

Università dell'Aquila  
DAU- Dipartimento di Architettura e Urbanistica

**ANPA**

Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

**INU**

Istituto Nazionale di Urbanistica

**PIANO E PROGETTO  
NEL RIASSETTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO**

**PLAN AND PROJECT  
IN TERRITORIAL ECOLOGICAL SETTLEMENT**

VENERDI' 14 MAGGIO 1999  
Aula Magna, Facoltà di Ingegneria  
Università dell'Aquila  
Montelucio di Roio – L'Aquila

Gloria Pungetti,  
Universita' di Cambridge e Reading, UK  
[gp114@cus.cam.ac.uk](mailto:gp114@cus.cam.ac.uk)

**Progetti in Europa  
I protagonisti e le prospettive**

Il concetto di rete ecologica si colloca all'interno del piu' ampio dibattito relativo alla conservazione della natura. Tale dibattito, negli ultimi decenni, ha portato a concepire la protezione della natura in Europa in maniera piu' globale. Se dapprima ci si soffermava alla istituzione di aree protette, ora si considera l'intera struttura degli ecosistemi presenti nel territorio, passando cosi' dal concetto di parchi a quello di reti ecologiche. Questo passaggio e' avvenuto sia a livello internazionale che a livello nazionale, attraverso specifici programmi qui illustrati.

**PROGRAMMI E INIZIATIVE INTERNAZIONALI**

Negli ultimi decenni in Europa si sono adottate direttive, convenzioni e strategie di rilevante importanza per lo sviluppo delle reti ecologiche. Tra le direttive europee figurano:

- Direttiva Uccelli (1989) che ha per obiettivo quello di specificare e proteggere aree vitali a livello europeo per gli uccelli
- Direttiva Habitat (1992) che mira a favorire la conservazione della natura in Europa anche attraverso lo sviluppo di Natura 2000, un network di Siti and Interesse Comunitario (SIC).

Tra le convenzioni internazionali si segnalano:

- Convenzione di Berna (1982) che sollecita i vari paesi a prendere provvedimenti sulla protezione di flora e fauna
- Convenzione di Rio sulla Diversita' Biologica (1992)
- Piano d'Azione di Caracas quale strumento per l'implementazione del Congresso di Caracas (1992) sui parchi e le aree protette.

Tra le strategie internazionali un ruolo primario riveste la Strategia Pan-Europea sulla Diversita' Biologica e Paesistica (1996). Essa prevede nel suo tema d'azione n. 1, tra gli 11 proposti, la costituzione di una

rete ecologica pan-europea con lo scopo di conservare la diversita' dell'intera gamma di paesaggi, ecosistemi, habitat e specie di importanza europea. Per raggiungere tali obiettivi sono necessarie le seguenti misure:

- mantenere un buono stato di conservazione delle specie
- favorire la dispersione e migrazione delle specie
- riabilitare gli elementi danneggiati degli ecosistemi chiave
- proteggere tali sistemi da minacce potenziali.

La Strategia deve comunque essere coadiuvata da politiche nazionali e locali che tengano in considerazione il concetto di rete ecologica espressa da Natura 2000.

Tre iniziative hanno contribuito piu' di altre alla diffusione del concetto di rete ecologica in Europa:

- EConet (1991) ha preparato il terreno per la Strategia Pan-Europea sopra citata, proponendo una rete ecologica europea che serva sia alle politiche sulle aree protette che a quelle sulle aree rurali
- IENE (1995) riguarda il miglioramento delle infrastrutture europee secondo la logica della conservazione della natura
- Lynx (1996) costituisce un network internazionale di scambio di informazioni e cooperazione sulle reti ecologiche.

## PROGRAMMI NAZIONALI

I primi paesi pan-europei ad attivare studi e piani sulle reti ecologiche sono stati negli anni Settanta la Lituania e l'Estonia. Successivamente, all'inizio degli anni Ottanta, la pianificazione delle reti ecologiche e' stata considerata in Cecoslovacchia, mentre in Danimarca l'idea della rete ecologica veniva considerata nei piani regionali. A meta' degli anni Ottanta il concetto di rete ecologica e' stato tradotto anche all'interno del piano nazionale olandese.

Gli sviluppi piu' rilevanti sono avvenuti pero' nell'ultimo decennio. In alcuni paesi dove il concetto era gia' noto, come in Lituania, Estonia, Repubblica Ceca e Slovacchia, la rete ecologica diventa parte integrante della pianificazione territoriale. In Danimarca la legge nazionale sulla conservazione della natura considera finalmente anche la rete ecologica, che viene pure incorporata nel Piano sulla Politica Naturale dell'Olanda.

Il concetto di rete ecologica viene applicato anche in altri paesi europei. La rete ecologica e' delineata in Belgio nel Piano Regionale delle Fiandre e in Germania in molteplici piani regionali. In Inghilterra si identificano le aree di valore naturale, assimilabili alle aree centrali, mentre la rete ecologica viene sviluppata nella Contea di Cheshire. In Spagna si studia la rete ecologica della regione di Madrid e in Portogallo quella della regione di Lisbona. In Italia si sviluppano iniziative nazionali come il Piano d'Azione sulle Reti Ecologiche dell'ANPA, e si cominciano a disegnare reti ecologiche a livello provinciale e locale.

L'obiettivo comune dei programmi nazionali europei sulle reti ecologiche e' quello di rafforzare la sostenibilita' ecologica dell'ambiente, attualmente compromessa. Purtroppo solo alcuni di questi programmi (es. quello olandese) affrontano il problema dal punto di vista internazionale, allargandosi agli stati confinanti in una prospettiva veramente europea. Tale prospettiva e' quella necessaria per implementare i programmi internazionali precedentemente citati relativi alla conservazione della natura, dove il concetto di rete ecologica diventa sempre piu' rilevante per conseguire gli obiettivi sia di stabilita' ecologica che di sviluppo sostenibile.

Università dell'Aquila  
DAU- Dipartimento di Architettura e Urbanistica

**ANPA**

Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

**INU**

Istituto Nazionale di Urbanistica

## **PIANO E PROGETTO NEL RIASSETTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO**

### **PLAN AND PROJECT IN TERRITORIAL ECOLOGICAL SETTLEMENT**

VENERDI' 14 MAGGIO 1999  
Aula Magna, Facoltà di Ingegneria  
Università dell'Aquila  
Montelucio di Roio – L'Aquila

Marco A. Bologna & Giuseppe M. Carpaneto  
Dipartimento di Biologia, Università degli Studi "Roma Tre",  
Viale Marconi, 446, 00146 Roma, Italia

[bologna@uniroma3.it](mailto:bologna@uniroma3.it)

[carpanet@uniroma3.it](mailto:carpanet@uniroma3.it)

### **I corridoi ecologici e la fauna dell'Appennino**

Il concetto di corridoio ecologico è tuttora soggetto a discussione. In particolare, l'interpretazione di tale concetto può variare nei diversi settori disciplinari interessati alla sua applicazione, rendendo difficile una lettura interdisciplinare, indispensabile per la programmazione di interventi gestionali.

Un altro aspetto sostanziale nella definizione dei corridoi ecologici è la scala di analisi: a) piccoli interventi di ingegneria ambientale per superare una barriera artificiale determinata da alterazioni antropiche di carattere infrastrutturale, agricolo, e architettonico; b) interventi per la ricostruzione, il ripristino o il mantenimento di aree naturali connettenti in modo completo o parziale ambienti frammentati; c) interventi gestionali su ampie aree che vengono sottoposte a vincoli di tutela per collegare aree protette.

Da un punto di vista teorico, il modello biogeografico-ecologico dell'insularità, nelle sue diverse sfaccettature e chiavi di lettura (MacArthur e Wilson; Whittaker, ecc.), rappresenta una chiave interpretativa idonea ad affrontare il problema della frammentazione degli ecosistemi e l'isolamento di metapopolazioni o di intere comunità.

Da anni, il nostro gruppo di ricerca svolge attivamente indagini faunistiche ed ecologiche nel settore appenninico centrale, in particolare su coleotteri fitofagi e detritivori, nonché vari gruppi di vertebrati, soprattutto anfibi e rettili. In particolare, le indagini sono state incentrate sui sistemi appenninici laziali (Reatini, Sabini, Simbruini, Ernici) ed in parte di quelli abruzzesi (Laga, Majella, Gran Sasso, Monti della Marsica).

In questa comunicazione vengono illustrati casi di possibili aree "filtro", "steppig stones" o di veri "ponti faunistici", che potrebbero rappresentare potenziali corridoi ecologici, o di altri casi che sembrano invece rappresentare attualmente delle barriere biogeografico-ecologiche. Esempi impostati secondo la scala dimensionale sopra indicata riguardano: a-b) grandi mammiferi (*Ursus arctos*, *Canis lupus*, *Rupicapra rupicapra*) o anfibi (*Speleomantes italicus*, *Triturus alpestris*, *Bombina variegata pachypus*, *Rana temporaria*); b) zoocenosi termofile a coleotteri fitofagi; c) sistemi di connessione relativi al Parco nazionale della Majella.

Università dell'Aquila  
DAU- Dipartimento di Architettura e Urbanistica

**ANPA**

Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

**INU**

Istituto Nazionale di Urbanistica

## **PIANO E PROGETTO NEL RIASSETTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO**

### **PLAN AND PROJECT IN TERRITORIAL ECOLOGICAL SETTLEMENT**

VENERDI' 14 MAGGIO 1999  
Aula Magna, Facoltà di Ingegneria  
Università dell'Aquila  
Montelucio di Roio - L'Aquila

**Luca Santarossa**

Collaboratore alla Ricerca presso il Dipartimento di Urbanistica  
IUAV di Venezia

[santaros@sit.iuav.unive.it](mailto:santaros@sit.iuav.unive.it)

### **Le implicazioni socio-economiche delle Reti Ecologiche**

Un interessante incontro tra uno dei più consolidati filoni delle scienze urbanistiche - quello che si concentra sulla lettura sistemica del territorio e sull'approccio reticolare alla pianificazione - e la tutela ambientale "attiva" - la politica di conservazione del patrimonio naturale che dialoga con le dinamiche esistenti nell'antroposfera - sta producendo un dibattito molto concreto sulle possibilità di realizzazione di "sistemi a rete di bio-conessioni", che riduca l'isolamento e le pressioni di cui soffrono le aree protette e che aumentino le possibilità naturali grazie cui la biodiversità si esplica.

Il problema che si presenta - relativamente nuovo rispetto alla costituzione delle tradizionali aree protette - è che nella maggior parte dei casi gli spazi (naturali o da rinaturalizzare) che vengono individuati come potenziali "corridoi ecologici" ricadono su aree private, o comunque risentono fortemente delle attività antropiche, che risultano essere fattori di disturbo per le *target species*.

Per localizzare il "bio-canale" - dopo aver considerato le esigenze naturalistiche e la disponibilità dei diversi habitat - appare quindi necessario confrontarsi con gli usi del territorio, nonché con le possibili convergenze o conflittualità.

Ottenere il consenso degli attori socio-economici esistenti si rivela un punto nevralgico per la corretta pianificazione del sistema e per una sua sopravvivenza nel tempo (addirittura con risparmi nella manutenzione). Per costruire il consenso va data massima attenzione a tutti i possibili benefici socio-economici realizzabili caso per caso e va costruito un processo pianificatorio a scala locale che coinvolga i soggetti che rappresentano gli interessi "impattati" dalla realizzazione del sistema.

Infatti, solo inglobando le esistenti dinamiche di sviluppo del territorio nella costruzione di una rete ambientale polifunzionale si potrà indirizzarne l'evoluzione verso obiettivi di sostenibilità (non solo ambientale, peraltro), assorbendo gli impatti ineliminabili prodotti dalle attività antropiche. La politica di opposizione e strenua difesa dei "santuari della natura" ha già dimostrato la propria inadeguatezza nel medio-lungo periodo.

In tal senso la rete ecologica si viene a configurare non solo come lo scheletro ed il sistema venoso della struttura ecosistemica del territorio, ma anche come il sistema nervoso che collega tutti gli *stakeholders* in un unico

sistema di confronto e attuazione dei diversi scenari di sviluppo per il contesto locale.

Il cervello dovrebbe essere costituito dall'ente responsabile della pianificazione di area vasta.

Il presente contributo vuole essere una prima ricognizione delle interrelazioni tra la creazione di un sistema che favorisca la biopermeabilità del territorio ed un modello di sviluppo (riscontrabile in quasi tutto il territorio nazionale) che apparentemente lo esclude. Le indicazioni per l'azione che vengono elencate sono solo il punto di partenza per uno studio approfondito che sostanzialmente - e verifichi nei casi concreti - la fattibilità di tali soluzioni.

## **IL CORRIDOIO ECOLOGICO TRA CONFLITTO E CONSENSO**

### **I conflitti esistenti nell'uso del territorio**

Tralasciando la variabile ambientale, possiamo riscontrare in un modello di territorio a sviluppo "maturo" - quale quello di un Paese industrializzato - la presenza di numerosi conflitti nell'uso delle risorse. A titolo esemplificativo possiamo elencare:

- agricoltura vs pesca: gli inquinanti scaricati nei sistemi idrici alterano significativamente la qualità del pescato, sia nei fiumi che in bacini chiusi o semi chiusi;
- turismo vs residenzialità soprattutto nei centri storici, ma anche negli assi della mobilità o nella fruizione dei beni storici e ambientali, il conflitto tra turisti e residenti è spesso evidente ma quasi mai affrontato;
- residenzialità vs industria: non solo in ambito urbano, ma anzi in contesti territoriali che erano di pregio e che sono stati omologati alla urbanizzazione diffusa;
- industria e agricoltura vs mobilità non solo i flussi contrastanti o impattanti, ma anche la localizzazione delle infrastrutture per la mobilità
  - agricoltura vs industria: pur in presenza di integrazione funzionale (Nord-Est), la competizione esiste per le risorse suolo, acqua, accesso alla mobilità
- caccia vs turismo: aree di alto valore estetico-ambientale vengono sottratte alla fruizione di tutti per l'uso di pochi.

Le reti ecologiche vengono a creare un conflitto in più, oppure possono fornire uno strumento di integrazione e una scala di priorità a questi usi, riconducendoli alla base ambientale che li rende possibili?

### **Contrasti tra esigenze del corridoio ecologico e fattori antropici**

Un sistema di corridoi ecologici diffonde la biopermeabilità, invece la rete della mobilità - ad esempio - crea barriere spesso insormontabili per le specie.

Un territorio parcellizzato (podere, piccole aree industriali, centri abitati, infrastrutture varie) restringe il possibile areale nonché pone grandi restrizioni alla dispersione di ogni specie, diminuendo così le combinazioni del grande gioco della biodiversità ed aumentando le possibilità di estinzione della specie.

I fattori di disturbo - rumore, inquinanti nell'aria e nell'acqua, presenza temporanea o stabile di elementi artificiali, passaggio di persone, ecc. - influenzano negativamente anche le aree sottoposte a tutela, riducendone in pratica la superficie.

Il progressivo impoverimento degli habitat ancora a matrice naturale - ma non tutelati - riduce il patrimonio complessivo di naturalità di quel determinato territorio e dissuade il passaggio delle specie.

In conclusione, rispetto alla strategia fin qui seguita - di tutela ambientale *tout court* di quanto possibile maggiori porzioni di territorio - si sta sviluppando un'altra prospettiva (ad esempio nel "Progetto di Rete Ecologica" previsto dal PTP della Provincia di Milano) che integra all'obiettivo della salvaguardia dei valori ambientali quello della ricostruzione di una rete funzionale in grado non solo di proteggere gli elementi di interesse naturalistico, ma anche di assorbire gli impatti esistenti prodotti dalle attività umane e di prevenire future pressioni, grazie all'introduzione delle esigenze dell'ecosistema nella quotidiana pratica di utilizzo del territorio ("territorializzazione" delle politiche ambientali, Gambino *et alii* 1997).

### **Gli attori del conflitto / i soggetti della pianificazione**

Appare chiaro che il pianificatore, se vuole considerare tutte le istanze che emergono dal territorio, si trova ad interloquire con una moltitudine di soggetti: amministrazioni locali ed enti parco, agricoltori ed imprenditori, turisti ed escursionisti, cacciatori e pescatori, infine le comunità locali, sono portatori di esigenze a prima vista difficilmente conciliabili, spesso con difficoltà di comunicazione, sicuramente con idee diverse sul futuro dell'area, che però devono emergere in maniera chiara (Osti 1992).

Le strade che si aprono sono almeno due: raccogliere tutte le posizioni e definire il piano tentando di trovare il giusto compromesso tra le diverse istanze, sottoponendolo poi all'approvazione finale non solo della istituzione preposta, ma anche delle parti sociali cui era stato chiesto di esprimere i propri *desiderata*; oppure integrare nel processo che delinea il piano le appropriate rappresentanze dei diversi gruppi portatori di interessi, lasciando a loro il compito di mediare con "la base", di approfondire e spiegare i benefici attesi, di favorire l'applicazione del piano da parte delle categorie che rappresentano.

### **Gestire il conflitto per costruire il consenso: la pianificazione partecipata**

La maggior parte delle esperienze di *conflict management* sin qui sperimentate riconducono più o meno esplicitamente ai processi partecipativi che si stanno dispiegando nelle varie *Agenda 21* in corso di realizzazione in molte realtà locali.

Si parte dall'assunto sistemico che evidenzia tutte le interdipendenze esistenti tra il mondo naturale e le attività dell'uomo, e che causano le ripercussioni negative che sovente si riscontrano non solo nello stato dell'ambiente ma anche nei risultati attesi dai nostri atti.

Si cerca perciò di mettere a confronto le diverse esigenze specifiche ma soprattutto le diverse "idee di sviluppo", partendo dai punti di sostenibilità (dello sviluppo) percepiti come maggiormente "critici".

A questo punto non ci deve essere la minima ambiguità sul potere reale del processo (e dei soggetti che ne fanno parte) partecipativo: non sarà necessario concordare il Piano in tutte le sue parti, ma le questioni che vengono identificate come prioritarie devono essere risolte secondo le indicazioni del "Forum" che le ha approfondite.

Questo è il primo motivo per cui soggetti che non hanno necessariamente a cuore la qualità del contesto ambientale possono essere interessati a partecipare alla pianificazione ambientale. Il secondo è il riconoscimento dei molteplici benefici - individuali, concreti e diretti - che ne possono trarre. Il terzo è un elemento più sfuggente, ma molto d'attualità: il *networking*.

Tutto lo sforzo di mettere assieme tanti e tanto diversi soggetti per un obiettivo molto concreto e puntuale - una rete ecologica a livello locale - sarebbe valorizzato maggiormente dal mantenimento di una struttura di confronto e collaborazione tra gli stessi soggetti che hanno partecipato alla pianificazione, per ottenerne molteplici vantaggi.

Innanzitutto per supportare l'applicazione del Piano (sia nella parte di rinuncia delle attività che nell'ottenimento dei benefici); poi per assicurarne la durata nel tempo, favorendo uno stimolo/controllo reciproco; infine per avere già a disposizione un terreno fertile per il miglioramento di quanto già fissato - in fondo i Piani non dovrebbero creare nuove dinamiche, più che fissare i confini del possibile?

Le difficoltà di un tale modello sono ben evidenti, ma - a nostro modesto parere - il gioco vale la candela.

## **ALCUNI BENEFICI SOCIO-ECONOMICI A LIVELLO LOCALE**

### **Tutela ambientale e recupero della diversità biologica e paesaggistica**

Abbiamo messo assieme queste due categorie perché spesso - soprattutto nel contesto territoriale italiano - la naturalità che deve essere ricostruita si richiama a forme di paesaggio rurale.

Quindi al vantaggio di salvaguardare habitat ed ecosistemi, di mantenere le funzioni autodepurative del sistema, di contribuire al riequilibrio idrogeologico del territorio, di aumentare il numero e la variabilità delle singole specie (Simberloff e Cox 1987), si associa il ripristino di un paesaggio maggiormente in equilibrio nelle due componenti (naturale e antropica), a tutto vantaggio dei residenti e dei visitatori, seguendo in ciò il modello anglosassone delle *Greenways*.

In tali ambiti protetti trovano una loro appropriata collocazione le attività di monitoraggio e ricerca, soprattutto rispetto allo studio comportamentale delle specie sottoposte a pressioni esterne.

Pure le iniziative di educazione ambientale possono beneficiare delle particolari condizioni di vicinanza tra attività antropiche e "vita animale", riscontrabili in un corridoio ecologico: la funzione didattica delle soluzioni intraprese - o dei conflitti ancora esistenti - è di indubbia esemplarità.

Da non dimenticare, infine, l'indotto economico originato dagli interventi di rinaturazione e infrastrutturazione del corridoio ecologico.

### **Innovazione tecnologica e finanziamenti per l'agricoltura, la selvicoltura e la pastorizia**

In immediato collegamento con quanto sopra si devono evidenziare i vantaggi che le misure previste dall'U.E. per un'agricoltura sostenibile - e quasi tutte utilizzabili per la costituzione di un corridoio ecologico - portano all'attività economica stessa (Malcevski *et alii* 1996): dalle siepi frangivento agli impianti di biofitodepurazione, dalla rotazione dei coltivi alla forestazione, dalla lotta biologica all'agricoltura biodinamica e all'acquacoltura, senza dimenticare gli incentivi per il *set-aside*, gli incontri tra modificazione del modello produttivo e ragioni della diversificazione ambientale possono essere molteplici.

Anche la selvicoltura e la pastorizia meriterebbero in questo senso un'attenzione particolare da parte dei soggetti preposti (Comunità Montane, Servizi Forestali, ecc.), al fine di conciliare queste attività produttive con le peculiarità delle reti ecologiche.

### **Infrastrutturazione eco-compatibile**

La creazione di un sentiero non avvantaggia solo il gitante della domenica, ma anche il residente o l'agricoltore; un passaggio sotto l'autostrada - o un ponte "verde" sopra una ferrovia - apre non solo alla biodiversità, ma anche alla scoperta di porzioni di territorio da parte della comunità locale; la creazione di barriere naturali che proteggono il passaggio della fauna dalle fonti di disturbo (strade, fabbriche, ferrovie, ecc.), riduce tali disturbi anche alle persone, soprattutto ai residenti; il recupero o la riapertura di canali, piccoli fiumi e altre vie d'acqua ha ricadute positive anche sulle attività agricole e piccolo-industriali (sia per l'utilizzo che per le accresciute capacità autodepurative).

### **Turismo e fruizione pubblica**

L'incremento di aree ad alta qualità estetica e con eccellenti parametri ambientali è senza dubbio apprezzato *in primis* da coloro che abitano nelle vicinanze, o che comunque vi possono accedere in poco tempo.

Tale gradimento aumenta proporzionalmente con la vicinanza a centri urbani, ed infatti il valore - all'interno di questo aspetto - che il corridoio ecologico può assumere all'interno dell'ambito urbano è sempre più palese.

Il turismo, come è solito fare, si presenta come "croce e delizia".

Infatti se è certo che un prodotto ambientale/culturale - quale sarebbe quello basato sulla rete ecologica in ambito rurale - ha ampi margini di penetrazione nel mercato turistico, dall'altro lato il fattore "pressione" rappresentato dai visitatori in contesti ambientali più piccoli delle aree protette è molto accentuato; ma questa non è la sede per approfondire questo tema.

Invece un sistema di corridoi ecologici già prefigura un pacchetto di itinerari (con le diverse modalità di fruizione: bicicletta, barca, cavallo, *trekking*, ecc.) e può stimolare la creazione/valorizzazione di una rete di servizi turistici collegata: *bed&breakfast*, agriturismi, trattorie, campeggi, servizi di noleggio e di guida, punti di osservazione, ecc.

Tutto questo vede beneficiati *in primis* i parchi già esistenti e le proposte delle associazioni ambientaliste, ma è evidente l'indotto che si crea diffondendo in tutto il territorio un turismo finora concentrato solo nei luoghi di massimo pregio ambientale, oppure al contrario richiamando il *target* "turista rurale" con una risorsa in più.

In tal modo si contribuisce alla ridefinizione del ruolo dei centri rurali, diversificandone l'economia.

### **Incremento del valore immobiliare**

Innanzitutto delle aree prescelte per l'istituzione del corridoio ecologico: spesso sono coltivi abbandonati, o il prato-pascolo, o le fasce ripariali, che rivestono poca importanza per l'uso produttivo e conseguentemente hanno anche un basso valore immobiliare; il possibile acquisto da parte dell'ente pubblico per la creazione del corridoio ecologico ne alza sicuramente la quotazione.

Inoltre anche le adiacenti abitazioni, e i relativi terreni, che sono situati in un contesto ambientale riqualificato sicuramente godono di un incremento di valore nel mercato immobiliare privato (Little 1990), oppure possono ricevere incentivi per il restauro architettonico (Romano 1997).

### **Innalzamento della qualità della vita**

Il parametro "qualità della vita" giunge a riassumere quanto detto sopra. Non c'è dubbio che vivere in un'area con un apprezzabile numero di emergenze naturali, con un elevato livello della qualità di aria, acqua, suolo, con valori estetici accresciuti, con possibilità migliori di muoversi nel proprio contesto e con una riduzione di altri fattori di disturbo (quali rumore, polveri, odori), e così di seguito, con tutto ciò il grado di soddisfacimento e di

benessere psico-fisico per la comunità locale diventa molto tangibile (e un aiuto per la costruzione del consenso rispetto alla rete ecologica); probabilmente diventa anche uno degli elementi di attrattiva per una nuova residenzialità già sensibile alla qualità del contesto ambientale (Romano 1997).

### **Rafforzamento dell'identità culturale**

Avere una migliore rete di mobilità a livello locale alternativa a quella auto-ferroviaria dovrebbe favorire una maggiore conoscenza diretta del proprio territorio, una "ri-esplorazione" di un contesto quotidiano spesso ritenuto poco interessante anche per la difficoltà di penetrarlo; anche le piccole reti relazionali di vicinato vengono influenzate da una riappropriazione "camminante" del proprio spazio di vita.

Ancora maggiore beneficio discende dal coinvolgimento della comunità locale nel processo pianificatorio e progettuale: dal recupero del sapere tradizionale (spesso assai più appropriato di costosi studi scientifici) al coinvolgimento di competenze reperibili in loco sia nella riqualificazione ambientale che nella manutenzione, tutto porta ad una valorizzazione della relazione concreta col territorio che normalmente chi ci vive e lavora possiede, ma che perde ogni giorno di più la sua ragione d'essere (cfr. concetto di "autoriconoscibilità" in Romano 1997).

### **Animazione sociale**

Questo processo di recupero di funzioni e di relazioni per le comunità locali - soprattutto quando la rete ecologica si dispiega in aree marginali - come è evidente ha il merito di identificare il corpo sociale che vive in quel determinato spazio come un soggetto definito e autonomo, capace di prendere decisioni rispetto al proprio futuro e di fornire un contributo concreto e appropriato per l'attuazione di tali decisioni.

All'interno di tale soggetto il coinvolgimento nella pianificazione e soprattutto nella gestione di un sistema di bio-canali può beneficiare maggiormente alcune fasce "deboli" della popolazione - anziani, disoccupati, giovani - che troverebbero una possibilità di impiego o comunque di maggior radicamento con il proprio territorio.

Inoltre la rete ecologica può essere semplicemente lo stimolo per nuove attività (dalla pesca sportiva all'agricoltura biologica, dal turismo *tout court* all'approfondimento nella conoscenza degli elementi storico-culturali del territorio, ecc.) e certamente la rete di soggetti sociali che dovrebbe affiancare la rete ecologica (v. sopra) sarebbe una potente struttura di supporto per tali iniziative.

## **NOTE CONCLUSIVE**

In sintesi la rete ecologica appare uno strumento potenzialmente molto interessante per contrastare l'emorragia demografica delle "periferie" territoriali (soprattutto gli ambiti montani) e garantire il mantenimento degli attributi storico-geografici di zone non ancora banalizzate dallo sviluppo pervasivo della modernità.

Certo è che il "peso" specifico di un sistema di corridoi biologici non è sufficiente da solo a modificare trend demografici e socio-economici che durano ormai da decenni: deve essere la politica complessiva di tutela ambientale a confrontarsi ed integrarsi con la programmazione economica, delle infrastrutture, della mobilità, ecc.

Ma se si vuole che ciò avvenga, è necessario estrinsecare nella forma più dettagliata possibile tutte le situazioni di incontro/scontro tra uso delle risorse e tutela della biopermeabilità del territorio, concentrando l'attenzione sulle sinergie o comunque sulle possibilità di reciproco vantaggio.

Le questioni da approfondire per arrivare all'implementazione di una pianificazione compiutamente integrata con la componente antropica pertanto sembrano essere:

- l'analisi di tutti i fattori di disturbo di origine antropica;
- la definizione dei conflitti tra i diversi attori socio-economici nell'uso delle risorse presenti nel territorio;
- l'individuazione degli impatti positivi che la creazione di un sistema di bio-canali può apportare ai succitati conflitti;
- l'approfondimento analitico sul rapporto tra gli atteggiamenti (e le pratiche) degli attori socio-economici e le esigenze del corridoio biologico;
- la ricerca di tutti i possibili benefici socio-economici da proporre all'atto della progettazione di una rete ecologica, in modo da poter realizzare una Analisi Costi/Benefici;

- il rapporto tra i soggetti promotori delle reti ecologiche (Amministrazioni Locali, Enti Parco, Enti territoriali, ecc.) e gli attori socio-economici;
- le metodologie per sviluppare processi di pianificazione partecipata;
- i meccanismi per l'istituzionalizzazione del "co-management".

Il campo di ricerca che si apre è molto vasto, e la limitatezza dei singoli approcci nell'abbracciare questa problematica è sotto gli occhi di tutti.

Questo nuovo campo di applicazione delle scienze ambientali e del territorio sta già producendo un notevole sforzo di interdisciplinarietà da parte delle comunità scientifiche, ma è la transdisciplinarietà il vero traguardo da fissarsi nella modalità di affrontare questi temi, che ci portano verso nuove problematiche e nuove sfide, che possono essere esplorati partendo da posizioni e con bagagli disciplinari diversi, solo in parte utilizzabili sui nuovi terreni (Gambino 1991).

### **RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI**

Gambino R. (1991), I parchi naturali. Problemi ed esperienze di pianificazione nel contesto ambientale, NIS, Roma

Gambino R. (1997), *Conservare innovare*, UTET, Torino

Gambino R., Negrini G., Peano A. (1997), *Parchi e territorio in Europa, nuovi orientamenti per la pianificazione dello sviluppo sostenibile*, Atti XVIII Conferenza Italiana di Scienze Regionali, Europa e Mediterraneo, AISRE, Siracusa

Little C. (1990), *Greenways for America*, The John Hopkins University Press, Baltimore (U.S.A.)

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

Osti G. (1992), *La natura in vetrina. Le basi sociali del consenso per i parchi naturali*, FrancoAngeli, Milano

Romano B. (1997), *Integrated green networks in cities and towns in the Italian Apennines*, in Atti del XXXVII° Congresso dell'Associazione Europea delle Scienze Regionali, Roma, 26-29 agosto 1997

Università dell'Aquila  
DAU- Dipartimento di Architettura e Urbanistica

**ANPA**

Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

**INU**

Istituto Nazionale di Urbanistica

**PIANO E PROGETTO  
NEL RIASSETTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO**

**PLAN AND PROJECT  
IN TERRITORIAL ECOLOGICAL SETTLEMENT**

VENERDI' 14 MAGGIO 1999  
Aula Magna, Facoltà di Ingegneria  
Università dell'Aquila  
Monteluco di Roio – L'Aquila

**Ecological networks in the Netherlands:  
implementation, research and results after 10 years**

Theo van der Sluis, Bas Pedroli  
Netherlands Institute for Forestry and  
Nature Research  
P.O.Box 23, 6700 AA Wageningen  
[T.vanderSluis@ibn.dlo.nl](mailto:T.vanderSluis@ibn.dlo.nl)

**Introduction**

The Dept. of Landscape Ecology of the Netherlands Institute for Forestry and Nature Research (IBN-DLO) has been working on themes in Landscape Ecology, esp. metapopulation theory and effects of fragmentation of landscapes on animal populations for the past 15 years. Our department has helped formulating policies towards ecological networks in the Netherlands and is much involved in the evaluation of national policies, and prospecting options maintaining healthy populations of plants and wildlife. The theme of the Aquila Workshop is therefore very interesting, since it gives the possibility to compose and improve approaches in the participant home countries.

The ecological corridors in the Netherlands date back as far as 1990. At that time the Dutch Government formulated a policy, which aims at connecting nature reserves, development of core nature reserves and reclamation of agricultural lands for the benefit of nature. This policy has been evaluated by our Institute in 1998. In this presentation I will present to you briefly the policy, as well as the results of 8 years of implementation.

Ecological networks in the Netherlands Aim of the Dutch policy was to increase the amount of nature reserves and natural areas from 500.000 ha. to 700.000 ha. in 2018. New areas should be developed, to improve the network of habitat patches, to strengthen small wildlife populations and to connect areas by means of corridors. The Central Government, i.c. the Ministry of Agriculture, prepared a map of the ecological network. This map is the main-frame for these reserves and corridors. It is up to the Provinces (of which there are 12 in the Netherlands) to work out these plans in detail, for their own territory. After formulation of the detailed plans, land is acquired, bought, by Central Government, from the farmers, and managed by the state Forestry Department or handed over to nature conservation societies.

This process, though, was slowed down, due to a number of problems:

The process to work out these plans per province in detail took more time than expected, since many landowners were involved, many interests are at stake and land ownership is a very political issue. Many Governmental agencies were involved as well.

Mobility of land is very low, not many transfers of title deeds do take place Land is very costly in the Netherlands, especially in densely populated areas, where prices are generally as high as 40.000 Euro per ha.

Due to these problems, the set aims were not realised in time. However, a lot has still been achieved and the government is quite well underway.

Apart from the implementation, an important question is whether the ecological network functions adequately, in regard of the size of populations of various species and viability of wildlife populations.

### **Research on Landscape Ecology**

Our department has been doing research specifically on metapopulations for the past 15 years. Focal question of the work is:

what is the optimal constellation of nature reserves and corridors for certain species and for biodiversity in general, and what do the new areas or a different type of planning contribute to the metapopulation of certain species as a whole?

Hitherto our department did a lot of fieldwork: we studied animals, to analyse crucial relationships (e.g. research on birds like the Nuthatch, Reedwarbler, Woodpecker, amphibian species like Treefrog, Moorfrog, Great crested newt and mammals like the Badger, Squirrel etcetera.

Secondly, we developed tools, based on the ecological knowledge we acquired from our research, to predict effects on metapopulations of changes in the landscape, development of corridors, or impacts of further fragmentation as a result of railway lines, new motorways etcetera.

Results of our research are used by the semi-governmental organisations which are involved in the implementation of the environmental policies.

Based on guidelines which we formulated, they would adapt the developments of areas, or increase the number of stepping stones.

Our work has focussed on different scales: from small areas, green corridors in and around cities, to studies on a European level.

We also assessed the function of the River Rhine for different species, which enables to assess the quality of the network on a European scale.

More of these types of studies are foreseen in the near future, in assignment of the EC.

#### **Shortcomings of the Dutch Policy on Ecological Networks**

Our department was much involved in the evaluation of the policy on ecological corridors. We found that ecological networks are important, especially in densely populated areas in the Netherlands, which are very much fragmented. Certain animals have benefitted much from the ecological corridors. However, a bottleneck is that corridors are often too narrow, sometimes being just strips of land of only 15 or 20 m wide along small streams. For many species, like large grazing mammals as Red deer or Roedeer, these corridors are of little use.

In some cases the problem is just that even this basic information on the requirements of certain species is lacking. We do not know what the dispersal range is of a butterfly like the Atalanta in the Netherlands, or what the width should be of a corridor for a Badger.

Another problem, which crops up from our studies, is that this strategy of ecological corridors does not work for all species. Beetles or certain amphibians will not use corridors as a corridor, be it that they might use corridors as habitat. They will benefit much more from a different, small scale farming system for instance.

### **Concluding remarks**

All in all we conclude that ecological corridors in the Netherlands are an important instrument for maintaining biodiversity. The shortcomings that were identified show that in some cases different tools and different approaches are needed. It also shows that basic ecological information and field data are crucial for ecological corridors. Policy development should go hand in hand with ecological research, to develop an optimal strategy to maintain our biodiversity.

Università dell'Aquila  
DAU- Dipartimento di Architettura e Urbanistica

**ANPA**

Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

**INU**

Istituto Nazionale di Urbanistica

## **PIANO E PROGETTO NEL RIASSETTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO**

### **PLAN AND PROJECT IN TERRITORIAL ECOLOGICAL SETTLEMENT**

VENERDI' 14 MAGGIO 1999  
Aula Magna, Facoltà di Ingegneria  
Università dell'Aquila  
Montelucio di Roio – L'Aquila

## **L'ecologia nella pianificazione il progetto PLANECO**

Bernardino Romano  
DAU-Università dell'Aquila  
Montelucio di Roio – 67100 L'Aquila  
Tel. 0862 434113/318260  
Fax 0862/434143  
[romano@dau.ing.univaq.it](mailto:romano@dau.ing.univaq.it)

### English abstract

In Europe and in the near East the concept of ecological network and environmental continuity is quickly spreading in the context of territorial planning policies.

During the last years some initiatives have been taken, even if at different level of fulfilment, in Belgium, France, Poland, Czechoslovakia, Albania, Denmark, Germany, Hungary, Portugal, Russia, Spain, Switzerland, England, Netherlands and Italy.

The development of such initiatives is due mainly to the emanation of CEE directives 79/407/EC (Birds Directive) e 92/43/EC (Habitat Directive), which arise because of the need of bio-diversity maintenance, through the conservation of natural habitats, linked together at pan European scale.

The study and the experimentation of environmental continuity preservation or restoration interventions are developing toward two main patterns. The former is motivated by the need of linking together different urban green areas and green areas in the hinterland of metropolitan areas (e.g. Barcelona, Rome, Milan, Budapest, London, Berlin). The latter applies on vast areas.

The European trend is that of making national ecological networks, integrating the two cited connection patterns.

In our country, because of close interaction between human and natural systems, a national network should have effects on all programming levels.

The goals of the current research regard two different fields: the planning actions to individuate the links of environmental networks on territory and the way of addressing land use inside protected areas if they are nodes of the networks.

To pursue these two goals, the conceptual tool is that we can define "de-anthropization" of the plan.

The present advanced shapes of the plan surely pay attention to natural components, but perhaps with the goal of separating as much as possible human and faunistic - vegetational habitats. For these last natural components the aspects of conservation are managed more than those of development and possible spontaneous colonisation.

All the planning levels are requested. In fact the natural habitats de-fragmentation actions can be planned only at municipal level. But at this level, the geography of environment continuity is invisible. It becomes evident only at national and regional level.

The studies developed so far at national scale show that the fragmentation process is still active and the establishment of protected areas isn't sufficient to stop this trend.

The realisation of finalised policies can control infrastructural development and urbanisation, to assure conditions of environmental continuity.

In Europa e nei vicini stati dell'Est i concetti legati alla reticolarità ecologica e alla continuità ambientale stanno diffondendosi rapidamente all'interno delle politiche di pianificazione territoriale. Pur a diversi stadi di consolidamento e di attuazione possono citarsi iniziative in corso già da alcuni anni in Belgio, Francia, Cecoslovacchia, Albania, Danimarca, Estonia, Germania, Ungheria, Lituania, Polonia, Portogallo, Russia, Slovenia, Spagna, Svizzera, Inghilterra, Olanda e Italia (1).

Lo sviluppo di tali iniziative è da collegarsi, oltre che a qualche caso di autonoma sensibilità politica nazionale, soprattutto alla emanazione delle direttive CEE 79/407/EC (Birds Directive) e 92/43/EC (Habitats Directive) che riguardano specificatamente le esigenze di mantenimento della biodiversità attraverso la conservazione di habitats naturali in vario modo interconnessi alla scala paneuropea (2).

Lo studio e la sperimentazione di interventi di mantenimento e di ripristino della continuità ambientale si sta sviluppando in almeno due forme riconoscibili. Una di queste è legata ai criteri di connessione tra le diverse tipologie di verde urbano e di verde dell'hinterland in aree metropolitane (es. Barcellona, Roma, Milano, Budapest, Londra, Berlino (3)) e rivolta alle esigenze umane di qualità della vita, nonché ad esigenze di specie animali comunque residenti in questi ambienti fortemente antropizzati.

Una seconda forma del tema è quella invece delle ecoconnessioni in area vasta, in ambienti seminaturali o ancora naturali strategici per la presenza di specie di importanza internazionale.

In ambedue i casi un consistente contributo metodologico e concettuale proviene dalle esperienze di quelle *greenways* e *greenbelts* molto studiate e utilizzate negli USA fin dai primi anni '80 (4).

La tendenza europea è quella di costituire reti ecologiche nazionali (es. Paesi Bassi, Polonia (5)), integrando le due tipologie connettive, pur conservando ad esse gli esclusivi attributi funzionali, coinvolgendo tutti gli spazi territoriali ancora suscettibili di ruoli biologici come aree protette a vario titolo, acque superficiali, siti diversi soggetti a norme di non trasformabilità, frammenti di territorio con utilizzazioni ecocompatibili (boschi, incolti, alcune forme agricole), in modo da ottenere configurazioni geografiche continue o puntualmente diffuse (stepping stones).

In Italia l'argomento si è sviluppato significativamente solamente da qualche anno e si contano ancora relativamente pochi contributi di studio e ancor meno di applicazione.

L'attenzione verso le problematiche che questo tema apre in sede di pianificazione territoriale è stata rilevante fin dal principio e attualmente ancora attrae una prevalente quota di interesse degli addetti ai lavori.

Del resto è evidente che nel nostro paese, stante la stretta commistione dei sistemi antropico e naturale, le implicazioni di un eventuale network ecologico nazionale interferiscono a tutti i livelli della programmazione delle trasformazioni e dell'uso dei suoli.

Il particolare ruolo del piano quale strumento di garanzia verso la continuità ambientale, per poter poi supportare l'importante sistema delle ecoconnessioni alla base della struttura relazionale ecologica del paese, va sempre più chiarendosi grazie a contributi disciplinari assortiti che sono intervenuti in già numerose occasioni di confronto scientifico (6).

Gli obiettivi delle ricerche in corso di sviluppo sono stati fin dall'inizio attinenti due campi distinti: l'azione del piano per individuare, e poi conservare o ripristinare, le connettività delle reti ambientali sul territorio e le modalità di orientamento e di programmazione degli usi all'interno delle aree protette, quando queste non siano più intese quali organismi insulari, bensì elementi polari delle reti ambientali stesse (7).

In merito al primo campo operativo interviene la necessità di riconsiderare, nell'ambito delle dinamiche trasformative, il ruolo di alcune forme d'uso del suolo come gli incolti e degradati a vario titolo, generalmente associate ad elevate potenzialità di modificazione. Più in generale questa riconsiderazione dovrà riguardare tutti quei siti che, non tradizionalmente suscettibili di tutela istituzionale, in quanto non sono sedi fisiche riconosciute di emergenze naturalistiche localizzate, rivestono però possibili funzioni ecologico-relazionali non ancora indagate.

Il secondo punto di approfondimento attiene il tema della pianificazione delle aree protette, e sta conducendo gradualmente alla revisione delle tecniche consuete di zonizzazione dei parchi mediante la ormai datata "struttura zonale concentrica". Questo tipo di articolazione dei gradi di tutela interna alle aree protette è finalizzato alla difesa delle "core areas" dalle pressioni trasformative provenienti dall'esterno, ma tende a lungo termine ad accentuare l'insularizzazione dell'entità "parco". Un'alternativa in corso di valutazione è quella della "struttura zonale ramificata", ovvero di una configurazione combinata tra core areas e corridoi ecologici finalizzata alla circolazione controllata tra interno ed esterno del parco delle componenti biologiche qualificanti residenti all'interno di esso (8).

Per perseguire i due citati obiettivi di fondo studi e proposte vengono indirizzate da un presupposto che, in un certo qual senso, può riguardarsi come la "deantropizzazione" del piano.

Si tratta, in altre parole, di attribuire al processo di pianificazione, che per sua natura è gestito dall'uomo per migliorare le condizioni di vita e di sviluppo dell'uomo stesso, una estensione di ruolo a strumento, sempre

gestito dall'uomo per forza di cose, ma mirato anche a conoscere prima, e migliorare poi, le condizioni di vita e di sviluppo delle altre componenti biotiche presenti sul territorio.

Le attuali forme avanzate del piano pongono certamente attenzione alle presenze naturali, ma forse si tratta di una attenzione ancora troppo sbilanciata solamente verso la eliminazione delle interferenze tra la sfera antropica e quella faunistico-vegetazionale mediante l'apartheid dei domini territoriali reciproci, oltretutto gestendo per questa ultima componente gli aspetti della conservazione, ma meno quelli dello sviluppo e della ricolonizzazione spontanea.

Una prima identificazione degli elementi legati alla continuità ambientale alla scala nazionale proviene dalle elaborazioni della ricerca Planeco e utilizza i dati Corine Land Cover, attraverso i quali è stato possibile elaborare la Carta Nazionale della Biopermeabilità.

Questa carta pone in evidenza la geografia delle utilizzazioni del suolo alle quali si può associare un livello, almeno minimo, di naturalità (e quindi di idoneità potenziale per la diffusione biologica) ricavata appunto dalle categorie Corine (aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali, aree agroforestali, boschi di latifoglie, boschi di conifere, boschi misti, aree a pascolo naturale e praterie di alta quota, brughiere e cespuglieti, aree a vegetazione sclerofilla, aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione, rocce nude, falesie, rupi e affioramenti, aree con vegetazione rada, aree percorse da incendi, ghiacciai e nevi perenni, paludi interne, lagune interne, paludi salmastre, corsi d'acqua, canali e idrovie, bacini d'acqua, estuari, lagune).

Ne deriva un disegno della continuità ambientale apparente caratterizzato dal ruolo dominante dell'arco alpino e della dorsale appenninica, ma anche con appendici significative di queste due polarità e con una ampia presenza di naturalità residue spazialmente disgregate.

Si tratta, come detto, di una continuità "apparente", perché ancora non è filtrata dalla dislocazione delle barriere alla permeabilità biologica, rappresentate in massima parte dal reticolo infrastrutturale e dalle aree urbanizzate, oltreché dai sistemi locali derivanti dalla loro concentrazione (tipica è la compresenza, in spazi ristretti, di infrastrutture parallele formate da autostrada, strada statale e ferrovia fiancheggiate da addensamenti insediativi lineari).

La frammentazione ambientale causata dalla struttura viaria ed urbana è, in Italia come in altri paesi europei, estremamente frequente. In particolare le direttrici autostradali, ma anche ferroviarie, costituiscono, con le solide recinzioni laterali, linee fisicamente occlusive al 100% nei riguardi, ad esempio, della mobilità faunistica, soprattutto con riferimento ai grandi mammiferi ancora presenti sulle montagne italiane. La continuità ambientale è rilevabile in questi casi unicamente in presenza di viadotti o tratti in galleria che interrompono longitudinalmente l'occlusione infrastrutturale.

Quello descritto è un esempio riferito, come si è detto, ad alcune presenze faunistiche, mentre diverse sono le valutazioni rispetto all'avifauna o ai piccoli mammiferi nei cui casi intervengono barriere di tipo diverso (linee elettriche e anche viabilità ordinaria).

Ma forse la questione attinente l'adeguamento delle barriere è quella relativamente più semplice da affrontare in termini di regolamentazione specifica per le opere future e di intervento per i casi pregressi, in cui ciò è possibile ed opportuno con impegni tecnologici e di spesa accettabili.

Ancora da approfondire è invece il rapporto che intercorre tra la struttura della continuità ambientale e le reti ecologiche vere e proprie. Confronti disciplinari ripetuti hanno dimostrato che il sistema realizzato dalle aree biopermeabili non coincide necessariamente con il sistema delle ecoconnessioni relative a diverse specie.

Alcune presenze insediative che rappresentano delle barriere al movimento di alcune specie non lo sono per altre, mentre molti territori che denotano continuità ambientale non hanno poi le caratteristiche necessarie per poter consentire il movimento di altre specie ancora.

E' evidente che il maggiore interesse è rivolto verso quelle specie residenti in Italia, di grande rilevanza internazionale, generalmente meno adattabili all'ambiente antropizzato e che hanno maggiore necessità di spazi ampi e poco disturbati che possono essere reperiti esclusivamente tra i cosiddetti ambiti biopermeabili. Minore preoccupazione destano le specie che riescono ad organizzarsi anche in presenza di ambienti metropolitani (recenti pubblicazioni espongono dati su migliaia di specie residenti nelle maggiori aree urbane italiane – es. ricerche realizzate dal Comune di Roma) e le cui reti ecologiche sono del tutto trasversali ed intersecanti rispetto al sistema della grande biopermeabilità.

Un ordine ancora diverso di complessità è collegato al problema del mantenimento, e dell'eventuale ripristino, delle condizioni di continuità ambientale che costituiscono l'aspetto pregiudiziale sul quale incardinare poi ogni politica di deframmentazione degli habitats.

E' intuitivo che per conseguire tale risultato è necessario operare con lo strumento del piano, ma ad ogni livello di espressione di esso. Sarebbe infatti del tutto inutile recepire i connotati della continuità ambientale nei piani di coordinamento se poi gli strumenti urbanistici generali ed esecutivi non affrontano il problema.

Questa istanza ripropone nuovi scorci sul tema del rapporto tra i livelli di pianificazione. Infatti gli interventi di deframmentazione degli habitats naturali possono essere operativamente e decisamente gestiti unicamente al livello del piano comunale e sub-comunale (contiguità tra gli spazi verdi territoriali, soluzioni alternative alla realizzazione di opere di delimitazione della proprietà troppo estese, rinaturazione di porzioni di suolo, by-pass infrastrutturali, orientamento delle politiche agricole locali). Ma a questo livello, che le controlla, le configurazioni strategiche della ecocontinuità non sono visibili e rilevabili, mentre lo sono al livello di indirizzi nazionali e di coordinamento regionale che però possiedono una irrilevante capacità di incidenza sulla gestione minuta degli interventi.

Indubbiamente una delle risposte che le ricerche in atto dovranno fornire è anche quella connessa proprio con questi aspetti di ordine relazionale normativo.

Sempre in merito a quest'ultimo punto, in Italia resta centrale il problema del traghettamento delle sensibilità amministrative e politiche dalla promozione degli studi all'intervento legislativo, in seguito al quale il sistema della continuità ambientale potrebbe divenire uno dei riferimenti sostanziali per ogni successiva azione di pianificazione e di programmazione delle trasformazioni territoriali (9).

Gli studi condotti fin ora alla scala nazionale evidenziano che il processo di frammentazione ambientale è ancora attivo, che la istituzione di aree protette, pur numerose, non serve ad arginarlo (opinione del resto ormai consolidata nella comunità scientifica) e che unicamente la attuazione di politiche ad ampio raggio di azione può consentire il controllo degli interventi di infrastrutturazione, di espansione urbana e di consumo di suolo naturale in modo da garantire la permanenza almeno delle attuali condizioni di biocontinuità.

Le ricerche che riguardano più propriamente le reti ecologiche riferite a varie specie, con le indicazioni degli *home range* e dei corridoi ecologici interspecifici, sono, in Italia, ancora troppo limitate ad alcuni areali ristretti, e molto tempo occorrerà prima che le conoscenze raggiungano uno stato tale di generalizzazione territoriale per supportare una operatività progettuale. Il mantenimento di condizioni di continuità ambientale, anche con il riduttivo riferimento alle aree biopermeabili, almeno dove questo è ancora ragionevolmente possibile, può rappresentare uno stadio propedeutico di importanza nodale e una funzione di elevata responsabilizzazione per la pianificazione nella prospettiva di allestimento di uno strumento che, dentro e fuori le aree protette, possa rivestire una valenza programmatica realmente eco-comprensiva..

(1) Un quadro complessivo dell'argomento è riportato in Naturopa, Council of Europe, 87/1998, Le reti ecologiche in Europa. Tra i vari contributi si segnala Jongman R.H.G., *Le reti ecologiche: a quale scopo? Elementi naturali indispensabili*.

(2) Gli strumenti e i principali siti individuati in sede internazionale per il conseguimento degli obiettivi di conservazione al livello Pan-Europeo sono contenuti nel "Report concerning the Map on nature conservation sites designated in application of international instruments at Pan-European level" elaborato nel 1998 dal Committee of Experts for the European Ecological Network.

(3) Sono di notevole interesse alcuni progetti fondati sulla relazione del verde metropolitano e territoriale, quale quello dell'Anella Verda di Barcellona formato dalla contiguità dei grandi parchi naturali del Montseny, del Montenegro-Corredor, del Garraf, del Montserrat e De Sant Llorenç oltre che da altre aree protette minori e da ambiti interstiziali di connessione. Un ulteriore progetto da segnalare è quello gestito dalla Provincia di Roma sulla connessione delle aree naturali dell'hinterland metropolitano attraverso il quale si sta verificando la possibilità di mantenimento e di ripristino, attraverso un tessuto insediativo e infrastrutturale di estrema complessità, di una maglia di continuità ambientale che va dall'Appennino laziale ai grandi parchi urbani romani. Si veda Battisti C., le connessioni tra aree naturali intorno alla città di Roma, preprints del seminario "reti ecologiche in aree urbanizzate", ANPA - Provincia di Milano, 1999.

(4) Una bibliografia estesa sulle esperienze condotte negli U.S.A. è consultabile sulla pagina WEB <http://dau.ing.univaq.it/planeco>. Un riferimento generale sull'argomento è però costituito da Little C.E., *Greenways for America*, J.H. University Press, 1990.

(5) La metodologia utilizzata e i risultati conseguiti nell'esperienza polacca sono dettagliatamente riportati in: Liro A. (Ed.), *National Ecological Network Econet-Poland*, IUCN Poland 1995.

(6) Un contributo decisivo nella affermazione dei concetti di continuità ambientale nelle dinamiche evolutive territoriali italiane proviene dalla attività dell'ANPA (Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente) e più precisamente dal programma 1998 "Monitoraggio delle reti ecologiche" che finanzia la elaborazione di metodologie e di strumenti in favore della continuità ambientale del territorio attraverso la sperimentazione in 9 casi di studio nazionali (Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Veneto, Emilia Romagna, Lazio, Abruzzo, Puglia, Sicilia) sviluppati da un working group coordinato da M Guccione. I dettagli sul programma sono contenuti nel Programma Triennale ANPA 1998-2000, piano stralcio per lo sviluppo del sistema nazionale conoscitivo e dei controlli in campo ambientale. Una sede di sviluppo metodologico sul ruolo della pianificazione dei sistemi di elevata valenza ecologica, nonché delle aree protette inserite nei sistemi medesimi, è la ricerca PLANECO (Planning in Ecological Network), inizialmente programma informale di lavoro derivante dall'accordo di alcune sedi universitarie dell'Italia Centrale (L'Aquila, Camerino, Pescara), e di

recente divenuta progetto MURST 40% in seguito all'approvazione del programma 1998 da parte del Ministero della Ricerca Scientifica (Gruppo di ricerca: P. Bellagamba, M. Bologna, W. Fabietti, A. Filpa, P. Properzi, B. Romano, G. Tamburini, F. Tironi). Nell'ambito del programma di ricerca è stato allestito un sistema informativo territoriale mediante il quale sono stati elaborati i dati per la Carta Nazionale della Biopermeabilità.

- (7) Sull'argomento della pianificazione delle aree protette come polarità di grandi ecosistemi territoriali, sono in corso di sviluppo due esperienze relative al parco nazionale dei Monti Sibillini (Università di Camerino-Il parco nazionale dei Monti Sibillini nel sistema dell'Appennino- Coord. P. Bellagamba) e al il parco regionale Sirente-Velino (Università dell'Aquila-Studi preliminari al Piano del parco – Coord. G. Tamburini).
- (8) Per ulteriori indicazioni si veda: Romano B., Oltre i parchi, la rete verde regionale, Andromeda, 1996.
- (9) La collaborazione del gruppo Planeco con le Commissioni dell'INU che affrontano le revisioni delle leggi urbanistiche regionali della Basilicata e del Molise ha condotto all'inserimento del tema della continuità ambientale negli articolati preliminari relativi alle due regioni quale riferimento per le operazioni di pianificazione a tutti i livelli amministrativi. Inoltre l'attività di coinvolgimento degli enti locali, portata dall'ANPA attraverso le ARPA (Agenzie regionali per la protezione dell'Ambiente), dove sono presenti, o gli Assessorati all'Urbanistica, sta consentendo una presa di coscienza amministrativa graduale verso la questione della reticolarità ambientale. Ciò sia da parte di quelle regioni che ancora esprimono molto sul piano della dotazione degli spazi naturali (come alcune dell'arco alpino e dell'Appennino centrale e meridionale), ma anche di altre che presentano soprattutto problemi di deframmentazione territoriale e di ricostituzione della rete ambientale (come l'Emilia Romagna).

**Università dell'Aquila**  
DAU- Dipartimento di Architettura e Urbanistica

**ANPA**

Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

**INU**

Istituto Nazionale di Urbanistica

## **PIANO E PROGETTO NEL RIASSETTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO**

**PLAN AND PROJECT  
IN TERRITORIAL ECOLOGICAL SETTLEMENT**

VENERDI' 14 MAGGIO 1999  
Aula Magna, Facoltà di Ingegneria  
Università dell'Aquila  
Montelucio di Roio – L'Aquila

### **Un parco-ponte per la natura dell'Appennino**

**Cesare Colorizio**

Presidente Parco Regionale Sirente -Velino  
Rocca di Mezzo (AQ)

Il programma PLANECO (Planning in Ecological Network), una ricerca che coinvolge l'Università dell'Aquila, di Camerino e di Pescara – la cui finalità è quella di definire criteri di pianificazione delle reti ambientali e di individuare metodologie di pianificazione delle aree protette in presenza delle reti ambientali stesse – ha ben identificato il parco Sirente-Velino come un anello strategico fondamentale per garantire la continuità ambientale in tutto il settore appenninico centrale.

Corridoi ecologici di importanza nodale per le ecoconnessioni nazionali hanno il loro caposaldo più significativo in questa area protetta che, grazie alla articolazione dei territori biologicamente permeabili limitrofi, rappresenta un "ponte" biotico di enorme levatura tra il Parco Nazionale d'Abruzzo (serbatoio faunistico degli endemismi dell'Italia centro-meridionale) e tutto l'asse appenninico centro-settentrionale, fino al parco nazionale dei Monti Sibillini.

Unicamente lungo questa direttrice non sono presenti frammentazioni ambientali (occlusioni al movimento biologico dovute a strade, recinzioni continue, aree urbanizzate) significative, al contrario di quanto accade in corrispondenza dei contatti geografico-amministrativi dei parchi Maiella-Gran Sasso e Laga-Sibillini (dove addensamenti infrastrutturali e conformazioni morfologiche rendono oltremodo problematica la ecoconnessione).

Ciò vuol semplicemente dire che, se esiste una possibilità valida per le componenti biologiche animali e vegetali di espandersi in aree diverse e più ampie rispetto a quelle fin ora occupate, questa possibilità potrebbe essere garantita in gran parte dalla presenza del parco Sirente-Velino e dalle attenzioni che, in fase gestionale, verranno ivi poste a questo particolare aspetto.

Gli studi preliminari allo strumento di gestione, elaborati dalla Università dell'Aquila e attualmente in fase conclusiva, confermano ulteriormente, anche attraverso una approfondita analisi delle presenze faunistiche documentate, la presenza di direttrici ecologiche preferenziali che attraversano trasversalmente il parco.

Le politiche di piano in programma tendono pertanto a considerare la connessione ambientale come uno degli obiettivi di maggiore importanza nel quadro della collocazione relazionale dell'area protetta rispetto al territorio circostante e come centro di gravitazione per tutti gli interventi settoriali collegati alla tutela ed alla valorizzazione ambientale.

Università dell'Aquila  
DAU- Dipartimento di Architettura e Urbanistica

**ANPA**

Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

**INU**

Istituto Nazionale di Urbanistica

## **PIANO E PROGETTO NEL RIASSETTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO**

**PLAN AND PROJECT  
IN TERRITORIAL ECOLOGICAL SETTLEMENT**

VENERDI' 14 MAGGIO 1999  
Aula Magna, Facoltà di Ingegneria  
Università dell'Aquila  
Montelucio di Roio - L'Aquila

### **Interventi di defragmentation tra i parchi nazionali dell'Appennino Centrale: un caso di studio**

**Andrea Filpa**

Università di Camerino  
Facoltà di Architettura di Ascoli Piceno  
PROCAM  
[md3638@mcLink.it](mailto:md3638@mcLink.it)

#### **Obiettivi e campo di attenzione della ricerca**

Coerentemente con il programma di ricerca concordato, le attività di studio del PROCAM hanno, in termini complessivi, esplorato modalità operative e comportamenti istituzionali atti a qualificare l'Ente Parco dei Sibillini come soggetto attivo del governo del territorio *anche* circostante il parco, e dunque a delineare quella che - con un termine forse improprio ma espressivo - può essere definita la sua *politica estera*.

In tal senso sono state selezionate e sviluppate tre linee di lavoro complementari, tendenti rispettivamente:

- a rappresentare in un quadro sintetico le caratteristiche strutturali dei territori contermini al PN, nonché a ricostruire un quadro sinottico delle opzioni di governo territoriale espresse, attraverso i propri atti di pianificazione, dalle regioni e dalle province contermini al PN dei Sibillini. Tali elementi costituiscono evidentemente riferimenti indispensabili per la modulazione di eventuali politiche collaborative;
- a collocare il PN dei Sibillini in una rete di connessioni biologiche (ecological network) estesa alle aree protette dell'Italia centrale (a loro volta inserite nel progetto APE, Appennino Parco d'Europa), evidenziando i profili operativi di successive azioni tese a mitigare l'insularità dell'area protetta;
- a delineare possibili comportamenti e strumenti - necessariamente innovativi stante la dimensione attualmente sperimentale del tema - in grado di qualificare il PN dei Sibillini come soggetto promotore - in una logica di collaborazione con regioni, province e comuni interessati - di dinamiche di valorizzazione delle risorse endogene del territorio ad esso limitrofo, con particolare riferimento alla costruzione della rete ecologica di cui al precedente punto.

Gli studi sono stati applicati ad ambiti spaziali variabili, estesi in alcuni casi all'intera Italia centrale, in altri alle cinque province contermini (PG, RI, MC; AP, TE), in altri casi ancora limitati a porzioni di territorio immediatamente prossime ai confini del PN.

Come si evince con chiarezza degli esiti della ricerca, le tre linee di lavoro risultano intimamente connesse, in quanto costruiscono progressivamente conoscenze, motivazioni e strumenti per la *politica estera* dell'Ente Parco, politica che si è intesa ricondurre - si ritiene ragionevolmente - ad aspetti il più possibile coerenti con le finalità istitutive del parco dei Sibillini e del suo ente di gestione.

La struttura del rapporto di ricerca riflette la complementarità/consequenzialità delle linee di ricerca, ad ognuna delle quali è dedicata una delle tre parti, denominate rispettivamente:

- Il contesto territoriale dei Sibillini: aspetti strutturali e disegni di governo;
- Il parco nella rete ecologica;
- L'Ente Parco come partner.

Ciascuna delle parti presenta una propria complessità interna, ed in tal senso appare preferibile - ai fini di una maggiore chiarezza espositiva - una loro trattazione separata, che si avrà attenzione comunque di rendere espressiva dei legami di continuità sviluppati dalla ricerca nel suo insieme.

### **Il contesto territoriale dei Sibillini: aspetti strutturali e disegni di governo**

Questa parte della ricerca ha coniugato due aspetti conoscitivi complementari, ovvero la restituzione di una immagine funzionale del contesto territoriale del PN e la ricostruzione delle principali opzioni di governo del territorio espresse dalle regioni Abruzzo, Marche ed Umbria e dalle province di Ascoli Piceno, Macerata, Perugia, Rieti, Teramo e Terni.

Le analisi condotte hanno evidenziato la debolezza della armatura urbana del Sibillini rispetto ai tre sistemi contigui (asse costiero marchigiano, sistema perugino, sistema reatino) ma anche una certa attrattività per motivi di lavoro di alcuni comuni interni o contigui al parco (Norcia, Cascia, Visso, Amatrice) e, soprattutto, la possibilità dovuta alla particolare collocazione geografica del PN di attivare economie di rete con i sistemi insediativi più consolidati.

La geografia della ricettività ha rivelato una certa sottodotazione del versante umbro rispetto a quello marchigiano, dove si riscontrano alcuni *aggregati di offerta* (Visso, Ussita, Castel Santangelo, Amandola, Montefortino) decisamente promettenti e suscettibili di fungere da perni per una futura estensione (anche al versante umbro) dell'offerta turistica, elemento centrale delle politiche di sviluppo legate alla presenza del parco.

La ricostruzione dei disegni di governo desumibili dagli strumenti di area vasta redatti dalle Regioni (PUT Umbria, PIT Marche, QRR Abruzzo) e dalle Province (PTCP di Ascoli Piceno, Macerata, Perugia, Rieti, Teramo) ha comportato in primo luogo un esame dei singoli strumenti di piano, e successivamente la selezione/ricomposizione degli elementi più significativi emersi.

La lettura degli strumenti di piano ha seguito un protocollo standard strutturato per evidenziare:

- le caratteristiche generali del documento;
- i suoi principali contenuti;
- le indicazioni specifiche e le potenziali opportunità di raccordo con le attività dell'Ente Parco.

L'esame ha riguardato strumenti a differente livello di elaborazione.

I tre strumenti regionali - PIT Marche, PUT Umbria, e QRR Abruzzo - pur disponibili nella veste definitiva o semi definitiva, sono risultati molto diversificati come consistenza e contenuti, mentre i PTC abbracciano l'intero ventaglio delle fasi di elaborazione, spaziando dalla versione quasi definitiva del PTC di Perugia allo stadio di impostazione iniziale del PTC di Rieti.

La successiva sintesi, condotta anche sul versante cartografico (tav. 1. Disegni di governo nel contesto territoriale dei Sibillini: elementi di sintesi) ha selezionato gli elementi di rilievo emersi dall'esame dei piani, classificandoli in tre gruppi:

- le opzioni *potenzialmente conflittuali* con le finalità istitutive del PN: si tratta in particolare di tre previsioni infrastrutturali che, pur ampiamente motivate sotto i profili logistico e socio-economico, possono contribuire ad incrementare l'insularizzazione dei Sibillini;
- le opzioni *concorrenti*, assumendo come tali quelle potenzialmente in grado di contribuire al perseguimento delle finalità istitutive del PN: si tratta di opzioni che interessano un ampio ventaglio di temi, spaziando dal recupero funzionale di tracciati ferroviari dismessi, alla creazione di *parchi-mercato*, all'incremento della ricettività nei centri storici;
- le opzioni in grado di attivare *concrete forme di collaborazione* tra Ente Parco ed altri soggetti: si è ricompresa in questo gruppo la proposta di realizzare reti ecologiche contenute nel PUT Umbria, unico degli strumenti esaminati che ha previsto in materia una specifica disciplina ed un percorso istituzionale di implementazione.

### **Il parco nella rete ecologica**

Questa parte della ricerca è strutturata lungo un percorso che sviluppa in modo interscalare il tema delle reti ecologiche.

Il percorso prende avvio dal posizionamento del PN dei Sibillini nella struttura della continuità ambientale nazionale, ed opera una prima discesa di scala focalizzando l'attenzione sulle relazioni di continuità rinvenibili tra le maggiori aree protette dall'Italia centrale

La geografia delle aree biopermeabili nel contesto dei Sibillini - supportata da cartografia in scala 1:100.000 - ha restituito informazioni di un centro rilievo, evidenziando in particolare la presenza di due grandi biocanali settentrionali che interessano i due versanti della sinclinale camerte, nonché di un biocanale - ancora più rilevante - che si protende a sud interessando gli avancorpi del massiccio della Laga fino ai rilievi della Duchessa e del Velino. Significative linee di continuità ambientale permangono a sud ovest del PN (area di Norcia) ed a sud-est (area di Arquata d. Tronto), mentre si riscontra una avanzata frammentazione nei versanti di contatto con la valle del Chienti (nord-ovest) e del Tenna (nord-est).

Da un punto di vista metodologico, la considerazione delle aree biopermeabili esistenti all'esterno del parco pone un problema finora insufficientemente esplorato (almeno nella realtà italiana), in quanto collide con la tradizionale struttura dei piani dei parchi (zoning anulare con livelli di inibizione della trasformabilità centripeta) struttura che, vista nell'ottica della biopermeabilità, appare funzionale all'incremento della insularità dell'area protetta e non alla sua attenuazione.

Una volta definiti tali riferimenti, la ricerca opera una decisa discesa di scala selezionando come campo di osservazione specifico il contatto tra PN dei Sibillini e PN della Laga-Gran Sasso.

Tale contatto, coincidente con una porzione della incisione valliva del fiume Tronto, è stato giudicato un caso di studio altamente rappresentativo, non solo in quanto congiunzione di due delle più ampie aree protette nazionali, ma anche perché presenta un livello molto elevato di frammentazione, dovuto alla presenza di un fascio infrastrutturale complesso.

Lo studio dei livelli di frammentazione del contatto tra i due PN - una delle prime esperienze italiane in materia - è stato operato mediante un esame della morfologia del contesto e degli usi del suolo, nonché attraverso una analisi dettagliata (tramite sopralluoghi ripetuti) delle caratteristiche tecnico-costruttive delle tre infrastrutture (tracciato attuale della SS4 Salaria; tracciato precedente della SS4; diramazione per Norcia) che interessano il contatto. Sulla base degli elementi raccolti, è stata valutata la permeabilità fisica del fascio infrastrutturale, individuando le possibili direttrici trasversali e longitudinali di attraversamento.

Gli esiti di questo secondo livello di indagine sono stati oggetto di un ulteriore approfondimento (con conseguente ulteriore discesa di scala), che ha condotto alla formulazione di proposte progettuali di *defragmentation*, finalizzate all'ampliamento/ripristino della efficienza delle potenziali bioconnessioni.

Nel suo complesso, dunque, la parte seconda della ricerca ha sviluppato l'intero percorso metodologico ed operativo di esplorazione delle reti ecologiche, evidenziando alle diverse scale gli interfaccia con i temi disciplinari connessi alla pianificazione (e gestione) di un'area protetta.

### **L'ente parco come partner**

La crisi dei tradizionali modelli gerarchici di governo del territorio e degli strumenti di pianificazione razional-comprensiva che ne conseguono ha ormai reso l'introduzione di forme di *partenariato* - siano esse di tipo pubblico-pubblico o pubblico-privato - una costante nella messa a punto di modelli innovativi gestione territoriale; costante che si armonizza peraltro volentieri sia con le esigenze dettate dalla rinnovata austerità dei bilanci pubblici, sia con le manifeste tensioni verso forme di federalismo amministrativo e di accentuazione dell'autonomia degli enti locali.

La nuova parola d'ordine, è dunque "co-pianificazione" e, nell'attesa che il quadro legislativo concluda il suo vorticoso processo di rinnovamento e razionalizzazione (a partire dalla legge sulle autonomie locali, fino alle ultime leggi Bassanini), gli enti locali e i professionisti della pianificazione territoriale si muovono alla ricerca di nuove forme d'azione orientate alla condivisione delle responsabilità.

Nella terza parte della ricerca si è inteso quindi suggerire:

- a *livello concettuale* alcune linee per una reinterpretazione del ruolo dei Parchi nazionali alla luce delle esigenze di co-pianificazione (che ne attenuano, di fatto, l'ingombrante status giuridico) e di quelle scientifiche, riferite precisamente alle necessità di 'integrazione strutturale' delle politiche di gestione territori esterni e interni al parco ('territorializzazione' delle politiche ambientali);
- a *livello operativo* come esemplificazione di un modo di pensare e programmare per 'reti ecologiche'.

Come sempre, lo studio delle soluzioni sperimentate in paesi che hanno affrontato questo passaggio prima di noi appare prezioso.

Tale studio difficilmente può essere limitato alla collezione di un campionario di soluzioni operative, in quanto la natura complessa dell'argomento inevitabilmente impone approfondimenti circa assetti istituzionali complessivi del paese che le ha espresse e dei relativi presupposti culturali, pena il rischio di importare meccanicamente buone soluzioni per problemi mal posti. Per tale motivo è apparso opportuno concentrare l'attenzione su un solo paese, il più possibile affine al nostro per cultura, geografia e impianto dell'ordinamento legislativo, conducendo lo studio sulle dimensioni parallele dell'inquadramento concettuale e dell'operatività, cercando di individuarne e verificarne di continuo le connessioni.

Il riferimento privilegiato al paradigma francese è apparso ideale, oltre che per questioni di affinità, per l'imponente produzione, negli anni Novanta, di nuove formule per la protezione della natura sia all'interno che all'esterno di parchi e riserve. Si tratta per la maggior parte di *piani di gestione* ("impliciti", "concertati" o "contrattati", ecc.) sostenuti da una ampia scelta di strumenti gestionali inerenti i regimi proprietari, l'associazione di nuovi partner, il finanziamento delle attività, le pratiche della comunicazione, e così via. Non stupisca la presenza di strumenti apparentemente estranei al tema delle aree protette: l'effetto di estraneità è dovuto alla peculiare staticità della concezione italiana della protezione della natura, mentre le esperienze più avanzate suggeriscono metodi e strumenti che accomunano la gestione degli spazi naturali dentro e fuori le *aree protette* fino a stemperarne il senso, a tutto vantaggio della diffusione della cultura della gestione eco-compatibile del territorio nella sua interezza.

Bisogna dunque guardare anche fuori dai parchi, per reinterpretare e costruire il ruolo del Parco che intenda sfuggire al suo destino di 'zoo' (inteso come progressiva perdita di vitalità degli ecosistemi in esso contenuti) rompendone l'isolamento biologico, fisico e istituzionale.

### **Brevi considerazioni in margine agli esiti della ricerca**

Come noto, il Piano del PN dei Sibillini si trova attualmente (aprile 1999) in fase di elaborazione, e la ricerca compiuta ha inteso collaborare – nei suoi limiti – all’arricchimento dei contenuti del piano, in specie per quanto concerne la definizione degli accorgimenti tesi alla attenuazione degli effetti di insularizzazione dei monti Sibillini, accorgimenti che hanno ricadute non irrilevanti sulla organizzazione interna (zonizzazione) del parco.

In tal senso si ritiene che il quadro conoscitivo redatto possa fornire sia indicazioni utili ai fini del contenimento degli sviluppi infrastrutturali sia indicazioni utili al fine di raccordare la protezione delle risorse interne al parco con i disegni di governo maturati da Regioni e Province contermini, (assicurano in tale senso l’inserimento del parco nelle reti ecologiche dell’appennino centrale.

Al di là degli aspetti che potranno trovare utile collocazione nel piano del parco, si ritiene che la ricerca possa esprimere appieno il valore aggiunto dei suoi esiti soprattutto nelle fasi gestionali del piano, nonché in specifiche declinazioni della complessa attività *a regime* dell’Ente Parco.

Infatti, come si è avuto modo di sottolineare in precedenza, campo di applicazione privilegiato della ricerca è stata la definizione di linee di *politica estera* del parco, ovvero di linee di azione legate alla attuazione del piano del parco, e non solo a questa.

In questa logica gestionale – proiettata anche sui tempi medio lunghi – gli esiti della ricerca maggiormente suscettibili di applicazione riguardano:

- l’espansione (da promuovere con collaborazione tra Ente Parco, Regione e Province) degli aggregati di offerta turistica nelle aree attualmente meno attrezzate;
- la definizione, e successiva realizzazione e gestione, di una rete ecologica in grado di attenuare l’insularità dei Sibillini; tale azione potrà essere condotta avendo come primo riferimento le indicazioni contenute nel cap. 3 del rapporto di ricerca, e comporterà (almeno) il raccordo con le politiche territoriali delle aree protette di Regioni e Province contermini. Il campo di applicazione prioritario di questa complessa strategia sembra essere il versante umbro (in quanto può contare in raccordi con la disciplina del PUT). La realizzazione in tempi brevi (sarebbe una autentica esperienza-pilota nel contesto nazionale) di interventi concreti di defragmentation: su questi aspetti la ricerca si è spinta piuttosto in avanti, giungendo ad una meta-progettazione degli interventi da realizzare, scegliendo un luogo (il contatto PN Sibillini/PN Laga-Gran Sasso) di rilievo nazionale, ovvero lo snodo tra due delle più estese aree protette italiane.

Non ci si nasconde che l’aver proiettato in tempi medio-lunghi l’applicazione degli esiti della ricerca presenta un rischio rilevante, ovvero che eventuali modifiche di situazioni del contesto possano avvenire prima delle sperimentazioni operative suggerite dalla ricerca, rendendole inattuali. Si tratta di eventi non prevedibili, al cui superamento il gruppo di ricerca intende fin da ora offrire la propria collaborazione, in una logica di continuità che veda la presente ricerca come prima tappa di un percorso più articolato di collaborazione tra Ente Parco dei Sibillini ed Università.

Le linee di lavoro sviluppate in questa occasione si collocano infatti all’interno di una più complessa attività di ricerca in materia di reti ecologiche – si fa riferimento al progetto PLANECO – che vede il lavoro congiunto della Facoltà di Ingegneria della Università dell’Aquila, della facoltà di Architettura della Università di Camerino e della Facoltà di Architettura dell’Università di Chieti/Pescara.

Gli esiti del progetto PLANECO – esteso all’intera Italia Centrale – potranno infatti integrare ed affinare il lavoro compiuto nella presente ricerca, costituendo potenzialmente un ulteriore contributo scientifico ed operativo alla attività dell’Ente Parco dei Sibillini.

Università dell'Aquila  
DAU- Dipartimento di Architettura e Urbanistica

**ANPA**

Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

**INU**

Istituto Nazionale di Urbanistica

## **PIANO E PROGETTO NEL RIASSETTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO**

**PLAN AND PROJECT  
IN TERRITORIAL ECOLOGICAL SETTLEMENT**

VENERDI' 14 MAGGIO 1999  
Aula Magna, Facoltà di Ingegneria  
Università dell'Aquila  
Montelucio di Roio - L'Aquila

### **I progetti di reti ecologiche agroforestali per il miglioramento ecologico del paesaggio**

**Daniele Franco**

Università di Venezia

[daniel.franco@popmail.iol.it](mailto:daniel.franco@popmail.iol.it)

#### **pianificazione e trasformazione del territorio**

Per sistemi agroforestali intendo *soprassuoli arboreo/arbustivi a sviluppo per lo più lineare gestiti con tecniche forestali ed integrati nel ciclo produttivo agro-silvo-pastorale*.

Dal punto di vista ecologico i sistemi agroforestali possono essere considerati corridoi ecologici.

*L'intersezione di più corridoi di uno stesso tipo forma un a rete.*

Tra gli elementi che favoriscono una trasformazione del paesaggio attraverso l'impianto di reti ecologiche costituite da sistemi agro-forestali ho individuato:

- ***Le politiche economiche (regimi di incentivazione e/o contratto);***
- ***Lo sviluppo e l'approfondimento delle conoscenze scientifiche;***
- ***La pianificazione territoriale.***

#### **Politiche economiche**

Le scelte e gli indirizzi europei dominano le politiche territoriali dei singoli stati spingono potentemente verso nuovi modelli di gestione sostenibile del territorio e motore fondamentale dell'implementazione delle scelte politiche sono i programmi contrattuali e/o incentivanti. Pensare che la riqualificazione del paesaggio possa derivare da una serie di fortunate circostanze, ovvero che le reazioni dei singoli all'influenza di un determinato regime di incentivi siano uniformi e coerentemente indirizzate ad una ottima allocazione delle risorse, è un grave errore. I risultati costantemente inferiori alle previsioni che hanno accompagnato i progressi delle PAC sono una empirica ma eloquente verifica in questo senso. Risulta quindi essenziale individuare meccanismi di collegamento tra i modelli economici sostenibili indirizzati dai regimi di correzione economica e l'effettiva trasformazione del territorio. *Questi meccanismi risiedono nella pianificazione territoriale.*

### Conoscenze

Negli ultimi decenni le conoscenze scientifiche sulle caratteristiche funzionali dei sistemi arboreo-arbustivi lineari e sui rapporti tra questi ed il paesaggio si sono enormemente accresciute. Esiste però un *grande distacco tra le conoscenze acquisite e la loro applicazione ottimale e generalizzata*. Gli strumenti esclusivamente economici non sono da soli in grado di innescare univocamente l'acquisizione applicativa delle conoscenze: risultano indispensabili altri meccanismi per rendere tali conoscenze disponibili ai soggetti privati e/o pubblici.

Spesso gli Enti Strumentali che potrebbero ricucire questo strappo non sono in grado di assolvere appieno il compito, per quanto capaci e all'altezza (si pensi, ad esempio, all'I.D.F. Francese), *a causa della mancanza di punti di contatto e di elementi di confronto con il mondo non urbano strutturati in una trasformazione paesaggistica coerentemente pianificata. Anche in questo caso l'elemento di cerniera tra conoscenze e trasformazione del paesaggio sembra risiedere nei processi di pianificazione territoriale.*

### Pianificazione territoriale

Lo sforzo di arrivare ad una riqualificazione coerente del paesaggio si esaurisce spesso in documenti dove l'equilibrio tra aspetto tecnico-progettuale (piccola scala) ed obiettivo generale (ampia scala) è difficile da raggiungere.

#### *Passaggio dall'indirizzo generale al dettaglio locale*

La riqualificazione del paesaggio nel processo di pianificazione avviene generalmente attraverso una classificazione/zonizzazione accoppiata a specifici impianti normativi. Le norme attuative cercano di adattarsi quanto più possibile alla complessità di condizioni insita in un sistema come il paesaggio. *Inevitabilmente tanto più le norme tendono a considerare tale complessità, tanto più risultano articolate, e spesso cervelotiche o vessatorie.* Questo vale a maggior ragione per gli *standard*, nati per disciplinare il processo d'edificazione ma del tutto inadeguati ad approssimare le funzioni di un complesso d'ecosistemi.

#### *Passaggio dal dettaglio locale all'indirizzo generale*

D'altro canto un approccio prettamente tecnico (forestale/agronomico) rischia di perdere di vista gli obiettivi complessivi dell'azione, o di rendere difficilmente realizzabili o insensati a scala paesaggistica indirizzi progettuali legati alla dimensione aziendale.

### Problemi

Dal punto di vista politico-sociale ed operativo la pianificazione territoriale è l'elemento cardine per una trasformazione del territorio coerente con un'ottimizzazione delle risorse, in particolare se ci si riferisce allo sviluppo di reti ecologiche agroforestali.

Ora mi sembra opportuno puntualizzare se:

- 1. l'attuale pratica pianificatoria assolve a questo compito;**
- 2. esistano ulteriori e più sostanziali motivi a favore di questa ipotesi.**

#### **Le attuali carenze nella pianificazione territoriale in relazione alle retiecologiche agroforestali**

Dalla esperienza che ho acquisito in questo settore mi sembra di poter sostenere che i processi di pianificazione che coinvolgono le reti ecologiche agroforestali in particolare e le reti ecologiche in generale possono risultare carenatezza risieda

nell'approcc:.....roccio e negli strumenti utilizzati.

**L'approccio** utilizzato deve permettere di considerare in maniera organica:

- i processi ecologici che hanno luogo nel sistema paesaggio, e le relazioni tra questi e le strutture che li sottendono e ne sono influenzate;

- i *problemi di scala* (derivati dal tipo di organizzazione gerarchica del sistema) che sono elementi fondamentali nell'analisi delle strutture e delle funzioni di un paesaggio;
- l'esplicita influenza dei processi e delle strutture antropiche nell'analisi e nella pianificazione paesaggistica.

**Lo strumento** per una pianificazione di interventi di riqualificazione mediante la creazione di reti ecologiche agroforestale deve consentire una valutazione obiettiva delle caratteristiche esistenti e di progetto a diverse scale e permettere:

- valutazioni quali-quantitative di diversi possibili effetti della agroforestazione nel paesaggio rurale al variare della scala;
- sufficiente qualità di informazione a livello di unità operativa (azienda agricola) e di paesaggio;
- trasparenza e chiarezza nelle elaborazioni e nei risultati.

Rispetto a questi problemi credo che l'utilizzo della ecologia del paesaggio come struttura teorico concettuale comune ai diversi operatori interessati e come arsenale di strumenti e metodiche efficienti sia un passo obbligato per uno sviluppo della pianificazione ecologica del territorio.

Gli strumenti elaborati in relazione allo sviluppo di reti ecologiche non sono molti e sono stati generalmente sviluppati per problemi specifici (quasi sempre in relazione alla conservazione flora faunistica). Per il problema delle reti ecologiche agroforestali riporto in appendice la procedura GIS supportata **PLANLAND**<sup>®</sup> sia perché sviluppata dal sottoscritto, sia perché particolarmente evoluta per questo specifico problema.

#### **Motivi intrinseci per la necessità di una pianificazione territoriale delle reti ecologiche**

Per verificare se esistano ulteriori e più sostanziali motivi per ritenere che la pianificazione sia uno strumento necessario per una corretta gestione del paesaggio e della sua trasformazione relativamente alla reintroduzione o ottimizzazione delle reti ecologiche agroforestali.

Semplifichiamo il problema dando per scontato che l'insieme di informazioni e conoscenze relative ai singoli impianti agroforestali siano sufficienti a decidere che un loro sviluppo, in un bilancio paesaggistico costi-benefici, sia necessario per arrivare ad un modello sostenibile di gestione territoriale.

L'utilizzo di queste informazioni, se inserito in un processo pianificatorio dovrebbe però essere riferito ad una scala spazio-temporale di paesaggio, e nel caso delle reti ad una struttura (la rete) che dovrebbe avere caratteristiche peculiari e proprie.

Ovvero ***la messa in rete dei corridoi agroforestali dovrebbe determinare l'insorgere di caratteristiche intrinseche alla nuova struttura creata.*** In caso contrario parlare di reti ecologiche e soprattutto utilizzare questo concetto nella pratica pianificatoria dovrebbe essere un'operazione insensata o dannosa.

Per dimostrare la validità di questa ipotesi fornirò due esempi di influenza di una rete ecologica su due flussi paesaggistici, quello anemometrico ed economico, tralasciando altre valutazioni possibili. Mi riferisco in particolare alla relazione reti ecologiche agroforestale e flussi biotici, perché estremamente complessa ed articolata.

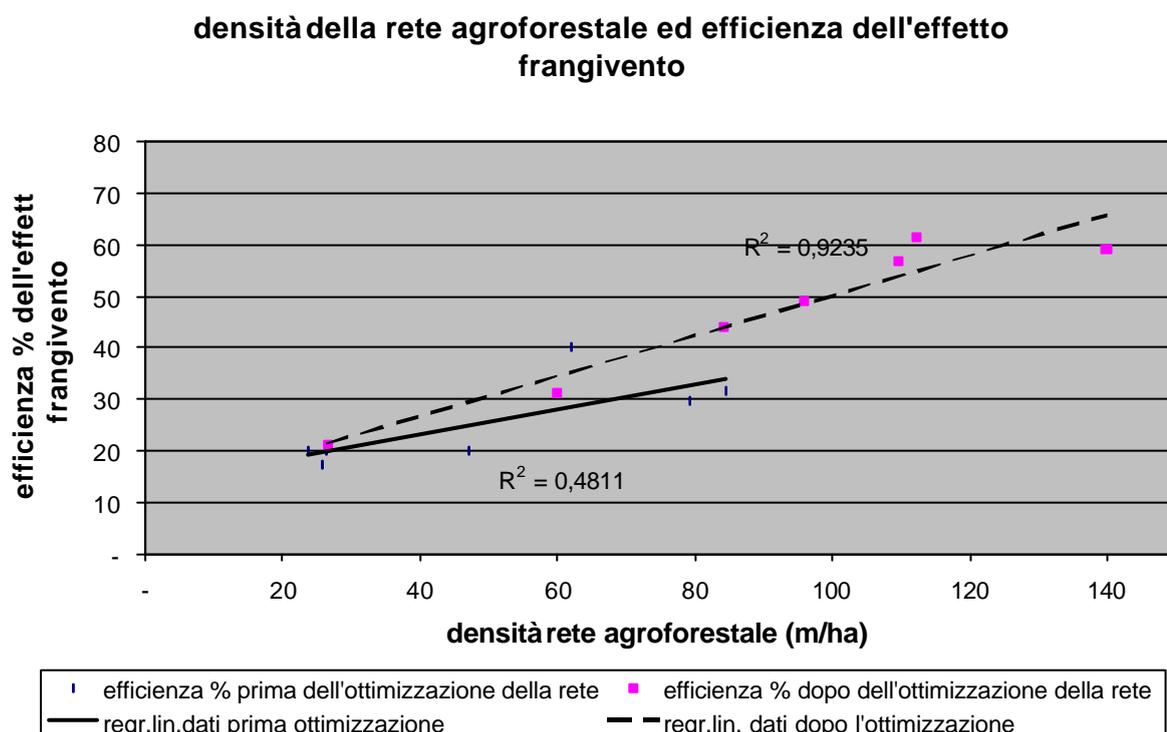
#### **Effetti sui flussi anemometrici ed impatti micro-climatici**

L'effetto complessivo di una rete agroforestale sull'anemometria e sulle caratteristiche microclimatiche non è influenzato solo dall'efficienza della rete in funzione alla connessione, all'orientamento, alla presenza di aperture e *cul de sac* e alla struttura dei frangivento, ma anche dalla *distanza* reciproca dei frangivento rispetto al vento dominante.

Per riuscire a definire quanto le caratteristiche di una rete agroforestale influenzino queste funzioni del paesaggio mi sono avvalso di una serie di simulazioni effettuate con il GIS PLANLAND<sup>®</sup> su dati ottenuti dalla analisi delle reti agroforestali esistenti in alcuni di territori comunali Italiani e dalla progettazione di reti ecologiche agroforestali ottimizzate a partire dallo stato di fatto.

In Figura 1 ho messo in relazione un parametro strutturale di una rete ecologica agroforestale, la *densità*, con un parametro funzionale relativo all'efficienza del controllo anemometrico esplicito dalla rete, prima e dopo gli interventi di ottimizzazione.

Figura 1 Sono riportati i dati medi per territorio comunale della densità di impianti agroforestali (m/ha) prima e dopo la pianificazione degli interventi di ottimizzazione della reti ecologiche, e

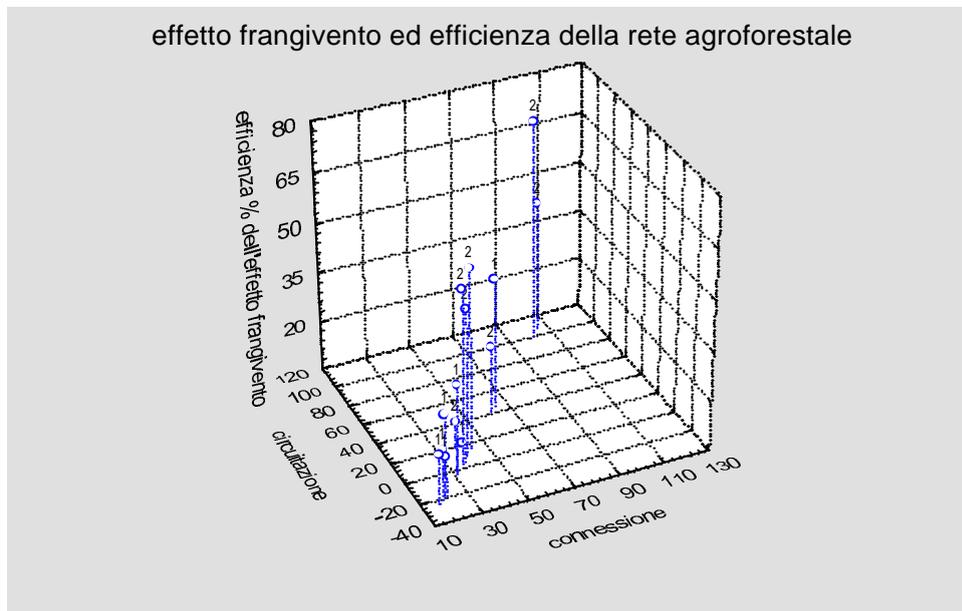


le relative stime sull'efficienza complessiva di controllo dell'anemometria. I dati sono stati interpolati per regressione lineare, con i rispettivi  $R^2$  riportati a fianco delle linee.

I dati sono riportati a scala paesaggistica (in questo caso a scale comprese tra i 7 ed i 33 km<sup>2</sup>) perché riferiti alla struttura *rete*, e non alla somma dei singoli impianti.

Quello che è importante rilevare non è tanto il fatto che dopo l'ottimizzazione l'effetto frangivento aumenti quantitativamente in relazione all'aumento della densità degli impianti, ma che aumenti l'efficienza del rapporto funzionale tra densità della rete ed effetto frangivento infatti la relazione funzionale passa da valori non significativi ( $R^2 = 0.48$ ) a valori significativi ( $R^2 = 0.92$ ).

Figura 2 Sono riportati i dati medi per territorio comunale della circuitazione e della connessione delle reti agroforestali prima (1) e dopo (2) la pianificazione degli interventi di ottimizzazione. I valori sono espressi in percentuale rispetto ai massimi teorici raggiungibili.



In Figura 2 sono riportati invece gli stessi dati funzionali (effetto frangivento) rispetto a due parametri strutturali/funzionali di una rete ecologica, la *connessione* e la *circuitazione* (ottenute mediante gli indici  $\gamma$  e  $\alpha$ ). Anche in questo caso l'andamento grafico rispetta i comportamenti messi in luce nella figura precedente: l'aumento dell'efficienza della rete (circuitazione e connessione) corrisponde ad un aumento dell'efficacia dell'effetto frangivento.

Questo significa che:

- le reti ecologiche agroforestali esprimono caratteristiche funzionali *proprie e non relative alla somma dei sistemi di strutture* (sistemi agroforestali) che la compongono;
- aumentando l'efficienza della rete aumenta l'efficienza dell'effetto frangivento;
- a parità di densità una rete ottimizzata (e.g. nella circuitazione e connessione) migliora le sue prestazioni per quanto attiene a questo processo paesaggistico (interazione con i flussi anemometrici) che influenza le caratteristiche microclimatiche del paesaggio.

#### Effetti sui flussi socioeconomici: convenienza

La convenienza all'investimento in impianti agroforestali è rilevabile soprattutto se considerata a scala di paesaggio, mentre è piuttosto scarsa a scala aziendale. Perciò le politiche agro-ambientali prevedono incentivazioni in questo settore.

Stime condotte in USA (Dikson & Shaffer, 1997) per la valutazione di costi e benefici derivanti dall'applicazione di politiche per il miglioramento della qualità delle acque hanno individuato una convenienza (VAN a 15 anni) a scala regionale (Illinois) compresa tra 85 e 100 milioni di dollari (77 - 91 milioni di EUR). La convenienza si riferisce all'impianto di fasce boscate di circa 25 metri di larghezza rispetto a costi (impianto e gestione, perdita di produzione agricola) e benefici (sovvenzioni dirette, affitti di sottrazione suolo alle colture, produzione legnosa, miglioramento qualità delle acque).

Per analizzare più in particolare i rapporti specifici tra le caratteristiche strutturali e funzionali delle reti e i flussi economici a scala di paesaggio, ho utilizzato una serie di dati ottenuti da lavori di riqualificazione territoriale che ho svolto in Italia. In questo caso le strutture considerate sono impianti agroforestali monofilare o plurifilare con larghezze (comprese tra 1 e 4 metri) molto più ridotte rispetto a quelle Statunitensi sopra ricordate. La convenienza si è stimata attualizzando i valori netti a 20 anni del rapporto tra costi (mancato reddito agricolo, impianto, gestione) e benefici (incentivi, redditi da legno). I benefici sono stati calcolati conservativamente, non tenendo conto dei vantaggi indiretti (miglioramento della qualità delle acque, aumento della fauna e flora selvatiche).

Quindi ho messo in relazione gli indicatori strutturali (densità degli impianti) e strutturali/funzionali (connessione e circuitazione) delle reti agroforestali analizzate prima e dopo gli interventi di ottimizzazione, con gli indicatori economici di convenienza aziendale stimati prima e dopo il processo di ottimizzazione. Tutti i valori sono riferiti a scala di paesaggio.

In Figura 3 sono riportati i risultati dell'analisi, dai quali emerge chiaramente come l'aumento dell'efficienza funzionale/strutturale (circuitazione e connessione) determini un aumento della convenienza economica, e come aumenti la *significatività* del rapporto funzionale tra efficienza della rete e convenienza economica e la convenienza stessa.

Nel caso dei confronti tra parametro strutturale (densità) e convenienza delle reti agroforestali, si nota, anche a parità di valori, un netto aumento della convenienza economica dopo l'ottimizzazione delle reti, anche se la significatività del rapporto funzionale non aumenta. Questo si spiega in particolare con l'influenza della struttura aziendale, variabile sia tra paesaggio e paesaggio che all'interno di ciascun paesaggio in maniera non omogenea.

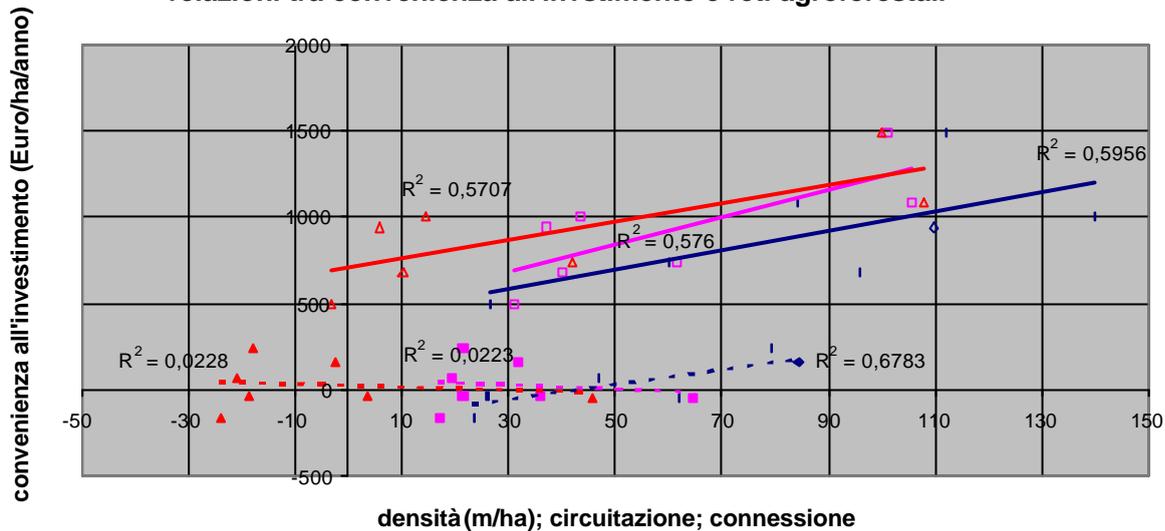
Da questi risultati si può concludere che:

- le reti ecologiche agroforestali esprimono caratteristiche funzionali proprie e non relative alla somma delle singole strutture (sistemi agroforestali) che le compongono;
- la convenienza all'investimento è bassa o addirittura negativa considerando le caratteristiche strutturali (tipo di impianti e loro configurazione spaziale) e funzionali delle reti ecologiche esistenti nella generalità delle situazioni, anche tenendo conto dei premi incentivanti (*l'ottimizzazione delle reti mediante una pianificazione di interventi è necessaria per un'ottimizzazione della convenienza economica*);
- a parità di caratteristiche strutturali (e.g. densità) una rete ottimizzata (e.g. nella circuitazione e connessione) migliora le sue prestazioni in relazione al processo paesaggistico analizzato, determinato dai flussi socioeconomici innescati dalla stessa;
- aumentando l'efficienza di una rete<sup>1</sup> agroforestale aumenta decisamente la convenienza economica all'investimento in questo tipo di impianti.

---

<sup>1</sup> Ottenuta non solo con la ottima distribuzione e la localizzazione degli impianti, ma selezionando i tipi di impianto più adeguati e adottando tecniche culturali e di impianto razionali

## relazioni tra convenienza all'investimento e reti agroforestali



■ convenienza/densità prima ottimizzazione	■ convenienza/densità dopo ottimizzazione
■ convenienza/connessione: prima ottimizzazione	■ convenienza/connessione: dopo ottimizzazione
▲ convenienza/circuitazione: prima ottimizzazione	▲ convenienza/circuitazione: dopo ottimizzazione
- - - Lineare (convenienza/circuitazione: prima ottimizzazione)	- - - Lineare (convenienza/connessione: prima ottimizzazione)
- - - Lineare (convenienza/densità prima ottimizzazione)	— Lineare (convenienza/densità dopo ottimizzazione)
— Lineare (convenienza/connessione: dopo ottimizzazione)	— Lineare (convenienza/circuitazione: dopo ottimizzazione)

Figura 3 Si riportano sullo stesso grafico valori medi comunali di convenienza all'investimento aziendale (VAN a 20 anni, EUR/ha/anno) rispetto ai valori di densità (m/ha), circuitazione e connessione delle reti agroforestali prima e dopo gli interventi di ottimizzazione. I dati sono stati interpolati per regressione lineare e ad ogni modello sono associati valori di  $R^2$ .

## Conclusioni

**Le reti ecologiche agroforestali possiedono caratteristiche peculiari che non corrispondono alla somma degli effetti dei singoli impianti agroforestali o dei sistemi di impianti a scala di paesaggio:**

un utilizzo strumentale delle reti ecologiche agroforestali nel processo pianificatorio di trasformazione del paesaggio *deve* essere in grado di *considerare e quantificare* queste specificità

Come contributo alla conservazione della biodiversità, la scelta di sviluppare reti ecologiche che tengano conto delle diverse esigenze delle singole specie, può passare attraverso l'individuazione di *specie focali* (Hobbs & Wilson, 1998) che possono essere classificate come segue:

- specie area/habitat limitate (dalla disponibilità di habitat di sufficienti estensioni);
- specie limitate dal movimento (dalla possibilità di spostarsi tra habitat favorevoli);
- specie limitate da processi (quali predazione, disturbo, ecc.).

Un'ottimizzazione delle caratteristiche specifiche ed intrinseche delle reti agroforestali è accompagnata dal miglioramento delle prestazioni di questi sistemi riguardo ai processi paesaggistici, che portano ad una riqualificazione complessiva del paesaggio e ad uno sviluppo di modelli sostenibili per il mantenimento dello stesso. In particolare migliorano le condizioni economiche, la qualità delle acque, la conservazione naturale e la percezione del paesaggio.

Questo porta ad alcune considerazioni conclusive.

- Per essere in grado di generare modelli di sviluppo sostenibile del paesaggio (anche) attraverso l'implementazione di sistemi o reti ecologiche agroforestali è *necessario* avere chiari gli effetti che questi sortiscono rispetto ai vari processi paesaggistici *in funzione alla scala di analisi/progettazione*.

- Le informazioni riguardo le funzioni dei corridoi vegetati a scala locale non corrispondono a quelle a scala di paesaggio, e l'insieme delle singole strutture a scala di paesaggio non è equivalente a quello di una rete
- Di conseguenza, se non si è in grado di distinguere i comportamenti dei sistemi agroforestali alle diverse scale (singolo impianto - paesaggio) e nelle diverse configurazioni (sistemi isolati - sistemi in rete) *non si è in grado di ottimizzarne gli effetti positivi* (sui processi economici, agronomici, ecc.) rispetto alle diverse scale di previsione e gestione.
- Infine non è possibile massimizzare ed ottimizzare le trasformazioni del paesaggio (anche) attraverso l'implementazione di reti ecologiche agroforestali *senza una pianificazione* degli interventi in grado di valutare questi fattori. Il mancato processo di coordinamento e di ottimizzazione implicito nella pianificazione porta a risultati insufficienti o negativi, come dimostrabile sia empiricamente che teoricamente.

## **Allegato: la procedura PLANLAND<sup>®</sup>**

### **1° Premessa**

Gli interventi di riqualificazione e pianificazione paesaggistica dovrebbero tenere conto di un insieme complesso di fattori interagenti, e portare a risultati che mediano esigenze e funzionalità diverse tendenzialmente in conflitto tra loro. É infatti necessario compendiare necessità di ordine ecologico-ambientale ed economico-sociali, sulla scorta di un sistema interpretativo coerente.

Per risolvere questo rompicapo risulta fondamentale (i) utilizzare un approccio in grado di sostenere organicamente analisi e valutazioni dei vari aspetti del paesaggio (ii) servirsi di strumenti in grado di stimare obiettivamente lo stato di fatto e le variazioni previste a diverse scale spaziali e temporali.

Sulla scorta di queste considerazioni e per risolvere il problema della ottima pianificazione paesaggistica di interventi di riqualificazione ambientale è stata sviluppata negli ultimi anni la procedura PLANLAND<sup>®</sup> che è in grado, sul supporto teorico dell'Ecologia del Paesaggio, di fornire un efficace aiuto alla decisione negli interventi di analisi e progettazione paesistica.

La procedura è nata per la riqualificazione del territorio mediante la realizzazione diffusa di impianti arboreo-arbustivi; è stata applicata con successo, però, anche nel supporto alla progettazione di parchi rurali e periurbani, caratterizzati *anche* dal reinserimento di sistemi arboreo-arbustivi. Sono infatti acquisite una serie di funzioni svolte dalle formazioni vegetali tanto nei sistemi urbani che extraurbani: estetico-percettive *sensu lato*, protezione dalle polveri e dal rumore, riequilibrio psichico dei cittadini, controllo dei nutrienti - antiparassitari - parassiti, protezione della fauna e/o diversificazione biologica, frangivento, equilibrio ideologico, cicli produttivi (Franco *et al.*, 1992, 1993, 1995a). Ad oggi ha la redazione di "Progetti Siepi<sup>®</sup>" con il supporto della procedura PLANLAND<sup>®</sup> ha coperto circa 15.000 ha di una decina di Amministrazioni Pubbliche.

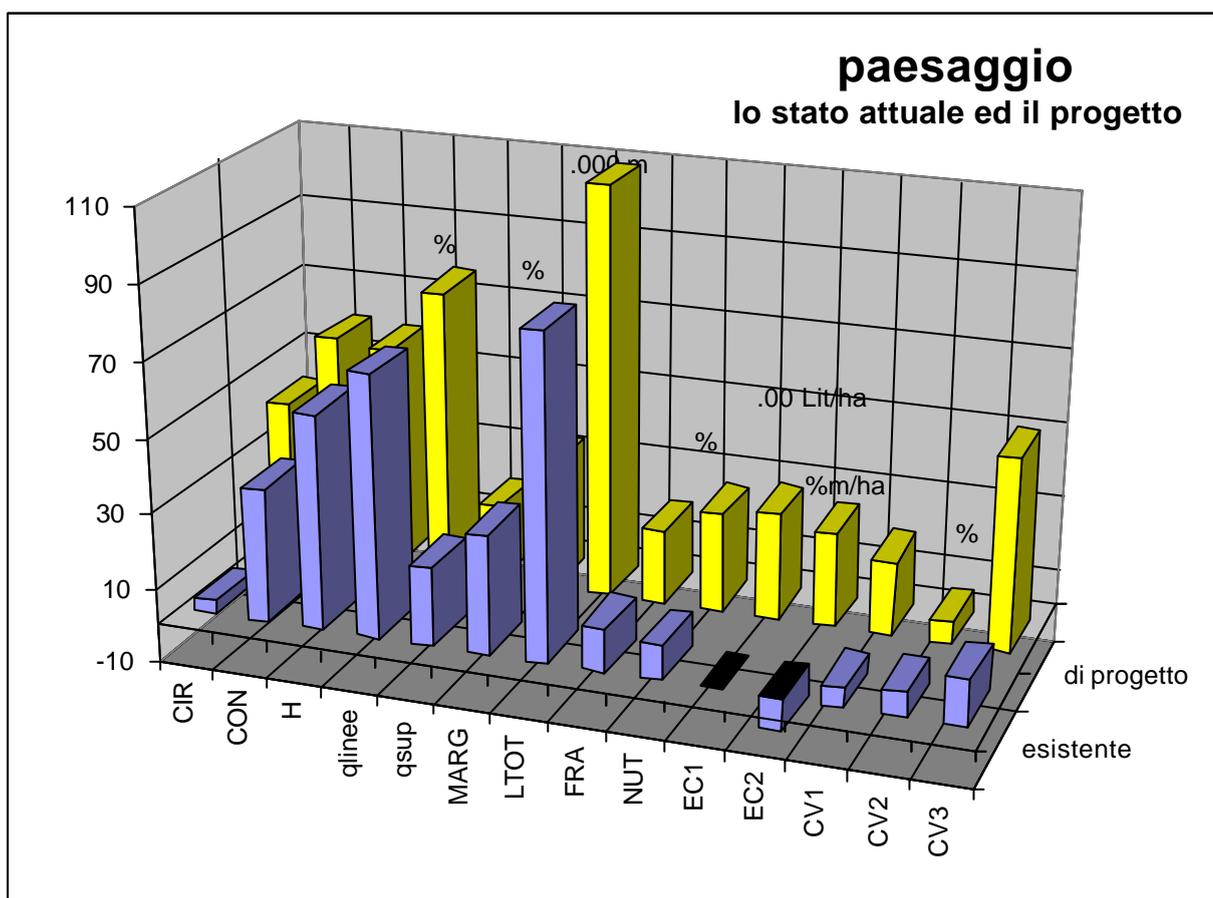
#### **1°.I l'ecologia del paesaggio**

Nonostante cominci a manifestarsi nei primi decenni del secolo, tale disciplina si sviluppa coerentemente in Europa solo a partire dagli anni '60 (Naveh & Liberman, 1994) ed in seguito nel Nord America (Forman & Godron, 1986). In generale l'ecologia del paesaggio

studia le relazioni spaziali e funzionali tra varie componenti (*ecotopi*: unità funzionali omogenee di un paesaggio) in un'area eterogenea a scala Kilometrica, e i modi in cui queste relazioni portano a cambiamenti nella struttura e nelle funzioni complessive paesaggio. Nell'ecologia del paesaggio, inoltre, le azioni antropiche sono esplicitamente oggetto dello studio.

La cultura umana genera cambiamenti nel paesaggio, che a sua volta influenza i comportamenti umani: lo studio e la valutazione della dinamica di tali rapporti è elemento caratteristico dell'ecologia del paesaggio. Queste relazioni possono essere espresse in una serie di principi generali di ordine culturale, tra i quali due sono di particolari interesse: (i) la percezione, cognizione e valutazione umana influenzano direttamente il paesaggio e ne sono influenzate, (ii) le convenzioni culturali influenzano tanto la struttura del paesaggio abitato quanto quella del paesaggio (semi) naturale.

Figura 4 Diagramma di stima delle caratteristiche strutturali e funzionali paesaggio rurale di Mira (VE). Sono riportati gli indicatori calcolati per lo stato attuale (*esistente*) e la loro evoluzione rispetto al progetto finale messo a punto (*progetto*).



## 2° la procedura

### 2°.I Il supporto teorico e analitico

Le basi concettuali ed operazionali della procedura messa a punto derivano dalla ecologia del paesaggio. I principi di ecologia del paesaggio possono essere inquadrati, nella pianificazione e progettazione di interventi di riqualificazione ambientale, in **obiettivi**

**fondamentali e particolari** (Selman & Doar, 1992; Forman, 1995), come schematizzato in Tabella 1. La fase di progettazione è quindi messa in relazione ad una serie di **vincoli di progetto o di fattibilità**, che coincidono o meno con gli obiettivi sopra ricordati.

*Tabella 1 Schema degli obiettivi primari e secondari della pianificazione degli interventi di riqualificazione paesistica.*

<b>obiettivi generali</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ottimizzare la comprensibilità percettiva (ordine riconoscibile nelle componenti visuali di macchie e corridoi), la leggibilità percettiva (individuazione di un possibile percorso), e la distribuzione di prospettive, di situazioni rifugio, di grandi alberi</li> <li>massimizzare l'eterogeneità del paesaggio, ottimizzandone la complessità e misteriosità percettive; mantenendo un corretto rapporto tra unità e diversità percettiva e <i>genius loci</i></li> <li>ottimizzare la forma e dimensione delle macchie e la distribuzione dei corridoi per: (i) rendere minime le perdite produttive ed i costi gestionali, (ii) massima la funzione microclimatica e faunistica</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>massimizzare la vicinanza, la densità e la connessione delle macchie boscate e la connessione e la circuitazione dei corridoi boscati mantenendo un rapporto percettivo-visuale tra i volumi compreso tra 1/3 e 2/3</li> <li>massimizzare la complessità strutturale e compositiva degli ecotopi, in funzione dei benefici e dei costi (diretti ed indiretti, ambientali ed economici)</li> <li>massimizzare le funzioni idrologiche del reticolo di corridoi garantendo la percezione visiva della presenza d'acqua</li> </ol>
<b>obiettivi particolari</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ottimizzare le dimensioni delle macchie per (i) formare aree di ricolonizzazione e riposo biologico, (ii) garantire condizioni di margine comprese tra i 5 e i 25 metri, e non superiori al 10% della superficie rimboschita</li> <li>permettere ad ogni nodo della rete di corridoi almeno due possibilità di fuga</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>far tendere la distanza tra le macchie ad un valore pari alla distanza coperta dalle specie rare e/o al doppio della distanza coperta dalle specie comuni, comunque inferiore al km</li> <li>massimizzare le circonvoluzioni degli ecotopi e la isodiametricità ed ampiezza delle macchie (dimensioni possibilmente vicine ad una decina di ettari per i rimboschimenti)</li> </ol>

La procedura **PLANLAND<sup>®</sup>** prevede una sequenza di analisi e valutazioni, in parte di tipo qualitativo (elaborati cartografici di sintesi dei flussi presenti nel paesaggio considerato, elaborati grafici di sintesi degli scenari ottenuti da diversi punti di vista), in parte di tipo quantitativo, attraverso il calcolo GIS-supportato di una serie indicatori ottenuti dalla elaborazione di misure riferite all'organizzazione strutturale o funzionale (anche dal punto di vista percettivo) del paesaggio. Lo scopo è il raggiungimento equilibrato degli obiettivi richiamati in tabella 1.

Per ottenere questo risultato si opera in una architettura GIS, inserendo le caratteristiche Tutti gli indicatori messi a punto sono stati ideati per essere rappresentati in una scala omogenea, e per essere confrontati e valutati contemporaneamente (cfr. Figura 4). Visto che a ciascuno degli indicatori corrisponde una rappresentazione chiaramente identificabile della risposta a uno o più obiettivi di riqualificazione delle caratteristiche del paesaggio (di fatto o di progetto), il sistema permette una valutazione istantanea e complessiva delle sue caratteristiche salienti del sito (caratteristiche fisico-chimiche dei terreni, uso del suolo, caratteristiche vegetazionali, fonti di disturbo, dati di proprietà, culture in atto, ecc.). e le componenti del paesaggio (macchie e corridoi) su vari *layer*.

L'elaborazione numerica e automatica di queste proprietà georeferenziate permette l'ottenimento a varie scale spaziali e/o temporali di una rappresentazione grafica degli indicatori messi a punto, utilizzando informazioni che sono già state identificate come invariati alle scale spaziali considerate (e.g. Burel, 1992). La valutazione tridimensionale degli stesse proprietà permette di completare le valutazioni dal punto di vista percettivo.

In tal modo è possibile stimare tanto le condizioni paesaggistiche dello stato di fatto che le ipotesi di progetto simulate. L'inserimento, la variazione tipologica o l'eliminazione di *macchie e/o corridoi* determinano una modificazione delle caratteristiche strutturali e funzionali del paesaggio in senso ampio, rappresentate dalla modificazione grafica degli indici automaticamente ricalcolati da opportune routine. La massimizzazione dei diversi indicatori corrisponde di fatto alla massimizzazione dei vari obiettivi di progetto e dunque della riqualificazione produttivo - ambientale del paesaggio.

Buona parte degli obiettivi ricordati sono reciprocamente in conflitto, e la loro variazione dipende dalla modificazione di caratteristiche ampiamente correlate tra loro. La ricerca di una soluzione ottimale rispetto ai vari obiettivi in conflitto mediante modelli matematici di aiuto alla decisione risulta spesso più ambigua che efficace (per i noti problemi inerenti la pesatura, l'occultamento dell'assunzione di responsabilità del decisore, ecc.): in questo caso invece l'analisi dello stato di fatto e delle variazioni di progetto di volta in volta adottate sono immediatamente valutate in molti dei loro possibili effetti (ecologici, economici, ecc.) e il risultato delle scelte è immediatamente interpretabile.

Per quanto riguarda gli indicatori non elaborati in via originale **PLANLAND**<sup>®</sup> utilizza, tra gli indicatori messi a punto negli ultimi decenni in bibliografia, quelli (i) sottoposti ad indagini e verifiche sperimentali scientificamente qualificate riguardo la loro significatività e qualità informativa, (ii) meno ridondanti.

Non sono stati presi in considerazione valori massimi o minimi realizzabili di connessione e circuitazione, campi di esistenza del paesaggio all'interno di tali valori, o altro. La stima di tali valori-soglia o indicatori di bilancio energetico possiede infatti, oltre ad una precaria giustificazione concettuale e/o sperimentale, un livello di aleatorietà tale da rendere non significativo un loro utilizzo quali-quantitativo. Si deve sottolineare che l'impiego dei vari indicatori deve essere complementare, non essendo nessuno di questi da solo in grado di fornire indicazioni esaustive. A questo proposito si sono riscontrate le difficoltà già individuate da altri autori (Selman & Doar, 1992) sull'utilizzo degli indici di connettività e circuitazione. Gli indicatori di tipo percettivo utilizzati non sono stati direttamente validati statisticamente, ma basandosi su integrazioni di procedure valutative a loro volta sperimentate, si ritiene siano sufficientemente affidabili.

## 2° II      le fasi

La procedura presenta due momenti sequenziali:

1. una fase analitica per la definizione dello stato di fatto.
2. una fase progettuale di ottimizzazione degli obiettivi di riqualificazione individuati.

Entrambe le fasi utilizzano gli stessi meccanismi di valutazione e di sintesi delle informazioni, garantendo una **notevole coerenza metodologica** tra i due momenti. I due "motori" integrati della procedura sono infatti strutturati sul medesimo impianto teorico-concettuale ed utilizzano la medesima architettura analitica GIS, e consistono:

- a) in valutazioni indicizzate e georeferenziate dell'organizzazione strutturale e funzionale del paesaggio;

- b) in valutazioni della qualità percettiva del paesaggio, che si manifestano *anche* in output indicizzati e georeferenziati.

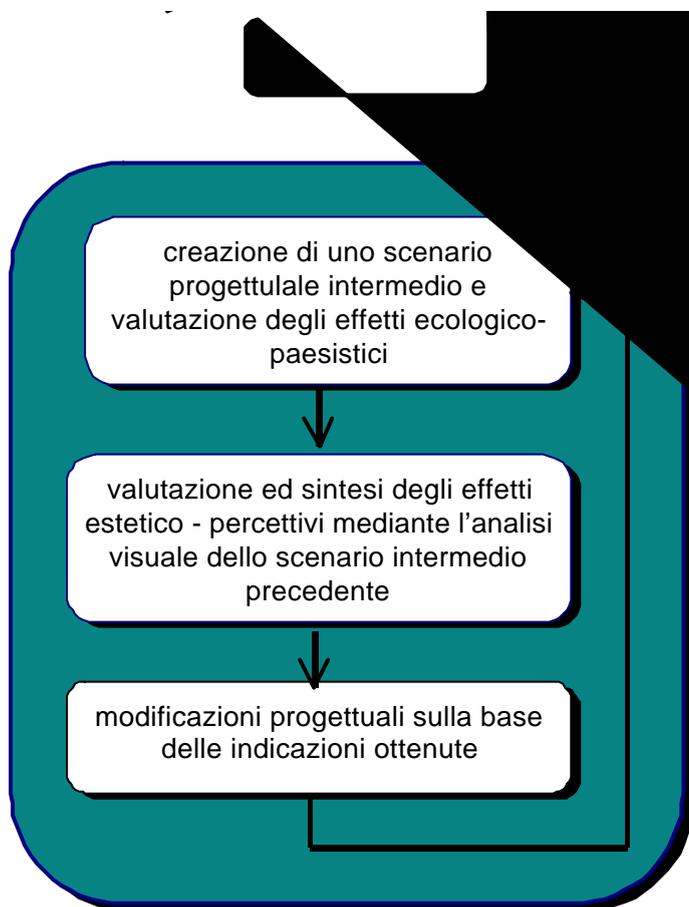


Figura 5 Diagramma logico della procedura PLANLAND<sup>00</sup>

Entrambe i “motori” sono connessi organicamente in un’unica procedura attraverso la simulazione di scenari intercambiabili: la valutazione ed il confronto reiterato di queste simulazioni progressivamente messe a punto porta alla definizione di un quadro progettuale definitivo che ottimizza i diversi gli obiettivi prefissati (cfr. Figura 5).

### 2°.II.1 fase di analisi

La fase analitica si articola in una serie di momenti più o meno strettamente correlati: 1) analisi degli strumenti pianificatori (istanze degli organi gestori competenti), 2) sopralluoghi ed indagini a tavolino e sul campo, 3) analisi ecologico-paesistica sulla base dei dati ottenuti (bibliografici, da rilevazioni a terra, da *remote sensing*), 4) analisi ecologico percettiva sulla base dei sopralluoghi effettuati.

Una attenta programmazione dei rilievi di campagna, cartografici e fotografici permette: a) di verificare le informazioni derivanti dalla analisi *remote sensing*, b) di analizzare e classificare i popolamenti vegetali presenti, c) di

individuare e verificare le principali fonti di disturbo (visivo, olfattivo e acustico) del potenziale fruitore. L’utilizzo incrociato dei dati di campagna e di quelli già esistenti (fisiografici, vegetazionali, storici, socio-economici) porta alla completamento dei *layer* del GIS.

Concluse le indagini di base ed identificati gli ecotopi (macchie e corridoi) che costituiscono il paesaggio (eventualmente classificato) si procede alla analisi ecologico-paesistica e del paesaggio. Lo scopo è quello di valutare le caratteristiche ecologiche in senso ampio del paesaggio per stimarne le migliori evoluzioni, e si sviluppa mediante l’ausilio di *elaborati cartografici di sintesi* (qui non riportati per motivi di spazio) che rappresentano le caratteristiche funzionali del paesaggio considerato (spostamento di animali e vegetali, movimento nutrienti, ecc.) e la valutazione degli indicatori ottenuti dalle routine GIS-

supportate sotto descritte. La analisi degli indicatori sintetici messi appunto permette infatti di valutare quantitativamente le caratteristiche strutturali e funzionali del paesaggio.

Durante la fase analitica le rappresentazioni fotografiche panoscopiche ottenute da vari punti di vista dell'area vengono sottoposte ad analisi visuale, per valutare le caratteristiche *ecologico-percettive* dell'area considerata. I *punti di vista* derivano da campionatura sistematica lungo i percorsi individuati nell'area e da punti strategici identificati nell'area, riportati naturalmente sul GIS. Ogni immagine viene descritta attraverso: a) *elementi visuali di base*: punti, linee, superfici, volumi; b) *elementi variabili*: numero, posizione, direzione, orientazione, dimensioni, forma, intervallo, tessitura, densità, colore, luce, forze visuali; c) *loro organizzazione*: unità diversità, *genius loci*, interchiusure, continuità, similarità, bilanciamento, proporzione, tensione, ritmo, asimmetria, gerarchia, transizione.

Le stesse immagini sono utilizzate, assieme agli altri dati ottenuti dalla analisi e dai sopralluoghi effettuati, per riprodurre mediante simulazioni l'area nel suo complesso. La validazione mediante il raffronto delle immagini reali e simulate consente successivamente l'analisi di punti di vista anche diversi da quelli documentati fotograficamente.

La valutazione delle immagini avviene mediante razionalizzazioni successive:

1. attraverso la descrizione delle caratteristiche percettive osservate in base agli elementi sopra ricordati;
2. attraverso la sintesi di queste in *elaborati grafici*, ottenuti mediante l'individuazione delle forze visuali primarie e secondarie sugli scenari riprodotti;
3. attraverso l'attribuzione sistematica di giudizi di valore a singoli criteri/descrittori della qualità percettiva dello scenario analizzato.

Questi si esplicitano in due indicatori sintetici *ex ante* della qualità percettiva degli scenari individuati prima e dopo la progettazione.

### **2° .II.2 fase di progettazione**

La progettazione si basa su di una serie di obiettivi predefiniti da massimizzare e tiene conto di un elenco di criteri e vincoli generali, che possono essere di volta in volta stabiliti: nel caso, ad esempio della scelta di specie arboree per la riqualificazione paesaggistica si veda in Franco, 1992.

Per la scelta delle specie la procedura utilizza in particolare il modulo **SPECIE**, che mediante una ricerca gerarchica delle esigenze ecologiche, colturali, ecc., è in grado di supportare oggettivamente la scelta ottimale delle specie utilizzabili. Complessivamente sono considerate dal modulo 8 categorie di 41 caratteristiche, che vanno dal comportamento rispetto alla luce alla allopatia. Le specie considerate dal *software* sono 280.

Le scelte del progettista si muovono dunque all'interno dei vincoli di fattibilità e degli obiettivi comuni (non soggettivi) definiti, e si basano sugli elementi naturali che vanno a generare un paesaggio e sulle influenze storiche e culturali che lo hanno formato. Per il raggiungimento ottimale degli obiettivi progettuali ricordati in tabella 1 si utilizzano quindi le stesse procedure integrate utilizzate nella fase analitica.

### **2° .II.3 La procedura ottimizzazione delle scelte progettuali si basa su un sistema a *feedback* costituito da una serie di passaggi logici ed operativi, riportati in Figura 5, e porta a risultati esemplificati in i singoli moduli (indicatori)**

Non tutti gli indicatori implementati nella la procedura sono utilizzati in tutte le circostanze, in particolare gli indicatori caratteristici delle funzioni agronomiche e produttive non sono utilizzati per il supporto alla progettazione di parchi periurbani, o le valutazioni

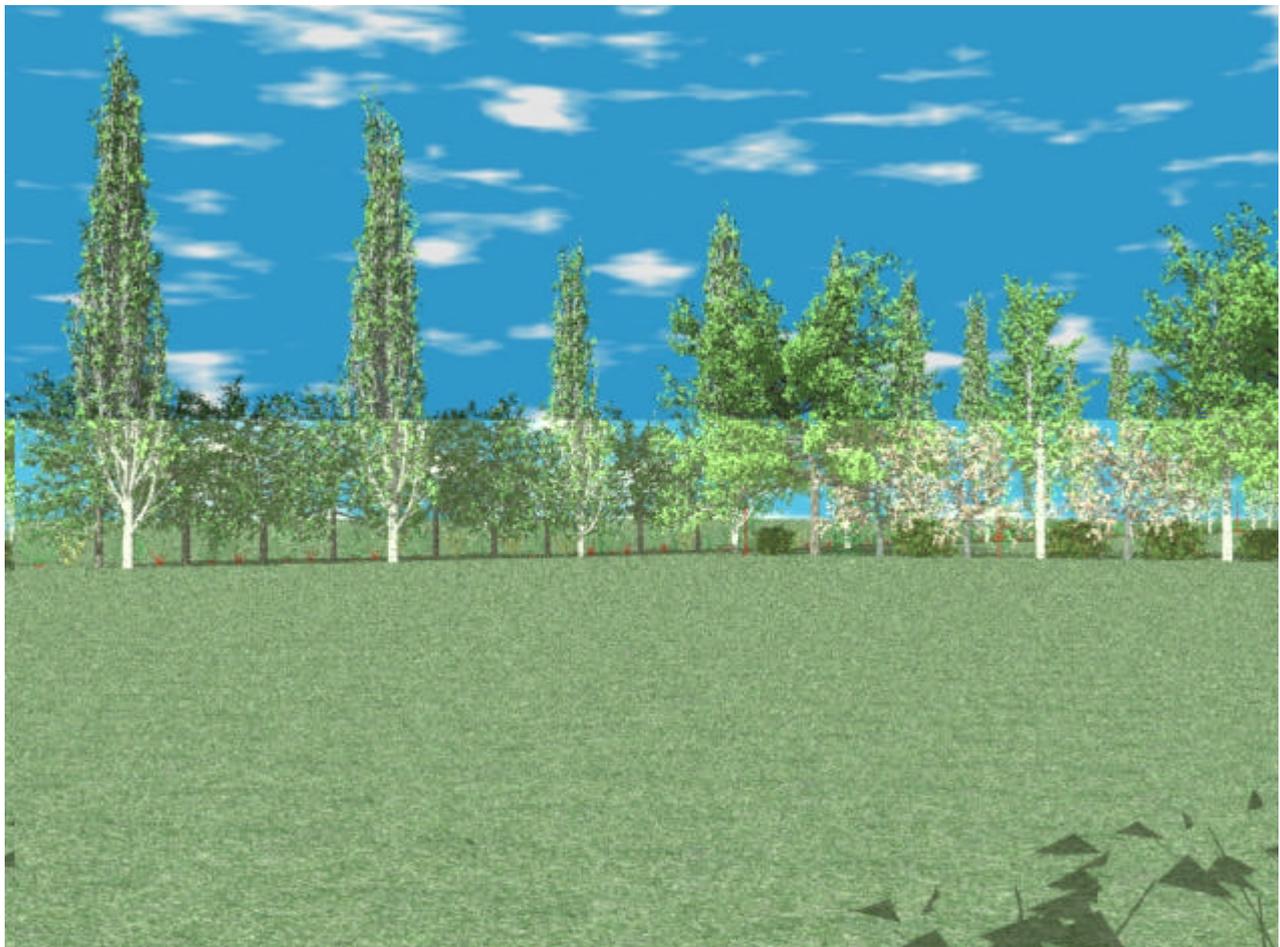
percettive tridimensionali non sono utilizzate (se non in situazioni particolari) nella redazioni di un “Progetto Siepi<sup>©</sup>” di migliaia di ettari.

#### Visual Quality Condition: (VQC)

Questo modello di interpretazione sintetica della qualità scenica si basa sull’ampliamento e l’integrazione di procedure a nalitichegà validate (e.g. Brouwer, 1996) con gli elementi comuni e fondamentali delle teorie percettive sopra ricordate, nonché con i risultati di modelli statistici (LCJ, SBE, CE, ecc.) presenti in letteratura. Questi ultimi, come noto, si basano sulla teoria psicofisica della percezione, e cercano di descrivere attraverso la razionalizzazione (statistica) di giudizi soggettivi di una quantità di fruitori la qualità visuale di un certo paesaggio. Il modello sintetico messo a punto non utilizza le funzioni statistiche individuate nei singoli modelli descritti in letteratura (operazione ingiustificabile), ma seleziona piuttosto alcuni dei descrittori risultati più significativi all’interno di questi, utilizzandoli come criteri operativi ed elementari. Ogni criterio/descrittore operativo può infatti essere costituito o meno da criteri/descrittori elementari, per ognuno dei quali viene espresso soggettivamente un valore, anche sulla scorta delle ulteriori analisi svolte. Lo scopo di questa operazione è la oggettivazione del giudizio di valore sulla percezione di un’immagine attraverso la sua scomposizione, per quanto possibile oggettiva, negli elementi comuni e fondamentali, e la successiva ricomposizione analitica di questi, non più soggettiva. La mediazione ponderata dei singoli criteri/descrittori operativi (costituiti o meno da criteri/descrittori elementari) esprime un valore che riassume i singoli aspetti di apprezzamento e rifiuto estetico sulla base degli elementi comuni di valutazione, e che può essere elaborato assieme ad altri valori di questo tipo georeferenziati. Non si intende, quindi, dare un valore assoluto della bellezza scenica del paesaggio, ma guidare in maniera più obiettiva le stime di questo aspetto nella analisi e progettazione paesaggistica. Inoltre sembra opportuno sottolineare che il sistema è nato per valutare le caratteristiche complessive della riqualificazione di paesaggi extraurbani e non strettamente artificiali (e.g. giardino di un condominio). Ad ogni criterio/descrittore viene attribuito un valore compreso tra 1 (caso peggiore) e 5 (caso migliore), quindi i singoli criteri/descrittori elementari vengono mediati geometricamente in criteri/descrittori operativi, e questi in un indicatore complessivo (tabella 2). Le valutazioni sintetiche georeferenziate sono quindi complessivamente normalizzate in una scala confrontabile con gli altri indicatori utilizzati nella procedura. In questo modo nel processo iterativo di ottimizzazione degli obiettivi si considerano pienamente gli obiettivi estetico percettivi.

Figura 7.

*Figura 6 Rappresentazione grafica di uno scenario simulato da un punto d’osservazione non documentato dai rilievi fotografici.*



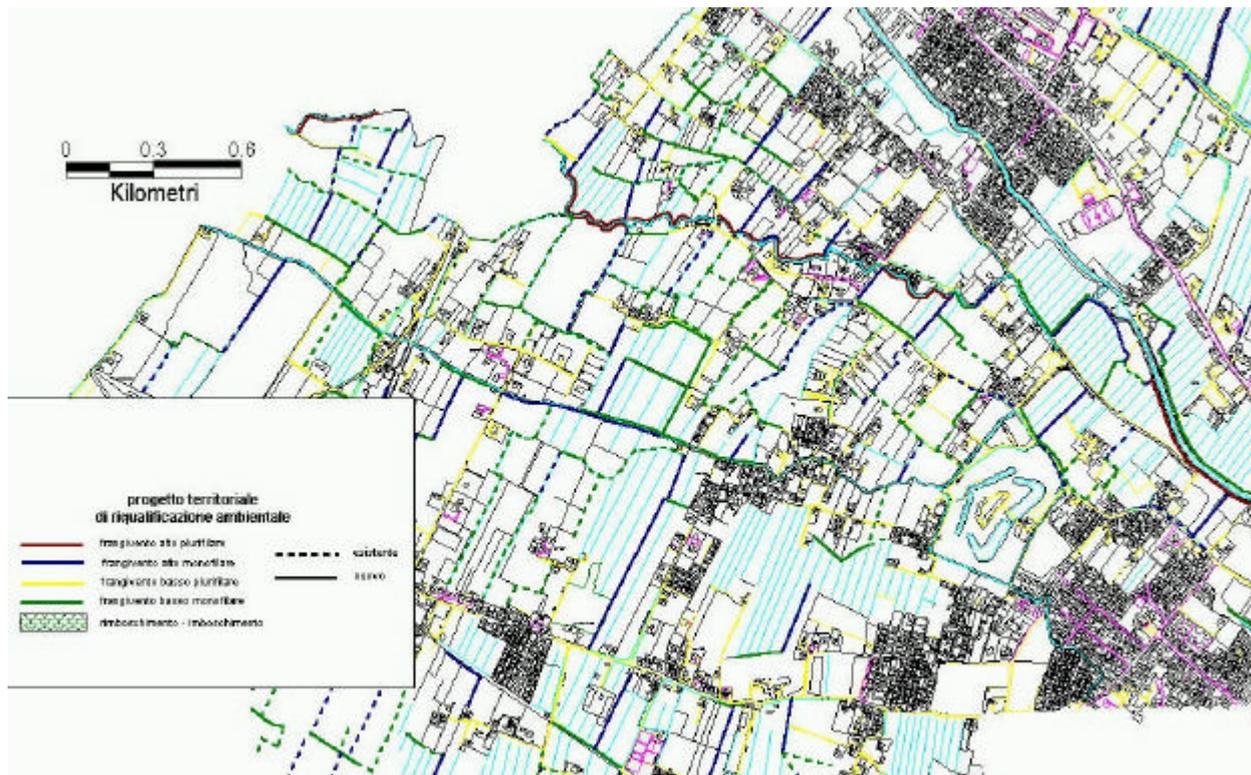
## 2° II.4 i singoli moduli (indicatori)

Non tutti gli indicatori implementati nella la procedura sono utilizzati in tutte le circostanze, in particolare gli indicatori caratteristici delle funzioni agronomiche e produttive non sono utilizzati per il supporto alla progettazione di parchi periurbani, o le valutazioni percettive tridimensionali non sono utilizzate (se non in situazioni particolari) nella redazioni di un “Progetto Siepi<sup>©</sup>” di migliaia di ettari.

### Visual Quality Condition: (VQC)

Questo modello di interpretazione sintetica della qualità scenica si basa sull’ampliamento e l’integrazione di procedure a naltichegà validate (e.g. Brouwer, 1996) con gli elementi comuni e fondamentali delle teorie percettive sopra ricordate, nonché con i risultati di modelli statistici (LCJ, SBE, CE, ecc.) presenti in letteratura. Questi ultimi, come noto, si basano sulla teoria psicofisica della percezione, e cercano di descrivere attraverso la razionalizzazione (statistica) di giudizi soggettivi di una quantità di fruitori la qualità visuale di un certo paesaggio. Il modello sintetico messo a punto non utilizza le funzioni statistiche individuate nei singoli modelli descritti in letteratura (operazione ingiustificabile), ma seleziona piuttosto alcuni dei descrittori risultati più significativi all’interno di questi, utilizzandoli come criteri operativi ed elementari. Ogni criterio/descrittore operativo può infatti essere costituito o meno da criteri/descrittori elementari, per ognuno dei quali viene espresso soggettivamente un valore, anche sulla scorta delle ulteriori analisi svolte. Lo scopo di questa operazione è la oggettivazione del giudizio di valore sulla percezione di un’immagine attraverso la sua scomposizione, per quanto possibile oggettiva, negli elementi comuni e fondamentali, e la successiva ricomposizione analitica di questi, non più soggettiva. La mediazione ponderata dei singoli criteri/descrittori operativi (costituiti o meno da criteri/descrittori elementari) esprime un valore che riassume i singoli aspetti di apprezzamento e rifiuto estetico sulla base degli elementi comuni di valutazione, e che può essere elaborato assieme ad altri valori di questo tipo georeferenziati. Non si intende, quindi, dare un valore assoluto della bellezza scenica del paesaggio, ma guidare in maniera più obiettiva le stime di questo aspetto nella analisi e progettazione paesaggistica. Inoltre sembra opportuno sottolineare che il sistema è nato per valutare le caratteristiche complessive della riqualificazione di paesaggi extraurbani e non strettamente artificiali (e.g. giardino di un condominio). Ad ogni criterio/descrittore viene attribuito un valore compreso tra 1 (caso peggiore) e 5 (caso migliore), quindi i singoli criteri/descrittori elementari vengono mediati geometricamente in criteri/descrittori operativi, e questi in un indicatore complessivo (tabella 2). Le valutazioni sintetiche georeferenziate sono quindi complessivamente normalizzate in una scala confrontabile con gli altri indicatori utilizzati nella procedura. In questo modo nel processo iterativo di ottimizzazione degli obiettivi si considerano pienamente gli obiettivi estetico percettivi.

*Figura 7 Risultati della progettazione.*



campo visuale: VF (s-h)

Questo indicatore stima la limitazione complessiva del campo visivo da parte degli impianti vegetali esistenti o di progetto a scala di variabile (azienda agricola-paesaggio). Viene considerato campo visivo integro un'area di 50 metri di raggio, ottenuta con procedure GIS di *buffering*, non interessata dalla presenza di impianti arborei lineari o meno. L'operazione può venire effettuata, a seconda delle esigenze, scindendo l'indicatore in valutazioni riferite esclusivamente agli assi viarie principali e strade secondarie (VFs) o esclusivamente rispetto gli edifici presenti (VFh). Questo a seconda si operi in situazioni più o meno densamente urbanizzate. La distanza di 50 metri è stata scelta perché a distanze superiori la qualità percettiva derivante dalla presenza di impianti arboreo-arbustivi diminuisce rapidamente (e.g. Kellomaki & Savolainen, 1984). Inoltre in un sistema di valutazione come quello descritto, di paesaggio agrario e di parchi periurbani, estimatori complessivi della limitazione di campi visivi superiori ai 50 metri perdono sostanzialmente di significato. Una diminuzione del campo visivo fino al 50% indica che gli impianti previsti o presenti non limitano in maniera significativa il campo visivo. Una diminuzione dal 50 al 75% indica la presenza di scenari e prospettive variabili. Una diminuzione dal 75 al 100% indica una limitazione del campo visivo probabilmente eccessiva. L'andamento dell'indicatore assume significati diversi se riferito esclusivamente alle abitazioni o se riferito ad arterie a diversa velocità di percorrenza.

#### diversità(H)

L'indice di Shannon è stato ampiamente utilizzato tanto nell'ecologia classica che in quella del paesaggio per valutare il grado di "diversità" del sistema analizzato. Nell'ecologia del paesaggio viene impiegato per valutare la eterogeneità superficiale tra i vari tipi di macchie e/o l'ampiezza e frammentazione delle maglie del reticolo di siepi identificato. In un paesaggio di questo tipo ed alle scale spaziali considerate (Balent & Courtiade, 1992; Burel, 1992; ecc.), una progressiva diminuzione di diversità porta (generalmente) a conseguenze negative. Tali conseguenze vengono qui rappresentate in una scala numerica che per comodità di lettura si è resa confrontabile con l'intervallo 0-100: alla diminuzione del valore (istogramma) diminuisce (negativamente) l'eterogeneità del paesaggio.

#### effetto margine (MARG)

Gli ecotoni sono biotopi di transizione tra ecotipi diversi, e sono caratterizzati dal fatto di possedere una maggiore diversità e varietà biologica. Esistono numerosi gli indici di forma (che individuano la complessità dei margini o la isodiametrità delle forme o il rapporto superficie margine ecc.), e tutti presentano dei problemi interpretativi. Per l'analisi dell'effetto margine si è utilizzato in questo caso l'indice di Patton, per la sua semplicità computazionale e per la sua chiarezza. Tanto più aumenta l'indice, tanto più diffuse sono le situazioni di margine nel paesaggio considerato. L'indice non ha un intervallo di variazione assoluto compreso tra 0 e 100, ma in questo caso la variazione possibile rientra in un intorno di questi valori, permettendo quindi una agevole comparazione con gli altri indicatori.

#### connessione (CON)

Per prima utilizzata a questo scopo da Forman & Godron, stima la quantità di scambi funzionali possibili in un paesaggio (regolazione nel flusso di nutrienti, sopravvivenza di specie vegetali ed animali) sulla base del numero di nodi e dei legami presenti nella rete costituita dagli elementi orizzontali (corridoi), applicando formulazioni derivanti dalla teoria dei grafi. In una scala tra 0 e 100, tanto più alto è il valore (istogramma), tanto più in "equilibrio" risulta il paesaggio per determinate specie animali e vegetali.

### circuitazione (CIR)

Utilizzata da Forman & Godron (1986) per stimare sulla base dei nodi e dei legami presenti l'efficienza della rete di corridoi, tale valore è associato in modo direttamente proporzionale alla possibilità di sopravvivenza della fauna e della flora non allevate e agli altri fattori già ricordati: in una scala adimensionale tra 0 e 100, tanto più alto e positivo è il valore (istogramma), tanto più "stabile" risulta il paesaggio per determinate specie animali e vegetali.

### qualità degli ecotopi (Q - )

In base alle conoscenze ad oggi acquisite non è possibile l'utilizzo di un unico indicatore che esprima la "qualità" ambientale di un paesaggio, ma piuttosto è possibile, come in questo caso, utilizzare più indicatori (dall'efficacia riscontrata sperimentalmente) di aspetti diversi del paesaggio stesso. Si è voluto però esprimere sinteticamente un valore di "qualità ecologica o ambientale" degli ecotopi per dare una misura di quanto i valori di connessione e circuitazione per i *corridoi* e di eterogeneità per le *macchie* risultano significativi. Infatti la capacità di connessione dei vari corridoi è molto diversa in funzione delle loro caratteristiche strutturali, e allo stesso modo le caratteristiche strutturali (e.g. composizione specifica) o funzionali (e.g. flusso di nutrienti, tasso di sopravvivenza di una meta-popolazione) di una macchia sono molto diverse se questa è rappresentata da un bosco o un parcheggio. L'indicatore è stato realizzato in maniera estremamente semplice e pragmatica associando ad ogni tipo di ecotopo dei pesi variabili da -10 a 10, in base allo sviluppo delle considerazioni sopra riportate coerentemente alla letteratura ed alle conoscenze ad oggi acquisite sull'argomento. In questo modo risultano dichiarate le scelte del progettista, espresse preventivamente in forma tabellare (Franco, 1996), e chiara l'influenza che queste hanno sui risultati dell'indicatore. Mediante un sistema piuttosto complesso di calcolo, ogni valutazione qualitativa è di volta in volta normalizzata rispetto a tutte le altre, e la variazione tra 0 e 100 dell'indicatore stima la qualità globale degli sistemi migliorati o creati *ex novo*.

### effetto sull'allontanamento dei nutrienti (NUT)

Il modulo è costituito da un modello di tipo statistico che mette in relazione le caratteristiche idrologiche, pedologiche e della struttura degli impianti agroforestali presenti, ed ha uno scopo eminentemente gestionale. Per ogni singolo impianto si stimano le capacità di abbattimento in relazione alla:

- struttura e composizione (solo nel caso siano presenti specie azoto fissatrici);
- posizione rispetto al confine di un coltivo e/o rispetto alla rete idrica.
- tipo idrologico sul quale è situato l'impianto, stimato in base ai dati pedologici ed idrologici inseriti nel layer GEO.

Ogni tipo di impianto, classificato per struttura, ha una diversa capacità di abbattimento dei nutrienti lisciviati e del run-off superficiale, e questa capacità è influenzata dal tipo idrologico e dalla posizione nel paesaggio. Un impianto situato lungo un fosso di raccolta delle acque di sgrondo di un coltivo ha una efficienza di abbattimento superiore ad un impianto posto lungo una strada confine privo di scolo. Un impianto localizzato su un terreno molto permeabile e con movimenti idraulici verticali in profondità sarà meno efficiente di un impianto situato su terreni con flussi superficiali che interessano la rizosfera. Le classi di efficienza di abbattimento per ogni tipo strutturale in relazione ad ogni tipo idrologico sono state stimate conservativamente da dati di letteratura (sperimentali e da simulazioni) e calibrate sulla base di sperimentazioni di campo (Franco, 1998). Nel caso sia disponibile l'intera rete idrografica nel layer conidoi, il calcolo viene eseguito prendendo in considerazione gli impianti confinanti con la rete di approvvigionamento/scolo idrico. Nel caso in cui questi dati non siano disponibili (su supporto numerico) si innesca una procedura alternativa e semplificata, nella quale si valuta la porzione di coltivazioni non confinante con sistemi agroforestali, e si pone come nullo il controllo degli inquinanti in uscita da questi margini. Il modulo può effettuare le elaborazioni alla scala desiderata, dal singolo appezzamento (macchia) all'intero paesaggio.

### effetto frangivento (FRA, WIND)

Il modulo è costituito da un modello GIS che stima le superfici interessate dall'effetto frangivento delle reti agroforestale riportate (esistenti e/o di progetto) attraverso funzioni di buffering. Per ogni singolo impianto si stima l'effetto frangivento in relazione:

- Alla direzione dei venti dominanti, definiti in linea con l'ausilio di una utility grafica (rosa dei venti).
- Alla struttura degli impianti (in particolare l'altezza).

Ogni impianto esprime il suo effetto su di una superficie di volta in volta calcolata.

L'inefficienza del controllo dell'anemometria è proporzionale 1) alla parzialità delle superfici interessate rispetto a quelle non interessate dall'effetto frangivento, 2) all'eccesso di sovrapposizione delle superfici interessate dall'effetto frangivento.

Il modello si esprime come percentuale di superficie interessata dall'effetto rispetto a quelle non interessate: valori molto inferiori o superiori a 100 indicano una inefficienza della rete nell'esplicitare questa funzione, valori vicini a 100 indicano invece condizioni di efficienza. Il modulo è in grado di fornire indicazioni dalla scala di ecotopo a quella di paesaggio, in base alla scala prescelta.

### lunghezza totale (Ltot)

Misura la lunghezza totale dei legami. In un sistema dove la presenza di legami non connessi è elevata, fornisce informazioni particolarmente affidabili sul grado di degrado strutturale e funzionale del paesaggio (Balent & Courtiade, 1992). Tale valore è espresso in migliaia (a livello di paesaggio) o centinaia (livello di azienda) di metri, per rendere facilmente confrontabile l'indice con una scala 0 - 100.

### variazione di superficie a coltura intensiva (EC1)

L'indicatore serve a quantificare l'eventuale diminuzione di reddito qualora una parte di superficie a seminativo più redditizio o più diffuso venga dedicata alla coltura arborea. L'indice è calcolato in ipotesi conservativa, utilizzando valori di superficie sopravvalutati a favore della coltura annuale. I valori monetari sono determinati dal valore attualizzato netto a 20 anni dei redditi derivanti dai vari tipi di impianti arboreo-arbustivi possibili e dai redditi derivanti da ciascun tipo colturale più vantaggioso. I prezzi sono di default sono inseriti in un apposito data base e collegati al modulo, e possono essere modificati in base alle indicazioni dei mercati locali ed alle indicazioni bibliografiche (Contarin, 1994; Franco, 1995a-b). La scala è espressa, per agevolare il confronto con gli altri indici e per chiarezza esplicativa, in .00 Lit/ha: valori positivi indicano un guadagno derivante dalla perdita di terreno a seminativo, valori negativi l'opposto.

### limite d'impianto (EC2 - M, AP,BP)

Tale indicatore deriva da analisi sviluppate con modelli economici di programmazione dinamica (Contarin, 1994). Con i risultati di tali indagini è stato possibile definire soglie (m/ha) oltre alle quali non risulta più conveniente procedere all'impianto di sistemi vegetali lineari, in base a 4 categorie strutturali, per le quali sono stati valutati i tipi di finanziamenti più idonei che è possibile utilizzare. Tali soglie sono state valutate in ipotesi conservativa, e in parte delle aziende considerate corrisponderebbero a valori superiori a quelli utilizzati. Esse sono inoltre state applicate esclusivamente ai nuovi impianti. In una scala percentuale tra 0 e 100, tanto più **alto** è il valore (istogramma), tanto è **minore** la possibilità di ulteriori impianti nell'azienda. Il valore 100 rappresenta la soglia oltre la quale è sconsigliabile procedere ad ulteriori impianti. Per rendere più chiare le alternative, in sede progettuale si sono distinte le varie categorie di impianto in **M** (frangivento alto e basso monostratificato), **AP** (frangivento alto pluristratificato), **BP** (frangivento basso pluristratificato).

### 3° conclusioni

La procedura **PLANLAND**<sup>®</sup>, che si basa su un approccio derivato dall'ecologia del paesaggio, rende possibile una analisi ed una progettazione territoriale che tengano debitamente conto di esigenze di ordine ambientale, economico e percettivo, e permette la massimizzazione in maniera chiara e trasparente obiettivi in conflitto tra loro.

**PLANLAND**<sup>®</sup> è costituita da una coppia integrata di "motori" valutativi e decisionali inerenti considerazioni di tipo ecologico-paesistiche ed estetico-percettive. Entrambe i "motori" sono connessi coerentemente in un'unica procedura attraverso la simulazione GIS-supportata di scenari: la valutazione ed il confronto reiterato di questi scenari messi progressivamente a punto porta alla definizione di un quadro progettuale definitivo che ottimizza i diversi obiettivi prefissati. I vantaggi di **PLANLAND**<sup>®</sup> si possono così individuare:

1. tanto la fase analitica che progettuale utilizzano i medesimi strumenti valutativi, che sono strutturati sulle stesse basi teoriche e concettuali;
2. l'ottenimento di uno scenario definitivo attraverso la valutazione reiterata di scenari intermedi consente la massima visibilità delle scelte progettuali ed un immediato confronto di queste con gli obiettivi previsti;
3. attraverso una formulazione decisionale di questo tipo si evita di incorrere nei problemi di pesatura dei criteri, occultamento della responsabilità del decisore ecc., sempre più evidenti nell'applicazione dei modelli matematici di aiuto alla decisione.

Con una procedura come quella descritta si sviluppano tanto le analisi che le progettazioni paesaggistiche sulla base di un approccio circostanziato, unitario ed organico.

#### Tabella 2 Criteri/descrittori della qualità percettiva del paesaggio

1. ordine percettivo
2. leggibilità percettiva
3. misteriosità
4. alberi isolati
5. *genius loci*
6. contrasto e diversità del paesaggio
  - ⇒ c'è un senso di unità tra le componenti del paesaggio
  - ⇒ grana e diversità del paesaggio assicurano una Visual Absorption Capacity
  - ⇒ esiste complessità percettiva
  - ⇒ il rapporto tra gli elementi del paesaggio e/o tra i volumi aperto e chiuso è compreso tra 1/3 2/3
  - ⇒ il rapporto tra le forme degli elementi del paesaggio determina spazi conchiusi
7. presenza d'acqua
  - ⇒ si individua la presenza d'acqua
  - ⇒ l'acqua visibile presenta caratteri di limpidezza e freschezza
8. naturalità -artificialità
  - ⇒ si generano tensioni per il conflitto tra le forze visive del paesaggio e la direzione, forma e posizione di elementi artificiali
  - ⇒ gli spazi conchiusi presenti presentano forme semplici, geometriche e prive di interesse e/o mancano delle zone di margine
  - ⇒ i corsi d'acqua e la vegetazione spondale
9. tipo e carattere della vegetazione

- ⇒ dimensioni
  - ⇒ diversità
  - ⇒ contrasto
  - ⇒ limite di visibilità
10. forme e identità del costruito
- ⇒ caratteristiche storico-architettoniche del costruito visibile:

## 4° bibliografia

- Balant G., Courtiade B.; 1992. Modelling bird communities/landscape pattern in a rural area of South-Western France. *Landscape Ecology* 3(6):195-211.
- Boatman N. Ed. 1994. Field margins: integrating agriculture and conservation BCPC, *Mayor Print Ltd.*, Nottingham.
- Brouwer C. 1996 Managing to hold our coastal paradise. *Proceedings of 33<sup>rd</sup> IFLA world congress*. Firenze, Italy.
- Brunson M.W., Reiter D.K., 1996. Effects of ecological information on judgments about scenic impacts of timber harvest. *J. Environ. Management* 1(46):31-41.
- Burel F., 1992. Effect of landscape structure and dynamics on species diversity in hedgerows network. *Landscape Ecology* 6(3):161-174
- CRB , 1995. Visual Landscape design training manual. *Canada Recreation Branch Pub*
- Forman R.T.T., Godron M. 1986. *Landscape Ecology* J. Wiley and Sons. New York.
- Forman R.T.T., 1995. Some general principles of landscape and regional ecology. *Landscape Ecology* 3(10):133-142.
- Franco D. 1992. La scelta di specie e varietà per il ripristino ambientale *L'Informatore Agrario*. 48 (48): 27-31.
- Franco D. 1993. Le siepi ed il paesaggio. *Ambiente Risorse Salute*. 16 (XII-4): 48-50.
- Franco D., Chiozzotto E. 1995a. Un progetto di riqualificazione ecologico-produttiva nel paesaggio rurale del Comune di Venezia. *Acer*. 39(5): 10-17
- Franco D., Destro F., Bassato V. 1995b. Riqualificazione produttivo-ambientale del paesaggio rurale. *L'Informatore Agrario*. 39 (51): 27-33
- Franco D., Scatolin M.. 1995c. Le funzioni delle siepi nell'ecosistema agrario. *L'Informatore Agrario*. 12 (51): 75-78.
- Franco D., Scatolin M., Chiozzotto E. 1996 Un parco rurale nel territorio comunale di Venezia sulla base di una procedura innovativa per l'analisi e la progettazione paesistica. *Genio Rurale* 10(59): 21-36.
- Naveh Z., Liberman A.S., 1994. *Landscape Ecology: Theory and Application*. Springer Verlag. New York.
- Gregory K.J., Davis R.J., 1993. The perception of riverscape aesthetics: an example from two Hampshire rivers. *J. Environ. Management*. 3(39):171-187.
- Nassauer J.I., 1995, Culture and changing landscape structure. *Landscape Ecology* 4(10):229-237.
- Purcell A.T., 1992. Abstract and Specific Physical Attributes and the Experience of Landscape. *J. Environ. Management* 3 (34): 159-177.
- Selman P., Doar N., 1992. An investigation of the potential for Landscape Ecology to act as a basis for rural land use plans. *J. Environ. Management* 4(35):281-300.