

CARLO BLASI\*, RICCARDO COPIZ\*\*, LAURA ZAVATTERO\*\*\*

## IL RUOLO DELLA RETE ECOLOGICA TERRITORIALE NELLA PIANIFICAZIONE URBANISTICA

1. INTRODUZIONE – Le politiche internazionali (tra le quali ricordiamo la CBD, la Direttiva Habitat e la Convenzione Europea del Paesaggio) basate sulla priorità della conservazione della biodiversità, valutata a livello genetico, di specie, di comunità e di paesaggio, orientano le strategie di pianificazione ambientale ad avvalersi di un approccio integrato in cui l'ecologia, l'ecologia del paesaggio, la fitosociologia integrata e la biologia della conservazione assumono un ruolo non solo di tipo descrittivo e conoscitivo ma anche pianificatorio.

In questo contesto le reti ecologiche rappresentano la migliore strategia per la conservazione della biodiversità quando gli ecosistemi naturali risultano frammentati dall'uso antropico del territorio (Bennett e Wit, 2001). La Rete Ecologica ha lo scopo di assegnare specifiche funzioni a differenti aree in relazione al loro valore ecologico e al loro potenziale di risorse naturali (Bennett, 2004). In particolare la valutazione della funzionalità e dell'efficienza di una Rete Ecologica si basa sulla conoscenza sia della biologia delle specie che delle relazioni dinamiche del mosaico vegetazionale a scala di paesaggio.

In questo lavoro viene presentata la procedura eseguita per la definizione della Rete Ecologica della Provincia di Roma (REP), documento prescrittivo del Piano Territoriale Provinciale Generale<sup>1</sup> (PTPG adottato dal Consiglio Provinciale in data 11 febbraio 2008). Allo schema di Piano si integra il testo delle norme tecniche di attuazione (<http://ptpg.provincia.roma.it:8080>). In particolare le elaborazioni che hanno condotto alla definizione della REP sono parte integrante del sistema informativo territoriale e della valutazione ambientale strategica

---

<sup>1</sup> Si rimanda al sito della Provincia di Roma (<http://ptpg.provincia.roma.it:8080>) per la visualizzazione a colori di tutte le tavole e le relazioni di approfondimento relative al PTPG.

(VAS) contenuti nel PTPG. La REP ha infatti accompagnato le scelte degli altri sistemi determinanti l'assetto del territorio, orientando e convalidando le scelte del Piano.

2. PIANIFICAZIONE D'AREA VASTA E RETE ECOLOGICA TERRITORIALE – La Rete Ecologica è definibile a diverse scale, da quella locale a quella continentale (Massa, 2000). La definizione della Rete Ecologica necessita di strategie, obiettivi e approcci differenti in funzione sia della scala di indagine che dell'ambito territoriale di riferimento. La scala adottata per la Rete Ecologica Provinciale di Roma è conforme a tutti gli elaborati del PTPG (1:50.000) e risulta coerente con gli obiettivi di conservazione e pianificazione a livello di specie e habitat.

Il PTPG considera il paesaggio (art. 25 delle norme tecniche di attuazione) come «patrimonio e risorsa comune inalienabile e insostituibile» e ha l'obiettivo di tutelare le risorse naturalistico-ambientali del territorio provinciale, mantenendo le aree di maggiore interesse naturalistico, promuovendo la riqualificazione e il recupero ambientale. Per la definizione della REP sono stati perciò necessari studi propedeutici e cartografie finalizzati alla conoscenza del mosaico reale inserito però nel suo contesto potenziale (regioni, sistemi e sottosistemi di territorio) (Blasi et al., 2008).

La Provincia di Roma interessa una vasta porzione della Regione Lazio (5.352 Km<sup>2</sup>) con una popolazione di circa 4 milioni di abitanti distribuiti prevalentemente nel Comune di Roma. Il settore ovest è caratterizzato da un esteso litorale (circa 140 Km) e dalla campagna romana che ospita diversi bacini fluviali e lacustri, mentre il settore est è rappresentato principalmente da gran parte del Preappennino carbonatico Laziale e Abruzzese e da importanti rilievi vulcanici. Tale diversità ambientale è attribuibile a una variabilità climatica, litologica e topografica nonché a un'influenza antropica che ha aumentato l'eterogeneità del mosaico territoriale. Più del 50% del territorio provinciale è coperto da aree agricole, la maggior parte seminativi non irrigui; le superfici artificiali coprono circa il 14% mentre le aree naturali e seminaturali il 34%. L'eterogeneità ambientale e la gestione dell'uomo hanno determinato l'elevata diversità di comunità vegetali presenti nel territorio provinciale. Dalla costa verso l'interno si susseguono comunità più legate al cli-

ma mediterraneo (come l'insieme delle comunità psammofile e alofile, la macchia mediterranea, le sugherete, le leccete e i querceti termofili) e comunità più mesofile (cerrete, ostrieti, castagneti, arbusteti caducifogli, faggete e gineprei montani). Aumentano la diversità del paesaggio vegetale le formazioni tipiche delle forre (boschi misti mesofili) e delle fasce ripariali (saliceti, ontanete e pioppeti) (Blasi et al., 2005b).

L'obiettivo della REP è quello di individuare le aree della provincia che soddisfino le necessità ecologiche della maggior parte delle specie, comunità ed ecosistemi risultando in tal modo uno strumento di indagine della complessità del territorio. Tale obiettivo è stato integrato con quello proprio della pianificazione urbanistica che necessita di ambiti con confini netti e perimetrati da sottoporre a tutela. Pertanto per la delimitazione degli elementi della REP è stato necessario far riferimento al classico modello di *core*, *buffer* e connessioni per trovare una linea comune di pianificazione ambientale. Tale modello nato per le reti specie-specifiche viene reinterpretato in un'ottica di multispecie a scala territoriale dove l'elemento chiave è la definizione della connettività della matrice in termini di naturalità diffusa. La Rete perciò punta l'attenzione su tutto il mosaico di copertura del suolo individuando quegli ambiti più adatti al mantenimento del patrimonio biologico provinciale.

In particolare l'approccio multispecie (*multi-taxon*) considera il contributo delle segnalazioni di specie animali e vegetali, tenendo in considerazione i livelli di emergenza delle specie segnalate sul territorio provinciale in accordo con le liste rosse nazionali e internazionali, nonché con la direttiva Habitat (92/43/CEE) e con le leggi regionali. Si tratta di un elenco selezionato di specie di flora vascolare, mammiferi, anfibi e rettili e uccelli derivanti da atlanti (Boano et al., 1995; Brunelli et al., 2004; Bologna, Capula e Carpaneto, 2000; Amori e Battisti, in stampa), da letteratura disponibile (Scoppola e Spampinato, 2005), da *reports* interni (Blasi, 2005; Blasi, Marignani e Copiz, 2006) e da dati inediti.

L'approccio territoriale è legato all'individuazione di unità di analisi mediante la classificazione gerarchica del territorio (Blasi et al., 2000; 2005a). Per ogni unità (Sottosistemi di Territorio) sono stati valutati lo stato di conservazione e la frammentazione delle aree naturali usando la carta della copertura del suolo (Regione Lazio, 2004). Inoltre sono

state considerate tutte le aree a diverso regime di vincolo (Natura 2000, parchi regionali, riserve naturali e le aree soggette al Codice dei beni culturali e del paesaggio D.lgs. 42/2004) al fine di individuare quelle che per ricchezza di specie e per stato di conservazione risultassero più idonee a diventare elementi di Rete.

La Rete Ecologica risponde in tal modo ai principi dell'ecologia del paesaggio, valutando in modo integrato la complessità delle relazioni tra i sistemi antropici e quelli naturali in una efficace struttura di classificazione ecologica territoriale (McMahon, Wiken e Gauthier, 2004; Omernik, 2004; Bryan, 2006).

3. APPROCCIO TERRITORIALE E CLASSIFICAZIONE GERARCHICA DEL TERRITORIO – L'analisi preliminare della Provincia si è concentrata sugli aspetti climatici, fisiografici e geologici del territorio, che rappresentano i fattori ecologici che maggiormente influenzano la distribuzione della vegetazione e gli usi del territorio. Sono stati analizzati, seguendo la proposta di classificazione gerarchica territoriale di Blasi et al. (2000), clima, litologia e morfologia, che permettono di descrivere, caratterizzare e cartografare la complessità ambientale ed il mosaico territoriale. La Provincia è stata così classificata gerarchicamente in 2 Regioni, 12 Sistemi e 31 Sottosistemi di Territorio. La carta dei sottosistemi è quella che meglio evidenzia l'eterogeneità ambientale della Provincia di Roma in gran parte "nascosta" dalla città di Roma, dai centri urbani e dal progressivo aumentare delle infrastrutture lineari e delle aree artificiali. Tra le tante peculiarità emerse in questa fase di analisi è interessante evidenziare ad esempio la differenza tra il nord del litorale (pianure alluvionali costiere) e il sud, ove prevalgono i cordoni litoranei antichi. Dalla cartografia emerge chiaramente in termini contraddittori il ruolo e il significato ecologico della Valle del Tevere in quanto nel contempo si può considerare "corridoio" o "barriera" se prevale l'attenzione sul fiume o sulla estensione delle coltivazioni agricole presenti. Il sottosistema prevalente per la regione mediterranea è quello delle colline costituite o coperte da tufi e pozzolane (25,7%) mentre per la regione temperata quello degli edifici e delle caldere vulcaniche (10,5%).

3.1. *Stato di conservazione dei Sottosistemi* – Per ogni unità di analisi (Sottosistemi) è stato calcolato lo stato di conservazione del paesaggio, associando ad ogni classe di copertura ed uso del suolo un diverso livello di disturbo. Le diverse categorie della carta di copertura del suolo (Regione Lazio, 2004) sono state raggruppate in sei classi di qualità secondo una scala che va dai sistemi antropici a quelli con più alto grado di naturalità, prendendo in considerazione tre parametri (Westhoff, 1971; van der Maarel, 1975): impermeabilizzazione del suolo (asfalto, cemento, ecc.), stato emerobiotico (inteso come l'alterazione delle condizioni originarie a causa delle attività agricole) e struttura della vegetazione e composizione floristica. La carta della copertura del suolo è stata pertanto riclassificata e le informazioni contenute in questa nuova carta sono state valutate utilizzando l'indice ILC (*Index of Landscape Conservation*) (Pizzolotto e Brandmayr, 1996; Ferrari et al., 2008) calcolato per ogni Sottosistema di Territorio. L'indice varia da 0 (alto livello di impatto antropico) a 1 (alto livello di naturalità). Dai risultati emerge la presenza di un gradiente da zone a maggior grado di artificialità a zone più naturali, a partire dai sottosistemi costieri, campagna romana e Valle del Tevere (con bassi valori di ILC) aumentando progressivamente verso i sottosistemi vulcani e carbonatici. In particolare l'indice varia tra 0,18 (relativo alle pianure alluvionali della regione mediterranea) a 0,9 (delle colline calcaree della regione temperata). Esiste una marcata differenza nello stato di conservazione tra la regione mediterranea (valore medio ILC=0,37) e la regione temperata (valore medio ILC=0,69) nella Provincia così come osservato per l'Italia<sup>2</sup>. Ciò è dovuto per la regione mediterranea all'aumento dell'uso antropico del territorio a discapito degli ecosistemi naturali, mentre per la temperata a un progressivo abbandono delle pratiche agricole con successivo incremento della copertura forestale (Smiraglia et al., 2007).

---

<sup>2</sup> “Valutazione dello stato di conservazione dei Parchi Nazionali e dei Paesaggi d'Italia”, Convenzione tra il Ministero dell'Ambiente e il Centro di Ricerca Interuniversitario di Biodiversità, Fitosociologia ed Ecologia del Paesaggio.

3.2. *Analisi del pattern territoriale dei Sottosistemi* – Per valutare il livello di frammentazione delle aree naturali e seminaturali è stata effettuata, all'interno di ogni Sottosistema, l'analisi del *pattern* territoriale. Tale analisi valuta la struttura e la composizione del mosaico territoriale mediante l'utilizzo di indici di paesaggio (Fragstat 3.3). Per ogni classe sono stati calcolati il numero di poligoni (NP), l'area media dei poligoni (MPS), la forma media dei poligoni (MSI) e la densità dei poligoni (PD). Le variazioni di configurazione e composizione degli elementi del paesaggio possono indicare l'evoluzione dell'ecosistema in quanto la struttura del paesaggio influenza ed è influenzata dai processi che modellano il territorio (Forman e Godron, 1986). L'elaborazione dei risultati in chiave statistica (R 3.2.1) ha permesso di individuare Sottosistemi altamente eterogenei per uso del suolo agricolo e artificiali rispetto a territori con ridotta frammentazione delle aree naturali, con numerosi, ampi e regolari poligoni di vegetazione matura e di transizione che rappresentano importanti ambiti per la definizione della Rete Ecologica.

4. APPROCCIO *MULTI-TAXON* – La Rete Ecologica della Provincia di Roma ha previsto un puntuale approfondimento delle conoscenze faunistiche e floristiche per un totale di 5.681 segnalazioni di cui 1.267 floristiche e 4.414 faunistiche (1.160 anfibi e rettili, 2.003 uccelli e 1.251 mammiferi). Per l'analisi della distribuzione delle specie, le segnalazioni sono state riportate a un reticolo di maglia 2 x 2 Km. Il territorio provinciale è stato così distinto in 1.560 celle, di queste solo la metà contengono il dato di specie. Bisogna tenere sempre in mente che la distribuzione dei dati riflette la conoscenza del territorio. Come si deduce dalla carta, gli studi sono stati condotti principalmente all'interno del Comune di Roma. Per ogni cella è stato valutato il numero di specie e il numero di specie di alto valore conservazionistico. Per gli obiettivi riguardanti la REP, abbiamo considerato la distribuzione della ricchezza di specie un utile criterio per localizzare le aree provinciali ad elevato stato di conservazione. I risultati derivanti dall'approccio *multi-taxon* sono stati infatti integrati con quelli provenienti dall'analisi territoriale (Classificazione gerarchica, stato di conservazione e struttura dei Sottosistemi) per l'individuazione degli elementi della Rete.

5. RETE ECOLOGICA PROVINCIALE – Il modello della Rete integrato con il sistema insediativo e il sistema della mobilità fornisce il disegno programmatico di struttura del PTPG (Tavola TP2). In particolare (art. 9 comma 4) «la Rete Ecologica Provinciale (R.E.P.) costituisce il riferimento impegnativo per il coordinamento delle politiche ed azioni per l'ambiente degli enti settoriali e locali; per la valutazione preventiva di compatibilità e sostenibilità degli interventi di trasformazione del territorio; per il monitoraggio nel tempo delle risorse».

Dalla sovrapposizione delle cartografie relative al territorio (distribuzione delle aree a diverso vincolo di protezione, stato di conservazione e frammentazione delle aree naturali) e quelle relative alla ricchezza di specie (distribuzione delle specie a diverso livello conservazionistico) è stato possibile definire gli elementi della REP. La Rete è costituita da ambiti discreti con funzioni di “serbatoio di biodiversità” (*aree core* e *aree buffer*) e di “connessione ecologica” (connessioni primarie e secondarie).

L'elaborato cartografico di Rete (Fig. 1) si articola in una componente primaria e una componente secondaria.

La Componente Primaria (CP) è costituita da:

- le “*aree core*” corrispondono ad ambiti di elevato interesse naturalistico, in genere già sottoposti a vincoli e normative specifiche, all'interno dei quali è stata segnalata una “alta” o “molto alta” presenza di emergenze floristiche e faunistiche, un alto stato di conservazione dei Sottosistemi e una bassa frammentazione delle aree naturali;
- le “*aree buffer*” sono “serbatoi di biodiversità di area vasta” in prevalenza a contatto con “*aree core*” caratterizzate dalla presenza di flora, fauna e vegetazione di notevole interesse biogeografico e conservazionistico. Comprendono prevalentemente vaste porzioni del sistema naturale e seminaturale e svolgono anche funzione di connessione ecologica;
- le “*aree di connessione primaria*” (connessione lineare e *landscape mosaics*). Comprendono prevalentemente vaste porzioni del sistema naturale, seminaturale e agricolo, il reticolo idrografico, le aree di rispetto dei fiumi, dei laghi e della fascia costiera e i sistemi forestali (ex Legge Galasso, Codice Urbani).

La Componente Secondaria (CS) è formata da:

- i “*nastri verdi*” (*landscape mosaics*), che corrispondono a vaste porzioni di Territorio Agricolo Tutelato, spesso contigue sia alla matrice naturalistica che a quella insediativa. Oltre ad una elevata valenza di discontinuità urbanistica, risultano essenziali per garantire la funzionalità ecologica della REP;
- gli “*elementi di discontinuità lineare*”, caratterizzati da ambiti poco estesi in parte interessati dal sistema agricolo ed in parte elementi di discontinuità del sistema insediativo. Sono essenziali per garantire la funzionalità della REP in situazioni di elevata artificializzazione.

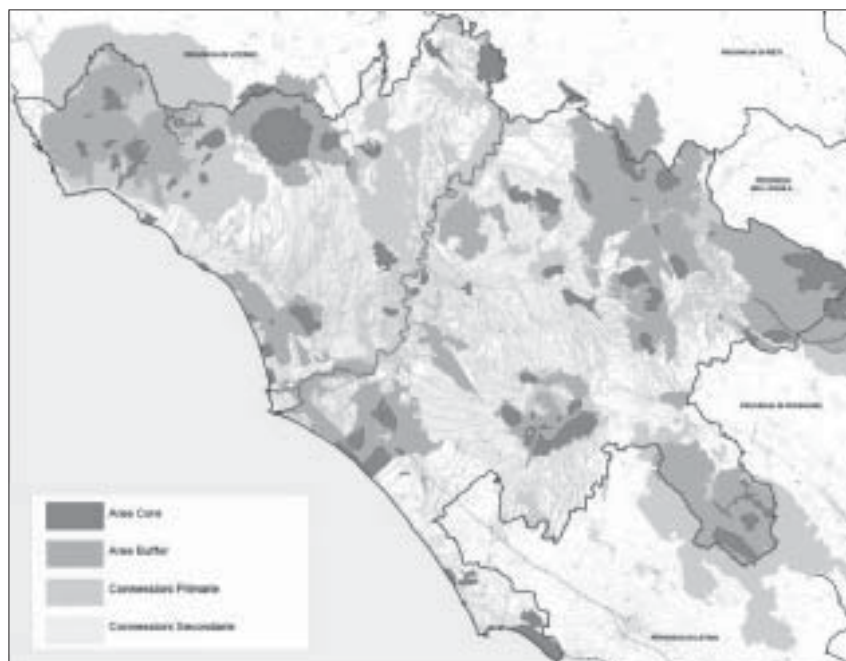


Fig. 1 – Rete Ecologica Provinciale (Tavola TP2.1).



6. CONCLUSIONI – L’esperienza e il dibattito in corso dimostrano chiaramente quanto sia importante l’integrazione tra le discipline ecologiche e quelle urbanistiche nella definizione degli obiettivi e delle strategie della Rete Ecologica. La Rete Ecologica Territoriale, integrando l’approccio territoriale tipico dell’ecologia del paesaggio con quello *multi-taxon* della biologia vegetale e animale, può rappresentare un valido modello di riferimento per la pianificazione urbanistica a diverse scale e per diversi ambiti territoriali.

\* Roma, Società Italiana di Scienza della Vegetazione, Presidente

\*\* Roma, Sapienza Università di Roma, Dipartimento di Biologia Vegetale

\*\*\* Pesche (IS), Università del Molise, Dipartimento S.T.A.T.

#### BIBLIOGRAFIA

- AMORI G. e BATTISTI C., *I mammiferi della provincia di Roma. Provincia di Roma*, in stampa.
- BENNETT G., *Guidelines on application of existing international instruments in developing the Pan-European Ecological Network, Nature and Environment Series*, 124, 2004.
- BENNETT G. e WIT P., *The development and application of ecological networks. A review of proposals, plans and programmes*, IUCN, Amsterdam, AIDEnvironment, 2001.
- BLASI C., *Carta delle emergenze floristico-vegetazionali del Comune di Roma*, Documenti cartografici per il Piano Regolatore Generale di Roma, Roma, Comune di Roma, 2005.
- BLASI C., CARRANZA M.L., FRONDONI R. e ROSATI L., “Ecosystem classification and mapping: a proposal for Italian landscape”, in *Applied Vegetation Science*, 3, 2000, pp. 233-242.
- BLASI C., CAPOTORTI G. e FRONDONI R., “Defining and mapping typological models at the landscape scale”, in *Plant Biosystems*, 139, 2005a, pp. 155-163.

- BLASI C., DI PIETRO R., ROSATI L., FILIBECK G., FILESI L. e ERCOLE S., “Note illustrative alla Carta delle Serie di Vegetazione del Lazio (scala 1: 250.000)”, in AA.VV. (a cura di), *GIS Natura: il GIS delle conoscenze naturalistiche in Italia*, DVD, Politecnico di Milano, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Protezione della Natura, 2005b.
- BLASI C., MARIGNANI M. e COPIZ R., “Progetto Primo contributo alla definizione delle IPAs (Important Plant Areas – aree importanti per le piante) in Italia”, Convenzione tra il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Protezione della Natura e il Centro di Ricerca Interuniversitario di Biodiversità, Fitosociologia ed Ecologia del Paesaggio, Roma, 2006.
- BLASI C., ZAVATTERO L., MARIGNANI M., SMIRAGLIA D., COPIZ R., ROSATI L. e DEL VICO E., “The concept of land ecological network and its design using a land unit approach”, in *Plant Biosystems*, 142, 2008, pp. 540-549.
- BOANO A., BRUNELLI M., BULGARINI A., MONTEMAGGIORI A., SARROCCO S. e VISENTIN M., “Atlante degli Uccelli nidificanti nel Lazio”, in *Alula*, 1-2, vol. speciale, 1995.
- BOLOGNA M.A., CAPULA M. e CARPANETO G.M., *Anfibi e rettili del Lazio*, Roma, Palombi, 2000.
- BRUNELLI M., CALVARIO E., CORBI F., ROMA, S. e SARROCCO S., “Lo svernamento degli uccelli acquatici nel Lazio, 1993-2004”, in *Alula*, XI, 1-2, 2004, pp. 3-85.
- BRYAN B.A., “Synergistic techniques for better understanding and classifying the environmental structure of landscapes”, in *Environmental Management*, XXXVII, 1, 2006, pp. 126-140.
- FERRARI C., PEZZI G., DIANI L. e CORAZZA M., “Evaluating landscape quality with vegetation naturalness maps: an index and some inferences”, in *Applied Vegetation Science*, XI, 2, 2008, pp. 243-250.
- FORMAN R.T.T. e GODRON M., *Landscape Ecology*, New York, John Wiley, 1986.
- MASSA R., “Conservazione della natura: una visione da ecologi del paesaggio nell’anno 2000”, *Atti del VI Congresso Nazionale SIEP-IALE* (Trieste, 1-2 giugno 2000), 2000, pp. 79-83.

- McMAHON G., WIKEN E.B. e GAUTHIER D.A., "Toward a scientifically rigorous basis for developing mapped ecological regions", in *Environmental Management*, 34, suppl. 1, 2004, pp. S111-S124.
- OMERNIK J.M., "Perspectives on the nature and definition of ecological regions", in *Environmental Management*, 34, suppl. 1, 2004, pp. S27-S38.
- PIZZOLOTTO R. e BRANDMAYR P., "An index to evaluate landscape conservation state based on land-use pattern analysis and Geographic Information System techniques", in *Coenoses*, 11, 1996, pp. 37-44.
- REGIONE LAZIO, *CUS, Carta dell'Uso del Suolo (scala 1:25.000)*, Roma, Assessorato Urbanistica e Casa – Dipartimento del Territorio, 2004.
- SCOPPOLA A. e SPAMPINATO G., "Atlante delle specie a rischio di estinzione", in SCOPPOLA A. e BLASI C. (a cura di), *Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia*, Roma, Palombi, 2005.
- SMIRAGLIA D., ZAVATTERO L., RICOTTA C. e BLASI C., *The use of adjacency analysis for quantifying landscape changes*, in *Plant Biosystems*, CXLI, 3, 2007, pp. 384-389.
- van der MAAREL E., "Man-made natural ecosystems in environmental management and planning", in van DOBBING W.H. e LOWE-McCONNEL R.H. (a cura di), *Unifying concepts in ecology, 1<sup>st</sup> International Congress of Ecology*, Wageningen, The Hague & Pudoc, 1975.
- WESTHOFF V., "The dynamic structure of plant communities in evaluation to the objectives of conservation", in DUFFEY E. e WATT A.S. (a cura di), *The scientific management of animal and plant communities for conservation*, Oxford, Londra, Edimburgo, Blackwell, 1971.
- <http://ptpg.provincia.roma.it:8080>.

#### SUMMARY:

We present a method for the identification of an ecological network of land in the province of Rome (Lazio, Italy) on a local scale (1:50,000), based on the integration of a multi-taxon approach with a hierarchical landscape classification using information on landscape

pattern, the local distribution of vascular flora, vertebrate fauna and habitat remnants, as well as the existing protected area systems. This work was carried out as part of the province of Rome planning scheme.

RÉSUMÉ:

Nous présentons une méthode pour identifier un réseau territorial écologique dans la région de Rome (Latium, Italie), à l'échelle locale (1:50.000), qui se fonde sur l'utilisation d'une approche multi-taxons avec une classification hiérarchisée des paysages établie en fonction du modèle paysager, de la distribution locale de la flore vasculaire, de la faune vertébrée et des restes en matière d'habitat, aussi bien que des ensembles des zones protégées existants. Ce travail a été réalisé dans le cadre du schéma planificateur de la région de Rome.