

EVOLUZIONE URBANA E ASSETTO ECOSISTEMICO:
DALLE INVARIANTI ALLA REVERSIBILITA'

Bernardino ROMANO¹, Giulio TAMBURINI¹

¹ Università degli Studi dell'Aquila, DAU, Monteluco di Roio, 67100, L'Aquila

SOMMARIO

L'evoluzione urbana pone problematiche complesse all'assetto ecosistemico che le attuali tecniche di analisi e di allestimento dei piani non sembrano ancora in grado di affrontare e risolvere pienamente.

Gli argomenti della sostenibilità offrono l'occasione per utilizzare tecniche di misura e di controllo degli effetti della espansione urbana sugli ecomosaici presenti negli spazi periurbani, implementando procedure di costruzione di scenari di estrema utilità per l'attuazione delle politiche di piano a medio e lungo termine e aprendo nuove prospettive di confronto tra la dimensione trasformativa e quella conservazionistica degli strumenti di governo del territorio.

Lavoro svolto nell'ambito del progetto Life Environment ECONET 1999/2003: *An European Project to demonstrate sustainability using ecological network.*

1. INTRODUZIONE

La crescente consapevolezza dei problemi provocati sull'ambiente dalla frammentazione degli habitat e dall'isolamento dei popolamenti biotici ha aperto da alcuni anni in Europa e in Italia un fronte di dibattito che va sempre più allargandosi e che ha introdotto nuovi argomenti nel confronto, ormai classico, tra urbanistica e tutela del territorio, confronto ben noto come "questione ambientale".

La crescente considerazione che le tematiche della disgregazione ecosistemica vanno acquisendo nella cultura scientifica e della gestione ha contribuito a spostare, almeno parzialmente, la visione comune delle soluzioni al degrado ambientale dalla dimensione quantitativa (percentuale di parchi, di riserve e di aree protette rispetto al totale) ad una più qualitativa nella quale rientrano in gioco tipologie, dislocazioni geografiche, rapporti funzionali degli oggetti ambientali. In una prospettiva così conformata le componenti del territorio riassumono nuovi connotati, allontanandosi dalla tradizionale logica manichea (parti "nobili" da conservare e parti di "scarto" sulle quali proseguire nei degradi) e presentando nuove esigenze analitiche e cognitive dirette ad accertare le funzioni effettive, e a volte difficilmente decifrabili, che ogni elemento ambientale svolge negli equilibri di sistema.

Ciò comporta una revisione dei metodi di allestimento della conoscenza a tutti i livelli e per tutti i protagonisti scientifici del processo di pianificazione, nonché la necessità di guardare oggetti del paesaggio quotidiano, siano essi naturali che artificiali, secondo angolazioni desuete (Gambino, 1992).

Non esistono più pertanto porzioni di suolo pregiudizialmente inutili o insignificanti in termini naturalistici, così come le responsabilità delle trasformazioni umane non possono dirsi limitate alla sostituzione fisica del territorio originario con lo strato urbanizzato, ma i loro effetti indotti, spesso ben più gravi e imponderabili del mero consumo localizzato, si propagano nel tempo secondo dinamiche in gran parte sconosciute.

Si tratta di una logica che porta ad attribuire all'insediamento, nel suo dilagare e cambiare forma e volume, un' imputazione di "disturbo", di ostacolo e di rottura nei confronti degli equilibri ambientali preesistenti, dalla grana estremamente variata, che coinvolgono un' infinità di ecosistemi.

Di conseguenza la reimpostazione culturale riguarda in maniera diversa anche le tecniche del piano, particolarmente quando essi sono in forma di parametri di misura degli effetti dell'insediamento sugli ecosistemi, ed in particolare della frammentazione su questi provocata dalla urbanizzazione e dalle infrastrutture nella loro fisionomia attuale, ma soprattutto in quella prevedibile, programmata e tendenziale, mediante l'allestimento di scenari attivi.

2.EFFETTI DELL'INSEDIAMENTO SULLA INTEGRITA' ECOSISTEMICA

Lo strumento di piano urbanistico, sia che operi in una direzione prevalente di riqualificazione

della città e del territorio comunale, sia che preveda modalità di sviluppo e di incremento dello spazio insediato, agisce in diversi momenti sulla condizione di frammentazione.

Può distinguersi un primo effetto di cesura ecosistemica a carico del sistema viario che, in funzione della tipologia, della dimensione, della collocazione morfologica e dei carichi utilizzativi delle strade provoca fenomeni di occlusione alla dispersione biologica di diversa entità e più volte affrontati dalla letteratura specializzata (Spellerberg, 1998). La frammentazione da infrastrutture è estremamente diffusa sul territorio, ma è in generale quasi sempre tecnicamente possibile realizzare interventi di mitigazione seppur con diverso impegno economico (Cecchi, 1999).

La seconda causa di frammentazione ambientale è l'urbanizzazione del territorio che risulta estremamente complessa da risolvere in quanto, per motivi legati all'implicazione di interessi privati e alla tipologia e vastità degli interventi, è molto difficile da rimuovere o anche da mitigare.

Per questo motivo si ritiene essenziale che gli strumenti di pianificazione prevedano a monte della loro applicazione le conseguenze sulla insularizzazione degli ecosistemi, soprattutto quelle a carico della urbanizzazione, e che riescano ad orientare il progetto di piano in forma compatibile con questo fenomeno il che, in altre parole, costituisce uno degli attributi di "sostenibilità" del piano medesimo.

La letteratura scientifica nazionale ha già affrontato gli argomenti appena citati, sviluppandoli molto sul versante teorico e di metodo, introducendo le fisionomie di nuovi strati informativi di base (carta ecosistemica) e di alcuni indicatori tematici (Romano, 2000, Di Ludovico, 2002).

Rimandando quindi ai prodotti editoriali indicati in bibliografia, ai quali fa riferimento anche la Fig. 1, è sufficiente in questa sede richiamare come il piano territoriale può sviluppare una efficace capacità di controllo della frammentazione ambientale se, in primo luogo, dispone delle necessarie conoscenze ecologiche di dettaglio e, successivamente, se riesce ad elaborare indicatori appropriati da utilizzare nell'allestimento di scenari alternativi sui quali impostare e calibrare le decisioni di trasformazione.

Per disegnare l'assetto ecosistemico pre-piano è necessario disporre di conoscenze sul territorio di azione dello strumento urbanistico che riguardino i seguenti elementi che, in sostanza, costituiscono il quadro sinottico di una carta ecosistemica (ANPA,2002):

- ?? Dislocazione e dimensione degli areali potenziali e reali delle specie target;
- ?? Dinamiche tendenziali dei popolamenti;
- ?? Geografia delle relazioni tra gli areali;
- ?? Presenze documentate delle specie;
- ?? Rapporti delle specie con la struttura attuale dell'insediamento;
- ?? Condizioni di criticità e di rischio;

All'assetto ambientale di partenza corrisponderà una determinata configurazione delle

infrastrutture e della urbanizzazione che può essere misurata con adeguati indicatori di frammentazione.

Realizzando le misure citate in diversi casi esemplificativi si può effettuare un campionamento degli indicatori rendendoli in grado di restituire, attraverso i loro valori, la configurazione geografica, paesaggistica ed ecosistemica generale del territorio.

Dopo aver effettuato questa taratura si dovrebbe essere in grado di verificare, applicando gli indicatori di frammentazione ad una condizione dinamica, di costruire degli scenari evolutivi capaci di fornire al piano in corso di realizzazione un riferimento di prospettiva temporale sui suoi presumibili effetti in termini di cambiamenti del quadro di continuità ambientale del territorio,

3.MISURA DELL'EFFETTO INSEDIATIVO SULLA CONTINUITA' AMBIENTALE

Una fase fondamentale della interpretazione delle condizioni di continuità ambientale è affidata ad alcuni indicatori in grado di descrivere il ruolo corrente dell'insediamento nel determinare i fenomeni di frammentazione. Nell'ambito delle esperienze già citate in bibliografia sono stati elaborati diversi indici che si collegano a forme diverse della frammentazione stessa, ridefinita quale "attuale" (quella che è presente e condiziona gli assetti ecosistemici oggi rilevabili), "potenziale" (quella ad alta probabilità di attuazione, conseguente alla messa in pratica delle previsioni insediative degli strumenti urbanistici vigenti) e quella "tendenziale" (dipendente alle caratteristiche delle comunità antropiche presenti in un certo luogo e quindi dalle loro strutture sociali, dai modelli comportamentali standard di sviluppo economico, oltrechè da alcuni connotati territoriali).

Più precisamente si può affermare che le dimensioni degli spazi previsti di nuovo insediamento, la loro tipologia, la loro forma geometrica, la dislocazione delle nuove reti infrastrutturali e i loro rapporti spaziali, le modalità di uso attuale del suolo dei territori che vengono indicati nel piano come suscettibili di "consumo" ai fini dell'urbanizzazione, appaiono come tutte variabili parametricamente esprimibili e, forse, in grado di produrre, attraverso l'implementazione di algoritmi di relazione e di modelli, una "misura" dell'effetto frammentante degli interventi previsti verso il contesto ambientale interessato.

E' evidente che esiste una possibilità, seppur sofisticata, di elaborare una relazione tra i connotati di frammentazione di un piano, espressi mediante geometrie, topologie e tipologie delle aree coinvolte, e i gruppi di specie che in linea probabilistica potrebbero continuare ad utilizzare le linee teoriche di dispersione sul territorio presenti prima della attuazione delle previsioni di sviluppo insediativo (Forman, 1995).

La cosa è praticabile in possesso di dati ecologico-spaziali che consentano di attuare delle letture significative ed interfacciate con l'impianto della pianificazione locale e con il sistema delle motivazioni e delle spinte, economiche e sociali, che è alla base della configurazione del progetto di assetto.

Figura 1 Tipico schema di sviluppo di un'area urbana di pianura e andamento dell'indice di frammentazione da urbanizzazione (UFI)

E' possibile vedere l'espansione dell'area urbana in funzione del tempo ed in rapporto alla struttura radiocentrica della viabilità e ad posizione di alcune linee isocrone relative a due differenti fasce di accessibilità verso l'area urbana centrale.

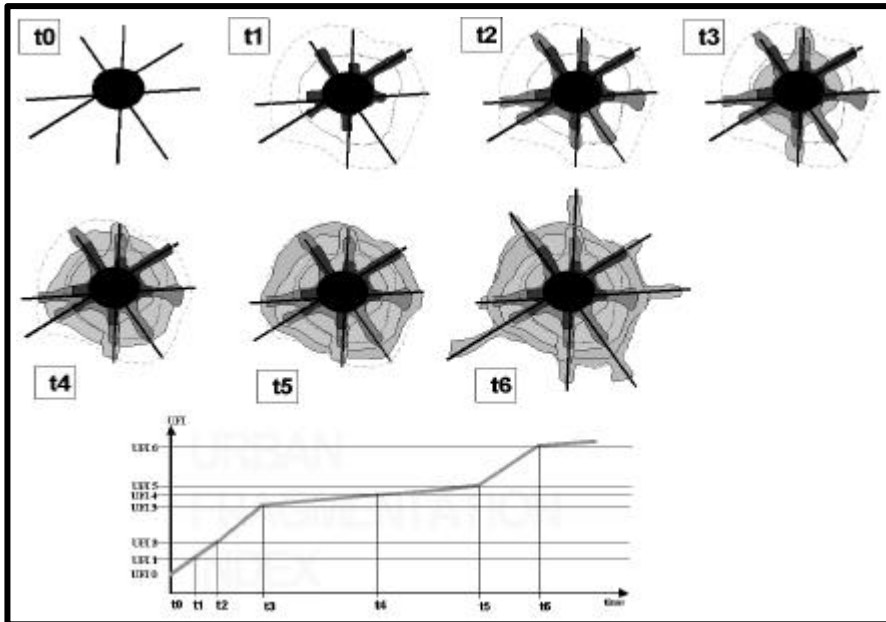
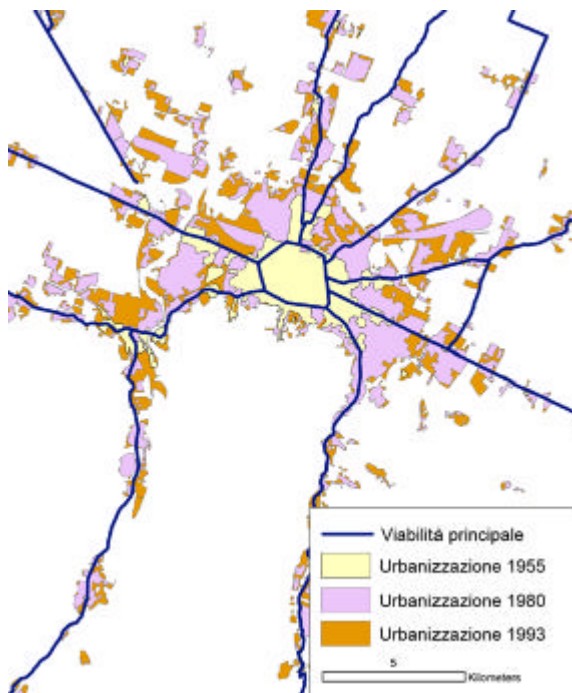


Figura 2 La dinamica reale di espansione dell'area urbana di Bologna

Elaborazione su dati gruppo Life ECONET Regione Emilia Romagna (Dott. A. Alessandrini, Dott. E. Ottolini, Dott. P. Rossi)



Si può supporre la possibilità, in qualsivoglia condizione ambientale, di realizzare un disegno di sviluppo insediativo che, a parità di grandezze di output (cubature di edifici, superfici urbanizzate, creazione di rendite posizionali predeterminate, diffusione delle ricadute economiche del piano su larga scala territoriale, etc..) minimizzi la frammentazione e la disgregazione degli ecosistemi presenti, a patto di conoscere le geografie e i parametri relazionali di questi.

Il problema, così formulato, di apertura del piano urbanistico verso le esigenze di espansione e di movimento, e non solamente di conservazione dello statu quo, delle specie viventi diverse da quella umana apre in effetti un campo di studio, almeno in parte innovativo, sia per le scienze naturali, sia certamente per le scienze del territorio.

4.FORME E STRUTTURE DELLA TUTELA AMBIENTALE: DALLE INVARIANTI ALLA REVERSIBILITÀ

Le linee di ricerca appena esposte sono attinenti le responsabilità delle strutture insediative nella frammentazione ambientale del territorio. Ne sono derivate alcune riflessioni che può essere interessante tratteggiare e che stanno aprendo direzioni diverse di elaborazione scientifica.

La prima direzione è quella più scontata: dopo aver indagato sulle modalità di influenza degli oggetti urbani sulla griglia delle reticolarità funzionali dell'ambiente, e aver formulato alcuni indicatori per dimensionare e campionare gli effetti stessi, sembra interessante proseguire verso la individuazione delle "proprietà" che gli elementi dell'insediamento dovrebbero acquisire in relazione al mantenimento e al ripristino delle diverse forme di mantenimento degli equilibri ecosistemici (Malcevski, 1996, Dinetti, 2002), compatibilmente con le pressioni trasformative esistenti e all'interno di valutazioni e bilanci delle economie territoriali.

L'attenzione prestata all'uso degli indicatori deriva dall'esigenza di costruire una base cognitiva per gli strumenti di pianificazione che possa utilizzare efficacemente tecniche sofisticate di simulazione degli effetti conseguenti alle scelte di trasformazione del territorio. Le attuali tecnologie di allestimento e di gestione dei Sistemi Informativi Geografici (SIT) consentono in effetti un ampio e complesso approccio tramite scenari, le cui fisionomie devono essere supportate opportunamente da descrittori analitici in grado di restituire informazioni sulla evoluzione dei fenomeni per poter intervenire con metodi di controllo adattativo nel momento in cui le linee dinamiche si discostano dai riferimenti fissati in sede di programmazione.

Se è vero, come è vero, che la frammentazione ambientale e l'insularizzazione degli ecosistemi costituisce un momento centrale per il conseguimento degli standards di "sostenibilità" nelle procedure di governo del territorio, è allora indispensabile che, così come accade per forme di impatto più consolidate nella cultura amministrativa e sociale

(inquinamenti, degrado fisico e paesaggistico del suolo, etc..) le tematiche della disgregazione ecosistemica assumano un carattere “misurabile”, entrando nel novero degli indicatori di qualità urbana e territoriale che gli indirizzi europei alle comunità nazionali attualmente considerano irrinunciabili e decisivi per denunciare l’efficienza della gestione e le correzioni apportate al management ambientale.

L’uso degli indicatori ambientali attiene le fasi di ricognizione e di ricostruzione delle fisionomie ecosistemiche attuali del territorio (prima delle azioni previste di pianificazione), nell’allestimento degli scenari previsionali alternativi e, infine, nel monitoraggio e nel controllo degli esiti progressivi conseguenti all’attuazione delle trasformazioni introdotte nel piano.

Il ruolo di descrittori nelle circostanze elencate comporta per gli indicatori la fissazione di criteri univoci di individuazione e di rilevamento, criteri che dovranno, ovviamente, perdurare inalterati per tutto l’arco di tempo nel quale si estende il processo di progetto e di controllo adattativo dello strumento di pianificazione.

Gli indicatori andranno sistematicamente rilevati alla scala di operatività degli strumenti urbanistici considerati (il livello significativo è quello comunale) attraverso procedure standardizzate (luoghi, tempi, metodologie di raccolta dei dati, etc..).

Numerose esperienze hanno già prodotto indicatori nel campo della ecologia del paesaggio e della biogeografia che hanno attinenza con le conseguenze della insularizzazione degli habitat e della interruzione dei corridoi di relazione biologica (Forman, 1995, Mac Arthur & Wilson, 1967), ma difficilmente tali parametri possono poi confluire tra le regole della pianificazione se non vengono ricalibrati, messi a punto e assimilati a quelli che il piano urbanistico è in grado di comprendere ed applicare ai protocolli di controllo della trasformazione insediativa.

In termini di sviluppo ulteriore degli indicatori di frammentazione ambientale dovuta alla espansione dell’urbanizzazione è in corso lo studio per la determinazione dei descrittori della “frammentazione tendenziale”, che si collega alla “eco-etologia” della specie umana ed alla spinta espansiva e di “conquista territoriale” che essa esprime con continuità, sempre che sussistano le condizioni ambientali, economiche e sociali per il suo verificarsi. Si tratta di un fenomeno da configurare su tempi lunghi, le cui conformazioni fuoriescono dalle capacità di controllo ordinarie della pianificazione, di cui è già stata avanzata qualche ipotesi analitica, ma attualmente in corso di sperimentazione e di taratura (Romano & Tamburini, 2001).

Una ulteriore direzione, non alternativa, ma integrativa, nonché meno chiara della precedente nelle sue prospettive di maturazione, vede il ricorso ad una diversa mappatura ed interpretazione del rapporto tra attività insediativa e substrato ambientale, pensando per la prima anche ad un carattere progettuale di “reversibilità” che potrebbe facilitare anche la soluzione di taluni conflitti ambientali. Di un certo interesse sembra quindi l’associazione di indicatori di “reversibilità” applicati ad alcune forme insediative in funzione della loro compatibilizzazione, ex-post, con l’adiacente ecosistema del quale sono in corso indagini

scientifiche sugli assetti effettivi e potenziali.

Ancora più interessante risulta l'applicazione del concetto di reversibilità insediativa sulla mappa del "gradiente ecosistemico", nella quale non troviamo più un territorio diviso in "varianti" ed "invarianti", bensì una complessa serie di elementi geografici che traducono la già descritta carta ecosistemica in molteplici categorie di rilevanza conservazionistica, differenziate in base alle funzioni (home range di specie, habitat potenziali, corridoi,...) e agli obiettivi (tipi di specie, attributi strategici,...).

Le questioni di reversibilità dell'azione antropica vengono quindi ad interloquire, in un quadro così conformato, con ulteriori aspetti, anch'essi esprimibili mediante parametri, di "incidenza" o di "efficacia" delle forme di tutela ambientale che, necessariamente, dovranno allargare la propria gamma tipologica al di là delle ristrette categorie oggi normalmente applicate (parchi e riserve di varia natura).

Efficienza ed esigenza di conservazione da un lato, e livello di reversibilità insediativa dall'altro, sembrano costituire dei significativi supporti ai quali appoggiare le iniziative e le decisioni di pianificazione mantenendo leggibili le conseguenti scelte di impatto sugli assetti degli ecosistemi.

Riferimenti Bibliografici

ANPA (2002) *Linee guida per la gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale*, ANPA, Roma.

Checchi A. (1999) Interventi ambientali e strutture ingegneristiche per la prevenzione degli incidenti stradali causati dalla fauna selvatica. *Risorsa Fauna*, 5/99, p.27.

Di Ludovico D. (2001) L'elaborazione di indicatori di frammentazione ambientale mediante tecniche GIS in: Romano B., Tamburini G., *Pianificare l'assetto ambientale*, Andromeda Ed., Teramo.

Dinetti M. (2000) *Infrastrutture ecologiche*, Il Verde Ed., Milano.

Forman R.T. (1995) *Land Mosaics*, Cambridge University Press.

Forman R.T. & Hersperger A.M. (1997) Ecologia del paesaggio e pianificazione, una potente combinazione, *Urbanistica*, 108, INU, Roma.

Gambino R. (1992) Reti urbane e spazi naturali, in: Salzano E., *La città sostenibile*, Ed. delle Autonomie, Roma.

Malcevschi S., Bisogni L.G., Gariboldi A. (1996) *Reti ecologiche e interventi di miglioramento ambientale*, Il Verde Ed., Milano.

Mac Arthur R.H., Wilson E.O. (1967) *The theory of island biogeography*, Princeton Univ. Press, Princeton, USA.

- Romano B., Tamburini G. (2001) Gli indicatori di frammentazione e di interferenza ambientale nella pianificazione urbanistica, *Atti XXII Conferenza Italiana di Scienze Regionali*, Venezia, 10-12 ottobre 2001, AISRE, CNR Ipiget, Napoli (CD-ROM)
- Romano B., Tamburini G. (eds.) (2001) *Pianificare l'assetto ambientale*, Andromeda Ed., teramo.
- Romano B. (2000) *Continuità ambientale, Pianificare per il riassetto ecologico del territorio*, Andromeda Ed., Teramo.
- Spellerberg I. (1998) Ecological effects of roads and traffic: a literature review, *Global Ecology and Biogeography Letters* 7, 317-333.