

**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⁽¹⁾ 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 spaziotemporale 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



- 2) devono essere risolti i problemi di coerenza tra campionamento e analisi della configurazione spaziale;
- 3) devono essere sviluppati e verificati metodi affidabili di analisi di sensitività (errore/incertezza) e di effetto della qualità dei dati sulla affidabilità dei risultati, in particolare nel caso delle analisi spaziali e nell'uso dei dati in modelli;
- 4) la comprensione dei rapporti tra strutture, funzioni e dinamiche dei paesaggi richiede serie temporali estese, e programmi di monitoraggio adeguati.

Una analisi critica

Di seguito si riportano alcune osservazioni critiche comunemente rivolte alla disciplina ed le relative argomentazioni.

1. La definizione di paesaggio è ambigua.
L'osservazione che l'ambiguità del termine rende difficile un suo utilizzo in una definizione scientifica ed "oggettiva" non sembra sostenibile, una volta definito, appunto, il termine in un contesto comunicativo scientifico.
2. La definizione di ecologia del paesaggio può essere insoddisfacente perché vincola il termine "ecologia" alla presenza dell'uomo, mentre l'ecologia classica è legata a luoghi privi della presenza umana. Se un ricercatore comprende nello studio dell'ecologia del paesaggio l'influenza che l'uomo negli ultimi millenni ha prodotto su buona parte degli ecosistemi del globo, non implica che altri ricercatori nella stessa disciplina possano non dare lo stesso peso a tale presenza. Ciò dipende anche dal luogo geografico dove si effettuano

le ricerche e dalla scala a cui l'analisi viene effettuata. Non è un caso, in questo senso, che gli autori olandesi o israeliani mostrino sensibilità diverse dai ricercatori del British Columbia.

L'equivalenza "*non si ha l'uomo = non si ha il paesaggio*" è verificabile (definita una scala di indagine) in buona parte del Pianeta, ma questo non implica che paesaggi che ad una determinata scala di indagine risultano disabitati siano: (i) scervi da una influenza umana in termini strutturali e funzionali alla stessa scala di indagine o ad altre scale di indagine, (ii) non siano comunque oggetto di questa disciplina.

La necessità di legare lo studio dell'ecologia alla assenza di tracce di uomini non è condivisibile, o almeno non lo è più per molti ecologi (del paesaggio o meno), tanto dal punto di vista teorico-concettuale che metodologico. Infatti la debolezza individuata nella ecologia del paesaggio è legata al fatto che l'ecologia nella visione dell'autore è incompatibile con la interferenza umana, visione che è stata ampiamente dibattuta e si tende a considerare oggi superata.

3. Non c'è una netta distinzione tra ecosistemi e paesaggio da essi composto, e la definizione pertanto risulta arbitraria. La certezza di poter sempre definire spazialmente (e temporalmente) gli ecosistemi, misurandone tutte le componenti biotiche ed abiotiche da parte di una ecologia classica, opposta ad una ecologia del paesaggio ambigua ed arbitraria, corrisponde ad una certezza deterministica che al giorno d'oggi non è più tale (anche se evidentemente non in tutti i casi). Questo anche grazie allo sviluppo della ecologia del paes-

saggio, che ha contribuito a mettere in luce come l'eterogeneità intrinseca delle strutture e dei processi ecologici implichi una certa arbitrarietà nella scelta della risoluzione di indagine spaziale e temporale e dei risultati ottenibili di conseguenza.

Conclusioni

Da quando il termine ecologia del paesaggio è stato coniato, più o meno concordemente nel 1939 dal biogeografo Carl Troll, molte cose sono cambiate dal punto di vista teorico, metodologico ed applicativo, in buona parte delle discipline scientifiche e non, anche a causa dei cambiamenti delle condizioni fisiche, geopolitiche e culturali che il mondo sta affrontando a velocità sempre più vertiginosa.

L'origine della disciplina si è avuta nel vecchio continente, chiaramente legata alla geografia, orientata alla soluzione di problemi applicativi e con un atteggiamento olistico nella valutazione del sistema in esame. Più tardi l'iniziale sviluppo della disciplina nel Nord America (e quindi in Europa) e si è orientato invece verso l'analisi dell'eterogeneità spaziale e dei suoi effetti sui processi ecologici, rinnovandosi da basi più chiaramente biologiche e gemmando in questo senso dalle teorie biogeografiche e delle successioni vegetazionali.

Oggi queste due anime complementari, nate sulla base di differenze geo-culturali, vanno sempre più integrandosi, perché le ideali radici ecologiche della disciplina sono vigorose e la rendono innovativa in termini di approccio teorico e metodologico

nello studio applicato al paesaggio.

Strettamente connessi all'origine ecologica rimangono i concetti chiave relativi ai rapporti tra strutture e flussi (di informazione, materia ed energia) nel sistema paesaggio. Questi concetti chiave permettono di affrontare in maniera funzionale e con metodologie scientificamente strutturate aree conoscitive precedentemente di difficile interazione.

Al contrario di altri (Bastian, 2001) non credo utile distinguere il concetto di funzione ecologica applicato ad un paesaggio dalla classificazione che questa può avere in relazione alla società umana (e.g. protezione delle acque, "usabilità", ecc.).

Si tratta piuttosto di comprendere (e prevedere) il funzionamento del sistema in esame in termini di rapporti tra strutture e funzioni in relazione a degli obiettivi gestionali o semplicemente conoscitivi di volta in volta specificati. E in questo senso la percezione estetica di un paesaggio può risultare un processo analizzabile all'interno di questa disciplina (Franco *et al.*, 2003).

Da questi fondamenti scaturisce l'idea, che personalmente condivido, che l'ecologia del paesaggio possa essere intesa come *lo studio e la comprensione di come le configurazioni strutturali sono in relazione con il funzionamento dei sistemi "paesaggio", così come inseriti nel contesto (in costante evoluzione) di bisogni sociali e di uso del suolo.*

Non ci sono dubbi (Hobbs & Wu, 2002), comunque, che l'ecologia del paesaggio sia una disciplina ancora giovane, anche perché mostra una rapida diversificazione di idee e di



tentativi che si rivelano inconsistenti in termini di approccio concettuale o metodologico.

Questa inconsistenza non si dovrebbe far discendere da una divergenza incolmabile di vedute, ma piuttosto dalla diversità delle stesse legata alla sua natura intrinsecamente transdisciplinare.

Ma al di là delle anime (geografica e biologica) che hanno caratterizzato la disciplina, e che contribuiscono a generare costantemente nuove idee e soluzioni, permangono due tendenze contrastanti, che devono essere tenacemente riconsiderate: la prima verso un "riduzionismo" e la seconda verso una "inflazione" dei significati (Bastian, 2001). Nel primo caso il rischio è quello di ridurre l'ecologia del paesaggio ad una ecologia spaziale di comunità, visione limitante e non più condivisa dalla comunità scientifica nel suo complesso. Oppure, caso ben più grave, di vestire intuizioni o consuetudini di abito scientifico (pianificazione e progettazione).

Nel secondo caso il rischio, legato ad una sopravvalutazione dell'approccio olistico mediante metodi scientificamente verificabili, è quello di rendere il termine ecologia del paesaggio abusato e impoverito. La capacità di analisi, valutazione e previsione di tutti i fatti e interdipendenze che hanno luogo in un paesaggio superano di fatto le nostre capacità, se non in termini concettuali, certamente in termini metodologici. Il rischio nel non accettare questi limiti è di rendere inconsistenti i concetti aperti a troppe interpretazioni.

Inoltre, ed in particolare nella sua sfera applicativa, la disciplina risente del peso delle attività umane in tutte le loro implicazioni sociopolitiche di ambiguità delle richieste formulate e delle risposte attese. Tutto questo rende i confini della attività scientifica non sempre identificabili semplicemente, costringendo i ricercatori ad un costante confronto sia all'interno della propria sia di altre discipline.

Quello che conta è che questa interazione ci sia e che permetta il consolidamento degli aspetti teorici, l'abbandono dei percorsi sterili e lo sviluppo di metodologie affidabili e funzionali.

Con tutti i limiti ricordati sopra, il dibattito regolato dal sistema di pubblicazione e di comunicazione della comunità scientifica spinge in questa direzione.

Ma al di là di queste tendenze, dei rischi e delle incertezze, ovvero al di là degli spazi da colmare con la ricerca, oggi si può contare su un fulcro di temi e ambiti di ricerca sui quali confrontare dei risultati. Infatti una volta individuati argomenti e metodologie condivise e prodotti studi difendibili in base al vaglio e la selezione scientifica, non esistono formazioni accademiche più o meno consone, ma arricchimenti più o meno significativi del sapere umano.

Abstract

Landscape ecology: state of the art. The history of landscape ecology has been characterized by a strong debate between its geographical and ecological roots. From this vital debate have sprouted innovative approaches for the study and understanding of the landscape systems, with a clear attention on practical and management aspects. This note, starting from a critical analysis of a pu-

blished paper on these issues, try to define the state of the art of the scientific "core" and of the tendencies and solutions of this young discipline.

Bibliografia

- Barrett G.W., Peles J.D. (1999) - *Landscape Ecology of small mammals*. Springer-Verlag, New York, New York, USA.
- Bastian O., Steinhardt U. (Eds.) (2003) - *Development and perspectives of Landscape Ecology*. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, Boston, London.
- Burel F., Baudry J. (1999) - *Écologie du paysage. Concepts, méthodes ed applications*. Ed.TEC&DOC, Paris.
- Dale V.H., Haeuber R.A. (2001) - *Applying ecological principles to land management*. Springer-Verlag, New York, New York, USA.
- Farina A. (1998) - *Principles and methods in landscape ecology*. Chapman & Hill, London, UK.
- Farina, A. (2000) - *Landscape ecology in action*. Kluwer academic publisher, Boston, Massachusetts, USA.
- Forman R.T.T. (1995) - *Land Mosaics. The ecology of landscapes and regions*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Forman R.T.T., Godron M. (1986) - *Landscape Ecology*. Wiley and Sons, New York.
- Franco D. (2000) - *Paesaggio, reti ecologiche ed agroforestazione*. Il Verde Editoriale, Milano.
- Franco D., Franco David, Mannino I., Zanetto G. (2003) - The impact of agroforestry networks on scenic beauty estimation: the role of a landscape ecological network on a socio-cultural process. *Landscape and Urban Planning*, 119-138.
- Franco D. (2004) - *Ecological networks: the state of the art from a landscape ecology perspective in the national framework (invited lecture)*. In: Atti del 40° Corso di Cultura in Ecologia, Giugno 2004 - Centro Studi per l'Ambiente Alpino dell'Università degli Studi di Padova (San Vito di Cadore, Belluno) Reti ecologiche: una chiave per la conservazione e la gestione dei paesaggi frammentati. <http://www.tesaf.unipd.it/Sanvito/atti.htm>.
- Franco D., Bombonato A., Ghetti P.F., Mannino I., Zanetto G. (2005) - The evaluation of a planning tool through the landscape ecology concepts and methods. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 1 (16). In litteris.
- Fry G.L.A. (2001) - Multifunctional landscapes - towards transdisciplinary research. *Landscape and Urban Planning*, 159-168.
- Gutzwiller K.J. (Ed.) (2001) - *Concepts and application of Landscape Ecology in Biological Conservation*. Springer-Verlag, New York, New York, USA.
- Hasson L., Fahrig L., Merriam G. (1995) - *Mosaic Landscapes and Ecological Processes*. Chapman and Hall, London, UK.
- He F., LaFrankie J.V., Song B. (2002) - Scale dependence of tree abundance and richness in a tropical rainforest, Malaysia. *Landscape Ecology*, 559-568.
- Klapotek J.M., Gardner R.H. (1999) - *Landscape Ecological Analysis: Issues and Applications*. Springer-Verlag, New York, New York, USA.
- Ludwig J. Tonway D., Freudenberger D., Noble J., Hodkingson K. (1997) - *Landscape ecology: function and management*. CSIRO, Collingwood, Australia.
- Naveh Z., Liberman A.S. (1994) - *Landscape Ecology: Theory and Application*. Springer Verlag, New York.
- Sanderson J., Harris L.D. (2000) - *Landscape Ecology: a top-down approach*. CRC, Boca Raton, Florida, USA.
- Troll C. (1939) - *Luftbildplan and oekologische bodenforshung*. Zeitschrift der gesellschaft fur Erkunde Zu, Berlin.
- Turner M., Gardner R.H., O'Neill R.V. (2001) - *Landscape ecology in theory and practice*. Springer Verlag, New York.
- Wiens J.A., Moss M.R. (Eds.) (1999) - *Issues in Landscape Ecology*. 5th IALE World Congress, Snowmass, USA.
- Wu J. (2000) - *Landscape ecology: pattern, processes, scale and hierarchy*. Higher Education Press, Beijing, China.
- Wu J., Hobbs R. (2002) - Key issues and research priorities in landscape ecology: an idiosyncratic synthesis. *Landscape Ecology*, 355-365.
- Zonneveld I.S. (1995) - *Land Ecology*. SPB Academic Publishing, Amsterdam, The Netherlands.

Nota

⁽¹⁾ Solo come esempio incompleto: Barret & Peles, 1999; Bissonette, 1997; Bastian & Steinhard, 2003; Burel & Baudry, 1999; Dale & Haeuber, 2001; Farina, 1998, 2000; Forman, 1995; Franco, 2000; Hansson et al., 1995; Franco, 1999; Gutzwiller, 2001; Klapotek & Gardner, 1999; Ludwig et al., 1997; Naveh & Liberman, 1994; Sanderson & Harris, 2000; Turner et al., 2001; Wu, 2000; Wiens & Moss, 1999; Zonneveld, 1995.

Autore

Daniel Franco è professore a contratto di Ecologia del Paesaggio, Università Ca' Foscari di Venezia, dipartimento di Scienze ambientali. Esperto senior area rete Ecologica, Autorità Ambientale Centrale, ministero dell'Ambiente.