

Il paradosso dei paesaggi disturbati dalla transizione energetica. L'isola di Pantelleria verso nuovi ecosistemi.

Gianni Lobosco

Università degli Studi di Ferrara

gianni.lobosco@unife.it

Abstract

Il tema della transizione energetica si scontra spesso con opposizioni e con paradossi che ne bloccano l'effettiva realizzazione. Il progetto di paesaggio, come strumento di prefigurazione dei futuri assetti spaziali di un territorio, può contribuire a indirizzare tale processo integrando sistemi infrastrutturali, turistici e ambientali in una visione coerente. L'articolo esplora questa possibilità nell'ambito di Pantelleria sottolineando opportunità e ostacoli legati ad un approccio per scenari secondo il quale ad un cambio nei modi di produrre energia debba corrispondere una stessa evoluzione nel modo di generare e intendere nuovi paesaggi. Il percorso verso l'autosufficienza dell'isola si traduce nella proposta di un 'ecosistema energetico' su vasta scala, capace di determinare usi alternativi del territorio raccontando l'interazione dinamica tra gli elementi in gioco nel processo di transizione: luce, aria, terra e acqua.

Parole chiave

transizione, energia, scenari, infrastrutture, ecosistemi.

Abstract

The energy transition process is often restrained by oppositions and paradoxes that block its effective realization. The landscape project, as an instrument for anticipating future spatial arrangements of a territory, can help to address the process by integrating infrastructural, touristic and environmental systems in a coherent vision. The article explores this option within the case-study of Pantelleria, emphasizing opportunities and obstacles linked to a scenario-based approach and arguing that a change in the energy production must correspond to a parallel evolution in the ways of generating and interpreting new landscapes. The path towards the island's self-sufficiency is developed through the proposal for a large-scale "energy ecosystem", capable of establishing alternative uses of the territory by narrating the dynamic interaction between the elements involved in the transition process: light, air, land and water.

Keywords

transition, energy, scenarios, infrastructures, ecosystems.

Introduzione

Le complesse relazioni tra paesaggio ed energia sono al centro di un intenso dibattito su cui si confrontano specialisti di varie discipline (Stremke e van den Dobbelsteen, 2013; Sijmons et al., 2014) convinti che il tema della transizione energetica non possa limitarsi alla trasformazione delle tecniche di approvvigionamento, ma debba coinvolgere un più vasto campo d'azione in cui far convergere istanze economiche, sociali e prettamente contestuali (Miller et al., 2013).

Le implicazioni spaziali di un tale processo sono spesso sottovalutate in favore di proiezioni numeriche basate in gran parte sul potenziale di sviluppo legato alle sole tecnologie; stime spesso indifferenti alle caratteristiche fisiche dei luoghi e agli elementi di incertezza che, a breve e lungo termine, possono incidere sulla reale fattibilità di alcune soluzioni: ad esempio, l'impatto sul paesaggio e l'ambiente di alcune opere, o la stessa rapida evoluzione tecnologica dei sistemi d'approvvigionamento che non consente di stabilire, a priori, un'unica via praticabile verso la neutralità energetica.

La necessità di definire obiettivi più realistici attraverso un approccio *bottom-up* è stato sottolineato nel 2015 dalla Conferenza sul Clima di Parigi: l'urgenza di affrontare la questione a livello regionale e locale si impone come l'unico modo per uscire dall'as-

trazione dei 'concordati' (Dantec, 2015) definendo obiettivi che siano più concreti, esplicitamente spaziali, calati sul territorio.

In questo senso, la pianificazione e il progetto di paesaggio assumono una rilevanza fondamentale nell'indirizzare le scelte strategiche che organi di governo e istituzioni sono chiamati a prendere ora per il prossimo futuro. Caso per caso, distretto per distretto, occorre elaborare un approccio che sia in grado di definire *target* locali attendibili rispetto alla transizione energetica e, soprattutto, valutarne l'incidenza sulla possibile evoluzione del paesaggio.

Per questo, riteniamo essenziale concepire il progetto paesaggistico in termini 'esplorativi' e non consequenziali, il che significa intendere le trasformazioni del paesaggio come parte integrante del processo di transizione energetica; non un effetto o un'inevitabile ripercussione da mitigare, riparare, compensare (Emanuelli e Lobosco, 2016). Questo presupposto ribalta concettualmente il normale approccio alla questione, ponendo al centro della discussione l'ambiente nella sua spazialità, fisicità e dinamicità: occorre cambiare il paesaggio affinché ci sia transizione energetica. Le modalità di questa trasformazione saranno intimamente legate alle potenzialità e ai limiti del contesto, ma soprattutto alla capacità dei decisori di costruire una 'visione'

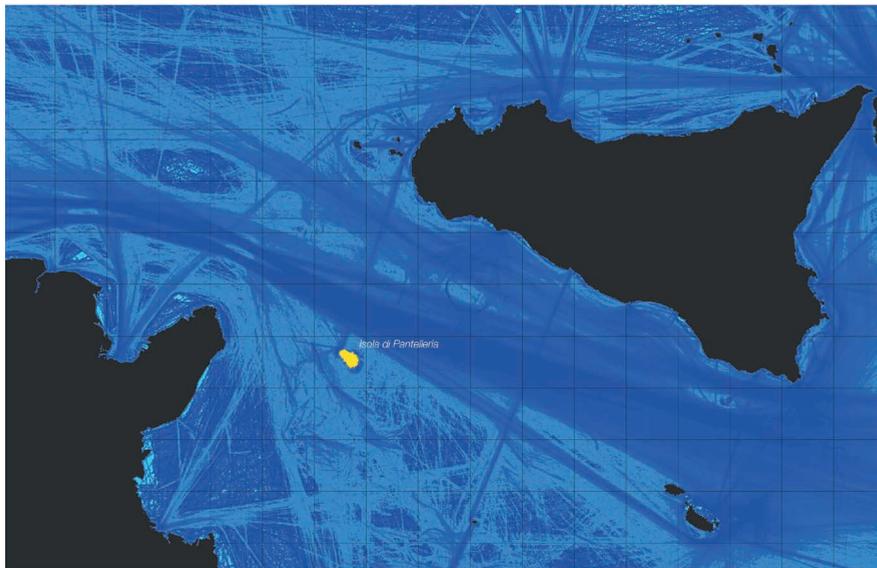


Fig. 1 –
Inquadramento
geografico
dell'isola

strategica informata da riflessioni sul paesaggio e la sua evoluzione.

Quest'ultimo punto è quello su cui maggiormente si focalizza il presente articolo applicando al caso studio di Pantelleria (fig. 1) un approccio per scenari che ha lo scopo di esplorare le modalità di trasformazione dell'ambiente, e dei suoi usi, in relazione a nuovi potenziali equilibri dettati dallo sviluppo di sistemi infrastrutturali alternativi per la transizione energetica. Per indirizzare la transizione dell'isola, si segue la metodologia *SEbD - Scenarios' Evaluation by Design* (Di Giulio et al., 2018) - a partire dall'analisi spaziale del suo potenziale energetico effettuata ispirandosi al modello recentemente proposto da Oudes e Stremke (2018) denominato *STA - Spatial Transition Analysis*.

Quello che interessa sottolineare non è però la generalizzazione delle soluzioni tecniche adottate, quanto l'approccio: a Pantelleria la declinazione del binomio paesaggio-energia è rappresentativo di una serie di contraddizioni e paradossi caratteristici sia delle isole minori e che di molte aree interne del Paese non collegate alla rete elettrica nazionale. In tali contesti ci si affida principalmente a vecchi sis-

temi di produzione da cui è molto spesso difficile affrancarsi soprattutto a causa dell'impossibilità di sviluppare nuove infrastrutture per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili in quanto ritenute elementi detrattori per il paesaggio e l'ambiente.

La situazione risulta ancora più paradossale se si considera che un'ampia percentuale del fabbisogno energetico in molti di questi luoghi è determinato dall'afflusso turistico in specifici e ridotti periodi dell'anno. Un tipo di turismo - spesso associato a qualità ambientali, paesaggistiche e alla promozione di un'immagine stereotipata di natura incontaminata - in stridente contrasto con l'effettiva impronta ecologica che produce. Si determina dunque un circolo vizioso, basato su una sorta di fraintendimento: la messa in scena di un paesaggio 'naturale' che rischia di avere dei costi ambientali a lungo termine irreparabili.

D'altro canto, è evidente come una politica di transizione energetica efficace, per poter superare queste resistenze culturali, debba essere accompagnata da un modello d'uso del territorio differente. Prendendo ancora in esame la tematica del turismo, è lecito domandarsi se un diverso assetto en-

ergetico non possa coincidere con un diverso modello di fruizione turistica; se l'evoluzione del paesaggio non possa corrispondere a nuovi assetti spaziali, ad una distribuzione differente, sul territorio e nel tempo, dei visitatori. La ricerca su Pantelleria cerca di dare una risposta a queste domande delineando uno scenario per cui, ad un cambio nei modi di produrre energia, corrisponda un'evoluzione nel modo di generare e intendere nuovi paesaggi.

Pantelleria: paesaggio, turismo, energia.

Il paesaggio pantesco è il frutto di una millenaria interazione tra uomo e ambiente che ha profondamente modificato la geomorfologia del territorio e dei suoli principalmente in funzione dell'agricoltura. La costruzione dei terrazzamenti, già prima di Cristo, è il più evidente indizio di questo processo volto ad addomesticare l'asprezza di un'isola la cui origine vulcanica è tutt'oggi palesata dalla presenza di numerose caldere e centri eruttivi. Questo sistema culturale ha resistito nei secoli nonostante fortune alterne dovute a periodi anche molto lunghi di abbandono come quello a cavallo tra il settecento e l'ottocento. Dagli anni '70 del secolo scorso, si è assistito ad un progressivo ritorno del fenomeno di abbandono dei terrazzamenti, dovuto ad una serie di fattori economico-sociali comuni a molte altre aree terrazzate della Penisola (frammentazione delle proprietà, siccità, mancanza d'acqua per l'irrigazione, etc.). Oggi la superficie agricola utilizzata del territorio totale dell'isola è pari al 16.1%, contro un 81.6% del 1929.

L'incidenza del turismo sull'articolarsi di questo processo è difficilmente quantificabile e abbastanza ambigua: ha senza dubbio accelerato certe dinamiche di abbandono, ma ha certamente contribuito ad attribuire a quel tipo di paesaggio un valore identitario la cui salvaguardia è imprescindibile e funzionale all'attrattività dell'isola. In questa sua ambivalenza, il fenomeno turistico (oggi la risorsa economica più importante di Pantelleria) ha in qualche

modo plasmato la raffigurazione dell'isola nell'immaginario dei visitatori determinando, al contempo, una sorta di cristallizzazione del suo assetto paesaggistico sia a livello fruitivo che normativo.

Con l'istituzione del Parco Nazionale nel 2007, l'isola ha potuto finalmente dotarsi di uno strumento di *governance* in grado potenzialmente di gestire le diverse unità di paesaggio che compongono il territorio e proporre una loro maggiore integrazione (fig. 2). In questa prospettiva, la creazione di itinerari e collegamenti capaci di 'raccontare' la pluralità degli ecosistemi panteschi dalla costa all'entroterra si configura come una priorità, un'occasione per attivare processi virtuosi di recupero del paesaggio rurale e per valorizzare l'unicità di alcuni geositi vulcanici come "Favara Grande" o lo "Specchio di Venere". Accanto a queste risorse, che ricadono nell'ambito di influenza del Parco, altri importanti settori dell'isola meriterebbero di essere scoperti o perlomeno gestiti per concorrere al potenziamento dell'intero sistema. Ci riferiamo in particolare alle zone esterne ai confini del Parco che potrebbero assolvere una serie di funzioni di servizio, non ultima quella relativa alla produzione di energia da fonti rinnovabili.

Come già anticipato, infatti, uno dei temi nodali riguardanti l'effettiva sostenibilità dell'attuale sistema isolano è rappresentato dai paradossi e dai fraintendimenti che accompagnano il dibattito sulla necessaria infrastrutturazione di un territorio così delicato e peculiare. Ogni considerazione in merito non può però prescindere dal considerare l'enorme differenziale causato dal fenomeno turistico sui consumi stagionali e sul tipo di fabbisogno (fig. 3). Infatti, gli arrivi turistici sull'isola comportano un aumento della popolazione nel periodo estivo da circa 8.000 a 14.000 unità. I dati del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del Comune (PAES, 2015) mostrano chiaramente questo andamento e testimoniano come per fronteggiare tale domanda l'isola dipenda completamente dall'esterno: ad

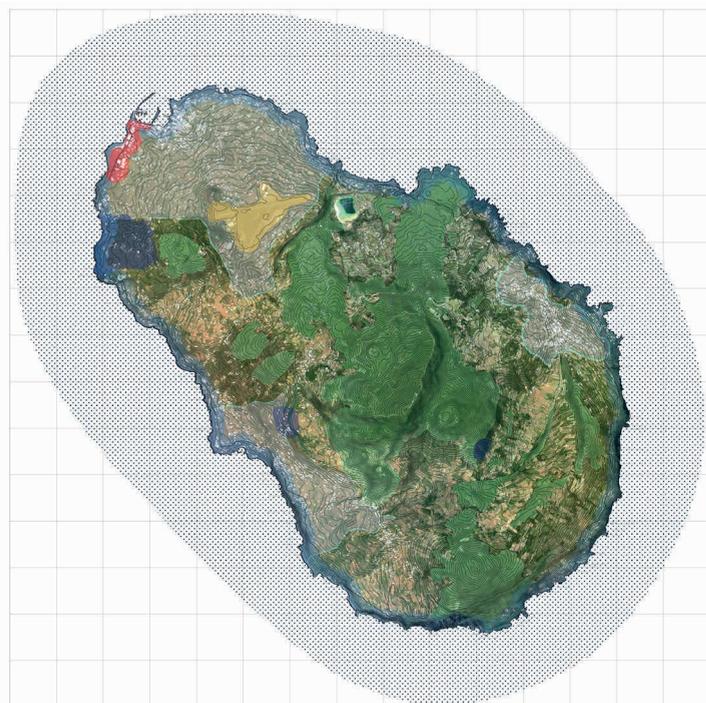


Fig. 2 – Carta dei vincoli e delle aree di rispetto ambientale e funzionale.

a destra

Fig. 3 – Assetto morfologico dell'isola e alcuni dati significativi relativi alla produzione e ai consumi energetici (dati del 2015)

Fig. 4 – Schemi risultanti dall'analisi del potenziale di transizione energetica dell'isola riguardanti moto ondoso, geotermia, fotovoltaico, idroelettrico ed eolico.

- Aree soggette a vincolo SIC/ZPS 
- Aree non soggette a vincolo SIC/ZPS 
- Fascia di rispetto dai laghi 300/100m 
- Fascia di rispetto dalla costa 300m 
- Fascia di rispetto dalla costa 150m 
- Fascia di rispetto dai boschi 200m 
- Fascia di rispetto dai boschi 100m 
- Area di pertinenza militare 
- Siti di interesse archeologico 
- Zone industriali 

0 1 2 3km

esclusione di qualche impianto fotovoltaico di piccola taglia, tutto il fabbisogno è coperto infatti da un'unica centrale termoelettrica che solo nel 2013 ha consumato 9.529 tonnellate di carburante. Attualmente la metà del consumo annuo di combustibile, sia per i trasporti che per la produzione di energia, avviene tra giugno e settembre, mesi in cui si raggiungono picchi produttivi di 5.000 MWh a fronte di una media tra ottobre a maggio di circa 3.500 MWh.

Questo fa sì che le emissioni siano decisamente superiori rispetto alla media nazionale: 0,80 tonnellate di CO₂ per MWh contro 0,38 t/MWh. Un altro fattore di criticità energetica è collegato alla ridotta disponibilità idrica che, sempre per i mesi estivi in cui la richiesta è alta, ha determinato la costruzione di un dissalatore il cui funzionamento dipende dalla centrale termica e comunque non è sufficiente a soddisfare la domanda per cui è necessario ogni anno l'apporto di 84.000 mc d'acqua con navi cisterna.

A questo quadro estremamente problematico, Pantelleria contrappone una serie di caratteristiche geografiche e ambientali indubbiamente favorevoli alla produzione di energia da fonti rinnovabili. Rifacendosi al già citato modello STA, è stata effettuata una mappatura del potenziale energetico dell'isola (fig. 4) e quantificato l'apporto teorico da diverse fonti: eolica, solare, geotermica e mareomotrice.

Il vento è sicuramente una valida risorsa data la buona velocità media annuale, 5m/s, che raggiunge picchi sostenuti soprattutto in inverno. La localizzazione migliore per lo sviluppo di futuri impianti è la costa nord-occidentale dove l'efficienza maggiore può essere raggiunta con turbine da 2 MW che, distribuite secondo uno schema d'impianto idoneo, potrebbero garantire almeno 12 MW di potenza complessiva. La radiazione solare, tramite il fotovoltaico, garantirebbe un rendimento teorico che va da un minimo di 0,840 kW/mq nel mese di dicembre ad un massimo di 1.600 kW/mq nel mese

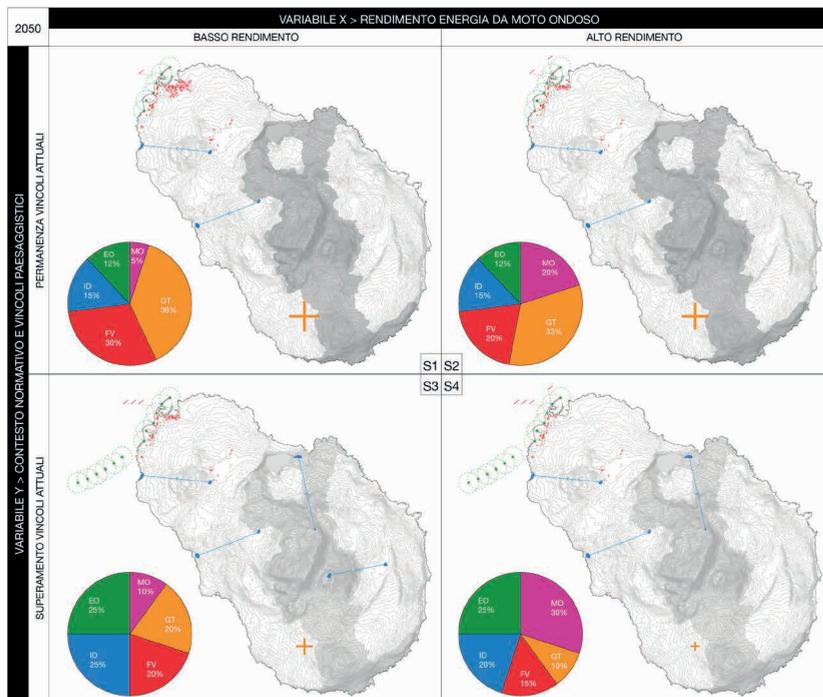


Fig. 5 – Sintesi dei quattro scenari di transizione energetica al 2050 elaborati attraverso la metodologia SeBD.

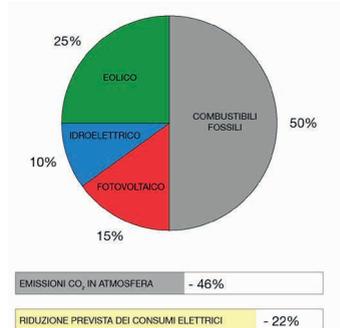
a destra
Fig. 6 – Il possibile scenario di transizione energetica al 2030.

di giugno. Ipotizzando di poter installare i pannelli su tutte le coperture piane degli edifici della zona industriale dell'isola, di alcuni alberghi, degli edifici pubblici e di pertinenza aeroportuale e del complesso ospedaliero, per una superficie totale di 21.481 mq, si può prevedere un potenziale produttivo di 6 GWh.

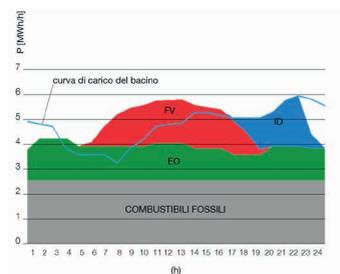
Le altre due fonti prese in esame, geotermica e mareomotrice, pur essendo molto promettenti, presentano allo stato attuale alcuni elementi di criticità. Ad esempio, la costruzione di una centrale geotermica, - nell'ipotesi esplorata da Enea e il DIET dell'Università di Palermo (Bertini et al., 2010) - che garantirebbe il 50% del fabbisogno energetico dell'isola, non è comunque esente dall'immissione di fumi in atmosfera anche se ridotti di un terzo rispetto quelli di una centrale a combustibile fossile. Invece, l'impiego di dispositivi che generano energia dal moto ondoso (Borfeccia, 2016) risulta ancora sconveniente in termini di raffronto tra produttiv-

ità e investimento economico, ma in prospettiva potrà rivelarsi molto efficace.

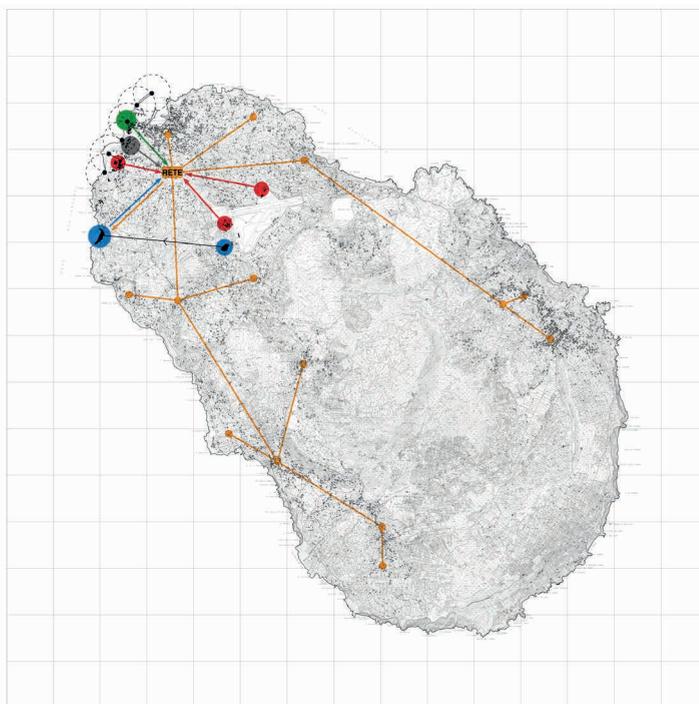
Questa analisi delinea dunque caratteristiche tali da far ipotizzare che la transizione energetica dell'isola verso le rinnovabili in un orizzonte a medio termine possa basarsi principalmente su un mix tra varie fonti. L'obiettivo della completa autosufficienza non è impossibile e non sarebbe neanche una novità nel panorama internazionale come dimostra il recente studio di Legambiente (2018) sulle isole minori. La possibile transizione energetica dell'isola non si pone tanto in termini tecnico-quantitativi, quanto culturali e qualitativi. Perciò si ritiene fondamentale su questi temi elaborare una progettualità che sia in grado di 'parlare' a decisori e cittadini non solo con numeri e statistiche, ma con visioni capaci di stabilire una relazione più intima tra l'intervento infrastrutturale e il contesto.



Schema di transizione energetica al 2030



Produzione energetica giornaliera



Costruzione degli scenari infrastrutturali

In questo senso, la ricerca, partendo dall'analisi del potenziale energetico dell'isola, è stata impostata secondo lo schema del modello *SEbD* che prevede la costruzione di scenari alternativi a lungo termine da cui desumere una strategia a breve termine adattabile ai diversi possibili futuri assetti del territorio.

Nel caso di Pantelleria, l'elaborazione dei quattro scenari alternativi al 2050 (fig. 5) – tutti egualmente plausibili e internamente coerenti con l'evoluzione prevista della domanda energetica – si è basata su due variabili di incertezza principali: il contesto normativo legato ai vincoli che incidono sullo sviluppo delle infrastrutture energetiche; lo sviluppo delle tecnologie relative allo sfruttamento del moto ondoso. Dall'interazione di questi fattori è stato possibile generare i rispettivi *'Energy Landscapes'* (Pasqualetti, 2013; Stremke, 2015) che coincidono appunto con la rappresentazione spaziale, l'articolazione fisica, del sistema infrastrutturale nel contes-

to futuro. Ipotizzando alternativamente la permanenza (Scenari 1 e 2) o il superamento (Scenari 3 e 4) degli attuali vincoli normativi, è stato determinato per ogni scenario il tipo di mix energetico necessario a soddisfare il fabbisogno energetico previsto per l'autosufficienza dell'isola in funzione di un rendimento più o meno elevato delle turbine mareomotrici.

Il confronto e la sovrapposizione dei quattro scenari al 2050 hanno permesso di individuare un possibile scenario intermedio di transizione al 2030, coerente con le direttive di piano e le restrizioni paesaggistico-ambientali (fig. 6). Tale sistema si basa sull'uso combinato del potenziale eolico e fotovoltaico per attivare un dispositivo idroelettrico di accumulo e dispersione derivato dalla topografia dell'isola. Lo schema prevede l'azione sinergica di un impianto a 6 aerogeneratori, con potenza totale di 12MW, e di un *cluster* fotovoltaico su immobili ad uso pubblico e industriale per una resa di 6 GWh. Questo tipo di

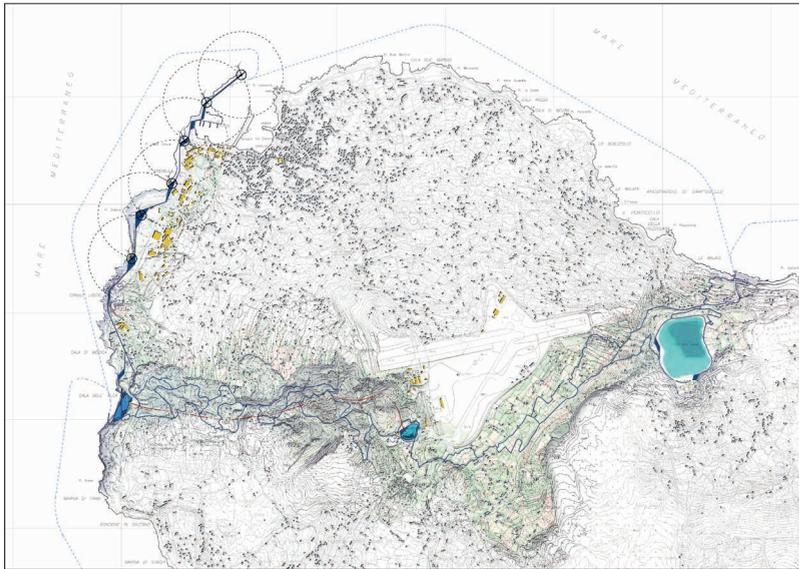


Fig. 7 – Planimetria raffigurante la proposta di parco energetico.

soluzione garantirebbe una produzione in eccesso nelle ore diurne che, data la natura *off-grid* dell'impianto, richiede di essere in qualche modo recuperata. Da qui la necessità di un sistema di pompaggio e turbinaggio che nelle ore in cui il carico elettrico è inferiore all'energia prodotta, permetta di pompare acqua da un bacino 'di calma' a bassa quota ad un bacino a quota più elevata così che, nelle ore in cui l'energia da fonte rinnovabile non è sufficiente al soddisfacimento del fabbisogno, ovvero le ore serali e notturne, l'acqua verrebbe fatta fluire dal bacino a quota più elevata attraverso delle turbine per poter sfruttare l'energia idroelettrica.

L'area più idonea ad ospitare gli aerogeneratori è senz'altro la zona costiera di Arenella a nord-ovest dell'isola. Questa ha tutte le caratteristiche necessarie affinché l'impianto eolico possa funzionare in piena efficienza, sia in rapporto alla direzionalità del vento che per prossimità alla centrale di produzione e distribuzione dell'energia elettrica. L'estensione dell'area, non soggetta peraltro a vincoli paesaggistici o di tutela ambientale, è tale da garantire un corretto posizionamento delle turbine anche in relazi-

one all'impatto acustico sui centri abitati più prossimi. La presenza della zona industriale subito a ridosso consentirebbe inoltre un'ottima accessibilità per le operazioni di cantiere e manutenzione.

L'individuazione delle aree per il posizionamento del sistema idroelettrico ha richiesto invece un'attenta analisi morfologica dell'isola che tenesse conto di tre fattori principali: la vicinanza al mare per la possibilità di sfruttarne le acque; la presenza di un salto di quota rilevante tra i due bacini di 'calma' e di 'ricarica' per garantire un adeguato potenziale di pressione idrica; infine, una conformazione orografica idonea al passaggio delle condotte di collegamento. In tutto il territorio solo quattro zone, soddisfacendo questi requisiti, sono potenzialmente idonee ad ospitare gli impianti.

L'attuale impostazione dei vincoli ambientali e paesaggistici fa sì che solo uno tra questi sia effettivamente realizzabile: nello specifico, quello che vedrebbe la messa a sistema della cava sul Monte Gelkamar, adiacente all'aeroporto a 210 m s.l.m., con la cava in località Mursia sulla costa, non lontana dall'area individuata per il parco eolico. L'altezza di

pagine successive

Fig. 8 –

Vista aerea e inserimento paesaggistico del parco energetico.

Fig. 9 –

Rappresentazione per fotogrammi del percorso di visita al parco con i diversi paesaggi attraversati del sistema infrastrutturale

caduta è di 191 m: con una portata di circa 1 mc/sec-
 ondo, l'energia prodotta è pari a 29,45 MWh.

Da un'analisi dei diagrammi di carico giornalieri desunti dalle dimensioni dei bacini è stato possibile determinare il periodo di funzionamento dell'impianto, e la suddivisione dell'utilizzo della condotta tra carico e scarico. Esso sarebbe in funzione durante tutto il periodo primaverile ed estivo nei quali è stata riscontrata la necessità di un ulteriore apporto energetico per l'impatto delle presenze turistiche. La centrale idroelettrica garantirebbe un apporto massimo di 2 MW nel picco di consumo corrispondente alle ore 21, avviando l'impianto dalle 16.00 alle 02.00; la pompa entrerebbe in regime nei momenti di massima produttività degli altri impianti ad energia rinnovabile e di minima richiesta da parte degli utenti, ossia dalle ore 03.00 alle 15.00.

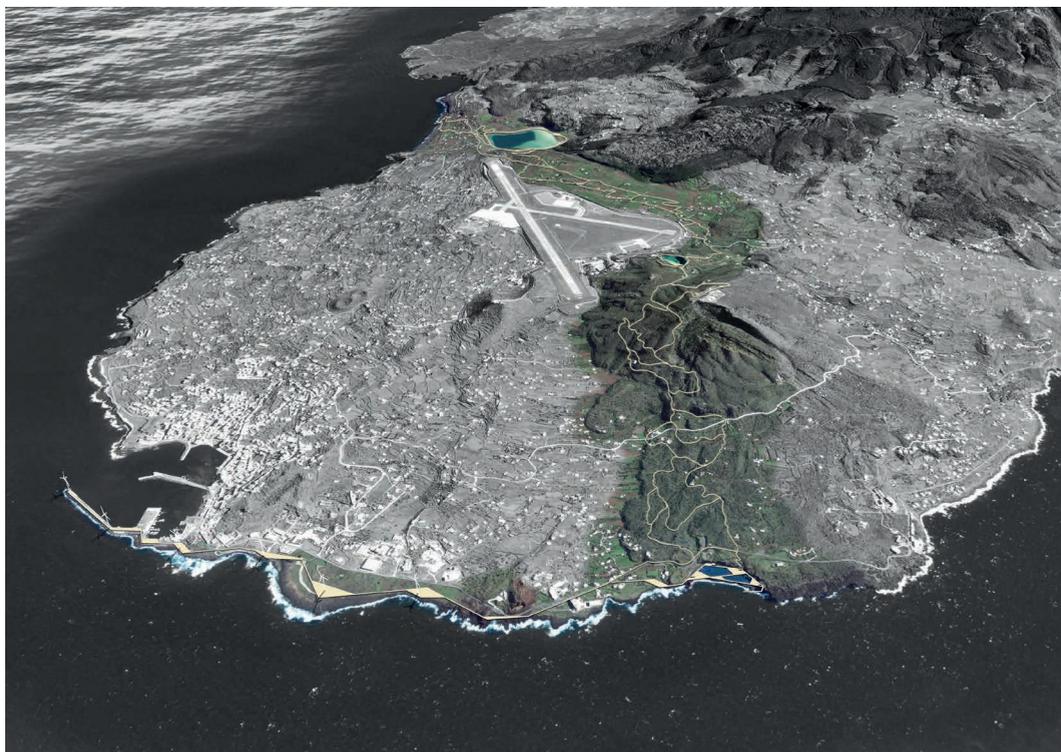
Dai calcoli effettuati l'intero sistema, integrando fotovoltaico, eolico e idroelettrico – limitatamente al solo impianto di Mursia –, garantirebbe un dimezzamento della dipendenza da combustibili fossili entro un orizzonte temporale attendibile al 2030. Su queste basi, è lecito pensare che il comple-

tamento della transizione energetica dell'isola possa avvenire entro il 2050 secondo traiettorie anche molto diverse, strettamente legate all'avanzamento di alcune tecnologie (ad esempio moto ondoso e geotermia), ma soprattutto al superamento delle resistenze culturali e normative che limitano la realizzazione di queste opere.

Di seguito cercheremo di delineare quali prospettive possono emergere dalla progettazione integrata di paesaggio ed energia discutendo la proposta di parco energetico sviluppata a partire dallo schema infrastrutturale descritto e presentando i risultati della ricerca.

Verso nuovi ecosistemi energetici

La caratteristica fondamentale del sistema appena descritto è la sua stretta relazione con la topografia dell'isola e i suoi elementi 'costitutivi': luce, aria, terra e acqua. Nel definire le modalità in cui l'infrastruttura interagisce con essi, il progetto di paesaggio dovrebbe ragionare in termini di 'evoluzione' delle strutture spaziali e degli usi che le attraversano: innescare un processo di riconoscimento attivo



(von Seggern e Werner, 2008) da parte del fruitore di questa nuova condizione. Come sostiene Stokman (2013), l'infrastruttura non può essere considerata un sistema separato dal paesaggio, perciò occorre stabilire tra essi quella 'sinergia produttiva' che può scaturire solo dall'unione, anziché dall'opposizione, delle reciproche qualità.

Lo schema energetico proposto ha *in nuce* una serie di caratteristiche che richiamano le specificità dell'isola e la sua evoluzione storico-economica fino all'attuale situazione di frizione tra necessità di sviluppo turistico e tutela del territorio. Impostato sulla dinamicità delle fonti che lo regolano, esso cerca di compensare la variabilità della domanda energetica dovuta al turismo, attivando un dispositivo in grado di stabilire una sorta di nuovo ciclo ambientale. Scopo del progetto è proprio esplorare le modalità secondo cui intervenire sul paesaggio per integrare questo sistema totalmente artificiale nella

generazione di un '*novel ecosystem*', ossia quel tipo di 'nuovi ecosistemi' che possono risultare "dalla risposta biotica alle condizioni abiotiche introdotte dall'uomo" (Hobbs et al., 2006, p. 2) qualora siano in grado di raggiungere un nuovo stato di equilibrio. La strategia a tal fine considera le aree su cui insistono gli aerogeneratori e l'impianto idroelettrico come un unico sistema infrastrutturale e paesaggistico sul quale articolare una proposta di parco energetico capace di raccontare, trasformandolo in esperienza turistica e ricreativa, il processo produttivo e non solo (fig. 7; 8).

A partire dalla diga foranea del porto, il primo tratto si sviluppa per circa 3,5 km lungo la costa in direzione della cava di Mursia più a sud, attraversando la macchia mediterranea incastrata tra le formazioni geologiche tipiche dell'isola, qui particolarmente interessanti per l'alternarsi di vari tipi di lave nell'arco di pochi chilometri. Al fine di valorizzare ques-



ta risorsa e rispettarne al massimo la dislocazione, il *layout* della strada di cantiere e il reimpiego *in loco* delle rocce da scavo diventano rispettivamente matrice e materiale di finitura del nuovo percorso ciclabile, dimensionato inoltre per consentire la manutenzione alle torri.

Un approccio simile si prevede per la creazione del bacino 'di calma' nell'ex-cava e discarica abusiva di Mursia che, ora completamente bonificata, si presenta come uno spiazzo di circa 16.000 mq direttamente affacciato sul mare. In questo caso si è scelto di minimizzare le opere di scavo e gestire il troppo pieno, dovuto alla differenza di capacità rispetto al bacino 'di carica' a monte, rimodellando la topografia del sito in due grandi vasche: una prima di 5.000 mc, che servirà a rallentare il deflusso dell'acqua in uscita dalla stazione di turbinaggio, in comunicazione con la seconda di 2.900 mc destinata alla balneazione e allo scolo verso mare. Il sistema,

garantendo un ricambio continuo dell'acqua, consente dunque di trasformare un *brownfield* in una grande piscina all'aperto sul mare integrando ulteriormente la funzione ricreativa e turistica nel paesaggio energetico.

Il collegamento con il bacino 'di carica' avviene per mezzo di una condotta da un metro di diametro il cui tracciato si sviluppa per circa 3 km sulle pendici occidentali del Monte Gekamar. L'inserimento di questo manufatto diventerebbe l'occasione per riconsiderare le consuete modalità di gestione della pista di cantiere e di ripristino ambientale che seguono all'interramento di questo tipo di tracciati. La proposta prevede infatti di svincolare il più possibile il passaggio della condotta dall'andamento del terreno sopraelevandola su tralicci in acciaio e limitando al massimo gli scavi; quindi di disegnare i percorsi di cantiere in funzione di una loro successiva conversione in sentieri escursionistici di risali-

ta al monte. In questo modo si cerca di garantire al suolo la continuità dei sistemi vegetali e faunistici durante e dopo l'intervento inserendo nel paesaggio un elemento infrastrutturale che funga da guida e riferimento per la loro scoperta.

Il bacino sul monte Gelkamar, anch'esso ex-cava tutt'ora abbandonata, richiede l'impiego di un rivestimento che impedisca l'ingresso dell'acqua salata nel terreno. Tale necessario dispositivo è stato il pretesto per ragionare sulle caratteristiche visive dello specchio d'acqua in relazione al contesto e all'obiettivo generale del progetto di costruire una narrazione del paesaggio energetico. La scelta di utilizzare la tecnologia di membrane *'Crystal Lagoons'* – già ampiamente sperimentata altrove (Forrester e Singh, 2005) –, in grado di assicurare una colorazione turchese del lago agendo attivamente sulla limpidezza dell'acqua, segue due criteri: palesare l'artificialità del bacino e dell'intero sistema una volta arrivati in cima al monte; allo stesso tempo richia-

Fig. 10 –
Un possibile scenario a lungo termine con l'implementazione completa del sistema idroelettrico e delle relative infrastrutture turistiche e ambientali..

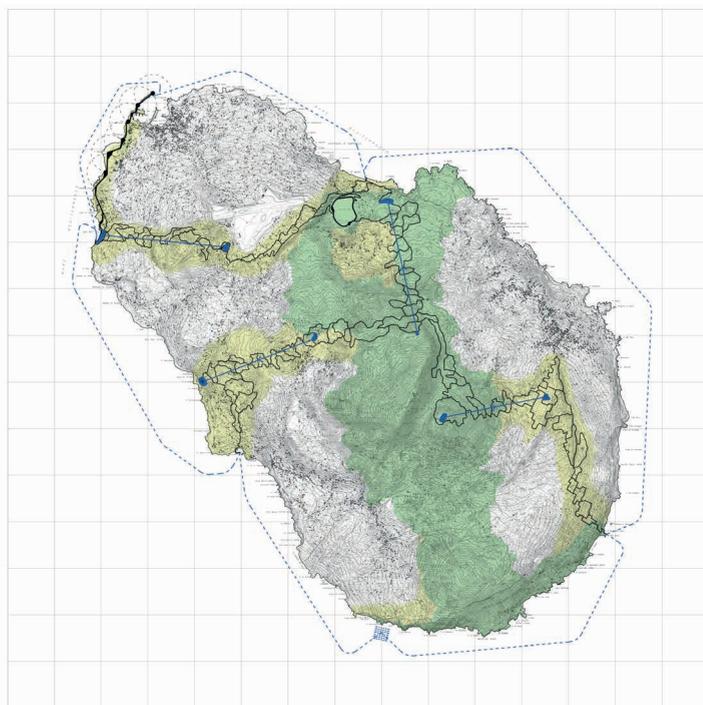
- Riserva Naturale Orientata dell'Isola di Pantelleria 
- Possibile estensione del sistema ambientale 
- Sistemi idroelettrici con bacini di carica e di calma 
- Nuovi itinerari e infrastrutture di controllo ambientale 
- Nuovi itinerari e collegamenti via mare 
- Nuovo campo boe 

mare e anticipare i colori di uno dei luoghi più spettacolari dell'isola, ossia il lago termale 'Specchio di Venere', che a soli due chilometri di distanza rappresenta l'ideale conclusione del percorso didattico e di scoperta del parco energetico (fig. 9).

Conclusioni

L'idea di mostrare la dinamica degli elementi in gioco nella transizione energetica trasformandola in esperienza di paesaggio suggerisce come dalla realizzazione di nuove infrastrutture possano nascere sistemi alternativi di fruizione e gestione dell'isola. In un orizzonte a lungo termine la pianificazione di questi interventi e la scelta di quali fonti rinnovabili sfruttare dovrebbe quindi basarsi anche su considerazioni strettamente legate al progetto di paesaggio, al valore aggiunto che questo può apportare. La costruzione di scenari esplorativi può indirizzare le scelte strategiche anche per superare quei paradossi che fino ad ora ne hanno determinato lo stallo.

0 1 2 3km



Se si considerano gli scenari proposti per l'isola al 2050, notiamo, ad esempio, come lo sviluppo ulteriore dell'idroelettrico sarebbe difficilmente realizzabile, per i vincoli imposti sulle aree naturalistiche, a favore invece della geotermia. Immaginando però l'attivazione del sistema di bacini nelle altre tre aree identificate nel modello *STA*, si potrebbe ragionare sull'estensione del parco energetico valutandone le implicazioni – oltre che sull'efficienza produttiva – sull'assetto fruitivo dell'isola. In questo scenario (fig. 10), le aree che sottendono l'infrastruttura idroelettrica funzionerebbero come zone *buffer* di collegamento e relazione tra le unità di paesaggio che caratterizzano la Riserva Naturale Orientata e i centri urbani sulla costa. La possibilità di connettere con nuovi itinerari il paesaggio rurale con quello costiero suggerisce un uso alternativo e più integrato della risorsa ambientale. Attraverso l'infrastruttura energetica si stabilisce quindi un duplice dispositivo: di valorizzazione turistica

(Bordin, 2012) e di consapevolezza ecologica per il territorio.

Nell'attuale dibattito intorno al tema della sostenibilità nelle isole minori, il contributo del progetto di paesaggio è dunque determinante per far comprendere come il processo di transizione energetica non possa non prevedere la ricerca di un nuovo equilibrio antropico e ambientale. Il coinvolgimento della popolazione e degli operatori locali è sicuramente un elemento determinante per incentivare approcci *bottom-up* e azioni diffuse sul territorio. A queste deve però corrispondere un'idea chiara, una visione prospettica, circa l'evoluzione del paesaggio e le strategie per metterla in atto.

Bibliografia

Bertini I., Cosentino V., Favuzza S., Graditi G., Ippolito M.G., Massaro F., Riva Sanseverino E., Zizzo G. 2010, *Studio di fattibilità e progettazione preliminare di dimostratori di reti elettriche di distribuzione per la transizione verso reti attive. Report 1 – Caratterizzazione delle reti attuali e analisi di possibili scenari di sviluppo*, <http://www.enea.it/it/Ricerca_sviluppo/documenti/ricerca-di-sistema-elettrico/tecnologie-riduzione-consumi/11-report1-caratterizzazione-delle-reti-attuali-ed.pdf>, (10/18).

Bordin A. 2012, *Energia, paesaggio, turismo*, in *La costruzione del paesaggio energetico*, ed. F. Angelucci, FrancoAngeli, Milano, pp. 85-90.

Borfecchia F., Micheli C., Belmonte A., De Cecco L., Gomez C., Bracco G., Mattiazzo G., Struglia M. V., Sannino G. 2016, *Valutazione dell'impatto ambientale del sistema ISWEC tramite tecniche integrate di remote sensing ed in situ*, in *Atti 20a Conferenza Nazionale ASITA*, ASITA 2016, Cagliari, pp. 67-80.

Dantec R. 2015, *Les collectivités territoriales, des acteurs clés pour la réussite de la COP21*, «Responsabilité & Environnement», vol. 77, pp. 65-78.

Di Giulio R., Emanuelli L., Lobosco, G. 2018. *Scenario's evaluation by design. A "scenarios approach" to resilience*, «TECHNE-Journal of Technology for Architecture and Environment», vol. 15, pp. 92-100.

Emanuelli L., Lobosco G. 2016, *hyperNatural landscapes*, in *Albanian Riviera / An alternative model of Progress and Development for a Next Generation Albania*, eds. B. Aliaj, L. Rossi, Botime Pegi, Tirana, pp. 42-45.

Forrester S.A., Singh S. 2005, *Contrived landscapes: Simulated environments as an emerging medium of tourism*

- destinations, «Tourism Recreation Research», vol. 30(3), pp. 69-76.
- Hobbs R.J. et al. 2006, *Novel ecosystems: theoretical and management aspects of the new ecological world order*, «Global Ecology and Biogeography», vol. 15, pp. 1-7.
- Legambiente 2018, *Isole sostenibili. Osservatorio sulle isole minori. Seconda Edizione*, <https://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/dossier_isole_sostenibili_2018_0.pdf>, (10/18).
- Miller C.A., Iles A., Jones, C. F. 2013, *The social dimensions of energy transitions: Introduction to the special issue*, «Science and Culture», vol. 22, pp. 135-148.
- Oudes, D., Stremke, S. 2018, *Spatial transition analysis: Spatially explicit and evidence-based targets for sustainable energy transition at the local and regional scale*, «Landscape and Urban Planning», vol. 169, pp.1-11.
- PAES 2015, *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del Comune di Pantelleria*, <http://www.smartisland.eu/images/documenti_report/Pantelleria_Paes.pdf>, (10/18).
- Pasqualetti M. J. 2013, *Reading the changing landscape*, in *Sustainable energy landscapes: Designing, planning and development*, eds. S. Stremke, A. van den Dobbelsteen, CRC Press, Boca Raton, pp. 11-44.
- Sijmons D., Hugtenburg J., Feddes F., Van Hoorn A. 2014, *Landscape and energy, designing transition*. NAI010 Publishers, Rotterdam.
- Stokman A. 2013, *On Designing Infrastructure Systems as Landscape*, in *Landscape 3: Topology: Topical Thoughts on the Contemporary Landscape*, eds. A. Bucher et al., Jovis Verlag GmbH, Berlino, pp. 285-311.
- Stremke S. 2015, *Sustainable energy landscape: Implementing energy transition in the physical realm*, in *Encyclopedia of environmental management*, ed. S. E. Jørgensen, Taylor & Francis, Abingdon, pp. 1-9.
- Stremke S., van den Dobbelsteen, A. 2013, *Sustainable energy landscapes; designing, planning and development*, CRC Press, Boca Raton.
- von Seggern H., Werner J. 2008, *Designing as an integrative process of creating knowledge*, in *Creating Knowledge. Innovation Strategies for Designing Urban Landscapes*, eds. L. Grosse-Bachle, H. Seggern, J. Werner, Jovis Verlag GmbH, Berlino, pp. 35-65.