

Più autonomia e sviluppo. Le incerte promesse della transizione energetica in Sardegna

GIORGIO OSTI

INTRODUZIONE

La transizione energetica verso una società a basse emissioni di carbonio rappresenta la via principale per affrontare il cambiamento climatico. Gli obiettivi che combinano produzione di energia da fonti rinnovabili e tutela dell'ambiente sono i più urgenti e appropriati (Dovì *et al.*, 2009; Karunathilake *et al.*, 2018). Dato che poche persone o organizzazioni si prestano a cooperare volontariamente a questi scopi, una strategia efficace consiste nell'individuare alcuni possibili effetti secondari della transizione energetica, come ad esempio lo sviluppo locale e la riduzione del deficit democratico, usandoli a favore della transizione stessa. Un ulteriore possibile effetto secondario, riguarda l'indipendenza energetica sia a livello di singole imprese/abitazioni che territoriale (smart grid, distretti energetici). L'aumentata autonomia di approvvigionamento, garantita da impianti energetici rinnovabili di piccola scala e sistemi di accumulo, può essere connessa con mete sociali molto sentite dalla popolazione e dai governi regionali, desiderosi di accrescere la loro legittimazione.

Le isole si prestano ad essere un ottimo banco di prova delle possibilità che la transizione energetica promuova cambiamenti sociali e culturali. Lo studio

di un territorio relativamente isolato permette di individuare più facilmente se politiche e mobilitazioni sociali si abbinano o meno alla decarbonizzazione dell'energia (Beermann e Tews, 2017; Karunathilake *et al.*, 2018). Lo studio di caso in questione è la Sardegna, la seconda isola più estesa del Mediterraneo. Le ragioni di questa scelta sono tre: le isole, specialmente nell'Europa meridionale, soffrono di problematiche legate all'approvvigionamento energetico, vi sono in genere relazioni politiche tese con la terraferma e si riscontrano scarsi risultati economici. Il quadro teorico di riferimento sarà basato sulle reti sociali e sull'analisi istituzionale, concettualizzate in termini di 'giochi' fra le parti. L'ipotesi di ricerca è che una transizione rapida, efficace e sostenibile emerga nelle isole se una serie di 'giochi' energetici sono visibili, se stimolano la partecipazione delle persone e se corrispondono agli obiettivi tipici degli isolani, che sono indipendenza, sviluppo e identità. Queste mire possono essere perfettamente tradotte in termini energetici: autosufficienza, energia come fonte di benessere e identificazione territoriale.

La Sardegna è una grande isola che ha sofferto varie forme di colonizzazione e scarso sviluppo economico. Questi processi negativi stanno stimolando le autorità locali a pianificare una rapida transizione energetica. Fino ad ora, i risultati sono stati eterogenei: la Sardegna è solo parzialmente in grado di utilizzare la transizione energetica come una fonte di indipendenza, sviluppo e identificazione. Inoltre, i sistemi di accumulo, ampiamente considerati un importante strumento e un simbolo di transizione, rimangono ampiamente sottodimensionati.

TRANSIZIONE ENERGETICA NELLE ISOLE: QUADRO TEORICO

Le isole, specialmente quelle grandi e lontane dalla terraferma, rappresentano siti ideali per lo studio delle forme socio-spaziali della transizione energetica (Kaldellis *et al.*, 2009; Bunker *et al.*, 2015; Santana Sarmiento *et al.*, 2017). L'isolamento e la distanza comportano un elevato sforzo per garantire la sicurezza energetica. Inoltre, le isole generalmente aspirano a una maggiore autonomia politica, pur in modi spesso ambivalenti¹. Vi è anche una autonomia socio-tecnica, garantita fra le altre cose da sistemi di accumulo energetico (SAE).

Questi sono considerati mezzi importanti per la sicurezza energetica delle isole, in particolar modo per quelle orientate alle fonti energetiche rinnovabili

¹ “Per tutti i fini pratici i politici nei Carabi non sovrani aspirano a mantenere i numerosi vantaggi materiali del legame post coloniale, e allo stesso tempo assicurandosi la massima autonomia” (Oostindie, 2006, 612).

(FER) e la produzione distribuita. I SAE sono molto flessibili e organizzabili a moduli. Walker e Cass (2007) li inquadrerebbero nella *hypersizeability* del hardware dell'energia rinnovabile. I SAE sono infatti adeguabili a ogni scala di distribuzione energetica e coprono bene il problema dell'intermittenza delle FER. In questo studio, i sistemi di accumulo sono considerati indicatori di una transizione rapida e integrata. Grazie al loro diffuso impiego, è plausibile che possa essere raggiunto l'obiettivo ideale del 100% da fonti rinnovabili o dell'autosufficienza (Spector, 2017a).

Per comprendere se isole come la Sardegna si stanno muovendo in questa direzione, serve un quadro teorico specifico. In generale, viene utilizzata la teoria della transizione, anche conosciuta come *Multi Level Perspective* (MLP) (Geels, 2010, 2011; Chapman e Itaoka, 2017). Questa teoria concettualizza il cambiamento come passaggio da un livello di nicchia ad uno di regime, visto come l'insieme delle regole istituzionalizzate che presiedono alla totalità del sistema energetico (Pellizzoni e Carrosio-Scotti in questo volume). L'attenzione a regole consolidate connota la prospettiva multilivello come neo-istituzionale (González, 2017), nella quale viene data molta importanza ai processi di legittimazione da parte di consumatori organizzati, comunità epistemiche e authority.

Ciò nonostante, “gli analisti indicano che la transizione energetica è diventata preda delle incumbenti reti della politica energetica [...], e soffre di un deficit democratico [...]” (Voß *et al.*, 2009, 285). La rilevanza degli interessi economici a livello di regime evidenzia i rigidi accordi pubblico-privato che sono istituiti in ogni paese riguardo all'approvvigionamento energetico. Quindi, la prospettiva *political economy* dovrebbe fornire una spiegazione più aderente alla realtà energetica (Mitchell, 2008), specialmente se inserita in un quadro comparativo (Trigilia, 2002), che includa il ruolo della burocrazia (Evans, 1989) e dei movimenti sociali (Podobnik, 2006). Questo genere di approccio dà un'attenzione quasi esclusiva agli aspetti economici, mentre le questioni energetiche includono diversi altri valori. In un'isola come la Sardegna, “orgoglio e pregiudizio” sono importanti fattori per capire l'adozione o il rigetto di un nuovo progetto energetico.

In breve, prospettive politiche economiche e multilivello insistono entrambe su un unico meccanismo: la possibilità che nuove organizzazioni o nuovi interessi spezzino un solido regime energetico formato dall'intreccio fra istituzioni e imprese (Owen-Smith e Powell, 2008). Ma la dinamica tra *networks* e istituzioni risulta ancora insufficiente per riconoscere il multiforme attivismo dei movimenti energetici o le ampie e contraddittorie strategie dei grandi *players* energetici. Maggiore attenzione deve essere data alle azioni simboliche irriducibili a ragioni puramente economiche, in un momento in cui

l'opinione pubblica, soprattutto delle aree meno favorite vede l'energia come uno strumento per il cambiamento (Osti, 2016b).

Migliori interpretazioni della transizione energetica possono derivare da una maggiore attenzione alle relazioni fini a se stesse, dette anche di *gioco* (Simmel 1997). Tale punto di vista non appartiene alla tradizionale teoria dei giochi; deriva piuttosto da studi antropologici (Huizinga, 2002), nei quali le condizioni del gioco (*game*) e il suo svolgimento (*play*) sono variabilmente e imprevedibilmente combinati. Eugene Fink (2008) elenca le caratteristiche base del mondo del gioco: piacere, adeguatezza, socievolezza, regole, giocattoli e 'distanze dal ruolo'. Questi rappresentano ingredienti utili a formare un quadro analitico. A tali caratteristiche possiamo aggiungere ulteriori condizioni e qualità del giocare:

- la presenza di uno o più concorsi, dispute, gare, competizioni o conflitti;
- giocatori riconosciuti: attori che hanno una legittimazione per partecipare al gioco;
- terreno(i) di gioco: luoghi fisici attrezzati per le partite;
- un arbitro: una terza parte, generalmente una figura pubblica o un'autorità o un'agenzia prestigiosa.

Le qualità della partita, che riguardano l'adeguatezza e l'attrattività del gioco, sono:

- pubblicità;
- *tokens*: giocattoli nel linguaggio di Fink (2008);
- reversibilità o ripetibilità del gioco.

Le qualità del gioco sono più intricate delle condizioni e richiedono una spiegazione apposita. La pubblicità riguarda sia la visibilità del gioco sia la presenza di un pubblico al quale piace vederlo come uno spettacolo. I conflitti che hanno luogo in segreto non rappresentano giochi ma piuttosto sordide battaglie di potere. La visibilità del gioco è molto allettante sia per i giocatori che per il pubblico. Di sicuro, la pubblicità è anche la base della norma democratica della trasparenza. Questa vale anche per le imprese nel momento in cui decidono di quotarsi in borsa o assumere comportamenti virtuosi (responsabilità sociale di impresa, bilancio sociale, certificazioni...).

I *tokens* sono quegli strumenti simbolici e pratici che permettono che la partita venga giocata in maniera soddisfacente. Una buona palla è necessaria per una buona partita di calcio. Cionondimeno, essa è anche un oggetto sim-

bolico. Infatti, continuando con l'analogia calcistica, l'ambito pallone d'oro viene dato ai migliori giocatori ed è riconosciuto in tutto il mondo. I *tokens* sono di conseguenza dei premi simbolici. Essi appartengono al mondo dei doni anche se sono connessi a risultati economici, ad esempio la vacanza pagata a un dipendente per le sue brillanti *performances* economiche. Infine, i *tokens* sono utilizzati nel *marketing* per attrarre nuovi consumatori o per mantenerli leali.

La reversibilità o la ripetibilità riguarda due qualità della metafora del *game-playing*. Una è il potere dell'avversario di invertire un risultato negativo. Questo è importante perché evidenzia le opportunità dei giocatori, la loro capacità di imparare dagli errori o di resistere a forze contrarie preponderanti. La reversibilità è un'importante caratteristica delle questioni energia-ambiente. L'idea stessa di energie "rinnovabili" implica la possibilità di ripetere il processo molte volte (Erker *et al.*, 2017). L'altra qualità è la natura fittizia dei giochi. Rappresentano una bolla della realtà: i risultati del gioco non hanno reali conseguenze; nessuno è ucciso o perde denaro se lui o l'altro non vince. Certamente, sappiamo che molti giochi hanno un ritorno – per esempio la *roulette* – con vincite e perdite reali, ma raramente queste sono decisive per l'intera sorte di un individuo. Fink e altri autori, come Winnicott (1971), insistono sulla capacità del gioco di creare un'osmosi tra realtà e finzione, serietà e frivolezza, vacanza e lavoro. L'incerto confine tra gioco e realtà viene manifestato in modi differenti: palestra di vita, simbolo di prestigio, fonte di entrate complementari, occasione di industria sportiva.

L'approccio *game-playing* non è in opposizione a *multilevel perspective* o *political economy*. Più semplicemente, amplia la gamma delle motivazioni e dei meccanismi che intercorrono nel campo energetico. Servizi pubblici, consumatori, autorità e imprese non obbediscono a una unica razionalità: interesse della classe sociale o uniformità alle regole del campo organizzativo. I soggetti interagiscono anche in base al piacere della relazione, al prestigio della eventuale vittoria, alla ricerca di benefici intrinseci come sono i *tokens*.

Stando a questo contesto e all'argomento di ricerca (la transizione energetica delle isole come un'opportunità di indipendenza e sviluppo), l'ipotesi può essere formulata nel seguente modo: la velocità e l'originalità della transizione energetica è maggiore quando avvengono 'giochi' aventi carattere pubblico, alto significato simbolico e possibilità di essere ripetuti. Il monopolio della fornitura energetica e consumatori in atteggiamento di passività nei confronti del cambiamento climatico e dei combustibili fossili non permettono di iniziare una partita stimolante tra giocatori.

La Sardegna è la regione più ventosa d'Italia e una delle migliori per irraggiamento solare. È abbastanza grande (24.000 km²), posizionata lontana dalla terraferma (180 km nel punto più vicino) e popolata da oltre 1.600.000 persone. In passato ha sofferto di problemi di marginalità e colonizzazione politica ed economica. Dal punto di vista amministrativo, è una Regione dotata di speciale autonomia rispetto al governo e al parlamento nazionale. Gli indicatori socio-economici rivelano un'area con numerosi problemi, il più importante dei quali è la disoccupazione, oltretutto un'industrializzazione debole e polarizzata e redditi relativamente bassi. Tuttavia, un forte indicatore di benessere – aspettativa di vita alla nascita – è simile alla media nazionale, e pertanto fornisce un segnale che l'Isola non possa essere assimilata al sud Italia dove le condizioni generali di vita sono peggiori.

“La Sardegna come Pellworm, la piccola isola tedesca che è diventata completamente autosufficiente dal punto di vista energetico grazie all'uso delle fonti rinnovabili. Per il presidente Francesco Pigliaru liberare l'isola dalle fonti fossili e successivamente anche dal metano” è plausibile o perlomeno rappresenta un obiettivo chiave (Redazione Casteddu Online 2016). Le parole del Presidente della Regione Autonoma Sardegna forniscono una sintesi di come la dirigenza locale immagina la transizione energetica. L'isola ha una lunga storia di colonizzazione, anche recentemente con l'avvento dell'industria. Questo spiega il desiderio di diventare autosufficienti usando le FER.

Ciò nonostante, il futuro non è così chiaramente prefigurabile in base allo sviluppo delle FER. Per il momento, il piano regionale approvato per l'energia prevede l'uso del carbone per un nuovo impianto energetico e l'estensione della rete di gas naturale all'intera isola, costruendo una nuova connessione con la terraferma o stazioni di gas liquefatto nei porti marittimi. Conseguentemente l'intera principale rete interna deve essere realizzata. “Il Gas Naturale dovrebbe essere il vettore energetico fossile per la transizione verso una economia decarbonizzata, raggiungendo progressivamente quote più ampie dei consumi totali a discapito del petrolio, derivati del petrolio e carbone nel decennio 2020-2030” (Regione Autonoma della Sardegna, 2015, 4).

Nel 2013 il consumo finale di energia in migliaia di tonnellate di petrolio equivalente (ktep) in base al piano regionale è stato:

- Trasporti 854 ktep (tutti derivanti da fonti fossili);
- Elettrico 740 ktep, 297 da FER e 443 da fonti fossili;
- Termico 1081 ktep: 421 da FER e 660 da fonti fossili.

Inoltre, 561 ktep sono stati consumati per il trasporto marittimo e aereo da e per l'isola; 343 ktep di energia elettrica sono stati esportati alla terraferma e in Corsica. È opportuno sottolineare che la maggior parte dell'energia termica proveniente dalle FER è costituito da biomasse consumate nelle case. Pertanto, l'energia elettrica (EE) è il vettore attraverso il quale le FER a basso impatto hanno la maggiore applicazione. Le biomasse sono incluse nelle FER, ma hanno un impatto significativo nell'aria e per l'impiego di suolo. Infine, bisogna considerare la vasta quantità di energia di origine fossile utilizzata dai mezzi di trasporto.

Tuttavia, nel 2013 la Sardegna ha ampiamente superato la quota del 17,8% dei Consumi Finali Lordi derivati da rinnovabili assegnata alla regione dal Decreto Ministeriale del 15 Marzo 2012, detto "Obiettivo Burden Sharing". In generale l'isola si muove in direzione degli obiettivi 20-20-20 prefissati dall'Unione Europea (Eurostat, 2017): le FER costituiscono circa il 24% dell'energia totale consumata (Regione Autonoma Sardegna, 2015). Nel 1990 le emissioni di CO² della Sardegna ammontavano a 15,89 milioni di tonnellate, nel 2013 a 13,31; sono quindi diminuite in modo ragguardevole: -16,2% (Regione Autonoma della Sardegna, 2015, 23). Miglioramenti in termini di efficienza energetica sono meno individuabili: non ci sono indicatori diretti. Secondo l'Indice composto di penetrazione delle politiche di efficienza calcolato dall'ENEA (2015, 199), il valore della Sardegna (0,37) è inferiore alla media nazionale (0,42), mentre le altre regioni hanno un *range* compreso tra 0,22 e 0,62.

Le FER nel settore elettrico costituiscono una quota molto ridotta dell'energia consumata dalla regione: 297 ktep su un totale di circa 3200, meno del 10%. Queste formano la massa delle energie rinnovabili a basso impatto. È più agevole studiare le FER del settore elettrico perché il loro approvvigionamento e consumo sono più facilmente misurabili. Inoltre il *budget* energetico dell'elettricità è più recente: 2015 (Renzi, 2017). Dei 12465 gigawattora (GWh) prodotti, 9080 provengono da risorse fossili, mentre 3386 da FER. Se sottraiamo il consumo per i servizi ausiliari e il pompaggio (847 GWh), così come le perdite di trasmissione (466), il consumo interno ammonta a 8870 GWh. Vale la pena ricordare che una considerevole quantità di EE viene esportata (2749), pari a circa il 25% del totale netto della produzione.

La fornitura di elettricità dalle FER ha raggiunto il suo picco nel 2013 con 4000 GWh, prima di ridursi lievemente. Al contrario, la fornitura di EE di origine fossile è diminuita di un considerevole 33% dal 2006. È importante spiegare perché le RES hanno subito una piccola decrescita in Sardegna nonostante il loro disaccoppiamento abbia una priorità sull'elettricità di origine fossile. Un motivo è che la crisi economica ha ridotto così tanto la domanda

da rendere il prezzo vicino allo zero; a quel punto i proprietari degli impianti da fonti rinnovabili hanno preferito non immettere sul mercato parte della produzione. Un'altra ragione potrebbe essere state peggiori condizioni di irraggiamento che hanno ridotto la produzione. Infine, è possibile che gli impianti FER meno efficienti e flessibili non siano stati riconvertiti.

Infatti gli impianti eolici della Sardegna sono cresciuti di numero nel periodo 2012-15, nonostante in termini di capacità l'andamento sia stato piuttosto statico (+2%) (GSE, 2017). Ciò potrebbe essere dovuto a installazione di pale più piccole e meno efficienti. Questo trend differenzia la Sardegna dall'Italia dove la crescita nella capacità è stata più significativa (+13%). Ciò nonostante sia l'Italia nel suo complesso che la Sardegna hanno registrato una crescita sostenuta fino al 2013 e in seguito un crollo dovuto alla decisione del governo nazionale di interrompere i generosi sussidi per le rinnovabili.

Gli impianti fotovoltaici (PV) dal punto di vista spaziale presentano una distribuzione più capillare rispetto alle pale eoliche. Il loro tasso di diffusione in Sardegna segue lo stesso andamento dell'Italia nel suo insieme. La loro modularità in termini di scala e collocamento è più facile da gestire rispetto agli impianti eolici. Questo ha permesso al fotovoltaico di crescere in maniera più regolare. Gli impianti PV sono più distribuiti in Sardegna di quanto sia mediamente in Italia: la Sardegna registra 19 impianti ogni 1000 abitanti, molto più alto del livello italiano pari a 11. La loro distribuzione territoriale è simile a quella del Nord Italia, dove sono notoriamente più diffusi. Infatti, la capacità media degli impianti PV nel 2015 in Sardegna era 23 kW e in Italia 27 kW. La Sardegna si distingue nettamente per la prevalenza di pannelli posizionati sulle serre: sono il 28% in termini di potenza installata, una quota di molto superiore alla media nazionale del 6% (GSE, 2015, 22).

In conclusione, il panorama delle FER in Sardegna assomiglia a un mix di nord e sud Italia. Nell'isola manca la massa di impianti eolici e fotovoltaici a terra che caratterizzano la Puglia, però non ha la densità di piccoli impianti fotovoltaici su tetto di alcune regioni del nord est. La specificità del fotovoltaico sulle serre è un fattore ambivalente dato che in molti casi la coltivazione sotto i pannelli non è mai cominciata.

ALLA RICERCA DI ACCELERATORI DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA IN SARDEGNA

La Sardegna non ha primati nell'uso delle FER né nelle pratiche di risparmio energetico e neppure per i sistemi di accumulo. Si trova in una posizione intermedia rispetto alle altre regioni italiane. Questo ci porta a concludere che nonostante il suo considerevole potenziale solare e eolico e la sua insularità,

la transizione energetica si stia dimostrando un processo lento. La rapida crescita di impianti eolici e fotovoltaici a cavallo del 2010 non ha provocato un cambiamento di regime. Piuttosto, è stata il frutto dell'introduzione del conto energia, una politica attuata a livello nazionale senza nessuna correzione o redistribuzione verso aree periferiche e ricche di sole e vento, come la Sardegna o il sud Italia.

Tuttavia, un attore 'nazionale' che ha svolto un ruolo considerevole in Sardegna è Terna, la società che gestisce in regime di monopolio la rete dell'alta tensione, in gergo *Transmission System Operator*. È una società con prevalente capitale pubblico che garantisce la distribuzione dell'energia elettrica ad alta tensione su tutto il territorio nazionale. La Sardegna in passato è stata oggetto di interventi su larga scala ed oggi se ne stanno pianificando di nuovi. Nel 2011 Terna costruì il SAPEI (Sardegna-Penisola-Italiana), un elettrodotto con una capacità di 1000 MW con una lunghezza di 435 chilometri, che connette direttamente la Sardegna con la terraferma e che attraversa il mare ad una profondità massima di 1640 metri.

Per raggiungere una miglior stabilità di rete, Terna ha creato un laboratorio sperimentale di accumulo a Codrongianos nel nord della Sardegna, dove arriva l'altro elettrodotto trans-insulare, il cosiddetto SACOI (Sardegna-Corsica-Italia)². Questo complesso sistema di accumulo ha una capacità di 7,4 MW e altri 0,4 MW sono in fase di realizzazione (Terna, 2016). In questo laboratorio di dimensioni reali, sono utilizzate molteplici tecnologie di accumulo sviluppate da diverse società multinazionali, anche se prevale la batteria litio-ioni. Terna insiste sull'idea che Codrongianos sia un polo multi-tecnologico nel senso che non ha selezionato definitivamente un pacchetto tecnologico di accumulo piuttosto che un altro.

La neutralità tecnologica dei SAE rispetto alla chiara preferenza per un tipo è un importante elemento della politica nazionale, connesso con la propria tradizione industriale. L'Italia, a differenza della Germania e del Giappone, non ha sostenuto una particolare tecnologia di accumulo (Osti, 2016a). Piuttosto, il governo nazionale e l'autorità per l'energia assicurano ampia libertà di scegliere agli utenti finali il sistema di accumulo preferito. Allo stesso tempo, però, il governo nazionale non ha varato alcuna misura di incentivo. Solo la Regione Lombardia ha introdotto tale incentivo per circa 500 impianti all'anno e solo se abbinati al piccolo fotovoltaico.

² SA.CO.I. (Sardegna-Corsica-Italia) è la storica connessione ad alta tensione in corrente continua (HVDC) attraverso la quale l'elettricità viene scambiata con la penisola italiana e la Corsica. Fu varato nel 1966 e ha una capacità di 300 MW.

Terna è dunque ampiamente impegnata in Sardegna. La sua azione è duplice: aumentare l'interdipendenza con la terraferma e avviare applicazioni di accumulo oltre al livello sperimentale di laboratorio. Terna sta lavorando a ciò anche nel sud Italia, dove l'approvvigionamento di energia dagli impianti eolici è consistente. L'eventuale compito di fornire sistemi di accumulo nella rete a basso voltaggio spetta al gestore della distribuzione, generalmente Enel³ nel caso della Sardegna. A questo livello, anche i *prosumers* possono adottare sistemi di accumulo. Non vi è evidenza di progetti per la realizzazione in Sardegna di SAE a livello di rete da parte di Enel (Dataenergia, 2016).

Le azioni di Terna mostrano che c'è una compatibilità tra accumulo e rete ad alto voltaggio; la rete stessa – specialmente quando è vasta e densa – opera come un sistema di accumulazione di energia elettrica. L'intervento a bassa e media tensione è più complicato: sistemi di accumulo più piccoli sono meno efficienti. Inoltre, l'*unbundling* (o disaggregazione) tra le reti ad alta tensione e quelle a bassa impone accordi inter-organizzativi e richiede la regolazione degli scambi. È chiaro che Enel e Terna hanno una certa rivalità anche se la legge separa chiaramente i loro campi di azione. Questa rivalità è particolarmente evidente sui SAE, sui quali vi è in diverse parti del mondo una disputa se l'accumulo debba essere considerato produzione di energia o meno; infatti, i TSO non possono produrre energia ma solo distribuirla.

Nella ricerca di acceleratori per la transizione energetica in Sardegna un secondo attore è rappresentato dalla Regione Autonoma. Nel 2015 ha varato il piano energetico regionale, che elenca i seguenti obiettivi cruciali:

- 50% di riduzione delle emissioni di CO² rispetto a quelle del 1990 per il 2030;
- uso del gas naturale come fonte intermedia;
- crescita di 3 TWh della produzione di EE da FER per il 2030 rispetto ai valori del 2013;
- identificazione di distretti energetici nei quali l'auto-consumo istantaneo sia almeno del 50%.

Rispetto a questi obiettivi si possono fare tre considerazioni: 1) una parte consistente della transizione è immaginata con una fonte fossile, anche se il gas naturale ha un impatto ambientale più basso del petrolio o del carbone; 2) il raddoppio della produzione di energia da fonti rinnovabili in circa quindici

³ L'Enel rappresenta il vecchio monopolio del sistema elettrico nazionale. Nonostante l'*unbundling* legale e una parziale privatizzazione mantiene la maggior parte delle reti a basso voltaggio italiane attraverso la sua compagnia controllata e-Distribuzione.

anni; 3) l'accumulo di energia viene spesso menzionato ma il suo specifico contributo non viene calcolato, dicendo che sarà parte degli obiettivi di distretti semi- o auto-sufficienti. In termini generali, il piano è ambizioso e definisce obiettivi più impegnativi rispetto a quelli stabiliti dall'Unione Europea. Comunque, ancora qualche anno dopo la sua approvazione alcuni segnali sono incoerenti con il percorso prospettato nel piano.

Attraverso il suo Assessorato dell'Industria, che è anche responsabile dell'energia, la regione ha approvato la costruzione di un impianto di cogenerazione a Portovesme (Sulcis, sud ovest della Sardegna), all'interno di un distretto industriale per la produzione di alluminio (Regione Autonoma della Sardegna, 2014).

Nel 2017, attraverso il suo Presidente, la regione ha fermato l'iter autorizzativo per la costruzione di due impianti solari a concentrazione (CSP), che avrebbero occupato vaste superfici nei comuni rurali di Gonnosfanadiga-Guspini e Villasor-Decimoputzu, situati nella zona meridionale della Sardegna (Regione Autonoma della Sardegna, 2017a). Anche l'Anci regionale si è opposta ai progetti del CSP (La Provincia del Sulcis Inglesiente, 2017). Il parere negativo è motivato dalla massiccia occupazione di terreni agricoli (approssimativamente 250 ettari per ciascuno impianto), deturpazione del paesaggio, malcontento della popolazione locale, priorità da dare alla realizzazione di impianti più piccoli e alla generazione distribuita⁴.

La regione ha approvato due finanziamenti (circa 1.750.000 euro per ognuno) per la realizzazione di *smart grid*: uno riguarda due piccoli centri (Benetutti e Berchidda), nei quali la rete a bassa tensione è detenuta dai comuni stessi (Regione Autonoma della Sardegna, 2016), l'altra agevolazione è pari complessivamente a 3,9 milioni di euro e riguarda piccoli sistemi energetici locali (auto-produzione-accumulo e *smart grid*, massimo 150.000 euro per ogni progetto) che devono essere realizzati dai comuni su propri edifici (Regione Autonoma della Sardegna, 2017b).

Il governo regionale della Sardegna sta abilmente dimostrando che un impianto a carbone possa essere compatibile con gli obiettivi finali del piano energetico e che l'opposizione al CSP è nel nome di un modello decentralizzato di distribuzione. Secondo un approccio *political economy*, si può interpretare come il ri-emergere delle vecchie *lobby* dell'industria dell'acciaio (in questo caso dell'alluminio) e del carbone, le quali rimangono forti, perché

⁴ C'è un progetto per un impianto energetico di CPS combinato con le biomasse a Oristano, nel cuore della Sardegna. La stima della produzione totale di energia prodotta è di 45 GWh all'anno; gli impianti e le strutture coprirebbero 48 Ha del terreno agricolo (Giunta Regionale, 2016). Il progetto è stato approvato dal governo regionale e dall'associazione ambientale Legambiente, ma trova opposizione dal comune di Oristano e da altre associazioni.

hanno il supporto dei sindacati in una regione che ha consistenti problemi di disoccupazione. La lobby dell'industria del CSP è invece molto piccola, nuova e probabilmente isolata anche all'interno della stessa Confindustria. Inoltre, il gruppo di società che hanno progettato il CSP nell'isola non hanno considerato la tipica opposizione ai grandi impianti, indipendentemente da chi siano i promotori e dove siano localizzati.

Infine, va considerato che la regione autonoma non ha i mezzi finanziari e fiscali per stimolare una conversione su larga scala in direzione della *green energy*. Le misure più rilevanti come il conto energia e lo scambio sul posto sono state stabilite dal governo nazionale e il loro finanziamento era caricato su tutte le bollette EE. Senza politiche di questo peso e vincolo è probabile che gli obiettivi ambiziosi del piano regionale energetico non saranno raggiunti per il 2030. Infine, l'incertezza della politica sull'accumulo è evidente: a) opposizione agli impianti CSP che sono anche una forma di accumulo giornaliero di energia; b) i progetti sperimentali finanziati nelle due comunità rurali non prevedono nessun sistema di accumulo; c) la regione non ha intenzione di pianificare incentivi per i piccoli impianti di accumulo negli edifici privati, iniziativa peraltro possibile come si è visto per la Lombardia.

Il terzo possibile acceleratore posto tra governi e grandi imprese, dovrebbe essere la società civile, incarnata non solo da organizzazioni no-profit ma anche da piccole imprese locali. Sappiamo che la società civile ha giocato un ruolo importante nella transizione energetica in paesi come Germania e Danimarca e molto meno in Italia (Magnani e Osti, 2016). Il timore è che la società civile sarda giochi un ruolo ancora più piccolo a causa della limitata indipendenza economico-finanziaria di imprese locali e organizzazioni non profit. Una ragione di ciò sta nelle modalità con cui si è impiantata l'industria nell'isola: finanziata perlopiù con capitali esterni pubblici o privati e concentrata sulla creazione di poli petrolchimici (Piga, 2012, 292). Un percorso come questo ha prodotto "dipendenza" dai cicli nazionali e mondiali, frequenti crisi e ristrutturazioni e scarsi stimoli alle imprese locali (Sanna, 2015). Con questi inizi e soggezione a grandi imprese e enti pubblici, la società civile della Sardegna risulta inevitabilmente debole.

Una componente speciale della società civile della Sardegna è il movimento per l'indipendenza dallo Stato italiano. La sua evoluzione offre buone opportunità per interpretare gli atteggiamenti degli isolani verso le risorse ambientali ed energetiche. Il movimento ha un certo fondamento politico e culturale, una combinazione di richieste di autonomia ed equità e un discreto successo elettorale (Pala, 2015). Allo stesso tempo, si è spesso diviso in gruppi minori e si è dimostrato incapace di comprendere pienamente l'interdipendenza delle economie, specialmente dei mercati agro-pastorali. I pastori

hanno rappresentato un'importante formazione sociale in Sardegna e ora sono fondamentali per tentare di ristabilire un'identità regionale (Sorge, 2015; Nori *et al.*, 2017).

Nonostante questa spinta per una maggiore autonomia, l'impegno della società civile sarda verso una transizione energetica risulta debole e totalmente basata sull'opposizione. Sull'isola, le cooperative energetiche sono assenti, mentre quelle provenienti dalla terraferma hanno avuto qualche difficoltà nell'installazione di turbine eoliche o pannelli PV. In particolare, i parchi eolici sono stati creati grazie a un considerevole capitale esterno e hanno generato alcuni scandali finanziari. Questo ha contribuito a creare un'immagine negativa delle FER nella società isolana. Comunque, la Sardegna non può essere inquadrata come un semplice caso di nuova colonizzazione come la *political economy* (e la retorica autonomista) potrebbe lasciar intendere. L'immagine è più complessa a causa di numerosi scenari interattivi (giochi).

TRE GIOCHI ENERGETICI SULL'ISOLA

Sull'isola si percepisce l'esistenza di tre giochi. In base al nostro framework, giocare una partita energetica significa produrre conoscenza pubblica, basata su una chiara posta in gioco, connessa ai valori locali (token), e reversibile, nel senso che dà agli attori l'opportunità di ripetere il gioco senza perdere l'intera scommessa dopo una singola partita. Il primo gioco risulta essere tra combustibili fossili e FER e vede come attori principali la regione Sardegna, che desidera estendere la rete di gas naturale all'intera isola (metanizzazione), e l'industria delle rinnovabili, la quale è alla ricerca di una propria strategia nazionale. Entrambi i giocatori sono deboli. La Regione necessita di grandi capitali per realizzare il gasdotto o i terminali metaniferi. Solo le grandi compagnie multinazionali o il governo nazionale possono fare questo genere di investimento. Non è chiaro "chi" sarà l'investitore. La lobby nazionale delle FER manca di una specializzazione tecnico-industriale sufficientemente marcata per poter diventare competitiva nei mercati globali e locali. La tecnologia CSP potrebbe essere adatta allo scopo, ma sconta la debole pressione politica e capacità di persuasione del gruppo di imprese che si è fatto promotore degli impianti nell'isola.

Nel conflitto relativo ai due CSP⁵, emergono due strutture di giustificazione: "una si riferisce all'universalizzazione e ai diritti universali, mentre l'altra

⁵ Una ampia ricostruzione delle vicende si trova nei materiali prodotti dal Gruppo d'Intervento Giuridico (2016), che è pure una delle principali parti in causa.

è orientata verso ciò che ha un senso in una cultura particolare con i suoi specifici usi e costumi” (Thévenot, 2015, 1). L’energia solare è pulita ed è un diritto di ogni essere umano, mentre gli oppositori al CSP cercano rispetto per lo speciale paesaggio della Sardegna. La prima giustificazione ha argomenti troppo astratti per gli isolani, i quali inoltre sospettano che i piani per realizzare i due impianti CSP nell’isola siano esempi su scala reale da mostrare a investitori internazionali. La seconda giustificazione (specificità dei luoghi) è sovraccaricata in Sardegna e ciò causa una continua e sfibrante mobilitazione. La galassia di gruppi che si oppongono al CSP è vasta e diversificata, comprendendo non solo l’amministrazione regionale e i comuni ma anche le organizzazioni dei pastori, associazioni culturali e ambientali. Il fronte favorevole, invece, è molto più piccolo, essendo formato da esperti di energia, esponenti delle imprese più coinvolte nelle tecnologie CSP e singoli rappresentanti di associazioni ambientaliste nazionali, in particolare quelle legate a Legambiente. Queste ultime hanno espresso forti critiche nei confronti della coalizione che si oppone ai due progetti CSP, mentre i rappresentanti della stessa associazione in Sardegna erano allineati con gli oppositori (Berlen, 2016).

I token sono rappresentati da terreno agricolo e paesaggio. In Sardegna l’agricoltura è considerata ultimamente come attività tipica, radicata e fonte di benessere. La valorizzazione delle attività primarie è vista come un fattore utile all’economia locale e all’identità isolana. Gli oppositori degli impianti sostengono si sarebbero distrutti terreni fertili, mentre il fronte pro CSP ha sostenuto che l’agricoltura e l’allevamento hanno già distrutto l’ambiente della Sardegna con pratiche meccaniche e chimiche molto pesanti.

Il fronte contro il CSP ha assunto la forma di un movimento sociale (Cugusi, 2017), mentre quello favorevole è ridotto a “singole voci senza un padre”, ossia senza un token con lo stesso potere evocativo di *farmland & landscape*. Il governo regionale non è stato un arbitro ma ha preso le difese di una parte. I giocatori avversari quasi tutti provenienti dal continente, hanno fatto anche errori di impostazione (impianti troppo grandi) e di comunicazione con le autorità locali. Tuttavia, le condizioni del gioco non erano sicure fin dall’inizio: il riconoscimento della pari dignità fra le parti è raro in un contesto nel quale l’avversario è un nemico. È mancato poi un ‘campo’ dove le squadre potessero giocare: i progetti CSP non sono stati sottoposti ad un dibattito pubblico e men che meno vi sono state opportunità per fare osservazioni (Ceruti in questo volume). Infine, un arbitro credibile come parte terza, neutrale, e competente è venuta meno presto: né la Regione autonoma né il Ministero dell’ambiente hanno potuto porsi come arbitri.

Il secondo gioco riguarda la scelta di pacchetti tecnologici per la transizione energetica. L’opportunità di confrontarli richiede le stesse condizioni

prima menzionate: il riconoscimento di attori e tecnologie, un posto adatto per giocare la partita e un valutatore imparziale. L'uso del metano ha raggiunto in Italia una grande maturità sia riguardo alle tecnologie che al consumo; l'industria italiana detiene una posizione avanzata con imprese capaci di competere su scala mondiale. La Sardegna manca di competenze a tal riguardo. Pertanto non vi è nessuna partita, piuttosto la semplice accettazione di un pacchetto tecnologico esterno.

Un argomento più sottile e contestato riguarda le tecnologie connesse con *smart grid* e *storage*. Per quanto riguarda il software delle *smart grid*, la Sardegna sembra capace di partecipare al gioco. Sardegna Ricerche – l'agenzia regionale per la ricerca e lo sviluppo tecnologico – è totalmente coinvolta nella sperimentazione in almeno una delle *smart grid* previste (Benetutti). Nell'altro comune scelto (Berchidda), verrà utilizzato un diverso software sul quale l'agenzia regionale sembra meno coinvolta. Appare quindi chiara ma non esplicita la competizione tra i due comuni o forse anche fra cordate economico-tecnologiche che intendono realizzare la *smart grid* nei due piccoli centri rurali. La gente di entrambe le comunità non sa quasi nulla degli aspetti tecnici delle reti intelligenti. Nonostante il deficit conoscitivo, la gara tra i due comuni è cominciata e secondo il nostro framework, una leale rivalità dovrebbe produrre alcuni avanzamenti nella transizione energetica.

La partita delle tecnologie di accumulo non è mai cominciata. Sappiamo che Terna sta sperimentando molteplici modalità di immaginamento energetico, mentre Enel non ha ancora investito in sistemi di accumulo in Sardegna. Enel sta acquistando imprese straniere specializzate nel software *smart grid* e nei sistemi di accumulo non chimici (Rips, 2016; Spector, 2017b). È probabile che l'ex-monopolista di stato non abbia scelto la Sardegna per i suoi esperimenti riguardanti l'accumulo, nonostante i numerosi impianti eolici in loco, gestiti attraverso la controllata Enel Green Power. Va aggiunto che la debole attenzione ai SAE in Sardegna, è in contrasto con gli investimenti che la società sta facendo in altre isole mediterranee. Enel (2016), attraverso la società controllata spagnola Endesa, ha completato grandi impianti di accumulo alle Isole Canarie. Non vi sarebbe quindi un pregiudizio verso l'accumulo, quanto una valutazione di opportunità che una multinazionale come Enel coglie laddove ha il controllo dell'ambiente tecnologico e può garantirsi una elevata visibilità sociale. In Sardegna è probabile che la competizione con Terna che già ha realizzato il polo di Codrongianos, sia considerata controproducente.

La terza partita ha natura più simbolica. Riguarda la *sovranità*, un termine frequentemente utilizzato in Sardegna per contrastare le servitù militari ossia spazi riservati alle esercitazioni militari, in particolare per il cannoneggiamen-

to. Tale pratica ha causato gravi danni all'ambiente e ha suscitato proteste da parte dei movimenti locali (Codonesu, 2013). Analogamente, rappresentanti del movimento autonomista hanno visto la penetrazione FER come una servitù energetica. Questa analogia è però fuori luogo perché le FER aumentano l'autonomia dalle risorse esterne. È pur vero che la gran parte degli impianti eolici e fotovoltaici di grande taglia furono installati da multinazionali le quali hanno ricevuto per un certo periodo cospicui incentivi. È pur vero che la motivazione di quegli investimenti non era lo sviluppo locale né il contrasto al cambiamento climatico, ma l'opportunità di ottenere un profitto facile a danno di attività primarie e paesaggio. È anche vero però che le autorità locali non sono state capaci di porre seri limiti alla loro espansione, privilegiando impianti FER di piccola scala.

La partita sulla sovranità energetica è dunque contrassegnata da una posta in gioco ambivalente. Il token rappresentato dalle rinnovabili non funziona come attrattore o fonte di mobilitazione positiva. Eppure, i luoghi di discussione sono numerosi; nei siti web e nelle piazze delle maggiori città sarde si svolgono vecchi e nuovi repertori di azione dei movimenti sociali. Basti ricordare che nel 2011 un referendum regionale sulla possibilità della Sardegna di ospitare le scorie nucleari nazionali attrasse un'alta affluenza di votanti (Rquotidiano, 2011).

La prima qualità del framework 'gioco' ossia la pubblicità appare quindi rispettata. La seconda (tokens) meno: la discussione sulla sovranità energetica è sfasata e utilizzata per ottenere consenso (populismo). La terza qualità (reversibilità) riguarda le possibilità di ripetere il gioco. La risposta si avrà su tempi medio-lunghi: il movimento per l'indipendenza andrà probabilmente alla ricerca di nuove polemiche sullo sviluppo di FER e fonti fossili (si ricordi che il discorso sul carbone è ancora aperto nell'isola e aleggia il progetto di metanizzazione integrale), mentre l'industria nazionale delle FER non vorrà trascurare il grande potenziale di vento e sole dell'isola. Su questa partita prevalentemente ideologica avrà peso anche la filosofia di sviluppo territoriale, da giocarsi sul giusto equilibrio fra autosufficienza energetica e integrazione spinta con il continente. In tal senso, un ruolo importante verrà giocato dai sistemi di accumulo.

CONCLUSIONI

La Sardegna si adatta grosso modo al modello generale di transizione energetica dell'Europa meridionale: grossi investimenti nelle FER senza il coinvolgimento della popolazione locale e una regolazione incerta delle autorità

regionali (Scotti e Minervini, 2017). Le organizzazioni della società civile non sono coinvolte né nella proprietà condivisa degli impianti FER né nell'utilizzo preferenziale di energia verde. La Sardegna però non è completamente assimilabile al modello meridionale. Il numero di piccoli impianti PV è superiore alla media nazionale e la capacità delle autorità regionali di indirizzare la transizione energetica è superiore a quella delle regioni del sud. È presente un ambizioso piano energetico della Regione Autonoma della Sardegna che ha stabilito importanti obiettivi a medio termine di sostenibilità ambientale.

Ciononostante, le recenti azioni della stessa regione e i movimenti locali rivelano alcune contraddizioni: l'approvazione di un impianto di cogenerazione alimentato a carbone e l'opposizione a due progetti CSP vanno in una direzione contraria rispetto ad una rapida svolta verso le FER. Inoltre, la regione è lenta nell'avvio della generazione distribuita, in particolare grazie ai piccoli sistemi di accumulo: pare invece abbracciare l'idea che la loro adozione sarà avviata dai consumatori finali di energia grazie alla spinta del mercato (prezzi decrescenti dei dispositivi e crescenti dell'energia).

Nel campo dell'accumulo energetico, maggiore attenzione viene dedicata da Terna, ovviamente per sistemi su larga scala sui quali il coinvolgimento della popolazione locale è impossibile. Un aspetto degno di nota è la cattiva fama delle FER in una parte consistente dell'opinione pubblica sarda, per altro accomunata in questo da tutta la popolazione italiana. Ma in Sardegna questo atteggiamento lascia perplessi: nonostante le FER garantiscano una maggiore autonomia – una questione a cui i sardi sono molto sensibili – queste sono viste come fattori esogeni che deturpano terreni e paesaggio.

Le particolari tendenze della transizione energetica della Sardegna hanno reso necessario un ampliamento dei modelli classici basati su *multilevel perspective* e *political economy*. La metafora del gioco è stata utilizzata per comprendere un sistema energetico non particolarmente chiaro nelle sue tendenze, popolato da un numero limitato di attori volti a formare le cosiddette *policy community*. L'approccio di gioco ha aggiunto alcuni criteri di analisi: una competizione trasparente, fatta di più partite in serie, concentrata su alcuni simboli apparentemente estranei al discorso energetico, come la sovranità.

Gli atteggiamenti dei sardi verso la transizione energetica sono modellati dall'orgoglio per la propria terra, come anche da pregiudizi nei confronti del continente. Queste disposizioni si combinano con il piacere degli isolani di affrontare sfide, una componente fondamentale del gioco. Nonostante questa condizione favorevole, i tre giochi identificati nel campo energetico sardo non hanno fornito risultati chiari agli occhi della popolazione locale, la quale a sua volta ha partecipato tardivamente e in modo incostante rispetto all'obiettivo di fare della transizione energetica una occasione di autonomia e sviluppo.

Quindi, l'idea iniziale che *la velocità e originalità della transizione energetica sia maggiore quando si svolgono una serie di giochi pubblici, simbolici e ripetuti* ha avuto un qualche riscontro empirico. La transizione energetica della Sardegna è lenta e scarsamente innovativa per l'insufficiente capacità della dirigenza locale di formulare e organizzare giochi di alto livello. Si può imputare questo alla forte asimmetria con giocatori globali esterni e alla im-preparazione delle squadre locali, non ultime quelle del privato sociale, non ancora allenate per competere. Non è escluso però, che una volta chiarite alcune poste in gioco, possa avvenire nell'isola una brusca accelerazione.

Riconoscimenti: la ricerca da cui è scaturito questo testo si è svolta nel 2017 con la fattiva collaborazione di Daniela Patrucco, Vice-presidente della Cooperativa Retenergie, Racconigi, Italia.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Beermann J., Tews K. (2017), “Decentralised laboratories in the German energy transition. Why local renewable energy initiatives must reinvent themselves”, «Journal of Cleaner Production», 169, pp. 125-134.
- Berlen L. (2016), “Il solare termodinamico in Sardegna non s’ha da fare?”, «Qualenergia», 13 settembre. www.qualenergia.it/articoli/20160913-il-solare-termodinamico-sardegna-non-s-ha-da-fare (visitato il 9 febbraio 2018).
- Bunker K., Hawley K., Morris J. (2015), *Renewable microgrids: Profiles from islands and remote communities across the globe*, Rocky Mountain Institute, Boulder.
- Chapman A.J., Itaoka K. (2017), “Energy transition to a future low-carbon energy society in Japan’s liberalizing electricity market: Precedents, policies and factors of successful transition”, «Renewable and Sustainable Energy Reviews», 81, pp. 2019-2027 [dx.doi.org/10.1016/j.rser.2017.06.011](https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.06.011).
- Codonesu F. (2013), *Servitù militari modello di sviluppo e sovranità in Sardegna*, CUEC, Cagliari.
- Cugusi M. G. (2017), *Land grabbing in Sardinia: the case of renewable energy. Perspectives on Environment, Social Justice, and the Media in the Age of the Anthropocene*, Università di Sassari, 15-17 giugno.
- Dataenergia (2016), *Facciamo il punto sull’installazione di accumuli a batterie di grande scala in Italia* (aggiornamento maggio 2016), 22 maggio. dataenergia.altervista.org/portale/?q=installazione_accumuli_batterie_grande_scala_italia#I_progetti_di_Enel (visitato il 31 luglio 2017).
- Dovì V. G., Friedler F., Huisingh D., Klemes J. J. (2009), “Cleaner energy for sustainable future”, «Journal of Cleaner Production», 17(10), pp. 889-895.
- ENEA (2015), *Rapporto annuale sull’efficienza energetica 2015*, Roma.
- Enel (2016), *STORE Project: Islands systems storage support*, 16 febbraio bit.ly/2vztQCT (visitato il 5 agosto 2017).

- Erker S., Stangl R., Stoeglehner G. (2017), “Resilience in the light of energy crises – Part I: A framework to conceptualise regional energy resilience”, «Journal of Cleaner Production», 164, pp. 420-433.
- Eurostat (2017), *Europe 2020 indicators – climate change and energy*, ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Europe_2020_indicators_-_climate_change_and_energy (visitato il 26 gennaio 2018).
- Evans P. B. (1989), “Predatory, developmental, and other apparatuses: A comparative political economy perspective on the Third World state”, «Sociological Forum», 4(4), pp. 561-587.
- Fink E. (2008), *L'oasi del gioco*, Raffaello Cortina, Milano.
- Geels F. W. (2010), “Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multi-level perspective”, «Research Policy», 39, pp. 495-510.
- Geels F.W. (2011), “The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms”, «Environmental Innovation and Societal Transitions», 1, pp. 24-40.
- Giunta Regionale (2016), *Impianto solare ibrido termodinamico*. Comune di Oristano, località San Quirico – Tanca ‘e Su Presidente. Proponente Società San Quirico – Solar Power S.r.l. Procedura di V.I.A. D.Lgs. n.152/2006. Deliberazione n. 63/51, 25 novembre, Cagliari.
- González N.C. (2017), “New Environmental Policy Instruments in the Tradeoff between Energy and Environmental Sectors in Developing Countries”, «Rivista Italiana di Politiche Pubbliche», 3, pp. 333-354.
- Gruppo d'Intervento Giuridico (2016), *Il progetto di centrale solare termodinamica di Decimoputzu Villasor è un caso emblematico: ora la Giunta Pigliaru dimostri di rappresentare la Sardegna*, 1 settembre. gruppodinterventogiuridicoweb.com/2016/09/01/il-progetto-di-centrale-solare-termodinamica-di-decimoputzu-villasor-e-un-caso-emblematico-ora-la-giunta-pigliaru-dimostri-di-rappresentare-la-sardegna/ (visitato il 25 giugno 2017).
- Gse (2015), *Rapporto Statistico 2014. Solare fotovoltaico*, Roma.
- Gse (2017), *Rapporto Statistico. Energia da fonti rinnovabili in Italia*, Roma.
- Huizinga J. (2002), *Homo ludens*, Einaudi, Torino.
- Kaldellis J. K., Zafirakis D., Kavadias K. (2009), “Techno-economic comparison of energy storage systems for island autonomous electrical networks”, «Renewable and Sustainable Energy Reviews», 13, pp. 378-392.
- Karunathilake H., Perera P., Ruparathna R., Hewage K., Sadiq R. (2018), “Renewable energy integration into community energy systems: A case study of new urban residential development”, «Journal of Cleaner Production», 173, pp. 292-307.
- La Provincia del Sulcis Inglesiente (2017), *Il presidente dell’Anci Sardegna ha inviato una lettera al presidente del Consiglio sulla procedura di VIA dei progetti di*

- Impianti Solari termodinamici “Gonnosfanadiga” e “Flumini Mannu”*, 15 luglio, www.laprovinciadelsulcisiglesiente.com/wordpress.
- Magnani N., Osti G. (2016), “Does civil society matter? Challenges and strategies of grassroots initiatives in Italy’s energy transition”, «Energy Research & Social Science», 13, pp. 148-157.
- Mitchell C. (2008), *The Political Economy of Sustainable Energy*, Palgrave-Macmillan, Basingstoke.
- Nori M., Ragkos A., Farinella D. (2017), “Agro-pastoralism as an asset for sustainable Mediterranean islands”, in Jurčević K., Kaliterna Lipovčan L., Ramljak O. (Eds.), *Imagining the Mediterranean: Challenges and Perspectives*, Institute of Social Sciences Ivo Pilar – VERN Group, Zagabria, pp. 135-147.
- Oostindie G. (2006), “Dependence and autonomy in sub-national island jurisdictions: The case of the kingdom of the Netherlands”, «The Commonwealth Journal of International Affairs», 95(386), pp. 609-626.
- Osti G. (2016a), *Storage and scarcity. New practices for food, energy and water*, Routledge, London and New York.
- Osti G. (2016b), “Renewables, energy saving and welfare in Italian fragile rural areas”, «Sociologia e Politiche Sociali», vol. 19, n. 3, pp. 102-118.
- Owen-Smith J., Powell W. W. (2008), “Networks and institutions”, in Greenwood R., Oliver C., Suddaby R., Sahlin K. (Eds.) *The SAGE Handbook of Organizational Institutionalism*, Sage, London, pp. 594-621.
- Pala C. (2015), *Sardinia. The Wiley Blackwell Encyclopedia of Race, Ethnicity, and Nationalism*, John Wiley & Sons, Wiley on line Library, 1-3.
- Piga M.-L. (2012), “La prospettiva della solidarietà nello sviluppo durabile”, in Deriu R. (a cura di), *Sviluppo e saperi nel Mediterraneo*. FrancoAngeli, Milano, pp. 289-304.
- Podobnik B. (2006), *Global Energy Shifts. Fostering Sustainability in a Turbulent Age*, Temple University Press, Philadelphia.
- Redazione Casteddu Online (2016), *Pigliaru: la Sardegna come Pellworm, autosufficiente nell’energia*. www.castedduonline.it/pigliaru-la-sardegna-come-pellworm-autosufficiente-nellenergia/ (visitato il 21 luglio 2017).
- Regione Autonoma della Sardegna (2014), *Infrastrutturazione energetica dell’area industriale di Portovesme*. 23 settembre, www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=510&s=263712&v=2&c=12505&t=1&tb=12487&st=17 (visitato il 1 agosto 2017).
- Regione Autonoma della Sardegna (2015), *Piano energetico ed ambientale della Regione Sardegna 2015-2030. Rapporto ambientale. Sintesi non tecnica*, Cagliari, Assessorato dell’Industria.
- Regione Autonoma della Sardegna (2016), *Industria, energia: per Benetutti e Berchidda un futuro da Smart community*, 8 novembre. www.regione.sardegna.it/j/v/25?s=321845&v=2&c=3697&t=1 (visitato il 1 agosto 2017).

- Regione Autonoma della Sardegna (2017°), *Solare termodinamico, Pigliaru scrive a Gentiloni contro realizzazione impianti Gonnosfanadiga e Flumini Mannu*, 15 marzo. www.regione.sardegna.it/j/v/25?s=332434&v=2&c=125&t=1 (visitato il 1 agosto 2017).
- Regione Autonoma della Sardegna (2017b), *Comuni, azioni per lo sviluppo di progetti sperimentali di reti*, 9 marzo 2017. www.regione.sardegna.it/j/v/13?s=331919&v=2&c=3&t=1 (visitato il 25 giugno 2017).
- Renzi S. (2017), *La corrente che tira – Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna*, 13 giugno. astrolabio.amicidellaterra.it/node/1314 (visitato il 18 giugno 2017).
- Rips C. (2017), *Amber Kinetics and global energy giant Enel S.p.A. announce agreement to assess innovative flywheel storage technology*, 6 luglio amberkinetics.com/amber-kinetics-and-global-energy-giant-enel-s-p-a-announce-agreement-to-assess-innovative-flywheel-storage-technology/ (visitato l'1 agosto 2017).
- Rquotidiano (2011), *Referendum Sardegna, oltre il 97% dice no al nucleare. Un segnale al governo*, IlFattoQuotidiano.it, 16 maggio. www.ilfattoquotidiano.it/2011/05/16/il-97-per-cento-dei-sardi-contro-il-nuclearebraccappellacci-dal-referendum-segnale-forte/111576/, (visitato il 9 febbraio 2018).
- Sanna F. (2015), “Passaggio a Sud-Ovest. Itinerario di miniera nella Sardegna sud-occidentale”, «Diacronie», 22, 2. diacronie.revues.org/2072; DOI: 10.4000/diacronie.2072
- Santana Sarmiento F., Álamo Vera F. R., De Saá Pérez P. (2017), “The competitive value of territorial resources for photovoltaic energy on the island of Gran Canaria”, «Island Studies Journal», 12(1), pp. 223-242.
- Scotti I., Minervini D. (2017), “Performative connections: Translating sustainable energy transition by local communities”, «Innovation: The European Journal of Social Science Research», 30(3), pp. 350-364.
- Simmel G. (1997), *La socievolezza*, Armando Editore, Roma (ed. orig. 1917).
- Sorge, A. (2015), *Legacies of Violence: History, Society, and the State in Sardinia*, University of Toronto Press, Toronto.
- Spector J. (2017a), “100% renewables plan has ‘significant shortcomings,’ say climate and energy experts”, «Greentech Media», 19 giugno. www.greentechmedia.com/articles/read/100-percent-renewables-plan-has-significant-shortcomings-say-experts (visitato il 4 agosto 2017).
- Spector, J. (2017b), *Italian utility Enel acquires energy storage specialist demand energy*, «Greentech Media», 11 gennaio. www.greentechmedia.com/articles/read/italian-utility-enel-acquires-energy-storage-specialist-demand-energy (visitato il 4 agosto 2017).
- Terna (2016), *Tecnologia e soluzioni hi-tech. In Sardegna rete elettrica da primato mondiale*, 17 novembre, Press Release, Roma.

- Thévenot L. (2015), “Making commonality in the plural on the basis of binding engagements”, in Dumouchel P., Gotoh R. (Eds.), *Social Bonds as Freedom: Revising the Dichotomy of the Universal and the Particular*, Berghahn, Oxford and New York, pp. 82-108.
- Trigilia C. (2002), *Economic Sociology: State, Market, and Society in Modern Capitalism*, Blackwell, Oxford.
- Voß J-P., Smith A., Grin J. (2009), “Designing long-term policy: Rethinking transition management”, «Policy Sciences», 42(4), pp. 275-302.
- Walker G., Cass N. (2007), “Carbon reduction, ‘the public’ and renewable energy: engaging with socio-technical configurations”, «Area», 39(4), pp. 458-469.
- Winnicott D.W. (1971), *Playing and Reality*, Tavistock Publication, London.