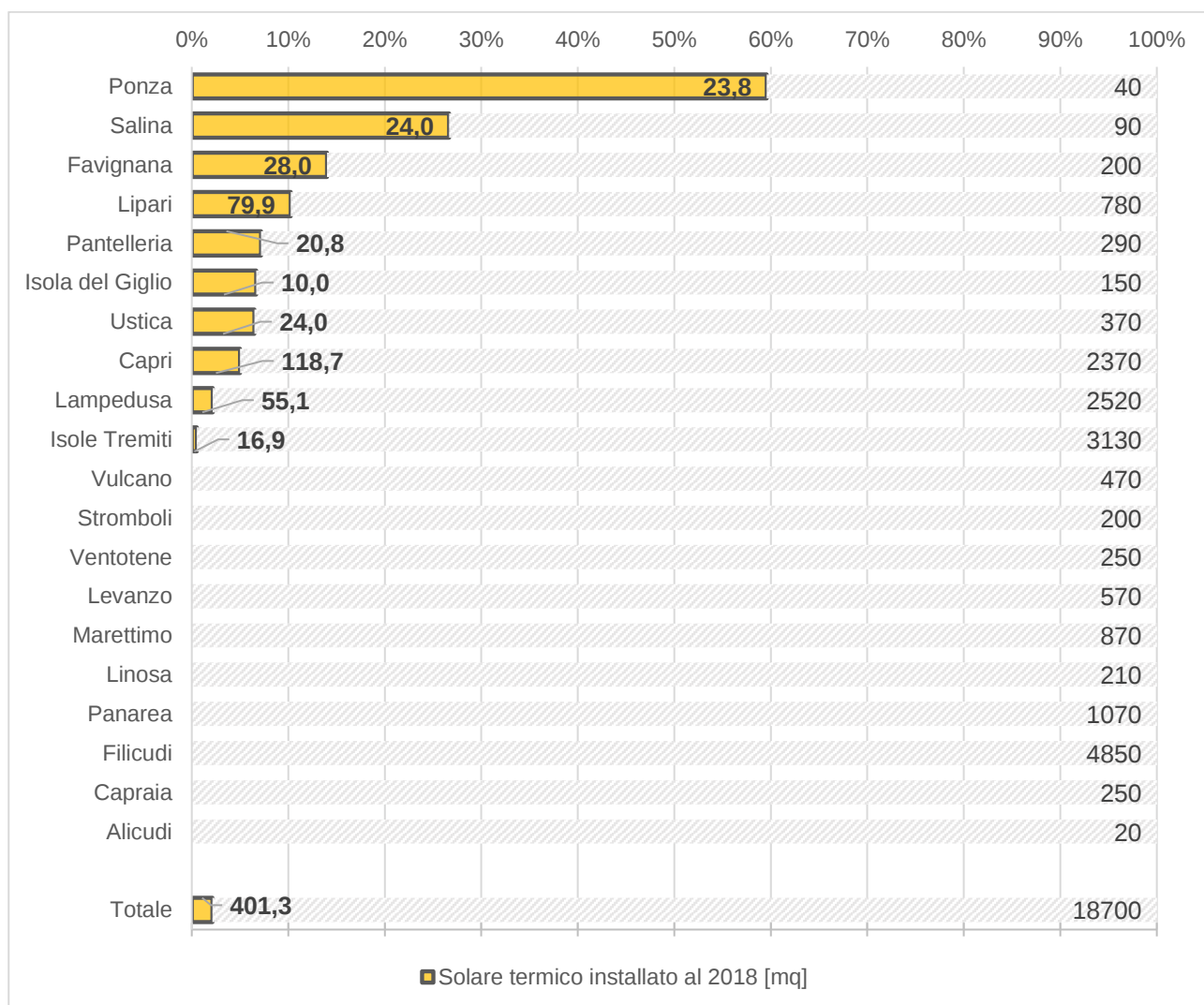
[Figura 1.1] Completamento obiettivo MiSE 2020, FER elettriche



Fonte: Elaborazione Legambiente su dati Comuni Rinnovabili (GSE-Terna 2018), UNIEM (2016), www.smartisland.eu (2018), Decreto MiSE (2017).

L'isola di Vulcano è l'unica ad aver superato la metà dell'obiettivo quantitativo per installazioni (grazie al fotovoltaico), mentre tutte le altre sono al di sotto del 50%. Desta sconcerto il fatto che ben il 70% non sia neanche al 10% dell'obiettivo. Dai dati in nostro possesso, le isole di Salina, Panarea, Filicudi e Alicudi non hanno alcun impianto elettrico da fonte rinnovabile funzionante. Anche in questo caso l'impianto a biodiesel di Capraia non è stato considerato perché la materia prima è importata. In poco più di due anni, per centrare l'obiettivo, su queste isole dovranno essere installati 11,7 MW, ossia il 91% di quanto installato finora. La maggior parte delle nuove installazioni, si prevede, interesseranno tetti di edifici pubblici e privati.

[Figura 1.2] Completamento obiettivo MiSE 2020, solare termico



Fonte: Elaborazione Legambiente su dati Comuni Rinnovabili (GSE-Terna 2018), UNIEM (2016), www.smartisland.eu (2018), Decreto MiSE (2017).

La situazione per quanto riguarda il solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria è ancora più deludente: soltanto l'isola di Ponza sembra ben instradata verso l'obiettivo, ma la sua superficie solarizzata rappresenta soltanto il 6% del totale complessivo. Teoricamente, per centrare l'obiettivo, su queste isole nei prossimi due anni dovranno essere solarizzati 18,3 km² (corrispondenti al 5,5% della superficie lorda complessiva delle isole). La quasi totalità delle nuove installazioni comunque non sarà al suolo, ma in integrazione architettonica di edifici pubblici, case private e condomini. Si ricordi però che anche le pompe di calore, se rispondenti a precisi standard, concorrono al raggiungimento di questo obiettivo, perché il razionale è la sostituzione degli inefficienti scaldacqua elettrici.

Prima l'efficienza

In uno scenario in cui la domanda elettrica sulle isole minori non interconnesse cresce ad un ritmo 7 volte superiore rispetto al dato nazionale (2,2% annuo contro lo 0,3% medio nel periodo 2002-2014), fattore non banale per territori a superficie ridotta e vincolati, la capacità di conservare

energia e indurre al risparmio si fa strategica e prioritaria. Una risorsa imprescindibile per cambiare il modello energetico insulare, più volte citata dal Decreto ma per la quale non sono prescritti obiettivi quantitativi, è l'efficienza energetica, cioè tutta quella gamma di tecniche capaci di far ottenere la stessa prestazione finale con un input di energia inferiore, riducendo quindi il consumo di energia elettrica e termica e creando risparmio. Il settore dove si rilevano i più alti margini di miglioramento in questo senso è quello dell'edilizia, soprattutto a causa del cattivo stato dei manufatti. In molte isole minori gli interventi da effettuare passano per una rivisitazione delle tecniche edilizie tradizionali, attente all'isolamento termico e al recupero delle acque piovane, da abbinare alle migliori tecnologie disponibili oggi per l'efficienza di impianti ed elementi architettonici. Anche la riconversione delle reti di trasmissione/distribuzione in reti intelligenti, dotati di sistemi digitali avanzati per il controllo e la calibrazione di produzione e domanda in tempo reale, contribuisce all'obiettivo di efficienza di generazione, specie in una prospettiva crescente di integrazione di fonti non programmabili supportata dallo stoccaggio.

Il ruolo dei regolamenti edilizi comunali

Una spinta in questa direzione può venire dai regolamenti edilizi comunali. Un esempio virtuoso, che potrebbe fare da modello per tutte le isole, è quello di Capraia che prescrive obiettivi per le nuove costruzioni in termini di permeabilità dei suoli (almeno il 25% della superficie) e incentiva la posa di tetti verdi. Sempre per le nuove costruzioni è obbligatorio installare 1 kW di potenza rinnovabile elettrica negli edifici residenziali, mentre per gli edifici commerciali gli impianti rinnovabili devono coprire il 50% del consumo di elettricità. Per il fabbisogno di acqua calda sanitaria è obbligatorio ricorrere all'energia pulita per il 50%. Per insediamenti di nuova costruzione e per ristrutturazioni rilevanti si promuove l'utilizzo di tecniche costruttive e materiali eco-compatibili, con attenzione alla separabilità e riciclabilità degli stessi e alla miniaturizzazione degli imballaggi. Inoltre, il regolamento prevede che nelle aree pubbliche e private, compresi i percorsi pedonali ed il verde urbano, vi sia un'adeguata illuminazione, perseguendo al contempo un uso razionale dell'energia ed un contenimento del flusso luminoso disperso. Le prescrizioni inoltre riguardano i sistemi automatici di diminuzione dell'illuminazione esterna, mediante l'uso di riduttori di flusso come i cablaggi bi-potenza che, sebbene mantengano accesi tutti i punti luce, ne abbassano la potenza complessiva e di conseguenza riducono i consumi (nell'ordine del 30-40% all'anno), prolungando così la vita delle lampade e abbattendo le spese di manutenzione. Chiudiamo il capitolo ricordando che la residenza su un'isola è di per sé un fattore statisticamente rilevante che aumenta la probabilità per una famiglia di trovarsi in stato di povertà energetica.

Legambiente chiede che in ogni isola venga presto approvato un piano per arrivare al 100% di energia da fonti rinnovabili, attraverso le direttrici dell'efficienza, dell'ammodernamento delle reti di distribuzione e dello sviluppo degli impianti puliti. In questa direzione è fondamentale un ruolo

di supporto da parte del Ministero dell'Ambiente nei confronti degli Enti Locali, ed un coordinamento con le Soprintendenze in modo da arrivare a soluzioni condivise in progettazione.

LE NOVITÀ DEL QUADRO NORMATIVO

Qualcosa si muove sul fronte delle politiche pubbliche per accelerare la transizione ad un modello di isola sostenibile.

Decreto Ministero dello Sviluppo Economico 14.02.2017

18

Il 14 febbraio 2017 il Ministero dello Sviluppo Economico (MiSE) emana un decreto in cui dispone per la “progressiva copertura del fabbisogno delle isole minori non interconnesse attraverso energia da fonte rinnovabile”.⁶ Si possono individuare 4 dichiarazioni d'intenti nel testo:

1. assicurare la progressiva copertura del fabbisogno energetico da fonti rinnovabili, per parte elettrica e termica
2. promuovere l'efficienza energetica
3. ridurre i costi del servizio
4. garantire sicurezza e continuità della fornitura

Per dare atto agli scopi di cui sopra sono individuati gli obiettivi quantitativi e temporali e le modalità di sostegno degli investimenti necessari a raggiungerli. Il primo orizzonte temporale sul quale misurare il raggiungimento degli obiettivi quantitativi è a fine 2020, coerentemente con il quadro europeo su clima-energia (direttiva 2009/28/CE). Successivi decreti aggiorneranno gli obiettivi al 2030, sulla scorta di quanto fatto e in base all'evolversi della situazione. Nella tabella che segue sono riportati gli obiettivi quantitativi al 2020.

⁶ Il decreto è frutto di un processo di ricerca e consultazione che ha coinvolto diversi soggetti del settore, tra cui l'Autorità di Regolamentazione Energia Reti e Ambiente (ARERA, ex AEEGSI) e la Ricerca di Sistema Energetico spa (RSE), avviato nel 2013.

[Tabella 1.4] Il triplice obiettivo quantitativo fissato dal Decreto MiSE al 2020

Isola	Obiettivo potenza FER [kWe] (Art. 2, comma 1, lettera b) {1}	Obiettivo superficie solare termico [m ²] (Art. 2, comma 1, lettera a) {2}	Obiettivo di riduzione della produzione elettrica annua convenzionale (Art. 6, comma 1, lettere a, b, c, d) {3}
Capraia	180	250	50%
Isola del Giglio	700	780	50%
Ponza	720	870	50%
Ventotene	170	200	50%
Tremiti*	240	290	50%
Favignana	900	1.070	50%
Levanzo	40	40	50%
Marettimo	120	150	40%
Pantelleria	2720	3.130	40%
Ustica	280	370	40%
Alicudi	20	20	30%
Filicudi	80	90	20%
Lipari	2110	2.520	20%
Panarea*	130	200	20%
Salina	580	570	20%
Stromboli*	220	250	20%
Vulcano*	300	470	20%
Lampedusa	2140	2.370	20%
Linosa	170	210	20%
Capri	1000	4.850	20%

Fonte: Elaborazione Legambiente su Allegato 1 del Decreto MiSE 14.02.2017, pubblicato in Gazzetta Ufficiale del 18.05.2017

Note:

{1} Le tipologie di impianto che concorrono all'obiettivo non sono definite (vige neutralità tecnologica). Sono contate le nuove installazioni, incluse le colonnine di ricarica elettriche, gli impianti già in produzione, i potenziamenti di impianti esistenti, i sistemi integrati in nuove costruzioni o in ristrutturazioni rilevanti (art. 11 D.lgs. n. 28/2011) e le riattivazione di impianti esistenti.

{2} Al raggiungimento di questo obiettivo concorrono anche le pompe di calore, solo se in sostituzione di scaldacqua elettrici, in base alla formula $1\text{kWe} = 2\text{mq}$.

{3} Questo obiettivo vale solo in caso di realizzazione di due impianti integrati innovativi di cui all'Art. 6.

* Gli obiettivi per le isole di Panarea, Vulcano, Stromboli e Tremiti sono stati stabiliti ad un livello più contenuto perché si teme per la sicurezza del sistema in ragione della elevata differenza tra il carico invernale e quello estivo.

Per il 2030 le indicazioni di massima sono almeno triplicare gli obiettivi di potenza installata al 2020, previo “ammodernamento e rafforzamento della rete elettrica isolana”.

Il Decreto getta i criteri di base per il riconoscimento di un sostegno agli interventi e rinvia all'ARERA il compito di determinare modalità, periodo di diritto ed entità della remunerazione attraverso apposito provvedimento. Il provvedimento dell'Autorità sarebbe dovuto uscire entro i sei

mesi dall'approvazione del Decreto. Al momento, l'Autorità ha pubblicato solo un documento di consultazione (DCO/115/2018/R/efr) che si limita a fornire orientamenti in merito alla definizione della remunerazione spettante ai produttori di energia rinnovabili nelle isole oggetto del Decreto. Dalla lettura del testo traspare che la remunerazione si ritiene debba essere commisurata al costo del combustibile (gasolio) che viene risparmiato grazie al minor consumo di energia elettrica prodotta in maniera efficiente. In altre parole, l'importo dell'incentivo sarà pari al prezzo del gasolio (importato) che sarebbe servito per produrre lo stesso quantitativo di energia da fonte rinnovabile. Inoltre, si sottolinea che l'incentivo non deve dar luogo ad ulteriori oneri aggiuntivi sulle tariffe elettriche a carico dei consumatori finali.⁷ La remunerazione spetta, comunque, sia agli impianti che immettono totalmente o parzialmente l'energia in rete, sia agli impianti in autoconsumo. Va ricordato in questa sede che l'autoconsumo e la piccola generazione distribuita collettiva (es.: sistemi di distribuzione chiusi e "renewable energy communities") in Italia sono disciplinate da un quadro normativo contraddittorio, che dovrà essere sistemato con il recepimento della Direttiva della Commissione Europea 382/2016.

Il decreto dà anche ampio spazio all'innovazione: il testo del provvedimento richiama esplicitamente la "sperimentazione pilota di sistemi intelligenti di distribuzione" (smart grids), l'ammodernamento delle reti, l'uso di "componenti e soluzioni innovative di integrazione delle fonti rinnovabili nel sistema energetico", l'impiego di sistemi di accumulo. Inoltre, stanziava 10 milioni di euro a cofinanziamento (60%) di due "progetti integrati innovativi" (Art. 6) di produzione da fonti rinnovabili, compresa la fonte oceanica, anche attraverso impianti off-shore, per ciascuna isola. Sono ammessi all'incentivo quei progetti che attestino la riduzione della produzione elettrica annua da diesel. La selezione dei progetti pilota tiene inoltre conto del grado di innovazione, della sua replicabilità su altre isole e dell'impatto ambientale.

A partire dal 31 dicembre 2018, data in cui l'Autorità dovrà essersi espressa circa la congruità tecnico-economica dei programmi presentati dalle società elettriche isolane alla fine dello scorso anno, i progetti saranno sbloccati.

⁷ Questo schema di recupero, che si rifà al criterio del "costo evitato efficiente", nasconde però altri costi che vengono evitati con la dismissione o riduzione d'uso dei generatori diesel, addizionali al costo vivo del combustibile: il costo dell'olio lubrificante, il costo degli additivi, il costo delle manutenzioni periodiche e straordinarie e i costi del personale.

[CAPITOLO 2]

RIFIUTI

Per le isole avere una gestione integrata del ciclo dei rifiuti che non esca dal loro perimetro naturale è una sfida rilevante, soprattutto nella stagione estiva, quando vedono mediamente quintuplicare il numero di presenze sul territorio. A titolo d'esempio, la popolazione delle Isole Tremiti in bassa stagione risulta essere di circa 450 abitanti; in alta stagione si attesta intorno ai 4-5 mila, un incremento nell'ordine del 1000%. Risulta quindi di fondamentale importanza da parte delle amministrazioni locali varare politiche di prevenzione particolarmente sensibili al tema della riduzione del rifiuto alla fonte, attuando misure di contenimento, e in seconda battuta accelerare la raccolta differenziata, aumentando quindi la qualità del rifiuto (e delle materie prime seconde). La bontà della raccolta differenziata avvia il rifiuto ad una seconda vita, come materia prima seconda, ri-immettendolo nei cicli produttivi o valorizzandolo come risorsa energetica sostenibile. Nella tabella della pagina accanto sono riportati i valori assoluti della produzione di rifiuti urbani e di raccolta differenziata, e l'incidenza percentuale di quest'ultima sul totale di rifiuti prodotto.

[Tabella 2.1] Produzione Rifiuti Urbani (RU), Raccolta Differenziata (RD) e incidenza della differenziata sul totale rifiuti (2010-2016)

Provincia	Isola	Produzione RU [t]		Produzione RD [t]		Incidenza Differenziata [%]	
		2010	2016	2010	2016	2010	2016
TP	Pantelleria	4.590,57	3.430,37	1.009,22	2.306,21	21,98%	67,20%
LT	Ventotene	917,48	633,27	127,55	372,51	13,90%	58,80%
NA	Isola di Capri	12.496,62	11.459,44	5.439,27	6.682,14	43,53%	58,31%
LI	Capraia	409,25	355,68	102,99	142,78	25,17%	40,10%
ME	Salina	1.483,54	1.392,13	152,96	412,65	10,31%	29,64%
GR	Isola del Giglio	1.623,43	1.389,58	273,11	340,70	16,82%	24,50%
AG	Lampedusa e Linosa	5.143,73	6.011,52	541,03	1.195,75	10,52%	19,90%
TP	Egadi	3.296,74	3.812,46	835,08	649,96	25,30%	17,00%
FG	Isole Tremiti	532,94	584,28	11,78	76,86	2,21%	13,15%
ME	Eolie	11.725,56	9.219,37	1.672,44	1.210,49	14,26%	13,10%
LT	Ponza	2.578,26	2.556,81	73,60	297,79	2,85%	11,60%
PA	Ustica	703,31	687,91	5,08	27,91	0,72%	4,10%
Totale		45.501,43	41.532,8	10.244,1	13.715,73	Media: 15,63%	Media: 29,78%

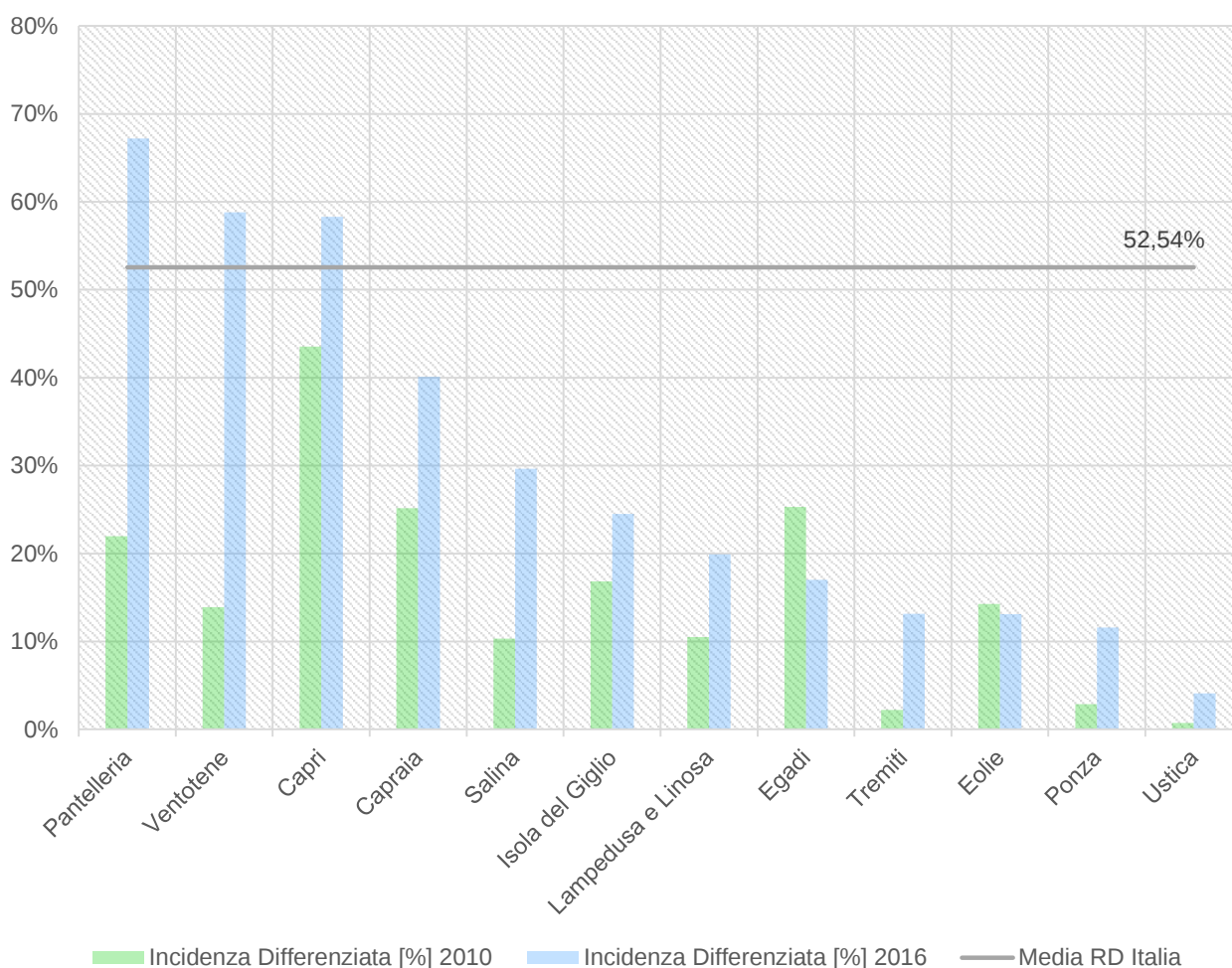
Fonte: Elaborazione Legambiente su Catasto Nazionale Rifiuti, ISPRA (2016)

Note: per le isole policomunali (Isola di Capri e Salina) il dato è stato aggregato: ad esempio per ottenere il dato complessivo per l'isola di Capri sono stati sommati i dati dei singoli comuni di Capri e Anacapri. Tuttavia, il comune di Anacapri da solo contribuisce maggiormente, con una percentuale di RD del 68,20, contro il 53,20 del comune di Capri. Per ottenere il dato complessivo per l'isola di Salina, sono stati sommati i dati dei singoli comuni di Leni, Malfa e Santa Marina Salina. Dei tre il comune di Malfa risulta di gran lunga più virtuoso, con una percentuale di RD del 47,60, contro il 19,60% di Leni e il 14,90% di Santa Marina Salina.

Egadi: Favignana, Marettimo e Levanzo. Il dato si riferisce all'amministrazione di Favignana, che gestisce il servizio rifiuti sulle tre isole dell'arcipelago.

Eolie: Lipari, Alicudi, Filicudi, Panarea, Stromboli, Vulcano. Il dato si riferisce all'amministrazione di Lipari, che gestisce il servizio rifiuti sulle sei isole dell'arcipelago.

[Figura 2.1] Raccolta Differenziata nelle isole minori (2010-2016)



Fonte: Elaborazione Legambiente su Catasto Nazionale Rifiuti, ISPRA (2016)

Note: il dato di Capri è la somma dei dati dei comuni di Capri e Anacapri. Il dato di Salina è la somma dei dati comunali di Leni, Malfa e Santa Marina Salina.

Egadi: Favignana, Marettimo e Levanzo. Il dato si riferisce all'amministrazione di Favignana, che gestisce il servizio rifiuti sulle tre isole dell'arcipelago.

Eolie: Lipari, Alicudi, Filicudi, Panarea, Stromboli, Vulcano. Il dato si riferisce all'amministrazione di Lipari, che gestisce il servizio rifiuti sulle sei isole dell'arcipelago.

Nell'insieme, la capacità di differenziare i rifiuti è cresciuta, tra il 2010 e il 2016, su tutte le isole, (tranne che a Favignana e Lipari, dove il dato è in calo, ma potrebbe essere sporcato da informazioni incomplete rispetto agli anni scelti). Tre isole, Pantelleria, Ventotene, e Capri superano la media nazionale del 52,54% (2016). Anacapri e Pantelleria risultano le singole amministrazioni comunali più virtuose, superando la soglia del 65%. Complessivamente, i tonnellaggi di raccolta differenziata sulle isole minori sono cresciuti del 34% nel periodo 2010-2016, mentre l'incidenza di differenziata sul totale dei rifiuti è aumentata di 14 punti percentuale. Nella tabella che segue sono schematizzate alcune caratteristiche del servizio rifiuti.

[Tabella 2.2] Modalità di raccolta, stoccaggio e trattamento, per i comuni censiti dal rapporto Comieco-Susdef (2015)

Comune	Modalità di Raccolta	Ecocentro / Isola Ecologica	Compostaggio domestico	Piattaforma conferimento carta e cartone
Anacapri	Pap**	Sì	Sì	Sì*
Capri	stradale/pap	Sì	Sì	Sì*
Favignana	Stradale/pap	Sì	No	No
Malfa (Salina)	Stradale/pap	Sì	No	No
Lipari	Stradale/pap	Sì	No	ND
Pantelleria	Pap	Sì	ND	No
Capraia Isola	Stradale	No	No	No
Isola del Giglio	ND	Sì	No	Sì*
Ustica	ND	Sì	No	ND

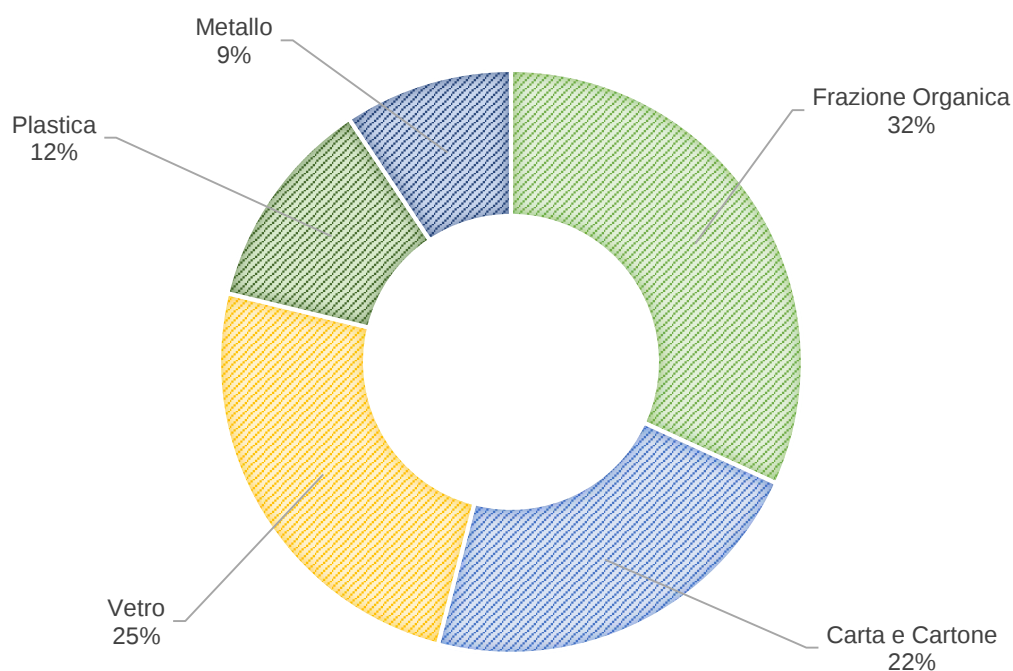
Fonte: Elaborazione Legambiente su "La gestione dei rifiuti nelle isole minori", Comieco-Susdef (2017)

Note: *Impianti in trasferta; **vetro raccolto su strada.

Sulla maggior parte dei Comuni delle isole censite è presente un ecocentro o piattaforma ecologica (tranne a Capraia), mentre gli impianti di compostaggio domestico sono ancora poco diffusi, presenti solo sull'isola di Capri. Situazione analoga per i centri di raccolta di carta e cartone: ad ogni modo, ove presenti, il materiale viene inviato sulla terraferma per il riciclo.

Una delle voci che rimane certamente più elevata nel bilancio delle amministrazioni è il trasporto dei rifiuti indifferenziati verso gli impianti della terraferma, via nave, che si aggiunge ai costi di smaltimento. Un'efficiente gestione dei rifiuti sulle isole, con conseguente salvaguardia ambientale e risparmio economico per le amministrazioni locali e per i cittadini, deve avere come obiettivi: la spinta alla raccolta differenziata, implementando ovunque possibile il servizio di raccolta porta a porta, che contribuisce alla creazione di occupazione locale e, al contempo, la promozione del compostaggio domestico e di comunità. Nel grafico che segue si illustra la distribuzione percentuale delle frazioni di raccolta differenziata usualmente raccolte a livello domestico (organico, carta e cartone, vetro, plastica, metallo), sul totale delle amministrazioni delle 20 isole minori non interconnesse.

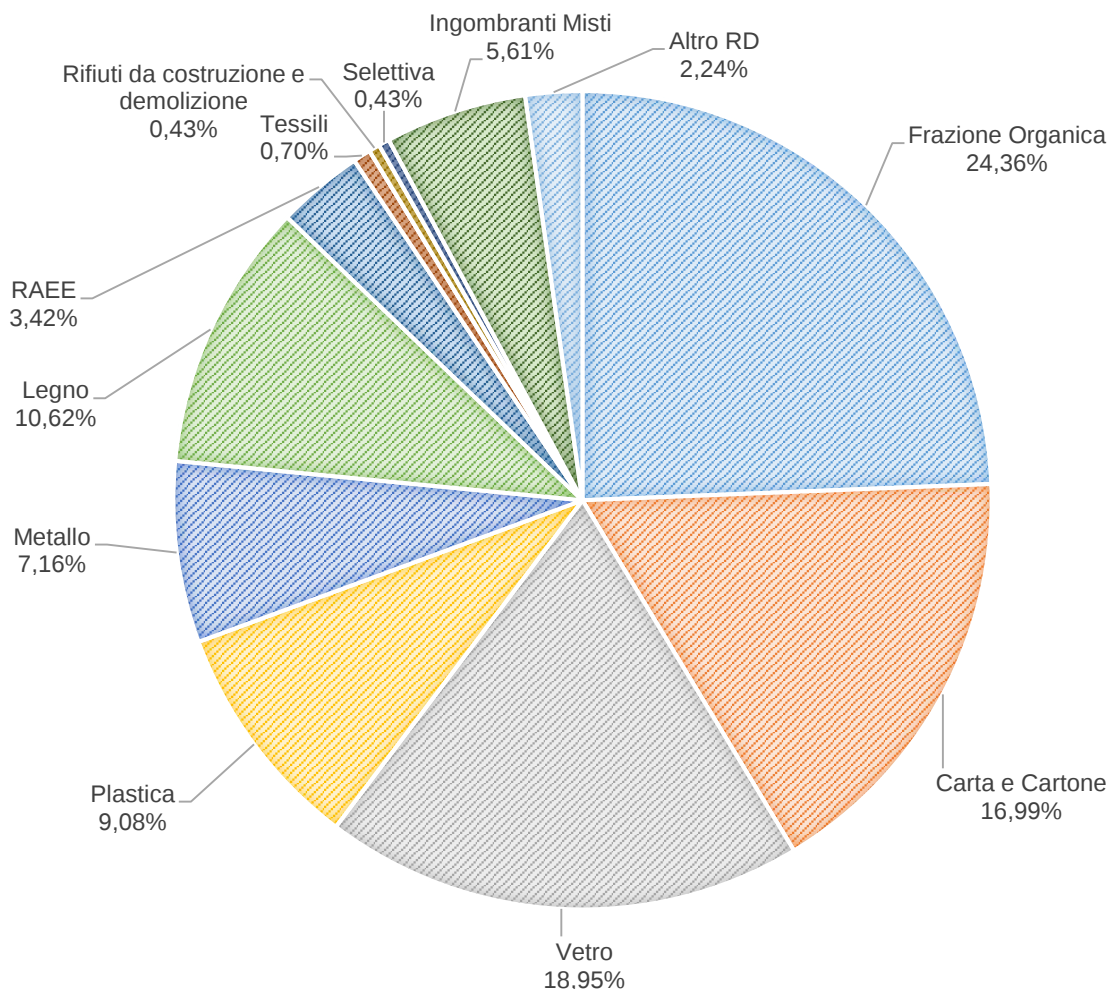
[Figura 2.2] Composizione Raccolta Differenziata a livello domestico (2016)



Fonte: Elaborazione Legambiente su Catasto Nazionale Rifiuti, ISPRA (2016)

La frazione organica è la parte più consistente del raccolto, seguita dal vetro (materiale riciclabile all'infinito) e da carta e cartone (riciclabile 6 volte). Le cifre della frazione organica raccolta sulle isole permetterebbero di aprire a progetti di maggiore valorizzazione di questo materiale in loco, attraverso i già citati impianti di compostaggio (diffusi o centralizzati) e digestori in grado di produrre biogas e biometano rispettivamente per l'energia elettrica e il carburante dei veicoli. **L'Isola del Giglio**, ereditando l'esperienza di Giannutri, sta andando in questa direzione con la costruzione di un impianto a bioenergie in grado di recuperare gli scarti agricoli locali trasformandoli in energia per la popolazione (vedi scheda). Nel prossimo grafico è mostrata la composizione di tutta la raccolta differenziata, incluse le frazioni non domestiche.

[Figura 2.3] Composizione Raccolta Differenziata totale (2016)



Fonte: Elaborazione Legambiente Catasto Nazionale Rifiuti, ISPRA (2016)

Il fenomeno della plastisfera, vale a dire l'invasione della plastica a danno della biosfera, ha raggiunto proporzioni allarmanti. Spesso le acque attorno alle isole diventano punti di accumulo di plastiche e microplastiche. Le statistiche annuali di produzione dei rifiuti non restituiscono un'immagine ad alta risoluzione di ciò che accade nelle piccole isole nei mesi estivi, coincidenti con il boom turistico e con l'impennata nei volumi di rifiuti prodotti, che si concentra in un paio di mesi l'anno. Il rifiuto plastico monouso è il più comune in questo periodo, sotto forma per lo più di bottigliette in PET contenenti acqua minerale e utensili per l'asporto del cibo, in quantità tale da superare le modeste capacità di raccolta del sistema insulare. Il risultato è che una grande quantità di rifiuti viene disperso nell'ambiente.

Un esempio di politica di sostenibilità lungimirante in ambito rifiuti proviene dalle **Isole Tremiti**, dove il Sindaco ha emanato un'ordinanza (Prot. n. 1140, Ord. n. 1, 21 aprile 2018) che mette al bando, a decorrere dal 1° maggio 2018, i prodotti in plastica usa e getta. Per dare un forte segnale di contrasto al fenomeno del *littering* l'ordinanza vieta a tutti gli esercenti sul territorio isolano il

commercio di sacchetti e contenitori per la spesa e l'asporto monouso, insieme a posate, piatti e bicchieri che non siano in materiale biodegradabile e compostabile. Obbliga altresì i residenti dell'Arcipelago a dotarsi di buste in carta o altro materiale biodegradabile e compostabile, ovvero borse riutilizzabili a rete in stoffa o tessuto. I trasgressori subiscono una sanzione amministrativa. L'atto dimostra come le politiche d'impatto in materia ambientale possano nascere anche dagli enti territoriali più piccoli, senza aspettare indicazioni da organi superiori. Il contenuto dell'ordinanza rientra nella piena potestà legislativa del Comune e dà concreta attuazione alla disciplina comunitaria (ENI13432:200/AC:2005) che prevedeva, entro il 2010, il ritiro dal mercato di tutti i sacchetti in polietilene e la loro sostituzione con sacchetti in materiali biodegradabili. L'ordinanza peraltro anticipa (di un mese) la pubblicazione della proposta di direttiva della Commissione Europea che dispone per la riduzione dell'impatto ambientale dei prodotti usa e getta vietando la vendita di posate, piatti, cannucce, cotton fioc e bastoncini per palloncini realizzati con polimeri di origine fossile. Il *plastic ban* delle Tremiti ha avuto grande risonanza mediatica e ci si aspetta che altre realtà seguano questa decisione.

Sulla scia di quanto stabilito alle Isole Tremiti, a fine giugno L'esempio delle Isole Tremiti è stato ripreso dal Comune di **Lampedusa e Linosa**, il quale, con ordinanza sindacale (n. 7 del 2 luglio 2018) vieta l'uso di plastica usa e getta non biodegradabile su tutto il territorio delle Pelagie, a partire dal 31 agosto 2018. L'ordinanza raccoglie l'appello di Marevivo rivolto a tutti i primi cittadini italiani. La misura vieta la commercializzazione di tutti i sacchetti e contenitori di materiale plastico (polietilene) adibiti al trasporto di merci e cibo, nonché la vendita e l'uso di stoviglie monouso non biodegradabili. Questi oggetti dovranno essere prontamente sostituiti da equivalenti in carta o tela, o altro materiale idoneo. Anche in questo caso sono previste sanzioni amministrative tra i 25 e i 500 euro per i trasgressori. Il provvedimento va incontro a diversi motivi: dare immediata attuazione alle disposizioni comunitarie che stanno andando nella direzione della messa al bando della plastica monouso, facilitare la raccolta differenziata, limitare l'inquinamento marino da plastiche (che sta avendo ingenti ripercussioni sulla fauna marina e quindi sulle attività legate alla pesca). Un appello è stato fatto anche ai pescatori che aderiscono ai Consorzi di Gestione della Pesca Artigianale, per avviare misure di collaborazione che incentivino la raccolta dei rifiuti plastici individuati in mare e il loro conferimento in appositi siti.

[CAPITOLO 3]

ACQUA

28

Approvvigionamento

Una delle criticità più rilevanti nelle piccole isole è la carenza di acqua potabile per la popolazione residente, soprattutto nei periodi estivi, periodo in cui aumentano i consumi sia dovuti alle condizioni climatiche siccitose, sia al cospicuo numero di turisti che le affollano. Nelle isole a latitudini inferiori la scarsa o nulla risorsa idrica sconta ulteriormente il problema della desertificazione e siccità che interessa tutto il meridione. La Regione Sicilia ha presentato più volte richiesta di riconoscimento dello stato di calamità naturale allo Stato, l'ultima volta nel corso della grave crisi idrica dell'estate 2017.

Da decenni si è scelto di far fronte a tali necessità tramite bettoline che ogni settimana in bassa stagione e anche più volte al giorno in alta stagione fanno la spola con la terraferma. Le Regioni procurano questo servizio firmando contratti da salasso con i trasportatori.⁸ Nel tempo, in alternativa, si è implementato in diverse isole l'utilizzo di impianti di dissalazione, che però molto spesso non riescono comunque a soddisfare la domanda specie d'estate.⁹ Nonostante le tecnologie di dissalazione abbiano raggiunto importanti livelli di sviluppo tecnologico e di efficienza nelle isole della Sicilia il 50% della fornitura di acqua avviene ancora con navi cisterna e tale sistema presenta da sempre costi elevati.¹⁰ Cresce inoltre la diffidenza della popolazione locale verso l'acqua trasportata e dissalata, anche a causa di una gestione del servizio non sempre trasparente e attenta: questo ha l'effetto di aumentare il consumo di acqua minerale in bottiglia (di plastica).

Obiettivo degli interventi che riguardano le risorse idriche è ridurre i consumi, recuperando gli sprechi e le perdite (in media del 40%) nella rete di distribuzione della risorsa. Le ultime proiezioni scientifiche ritengono che entro il 2025 2 miliardi di individui vivranno in condizione di scarsità idrica assoluta, cioè con meno di 500 metri cubi l'anno a testa, soprattutto nelle fasce tropicali del mondo. Con la tropicalizzazione del Sud Italia le estati saranno sempre più emergenziali, e la situazione delle isole sarà esasperata. Dopo anni di gestione negligente della risorsa idrica, è essenziale che siano ripristinate e realizzate nuove vasche di raccolta delle acque piovane per utenze domestiche e agricole, metodo antico ed efficace ma caduto in disuso, insieme a sistemi di

⁸ Ad esempio portare acqua via nave alle Isole Tremiti costa circa 1 milione e 900 mila €/anno alla Regione Puglia, 6750 € al giorno, 10 € per metro cubo, pari a 17 volte il costo medio nazionale del servizio idrico (0,60 € per metro cubo). Dal 2003 al 2016 la Regione Puglia ha speso 22 milioni di euro.

⁹ Rimanendo all'esempio delle Tremiti, il dissalatore in fase di ultimazione a San Domino è costato 3 milioni di euro, cofinanziati da fondi europei. L'investimento iniziale si ripaga in circa 1 anno e mezzo (meno se si considera il cofinanziamento), attraverso il costo evitato della fornitura via mare.

¹⁰ Nelle Eolie si toccano i 13€ per metro cubo di acqua, nonostante alcune aziende più efficienti potrebbero offrire già oggi lo stesso servizio a 1,05-1,21€ per metro cubo. Sostituire l'approvvigionamento idrico via bettolina, con sistemi di dissalazione a osmosi inversa alimentati da un sistema ibrido può abbattere i costi della spesa per il servizio idrico del 65%. Per le isole siciliane ciò equivale ad un risparmio di 16,4 milioni di euro rispetto agli attuali 25 milioni di euro annui spesi per la fornitura di acqua (Energy & Strategy, The Green Consulting Group, 2016)

depurazione delle acque grigie per il riutilizzo in tutti gli usi compatibili. Per quanto riguarda gli approvvigionamenti, dovrebbe essere formulata una strategia programmatica di sostituzione del trasporto via nave con sistemi di dissalazione sempre più efficienti, a basso impatto ambientale ed alimentati da fonti rinnovabili. La dissalazione in particolare sarà una tecnologia chiave nei prossimi anni per salvaguardare l'approvvigionamento idrico in tempi di shock climatico e diminuzione delle piogge.¹¹ Nella tabella che segue è descritta la modalità di approvvigionamento operativa sulle 20 isole minori non interconnesse.

[Tabella 3.1] Modalità di approvvigionamento idrico sulle isole minori (2018)

Isola	Modalità
Alicudi	Navi cisterna
Capraia	Dissalatore
Capri	Condotte sottomarine dalla penisola sorrentina
Favignana	Condotte sottomarine da Trapani (EAS), dissalatore (Sicilacque), pozzi privati, serbatoi di accumulo (4390 m3) e navi cisterna. L'apporto delle navi cisterna si intensifica nella stagione estiva.
Filicudi	Navi cisterna
Isola del Giglio	Dissalatore
Isole Tremiti	Navi cisterna provenienti da Manfredonia. Dissalatore in corso di ultimazione a San Domino.
Lampedusa	Dissalatore a osmosi inversa
Levanzo	Navi cisterna e condotte sottomarine da Favignana. L'apporto delle navi cisterna si intensifica nella stagione estiva.
Linosa	Dissalatore a osmosi inversa
Lipari	Dissalatore ad osmosi inversa parzialmente alimentato da fotovoltaico
Marettimo	Fonti d'acqua carsiche in via di ripristino, condotte sottomarine da Trapani e, specie durante la stagione turistica, navi cisterna.
Panarea	Navi cisterna
Pantelleria	Dissalatori a osmosi inversa
Ponza	Dissalatore mobile e navi cisterna. Dissalatore fisso atteso entro il 2018
Salina	Navi cisterna
Stromboli	Navi cisterna
Ustica	Dissalatore
Ventotene	Dissalatore e navi cisterna. Previsto pieno approvvigionamento da dissalatore entro il 2019.
Vulcano	Dissalatore e navi cisterna di supporto provenienti da Napoli o Palermo.

Fonte: Elaborazione Legambiente su risposte dei Comuni e diverse fonti autorevoli di pubblico dominio (2018)

Dalle informazioni da noi reperite risulta che 12 isole su 20 (60%) fanno ancora totalmente o parzialmente affidamento alle navi cisterna per il rifornimento di acqua potabile e non. Degli

¹¹ Una delle barriere ambientali alla diffusione su larga scala della dissalazione è il problema dello smaltimento della salamoia di lavorazione in acqua di mare, a fine ciclo, che se non adeguatamente diluita provoca ipersalinità locale, a danno all'ecosistema marino (fauna e flora), arrivando al fondale. Una soluzione viene dal progetto Venturi (2009-12), istituito dal Ministero dell'Ambiente Spagnolo e coordinato dall'Istituto Tecnologico delle Isole Canarie. Due prototipi di un nuovo diffusore ad alta efficienza di diluizione (+131%) sono stati testati da ECOS su Gran Canaria, ed il risultato è stata una riduzione del 99% degli impatti ambientali associati. Successivamente è stato prodotto il Brine V+1, sistema che incrementa ulteriormente l'efficienza e riduce i costi di manifattura. Al momento ECOS sta aumentando i progetti pilota di questa tecnologia nelle isole dei Caraibi, Oceano Pacifico (Asia) e Mediterraneo, comprese le isole italiane. Approfondimento su <http://www.greeningtheislands.net/2018/05/30/brine-v1-transforming-the-desalination-industry-in-a-greener-business/?lang=it>.

impianti di dissalazione funzionanti sulle isole, soltanto quello di Lipari è in parte alimentato da fonti rinnovabili. Ricordiamo che il processo di dissalazione è energivoro e, laddove non alimentato da fonti rinnovabili, questo espande notevolmente i consumi annui di fonte convenzionale, con costi proibitivi. Soltanto Capri si rifornisce interamente con un acquedotto sottomarino, complice la poca distanza dalla terraferma.

Depurazione

Nelle isole minori sono relevantissimi i ritardi che riguardano la depurazione: anche qui occorre una precisa programmazione per rimediare a inadempienze che impattano sulla stessa appetibilità turistica dell'isola. E occorre farlo con approcci attenti a spingere il completamento dei sistemi di depurazione degli scarichi esistenti, adottando anche tipologie di trattamento innovative per il riutilizzo delle acque reflue (come impianti di affinamento e fitodepurazione), anche per le utenze isolate. Il trattamento delle acque reflue urbane è normato dalla direttiva del Consiglio Europeo 91/271/EEC (Urban Waste Water Treatment Directive – UWWTD) che prescrive l'implementazione di reti fognarie e impianti di trattamento per l'EU28, più Islanda, Norvegia e Svizzera.¹² Nella tabella che segue è schematizzato lo stato per ciascuna delle 20 isole minori non interconnesse, per quanto attiene alla conformità all'Art. 3 della direttiva (implementazione di reti fognarie), l'Art. 4 (obbligo di trattamento secondario o equivalente), tipologia di depurazione, monitoraggio dei parametri ed eventuale trattamento addizionale. Dove non sono disponibili informazioni (ND), è perché gli agglomerati con abitanti equivalenti inferiori a 2000 sono al di sotto dei requisiti minimi della direttiva, e la raccolta del dato è su base volontaria, a discrezione dello Stato Membro.

¹² La direttiva prevede che gli Stati Membri provvedano a dotare gli agglomerati urbani di una rete fognaria e di un sistema di trattamento delle acque reflue, primario, secondario o appropriato a seconda della sensibilità dell'area ed entro il 2000 o il 2005 a seconda del numero di abitanti equivalenti. Per trattamento primario si intende il trattamento delle acque reflue urbane mediante un processo fisico e/o chimico che comporti la sedimentazione dei solidi sospesi, ovvero mediante altri processi a seguito dei quali il BOD 5 delle acque reflue in arrivo sia ridotto almeno del 20% prima dello scarico e i solidi sospesi totali delle acque reflue in arrivo siano ridotti almeno del 50%. Il trattamento secondario è un trattamento più spinto del primario. Il trattamento appropriato/più severo è il trattamento delle acque reflue urbane mediante un processo e/o un sistema di smaltimento che dopo lo scarico garantisca la conformità delle acque recipienti a determinati obiettivi di qualità che assicurino un livello elevato di tutela ambientale.

[Tabella 3.2] Reti fognarie e infrastrutture di depurazione nelle piccole isole (2015)

Isola	Abitanti equivalenti*	Conformità Art. 3 (Rete fognaria)	Conformità Art. 4 (Trattamento secondario equivalente)	Tipologia di depurazione	Conformità standard di legge sugli effluenti**		Trattamento aggiuntivo di affinamento (ove presente)
					BOD5	COD	
Alicudi	ND	ND	ND	Nessuno			
Capraia	ND	ND	ND	Nessuno			
Capri Est (Capri)	6000	Quasi conforme	Non conforme	Più severo	Nei limiti	Nei limiti	Disinfezione e Microfiltrazione
Capri Ovest (Anacapri)	6300	Quasi conforme	Non conforme	Più severo	Nei limiti	Nei limiti	Disinfezione
Favignana	10306	Quasi conforme	Non conforme	Nessuno			
Filicudi	ND	ND	ND	Nessuno			
Isola del Giglio	ND	ND	ND	Nessuno			
Isole Tremiti	2530	Quasi conforme	Non rilevante	Più severo	Nei limiti	Nei limiti	Disinfezione
Lampedusa	8000	Quasi conforme	Non conforme	Nessuno			
Levanzo	ND	ND	ND	Nessuno			
Linosa	ND	ND	ND	Nessuno			
Lipari	32500	Quasi conforme	Non conforme	Secondario	ND	ND	Disinfezione
Marettimo	ND	ND	ND	Nessuno			
Panarea	ND	ND	ND	Nessuno			
Pantelleria Nord	7291	No	Non rilevante	Primario	Fuori limite	Fuori limite	
Pantelleria Sud	2792	Quasi conforme	Non conforme	Nessuno			
Ponza	ND	ND	ND	Nessuno			
Salina	ND	ND	ND	Nessuno			
Stromboli	ND	ND	ND	Nessuno			
Ustica	3792	Quasi conforme	Non rilevante	Secondario	Fuori limite	Fuori limite	Disinfezione
Ventotene	5100	Conforme	Non rilevante	Più severo	Nei limiti	Nei limiti	Disinfezione
Vulcano	ND	ND	ND	Nessuno			

Fonte: Urban Waste Water Treatment Directive map: <https://www.eea.europa.eu/themes/water/water-pollution/wwttd/interactive-maps/urban-waste-water-treatment-maps>.

Note:

*Gli abitanti equivalenti (o carico organico specifico) esprimono una misura del carico di liquami (sostanze organiche biodegradabili) provenienti dalle utenze civili o assimilabili e diretti ai sistemi fognari e di trattamento, nell'arco di 24 ore. È l'unità di misura di base per il dimensionamento degli impianti di depurazione.

**BOD (Biological Oxygen Demand) e COD (Chemical Oxygen Demand) sono parametri che misurano il grado di efficienza di depurazione delle acque in ingresso e in uscita dal sistema di depurazione. Maggiore l'efficienza di depurazione, minore è la domanda biologica e chimica di ossigeno del refluo in uscita, perché la sostanza organica presente (che si nutre di ossigeno) è inferiore.

Dall'ultima indagine dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (2015) risulta che 15 isole minori su 20 (il 75%) non hanno alcun sistema di trattamento delle acque reflue urbane. Delle isole che ce l'hanno,

2 superano i limiti di legge sulla qualità degli effluenti (Pantelleria Nord, Ustica e Ventotene) e uno (Lipari), non ha dati in merito. I due impianti di depurazione sull'Isola di Capri applicano la tipologia di trattamento più severa, in grado di eliminare anche le sostanze azotate, ma soltanto il 40% del carico fognario entra nei sistemi di trattamento (da cui la non conformità a quanto enunciato nell'Art. 4 della direttiva). Nessuna isola è conforme a quanto prescritto dall'Art. 4, ossia che il 100% del liquame da utenze civili e assimilabili venga confluito al trattamento di tipo secondario o equivalente. Un ritardo di più di 10 anni, dal momento che la direttiva indicava come data ultima di adeguamento il 2005.

[CAPITOLO 4]

MOBILITÀ

Nelle isole il tema della mobilità presenta una duplice criticità: da un lato il collegamento con la terraferma, dall'altro gli spostamenti locale. In territori dalle superficie spesso molto limitata, con morfologie del territorio proibitive e con una rete viaria pensate per servire una popolazione di pochi abitanti, l'aumento esorbitante del numero di autovetture a motore nei periodi turistici comporta una congestione e un picco di emissioni insostenibili.

La sfida anche qui sta nell'immaginare una profonda innovazione della mobilità, che da un lato punti a dare un'alternativa al mezzo privato attraverso un trasporto pubblico locale efficiente (e anche in forme originali, laddove possibile, come le funicolari di Capri), dall'altro incentivi le forme a impatto ambientale zero: veicoli elettrici, percorsi pedonali e ciclabili sicuri. Intanto, almeno per arginare il fenomeno della congestione estiva, molte isole hanno approvato disposizioni che limitano l'accesso ai veicoli a motore privati, riassunte nella tabella che segue.¹³

¹³ I comuni ricadenti sulle isole minori hanno la facoltà, in base all'Art.8 del D.lgs. 285/93, come modificato dal D. Lgs. 360/93, di inibire l'afflusso e la circolazione ai veicoli non di proprietà dei residenti, nei mesi di più intenso movimento turistico.

[Tabella 4.1] Provvedimenti su afflusso e circolazione dei veicoli a motore sulle isole minori (2018)

Comune	Periodo	Divieto
Capraia	Festivi e prefestivi nel periodo primaverile Giugno-Settembre	ZTL nell'area del Porto Circolazione interdetta a tutti gli automezzi su tutto il territorio
Capri	Mesi estivi 04/06/2018-15/10/2018	Divieto di circolazione ai veicoli a motore appartenenti a non residenti Dalle ore 9:30 alle 17:30 è vietata la circolazione dei veicoli adibiti al trasporto merci
Favignana	01/08/2018-15/09/2018	Divieto di afflusso e circolazione ai veicoli a motore appartenenti a non residenti
Isola del Giglio	4/08/2018-24/08/2018 30/03/2018-30/09/2018	Afflusso e circolazione interdetti a veicoli a motore appartenenti a non residenti Afflusso e circolazione interdetti alle compagnie di autobus non aventi sede legale ed amministrativa nell'isola
Isole Tremiti	30/03/2018-30/09/2018	Divieto di afflusso e circolazione ai veicoli a motore appartenenti a non residenti
Lipari	1/06/2019-31/10/2018 per le isole di Alicudi, Panarea, Stromboli; 1/06/2018-30/09/2018 per le isole di Lipari, Vulcano, Stromboli	Divieto di afflusso e circolazione ai veicoli a motore appartenenti a non residenti
Santa Marina Salina	Stagione estiva	Afflusso e circolazione limitata per i mezzi pesanti. Nessun divieto per le auto private.
Ustica	Agosto	Divieto di afflusso ai veicoli a motore appartenenti a non residenti

Fonte: Elaborazione Legambiente su risposte dei Comuni e Ordinanze Municipali da Albo Pretorio. I Comuni non presenti in tabella non hanno risposto al questionario o non è stato trovato alcun atto.

Un esempio incisivo di politica di sostenibilità sul fronte della mobilità viene da diverse isole dell'Arcipelago Croato che hanno dichiarato i mezzi a motore illegali sui loro territori, in modo da proteggere la loro spiccata vocazione per un turismo "a passo d'uomo". L'**Isola di Silba** ha messo al bando le automobili attraverso un decreto sottoscritto da tutti i cittadini. Degno di nota è anche il retrofit di uno storico battello a gasolio in funzione nell'**Arcipelago di Stoccolma**, che trasporta ogni giorno lavoratori pendolari. Il motore del battello è stato riconvertito in elettrico, con batterie di concezione avanzata da 180 kWh, che assicurano un'autonomia di navigazione di 60 minuti a fronte di soli 10 di ricarica. Il retrofit di questo veicolo implica il risparmio di 50 metri cubi di diesel l'anno, la non emissione in atmosfera di 130 tCO₂/anno, 1,3 tNO_x/anno e 80 kg di particolato. Un altro esempio virtuoso proviene dalla piccola isola di **La Désirade** (Guadalupa), nel Mar dei Caraibi, lunga appena 6 km, dove è stata introdotta una flotta di 6 veicoli elettrici le cui batterie sono ricaricate da moduli fotovoltaici da 14 kW, sufficienti a far marciare i veicoli per 50km al giorno.

Per quanto riguarda il servizio pubblico, quasi tutte le isole minori italiane sono dotate di un sistema di trasporto pubblico locale che collega le zone di maggiore interesse, quali i centri abitati, il porto, e le spiagge. Ad esempio a **Capri** il sistema di trasporto pubblico si articola attorno ad una funicolare che collega il porto al centro cittadino e, da qui, a 5 linee di autobus che collegano il centro di Capri a Marina Grande, Marina Piccola, al centro di Anacapri, alla grotta Azzurra e al faro di Punta Carena, con alcune fermate intermedie. Inoltre, tra le iniziative per la mobilità sostenibile, sono state attivate 3 navette elettriche che hanno eliminato completamente la presenza di auto e scooter nell'area del porto dell'area, più un servizio di bike-sharing gratuito con 15 bici a disposizione dei turisti in 3 diverse zone del porto. Anche a **Ponza** sono 5 le linee di autobus che collegano i vari punti dell'isola, tra cui le spiagge ed il porto, con frequenza ogni 15 minuti, ed è inoltre possibile noleggiare biciclette elettriche in alcune stazioni.

A livello di programmazione, la finalità dovrebbe essere quella di togliere dalla strada i veicoli a combustione interna a benzina e diesel, potenziare il trasporto pubblico e incentivare i mezzi elettrici, specie se integrati in una rete di trasmissione e ricarica elettrica intelligente e alimentata da fonti rinnovabili. Il problema dei dislivelli presenti in molte isole è facilmente risolvibile disseminando biciclette elettriche a pedalata assistita, anche queste associabili a stazioni di ricarica puntuali, lungo le ciclabili. Un ulteriore disincentivo al mezzo privato inquinante può derivare dall'aumento dei divieti di circolazione, assoluti nei periodi di maggiore afflusso turistico, parziali nei restanti periodi dell'anno. In parallelo, stabilire aree pedonali fisse o per lunghi periodi, o ZTL. Confermando ovunque il divieto di accesso alle autovetture dei non residenti nei periodi estivi.

[CAPITOLO 5]

CONTRIBUTO DI SBARCO

36

Come già ricordato in premessa, l'Art. 33 della Legge 221/2015–affida ai Comuni la facoltà di istituire un contributo di sbarco e deciderne l'importo (fino a 2,50 euro a persona). La riscossione avviene mediante apposito versamento nelle casse del Comune da parte delle compagnie che effettuano servizio di vettore tra il continente e l'isola, le quali lo addebitano al prezzo del biglietto. La legge stabilisce che gli introiti devono essere finalizzati a sostenere e finanziare la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti, il recupero e la salvaguardia ambientale, nonché interventi in materia di turismo, cultura, polizia locale e mobilità.

Nella tabella che segue è descritta la situazione dei Comuni relativa all'entità del contributo introdotto, del gettito e della sua destinazione d'uso, ricostruita attraverso un questionario inviato ai Comuni.

[Tabella 5.1] Contributo di sbarco: importo, gettito e destinazione d'uso (2018)

Comune	Importo ad personam [€]	Gettito [€/anno]	Destinazione d'uso
Capraia	1,5	40.208,5	Il gettito è destinato alle isole minori con centri abitati appartenenti all'arcipelago delle Pelagie in misura proporzionale agli sbarchi. Interventi di recupero e salvaguardia dell'ambiente naturale isolano, in particolare il ripristino delle discese a mare e la sistemazione annuale della "Spiaggia del Frate", attrezzandola in maniera tale da renderla agevole per la balneazione.
Capri e Anacapri	2,5	2.600.000	Mantenimento standard qualitativi di igiene urbana (800000€); Pavimentazione via Roma (80000€); Recupero ex mercatino comunale (963500€); Recupero Giardino Flora Caprese (356000€); Servizi turistici (30500€); Interventi nel campo turistico (300000€); Eventi e manifestazioni culturali a sostegno della stagione turistica (70000€); Riqualificazione area biglietteria in località Marina Grande (250000€). Il gettito è ripartito proporzionalmente tra il comune di Capri e Anacapri.
Favignana	1,5 (Levanzo e Marettimo) 2,50 (Favignana)	770.000	Assunzione di agenti di polizia municipale stagionali; manifestazioni turistiche, info point turistico, formazione turistica per gli esercenti e gli addetti ai servizi turistici; fruizione e manutenzione dei beni culturali; pulizia spiagge, spazzamento serale del centro abitato, diserbatura margini stradali, manutenzione del verde e altri servizi aggiuntivi estivi attinenti la raccolta dei rifiuti; servizio vigilanza spiagge; cofinanziamento azioni intraprese nell'Area Marina Protetta Isole Egadi
Isola del Giglio	1,5	260.000	Parte del gettito viene assegnato alla Pro Loco che per realizzare diversi interventi di tutela ambientale e promozione di turismo sostenibile. Si segnala ad esempio attività di pulizia delle calette.
Isole Tremiti	2,5	ND	ND
Lampedusa e Linosa	1,50 da Gennaio a Maggio e da	27.776,03	Interventi di recupero e salvaguardia ambientale ed interventi in materia di turismo, cultura, polizia locale, mobilità, raccolta e smaltimento rifiuti. A Luglio 2017 la distribuzione era la

	Ottobre a Dicembre; 3 da Giugno a Settembre		seguito: Verde, manutenzione parchi giardini € 1.879,44; Manutenzione strade € 915,00; Quota demaniale campo sportivo € 19.773,21; Prevenzione randagismo € 208,38; Servizio ass. igienico-sanitaria € 5.00,00.
Lipari	1,5; 5 nelle isole con vulcani attivi	ND	Interventi in materia di turismo e interventi di fruizione e recupero dei beni culturali e ambientali locali, nonché dei relativi servizi pubblici locali.
Pantelleria	2,5 da Gennaio a Giugno e da Settembre a Dicembre; 5 da Luglio ad Agosto	ND	Recupero e salvaguardia ambientale ed interventi di turismo, cultura, polizia locale, mobilità e operazioni di raccolta e di smaltimento dei rifiuti.
Ponza	2,5	ND	Interventi di raccolta e smaltimento rifiuti, recupero e salvaguardia ambientale, turismo, cultura, polizia locale e mobilità.
Santa Marina Salina	5 nella stagione estiva	ND	
Ventotene	1,5	ND	il 20% del gettito viene destinato alla Riserva Marina Protetta di Ventotene.

Fonte: Elaborazione Legambiente su risposte dei Comuni e Albo Pretorio Online. I Comuni non presenti in tabella non hanno risposto al questionario o non è stato trovato alcun atto.

Per Legambiente è importante che i Comuni indirizzino il gettito della tassa a progetti che abbiano reale valenza ambientale e che permettano di migliorare la gestione dei rifiuti e della mobilità. Tale strumento di tassazione rappresenta un veicolo efficace per canalizzare risorse finanziarie verso azioni di sostenibilità per salvaguardare gli ecosistemi delle piccole isole, ma anche un'opportunità per catalizzare lo sviluppo economico locale, utilizzando la leva del turismo.

Il rapporto residenti\turisti sulle isole minori è mediamente di 1 a 18, con punte di 1 a 25 (su tutto il territorio nazionale è di circa 1 a 1). Il turismo, in ascesa in termini di volume, ma in declino se si guarda alla permanenza media, si concentra nei soli mesi estivi, con picchi ad agosto. Un fenomeno che non fa bene all'economia dei luoghi e all'ecosistema, perché mette sotto forte pressione le capacità di ricezione. Amministrazioni e imprese stanno escogitando modi per destagionalizzare il flusso di turisti, e l'accordo ANCIM-Federalberghi, siglato a Favignana nel Novembre 2017 in occasione della conferenza del network Greening the Islands, va in questa direzione. È stata introdotta infatti, a partire da marzo 2018, una "green credit card", a disposizione dei turisti che visitano le isole minori, i cui proventi andranno a finanziare progetti di tutela ambientale e promozione turistico-culturale, potenziando l'offerta fuori stagione. Tra le azioni in programma, anche quelle per il recupero delle risorse termali, dei sentieri e dei vecchi terrazzamenti, con percorsi turistici la cui fruizione sarà realizzata d'intesa con parchi o riserve marine.

[CAPITOLO 6]

BUONE PRATICHE E POLITICHE DI SOSTENIBILITÀ
DALLE ISOLE DEL MONDO

38

In questo capitolo raccogliamo *case studies* di politiche e azioni di sostenibilità provenienti dalle isole di tutti i mari del mondo. Gli esempi qui descritti testimoniano come le politiche di decarbonizzazione e di protezione ambientale non siano d'ostacolo allo sviluppo socio-economico locale, ma anzi, per la loro capacità di generare benefici diffusi (rilancio filiere produttive, occupazione, risparmio, attrattività investimenti e turismo, ecc.) fungano da motore per la prosperità dell'isola, spesso invertendo la tendenza negativa dello spopolamento e della moria delle attività economiche. Negli stati-isola in via di sviluppo, l'introduzione dei sistemi ad energie rinnovabili ha l'ulteriore vantaggio di espandere l'accesso all'energia elettrica per la prima volta ad interi villaggi precedentemente non connessi o connessi con gravi instabilità, con costi più contenuti rispetto alle alternative convenzionali, ed il beneficio collaterale di portare nuova linfa economica e occupazione. Ciascuna delle realtà insulari di seguito presentate rappresenta un *unicum* per aver messo in pratica soluzioni tecnologiche mirate, in grado di apportare un effettivo benefit sociale condiviso.

EUROPA

ORKNEY ISLANDS, SCOZIA

Geografia e
economia

L'arcipelago delle Orkney Islands (Orcadi) si trova ad una distanza variabile di 16-32 km a nord della costa settentrionale della Gran Bretagna e comprende 70 isole, di cui solo 20 sono abitate. L'isola più grande, Mainland, ha un'estensione di 523,25 km², il che la rende la sesta isola maggiore della Scozia e la decima maggiore dell'arcipelago britannico. L'agricoltura e l'allevamento sono le attività economiche di base.

Popolazione

17.000 abitanti.

Approvvigionamento
energetico

L'arcipelago vanta uno dei potenziali di generazione da fonti rinnovabili più alti al mondo, trovandosi al crocevia di potenti correnti oceaniche e forti venti, nonché in un'area interessata da importanti maree. Ciò ha permesso uno sviluppo notevole dell'apparato rinnovabile, che oggi copre stabilmente il 100% della domanda, grazie ad un mix in cui ruolo prominente ha l'impianto

Capacità rinnovabile installata

eolico di grossa taglia di Bugar Hill, ma anche piccole turbine point-of-use e pannelli solari installati su case e imprese. Nel 2013 e nel 2014 è stato prodotto un surplus di energia elettrica, dovuto alle condizioni meteorologiche particolarmente favorevoli, che è stato esportato verso la terraferma, attraverso l'elettrodotto che collega le isole alla terraferma. L'energia ceduta costituisce una fonte di reddito per l'isola. Per ovviare alla generazione intermittente delle rinnovabili è presente anche una batteria di grossa taglia agli ioni di litio.

Eolico: 900 kW di micro turbine di comunità + 4,5 MW Hammars Hill + ~12,15 MW Bugar Hill.

2 MW accumulatore agli ioni di litio.

Politiche di sostenibilità

Dal 2007, la politica di apertura alle rinnovabili è partecipata in primis dalla popolazione locale. Una famiglia su 12 produce autonomamente la propria energia elettrica. Circa 1/8 delle turbine eoliche domestiche di tutto il Regno Unito, ossia 500 micro aerogeneratori con potenza media 5 kW, si trovano sull'arcipelago nelle pertinenze delle case degli abitanti, collegate, attraverso un inverter, al contatore generale della casa. È la più alta concentrazione di turbine eoliche di piccola taglia in tutto il Regno Unito.

L'arcipelago è inoltre la sede dell'European Marine Energy Centre (EMEC), che è insieme un *hub* di ricerca internazionale ed un cluster di 10 compagnie che operano nel settore dell'energia marina. L'EMEC, nelle aree costiere sta testando il recupero di energia elettrica dall'energia cinetica dell'oceano.

L'abbondanza di energia rinnovabile nel territorio è una premessa per l'elettrificazione della mobilità. Sono più di 160 i veicoli elettrici circolanti. La più alta proporzione di EV sulle strade scozzesi. In aprile è stato lanciato la Orkney Electric Vehicle Strategy per il periodo di programmazione 2018-2023, che mira alla totale decarbonizzazione dei trasporti sull'arcipelago. È al vaglio un progetto per un traghetto ad idrogeno (prodotto sempre dalle risorse inesauribili del territorio).

Le Orkney vivono però un paradosso: si stima che più del 60% delle famiglie siano in condizioni di povertà energetica, vale a dire che durante il lungo e gelido inverno sono nella posizione di dover

scegliere tra lo scaldarsi o mangiare. Questo quando c'è eccedenza di energia rinnovabile intorno, che proprio d'inverno raggiunge i picchi produttivi. Per contrastare questo fenomeno per l'Orkney Renewable Energy Forum è di primaria urgenza l'adozione di politiche di conservazione dell'energia nel settore abitativo e schemi di incentivazione della tariffa termica.

Per alleviare alla povertà energetica delle famiglie, è stata realizzata una rete di teleriscaldamento che converte l'energia elettrica prodotta in eccesso in calore per il riscaldamento degli ambienti e dell'acqua.

Per il prossimo futuro si prevede una rivoluzione nel comparto energetico domestico: la rimozione di alcuni cavilli catastali presenti nella normativa scozzese segnerà la piena adozione delle tecnologie per l'efficienza in edilizia e le batterie domestiche.

EIGG, SCOZIA

Geografia e economia

L'isola fa parte dell'arcipelago britannico delle Ebridi e misura 30,49 km². L'economia ha visto negli ultimi tempi aumentare l'importanza del turismo, specie l'escursionismo e il turismo sportivo.

Popolazione

83 abitanti.

Approvvigionamento energetico

Energeticamente autosufficiente da 10 anni grazie ad un mix di impianti da fonti rinnovabili.

Capacità rinnovabile installata

112 kW idroelettrico (distribuiti su 3 impianti); 24 kW eolico (distribuiti su 4 turbine); 50 kW fotovoltaico.

Politiche di sostenibilità

La comunità ha fatto una precisa scelta di sostenibilità quando ha deciso di non investire grandi risorse economiche in un lungo e costoso cavo sottomarino che l'avrebbe collegata alla terraferma, ma di valorizzare il potenziale energetico da fonti rinnovabili di immediata reperibilità sul territorio. Nel 2008 è stata quindi inaugurato il sistema elettrico dell'isola, di oltre 11 km, indipendente dalla rete nazionale, per una spesa di 1.9 milioni di euro. L'elettricità scorre negli elettrodotti che interamente interrati, così da non

turbare il valore estetico del paesaggio naturale dell'isola. Inoltre si tratta del primo sistema elettrico off-grid al mondo alimentato da una combinazione di eolico, fotovoltaico e idroelettrico. La Eigg Electric è la società, di proprietà della comunità, che fornisce energia elettrica per tutti i residenti dell'isola. Le 45 famiglie sono energeticamente autosufficienti grazie agli impianti da fonti rinnovabili presenti sull'isola, dai quali ottengono i 5 kWh/giorno di energia elettrica autoimpostasi come misura di contenimento dei consumi (secondo il motto *"we can only use what we make"*). Lo stesso dicasi per i 10 kWh/giorno consumati dalle 20 botteghe.

MUCK ISLAND, SCOZIA

Geografia e economia

Vicina "minore" dell'Isola di Eigg, Muck è la più piccola isola abitata delle Ebridi settentrionali interne, con un'estensione di appena 5,59 km². L'economia degli abitanti si regge sulla pesca e l'allevamento di pecore.

Popolazione

40 abitanti. A forte rischio spopolamento.

Approvvigionamento energetico

Energia rinnovabile e generatore diesel di riserva. L'isola è energeticamente autosufficiente pur non essendo connessa alla terraferma.

Capacità rinnovabile installata

30 kW eolico

33 kW fotovoltaico

150 kW accumulatori

Politiche di sostenibilità

L'isola ha posseduto una rete di trasmissione locale alimentata da turbine eoliche e un generatore diesel di back-up fino al 2011, anno in cui le turbine sono state dismesse. Rimasta senza generazione rinnovabile, e dovendo rifarsi esclusivamente al generatore diesel di riserva, la comunità ha dovuto razionalizzare la domanda di energia elettrica stabilendo delle fasce di interruzione: la notte dalle 23:30 alle 7:30 e il giorno dalle 11:30 alle 16:00.

Questo fino a quando non si è optato per il ripristino della generazione rinnovabile, ammodernando la rete in maniera tale che

potesse integrarsi perfettamente con rinnovabili non programmabili (eolico e fotovoltaico) ed essere sufficientemente robusta per reggere alle avversità meteo-climatiche dell'isola. Il sistema è stato riprogettato in modo da rendere facile la manutenzione ordinaria ad opera degli stessi residenti, minimizzando quindi la necessità di costosi interventi specialistici esterni. Inoltre l'installato di ogni fonte è stato dimensionato in modo tale da poter garantire, da solo, la copertura della domanda elettrica dell'isola (105Wh/giorno). Anche l'accumulatore è stato dimensionato per garantire la fornitura ininterrotta per 24 ore, in caso di mancata produzione dall'impianto eolico e fotovoltaico. Inoltre in ogni utenza domestica sono installati degli accumulatori termici che funzionano da regolatori del sistema quando gli impianti sono in piena produzione e l'accumulatore generale è già carico.

Il sistema è posseduto e gestito in autonomia dalla comunità, attraverso la Isle of Muck Community Enterprise Ltd. e la Isle of Muck Power Ltd. Attualmente la rete serve 20 utenze domestiche, una scuola, 3 botteghe e il municipio. I benefici conseguiti dalla comunità grazie al sistema descritto sono: riduzione del costo della fornitura elettrica (abbattimento del consumo di diesel d'importazione), riduzione del costo di manutenzione, riduzione delle emissioni climalteranti, attrattività di nuova imprenditoria con la speranza che lo spopolamento si arresti.

GIGHA, SCOZIA

Geografia e economia

14 km² di estensione, a circa 5km a largo della costa occidentale della penisola Kintyre e a 3 ore di viaggio da Glasgow, Gigha è la più accessibile delle Hebridean Islands (Ebridi). Clima mite e ventoso, con ore di sole e temperature medie superiori alla media scozzese, ed un numero limitato di giorni di gelo. È in crescita l'industria del turismo. Nel marzo 2002 la comunità locale ha rilevato la proprietà dell'isola, costituendo la società "Isola di Gigha Heritage Trust". La società si è occupata fin da subito del ripristino di alcuni asset fondamentali per la vita sociale ed economica dell'isola, come le abitazioni e le attività commerciali, e indirizza programmi di sostenibilità finanziaria, sociale ed ambientale. L'economia si regge sull'acquacultura (salmone e halibut) e sull'industria casearia (ovini).

Popolazione

Circa 200 residenti. Molti individui e famiglie prima emigrate (l'isola era a rischio spopolamento) stanno ritornando sull'isola insieme alla prosperità economica.

Approvvigionamento energetico

2/3 del fabbisogno elettrico isolano è coperto dal parco eolico di Gigha Green Power, la compagnia posseduta dai residenti, composto da 3 aerogeneratori V27 (30 m di altezza) per 2,1 GWh/anno complessivi, che forniscono energia elettrica pulita al settore residenziale, all'industria peschiera e casearia e ad altre piccole attività. Circa 35 abitazioni sono dotate di solare termico per acqua calda sanitaria, e 10 pannelli fotovoltaici. Il settore residenziale completa i propri bisogni energetici non elettrici prevalentemente con legname.

Capacità rinnovabile installata

1 GW eolico su terra, situato nella parte sud dell'isola. Tetti fotovoltaici e pannelli solari termici domestici.

Politiche di sostenibilità

Il parco eolico è frutto di un progetto finanziato da una partnership pubblico-privata del valore di 400mila sterline. Il parco eolico genera un utile netto di 75mila sterline l'anno, che vengono incamerate come reddito della Comunità e spesi per il miglioramento di infrastrutture e servizi e per la tutela e promozione del territorio. Il parco eolico è il primo in Scozia ad essere di proprietà di una comunità di abitanti ed è un asset remunerativo e occupazionale. L'isola si avvia alla piena indipendenza energetica, e vi sono le premesse per diventare un esportatore netto. Questo sarà raggiungibile attraverso un revamping e ripotenziamento del parco eolico, unitamente all'ammodernamento della rete di trasmissione.

La comunità ha avviato nel 2002, a seguito dell'acquisizione, un censimento sui bisogni abitativi, dal quale è emerso che la quasi totalità delle dimore era sotto standard. Ha quindi implementato un programma di riassetto e ampliamento del patrimonio abitativo isolano, improntato sull'efficienza energetica. Ad esempio, sono state inserite lastre isolanti nei tetti che assicurano la conservazione del calore prodotto con stufe a legna. Il risparmio energetico è stato oltre il 73%. È in corso uno studio sulle possibilità di transizione delle rimanenti utenze a olio combustibile.

L'approvvigionamento idropotabile è pienamente autonomo, essendo l'isola dotata di un impianto di trattamento.

SAMSO, DANIMARCA

44

Geografia e economia

Situata a 150 km ad ovest di Copenhagen, nel Mar Baltico, si estende per 112 km². Soprannominata "Isola nel Mezzo", ha una storia antica, attestata dal ricco patrimonio culturale, che vede i primi insediamenti umani risalire all'Età della Pietra; divenne in seguito un punto di incontro dei popoli vichinghi. L'economia si regge ancora oggi su agricoltura (patate, bacche e ortaggi, ma anche permacoltura) con un maturo settore dell'agro-ecologico, e allevamento. Da quando l'isola ha avviato l'ambizioso piano di conversione all'energia rinnovabile, questo settore e il suo indotto è divenuto un importante fattore trainante dell'economia. Il primato di sostenibilità dell'isola attira ogni anno un forte turismo di matrice naturalista-ecologista.

Popolazione

4500 abitanti residenti. In estate incremento significativo della popolazione dovuto al turismo.

Approvvigionamento energetico

L'isola è 100% rinnovabile sul lato dei consumi elettrici, producendo un surplus scambiato con il continente. Lato termico, il 75% del fabbisogno proviene da collettori termici e biomassa (paglia bruciata attraverso un sistema centralizzato).

Capacità rinnovabile installata

11 MW eolico onshore, 23 MW eolico offshore. Rete di teleriscaldamento servente circa 1200 utenze domestiche, composta da 3 impianti alimentati a paglia e 1 a scarti legnosi provenienti dalla gestione responsabile delle foreste locali, combinati a diversi collettori solari utilizzati per scaldare l'acqua.

Politiche di sostenibilità

Nel 1997 l'isola vince una gara pubblica indetta dal governo danese per progettare un modello di comunità insulare sostenibile, aggiudicandosi un fondo da 60 milioni di euro. All'epoca l'isola era interamente dipendente dal continente per l'approvvigionamento energetico, importando petrolio e carbone. Dal 2007, anno di completamento del parco eolico, l'isola è autosufficiente. E più ricca:

gli isolani posseggono quote dell'impianto, che gli generano profitti. Il progetto ha incontrato sin da subito il pieno coinvolgimento della comunità di abitanti, e si è avvalso di processi partecipativi a consultazione aperta e procedure decisionali bottom-up che si sono rivelate un fattore chiave della buona riuscita dell'operazione. Per coordinare il progetto è stata istituita l'Energy Academy, con funzioni di ricerca e formazione/educazione, ove tutt'oggi la popolazione si riunisce per deliberare su questioni energetiche di interesse, tra cui i passi da compiere per dare concretezza alla strategia di completa decarbonizzazione dell'isola entro il 2030. Con l'aggiunta del contingente eolico offshore, il sistema elettrico ha raggiunto un livello di produttività tale da superare la richiesta della comunità: il surplus così generato viene ceduto al continente tramite contratti con la rete, assicurando introiti extra ai cittadini proprietari delle quote.

Anche la rete di teleriscaldamento, realizzata nel 2005 con una spesa di 2,5 milioni di euro, è di proprietà della collettività (1 impianto è condiviso da 240 famiglie, 1 è di un agricoltore e due della società energetica locale) e le tubazioni sono interrato. Dove non arriva la rete di teleriscaldamento, il fabbisogno termico è assicurato da pompe di calore.

Il sistema di trasporto locale, compresi i mezzi agricoli, è alimentato da biocarburanti ricavati da coltivazioni native dell'isola, come la colza.

BORNHOLM, DANIMARCA

Geografia e economia

588 km² di superficie, l'isola è la più orientale della Danimarca, distando appena 37 km dalla costa svedese. L'economia si fonda sull'industria peschiera, la produzione di vasellame e il turismo. Rispetto alla media regionale, ha un clima più mite.

Popolazione

43040 abitanti.

Approvvigionamento energetico

Più del 50% del fabbisogno elettrico medio dell'isola è soddisfatto da impianti da fonti rinnovabili, con il 40% dato dal solo eolico. Pur mantenendo un collegamento alla rete continentale svedese, l'isola è

Capacità rinnovabile installata

46

Politiche di sostenibilità

dotata di uno dei più avanzati sistemi di smart-grid completamente automatizzati al mondo.

30 MW eolico, 1,5 MW fotovoltaico, 16 MW impianti a cogenerazione da biomasse (cippato proveniente da scarti della manutenzione boschiva e paglia agricola).

L'isola si prepara ad essere carbon-neutral entro il 2025 nell'ambito della strategia di sostenibilità "Bright Green Island".

La smart-grid locale, costruita in quattro anni grazie ad un cofinanziamento europeo per una spesa totale di 21 milioni di euro, sposta più in là la frontiera tecnologica. È infatti in grado di risolvere il problema dell'intermittenza delle fonti rinnovabili autoregolando immissioni e prelievi in base a valutazioni in tempo reale sulla capacità produttiva degli impianti e il prezzo del kWh: se il prezzo per kWh praticato dalla rete continentale svedese è inferiore al costo di produzione unitario locale, il sistema importerà energia a basso costo; se accade il contrario, esporterà energia ottenendo una remunerazione. In questo modo i clienti finali pagano sempre il prezzo più conveniente e guadagnano in caso di sovrapproduzione. Anche il produttore e il distributore beneficiano della risposta in tempo reale, in termini di riduzione dei costi operativi, perché il sistema è sottoposto a minor stress ed è in grado di auto-compensare gli sbilanciamenti, senza richiedere costosi accorgimenti di flessibilità. Questo progetto, denominato EcoGridEU, coinvolge 2000 utenze che oggi pagano l'energia elettrica ad un prezzo sempre inferiore a quello praticato dal distributore sulla terraferma. Inoltre la rete è di proprietà della municipalità. È attualmente lo studio l'estensione del sistema di gestione attiva della domanda a tutta l'isola, per poi trapiantare la tecnologia in Europa. EcoGridEU ha ricevuto il Premio Europeo per la Sostenibilità Energetica nel 2016 per l'innovazione tecnologica e la capacità di sensibilizzazione e creazione di consapevolezza da parte della comunità, ed è risultato tra i finalisti del Premio della Settimana della Sostenibilità EU 2017. Bornholm è un esempio di come l'economia di una comunità può prosperare grazie a politiche di sostenibilità.

Accanto alla smart-grid c'è la rete di teleriscaldamento che copre la domanda termica, insieme a collettori solari e pompe di calore

domestiche. Sull'isola è inoltre presente un sistema diffuso di ricarica per i molti mezzi elettrici circolanti, tra cui autobus pubblici gratuiti.

PELLWORM, GERMANIA

47

Geografia e economia

Isola del Mare del Nord appartenente all'arcipelago delle Frisone Settentrionali, 6 miglia al largo della costa occidentale tedesca. La superficie si estende per 37,44 km². Oggi è soprattutto una meta turistica.

Popolazione

1200 abitanti.

Approvvigionamento energetico

La combinazione di eolico, fotovoltaico, biogas e accumulatori di grossa taglia (agli ioni di litio), più batterie domestiche (tecnologia redox flow) e contatori intelligenti, assicurano in media 21 GWh/anno di elettricità, tre volte il fabbisogno degli abitanti.

Politiche di sostenibilità

Il progetto "Smart Region Pellworm", finanziato da un fondo interministeriale (Economia, Istruzione, Ambiente), con 10 milioni di euro, e implementato da un gruppo di specialisti del mondo dell'industria e della ricerca, fa parte della "Energy Storage Initiative", programma che studia l'applicazione di contatori intelligenti in grado di raccogliere dati e dialogare in tempo reale con gli impianti di produzione e gli accumulatori, sia quello centrale sia quelli domestici. In tal modo il sistema rimane sempre in equilibrio e assicura un flusso costante di elettricità, anche in presenza di fluttuazioni nella producibilità di energia: quando c'è un eccesso, le batterie si ricaricano; quando c'è scarsità, le batterie rilasciano l'energia immagazzinata. Ciò riduce i costi di gestione della rete, perché risolve il problema del raggiungimento del limite di capacità di trasporto. Di conseguenza, il prezzo dell'energia per i clienti si abbassa. Sistemi di distribuzione stand-alone come quello di Pellworm hanno un alto valore di replicabilità in tutti i contesti rurali della Germania e non.

TILOS, GRECIA

48

Geografia e economia

Isola dell'Egeo appartenente al Dodecaneso, a poche miglia tra Rodi e Kos, estesa per 64 km². Grande riserva di biodiversità (650 specie di piante e 150 di uccelli). Sull'isola sopravvivono alcune attività tradizionali come la produzione di formaggio e la raccolta di erbe medicinali.

Popolazione

535

Approvvigionamento energetico

Al momento la fornitura di energia dipende da un cavo sottomarino collegato ai generatori diesel della vicina isola di Kos. Questo sistema è altamente instabile: i black-out e gli sbalzi sono frequenti (anche 8 ore continue di interruzione) con forti ripercussioni sulla qualità della vita e sulle opportunità dei residenti.

Capacità rinnovabile installata

800 kW eolico; 160 kW fotovoltaico; 2,4 MW accumulo

Politiche di sostenibilità

L'Amministrazione locale ha deciso di intraprendere una politica che in pochi anni mira a rendere Tilos autosufficiente e all'avanguardia nel mediterraneo. L'isola ha intercettato un fondo della Commissione Europea ed ospita oggi progetto di ricerca, Tilos Horizon (15 milioni di euro di investimento), avente l'obiettivo di individuare le tecnologie da fonte rinnovabile idonee a soddisfare almeno il 75% della domanda di energia elettrica. Si è optato per un mix eolico-fotovoltaico, data l'abbondanza di queste due fonti sul territorio. Cuore del progetto è un pionieristico sistema di stoccaggio dell'energia. polivalente ed estremamente versatile, in grado di ottimizzare il flusso di energia prodotta in maniera intermittente dal vento e dal sole. Il prototipo delle batterie, al sodioclورو di nichel, è costruito dall'azienda italiana FIAMM. Questo dialoga con una stazione ibrida intelligente centrale che ha la funzione di coordinare e smistare l'energia a seconda delle condizioni di produzione delle rinnovabili, garantendo in tempo reale l'equilibrio tra produzione e domanda. Decine di contatori intelligenti sono già stati installati presso le utenze finali, tra cui un campo profughi, in cui vivono dal 2016 8 famiglie siriane (45 persone). I contatori intelligenti fungono da terminale della microrete intelligente, inviando e ricevendo

informazioni continue per operazioni di microregolazione dei carichi. L'intero sistema sarà operativo entro la fine del 2018, dopodiché, secondo i ricercatori, l'isola sarà in grado di esportare energia pulita alla vicina Kos. Il caso di Tilos avrà ampi ripercussioni in tutto l'Egeo, mare punteggiato da piccole isole sulle quali sono ancora installati circa 1 GW di generatori diesel, per un costo complessivo di circa 800 milioni di euro/anno, risorse economiche che potrebbero essere liberate per lo sviluppo locale.

EL HIERRO, SPAGNA

Geografia e economia

Isola di origine vulcanica, è la più piccola dell'arcipelago delle Canarie, situato a ovest della costa nordafricana, nell'Oceano Atlantico. Ha una superficie di 268,71 km² e un'altitudine massima di 1501 m. Dal 2000 è riconosciuta dall'UNESCO quale "Riserva della Biosfera". L'isola ha abbondanti risorse idriche. Agricoltura e piccole industrie rappresentano il tessuto economico insulare.

Popolazione

10500 abitanti.

Approvvigionamento energetico

84% della domanda elettrica soddisfatto da fonti rinnovabili.

Capacità rinnovabile installata

11,5 MW eolico, 11,3 MW riserva idroelettrica.

Politiche di sostenibilità

L'isola vanta il titolo di prima isola al mondo ad aver conseguito la doppia autonomia idrica ed energetica grazie ad un sistema integrato basato sulle fonti inesauribili. Merito della mobilitazione cittadina e del Sindaco, che ha domandato una strategia risolutiva per uscire dalla dipendenza dalle importazioni. Ma lo scopo non era soltanto questo: la volontà era di usare la leva dell'autonomia energetica ed idrica per iniettare nuova linfa nell'economia locale.

Prima di questo, i cittadini spendevano circa 8 milioni di euro l'anno per le importazioni di diesel (di produzione non spagnola). Le fughe di carburante dalle navi da trasporto erano un rischio costante, i gruppi elettrogeni erano altamente rumorosi e inquinanti: una cappa

di fumo nero si levava sempre dal lato Est dell'isola. Il drenaggio di risorse economiche in dieci anni sarebbe stato sufficiente a finanziare il capitale necessario per sostenere l'autonomia energetica da fonti rinnovabili per altri dieci anni.

La totale riconversione sostenibile dell'isola è costata circa 500 milioni di euro, finanziati al 60% dal governo locale, al 20% da Endesa e al 10% dall'Istituto di Tecnologia delle Isole Canarie. Il complesso ibrido, denominato Gorona del Viento, è basato su un campo eolico in grado di supplire tutta l'energia necessaria, più un sistema di accumulo per stabilizzare il sistema; l'elettricità in eccesso alimenta il dissalatore e il sistema di pompaggio dell'acqua in un grande cratere naturale adibito a invaso. L'invaso, grazie al salto, produce energia idroelettrica nei momenti di picco di domanda. Il complesso è stato finalizzato nel 2013, ma alcune parti sono operative dal 2011. Nell'arco di 40 anni, ossia il ciclo di vita del complesso, il flusso economico netto a vantaggio dell'economia locale è stimato essere 680 milioni di euro (di cui 3 milioni annui in dividendi pagati dall'utility locale, il cui azionista di maggioranza è proprio la collettività, al governo dell'isola, il Cabildo).

Entusiasti dal successo ambientale ed economico realizzato dall'impianto congiunto idrico-energetico, gli isolani hanno deciso di rendere l'intero parco di autovetture (circa 6000) elettrico nel giro di dieci anni. Al momento, gli abitanti spendono circa 12 milioni di euro l'anno in carburante per i loro veicoli, una somma che fuoriesce dall'economia dell'isola e che potrebbe invece essere canalizzata nell'ampliamento del sistema elettrico per alimentare i veicoli ad emissioni zero. Il piano si basa su un'operazione di ingegneria finanziaria: la municipalità chiederà in prestito la somma per l'acquisto dei mezzi elettrici, che saranno vendute ad un basso costo d'acquisto, perché le batterie mobili rimarranno di proprietà del sistema elettrico. Le quattro stazioni di rifornimento a benzina saranno riconvertite in accumulatori elettrici e gli automobilisti pagheranno una retta settimanale di circa 12 euro per ricaricare le batterie. In circa 7 anni questo flusso monetario ripagherà il prestito per l'acquisto delle automobili e l'adeguamento del sistema.

Il prossimo passo sarà ottenere abbondanza di acqua potabile: grazie ad una collaborazione con Blue Economy e l'installazione di nuove tecnologie, i costi di approvvigionamento idrico, quindi di irrigazione, saranno competitivi. A queste condizioni, gli agricoltori

si sono impegnati a convertire l'intera produzione agricola dell'isola al biologico in 8 anni. La reazione a questo impegno è stata dirompente: per la prima volta l'isola si sta ripopolando di contadini.

A F R I C A

CAPO VERDE

52

Geografia e
economia

Capo Verde è uno stato dell'Africa costituito da un arcipelago di dieci isole di origine vulcanica per complessivi 4033 km² di superficie, situato a circa 500 km dalle coste senegalesi nell'oceano Atlantico settentrionale, al largo dell'Africa occidentale. Capo Verde è uno dei punti più favorevoli al mondo per lo sfruttamento dell'energia eolica, trovandosi a ridosso della cintura degli alisei di nord-est.

Popolazione

538.535 abitanti, più un afflusso elevato di turisti annuale.

Approvvigionamento
energetico

¼ da fonte rinnovabile, con picchi del 35%.

Capacità
rinnovabile
installata

25,5 MW eolico per 30 turbine

39,3 kW fotovoltaico per 290 pannelli stand-alone

Politiche di
sostenibilità

Non essendo un territorio ricco di risorse naturali convenzionali è stato da sempre energeticamente dipendente dalla terraferma e, a causa di rifornimenti irregolari e non sempre bastanti, in passato i black-out erano la norma. Inoltre molta dell'energia importata veniva impiegata per il funzionamento degli impianti di desalinizzazione. Il costo di importazione dei prodotti petroliferi per la produzione di elettricità affossa(va) l'economia del paese, essendo soggetto alla volatilità del prezzo del petrolio. L'insostenibilità del modello ha portato il Governo dell'isola alla scelta di orientarsi verso fonti energetiche alternative. Negli anni 2010 e 2011, il Ministero del Turismo, dell'Industria e dell'Energia ha condotto uno studio per valutare i potenziali di energia rinnovabile esistenti. È stata quindi pubblicata una tabella di marcia al 2020 che elenca una vasta gamma di interventi: dagli impianti eolici e solari, al miglioramento dell'efficienza energetica fino al trattamento e recupero sulle acque reflue.

Con un investimento da 78 milioni di dollari, finanziati da una partnership pubblico-privato (PPP), sono stati realizzati quattro parchi eolici, il Cabeolica Wind Project, completati nel 2011. Si tratta

del primo progetto a energia rinnovabile PPP dell'Africa Sub-Sahariana. Tale scelta ha abbassato i costi della generazione elettrica del 20%, ha ridotto fino a 20mila tonnellate l'anno le importazioni petrolifere, con un conseguente risparmio di oltre 1,5 milioni di dollari ed evitando emissioni in atmosfera di 176mila tonnellate di CO₂. Oggi i parchi eolici sono gestiti dall'utility di proprietà dello Stato, Cabeolica SA, InfraCo Africa, la società a capo della progettazione. Dalla messa in servizio degli impianti, 50mila cittadini hanno ottenuto per la prima volta accesso alla rete elettrica.

Anche il piccolo di villaggio di pescatori di Monte Trigo (75 utenze), che prima si riforniva con un'inaffidabile e costoso generatore diesel, dal 2012 è autonomo grazie a micro impianti fotovoltaici che producono anche energia in eccesso per il funzionamento dei refrigeratori. Il budget del progetto è di 498.115 dollari, finanziati in parte dalla municipalità (25%) e dall'Unione Europea (75%). I costi operativi (e dunque i costi per la fornitura) sono scesi di quasi 4 volte. L'esperienza di Monte Trigo dimostra l'efficacia dei sistemi stand-alone nel portare energia in luoghi impervi e remoti, quando l'estensione della rete elettrica nazionale è impossibile. Il modello è ora una *case history*, studiata nel resto dell'Africa Occidentale per valutare il potenziale delle mini reti per l'elettrificazione rurale.

Il Governo di Capo Verde ha l'ambizioso piano di raggiungere la quota del 100% di energie rinnovabili entro il 2020; ciò sarà possibile reinvestendo la quota risparmiata sull'importazione del diesel in impianti ad energia rinnovabile per la desalinizzazione dell'acqua, nell'ampliamento della rete di trasmissione, e nell'acquisto di sistemi per l'immagazzinamento dell'energia.

GRACIOSA, PORTOGALLO

Geografia e economia

Appartenente all'arcipelago di origine vulcanica delle Azzorre, al largo delle coste Nordafricane, nell'Oceano Atlantico. La sua superficie è di 60,65 km², sovrastata da una caldera alta 1600 metri. La principale fonte di reddito per gli abitanti è il turismo, seguita dalla pesca e, data la prevalenza delle aree rurali, dall'agricoltura.

Popolazione

4400 abitanti.

Approvvigionamento energetico

70% da fonte rinnovabile.

Capacità rinnovabile installata

1 MW fotovoltaico; 4,4 MW eolico; 2,5 MW accumulo

Politiche di sostenibilità

L'isola ha avviato un programma di dismissione dei generatori diesel e sostituzione di essi con un mix di impianti da fonte rinnovabile, in cui ruolo di primo piano avrà lo storage. Le batterie, agli ioni di litio-titanio, riescono ad ottimizzare la produzione da fonte rinnovabile e stabilizzare il sistema elettrico, risolvendo il problema dell'intermittenza e della variabilità delle fonti. Collaborando con l'azienda berlinese Yunicos l'isola ha sviluppato un sistema ibrido composto da un parco solare ed un parco eolico, che, a pieno regime, copre il 70% della domanda di elettricità. Scopo del progetto, da 25 milioni di euro, è dimostrare la convenienza economica e la fattibilità tecnica un sistema rinnovabile ibrido basato sull'accumulo, in grado di offrire servizi collaterali al gestore del sistema elettrico (controllo attivo e passivo della domanda, peak shifting, ecc.), ma anche alle utilities e ai consumatori. L'intero arcipelago delle Azzorre sta intraprendendo un programma di investimento che entro il 2019 porterà ad un calo nel consumo di carburante fossile di 92600 tonnellate e ad un taglio nelle emissioni climalteranti di 301 mila tonnellate/anno.

LA RÉUNION, FRANCIA**Geografia e economia**

Il territorio dell'isola di La Réunion (Francia), situato a circa 500 km dalla costa est del Madagascar, nell'Oceano Indiano, è esteso 2.511 km² e caratterizzato da un entroterra vulcanico ricoperto da foresta pluviale. Piton de la Fournaise, una cima di 2632 m, è l'unico camino ancora attivo. L'economia è primariamente agricola.

Popolazione

840.974 abitanti.

Approvvigionamento energetico

30% del fabbisogno elettrico da rinnovabile, in transizione verso il 100%.

Capacità rinnovabile installata

1,4 MW serre fotovoltaiche (Saint-Joseph)

9 MW fotovoltaico (27.000 moduli) + 9 MWh accumulo (Bardazour, Le Port)

Politiche di sostenibilità

L'isola di La Réunion ha fissato l'ambizioso obiettivo di divenire un'isola a bilancio energetico zero entro il 2025, target particolarmente sfidante data l'alta densità demografica. Sono diverse le esperienze virtuose già operative sull'isola.

Akuo Energy nel 2011 ha "acceso" un progetto da 8 milioni di dollari che coniuga agricoltura ed energia solare, chiamato Agrienergie 5, nel comprensorio della canna da zucchero di Saint-Joseph. I tetti di 1,3 ettari di serre sono stati solarizzati con la tecnologia al silicio monocristallino più potente del mercato, in grado di produrre 2 GWh/anno di energia pulita, pari al consumo di 1000 persone, a supporto della rete elettrica di Saint-Joseph.

Il complesso produce energia pulita e cibo salutare: nelle serre infatti, costruite a prova di uragano, si coltivano ortaggi biologici prodotti con il 100% di energia solare. Il surplus viene ceduto alla rete locale. Sono inoltre stati creati 40 posti di lavoro durante i sei mesi impiegati per l'edificazione.

Avendo dimostrato che la produzione di energia pulita in spazi limitati come le isole non entra in competizione nell'uso della terra con la produzione alimentare, sull'isola di La Réunion Akuo Energy ha costruito altre cinque serre solari dove si coltivano pomodori, cocomeri, peperoncini, melanzane e frutti della passione. Alcune di queste varietà vegetali erano a rischio sparizione sull'isola, mentre altre antiche sementi stanno per essere reintegrate, a vantaggio di biodiversità e sovranità alimentare dell'isola.

Altro progetto ad alto contenuto sociale è quello implementato presso il centro di correzione di Le Port, in un'area industriale dismessa di 10 ettari, ora di competenza del Ministero di Giustizia, completato nel 2014 da Akuo Energy con un budget da 32 milioni di dollari. La combinazione di fotovoltaico e batterie di accumulo, con l'ausilio di una stazione intelligente di previsione del soleggiamento a 24 ore, garantisce un flusso stabile di energia pulita. La generazione annuale copre il fabbisogno di 12.000 persone, pari a 1/3 della popolazione di Le Port City. Per la costruzione sono stati creati 220

posti di lavoro più un indotto di 90. Il progetto ha iniettato nell'economia locale un utile equivalente di 11 milioni di dollari. Il valore di innovazione sociale del progetto consiste nella somministrazione di training, a cura di Akuo Energy, agli internati, nei settori dell'edilizia, dell'apicoltura e dell'agricoltura, facilitando così il reinserimento sociale e la riabilitazione professionale dei detenuti. In 20 anni si pianifica di formare 240 lavoratori.

Infine, a Saint-Pierre, grazie ad una piattaforma composta dall'Università dell'Isola, autorità pubblica locale e una compagnia navale (DCNS), con un budget da 8 milioni di dollari, nel 2011 è stato costruito il primo impianto di conversione dell'energia termica oceanica (OTEC) non sperimentale. La tecnologia OTEC è particolarmente idonea per l'approvvigionamento energetico delle piccole isole basandosi su piattaforme off-shore fluttuanti di grandezza modesta, a ridotto impatto ambientale, non turbative del paesaggio, a zero emissioni sonore e climalteranti. Il progetto pilota di La Réunion, divenuto un punto di riferimento internazionale del settore OTEC, è in via di replicazione alle Martinica, dove entro la fine del 2018 fornirà energia elettrica pulita a 35.000 abitazioni.

MAURITIUS

Geografia e economia

Il territorio della Repubblica delle Mauritius è esteso 2040 km², per un perimetro costiero di 177 km. Si trova a circa 100 km ad est dell'isola di La Réunion, nell'Oceano Indiano. L'attività economica principale è quella dell'industria ricettiva, insieme all'industria tessile e agro-alimentare.

Popolazione

1.331.155 abitanti.

Approvvigionamento energetico

Parzialmente decarbonizzato.

Capacità rinnovabile installata

3,8 MW

Politiche di sostenibilità

Il costo di importazione del combustibile per produrre energia è una parte rilevante del prodotto interno lordo delle Mauritius. In aggiunta il settore delle costruzioni è da solo responsabile per il 78%. Per queste ragioni il governo ha lanciato una gamma di *policies* e

incentivi per ridurre le barriere all'adozione dei moduli fotovoltaici sui tetti e incentivare misure di efficientamento energetico in edilizia. La fonte di finanziamento del progetto, conclusosi nel 2014, era multilaterale, con la partecipazione dell'UNDP e del Ministero dell'Energia, per un ammontare complessivo di 2,3 milioni di dollari.

Con i fondi si è voluta costruire abilità locale a livello istituzionale e di risorse umane nel maneggiare strumenti di de-risking e schemi di incentivazione per far decollare rinnovabili ed efficienza, agendo sul lato della regolazione e del permitting. Allo stesso tempo si è promossa l'industria tessile e alimentare residente promuovendo misure di riduzione della loro intensità energetica – alcune imprese si sono sottoposte volontariamente a retrofit energetici. Il progetto mira alla creazione di piattaforme pubbliche e di mercato per dirottare gli investimenti dal fossile (*stranded assets* – ossia investimenti in opere destinate ad arenarsi per mancanza di credito politico ed economico internazionale) alle fonti inesauribili. Per far compiere un balzo alle installazioni di piccola taglia (<50 kW) è stato messo a punto un meccanismo di compensazione tariffaria di tipo Feed-In, che remunera la produzione di energia ad un prezzo fisso per un tempo determinato.

Gli impatti attesi sono un risparmio del costo energia per il settore industriale di 3 milioni di dollari l'anno. Gli energy audits, effettuati in base al disciplinare dell'approvato Energy Efficiency Code (un manuale-catalogo di buone pratiche di energy management), hanno totalizzato risparmi in alcune imprese fino al 30%. Al 2015 avevano fatto domanda per lo schema Feed-In 400 utenze private e 80 tra pubbliche, non governative e religiose. Sulla base dell'esperienza è al vaglio l'estensione del sistema Feed-In a impianti fotovoltaici superiori ai 50 kW.

L'insieme di misure e la volontà politica di metterle in atto hanno fatto delle Mauritius un leader regionale nello sviluppo a basso tenore di carbonio.

MAHÉ ISLAND, SEYCHELLES

Geografia e economia

Il territorio della Repubblica delle Seychelles è esteso 455 km², per un perimetro costiero di 491 km. Il turismo costituisce la principale entrate economica.

Popolazione

91.650 abitanti.

Approvvigionamento energetico

8% del fabbisogno elettrico annuale proviene da produzione rinnovabile, il resto da generazione convenzionale (diesel d'importazione).

Capacità rinnovabile installata

6 MW eolico (8 turbine da 750 kW).

Politiche di sostenibilità

Fino al 2014 il modello energetico delle Seychelles, un piccolo stato-isola in via di sviluppo, era interamente dipendente dall'importazione di diesel. Questo comportava alti prezzi di fornitura, insicurezza energetica, e vincoli su crescita e sviluppo sostenibile. Il governo ha perciò stabilito un target di integrazione delle fonti rinnovabili nella misura del 15% entro il 2030. Grazie ad una concessione da parte degli Emirati Arabi Uniti, nel 2013 è stata avviata la costruzione del primo impianto eolico di larga scala del Paese: il Port Victoria Wind Farm.

Il parco eolico costituisce il primo blocco della imminente rivoluzione energetica rinnovabile delle Seychelles. Tra i benefici conseguiti dalla sua messa in opera, l'alleviamento dell'impatto economico delle importazioni di diesel, la non emissione di 5845 tCO₂/anno. Il Port Victoria Wind Farm servirà da esempio circa la fattibilità della risorsa eolica nei piccoli stati-isola, specialmente nell'Oceano Indiano.

O C E A N I A - A S I A

GREEN ISLAND (PALAWAN), FILIPPINE

59

Geografia e
economia

Tra il Mar Cinese Meridionale e il Mare di Sulu, al largo dell'isola di Palawan, a circa 14 km dalla costa di Roxas si trova la piccola isola-villaggio di Green Island. Estesa solo 1 km², la popolazione locale trae sostentamento dalla pesca e dall'allevamento di alghe. Il territorio è sede di due siti dichiarati Patrimonio dell'Umanità UNESCO per il loro valore naturalistico. L'economia locale, di sussistenza, dipende dalla pesca.

Popolazione

375 abitanti.

Approvvigionamento
energetico

100% rinnovabile grazie ad un sistema ibrido eolico-fotovoltaico-bioenergie.

Capacità
rinnovabile
installata

25,5 kW totali distribuiti tra: gassificatore a bioenergie (gusci di noce di cocco), fotovoltaico (2,5 kW) e turbina eolica verticale 5 kW).

Politiche di
sostenibilità

Fino a due anni fa era in esercizio un generatore diesel da 25 kW che forniva energia "sporca", incostante e cara, perché esposta ai rincari del combustibile, e solo al 70% della popolazione. Il resto degli abitanti non aveva accesso sicuro ad un flusso continuo di elettricità, con gravi conseguenze in termini di opportunità e uguaglianza sociale. Una compagnia energetica locale (SURE), supportata da un'azienda californiana (All Power Labs), ha ricevuto una piccola concessione dal Climate Change and Clean Energy dell'USAID (il dipartimento di aiuti allo sviluppo americano) per sviluppare un sistema alimentato da una combinazione di fonti rinnovabili per fornire elettricità conveniente alle famiglie dell'isola.

Il progetto è iniziato con una fase pilota con un primo gruppo di 50 famiglie, quelle non servite dal generatore diesel; in seguito il servizio è stato ampliato alle rimanenti. Grazie all'impianto ibrido, ora le famiglie hanno elettricità più che sufficiente e continua per i loro bisogni quotidiani, in particolare per la produzione di ghiaccio e l'alimentazione della catena del freddo, indispensabile per la conservazione del pesce per il suo piazzamento su mercati più

redditizi nelle isole più lontane. Inoltre l'allungamento delle ore di luce artificiale consente a bambini e ragazzi di completare i loro compiti e studiare dopo il tramonto. Prima, le case senza luce elettrica ricorrevano a lampade a kerosene, il cui fumo è altamente irritante e velenoso, specie per i bambini. Le famiglie (circa 300) ora pagano l'elettricità pulita la metà di quanto pagavano prima il diesel, e possono destinare parte del loro reddito ad altri beni e servizi. La rete serve anche una scuola. Anche l'illuminazione pubblica è notevolmente migliorata, accrescendo la sicurezza notturna, e riducendo l'inquinamento acustico dato dai vecchi generatori.

USAID Filippine ritiene che l'iniziativa, pionieristica, ha le caratteristiche per essere replicata in altre aree remote, tra cui le comunità insulari, che soffrono per il mancato accesso all'energia, in modo da raggiungere l'obiettivo governativo dell'accesso universale su scala nazionale.

Parte del piano di sostenibilità è la realizzazione di un dissalatore ad osmosi inversa per l'approvvigionamento di acqua potabile per l'isola.

SUMBA, INDONESIA

Geografia e economia

L'isola di Sumba è un'isola estesa 11000 km² situata a sud-est di Java e a ovest di Timor, nel Mare di Savu. L'attività economica prevalente è l'agricoltura di sussistenza, insieme all'allevamento. Il territorio è totalmente rurale, punteggiato da villaggi con modeste abitazioni. Come tutti i piccoli stati-isola, è severamente minacciato dagli effetti del cambiamento climatico.

Popolazione

640.000 abitanti.

Approvvigionamento energetico

Misto: fonti tradizionali (biomassa), fonti fossili (kerosene, diesel) e una quota crescente di fonti rinnovabili.

Capacità rinnovabile installata

12 impianti mini-idroelettrici (3,43 kW)

100 impianti mini-eolici (50 kW)

14868 moduli fotovoltaici (439 kW)

Politiche di sostenibilità

557 piccoli digestori per la produzione di biogas

Nel 2010 il progetto “Sumba Iconic Island” è stato portato a termine, frutto di una collaborazione multi-stakeholder tra governo Indonesiano e società private, che ha avuto come soggetto promotore e supervisore la ONG olandese Hivos. Scopo del progetto è portare energia pulita, economica e sostenibile alla comunità locale che, prima, non aveva accesso ad alcuna forma di energia moderna, condizione che accomuna le aree rurali e remote dei paesi del Sud del Mondo. Infatti soltanto il 25% della popolazione aveva una fornitura di elettricità, e ad ogni modo questa proveniva da fonti inquinanti e/o pericolose. L'accesso all'energia conveniente e a basso impatto ambientale rivitalizzerà l'economia di sostentamento locale, a partire dalla piccola agricoltura e dalle micro-imprese, e potenzierà i servizi sociali di comunità, come le scuole. L'investimento fatto ammonta a 15 milioni e in poco tempo ha già portato ad oltre il 42% il livello di elettrificazione rurale.

Numerosi sono gli impianti da fonte rinnovabili installati in maniera non invasiva sul territorio isolano. Ad esempio, una piccola centrale idroelettrica serve le circa 300 abitazioni del villaggio Kamanggih, senza interruzioni tutto il giorno. Grazie alla fornitura di elettricità dopo il tramonto, gli abitanti possono proseguire e incrementare le loro attività produttive (come la produzione tessile) e/o domestiche, con una significativa integrazione di reddito prima preclusa, e i bambini possono proseguire lo studio e portare a termine i compiti per casa. Si prevede che nel medio-lungo periodo ciò migliorerà le loro prestazioni scolastiche e ridurrà l'abbandono precoce del sistema educativo. La dipendenza dai generatori diesel per i lavori di carpenteria aggiungeva un costo extra che erodeva i guadagni, e implicava instabilità e rischio di approvvigionamento: con il passaggio alle fonti rinnovabili l'elettricità per i piccoli imprenditori ha ora un prezzo più abbordabile, è sicura e consente l'utilizzo continuo della strumentazione di lavoro. Sono sempre più diffusi i piccoli moduli fotovoltaici stand-alone, installati sui tetti delle capanne, cofinanziati dalla compagnia elettrica locale e da strumenti di pagamento su misura per le capacità degli abitanti. La cooperativa di agricoltori di Lewa ricorre all'energia solare dal 2014 per pompare l'acqua dal sottosuolo nei periodi più secchi. Questo ha liberato la produttività agricola da un vincolo di stagionalità che va inasprendosi con i cambiamenti climatici. Prima gli agricoltori

mettevano a semina solo poche colture, che appena bastavano per la loro sopravvivenza: ora i campi sono più ampi e generosi, cosicché il reddito extra derivante dalla vendita può essere speso per la retta scolastica dei figli, vestiti e altre necessità quotidiane.

Anche le strutture di comunità beneficiano dell'accesso all'elettricità rinnovabile: le scuole di Paimarada e di Rakawatu possono far fronte a tutte le attività didattiche e amministrative, prolungare l'orario di apertura e attivare nuove lezioni che prevedono l'ausilio di strumenti informatici.

Di pari passo con la mancanza di energia elettrica pulita andava l'enorme dipendenza da combustibili di scarsa qualità, come la legna e il kerosene, impiegati a livello domestico per la cottura dei cibi e il riscaldamento degli ambienti. Una dipendenza grave, soprattutto perché i due usi finali menzionati rappresentano circa il 90% della domanda di energia delle popolazioni più povere. La combustione di biomassa non trattata e (derivati di) idrocarburi, in stufe rudimentali e senza accorgimenti per la ventilazione, è causa di inquinamento indoor per lo sprigionamento di gas velenosi e particolato. L'inquinamento indoor è la terza causa di morte prematura nei paesi poveri, perché vettore di malattie respiratorie più o meno gravi. Con la costruzione di centinaia di reattori biogas, parzialmente interrati, sono stati arginati al contempo il fenomeno del disboscamento per la raccolta di legna, l'impoverimento delle famiglie per gli alti costi del kerosene e l'avvelenamento da fumi. I reattori sono alimentati con il letame degli allevamenti locali, che prima non era nemmeno raccolto, (dando luogo ad una complicazione igienico-ambientale), o usato tal quale in agricoltura. Ora è il sottoprodotto della digestione degli scarti organici, il "bio-slurry", ad essere dato ai campi coltivati come fertilizzante biologico, con rendimenti superiori rispetto alla materia originaria.

Il progetto di cooperazione, che ha visto l'impegno partecipato e attento della comunità, ha restituito a questa un senso di auto-realizzazione e compimento che ha rafforzato le relazioni e gettato le basi per il futuro progresso. Questo perché Hivos non si limita a fornire soluzioni tecnologiche, ma diffonde informazione e consapevolezza sul loro uso, attivando un processo di accettazione e apprendimento interno alla comunità, che irrobustisce i legami e crea un forte senso di appartenenza. La comunità è stata direttamente

investita della responsabilità della costruzione delle opere e del loro mantenimento.

Aumentando la scala delle politiche finora attuate, costruendo interconnessioni e infrastrutture di rete, è previsto il raggiungimento dell'elettrificazione universale dell'isola da fonti rinnovabili entro il 2025.

COOK ISLANDS (NORTHERN GROUP), NUOVA ZELANDA

Geografia e economia

Le isole Cook sono un gruppo di quindici isole, dodici delle quali abitate. La maggior parte della popolazione (15.000) risiede sull'isola principale, Rarotonga. Il resto è distribuito sulle 10 piccole isole e atolli che formano il Northern Group. Gli abitanti sono per lo più occupati nella pesca e attività collegate.

Popolazione

2.500 abitanti

Approvvigionamento energetico

95% del consumo elettrico da fonte rinnovabile.

Capacità rinnovabile installata

857 kW fotovoltaico

Politiche di sostenibilità

Il Gruppo Settentrionale delle isole Cook dipendeva dalle importazioni di diesel per il proprio sostentamento energetico. Questo metteva a repentaglio il fragile ecosistema insulare, a causa delle perdite accidentali di combustibile in mare, e complicava le normali attività a causa del rischio di interruzione del servizio se la consegna di diesel veniva ritardata per condizioni meteorologiche avverse. Inoltre la fornitura era costosa e metteva in ginocchio la vita economica dell'isola. Con l'impegno congiunto tra il governo neozelandese e delle Cook, nel 2013 è stato creato un fondo da 12,8 milioni allo scopo di incrementare la quota di rinnovabili nel mix energetico, abbassare la tariffa elettrica e promuovere il turismo.

Sono state installate otto mini-grid ibride, alimentate da fotovoltaico e diesel come riserva, che distribuiscono 1,1 GWh/anno di energia pulita, pari ad un risparmio di 436.000 litri/anno di combustibile convenzionale e alla non emissione in atmosfera di 1170 tCO₂/anno. I sistemi sono stati concepiti per integrarsi al meglio con le

condizioni ambientali delle piccole isole tropicali. Da quando i sistemi sono in funzione, le comunità ricevono elettricità a buon prezzo e in maniera stabile, il che ha consentito ai pescatori di incrementare i loro guadagni. Nell'insieme, la qualità della vita è aumentata, così come le prospettive, il che potrebbe invertire la tendenza allo spopolamento di questo gruppo di isole da parte delle giovani generazioni.

LAKEBA, KADAVU E ROTUMA, FIJI

Geografia e economia

59,5 km² (Lakeba)

411 km² (Kadavu)

47 km² (Rotuma)

Queste isole sono tra i territori meno sviluppati delle Fiji, con reti viarie e infrastrutture molto povere e assenza di industrie e terziario. La sola attività economica praticata è l'agricoltura di sussistenza, prevalentemente noce di cocco e yaqona. Soltanto di recente sono divenute meta di turismo sportivo e naturalistico.

Popolazione

2.100 (Lakeba)

2.002 (Rotuma)

Approvvigionamento energetico

50% da fonte rinnovabile (solare) nell'arco dell'anno, con picchi del 90% di copertura durante le ore di luce. Il resto della domanda è soddisfatto da generatori diesel a basso carico dotati di un'innovativa tecnologia di controllo operativo che minimizza i consumi.

Capacità rinnovabile installata

225 kW fotovoltaico (Kadavu)

150 kW fotovoltaico (Lakeba)

150 kW fotovoltaico (Rotuma)

Politiche di sostenibilità

Le tre piccole isole hanno intercettato una concessione pubblica da parte del Fondo Abu Dhabi per lo Sviluppo per costruire 3 micro-grid ibride (solare e diesel di riserva) al fine di tagliare i costi dell'importazione di energia primaria e porre le basi per lo sviluppo economico sostenibile. Nell'insieme, i tre campi solari generano

elettricità pulita per 820 MWh/anno, evitando l'emissione in atmosfera di 720 tCO₂/anno.

I progetti, completati nel 2015, sono stati calibrati per massimizzare l'apporto della fonte rinnovabile non programmabile pur mantenendo la stabilità nella rete. L'approvvigionamento di energia elettrica è passato da 15-18 ore al giorno a 24 ore al giorno di flusso ininterrotto. Si stima che 260mila litri di combustibile fossile sono risparmiati ogni anno, pari a 500mila dollari di risparmio per le casse delle isole. Cosa più importante, 900 famiglie otterranno per la prima volta accesso all'energia pulita per i loro bisogni, tra cui illuminazione notturna, desalinizzazione dell'acqua e apparecchiature elettriche.

BEQA ISLAND, FIJI

Geografia e economia

36 km² di estensione, con rilievo massimo di 462 metri. La principale fonte di reddito è il turismo, seguita dalla piccola agricoltura, famosa per i pomodori.

Approvvigionamento energetico

100% rinnovabile.

Capacità rinnovabile installata

20 kW fotovoltaico

Politiche di sostenibilità

L'isola dipendeva totalmente da combustibili fossili per i propri bisogni energetici: diesel per l'alimentazione dei generatori, che funzionavano per sole 3-4 ore al giorno, e kerosene per applicazioni di piccola scala a livello residenziale. Negli anni il costo di approvvigionamento, sul quale incide in gran parte il costo del trasporto dalla vicina isola di Viti Levu, è andato aumentando fino a risultare insopportabile per le 77 famiglie del villaggio di Rukua.

Nel 2013 il generatore diesel è stato sostituito da una mini-grid basata su fotovoltaico e batterie, in grado di produrre 20 MWh/anno. Il progetto è stato finanziato da una piattaforma composta da soggetti privati (Inter Action Corporation), autorità pubbliche (Dipartimento dell'Energia del Governo delle Fiji), stati donatori (Giappone) e con il contributo della comunità locale. Da quando è in

funzione, ogni anno si risparmiano 73.000 litri di combustibile, pari a 192 tCO₂/anno non emesse.

Il sistema è basato su un meccanismo tariffario prepagato interamente gestito dalla comunità, dopo aver ricevuto un training sulla conduzione di piccoli business. Il prezzo dell'elettricità è notevolmente diminuito e la struttura tariffaria genera introiti nell'ordine dei 3.600 dollari l'anno, investiti in manutenzione. Secondo le proiezioni dei flussi di cassa, l'investimento sarà in grado di auto-sostenere le spese O&M entro 5-7 anni.

Il progetto dimostra come sia conveniente passare alla generazione rinnovabile sulle piccole isole anche soltanto in base ad un criterio di efficienza-costo.

FAKAOFO, NUKUNONU E ATAFU (TOKELAU), NUOVA ZELANDA

Geografia e economia

Il territorio di Tokelau è costituito da tre atolli madreporici situati nell'Oceano Pacifico del Sud. Pur contribuendovi in quantità minuscola, gli atolli sono tra gli ecosistemi al mondo più vulnerabili agli effetti del cambiamento climatico, in particolare agli eventi meteorologici estremi, alla perdita di area costiera e all'infiltrazione di acqua salmastra in acqua dolce. Il punto più alto dei tre atolli è solo 5 metri sul livello del mare e al ritmo attuale sarà sommerso dall'acqua in pochi anni. Nei 12 km² di superficie gli abitanti possono coltivare solo poche sementi. L'attività di sostentamento principale è la pesca.

Popolazione

100 abitanti.

Approvvigionamento energetico

Elettricità 150% rinnovabile grazie ad un sistema fotovoltaico off-grid supportato da tre generatori a biocombustibile (olio di cocco prodotto localmente) che entrano in funzione in caso periodi estesi di tempo nuvoloso.

Capacità rinnovabile installata

365 kW (Fakaofo)

265 kW (Nukunonu)

Politiche di sostenibilità

300 kW (Atafu)

392 inverter e 1344 batterie

3 generatori alimentati da olio di cocco

Alla COP17 di Durban, nel 2011, il capo di Tokelau annunciò che gli atolli avrebbero attinto energia rinnovabile per il 100% del loro fabbisogno entro il 2012. Una presa di posizione radicale poi seguita da altri piccoli stati-isola. Il Governo Neozelandese ha prestato 6,92 milioni di dollari alla municipalità locale (l'investimento pro capite più alto nella storia delle politiche di mitigazione) per mettere a punto un sistema elettrico, basato sul fotovoltaico, in grado di dismettere i tre generatori a gasolio che fino al 2012 bruciavano 200 litri di combustibile importato al giorno ad un costo proibitivo di 829 mila dollari l'anno. Inoltre la popolazione subiva razionamenti della domanda, per cui aveva disponibilità di elettricità solo per 15-18 ore al giorno, mentre ora ha energia pulita ininterrottamente. Il prestito governativo si ripagherà in 9 anni (tempo di rientro semplice) grazie al denaro risparmiato sulle importazioni di combustibile. Il costo del servizio energetico si ridurrà nel tempo e il governo locale potrà utilizzare gli accantonamenti per migliorare i servizi essenziali quali scuole e ospedali. La maggior parte del lavoro di installazione è stato eseguito da manodopera locale, e la compagnia neozelandese che ha fornito la tecnologia (PowerSmart Solar) ha erogato corsi di formazione per far sì che gli indigeni siano indipendenti anche nella manutenzione e nelle piccole riparazioni. Tokelau è il primo paese a produrre il 100% dell'energia di cui ha bisogno interamente dal solare. Il sistema evita l'emissione di 1.300 tonnellate/anno di CO₂ in atmosfera, 12.000 lungo l'intero ciclo di vita. Una quantità infinitesimale rispetto ai paesi grosso emissivi, ma il messaggio mandato al resto del pianeta è potente.

Anche la riserva di back-up è stata decarbonizzata. Infatti, in caso di tempo non favorevole alla produzione di elettricità dai moduli fotovoltaici, entrano in funzione i 3 generatori riconvertiti ad olio di cocco, che oltre a fornire energia ricaricano le batterie del sistema di accumulo. Inoltre l'uso dell'olio di cocco risolve il problema dello smaltimento dello stesso, chiudendo il cerchio agricoltura-energia. I risparmi monetari dalla dismissione del diesel ammontano a 760mila dollari l'anno.

FUNAFUTI E VAITUPU, TUVALU

Geografia e
economia

Atollo polinesiano di dimensioni minime, appena 2,4 km² di superficie e 101 km di costa, con una laguna al centro, Funafuti si trova nell'Oceano Pacifico Meridionale, a metà strada tra le coste australiane e le Hawaii. Circa 50 km a Nord-Nord Est si trova l'atollo più grande di Vaitupu, 5,6 km². Agricoltura e pesca di sussistenza costituiscono la principale fonte di reddito di tutti gli atolli del gruppo di Tuvalu.

Popolazione

6.025 abitanti (Funafuti)

1.555 abitanti (Vaitupu)

Approvvigionamento
energetico

30% da fonte rinnovabile (Funafuti). Il governo di Tuvalu ha l'obiettivo di arrivare al 100% entro il 2020.

Capacità
rinnovabile
installata

500 kW fotovoltaico distribuito su tetti di vari edifici e tettoie (Funafuti)

46 kW fotovoltaico (Vaitupu)

Politiche di
sostenibilità

Uno degli argomenti frequentemente incontrati quando si parla di energia rinnovabile sulle piccole isole è la mancanza di spazio per ospitare le installazioni solari o eoliche. La questione è particolarmente pertinente per l'isola di Tuvalu. Il progetto implementato nel villaggio di Funafuti raccoglie proprio questa sfida: nessuno pannello fotovoltaico è stato installato a terra, bensì su coperture e tettoie del complesso di edifici dell'utility locale, per una superficie complessiva di 540 m², un'area parzialmente dismessa. L'iniziativa ha avuto accesso alla concessione pubblica del Fondo Abu Dhabi per lo Sviluppo ed è stata completata nel 2015. Nell'insieme i moduli fotovoltaici generano 755 MWh/anno, con l'aiuto di una tecnologia avanzata di controllo in tempo reale per l'equilibrio di rete, sufficienti a coprire il fabbisogno elettrico di 800 abitazioni. Ogni anno viene evitato l'uso di 248mila litri di diesel, pari ad un risparmio di 298mila dollari per le casse dell'isola. 631 tCO₂/anno non sono emesse in atmosfera.

Il progetto servirà da esempio sull'utilizzazione ottimale degli spazi nelle isole per l'installazione di impianti ad energie rinnovabili, senza entrare in competizione con altri usi del suolo.

Nella vicina isola di Vaitupu, grazie ad un fondo finanziato dal Governo Italiano ed Austriaco, è stata costruita nel 2009 una micro-grid con fotovoltaico e sistema di accumulo per fornire elettricità sicura e pulita alla scuola secondaria, in sostituzione dei generatori diesel. Data la dimensione ridotta della scuola e l'alto prezzo per l'energia (0,52 kWh) derivante dalla combustione del gasolio, il generatore poteva essere acceso per poche ore al giorno, e ad un costo non indifferente. La qualità del servizio educativo ne risentiva. Da quando è entrata in funzione la micro-rete, la scuola ha una fornitura di energia pulita e conveniente per 24h, pari a 101 MWh/anno e corrispondenti al consumo evitato di 17.290 litri di gasolio l'anno, un taglio del 40%.

Il successo del progetto ha attratto altri donatori e sarà replicato su altre isole dell'arcipelago di Tuvalu.

VAVA'U, TONGA

Geografia e economia

Complesso di isole più a Nord di Tonga, di cui una maggiore e 55 minori, per un'estensione totale di 138 km². Si trova a circa 600 km a Est delle Fiji e 400 km a Sud di Samoa. È uno dei siti turistici più importanti delle Tonga, famosa per essere luogo di nascita delle megattere. Agricoltura e pesca completano il quadro delle fonti di reddito degli abitanti. Rinomata è la produzione di vaniglia.

Popolazione

17.000 abitanti.

Approvvigionamento energetico

17% da fonti rinnovabili, il resto diesel

Capacità rinnovabile installata

512 kW fotovoltaico

Politiche di sostenibilità

Il primo intervento della Tonga Energy Road Map è stata la costruzione del campo solare La'a Lahi (grande sole), grazie alla concessione UAE-Pacific Partnership Fund. L'impianto è supportato da un sistema di controllo avanzato per massimizzare il contributo

della produzione non programmabile salvaguardando la stabilità del sistema. La struttura portante è in alluminio, materiale che resiste all'ambiente fortemente corrosivo dell'isola.

Dall'entrata in funzione dell'impianto, si evita l'importazione di 289mila litri di combustibile fossile l'anno, pari alla non emissione in atmosfera di 724 tCO₂/anno. I minori costi di produzione hanno avuto un impatto sulla tariffa elettrica, che è diminuita. La costruzione dell'impianto ha creato occupazione locale pari a un equivalente di 400mila dollari.

KING ISLAND, AUSTRALIA

Geografia e economia

Al largo della punta nord-occidentale della Tasmania, a metà strada con l'Australia, è ubicata l'isola di King, nello Stretto di Bass. L'estensione è di 1000 km². L'economia si regge sull'agricoltura, soprattutto la produzione casearia e di carne, e sulla pesca.

Popolazione

2000 abitanti.

Approvvigionamento energetico

65% di copertura elettrica rinnovabile media annua (7,8 GWh), 100% nelle giornate di vento intenso continuativo (12 GWh).

Capacità rinnovabile installata

2,45 MW eolico

0,39 MW fotovoltaico

3 MW sistemi di accumulo

Politiche di sostenibilità

King Island è stato il prima sistema insulare ibrido a raggiungere il 100% di copertura rinnovabile sulla scala del MegaWatt. Il progetto "King Island Renewable Energy Integration Project", in cui il governo australiano, attraverso l'utility di Stato e l'Agenzia Australiana per le Energie Rinnovabile, ha investito 22 milioni di dollari, mira a rendere l'isola autosufficiente e contribuire al mandato australiano del 20% di produzione da rinnovabili entro il 2020. Diversificando le fonti energetiche l'isola ha affrontato il dilemma della sicurezza negli approvvigionamenti, eliminando le interruzioni

cui erano soggetti i generatori diesel e dimezzando i ritardi della logistica nella fornitura di combustibile.

Il sistema è in grado di funzionare per circa 3500 ore l'anno. Complessivamente, dall'entrata in servizio del sistema, 21 milioni di litri di gasolio non sono stati bruciati, pari 55 mila tonnellate di gas serra non emessi, per un risparmio superiore ai 22 milioni di dollari (1,8 milioni di risparmi diretti l'anno, in costi combustibile, operativi e di manutenzione). Alcune imprese locale sono state ingaggiate nella costruzione, generando occupazione e reddito locale.

La scalabilità del progetto ha portato l'utility di stato, Hydro Tasmania, a valutare la replicabilità nel vicino arcipelago delle Flinders, e numerosi altri operatori mondiali si sono affacciati sull'isola interessati ad importare il promettente sistema ibrido.

71

TA'U, SAMOA AMERICANE

Geografia e economia

Ta'u è l'isola più ampia del gruppo Manu'a, con i suoi 44.31 km², e la più a est delle Samoa, nell'Oceano Pacifico. Il punto più elevato, 931 m, è un vulcano spento. L'economia si basa su piccole strutture ricettive e piccola agricoltura.

Popolazione

600 abitanti.

Approvvigionamento energetico

100% rinnovabile.

Capacità rinnovabile installata

1,4 MW fotovoltaico (5.328 moduli)

6 MWh accumulo (60 batterie)

Politiche di sostenibilità

L'isola ha costruito in poco meno di un anno (2016) una micro-grid basata sulla migliore tecnologia disponibile, che l'ha affrancata dai costosi e incerti rifornimenti di diesel, combustibile peraltro soggetto alle selvagge fluttuazioni del prezzo del petrolio e rischioso per il fragile ecosistema. Il progetto è stato finanziato interamente da organi pubblici: l'Autorità per lo Sviluppo Economico delle Samoa Americane, l'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e il Dipartimento degli Interni.

La micro-grid è composta dai moduli fotovoltaici SolarCity, la cui generazione è supportata dal sistema di storage Tesla Powerpack, in grado di caricarsi pienamente in sole 6 ore di luce, per ovviare alla variabilità giornaliera della produzione da fotovoltaico e assicurare un flusso ininterrotto di energia per 72 ore ai circa 600 abitanti. La sicurezza dell'approvvigionamento rende possibile la pianificazione delle attività economiche sull'isola rimuovendo una grossa fonte di rischio. Le strutture di comunità, quali l'ospedale, le due scuole, la stazione di polizia e dei pompieri non hanno più la preoccupazione delle interruzioni di corrente. Inoltre la bolletta elettrica si è alleggerita, rendendo possibile a famiglie, imprese e servizi di allocare il risparmio verso il miglioramento delle condizioni di vita e lo sviluppo.

Si pronostica che il sistema metta fuori gioco 415 mila litri di combustibile fossile l'anno,

UPOLU, SAMOA

Geografia e economia

Isola-Capitale dell'arcipelago dello Stato Indipendente delle Samoa. Estesa 2831 km² per un perimetro costiero di 403 km, ha un'origine basaltica. Come molte piccole isole in Oceania, Upolu si trova sulla rotta dei cicloni e sulla cintura sismica. Il rischio tsunami è sempre imminente. La fonte di entrata principale è il turismo.

Popolazione

147.471 abitanti.

Approvvigionamento energetico

In via di transizione verso 100% rinnovabile.

Capacità rinnovabile installata

1,2 MW idroelettrico

550 kW eolico (2 turbine da 275 kW)

Politiche di sostenibilità

Le formazioni cicloniche costituiscono un impedimento alla realizzazione di impianti eolici nelle piccole isole del Pacifico. Di fronte alla doppia necessità di diversificare il proprio mix energetico e rendere resilienti i sistemi da fonti rinnovabili, l'isola di Upolu ha eretto due torri eoliche che, facendo perno sul basamento, possono essere adagiate a livello del suolo in 45 minuti, in caso di allerta meteo (o per le operazioni manutentive). Il progetto ha intercettato il

finanziamento pubblico dell'UAE-Pacific Partnership Fund ed ha visto la luce grazie al forte impegno del governo, insieme a diverse sessioni di consultazione con la comunità. Hanno ricoperto il ruolo di facilitatori l'IRENA, il Programma Ambientale per la Regione del Sud Pacifico (SPREP), il Governo della Nuova Zelanda, AusAid, la Banca Asiatica per lo Sviluppo e la Banca Mondiale.

Gli aerogeneratori della Samoa Wind Farm producono 1.619 MWh/anno di elettricità pulita, il 2% circa della domanda elettrica, e fa risparmiare all'isola 540.000 litri/anno di gasolio, pari a 1.352 tCO₂/anno non emesse. Le turbine sono connesse al dispositivo di controllo in tempo reale Hybrid Wizard di Vergnet, che garantisce la piena integrazione della fonte non programmabile con i vincoli di rete, mantenendo in equilibrio il sistema.

Il progetto, ultimato nel 2014, è il primo implementato nei piccoli stati-isola in via di sviluppo (SIDS) ad essere a prova di ciclone.

Sull'isola è inoltre presente un vecchio impianto idroelettrico, l'Alaoa Hydropower Station, che nel tempo ha perso parte della sua produttività, costringendo il ricorso ai generatori diesel di back-up. Grazie ad un cofinanziamento da parte del Governo del Giappone e dell'Australia, da 1,8 milioni di dollari, l'impianto è stato riammodernato, tornando ad essere un asset strategico per la sicurezza energetica dell'isola.

AMERICHE

KODIAK, USA

Geografia e
economia

Vasta isola (8.975 km²) situata nel golfo dell'Alaska, Oceano Pacifico. Il territorio è montuoso e coperto di foreste, con grande abbondanza di risorse idriche. Gli effetti del cambiamento climatico sono qui fortemente sentiti.

Popolazione

15.000 abitanti.

Approvvigionamento
energetico

La combinazione idroelettrico-eolico-batteria arriva a coprire il 100% del fabbisogno elettrico dell'isola. I gruppi diesel vengono accesi solo nei periodi di manutenzione programmata.

Capacità
rinnovabile
installata

11,5 MW idroelettrico

1,5 MW eolico (6 turbine)

3 MW accumulo

Politiche di
sostenibilità

Dal 1985 è in funzione un grande impianto idroelettrico che tuttavia non esauriva il fabbisogno energetico dell'isola, che era dunque costretta ad importare 66 mila litri di diesel l'anno, con un costo per la comunità di oltre 7 milioni di dollari l'anno. Il prezzo del diesel era circa il doppio di quello praticato nel resto degli Stati Uniti, gravato dal costo del trasporto per le impervie condizioni di raggiungimento dell'isola.

Nel 2008 gli amministratori dell'utility che gestisce la rete elettrica dell'isola, di proprietà comune, si sono dati l'obiettivo di coprire il 95% del fabbisogno energetico dell'isola da fonti rinnovabili entro il 2020. Nel 2016 gli impianti rinnovabili installati grazie ad una concessione governativa hanno prodotto il 99,7%. Il tempo di rientro semplice dell'investimento è stato calcolato in 9 anni, grazie ai costi evitati del combustibile fossile. Dal 2009 al 2017 il risparmio complessivo è stato valutato essere 22 milioni di dollari. Tra i benefici conseguiti, il calo del prezzo della fornitura per i clienti finali di circa il 5%, questo quando nel resto del paese il costo medio è cresciuto. È

evitata l'emissione equivalente di 30 mila tonnellate di CO₂ l'anno. Sulla scia del virtuoso esempio di Kodiak, l'intero Stato dell'Alaska prevede di arrivare al 50% di produzione rinnovabile entro il 2025.

VIRGIN ISLANDS, USA

75

Geografia e economia

Le Isole Vergini Statunitensi sono un arcipelago di 53 isole vulcaniche, parte delle Piccole Antille, ma le più popolate sono Saint John, Saint Croix e Saint Thomas. L'economia si fonda sul turismo, ed è cospicua la produzione di canna da zucchero e rum.

Popolazione

104.170 abitanti

Approvvigionamento energetico

Circa il 15% da fonti rinnovabili. Il resto viene fornito da combustibile fossile a minor tenore di carbonio, il propano.

Capacità rinnovabile installata

17 MW fotovoltaico

Collettori solari per ACS

Politiche di sostenibilità

Con il rincaro dei prezzi dei prodotti petroliferi alle soglie del 21esimo secolo, le tariffe elettriche sulle Virgin Islands erano divenute insostenibili. Nel 2009 il parlamento ha promulgato una legge che fissa un duplice obiettivo al 2025: 30% della domanda di picco soddisfatta da fonti rinnovabili e 60% in meno nell'uso dei combustibili fossili. Gli investimenti provengono da soggetti pubblici e privati.

Nel 2012 l'Autorità locale ha siglato contratti di acquisto dell'energia di lungo termine per i primi 9 MW di fotovoltaico, che ammontano al 15% del picco di richiesta, ad un costo medio di 0,15-0,17 \$/kWh.

I moduli fotovoltaici distribuiti nelle piccole utenze sono compresi in un sistema di *net metering*, che sfrutta la rete come fosse un bacino di accumulo dell'energia diffuso, permettendo così a chi produce energia in eccesso di scambiarla con chi è in deficit.

Nel 2014 è passata una legge per la remunerazione diretta dell'energia rinnovabile, attraverso un meccanismo di Feed-In.

Le perdite di linea sono state ridotte del 17% e i costi di fornitura si sono drasticamente ridotti.

In attesa del completamento della transizione energetica, la fornitura di diesel è stata sostituita con un combustibile più pulito ed economico di carbonio: il propano. La riconversione delle centrali si ripaga in 5-7 anni.

La realizzazione delle opere ha creato dozzine di posti di lavoro per i residenti.

HAWAII, USA

Geografia e economia

8 isole compongono l'arcipelago di origine vulcanica delle Hawaii, situato nell'Oceano Pacifico, a circa 4000 km al largo delle coste sud-occidentali degli Stati Uniti (California), distanza che fa di loro alcune delle terre emerse più isolate al mondo. Il turismo e l'agricoltura (ananas, canna da zucchero) stanno alla base dell'economia locale.

Popolazione

1 431 603 abitanti.

Approvvigionamento energetico

In parte da FER elettriche (23%), il resto da generatori diesel.

Capacità rinnovabile installata

602 MW distribuiti tra eolico e fotovoltaico.

Politiche di sostenibilità

La posizione geografica fortemente isolata ha da sempre determinato una grande difficoltà per l'approvvigionamento energetico dell'isola. Di conseguenza, il sistema elettrico delle Hawaii è uno dei più costosi degli USA, circa il 175% della media nazionale.

L'introduzione dei primi impianti fotovoltaici e eolici ha portato al 23% il contributo delle rinnovabili al consumo elettrico, ma l'utility di Stato ha presentato una strategia energetica che punta al 100% di copertura entro il 2045, diventando il primo Stato Americano ad essere indipendente dal petrolio. Energy Excelsator, questo il nome del progetto, vede una partnership tra pubblico e privato, un volume

di investimenti di 400 milioni di dollari, a sostegno della ricerca e del sussidio agli impianti (feed-in-tariff).

Il sistema, una volta ultimato, avrà al centro una smart-grid, dotata di accumulatori (sia su scala domestica sia su scala utility) e contatori intelligenti, per l'integrazione ottimale degli impianti rinnovabili: 36 MW di fotovoltaico feed-in-tariff, 872 MW di fotovoltaico di grossa taglia, 1215 MW di fotovoltaico di piccola taglia su tetti, 529 MW di eolico onshore, 800 MW di eolico offshore, 118 MW di centrali geotermiche e 21 MW di idroelettrico-

REPUBBLICA DOMINICANA

Geografia e economia

Il territorio della Repubblica Dominicana è esteso 48.670 km², per un perimetro costiero di 1288 km. L'economia, in via di sviluppo, è in gran parte ancora rurale.

Popolazione

10.349.741 abitanti.

Politiche di sostenibilità

Stime della Banca Mondiale attestano che circa 400mila persone vivono senza un sicuro accesso all'energia elettrica in Repubblica Dominicana. Queste persone, abitanti rurali, ricorrono a fonti pericolose per la salute, di bassa qualità e costose per l'illuminazione notturna, quali le lampade a kerosene, oppure i ramoscelli di pino. Dal 2008 il "Rural Electrification Programme" capitanato dall'UNDP, che ha 20 anni di esperienza alle spalle nel settore, ha accompagnato 13 comunità rurali distaccate dalla rete elettrica nazionale in percorsi di sviluppo basati su progetti ad energia rinnovabile decentrati. Il programma, parte dell'iniziativa SE4All – Energia Sostenibile per Tutti delle Nazioni Unite, ha ricevuto il supporto finanziario dell'Unione Europea con 3,2 milioni di dollari, ed è stato implementato da un board multilaterale composto da Governo, cooperative di comunità e ONG locali. La tecnologia scelta, data l'abbondanza di risorsa idrica dell'isola, è quella del micro-idroelettrico a basso impatto ambientale.

Scopo del programma, oltre quello di portare energia sostenibile alle popolazioni più remote dell'isola, è quello di sostenere l'imprenditoria nativa e migliorare le relazioni con il governo, al fine di gestire ottimamente il sistema elettrico. È promossa la generazione di

reddito della piccola impresa, insieme alla salvaguardia ambientale, la tutela dei bisogni primari sociali, il trasferimento di competenze istituzionali e tecniche, e la fondazione di cooperative di comunità. Gli abitanti dei villaggi hanno partecipato alla costruzione dei 23 impianti, incrementando l'accettazione e il senso di responsabilità.

Gli impianti al momento servono circa 3.000 famiglie sparse in diversi villaggi. Più del 40% delle comunità coinvolte hanno sviluppato progetti di piccola imprenditoria, e le famiglie spendono in media il 30% in meno per le loro necessità energetiche. Nel 70% delle municipalità dove gli impianti sono collocati, i programmi futuri e le *policies* di gestione includono considerazioni sulla sostenibilità del modello energetico.

GUADALUPA

Geografia e economia

L'arcipelago di Guadalupa comprende una manciata di isole, per una superficie complessiva di 1.628 km².

Popolazione

405.739 abitanti.

Approvvigionamento energetico

Parzialmente decarbonizzato.

Capacità rinnovabile installata

14 kW fotovoltaico per la ricarica di 6 veicoli elettrici (La Désirade)

2,5 MW eolico divisi per 9 turbine + 9 batterie al litio da 500 kWh ciascuna (Marie-Galante)

Politiche di sostenibilità

Uno dei problemi che rallentano il decollo delle fonti rinnovabili non programmabili è l'integrazione con l'infrastruttura di trasmissione-distribuzione pre-esistente, la cui obsolescenza può limitare la quantità di energia rinnovabile immettibile in rete. Fino a poco tempo fa i produttori di energia solare ed eolica di Guadalupa erano disconnessi dalla rete elettrica quando la produzione dei loro impianti eccedeva il 30% della domanda, per non mandare in crisi il sistema. Per prevenire questo, è stata introdotta una tariffazione speciale per la produzione eolica collegata ad uno strumento di previsione che fornisce ai produttori una stima di consumo a 30 minuti per il giorno corrente e per il seguente: se i produttori la rispettano, non vengono

disconnessi. Inoltre la capacità installata del parco eolico di Marie-Galante è stata ampliata, e le turbine possono ora abbassate al livello del terreno in caso di allerta uragano e per facilitare le operazioni di manutenzione. Ciò è stato possibile grazie ad un finanziamento privato da 11,9 milioni di dollari.

L'impianto eolico dal 2015 produce 6.400 MWh/anno di elettricità pulita, equivalenti al consumo di 3.600 residenti. Nell'arco della sua vita utile (20 anni), eviterà l'emissione in atmosfera di 101.700 tCO₂. Il design delle batterie fa sì che la loro sostituzione debba avvenire una sola volta lungo tutta la vita utile dell'impianto. Alla costruzione hanno preso parte compagnie locali, creando posti di lavoro per la manodopera del luogo.

Sulla piccola isola di La Désiderade (solo 6 km di lunghezza) nel 2015 è stata introdotta una flotta a nolo di 6 veicoli a trazione elettrica, le cui batterie (da 16 kWh, pari a 100-150 km/giorno) vengono ricaricate dall'energia fotovoltaica. Le batterie sono progettate per essere sostituite ogni 5 anni, che corrispondono alla normale longevità dei veicoli. Anche in questo caso il progetto, finanziato da privati con 320mila dollari, ha creato occupazione per i residenti.

BONAIRE, PAESI BASSI

Geografia e economia

Appartenente all'arcipelago delle isole BES nel Mar dei Caraibi, con una superficie di 288 km². Principale entrata economica è rappresentata dal turismo.

Popolazione

18000 abitanti.

Approvvigionamento energetico

Nei momenti di massima ventosità l'impianto eolico fornisce il 90% dell'energia elettrica giornaliera. Durante l'anno, l'apporto dell'eolico è di circa il 45%. Il restante 55% è coperto da una centrale *dual fuel* in grado di funzionare sia con diesel tradizionale sia con biodiesel.

Capacità rinnovabile installata

11 MW eolico, 14 MW centrale *dual fuel*

Politiche di sostenibilità

Dal 2008 la municipalità ha deciso di cambiare modello energetico, installando il campo eolico composto da 12 turbine. Per il prossimo futuro, l'isola ha deciso di puntare sui biocarburanti prodotti in maniera sostenibile localmente: si è investito nella coltivazione di alghe nelle saline dell'isola al fine di utilizzare esclusivamente il biocarburante (di quarta generazione) estratto dalla loro lavorazione per alimentare i cinque generatori. Presto l'isola beneficerà di una fornitura elettrica 100% rinnovabile grazie ad un inventario eolico-biodiesel, interrompendo definitivamente le importazioni di combustibile fossile. Tra i vantaggi per la popolazione locale si segnala la riduzione del 10-20% del costo in bolletta. A regime il sistema implicherà la non emissione in atmosfera di oltre 70 mila tonnellate di CO₂/anno.

ARUBA, PAESI BASSI

Geografia e economia

Situata nel Mar dei Caraibi a poco più di 30 km dalle coste venezuelane, l'Isola di Aruba si estende per 193 km² di territorio dotato di bassi rilievi e vegetazione scarsa. Come tutte le realtà tropicali, sta già affrontando gli effetti dannosi del cambiamento climatico.

Popolazione

110000 abitanti. 1,5 milioni di visitatori l'anno.

Approvvigionamento energetico

I circa 900 GWh/anno di energia

Capacità rinnovabile installata

56,4 MW eolico

Politiche di sostenibilità

Nel giugno 2012 il governo dell'isola annuncia di voler intraprendere una politica incisiva di mitigazione del cambiamento climatico, convertendo il modello energetico dell'isola verso la piena autonomia da fonti rinnovabili. Già al momento dell'annuncio Aruba generava oltre il 20% del proprio apporto elettrico dal vento grazie alla presenza di 10 turbine on-shore per una capacità totale di 30 MW, il

Vader Piet Windmill Farm, nella parte est dell'isola, costruito nel 2009 ed aveva già in corso di realizzazione diversi progetti per l'utilizzo dell'energia solare. È stato inoltre recentemente ultimato un secondo parco eolico per una capacità di 26,4 MW che utilizza turbine di ultima generazione. L'isola occupa una posizione molto favorevole all'installazione di turbine eoliche garantendo oltre 5.000 ore di vento l'anno; attualmente sono in corso di valutazione altri progetti per future nuove installazioni. Nel tempo sono state implementate nel settore dei trasporti nuove tecnologie a bassa emissione ed utilizzo di biocarburanti nonché strategie per creare un esempio mondiale di destinazione turistica e residenziale 'pedonalizzata' per turisti e residenti. L'isola adotta misure di razionalizzazione del consumo dell'acqua per industrie e famiglie, in quanto procede a desalinizzare la totalità dell'acqua necessaria al consumo e si sta muovendo verso una progressiva sostituzione di tutte le luci pubbliche con luci a LED ad alta efficienza energetica. Istituzioni e volontari si sono attivati per concretizzare le idee sulla sostenibilità delle attività sull'isola proprio per far sì che la massiccia attività turistica non crei problemi al territorio. Per quanto riguarda il turismo, L'Environmental Committee of the Aruba Hotel & Tourism Association (AHATA), fondato 15 anni fa, riunisce rappresentanti di hotel e strutture di vario tipo, locali, organizzazioni pubbliche e private, enti, associazioni e cittadini, con l'obiettivo di trasmettere le buone pratiche sul riciclo e sul riuso, oltre che l'attestazione dei marchi con cui si garantisce che le strutture associate usino tecniche low impact per le proprie attività. Tra i vari progetti implementati uno più importanti, è l'Aruba Reef Care Project, un evento che consiste nella pulizia e nella rimozione di rifiuti, grazie alla fattiva partecipazione di abitanti e turisti, dalle scogliere spiagge e acque superficiali. Inoltre le istituzioni vogliono sempre più attivarsi verso una riduzione della CO₂ inevitabilmente prodotta da attività commerciali e turistiche e rendere Aruba la prima isola 100% rinnovabile. Anche la biodiversità viene tutelata, da gruppi di volontari che si sono riuniti nell'Aruba Birdlife Conservation per la tutela di flora e fauna come tartarughe e pesci e asini, animali molto diffusi ad Aruba. Inoltre tra i progetti ecosostenibili di Aruba grande importanza assumono le riqualificazioni urbane. Per esempio l'aver istituito il Green Corridor, una linea che unisce due parti dell'isola, tra Oranjestad e San Nicolas, in cui le aree verdi sono tutelate e messe a 'conoscenza' di turisti e cittadini attraverso percorsi didattici, piste ciclabili e trasporti ecologici. Con l'Aruba Linear Park: un progetto ancora in fase di

costruzione verrà inoltre realizzato un lungomare di 16 chilometri con sentieri pedonali e aree verdi da cui godersi il panorama dell'Oceano.

[CAPITOLO 7]

PROGETTI FUTURI E IN VIA DI ATTUAZIONE

Isole Tremiti

Sul fronte energetico, GIE (società elettrica locale) prevede il raddoppio dell'impianto fotovoltaico da 18,4 kWp presente in centrale e l'acquisizione da parte dell'Amministrazione locale di impianto fotovoltaico da 85,5 kWp – da ricostruire e ricollegare alla rete – associato ad un dissalatore in disuso. La produzione stimata sarà in grado di coprire il fabbisogno dell'intera isola di San Nicola. Sul fronte mobilità, in corso programma d'installazione di colonnine per ricarica di veicoli elettrici.

Lampedusa e Linosa

Il PAES ha avviato una serie articolata di iniziative e programmi per porre l'isola di Lampedusa (e la sua piccola vicina Linosa) su un sentiero di sostenibilità integrale entro il 2030, che vuole trasformare l'isola in un polo di innovazione sociale. Il progetto "Smart Island – Arcipelaghi Intelligenti", cofinanziato dal MIUR e nel cui board è presente anche il CNR, fa da contenitore a diversi ambiti d'intervento interrelati.

L'isola ha studiato un piano a lungo termine che si articola in due fasi:

Fase 1 (2016-2025) - aumentare la quota di fonti rinnovabili non programmabili per coprire il 50% della domanda complessiva di energia (elettrica e termica), ricorrendo ad un mix di impianti fotovoltaici ed eolici.

Fase 2 (2026-2036) – aumentare la quota di fonti rinnovabili non programmabili per arrivare ad uno scenario "fossil free", mettendo in rete tecnologie pionieristiche come quella mareomotrice (al largo della punta ovest dell'isola), il fotovoltaico a concentrazione (su una discarica di inerti) e le reti intelligenti.

L'Amministrazione comunale ha affidato alla società elettrica locale la progettazione di una *smart grid* pilota in un'area del centro abitato. L'obiettivo finale, al 2030, è la riduzione del prezzo del kWh (-10%), il risparmio di energia primaria (33 MWh/anno) e la non emissione in atmosfera di 16 tCO₂/anno. I finanziamenti saranno reperiti attraverso accordi PPP, fondi comunitari, sgravi fiscali e acquisto di certificati bianchi.

Sul fronte dei rifiuti, il progetto Smart Island prevede: l'implementazione di un sistema di tracciabilità dei rifiuti abbinato ad una ECOCard personale per contabilizzare annualmente le quantità conferite e calcolare gli sconti in tariffa; la diminuzione della produzione di imballaggi; il potenziamento della differenziata e la responsabilizzazione dell'utenza; l'acquisto di mezzi innovativi di raccolta alimentati a metano. Attualmente Lampedusa è dotata di un centro di trasferta che porta i rifiuti alla piattaforma sulla terraferma (tra Agrigento e Sciacca). Nel prossimo futuro questo sarà affiancato da un moderno centro di raccolta, che apre anche alla frazione RAEE, e mira a diventare un punto di riferimento della cittadinanza, ospitando manifestazioni e laboratori di riuso e riciclo. L'obiettivo a breve-medio termine è la riduzione dell'80% dei rifiuti condotti a discarica. Per raggiungerlo, oltre alle azioni già citate, si punta alla valorizzazione della frazione organica tramite compostaggio e produzione di biogas.

Per rimediare alla congestione da traffico estivo sarà attivato un servizio di trasporto a chiamata basato su app, con tariffe convenienti per i turisti, che punta a dare lavoro ai residenti, diminuire drasticamente il numero di veicoli privati affluenti ed abbattere le emissioni inquinanti associate. L'azione si colloca nel quadro generale della promozione della mobilità sostenibile e condivisa da parte del PAES, che prevede, entro il 2030: l'acquisto di una flotta di veicoli e biciclette in condivisione, l'incentivo alla sostituzione del parco di vetture private (Euro 0-3) con veicoli a trazione ibrida ed elettrica (prodotta da fonti rinnovabili); potenziamento del trasporto pubblico a basso impatto ambientale. Queste misure porteranno ad un risparmio di circa 18mila MWh/anno di energia primaria e all'evitata emissione in atmosfera di quasi 5000 tCO₂/anno.

Capraia

Le maggiori criticità l'isola le soffre nel settore della gestione dei rifiuti. Sull'isola infatti non vi sono aree attrezzate né centri di raccolta, non è in funzione alcun impianto di trattamento e non avviene il recupero/riciclo in loco di alcuna frazione merceologica. L'organico non viene raccolto separatamente. Queste lacune fanno sì che i costi di gestione del servizio superino i 190mila euro l'anno. Il progetto Smart Island, cofinanziato dal MiUR e nel cui board figura il CNR, prevede numerose azioni integrate per migliorare il binomio energia-rifiuti sull'isola e far divenire l'isola un modello di economia circolare e bioeconomia. È all'avvio un progetto per il trattamento

della frazione organica direttamente sull'isola, per la riduzione dei costi di gestione. Il progetto prevede la realizzazione di una piattaforma ecologica adibita a stoccaggio, riuso e riciclo della parte differenziata, l'installazione di un impianto innovativo di cogenerazione di tipo duale, in grado di produrre compost (fase aerobica) e biogas (fase anaerobica), di piccola taglia, alimentato da FORSU e scarti della manutenzione del verde locali. L'impianto duale presenta numerosi vantaggi, tra cui il miglioramento del bilancio energetico di processo nel suo complesso (l'impianto è autosufficiente), la riduzione di emissione di inquinanti in atmosfera (CO_2 CH_4), ed il trattamento e recupero delle acque reflue in eccesso. Il biogas prodotto viene successivamente purificato e arricchito per la produzione di biometano uso trasporti. Tra i risultati attesi: il risparmio di circa 50 mila euro l'anno sul costo di gestione dei rifiuti, produzione di compost per arricchire i terreni agricoli pari al 30% della frazione organica, recupero di circa 50 tonnellate/anno di rifiuti, pari a circa il 25% della raccolta indifferenziata.

L'ultimo meeting del progetto Capraia Smart Island, coordinato dall'associazione Chimica Verde Bionet ha visto la firma dell'accordo tra Synbra Technology e Cooperativa Maricoltura e Ricerca, per la sostituzione delle cassette in polistirolo per il trasporto del pesce con cassette in materiale innovativo in BiofoamTM, biodegradabile compostabile certificato. Sarà la prima maricoltura del mediterraneo ad averle. L'iniziativa vuole contrastare il fenomeno del Marine Litter.

Isola del Giglio

L'isola del Giglio, prima isola minore italiana ad aderire al programma Smart Island del MiUR, punta alla completa decarbonizzazione e circolarità dell'economia. Fulcro della transizione un impianto a biogas che digerirà gli scarti agricoli prodotti in loco, trasformandoli in energia elettrica attraverso il processo anaerobico. Il progetto nasce da una piattaforma multi-stakeholder che vede al centro l'impegno di un consigliere comunale e del Sindaco, coadiuvati da una partnership pubblico-privata composta da CRN, Exalto, Area Project, Strata e Quercia Energia (azienda locale), coordinati dall'associazione Chimica Verde Bionet. A regime, il progetto consentirà di trattare e valorizzare sull'isola una frazione crescente del rifiuto organico/agricolo, a beneficio dell'economia locale. Ad oggi i rifiuti prodotti sull'isola sono inviati al continente ad un costo di 700 euro/tonnellata.

Nel 2015 SIE, società che si occupa della gestione del sistema elettrico sul Giglio, stipula un accordo operativo con TERNA Plus ed IBM per il sostegno alla diffusione ed all'integrazione delle fonti rinnovabili sulle isole del Giglio e Giannutri, con l'obiettivo di dimezzare consumi di fonti fossili ed emissioni. Il progetto prevede: la realizzazione di un sistema ibrido che affianchi ai generatori diesel impianti a fonti rinnovabili, integrando ed ottimizzando le diverse fonti attraverso impianti di accumulo; l'introduzione di sistemi avanzati di gestione attiva della domanda sia domestica sia industriale; interventi di efficienza energetica; interventi sull'illuminazione pubblica; impianti di ricarica per la mobilità elettrica. Attraverso il sistema ibrido si dimezzerà il gasolio importato e bruciato (1150 tonnellate in meno) e si abatteranno le emissioni atmosferiche di CO₂ fino a 4mila tonnellate annue.

Capri

Il Progetto "Marina Green" mira a rendere riqualificare l'area del porto turistico, installando 40 lampioncini a led a basso consumo, mettendo a disposizione mezzi per la mobilità elettrica e bike sharing gratuito, implementando la raccolta differenziata, anche per batterie e olii esausti, e razionalizzare l'uso dell'acqua. Ad oggi, tre navette elettriche di stazione nell'area del porto hanno già eliminato completamente la presenza di auto e scooter. I Comuni dell'isola, formulando il PAES, si impegnano, al 2020, di ridurre del 20% le emissioni climalteranti, coerentemente con gli obiettivi europei. Nel 2015 il Comune di Anacapri riceve attestato di merito per aver superato il 65% di raccolta differenziata.

Favignana

L'Amministrazione di Favignana si è candidata ad essere una delle dieci isole faro-laboratorio del network della Commissione Europea-Greening the Islands che punta a decarbonizzare mille isole europee entro il 2030.

Nell'ambito del progetto "Favignana Emissioni Zero", la Società Elettrica di Favignana spa, di concerto con amministrazioni e cittadini, riammodernerà la vecchia centrale elettrogena a gasolio con fotovoltaico e sistemi di accumulo, trasformandola in una centrale ibrida, in modo da ridurre in maniera sostanziale la dipendenza dal combustibile fossile nei prossimi anni. Inoltre si prevede l'edificazione di una nuova centrale con utilizzo progressivo di biocarburanti. Nello scenario a breve-medio termine, si prospetta la realizzazione di 6 MW

fotovoltaici, pari al 55% del fabbisogno energetico dell'isola e a una riduzione dell'emissione di CO₂ di oltre 6 mila tonnellate l'anno.

Caraibi

Le isole dell'arcipelago nel Mar dei Caraibi puntano all'affrancamento dalla costosa e inaffidabile energia fossile, investendo sulla generazione rinnovabile. Le Isole Vergini Britanniche, San Andreas, Dominica, Saint Kitts e Nevis, Saint Lucia e Turks & Caicos sono entrati nella Carbon War Room e nel progetto "Ten Island Renewable Challenge" del Rocky Mountain Institute, think-tank americano impegnato nella promozione di fonti alternative di energia. Il primo passo sarà decarbonizzare la fornitura energetica di scuole e ospedali, dopo aver codificato gli standard di efficienza per queste strutture pubbliche. Il primo progetto pilota è stato inaugurato sull'Isola di Necker. Il costo dell'intera operazione di transizione è stimato in 300 milioni di dollari.

87

Jamaica

Per rimediare alla forte dipendenza dai combustibili fossili di importazione, l'isola ha deciso di porsi come leader nel Mar dei Caraibi della transizione verso sistemi energetici sostenibili, compiendo una precisa scelta politica: il Governo ha delineato gli obiettivi, al 2030, di incremento della quota di energia rinnovabile al 20% e un dimezzamento dei consumi energetici complessivi. La dipendenza dalle fossili comporta gravi costi economici ed ambientali per la collettività: il 9% del PIL (1,3 miliardi di dollari/anno) è destinato a ripagare le importazioni estere. A questo onere vanno sommate le ingenti perdite di rete dovute dall'inefficiente sistema di trasmissione.

A partire dalla fine degli anni '90, la Petroleum Corporation of Jamaica ha iniziato a studiare la fattibilità per la coltivazione dell'energia eolica sull'isola. Nel 2000 costituisce la Wigton Windfarm Limited, sussidiaria che, in tre fasi (2004-2010-2016), installa uno dei più avanzati campi eolici dei Caraibi, per un investimento multilaterale totale di 73,5 milioni di dollari.

Tra gli impatti benefici del progetto della Wigton vi sono state le commesse per le imprese locali, l'assunzione di lavoratori e tecnici qualificati dell'isola, l'erogazione di training sulle energie rinnovabili presso il Wigton Resource Centre (*capacity building*), oltre ad aiuti per due scuole e un centro medico locali: è stato finanziato il rinnovamento della struttura della Scuola Primaria Rose Hill, danneggiata dopo l'uragano Ivan; creato un centro di alfabetizzazione

Scilly Island, UK

per la vicina New Broughon School; donata una cisterna al Cross Keys Health Centre.

L'approvvigionamento energetico dell'isola è basato sull'importazione di combustibili fossili ed elevata penetrazione del vettore elettrico. I problemi energetici riguardano difficoltà di reperimento di gas, le fatture elevate per il carburante, un gran numero di case con sistemi di riscaldamento inefficienti. Si stima che il 22% delle famiglie abbia accesso inadeguato all'energia. Il trasporto è ancora ad alto tenore di carbonio.

Il progetto Smart Islands, (10,8 milioni di sterline) cofinanziato dal Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale, getterà le fondamenta per un sistema energetico intelligente per supportare la comunità locale verso una transizione a basso contenuto di carbonio e sostenibile.

Obiettivi del progetto al 2025 sono:

- riduzione del 40% del costo della bolletta elettrica;
- 40% della domanda energetica da fonti rinnovabili al 2025;
- 40% dei veicoli elettrici o a basso tenore di carbonio.

Alla fine del progetto sulle isole le rinnovabili installate saranno più che raddoppiate, distribuite tra 100 tetti di abitazione e 190 attività, più due campi solari da 50 kW in grado di produrre almeno 448 kWh/anno.

Oltre ad assicurare elettricità in modo stabile e a prezzi convenienti, il progetto mira dotare le isole di infrastrutture moderne e sostenibili per l'approvvigionamento di acqua potabile, un sistema fognario e di smaltimento rifiuti. Queste infrastrutture dovranno dialogare tra loro, sviluppando un nesso virtuoso tra il ciclo dell'acqua, dei rifiuti e dell'energia. Tra i progetti infrastrutturali entra la creazione di una *smart grid* di proprietà della comunità locale di cittadini e imprese, capace di generare valore economico.

L'inventario di tecnologie messe in campo è vario e modulare: impianti fotovoltaici su tetti, campi solari a terra, batterie domestiche e accumulatori di rete, pompe di calore domestiche e veicoli elettrici. Tutti questi elementi potranno comunicare tra di loro, attraverso un network "Internet of Things" messo a punto da Hitachi Europe Ltd,

che conduce il progetto supportata da due Energy Companies anglosassoni.

Le batterie domestiche Moixa permettono di consumare in differita quanto prodotto durante le ore di luce dal fotovoltaico, inoltre, dialogando attraverso la piattaforma Hitachi, semplificano la regolazione del sistema elettrico, alleviano le pressioni sulla rete di distribuzione e permettono di incrementare il livello di generazione rinnovabile, verso la piena autonomia energetica.

Inoltre Moixa costruirà il Sistema di Gestione dei Veicoli Elettrici, grazie al quale le batterie mobili dei veicoli funzioneranno da accumulatori “portatili” di energia: quando connessi alla rete (verosimilmente di notte) rilasceranno l’energia in eccesso per mantenere in equilibrio il sistema.

Wight Island, UK

Sull’isola è presente un centro di ricerca e sviluppo di importanza internazionale sull’energia rinnovabile, nonché sede dell’azienda Vestas. Qui si sperimentano tecnologie per lo sfruttamento dell’energia del moto ondoso e maree, risorse che diventeranno risolutive per l’approvvigionamento energetico delle isole nel prossimo futuro, una volta raggiunta la maturità tecnologica.

La compagnia di traghetti locale, Wightlink, ha lanciato a febbraio 2018 un “Manifesto Green” per rendere le sue operazioni il più possibile pulite, che comprende: (1) sostituzione della loro flotta di veicoli gommati a combustione interna con veicoli elettrici (2) l’installazione di stazioni di ricarica per veicoli elettrici presso i porti (3) riduzione nell’uso della plastica, coerentemente con la campagna “plastic-free” dell’isola, ad esempio sostituendo le stoviglie monouso con alternative riutilizzabili in legno (4) l’inaugurazione della “Victoria of Wight”, nave ad energia ibrida. Wightlink ha già una politica interna di rifiuti zero (il volume di rifiuti inviato a discarica è nullo) e sta incrementando l’efficienza del riciclo.

Nel marzo 2016 il centro di trattamento e smistamento rifiuti di Forest Road ha ottenuto i permessi per diventare pienamente operativo. Tale centro sarà strategico per arrivare all’obiettivo del consiglio dell’isola di dirottare via dalla discarica il 90% dei rifiuti e riciclare il 55% dei rifiuti domestici. La frazione organica sarà convertita in energia elettrica e biofertilizzante passando per il processo anaerobico. La frazione residua non riciclabile (circa 44mila

Seastanding, Polinesia Francese

90

tonnellate) sarà convertita in energia, producendo a regime 23 GWh/anno.

Nelle acque al largo di Tahiti vedrà la luce nel 2022 il “Floating Island Project”. Sarà la prima città fluttuante a galleggiare in acque internazionali, al di fuori della giurisdizione di qualsiasi Stato. Il progetto ha un’impronta ecologica nulla. Il basamento, le 300 abitazioni e le strutture commerciali saranno tutte realizzate con materiali rinvenuti localmente, come fibra di cocco, legno e metalli provenienti da riciclo, con coperture solarizzate e rivestimenti in vegetazione. Il progetto vede la partnership di Blue Frontiers per la parte ingegneristica e Varyon per la criptovaluta che starà alla base dell’economia dell’atollo artificiale. Seastanding immagina la colonizzazione dell’oceano come strategia di risposta ai problemi che affliggono i piccoli stati-isola, gli atolli e gli arcipelaghi: innalzamento del livello delle acque, povertà, malgoverno.



LEGAMBIENTE

Via Salaria 403 | 00199 Roma

tel. 06862621 | fax 0686218474

legambiente@legambiente.it | www.legambiente.it

