

EVOLUZIONE DEGLI AGRO-ECOSISTEMI IN UN COMPENSORIO DELLA PIANURA BOLOGNESE

Genghini M., Bonaviri L.

Istituto Nazionale Fauna Selvatica "A. Ghigi" Via Cà Fornacetta, 9, 40064 Ozzano Emilia

Abstract

L'analisi multitemporale di mappe tematiche e riprese aereofotografiche, rappresenta uno dei migliori strumenti per la caratterizzazione, a scala di paesaggio, della biodiversità e per lo studio della sua variazione nel tempo. Il modo con cui è organizzato spazialmente il territorio agricolo in termini di numero e dimensione degli appezzamenti, di variabilità colturale (policultura o monocultura), di presenza di aree di rifugio (filari, siepi, boschetti, ecc.) influenza la consistenza e il tipo di fauna selvatica. In questo lavoro l'entità del cambiamento spazio/temporale è stata valutata esaminando le variazioni di specifici elementi, scelti in relazione ai più importanti parametri dell'ecologia del paesaggio e ai problemi di conservazione della diversità ambientale. Il rilevamento dei cambiamenti è avvenuto attraverso l'interpretazione di ortofoto relative a periodi differenti (1954-55, 1969-71, 1996-97) di una stessa area della provincia di Bologna (72 Km²).

Introduzione

Gli agro-ecosistemi come tutti i sistemi complessi sono soggetti a un continuo flusso di energia e materiali. Con il tempo questo flusso modifica il contesto in cui viene a trovarsi ogni mosaico ambientale, che di conseguenza varia la propria struttura e le sue dinamiche (Turner M., 1990). Il livello di cambiamento che può essere osservato in un paesaggio consente di apprezzare i processi che sono intervenuti e quindi di comprendere quale integrazione possa esistere tra sistema del paesaggio e sistema socio-economico. La conoscenza di questi fattori risulta un indispensabile elemento di valutazione per la classe politica responsabile della pianificazione del territorio. Questo studio ha riguardato l'analisi dei cambiamenti degli agro-ecosistemi di un comprensorio della pianura bolognese in relazione agli elementi del paesaggio di massimo interesse per la biodiversità e la fauna selvatica, attraverso l'interpretazione multitemporale di ortofoto.

Materiali e metodi

L'area in esame (6 x 12 Km = 72 Km²) è posta nella pianura nord occidentale della provincia di Bologna a sud del fiume Panaro e tra i centri abitati di Crevalcore e Decima, in una specifica regione agraria, omogenea per caratteristiche biogeografiche. Per la sua individuazione si è fatto riferimento al Piano di Sviluppo Rurale della regione Emilia-Romagna e alla zonizzazione proposta nella "Carta del rischio di danneggiamento da fauna selvatica alle produzioni agricole" (Gellini et al. 2000).

Il comprensorio è stato diviso con una griglia in 72 riquadri di 1 Km², tra i quali sono stati individuati a caso (random) 14 aree di studio. Il materiale oggetto di studio ha riguardato i fotogrammi in bianco e nero relativi ai periodi: 1955-54 (1:30.000), 1969-71 (1:15.000) e 1996-97 (1:15.000); nei primi due casi si è proceduto alla digitalizzazione delle foto a 600 dpi e 8 bit.

La georeferenziazione e la rettificazione delle immagini è avvenuta in ambiente Arc Map, con punti di controllo ricavati dalla CTR 1:5.000 e dalle ortofoto del 1996-1997. Il numero e la posizione dei punti di controllo sono variati in relazione al documento cartografico e al

fotogramma di riferimento. L'errore medio calcolato dal software è stato sempre mantenuto inferiore a 5 m.

Gli elementi ambientali oggetto di studio sono stati digitalizzati sotto forma di linee e poligoni in layers rispondenti alle diverse annate e classi di studio. Ciascuna classe (di seguito descritta) corrisponde ad un insieme di elementi (raggruppati in categorie) confrontabili per caratteristiche qualitative e spaziali:

- patches colturali: aree di larghezza superiore a 15 m comprendenti uno o più campi adiacenti coltivati con la stessa coltura agraria nella medesima fase fenologica;
- campi coltivati: superfici continue (senza interruzioni dovute a scoline, strade, filari di alberi ecc.) occupate dalla stessa coltura;
- vegetazione A: strutture vegetali arboreo-arbustive lineari (larghezza compresa tra 5 e 10 m);
- vegetazione B: superfici coperte da vegetazione arborea-arbustiva naturale e semi-naturale (larghezza >10 m);
- zone umide: grandi superfici caratterizzate dalla presenza di acqua per buona parte dell'anno;
- maceri: piccoli bacini idrici nati per la macerazione della canapa;
- strutture edilizie, viarie e zone incoerenti: questa classe include serre, complessi industriali, infrastrutture viarie (aree di larghezza superiore a 30 m destinate al transito o alla sosta di mezzi di trasporto), cave, zone di scavo, casolari isolati e centri abitati.

Per facilitare, velocizzare e rendere quanto più possibile oggettivo il lavoro di interpretazione si è deciso di operare con scale ben definite. I rilevamenti hanno riguardato gli elementi, o le porzioni di questi presenti nell'area di studio. Solo per i patches colturali e i campi si è sempre presa in esame la superficie totale a prescindere dall'eventuale sconfinamento. Una volta note le informazioni geografiche relative agli elementi da studiare è stato possibile effettuare un'analisi quantitativa del paesaggio agrario in esame, utilizzando le estensioni Patch e Patch Grid di Arc View.

Risultati³

Il numero totale di patches colturali è progressivamente diminuito tra il 1954-55 e il 1996-97, la variazione più importante si è verificata tra il 1969-70 e il 1995-96, arco di tempo durante il quale le unità spaziali sono passate da 1.164 a 579. Alla riduzione della quantità di patches è corrisposto un aumento della dimensione media, che è stata così stimata: 15.314 m² nel 1954-55, 18.168 m² nel 1969-70 e 39.661 m² nel 1996-97. Distinguendo le “macchie colturali” in arboree ed erbacee si è evidenziato un iniziale aumento del numero di patches arboree tra il primo periodo (72) e il secondo (152) ed un successivo decremento nel terzo (73). Il calcolo dello Shape Index (Comber A.J et al., 1995) medio (1,53 nel I p., 1,53 nel II p., 1,48 nel III p.) e della dimensione frattale media (1,38 nel I p., 1,37 nel II p., 1,34 nel III p.) ha mostrato una generale tendenza negativa dei valori di queste metriche dal 1954-55 al 1996-97; applicando l'Area Weighted Mean Shape Index (Elkie P. et al., 1999) i cambiamenti della complessità dei margini sono apparsi più evidenti (1,91 nel I p., 1,77 nel II p., 1,69 nel III p.). La superficie media dei campi è aumentata in modo del tutto simile all'area media dei patches, facendo registrare le differenze più rilevanti tra il 1969-71 (4.492 m²) e il 1995-96 (6.164 m²).

Tra gli indicatori che meglio descrivono le modifiche del paesaggio oggetto di studio vi sono le strutture vegetali ad andamento lineare rientranti nella categoria “vegetazione A”, le variabili utilizzate per studiare l'evoluzione di questi elementi ambientali sono state: il numero totale (955 nel I p., 323 nel II p., 157 nel III p.), lo sviluppo lineare totale (165.545 m nel I p., 43.767 m nel II p., 20.834 m nel III p.), la densità media per area di studio (68 nel I p., 25 nel II p., 11 nel III p.). Il rapporto tra le entità rientranti nella sotto-categoria “vegetazione fitta” (senza soluzione di continuità) e le entità contenute nella sotto-categoria “vegetazione rada” (8,9 nel I p., 2,3 nel II p., 5,2 nel III p.) ha permesso di evidenziare un miglioramento dello “stato di salute” dei filari tra il 1969-71 e il 1996-97. La classe vegetazione B ha presentato un trend positivo in termini di numero totale di elementi (133 nel I p., 144 nel II p., 213 nel III p.), superficie totale (381.840 m² nel I p., 418.482 m² nel II p. e 625.714 m² nel III p.) ed eterogeneità⁴ (1,53 nel I p., 1,64 nel II p., 1,68 nel III p.).

Nati per la macerazione della canapa, i maceri sono stati in molti casi eliminati, il loro numero passa da 30 a 25 a 12 nei tre periodi considerati, il loro abbandono appare ancora più evidente se si osserva l'andamento delle densità medie per area di studio (2,14 nel I p., 1,78 nel II p., 0,85 nel III p.).

Le zone umide sono aumentate per numero (4 nel I p., 5 nel II p., 9 nel III p.) e superficie totale (208.741 m² nel I

p., 231.775 m² nel II p. e 384.987 m² nel III p.), tali variazioni sono da attribuire ai cambiamenti fatti registrare dalla categoria bacini. L'espansione urbana e l'industrializzazione di certe zone è stata in fine documentata dall'incremento dell'area totale costruita (209.870 m² nel I p., 228.215 m² nel II p. e 388.450 m² nel III p.).

Conclusioni

L'aumento della superficie media dei patches colturali e dei campi testimonia il profondo cambiamento strutturale e gestionale dell'agro-ecosistema oggetto di studio tra il 1954-55 e il 1996-97, l'utilizzo di macchine agricole sempre più potenti e l'esigenza di ottimizzare i processi produttivi hanno semplificato la forma e ridotto l'irregolarità dei margini. La variazione più evidente che ha caratterizzato l'eco-mosaico ambientale è stata la riduzione delle formazioni vegetali lineari (costituite nel primo periodo prevalentemente da piantate), il cui numero in poco più di 40 anni si è ridotto a meno di un sesto del valore iniziale. Il positivo incremento della “vegetazione B” (boschetti, macchie, ecc.) tra il 1969-71 e 1996-97, può essere messo probabilmente in relazione alle politiche ambientali e agro-ambientali nazionali ed internazionali messe in atto nell'ultimo trentennio. Queste ultime considerazioni vanno estese anche al dato relativo alle zone umide che hanno visto un importante aumento della loro superficie totale. I maceri, al contrario, sono diminuiti drasticamente; al loro decremento è però corrisposto un aumento proporzionale dei maceri appartenenti alla categoria “con vegetazione” che ha determinato un miglioramento generale del valore ambientale di questa classe. Le superfici occupate da costruzioni sono aumentate soprattutto per l'espansione dei piccoli borghi che si sono evoluti in vaste zone urbane e per la comparsa di nuove categorie quali industrie e serre.

La descrizione spaziale del paesaggio sarà approfondita attraverso il calcolo dell'indice di analisi della distribuzione dei patches e dell'indice di conservazione del paesaggio (Pizzolotto e Brandmayr 1996). Le applicazioni con l'estensione Patch Grid consentiranno inoltre di valutare l'indice di contrasto dei margini e il Mean Proximity Index.

Bibliografia

- Comber A.J., Birnie R.V., Hodgson M., 2003. *A retrospective analysis of land cover change using a polygon shape index. Global Ecology e Biogeography*. 12: 207-215.
- Elkie P., Rempel R., Carr A., 1999. *Patch Analyst User's Manual. Northwest Science e Tecnologia*.
- Ferrari C., (2001). *Biodiversità dall'analisi alla gestione. Zanichelli*.
- Gellini S., Genghini M., Matteucci C., 2000. *Carta del rischio di danneggiamento da fauna selvatica alle produzioni agricole. Regione Emilia-Romagna*.
- Pizzolotto R., Brandmayr P., 1996. *An index evaluate landscape conservation state based on land-use pattern analysis and geographic information system techniques. COENOSIS*. 11: 37-44.
- Turner M., 1990. *Spatial and temporal analysis of landscape pattern. Landscape Ecology*. 4: 21-30.

³ Al fine di evitare il continuo riferimento alle date si utilizzeranno spesso i termini primo periodo (I p.) per gli anni 1954-55, secondo periodo (II p.) per gli anni 1969-71 e terzo periodo (III p.) per quelli del 1996-97.

⁴Misurata con il l'Indice di Shannon: $-\sum p_i (\log_e p_i)$, dove p_i è la proporzione occupata dell'ambiente (categoria) i-esimo.