

**Stato dell'arte,  
obiettivi e finalità  
di una disciplina  
ormai affermata  
in ambito  
pianificatorio**

di  
Daniel Franco



# Ecologia del paesaggio: a che punto siamo

## L'ecologia del paesaggio e le sue crisi di identità

Sebbene l'ecologia del paesaggio si sia evoluta da disciplina regionale (europea) a disciplina internazionale, con corsi universitari e studi specifici, il suo rapido propagarsi ha portato ad una proliferazione di definizioni, metodi e testi<sup>(1)</sup> che creano evidentemente problemi di "identità disciplinare".

Molti autori si dedicano o si sono dedicati in maniera esplicita all'ecologia del paesaggio e alcuni di questi possono essere considerati fondamentali nel senso che hanno contribuito a strutturare la disciplina, fornendole riferimenti durevoli in termini teorico-sperimentali.

Ma è improbabile che il florilegio di contributi, addirittura multipli o ravvicinati nel tempo, dell'ultimo decennio sopravviva come fondamentale nell'accezione descritta, seguendo la genesi di una qualsiasi disciplina scientifica. Questo non implica che verifiche e posizioni non previste da autori di riferimento non siano semplicemente da considerare: le ipotesi e le formulazioni dei va-

ri autori per quanto fondamentali possono e devono essere rivalutate nel tempo.

Altri problemi di "identità disciplinare" possono derivare dagli stessi termini "paesaggio" ed "ecologia".

Il termine "paesaggio" è estremamente evocativo ed è oggetto dei desideri delle materie più diverse: anche perciò presenta certamente un certo carico di ambiguità. Da un paio di secoli, grazie ai geografi, ha assunto connotati scientifici, connotati che permettono di circoscrivere il significato di un termine in funzione della definizione stessa. L'approccio scientifico dovrebbe quindi alleggerire questo termine dal peso delle sue infinite implicazioni storico-culturali, disciplinari ed emotive, limitandolo al significato che ciascun autore ne intende dare.

Riguardo alle definizioni di paesaggio degli autori di riferimento (e.g. Forman & Godron, 1986; Forman, 1995; Naveh & Lieberman, 1984; Turner, et al. 2001; Wu, 2000; Zonneveld, 1995), queste presentano certamente delle differenze, ma possiedono dei denominatori comuni: la definizione di paesaggio è legata: a) una connotazione fundamentalmente spaziale, ovvero si iden-



tifica con una porzione di superficie terrestre eterogenea costituita da strutture (ecosistemi) che si aggregano in maniera comunicabile;

b) deriva da una percezione olistica del sistema indagato, costituito dalla integrazione di tutte le componenti biotiche ed abiotiche, strutturate e interagenti funzionalmente.

Gli elementi che differenziano le varie posizioni si basano sostanzialmente sul maggiore o minore peso dato dalla influenza dei processi umani nel sistema che si vuol considerare. Si parla infatti esplicitamente di "noosfera" o "sociofera" (e.g. Naveh e Lieberman, 1994) o si sottointende tale aspetto in maniera più (Forman & Godron, 1986) o meno esplicita (Turner *et al.*, 2001). In casi più settoriali, come quelli sopra citati relativi allo studio e conservazione delle popolazioni animali o vegetali o alla pianificazione e gestione territoriale, le definizioni tendono di norma a sbilanciarsi in uno o altro verso.

Ma se il termine paesaggio più o meno inconsciamente induce a disagi interpretativi, anche la sua associazione con il termine "ecologia" (lo studio delle relazioni biotiche con l'ambiente abiotico) fa il suo bell'effetto. Di fatto l'ecologia del paesaggio ha presentato nel corso della sua evoluzione due anime, una geografica (sgorgata dalla definizione di Troll degli anni '30 del '900) e una biologica, più strettamente legata alla ecologia dagli Haeckel agli Odum.

I problemi sopra ricordati si sono affrontati mediante un salutare il dibattito scientifico che ha riguardato in particolare l'apertura della disciplina verso una più schietta multidisciplinarietà rispetto ad un suo consolidamento verso forme ecologicamente più "pure", o la soluzione dei dubbi sul ruolo dell'influenza umana nel campo di ricerca.

Il dibattito scientifico è un sistema che, con tutti i suoi limiti, contribuisce al superamento delle ambiguità e fornisce le basi per l'ulteriore evoluzione di una disciplina o la gemmazione di nuove discipline.

I limiti derivano dal fatto che gli scambi nella comunità accademica sono influenzati dalla diffidenza tra le diverse discipline, che spiega molto sulle difficoltà che incontrano gli studi di tipo transdisciplinare (Fry, 2001), e all'interno delle stesse discipline tra le viscosità tra le diverse "scuole". Il sistema di merito espresso dalla *peer review*, poi, non seleziona necessariamente i migliori tra i lavori, ma piuttosto quelli che si attagliano alle metodiche valutative, analitiche e di risultato dei singoli *reviewer* o della loro scuola di appartenenza.

Di seguito si cercherà di chiarire quali sono i campi della ricerca applicata che coinvolgono la disciplina. La classificazione che segue è estrapolata dagli esiti di una sessione del VI simposio annuale (2001) della sezione statunitense della IALE, dedicati alla definizione dello stato dell'arte della disciplina mediante l'identificazione dei temi chiave e degli ambiti principali della ricerca presente e futura. I lavori sono stati revisionati da due membri dell'esecutivo IALE e pubblicati nel 2002 (Wu & Hobbs, 2002) sulla rivista della Associazione.

Pertanto possono essere considerate valuta-

zioni aggiornate e rappresentative del pensiero di una comunità (scientifica) sullo stato dell'arte della ecologia del paesaggio.

## I temi chiave della disciplina

### Interdisciplinarietà e transdisciplinarietà

L'ecologia del paesaggio è con buona pace degli interessati multidisciplinare, e uno dei tentativi (ambiziosi) oggi in corso è quello di renderla più chiaramente *interdisciplinare* o *transdisciplinare*. Infatti, considerato l'oggetto dello studio, la sorgente ecologica dalla quale la disciplina scaturisce non può che confrontarsi concettualmente e metodologicamente con altre branche del sapere che hanno obiettivi conoscitivi e gestionali (pianificazione, scienze economiche e sociali, ecc.).

### Integrazione tra ricerca di base e applicazione

Attualmente il livello di integrazione tra ricerca e applicazione non è soddisfacente, e si stanno concentrando gli sforzi nel formulare i principi scientifici sotto forma di linee guida pragmaticamente utilizzabili in vari campi gestionali (pianificazione, conservazione, allocazione risorse). Il pragmatismo è tanto più necessario quanto più il sistema studiato risulta complesso e non prevedibile.

### Sviluppo concettuale e teorico

Le basi concettuali e teoriche della disciplina non sono ancora solide, e al di là di alcuni riferimenti non ancora messi sostanzialmente in discussione dall'accumulo delle ricerche (teoria gerarchica dell'organizzazione, teoria della metapopolazione, ecc.) si è passati da una struttura concettuale degli anni '80 del '900 legata alle teorie dei sistemi e della biocibernetica e non adeguata a sostenere i più recenti sviluppi teorici e metodologici legati alla eterogeneità spaziale e temporale, a dei riferimenti odierni basati sulle teorie legate alla complessità.

### Educazione e formazione, collaborazioni internazionali, comunicazione con il mondo accademico e i decisori

Questi temi sono fondamentali per il consolidarsi di un *corpus* disciplinare condiviso a scala internazionale, e per l'applicazione nel mondo reale delle conoscenze acquisite.

## I settori di ricerca nella disciplina

Al di là delle individuazione dei temi chiave, molti dei quali tipici delle aree di studio interdisciplinari, è emersa la necessità di identificare un "nocciolo duro" della ricerca disciplinare, che oggi non può essere immaginata come mera espansione spaziale (in termini di scala o di considerazione esplicita dello spazio) della ecologia "classica" per la miriade di influenze fisiche, socioeconomiche, biolo-

**Strettamente connessi all'origine ecologica rimangono i concetti chiave relativi ai rapporti tra strutture e flussi (di informazione, materia ed energia) nel sistema paesaggio**



giche, culturali, politiche, sulle strutture, funzioni e dinamiche dei paesaggi, che rendono l'ecologia del paesaggio necessariamente interdisciplinare nella teoria, metodologia e applicazione. Il "nocciolo scientifico" della disciplina è stato individuato delimitando gli ambiti di ricerca di maggiore interesse.

### Flussi ecologici nel mosaico paesaggistico

Uno degli obiettivi primari della disciplina è quello di comprendere le reciproche relazioni tra configurazione spaziale delle strutture, funzioni e processi ecologici (flussi di materia, energia ed informazioni). Anche se in alcuni ambiti, come quelli relativi ai flussi biotici, sono stati fatti molti progressi, il risultato è lontano dall'essere soddisfacente. Rimangono aperte una serie di questioni: come, ad esempio, i processi varino in funzione della scala spaziale e temporale, o come si esplichino i rapporti funzionali tra queste variazioni e le attività umane.

### Cause, processi e conseguenze dei cambiamenti nell'uso del territorio

La struttura geologica, le forme di uso del suolo e la copertura vegetale tendono a determinare la struttura e ad influenzare le funzioni e le dinamiche dei paesaggi. Essi sono a loro volta condizionati da forze socio-economiche, e l'analisi di queste relazioni è fondamentale non solo per l'ecologia del paesaggio. È quindi necessario approfondire gli studi delle variazioni d'uso del suolo e/o di copertura, considerando gli apporti della geografia economica, e approfondendo in particolare gli effetti dei cambiamenti economici e climatici di lungo periodo o le modificazioni che hanno luogo in sistemi caotici e dinamici.

### Dinamiche non lineari e complessità del paesaggio

I paesaggi sono sistemi complessi estesi spazialmente in cui l'eterogeneità, la non-linearità e la casualità sono la regola: proprietà emergenti, transizioni di fase e comportamenti legati a soglie caratterizzano la generalità dei paesaggi e derivano da queste condizioni. Una teoria oggi in affermazione (dei sistemi complessi adattivi) permette di integrare una serie di approcci teorici distinti: il sistema complesso adattivo si organizza gerarchicamente grazie a relazioni non lineari



tra componenti eterogenei. Ma questa nuova frontiera teorico-concettuale deve essere approfondita e validata sperimentalmente.

### Scaling

Il termine *scaling* si riferisce all'estrapolazione o traslazione di informazioni da una scala ad un'altra nello spazio e nel tempo, aspetto che sta diventando sempre più invadente sia dal punto di vista teorico che sperimentale. L'influenza della scala sui flussi e sui processi è ormai riconosciuta tanto in ecologia del paesaggio che nelle scienze ecologiche in generale, ma resta da approfondire a quale scala spazio-temporale possa essere estrapolata una informazione sperimentalmente ottenuta ad una diversa scala (o livello organizzativo). Ciò ha implicazioni tanto conoscitive che metodologiche, come ha dimostrato un elegante articolo

**La sorgente ecologica della disciplina non può che confrontarsi concettualmente e metodologicamente con altre discipline che hanno obiettivi conoscitivi e gestionali**



sulla biodiversità (He *et al.*, 2002) che mette in crisi la significatività di metodi utilizzati da decenni in questo campo. Oggi si sta approfondendo la possibilità di utilizzo di approcci integrati che combinano le misure rilevate in campo con le tecniche di *remote sensing*, l'uso dei GIS e dei modelli.

### **Sviluppo metodologico**

La complessità e l'eterogeneità dei paesaggi pongono notevoli problemi metodologici, quali, ad esempio, quelli legati alla replicabilità sperimentale. La ricerca sta approfondendo l'affidabilità e la coerenza delle metodologie in corso di sviluppo, che legano l'osservazione e la relativa elaborazione statistica multiscalare e multivariata, la sperimentazione e l'uso di modelli, e infine l'uso della meta-analisi.

Anche l'uso della statistica spaziale GIS supportata sta oggi offrendo nuove prospettive, che devono d'altronde essere cautamente verificate e approfondite, come quelle sopra ricordate, in particolare rispetto alla loro interpretabilità dal punto di vista ecologico. È da notare, comunque, che questi problemi sono in realtà oggi regolarmente affrontati anche a scale spazio-temporali tradizionalmente legate alla ecologia classica.

### **Relazione tra metriche spaziali e processi ecologici**

Una delle ipotesi fondanti l'ecologia del paesaggio, ovvero che l'organizzazione strutturale dei paesaggi ne influenzi le funzioni ed i processi, deve essere ulteriormente approfondita dalla ricerca empirico-sperimentale. Infatti, sebbene lo sviluppo di metriche adatte allo scopo si sia enormemente sviluppato negli ultimi vent'anni, grazie alla rapidità e facilità di simulazione garantite dall'attuale dotazione *hardware* e *software*, non altrettanto veloce è stato l'approfondimento dei rapporti tra le metriche e i processi paesaggistici, evidentemente assai più oneroso in lavoro di campo e di risultati rapidamente pubblicabili. L'utilizzo delle metriche scollegate da una verifica del loro significato ecologico rischia, e si condivide pienamente questa paura (Franco *et al.*, 2005), di divenire una fascinazione astrattamente numerica.

È quindi tutta da approfondire la possibilità (ed in quale misura essa sia generalizzabile) di stimare la variazione delle funzioni di un paesaggio in relazione alle variazioni strutturali, e rispetto a quali intervalli di scala. Infine è ancora poco esplorato il rapporto tra caratteristiche sociali e culturali di un paesaggio, caratteristiche spaziali dello stesso e conseguente influenza sulle sue funzioni.

### **Integrazione dell'influenza delle attività umane nell'ecologia del paesaggio**

La disciplina focalizza l'attenzione su sistemi ecologici ad ampia scala che sono sempre più influenzati dalle attività dell'uomo. Per tale ragione sia l'uomo che le sue attività divengono parte integrante dello studio del

paesaggio, in termini di strutture, funzioni e processi ecologici. Le influenze umane in termini di percezione, sistemi di valori, filtri culturali e socio-economici devono essere considerati la norma negli studi di ecologia del paesaggio e non l'eccezione. Da qui la necessità di una interdisciplinarietà crescente tra ricerche di base di discipline diverse.

Si riconosce che tale integrazione è difficile per motivi culturali, e in particolare accademici o di area geografica di interesse, ma tale atteggiamento sta progredendo anche grazie al contributo della comunicazione scientifica e della crescita intellettuale che ne deriva.

### **Ottimizzazione della struttura del paesaggio**

Assunzione fondamentale dell'ecologia del paesaggio è che la struttura spaziale influenzi significativamente il flusso di materia, energia ed informazioni, mentre i processi creano, modificano e mantengono le strutture. È perciò necessario approfondire le ricerche sulle implicazioni ecologiche della ottimizzazione della struttura del paesaggio (organizzazione dell'uso del suolo, della gestione, progettazione e pianificazione paesaggistica). Questo aspetto applicativo da approfondire è un chiaro banco di prova (necessario) della interdisciplinarietà.

### **Conservazione e sostenibilità del paesaggio**

Il continuo aumento della popolazione umana assieme ai cambiamenti climatici e di uso del territorio rendono sempre più evidente la natura dinamica e difficilmente prevedibile del paesaggio. Quindi se da un lato la conservazione e la sostenibilità possono essere considerati campi di applicazione dell'ecologia del paesaggio, questi obiettivi potrebbero essere a rigore scientifico non raggiungibili, in particolare se considerati a scale spazio-temporali elevate.

Il problema è che sia i concetti di "conservazione" (e biodiversità) che di "sostenibilità" non sono facilmente definibili in un contesto di ricerca scientifico-sperimentale, per la decisa influenza della *percezione* e *valutazione* di questi concetti che deriva dall'interazione complessa di fattori politici, economici (con o senza mercato!), culturali, fisici. Questo rende fondamentale da un lato l'approfondimento e la comprensione di queste influenze sulla ricerca scientifica e sulla sua applicazione, dall'altro lo sviluppo di strumenti applicativi la cui affidabilità si possa stimare rispetto il contesto paesaggistico e la scala spazio-temporale stabilita come riferimento.

### **Acquisizione dei dati e valutazione della loro precisione**

Ultimo tema di approfondimento della ricerca in atto riguarda la soluzione dei problemi sui dati utilizzabili. Infatti:

1) sono necessari più dati bio-ecologici di base raccolti in maniera mirata all'analisi del rapporto tra strutture e funzioni del paesaggio;

**L'ecologia del paesaggio mettendo in luce l'eterogeneità intrinseca dei processi ecologici implica una certa arbitrarietà nella scelta della risoluzione di indagine spaziale e temporale**

