

# LA RESILIENZA NEI SISTEMI ECOLOGICI E SOCIALI: CONNETTIVITÀ, DIVERSITÀ E RETROAZIONE

*Jacopo A. Baggio* \*, *Rodolfo Baggio* \*\*

In M. Valeri, A. Scuttari & H. Pechlaner (Eds.),  
Resilienza e sostenibilità - dinamiche globali e risposte locali (pp. 31-46).  
Torino: Giappichelli, 2021.

SOMMARIO: 1. Introduzione. – 2. Sistemi turistici complessi. – 3. Resilienza nei sistemi socio-ecologici. – 4. La prospettiva generale. – 5. Connettività. – 6. Diversità. – 7. Feedback (retroazione). – 8. Un esempio. – 9. Conclusioni. – *Riferimenti bibliografici*.

## 1. *Introduzione*

I cambiamenti economici, sociali e ambientali hanno, al giorno d'oggi, velocità e scala senza precedenti. Essi sono principalmente dovuti ai progressi tecnologici che hanno portato a una notevole crescita in tutti i campi, e hanno aperto la possibilità di modificare l'ambiente in cui viviamo, anche se non sempre in maniera positiva o vantaggiosa. Per esempio, lo sviluppo di nuove tecnologie legate all'agricoltura e alla produzione di beni, sebbene vantaggioso per milioni di persone, può compromettere la capacità dei sistemi ecologici e sociali di continuare a fornire acqua pulita, aria o cibo (IPCC, 2014; Calderón-Contreras, 2016), essenziali per sostenere il benessere umano. Lo stesso si può sostenere per quel fenomeno complesso che è il turismo, soprattutto considerando i suoi sistemi più importanti: le destinazioni. Qui, notevoli

---

\* *Jacopo A. Baggio*, Department of Political Science and Sustainable Coastal Systems Cluster, National Center for Integrated Coastal Research University of Central Florida, Orlando (FL), USA.

\*\* *Rodolfo Baggio*, Master in Economia del Turismo e Centro Dondena per la Ricerca sulle Dinamiche Sociali e le Politiche Pubbliche Università Bocconi, Milano.

incrementi di visitatori, soprattutto in certe aree, rischiano di stravolgere i delicati equilibri che esistono fra l'ambiente e il sistema sociale ed economico e le varie componenti interne (Dodds & Butler, 2019).

L'importanza di mantenere un certo equilibrio ha dato origine a nuovi approcci pratici per valutare la capacità delle società di adattarsi e trasformarsi. In questo contesto, la resilienza è una caratteristica fondamentale della maggior parte dei sistemi socioeconomici ed ecologici (SSE), poiché denota la quantità di perturbazioni esterne e interne che gli SSE possono sopportare senza essere totalmente alterati, tenendo in considerazione adattabilità e apprendimento (Baggio *et al.*, 2015). Lo studio di resilienza, basato sui metodi e gli strumenti della cosiddetta 'scienza della complessità', può essere molto importante per comprendere il comportamento di un SSE.

## 2. Sistemi turistici complessi

La destinazione turistica è una fondamentale unità di analisi che consente di studiare, comprendere e, in certo senso, governare quel complesso e complicato fenomeno chiamato turismo, poco definibile e difficilmente isolabile dal contesto sociale ed economico nel quale è immerso (Baggio, 2008).

Molte sono le definizioni proposte per descrivere una destinazione. Come spesso accade, non esiste un accordo generale e le diverse formulazioni tendono di volta in volta a evidenziare questo o quell'aspetto, a seconda degli obiettivi dell'autore. Non è questo il luogo per una discussione approfondita sul tema. Per gli scopi di questo contributo possiamo adottare una definizione "lasca", che vede in una destinazione turistica un sistema delimitato dal punto di vista geografico nel quale operano numerose entità (aziende, associazioni, amministrazioni pubbliche, ecc.) che offrono servizi e prodotti a viaggiatori e turisti. Inoltre, ciò dovrebbe idealmente avvenire cercando di favorire l'equilibrio tra utilizzo turistico del territorio e rispetto per le sue caratteristiche ambientali, sociali e culturali (Framke, 2002; Martini, 2005; Pechlaner & Weiermair, 2000). L'insieme di organizzazioni pubbliche e private che operano nel sistema e le configurazioni dei legami che si instaurano fra di esse sono stati studiati e analizzati in diversi modi, di solito con metodologie derivate dalle discipline economiche e sociali.

Se si guarda un po' meglio alla destinazione, e si adotta un più completo approccio sistemico (Capone, 2006), ci si rende conto che essa è un esempio tipico di sistema complesso dinamico. Da un punto di vista strutturale, infatti, una destinazione può essere vista come un sistema composto da un certo numero (di solito non piccolo) di elementi che evolve rispondendo a stimoli esterni e interni; le relazioni che legano i diversi componenti possono essere caratterizzate da non linearità dinamiche ben note e descritte molte volte in letteratura (Farrell & Twining-Ward, 2004; Faulkner & Russell, 1997). Fe-

nomeni come la resistenza a shock esterni, la formazione spontanea di strutture intermedie (auto-organizzazione), la sensibilità a variazioni delle condizioni iniziali, l'imprevedibilità degli effetti di eventi anche di poco conto, la differenza fra il comportamento complessivo del sistema e quello deducibile a partire dai suoi elementi costitutivi, ripropongono con forza questa interpretazione (Baggio, 2008).

Infatti, benché non esista una definizione rigorosa e generalmente accettata di sistema complesso (SC), i suoi tratti essenziali sono abbastanza ben riconosciuti e possiamo sintetizzarli dicendo che un SC è un'entità costituita da un certo numero (non necessariamente grandissimo) di elementi che hanno relazioni e interazioni ben definite fra di essi, spesso anche semplici a livello locale, ma la cui natura è tipicamente non lineare, che causano una generazione dinamica di comportamenti e strutture che non sono prevedibili come semplici composizioni di caratteristiche elementari. Inoltre, quando si ha a che fare con sistemi complessi, non è possibile determinarne il comportamento, ma solo facilitare e incentivare certi tipi di comportamento (Levin, 2003).

Per esempio, nel caso di una destinazione turistica, ciò significa che ripetere politiche e incentivi che hanno avuto successo altrove, non porta necessariamente ad avere gli stessi risultati.

Se poi consideriamo il ruolo centrale giocato dalla componente ambientale, sempre più importante per le caratteristiche di una destinazione, insieme con i servizi ecosistemici, e soprattutto quelli legati ai valori culturali o estetici, ci si rende conto di essere in presenza di un vero e proprio SSE, con le sue peculiarità e le sue forti interazioni, che come tale andrebbe analizzato, compreso e governato (Farrell & Twining-Ward, 2004; Gunderson & Holling, 2002). Ciò soprattutto alla luce della sempre maggiore pressione verso la ricerca di un bilanciamento 'sostenibile' fra le dinamiche del fenomeno turismo e le necessità delle popolazioni residenti e del loro ambiente naturale (Lacitignola *et al.*, 2007).

In un quadro simile, le tecniche tradizionali di analisi e di previsione hanno mostrato, come ben noto, grossi limiti (Baggio, 2008; Sainaghi & Baggio, 2017). Si pensi per esempio al gran numero di metodi sofisticati messi a punto per la previsione dell'andamento dei fenomeni turistici e alla loro tutto sommato scarsa attendibilità (Song & Li, 2008), il che è ben spiegabile se si considera la 'complessità' come caratteristica intrinseca del sistema destinazione. Non solo. Questa complessità impone anche un ripensamento profondo delle modalità di gestione o di governo della destinazione.

In un sistema complesso, auto-organizzazione, forse la sua caratteristica più eclatante, significa che nessun singolo coordinatore o amministratore riesce a governarne completamente il comportamento, ma che il controllo è in qualche modo diffuso fra molti elementi che interagiscono fra di loro. E la non linearità di queste interazioni fa sì che, a volte in maniera del tutto imprevedibile, piccole perturbazioni possano avere effetti catastrofici o che for-

ti shock vengano assorbiti in maniera abbastanza indolore (Bar-Yam, 1997; Waldrop, 1992).

Se si considera l'evoluzione del fenomeno turismo da quando questo ha assunto i caratteri che oggi lo contraddistinguono, si nota abbastanza facilmente una crescita costante e che appare relativamente insensibile ai molti eventi catastrofici che si sono succeduti. Il turismo pare esibire una grande resilienza, caratteristica tipica del mondo della complessità. Nel resto di questo contributo esaminiamo più a fondo questo aspetto.

### 3. Resilienza nei sistemi socio-ecologici

L'idea di resilienza è utilizzata, con significati non sempre omogenei, in molte discipline: ingegneria, scienze naturali, ecologia, psicologia e sociologia (Baggio *et al.*, 2015). Il termine nasce dalla scienza dei materiali dove indica la capacità di resistere alla deformazione dovuta a forze esterne. Il concetto è stato poi esteso a diversi campi. In psicologia indica il processo di adattamento individuale che consente di affrontare le difficoltà e superare le avversità (Buikstra *et al.*, 2010); in economia è la capacità di recupero, cioè la capacità di ridurre la vulnerabilità a possibili crisi e di assorbire e superare forti shock (vedi per esempio l'OCSE: <http://www.oecd.org/dac/conflict-fragility-resilience/risk-resilience/>).

Nel mondo del turismo si utilizza il concetto di resilienza per indicare la "capacità di sistemi sociali, economici o ecologici per riprendersi dallo stress indotto dal turismo" (Tyrell, Johnson, 2008, p. 16), e viene considerata importante per migliorare la sostenibilità dopo disastri economici, ecologici o ambientali (Lew, 2014; Dahles & Susilowati, 2015).

Il concetto di resilienza ecologica è stato introdotto per la prima volta da Holling che la definisce come (1973, p. 17): "la capacità di un sistema ecologico di tornare a uno stato di equilibrio dopo un disturbo temporaneo". Superata poi l'idea che l'equilibrio sia premessa importante per l'analisi dei sistemi ecologici, il concetto è stato ampliato per adattarlo a sistemi combinati ecologici e sociali (SSE: sistemi sociali ed ecologici). La resilienza rappresenta quindi la capacità di un SSE di assorbire i disturbi (interni o esterni) e di riorganizzarsi in modo da mantenere essenzialmente le stesse funzioni, strutture, identità e feedback (Walker *et al.*, 2004). La resilienza non implica quindi un ripristino dello stato iniziale ma quello delle funzionalità essenziali attraverso il mutamento e l'adattamento.

Oggi la resilienza viene riferita sia al numero (e all'intensità) dei disturbi che un sistema può sopportare mantenendo le sue funzioni e controlli originali (Gunderson & Holling 2002), sia alla misura in cui un SSE è in grado di auto-organizzarsi, apprendere e adattarsi a seguito di shock interni o esterni (Car-

penter *et al.*, 2001). Queste definizioni si basano su nozioni di non-equilibrio e sulla necessità di adottare un approccio sistemico al fine di comprendere meglio le complesse dinamiche di un SSE.

In altri termini, studiare la resilienza di un SSE implica andare oltre una visione riduzionistica per analizzare il comportamento di un sistema nel suo complesso e quindi implica che non è possibile analizzare singole parti o relazioni causali, poiché molteplici sono gli elementi in gioco, legati fra di loro da relazioni tipicamente dinamiche e non lineari. Infine, questo approccio si basa sul fatto che gli esseri umani sono parte attiva e integrante del sistema ecologico, che a sua volta è parte attiva e integrante del sistema sociale (Ostrom, 2009; Baggio *et al.*, 2015). In questa prospettiva discontinuità e cambiamento non sono fattori negativi, ma caratteristiche intrinseche del sistema e costituiscono opportunità di rinnovamento e miglioramento continue (Gunderson *et al.*, 1995).

#### 4. La prospettiva generale

Al centro della prospettiva della resilienza è, come detto, la nozione che i sistemi socio-ecologici sono sistemi complessi adattivi (Levin *et al.*, 2013; Baggio *et al.*, 2015). Questi interagiscono continuamente con l'ambiente esterno, modificando la loro struttura e i loro comportamenti. Gli effetti visibili possono essere riconosciuti nella capacità di resistere a volte a forti shock senza apparenti modifiche, mentre, in altre circostanze, eventi apparentemente irrilevanti possono produrre transizioni e discontinuità forti. Le diverse strutture intermedie che appaiono spontaneamente durante la vita di un sistema complesso (auto-organizzazione) mirano a ottimizzare le risorse disponibili e a rendere il sistema più capace di affrontare stimoli esterni o interni. Inoltre, quando osservato su scale (temporali o spaziali) differenti, il sistema sembra avere strutture e caratteristiche simili (è auto-simile). Tre sono gli elementi essenziali per comprendere le capacità di recupero di un SSE: connettività, diversità e feedback (retroazione).

#### 5. Connettività

La connettività si riferisce all'interdipendenza tra le diverse parti di un SSE, e riguarda l'identificazione degli elementi che sono collegati tra loro al suo interno e le modalità e l'intensità con le quali sono collegati. L'analisi della connettività cerca di rispondere a domande come: in che modo le risorse, le specie le strutture o gli individui interagiscono? Qual è la 'forza' di tali interazioni? Quali sono le caratteristiche strutturali dei vari collegamenti e in che

modo queste caratteristiche determinano o sono determinate da processi dinamici che insistono sul sistema?

In generale, alti livelli di connettività possono facilitare il recupero dopo eventi rovinosi e possono aiutare a diffondere idee, innovazione o creatività. D'altra parte, un'alta connettività aumenta la velocità e l'intensità dei disturbi che un SSE cerca di recuperare (vedi Bodin *et al.*, 2016; Bodin *et al.*, 2019; Sayles *et al.*, 2019). Ad esempio, zone di foresta isolate possono sfuggire al fuoco (Fisher *et al.*, 2016, Hamilton *et al.*, 2018), mentre paesaggi agricoli altamente connessi possono subire più facilmente la diffusione di parassiti o malattie (Baggio & Hillis, 2018). Reti sociali densamente connessi possono facilitare la gestione e la divisione delle risorse ecologiche (Crona & Bodin, 2006, Schoon *et al.*, 2014, Baggio *et al.*, 2016, Sayles & Baggio, 2017a), ma un sistema sociale altamente connesso può anche influenzare negativamente un SSE omogeneizzando idee e riducendo livelli di creatività e innovazione (Baggio & Hillis, 2018; Bodin & Norberg, 2005; Bodin, 2017, Sayles & Baggio, 2017b).

In genere le caratteristiche più importanti per quanto riguarda l'influenza della connettività sono la densità delle connessioni, l'efficienza globale e locale della rete e una sua strutturazione modulare, quella costituita da diversi sottogruppi ben connessi al loro interno con collegamenti più sporadici verso il resto del sistema (Baggio, 2014; Meng *et al.*, 2018; Gao *et al.*, 2016, Dakos *et al.*, 2014).

In ogni caso, sistemi particolari potrebbero, per la loro natura complessa e dinamica, avere comportamenti diversi, magari solo temporanei. Ecco che allora diventa necessario:

1. costruire una descrizione, il più possibile completa, delle connessioni fra i diversi elementi del sistema stabilire quanto questa connettività è rilevante in base al contesto e al tipo di sistema analizzato, e quali sono le variazioni quando si considera il sistema a diverse scale spaziali e temporali;
2. una volta mappato il sistema, vanno identificati gli elementi chiave (individui, organizzazioni, risorse, paesaggi, specie, ecc.) e quale ruolo questi hanno in modo da definire scenari e ricavare priorità di intervento in caso di disturbi specifici al fine di aumentare la resilienza socio-ecologica.

## 6. Diversità

Diversità e ridondanza nelle componenti di un SSE forniscono maggiori probabilità di riuscire a rispondere a cambiamenti e disturbi e ad affrontare incertezze e sorprese (Kotschy *et al.*, 2015).

Molte delle recenti ricerche teoriche ed empiriche suggeriscono che la re-

silienza di un SSE è direttamente influenzata dalla diversità della risposta, e quindi delle componenti del sistema, combinata con una certa ridondanza funzionale (Walker & Salt, 2006). D'altra parte, l'aumento della diversità e della ridondanza può aumentare la complessità di un sistema, aumentando i costi operativi. Il costo del funzionamento di un sistema (in termini di energia, denaro, risorse, ecc.) può causare il crollo totale del sistema (Tainter, 2006). In generale, comunque, quando i sistemi aumentano la diversità nelle componenti (le specie, i meccanismi che riducono la frammentazione del paesaggio, i redditi e i mezzi di sussistenza, o il finanziamento di portafogli, ecc.) sono considerati più resistenti (o più difficili) al cambiamento. Diversità dunque, può si aumentare la capacità di un sistema sociale di trovare soluzioni a problemi complessi (Baggio *et al.*, 2019), ma allo stesso tempo, la diversità nel sistema sociale può anche portare a gap di rappresentazione dove gli attori hanno fondamentalmente valori e credenze e/o obiettivi diversi (Cronin & Weingart, 2019). In questo ultimo caso, la diversità può divenire ostacolo alla soluzione dei problemi e diminuire la resilienza del SSE.

Sebbene la diversità sia riconosciuta come elemento fondamentale per aumentare la resilienza, ci sono stati dibattiti approfonditi sull'importanza della scala 'utile' di questa diversità (Carpenter & Brock, 2004; Ostrom, 2005; Nelson *et al.*, 2011; Barnes-Mauthe *et al.*, 2013). Queste discussioni (come nel caso della connettività) hanno suggerito che la relazione tra diversità e SSE dipende fortemente dal contesto. Più precisamente, una diversità di idee e di prospettive può aumentare la capacità di rispondere o adattarsi ai potenziali disturbi e aumentare le opzioni e i meccanismi disponibili durante una fase di trasformazione (o fase di distruzione creativa) (Boyd & Folke, 2012; Moore *et al.*, 2015), allo stesso tempo, troppa diversità può ridurre l'abilità di mettere in pratica idee e opzioni (Cronin & Weingart, 2019).

Diversità e ridondanza possono essere difficili da analizzare e comprendere, tuttavia, una loro quantificazione è essenziale allo scopo di scoprire la relazione tra diversità e resilienza in un SSE.

In generale, al fine di comprendere in che modo la diversità influisce sulla resilienza di un SSE sono fondamentali due requisiti:

1. la diversità deve essere mappata: quali sono gli elementi che compongono un sistema? Come sono diversi gli uni dagli altri? Quali sono ridondanti e quali no? In che modo diversità e ridondanza sono diverse a differenti scale spaziali e temporali?
2. una volta mappata, come possiamo identificare gli elementi chiave che ci permettono di mantenere uno specifico livello di diversità e ridondanza?

## 7. Feedback (retroazione)

Molti sistemi possono esistere in diverse configurazioni di auto-organizzazione (o bacini di attrazione). Ciascuna di queste configurazioni produce caratteristiche diverse rispetto alle interdipendenze esistenti all'interno e tra sistemi ecologici e sociali. Cambiamenti nelle variabili di controllo possono far passare un sistema da un regime all'altro se vengono superate determinate soglie e vi è un cambiamento nei processi di retroazione dominanti (Biggs *et al.*, 2015). Questi cambiamenti di regime possono essere associati a modifiche che possono avere un impatto considerevole sulle società umane. In altri casi, il feedback può limitare un sistema a una configurazione specifica, vale a dire che i feedback hanno un effetto preponderante sulla capacità di un sistema di essere resiliente o di cambiare il bacino di attrazione. In altre parole, il feedback si riferisce alla forza di governo di qualsiasi sistema in generale e di un particolare SSE.

L'importanza di comprendere e gestire i feedback risiede nella sua capacità di mantenere o erodere la sua resilienza (Biggs *et al.*, 2015). Feedback e variabili lente sono la base di tutti i processi auto-organizzanti che governano un SSE.

Nella maggior parte dei casi sembra che un insieme limitato di variabili chiave e processi di feedback interni interagiscano per controllare la configurazione del sistema (Gunderson & Holling, 2002, Walker & Salt, 2006). Molti sistemi mostrano pochi cambiamenti in risposta a shock interni o esterni, ma una volta superata una soglia critica potrebbero verificarsi grosse variazioni improvvise potenzialmente difficili o impossibili da controllare o rovesciare (Scheffer *et al.*, 2001).

L'identificazione e la gestione del feedback e delle variabili lente, di conseguenza, è un altro elemento fondamentale per comprendere e valutare la resilienza del sistema. È quindi necessario:

1. classificare e valutare le variabili chiave che influiscono su un particolare sistema e le reazioni coinvolte. Queste reazioni influenzano il sistema in generale o in qualche sua componente e come?
2. capire se mancano alcune configurazioni e tipologie di feedback e quali sono quelle necessarie e potenzialmente modificabili per aumentare (o che riducono) la resilienza del sistema.

## 8. Un esempio

Coniugando connettività, diversità e feedback è possibile osservare le dinamiche complesse che si sviluppano in un sistema turistico, e, al contempo, osservare e valutare, tra le potenziali politiche di sostegno al turismo, quali possano avere un effetto maggiore per perseguire obiettivi specifici. In altre parole, è fondamentale tenere in conto la resilienza del sistema turistico e,



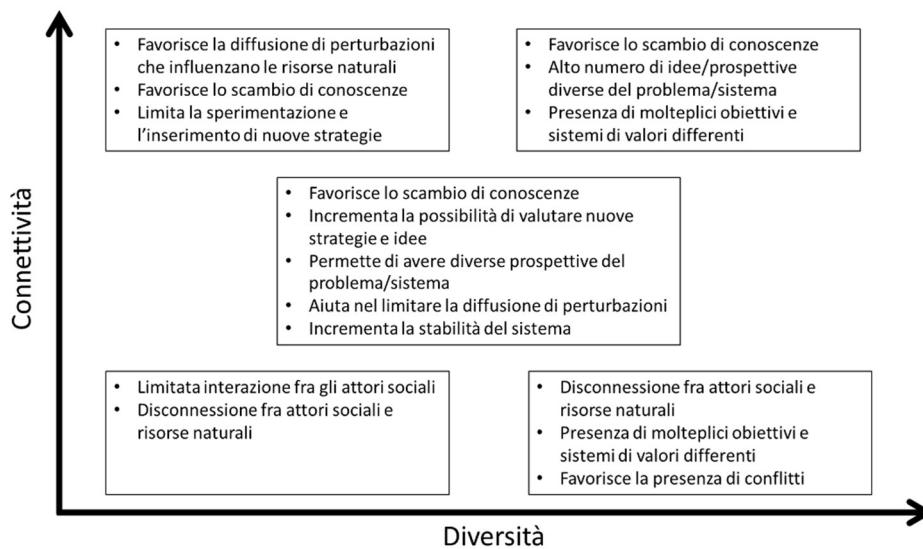
per estensione, comprendere e analizzare come diversi tipi di connettività, diversità e feedback influenzino tale resilienza.

Per esempio, immaginiamo di dover valutare la diffusione di specifiche politiche atte a migliorare l'attrattiva di una destinazione turistica. Immaginiamo altresì che queste politiche siano atte a migliorare la qualità delle risorse naturali (spiagge, mare, montagna, ecc.) e che queste risorse siano collegate tra loro, e che migliorando la qualità in una parte della destinazione turistica si possa, attraverso effetti di spillover, migliorare la qualità di altre parti della destinazione a essa connessa. In altre parole, le risorse naturali in una destinazione turistica possono essere concepite come un bene comune, o un bene non escludibile ma rivale (cioè. non si può escludere chi si trova in un luogo dal beneficiare di spiagge, montagne, ecc., ma più qualcuno sfrutta una specifica risorsa, meno possono farlo gli altri).

In questo caso possiamo rappresentare la destinazione turistica come una rete di reti in cui le risorse naturali, rappresentati da nodi ecologici siano connesse attraverso la possibilità di creare questi effetti di spillover. Al contempo, però, queste risorse naturali si trovano in locazioni private appartenenti a specifiche organizzazioni (hotel, ristoranti, o società di servizio, che magari che trasbordano i confini amministrativi). Queste locazioni private possono essere rappresentate da nodi 'sociali'. Questi nodi sociali possono essere collegati tra loro attraverso la possibilità di condividere conoscenze e imitare le politiche e strategie adottate da altri. Quindi, in questo caso, possiamo rappresentare la destinazione turistica come un insieme di nodi ecologici (risorse naturali) e sociali (privati) connessi tra loro.

Inoltre, possiamo anche assumere che ogni gestore (manager) di destinazione abbia specifiche preferenze e queste preferenze influenzino la sua propensione ad adottare o no certe politiche e strategie. Nello specifico, la propensione ad imitare altri è spesso dovuta a 'ricompense' (payoff) ed esperienze personali, volontà di sperimentare o di conformarsi a politiche e strategie o al successo di politiche o strategie adottate da altri gestori con cui si è in contatto. In altri termini si condividono le conoscenze (Boyd & Richardson, 1998; Schlag 1998; Henrich & Boyd 1998; Henrich, 2004).

Figura 1 – Sintesi della relazione tra connettività, diversità e capacità di un sistema di migliorare la propria resilienza nel caso di perturbazioni esterne



In questo caso, possiamo quindi osservare come la connettività della rete di reti (o rete multiplex) (Kivela *et al.*, 2014; De Domenico *et al.*, 2013; Baggio *et al.*, 2016) interagisce con la diversità dei differenti gestori non solo nelle politiche adottate, ma anche nelle preferenze di selezione di strategie (per es. basate su esperienza personale, conformi alla maggioranza degli altri gestori o identiche a quelle di gestori che sembrano avere più successo), e nel selezionare strategie dipendendo dai feedback ricevuti dai clienti e dai profitti. Vediamo quindi come una destinazione turistica, in questo caso tenendo in conto della connettività, diversità e feedback, possa dare luce a diverse configurazioni che dipendono dall'interazione di queste tre componenti alla base della resilienza dei sistemi SSE. Infatti, come mostra la figura 1, basata sui risultati di modelli simili realizzati per osservare come connettività, diversità e feedback influenzano la gestione di perturbazioni ecologiche o biodiversità (Baggio & Hillis, 2016, 2018 e Baggio *et al.*, 2019) esemplifica, in modo stilizzato, le relazioni tra connettività e diversità nel contesto qui delineato. L'azione del feedback consiste nell'amplificare o ridurre l'intensità delle azioni contenute nei vari blocchi.

Possiamo vedere come i diversi tipi di 'apprendimento', o meglio la diversità nei gestori, influenzi l'attrattività della destinazione turistica, così come la connettività delle risorse naturali congiuntamente alla connettività dei ge-

stori e ai feedback tra le risorse naturali e i gestori quantificato in aumento/diminuzione dei profitti.

Da questo si può notare come, contrariamente a quel che si può pensare, avere gestori con modi di apprendimento e decisioni differenti aumenta il risultato finale. Mentre una bassa connettività è deleteria per i risultati riguardanti la destinazione turistica, così lo è una alta connettività. Infatti, mentre bassa connettività indica una mancata corrispondenza di scala (nel senso di Salyes & Baggio, 2017), ove quindi gli attori sociali (i gestori) non condividono conoscenze e quindi non coordinano le loro azioni provocando problemi alla attrattività per il peggioramento delle risorse naturali (simile alla congruenza tra condizioni locali e politiche adottate – vedi Ostrom, 1990, Cox *et al.*, 2010; Baggio *et al.*, 2016).

Allo stesso tempo, un'alta connettività indica come sia possibile la diffusione di nuove politiche atte a migliorare l'attrattività di una destinazione turistica, ma al contempo genera una possibile chiusura a nuove idee e sperimentazioni necessarie per adattarsi a cambiamenti non previsti dagli attori sociali. In altre parole, una troppo alta connettività sociale indica una chiusura a idee nuove e sperimentazioni che non sono all'interno del sistema e impermeabilità a nuove idee provenienti da altre destinazioni (vedi anche Baggio, 2014; Bodin, 2017; Dakos, 2014).

È importante sottolineare come, anche se non esplicitamente visibili nei risultati, i feedback tra il sistema ecologico e quello sociale sono alla base delle decisioni e dei payoff dei gestori, e quindi svolgono un ruolo fondamentale nel determinare la resilienza delle destinazioni turistiche.

## 9. Conclusioni

L'analisi di un sistema socioeconomico ed ecologico complesso sta assumendo sempre maggiore importanza. Tuttavia, vi è un requisito speciale quando si adotta un quadro analitico. La complessità coinvolta nello studio di un SSE richiede approcci accademici non tradizionali. Un approccio 'disciplinare' non è sufficiente per l'analisi sistemica socioecologica, poiché le competenze e gli strumenti necessari per comprendere in profondità un SSE vanno oltre una conoscenza compartimentalizzata e un dialogo occasionale che è normalmente utilizzato nelle comunità accademiche.

È evidente la necessità di una stretta integrazione di metodi e discipline che implica necessariamente l'applicazione di approcci innovativi. Studiare sistemi socioecologici è un invito a riflettere sul fatto che solo un'autentica interdisciplinarietà, anche tendente alla transdisciplinarietà, può aumentare la nostra comprensione di tali sistemi. L'integrazione di più metodi e discipline diverse, la comprensione dinamica all'interno e tra agenti sociali e sistemi

ecologici e la comprensione dell'importanza delle tecnologie e dei fattori contestuali sono fondamentali per evitare incidenti e conseguenze non intenzionali quando si governano tali sistemi. Allo stesso modo, è essenziale disegnare politiche pubbliche e modalità di gestione, conservazione, adattamento o mitigazione degli effetti dei possibili cambiamenti che possono essere realizzati e che consentano benefici sociali ed ecologici. Senza una reale integrazione disciplinare e metodologica, non pare oggi possibile elaborare politiche solide che riducano al minimo i rischi associato alle incertezze intrinseche dell'ambiente nel quale un sistema turistico è inserito.

### *Riferimenti bibliografici*

- BAGGIO J.A. & HILLIS V. (2016), *Success bias imitation increases the probability of effectively dealing with ecological disturbances*. Proceedings of the 2016 Winter Simulation Conference, Washington, DC (December 11-14), pp. 1702-1712.
- BAGGIO J.A. & HILLIS V. (2018), *Managing ecological disturbances: Learning and the structure of social-ecological networks*, in *Environmental Modelling & Software*, 109, pp. 32-40.
- BAGGIO J.A. & PAPYRAKIS E. (2014), *Agent Based Simulations of Subjective Well-Being*, in *Social Indicators Research*, 115(2), pp. 623-635.
- BAGGIO J.A., BROWN K. & HELLEBRANDT D. (2015), *Boundary Object or Bridging Concept? A Citation Network Analysis of Resilience*, in *Ecology and Society*, 20(2), art. 2.
- BAGGIO J.A., SCHOON M.L. & VALURY S. (2019), *Managing networked landscapes: conservation in a fragmented, regionally connected world*, in *Regional Environmental Change*, doi: 10.1007/s10113-019-01567-8.
- BAGGIO J.A., BURNSILVER S.B., ARENAS A., MAGDANZ J.S., KOFINAS G.P. & DE DOMENICO M. (2016), *Multiplex social ecological network analysis reveals how social changes affect community robustness more than resource depletion*, in *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(48), pp. 13708-13713.
- BAGGIO J.A., FREEMAN J., COYLE T.R., NGUYEN T.T., HANCOCK D., ELPERS K.E., NABITY S., DENGHAH I., H.J.F. & PILLOW D. (2019), *The importance of cognitive diversity for sustaining the commons*, in *Nature Communications*, 10(1), art. 875.
- BAGGIO J.A., BARNETT A.J., PEREZ-IBARA I., BRADY U., RATAJCZYK E., ROLLINS N., RUBIÑOS C., SHIN H.C., YU D.J., AGGARWAL R., ANDERIES J.M. & JANSSEN M.A. (2016), *Explaining success and failure in the commons: the configural nature of Ostrom's institutional design principles*, in *International Journal of the Commons*, 10(2), p. 417.
- BAGGIO R. (2008), *Symptoms of complexity in a tourism system*, in *Tourism Analysis*, 13(1), pp. 1-20.
- BAGGIO R. (2014), *Creativity and the structure of tourism destination networks*, in *International Journal of Tourism Sciences*, 14(1), pp. 137-154.
- BAR-YAM Y. (1997), *Dynamics of Complex Systems*, Addison-Wesley, Reading, MA.

- BIGGS O., GORDON L., RAUDSEPP-HEARNE C., SCHLUTER M. & WALKER B. (2015), Principle 3: Manage slow variables and Feedbacks, in O. BIGGS, M. SCHLÜTER, & M. SCHOON (Eds.), *Principles for Enhancing the Resilience of Ecosystem Services*, Cambridge University Press, Cambridge.
- BODIN Ö. (2017), Collaborative environmental governance: achieving collective action in social-ecological systems, in *Science*, 357(6352), eaan1114.
- BODIN Ö. & NORBERG J. (2005), Information network topologies for enhanced local adaptive management, in *Environmental Management*, 35(2), pp. 175-193.
- BODIN Ö., ROBINS G., McALLISTER R., GUERRERO A., CRONA B., TENGÖ M. & LUBELL M. (2016), Theorizing benefits and constraints in collaborative environmental governance: a transdisciplinary social-ecological network approach for empirical investigations, in *Ecology and Society*, 21(1), art. 40.
- BODIN Ö., ALEXANDER S.M., BAGGIO J., BARNES M.L., BERARDO R., CUMMING G.S., DEE L.E., HILEMAN J., INGOLD K., MATOUS P., MORRISON T.H., NOHRSTEDT D., PITTMAN J., ROBINS G. & SAYLES J.S. (2019), Improving network approaches to the study of complex social-ecological interdependencies, in *Nature Sustainability*, 2(7), pp. 551-559, <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0308-0>.
- BOYD E. & FOLKE C. (Eds.) (2011), *Adapting Institutions: Governance, Complexity and Social-Ecological Resilience*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- BOYD R. & RICHERSON P.J. (1988), *Culture and the evolutionary process*, University of Chicago Press, Chicago.
- BUIKSTRA E., ROSS H., KING C.A., BAKER P.G., HEGNEY D., MCLACHLAN K. & ROGERS-CLARK C. (2010), The components of resilience – Perceptions of an Australian rural community, in *Journal of Community*.
- CALDERÓN-CONTRERAS R., (2010), Between Environmental Policy and Scientific Knowledge: How Might Dryland Environments Challenge Ideas Regarding Ecological Dynamics?, in *Ciencia Ergo Sum*, 17(1), pp. 81-87.
- CARPENTER S.R. & BROCK W.A. (2004), Spatial complexity, resilience and policy diversity: fishing on lake-rich landscapes, in *Ecology and Society*, 9 (1), art. 8.
- COX M., ARNOLD G. & TOMÁS S.V. (2010), A Review of Design Principles for Community-based Natural Resource, in *Ecology and Society*, 15(4), 38.
- CRONA B. & BODIN Ö. (2006), What you know is who you know? Communication patterns among resource users as a prerequisite for co-management, in *Ecology and Society*, 11(2), art. 7.
- CRONIN M.A. & WEINGART L.R. (2019), Conflict across representational gaps: Threats to and opportunities for improved communication, in *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(16), pp. 7642-7649.
- DAHLES H. & SUSILOWATI T.P. (2015), Business resilience in times of growth and crisis, in *Annals of Tourism Research*, 51, pp. 34-50.
- DAKOS V., QUINLAN A., BAGGIO J.A., BENNETT E., BODIN Ö. & BURNSILVER S. (2015), Principle 2-manage connectivity, in O. BIGGS, M. SCHLÜTER & M.L. SCHOON (Eds.), *Principles for building resilience: sustaining ecosystem services in socialecological systems*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 80-104.
- DE DOMENICO M., SOLÉ-RIBALTA A., COZZO E., KIVELÄ M., MORENO Y., PORTER M.A., GÓMEZ S. & ARENAS A. (2013), Mathematical formulation of multilayer networks, in *Physical*

- Review X*, 3(4), art. 041022.
- DODDS R. & BUTLER R. (Eds.) (2019), *Overtourism: Issues, realities and solutions* (Vol. 1), De Gruyter, Oldenbourg.
- FARRELL B.H. & TWINING-WARD L. (2004), Reconceptualizing Tourism, in *Annals of Tourism Research*, 31(2), pp. 274-295.
- FISCHER A.P., VANCE-BORLAND K., JASNY L., GRIMM K.E. & CHARNLEY S. (2016), A network approach to assessing social capacity for landscape planning: The case of fire-prone forests in Oregon, USA, in *Landscape and Urban Planning*, 147, pp. 18-27.
- GAO J., BARZEL B. & BARABÁSI A.L. (2016), Universal resilience patterns in complex networks, in *Nature*, 530(7590), pp. 307-312.
- GUNDERSON L.H. & HOLLING C.S. (Eds.) (2002), *Panarchy: Understanding transformations in human and natural systems*, Island Press, Washington D.C.
- HAMILTON M., FISCHER A.P. & AGER A. (2019), A social-ecological network approach for understanding wildfire risk governance, in *Global Environmental Change*, 54, pp. 113-123.
- HENRICH J. (2004), Cultural group selection, coevolutionary processes and large-scale cooperation, in *Journal of Economic Behavior & Organization*, 53(1), pp. 3-35.
- HENRICH J. & BOYD R. (1998), The evolution of conformist transmission and the emergence of between-group differences, in *Evolution and Human Behavior*, 19(4), pp. 215-241.
- HOLLING C.S. (1973), Resilience and stability of ecological systems, in *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, pp. 1-23.
- HOLLING C.S. (2001), Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems, in *Ecosystems*, 4, pp. 390-405.
- IPCC (2014), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- KIVELÄ M., ARENAS A., BARTHELEMY M., GLEESON J.P., MORENO Y. & PORTER M.A. (2014), Multilayer networks, in *Journal of Complex Networks*, 2(3), pp. 203-271.
- KOTSCHY K., BIGGS O., DAW T., FOLKE C., WEST P. (2015), Principle 1: Maintain Diversity and Redundancy, in O. BIGGS, M. SCHLÜTER & M. SCHOON (Eds.), *Principles for Enhancing the Resilience of Ecosystem Services*, Cambridge University Press, Cambridge.
- LACITIGNOLA D., PETROSILLO I., CATALDI M. & ZURLINI G. (2007), Modelling socio-ecological tourism-based systems for sustainability, in *Ecological Modelling*, 206(1-2), pp. 191-204.
- LEVIN S. (2003), Complex adaptive systems: exploring the known, the unknown and the unknowable, in *Bulletin of the American Mathematical Society*, 40(1), pp. 3-19.
- LEVIN S., XEPAPADEAS T., CRÉPIN A.S. *et al.* (2013), Social-ecological systems as complex adaptive systems: modeling and policy implications, in *Environment and Development Economics*, 18(02), pp. 111-132.
- LEW A.A. (2014), Scale, change and resilience in community tourism planning, in *Tourism Geographies*, 16(1), pp. 14-22.
- MENG F., FU G., FARMANI R., SWEETAPPLE C. & BUTLER D. (2018), Topological attributes of network resilience: A study in water distribution systems, in *Water Research*, 143, pp. 376-386.

- NELSON M.C., HEGMON M., KULOW S.R. *et al.* (2011), Resisting diversity: a long-term archaeological study, in *Ecology and Society*, 16(1), p. 25.
- OSTROM E. (1990), *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*, Cambridge University Press, Cambridge.
- OSTROM E. (2005), *Understanding Institutional Diversity*, Princeton University Press, Princeton, NJ.
- OSTROM E. (2009), A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems, in *Science*, 325(5939), pp. 419-422.
- SAINAGHI R. & BAGGIO R. (2017), Complexity traits and dynamics of tourism destinations, in *Tourism Management*, 63, pp. 368-382.
- SAYLES J.S. & BAGGIO J.A. (2017a), Social-ecological network analysis of scale mismatches in estuary watershed restoration, in *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(10), E1776-E1785.
- SAYLES J.S. & BAGGIO J.A. (2017b), Who collaborates and why: Assessment and diagnostic of governance network integration for salmon restoration in Puget Sound, USA, in *Journal of Environmental Management*, 186, pp. 64-78.
- SAYLES J., GARCIA M.M., HAMILTON M., ALEXANDER S., BAGGIO J., FISCHER A.P., INGOLD K., MEREDITH G. & PITTMAN J. (2019), Social-ecological network analysis for sustainability sciences: a systematic review and innovative research agenda for the future, in *Environmental Research Letters*, 14, art. 093003.
- SCHEFFER M., CARPENTER S.R., FOLEY J.A., FOLKE C., WALKER B.H. (2001), Catastrophic shifts in ecosystems, in *Nature*, 413, pp. 591-596.
- SCHLAG K.H. (1998), Why imitate, and if so, how?: A boundedly rational approach to multi-armed bandits, in *Journal of Economic Theory*, 78(1), pp. 130-156.
- SCHOON M., BAGGIO J.A., SALAU K. & JANSSEN M. (2014), Insights for Managers from Modeling Species Interactions across Multiple Scales in an Idealized Landscape, in *Environmental Modeling and Software*, 54, pp. 53-59.
- SONG H. & LI G. (2008), Tourism demand modelling and forecasting – A review of recent research, in *Tourism Management*, 29, pp. 203-220.
- TAINTER J.A. (2006), Archaeology of overshoot and collapse, in *Annual Review of Anthropology*, 35, pp. 59-74.
- TYRRELL T.J. & JOHNSTON R.J. (2008), Tourism sustainability, resiliency and dynamics: Towards a more comprehensive perspective, in *Tourism and Hospitality Research*, 8(1), pp. 14-24.
- WALDROP M. (1992), *Complexity: The Emerging Science and the Edge of Order and Chaos*, Simon and Schuster, London.
- WALKER B. & SALT D. (2006), *Resilience thinking: Sustaining ecosystems and people. In a changing world*, Island Press, Washington D.C.
- WALKER B., HOLLING C.S., CARPENTER S.R. & KINZIG A. (2004), Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems, in *Ecology and Society*, 9(2), art. 3.