



## UN MODELLO DI INTEGRAZIONE DATI A SUPPORTO DELLA GESTIONE DEGLI HABITAT FORESTALI NEI SITI DELLA RETE NATURA 2000 DEL VENETO

### INDICE:

|  |    |
|--|----|
| SCENARIO DI RIFERIMENTO .....  | 1  |
| Premessa.....  | 1  |
| Piani di gestione e cartografia degli habitat forestali .....                                      | 2  |
| PROSPETTIVE DI RICERCA .....   | 3  |
| Il modello gestionale degli habitat forestali del Veneto e la domanda informativa .....            | 3  |
| Tema 1 - L'aggiornamento della Carta dei tipi forestali.....                                       | 4  |
| Tema 2 - Analisi diacronica del paesaggio forestale .....  | 5  |
| Sviluppo di tematiche complementari .....  | 6  |
| APPROCCI METODOLOGICI E ASPETTI OPERATIVI.....   | 7  |
| Inquadramento metodologico per l'aggiornamento della Carta dei tipi forestali e fasi operative ... | 7  |
| Analisi ed interpretazione delle dinamiche del paesaggio silvo-pastorale .....                     | 9  |
| APPENDICE NORMATIVA .....  | 11 |
| Normativa regionale sulla rete ecologica Natura 2000 .....   | 11 |
| Normativa regionale sulla gestione forestale nei siti della rete Natura 2000 .....                 | 12 |
| RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....   | 13 |

---

### SCENARIO DI RIFERIMENTO

#### Premessa

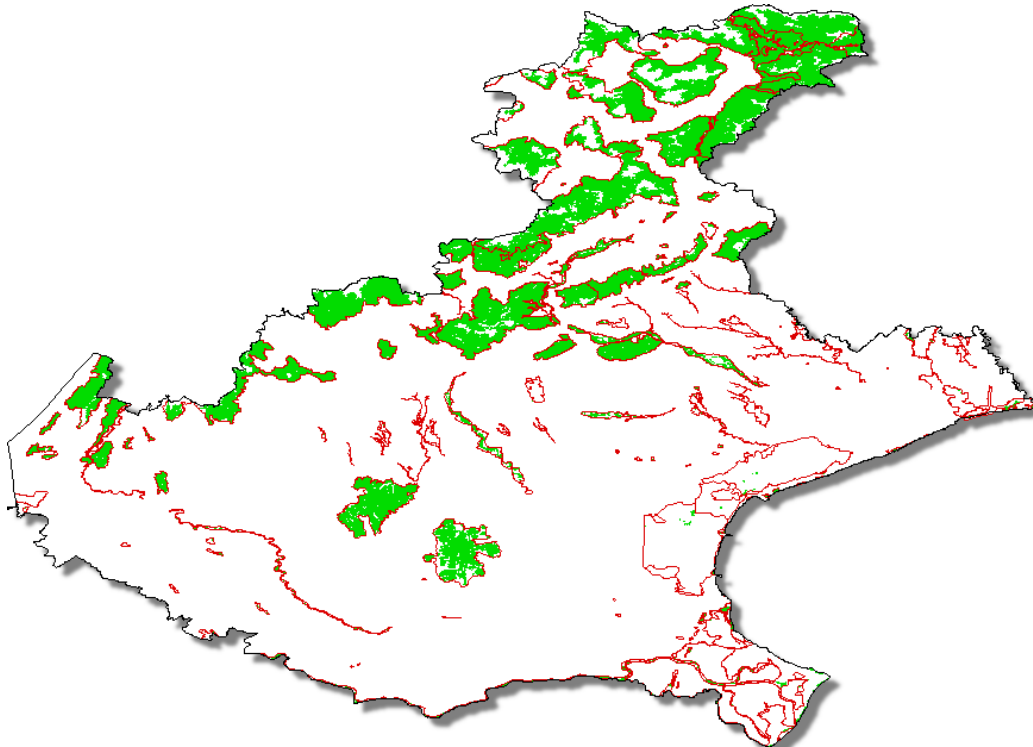
La Direttiva 92/43/CEE (“Direttiva Habitat”) mira a costituire una rete europea di conservazione della natura, denominata *Natura 2000*, comprendente *zone speciali di conservazione (ZSC)* e *zone di protezione speciale (ZPS)* ai sensi della Direttiva 79/409/CEE (“Direttiva Uccelli”), attraverso azioni mirate alla tutela della biodiversità. Questo obiettivo è perseguito attraverso un approccio integrato, che, oltre a garantire la conservazione della diversità biologica e degli habitat, prevede, attraverso appropriati piani di gestione o opportune misure regolamentari, amministrative o contrattuali, attività ritenute compatibili e coerenti con gli obiettivi stessi di conservazione.

La costituzione di una rete di aree soggette a forme di gestione naturalistica è anche finalizzata a costruire un insieme di siti tra loro funzionalmente relazionati, ovvero ad assicurare i flussi migratori e, più in generale, gli scambi genetici tra aree ad alta naturalità ed elevata biodiversità per



garantire la vitalità degli habitat a lungo termine. In questo contesto le biocenosi forestali assumono una funzione cardine, sia perché in molti casi esse stesse costituiscono habitat oggetto di protezione da parte della Direttiva comunitaria, sia per l'importante ruolo di connessione tra aree frammentate ad elevata valenza naturalistica che esse rivestono.

L'importanza dei soprassuoli forestali è ancor più evidente se si considera che più della metà di tutti i siti proposti per la rete ecologica dell'Unione europea *Natura 2000* comprende zone boschive. Nel Veneto le foreste ricoprono il 44,7% della superficie dei Siti di Importanza Comunitaria ed il 44,9% della superficie delle ZPS.



*Soprassuoli forestali nei siti della rete ecologica Natura 2000 del Veneto*

## **Piani di gestione e cartografia degli habitat forestali**

L'articolo 6 della Direttiva Habitat, con disposizioni a carattere preventivo, propositivo e procedurale, stabilisce il quadro generale per la conservazione e la protezione dei siti della rete Natura 2000. Al paragrafo 1 prevede che le misure di conservazione debbano mirare a mantenere o ripristinare lo stato di conservazione<sup>1</sup> soddisfacente dei tipi di habitat naturali e delle specie di interesse comunitario. I piani di gestione sono lo strumento attraverso il quale vengono poste in

<sup>1</sup> Lo stato di conservazione è definito all'articolo 1 della Direttiva:

- per un habitat naturale, l'articolo 1, lettera e), specifica che è: "l'effetto della somma dei fattori che influiscono sull'habitat naturale in causa, nonché sulle specie tipiche che in esso si trovano, che possono alterare a lunga scadenza la sua ripartizione naturale, la sua struttura e le sue funzioni, nonché la sopravvivenza delle sue specie tipiche (...)";
- per una specie, l'articolo 1, lettera i), specifica che è: "l'effetto della somma dei fattori che, influenzando sulle specie in causa, possono alterare a lungo termine la ripartizione e l'importanza delle sue popolazioni (...)".



essere le misure di conservazione, che devono corrispondere alle esigenze ecologiche dei tipi di habitat e delle specie protette presenti nei siti. Queste esigenze possono essere definite solo sulla base di conoscenze scientifiche e tenendo conto delle particolarità di ciascun sito. Ne deriva una domanda informativa che dovrebbe trovare risposte innanzitutto nelle *schede standard* redatte dagli Stati membri secondo il formulario Natura 2000 elaborato dalla Commissione. In realtà le compilazioni di queste schede sono spesso lacunose ed approssimative per l'insufficienza delle conoscenze relative ai siti descritti. Ad esempio, le percentuali di copertura dei singoli habitat frequentemente sono puramente indicative non disponendo di cartografie adeguate dalle quali ricavare dati quantitativamente attendibili.

In questo contesto si prefigura l'importante contributo delle nuove tecnologie nel monitoraggio del territorio, in particolare per la localizzazione e la classificazione degli habitat forestali. I recenti sviluppi tecnologici e della ricerca nell'ambito della informazione geo-spaziale hanno dato notevole impulso alle applicazioni del telerilevamento nel settore forestale, aprendo opportunità di sviluppo impensabili fino a pochi anni or sono. Queste potenzialità potranno esplicarsi in vantaggi concreti che si traducono in conoscenze precise ed aggiornate e in una sensibile riduzione di tempi e costi.

## PROSPETTIVE DI RICERCA

### **Il modello gestionale degli habitat forestali del Veneto e la domanda informativa**

Il significato della nozione "gestione forestale sostenibile" è mutato nel tempo in funzione delle diverse esigenze della società. Il significato storico della sostenibilità, così come si è sviluppato nel settore forestale, in origine riguardava principalmente la resa sostenibile della biomassa forestale come rimedio alla cronica carenza di legname e di energia. La moderna definizione di sostenibilità, invece, implica anche importanti aspetti sociali ed ecologici. Un'espressione, tuttora condivisa, di gestione forestale sostenibile, cui fa riferimento anche il documento CE "Foreste e Natura 2000", è quella elaborata dalla conferenza ministeriale sulla protezione delle foreste in Europa ed adottata alla conferenza di Helsinki (1993): "La gestione e l'utilizzazione delle foreste e dei terreni boschivi in modo e ad un'intensità tali da consentire di mantenere la biodiversità, la produttività, la capacità di rigenerazione, la vitalità e la potenzialità di soddisfare, ora e in futuro, le funzioni ecologiche, economiche e sociali pertinenti, a livello locale, nazionale e mondiale, senza causare pregiudizio ad altri ecosistemi".

La Regione del Veneto, grazie ad un'accurata e capillare gestione forestale basata sui principi della selvicoltura naturalistica e attraverso i propri strumenti di pianificazione forestale, ha fatto propria questa moderna e multifunzionale definizione di sostenibilità con positivi effetti sulla conservazione e l'incremento della biodiversità. E difatti, con riferimento all'applicazione della Direttiva Habitat nei siti forestali della rete Natura 2000, "I Piani di gestione forestale<sup>2</sup> integrano e fanno propri gli obiettivi ambientali di conservazione e di tutela, al fine di evitare il degrado degli habitat naturali e degli habitat di specie e di eliminare le perturbazioni delle specie nella loro area di ripartizione naturale" (D.G.R. n.1252 del 30/04/2004).

Da un punto di vista operativo, nei casi in cui la superficie oggetto di pianificazione ricada anche parzialmente nell'ambito di territori classificati come SIC o ZPS, nell'attuare i processi decisionali

---

<sup>2</sup> Di cui all'art.23 della L.R. n.52/78 (testo vigente).



inerenti alla pianificazione e alla gestione forestale, dovranno essere svolte specifiche valutazioni sugli aspetti ambientali e sui relativi effetti impattanti sugli habitat e sulle specie protette. Ogni valutazione in merito dovrà guidare i processi decisionali orientando gli interventi proposti ed attuarli verso chiari obiettivi di conservazione sia degli habitat che delle specie oggetto di protezione.<sup>3</sup>

Nella redazione dei piani di gestione di fondamentale importanza è la parte generale di analisi ambientale, che viene sviluppata attraverso lo studio dei principali aspetti di natura ecologico-territoriale, rappresentati sempre più correntemente attraverso l'elaborazione di cartografie tematiche desunte dal sistema informativo geografico della Direzione Foreste ed in particolare dalla *Carta regionale dei tipi forestali*. Ai sensi della D.G.R. 2371 del 27/07/2006, la *Carta regionale dei tipi forestali* rappresenta il riferimento informativo di base per l'individuazione degli habitat forestali secondo la codifica Natura 2000.

Nei piani di gestione importanti strumenti di diagnosi territoriale vengono dalle conoscenze auto ecologiche delle singole specie della flora e della fauna. Ma molto più importante di un'indagine concentrata nel tempo, di norma dedicata agli studi preliminari di un piano, è la conoscenza diacronica degli assetti floristici e di quelli faunistici (per quest'ultimi, tuttavia, sono necessari studi dedicati), che rappresenta la più efficace testimonianza dei cambiamenti dell'ambiente e, dunque, degli effetti prodotti dalle scelte gestionali precedenti. La classificazione delle formazioni forestali su base tipologica, infatti, fa riferimento ad unità omogenee dal punto di vista floristico, ecologico e selvicolturale, ma è priva dell'informazione dinamica propria della fitosociologia dinamico-catenale e percatenale che, peraltro, caratterizza la metodologia di Rivas-Martinez ufficialmente adottata nello studio e definizione degli Habitat Natura 2000. L'analisi multitemporale dei popolamenti forestali, integrata all'informazione ottenibile dalla *Carta regionale dei tipi forestali*, è, dunque, necessaria e determinante nell'interpretazione delle connessioni funzionali a livello di specie, comunità o paesaggio.

## **Tema 1 - L'aggiornamento della *Carta dei tipi forestali***

La *Carta regionale dei tipi forestali* nella sua attuale configurazione, per l'intrinseca dinamicità del tema che rappresenta, costituisce solo una tappa intermedia di un percorso continuo, che dovrà essere oggetto di successivi aggiornamenti. I boschi, infatti, rappresentano una realtà caratterizzata da una spiccata dinamicità non solo per la naturale tendenza evolutiva intrinseca al "sistema foresta", ma anche per le trasformazioni della definizione stessa di bosco e degli schemi di classificazione. L'esigenza di procedere ad una ridefinizione del particellare della Carta Forestale Regionale predisposta dalla Regione del Veneto tra il 1981 e il 1983 è derivata, difatti, non solo dall'opportunità di ridefinire le perimetrazioni al fine di conformarle alle variazioni alle quali le formazioni forestali sono andate soggette nell'arco di un ventennio e di adeguare la scala di rappresentazione a quella della Carta Tecnica Regionale, ma anche dalla necessità di adottare l'ordinamento classificatorio proposto dal prof. Roberto Del Favero agli inizi degli anni novanta, oggi correntemente utilizzato in Veneto ed anche dalle altre Regioni dell'arco alpino nella pianificazione forestale e in numerosi studi di settore.

---

<sup>3</sup> Nella D.G.R. n. 2061/2005 si riporta quanto segue: "Nei piani di gestione forestale di cui all'articolo 23 della LR 52/78 come modificato dalla LR 5/05, pertanto, troveranno spazio specifiche indicazioni gestionali volte a minimizzare gli impatti delle azioni programmate sugli habitat e sulle specie oggetto di protezione da parte delle Direttive comunitarie."



La metodologia utilizzata nella redazione della *Carta regionale dei tipi forestali*<sup>4</sup>, anche solo in considerazione dei tempi che ha comportato, non è, tuttavia, applicabile, ad un suo periodico aggiornamento<sup>5</sup>.

La risposta alle problematiche sopra esposte possono venire dalle recenti tecniche di interpretazione di immagini telerilevate, che ad oggi rappresentano la modalità operativa più promettente, se non una delle poche economicamente sostenibili, per la produzione e l'aggiornamento di elaborati cartografici tematici su area vasta. Questa considerazione trova particolari riscontri laddove la natura effimera dell'informazione rappresentata si scontra con gli elevati costi che un'analisi a scala regionale condotta con tecniche tradizionali inevitabilmente comporta. I limiti e le potenzialità di queste modalità di costruzione di basi informative sono in continua evoluzione, come, d'altro canto, è dinamico lo scenario della domanda informativa.

Sulla base di queste premesse, i requisiti che dovrà garantire una procedura semi-automatica di integrazione dati in questo contesto sono i seguenti:

- ottimizzazione costi/benefici;
- scalabilità della procedura, ovvero ripetibilità della medesima a partire da immagini di natura diversificata;
- riduzione del *gap* temporale tra l'acquisizione del dato di base e la sua integrazione in un sistema informativo strutturato;
- miglioramento dell'accuratezza dell'output finale.

## **Tema 2 - Analisi diacronica del paesaggio forestale**

I cambiamenti di uso del suolo in generale, e non solo i processi di frammentazione delle aree forestali, alterano la composizione specifica e la diversità delle aree naturali, minacciandone la funzionalità ecologica. La frammentazione forestale può essere considerata solo come uno tra i principali processi antropogenici responsabili del declino globale della biodiversità. Nel corso dell'ultimo cinquantennio, infatti, i territori appartenenti al bacino del Mediterraneo sono stati caratterizzati da un diversificato pattern di dinamica del paesaggio: le pianure sono state sempre più utilizzate e trasformate, determinando una sempre più accentuata rarefazione e frammentazione del paesaggio forestale, mentre, all'opposto, i versanti montani, in particolare quelli caratterizzati da un'elevata acclività, sono stati progressivamente abbandonati e ricolonizzati spontaneamente dal bosco. Il declino dell'economia montana basata sulla pastorizia ha favorito, parallelamente al degrado dei manufatti, la colonizzazione forestale secondaria dei pascoli che costituivano i numerosi alpeggi. Il bosco di neoformazione risulta essere elemento assai dinamico. In particolare negli ultimi 50 anni, ha recitato e recita tuttora un ruolo da protagonista nelle trasformazioni del paesaggio forestale. L'interesse verso questi aspetti è dovuto alla graduale scomparsa dei prati e dei pascoli montani che banalizza in modo sostanziale il paesaggio. Questo fenomeno di semplificazione ecologica a scala paesaggistica coincide con una forte riduzione degli ecotoni e quindi della biodiversità.

---

<sup>4</sup> Per un maggior dettaglio sulla metodologia adottata, si può fare riferimento all'articolo: Carraro G., Disegna M., Savio D. – *L'utilizzo di dati telerilevati nella redazione della Carta dei Tipi forestali del Veneto*, Rivista italiana di Telerilevamento, n.37/2007

<sup>5</sup> Un aggiornamento periodico con cadenza decennale si ritiene possa essere compatibile con le necessità di monitoraggio di sensibili variazioni delle superfici dei soprassuoli forestali e con gli investimenti finanziari necessari ad attuarlo.





L'analisi delle trasformazioni dell'uso del suolo offre, quindi, l'opportunità e gli strumenti per mettere in relazione i cambiamenti del paesaggio occorsi nel medio-lungo periodo con i processi che li hanno determinati, al fine di comprendere meglio i meccanismi ecologici ed economico-sociali alla base dei processi di cambiamento, generare previsioni sui cambiamenti futuri ed elaborare opportune strategie di conservazione e gestione dei siti maggiormente vulnerabili. Gli obiettivi di conservazione, valorizzazione e gestione di determinati siti coinvolgono, infatti, nuovi orizzonti scientifici e tecnici, come ad esempio quelli che si aprono verso la comprensione dei meccanismi con cui l'ambiente e gli ecosistemi spontaneamente si assestano verso nuovi equilibri imposti dai cambiamenti conseguenti alle attività umane o quelli che coinvolgono la compatibilità tra componenti naturali e queste attività.

### Sviluppo di tematiche complementari



*Quadro sinottico dei temi di ricerca proposti*

In un'ottica di integrazione delle conoscenze funzionali alla definizione di linee gestionali per la conservazione della biodiversità negli habitat forestali, si considera l'ipotesi di ampliare il campo della ricerca a due ambiti complementari<sup>6</sup>.

Il primo consiste nell'impiego di tecniche di fotogrammetria analitica o di immagini multispettrali nel rilevamento di elementi di perturbazione di natura biotica che

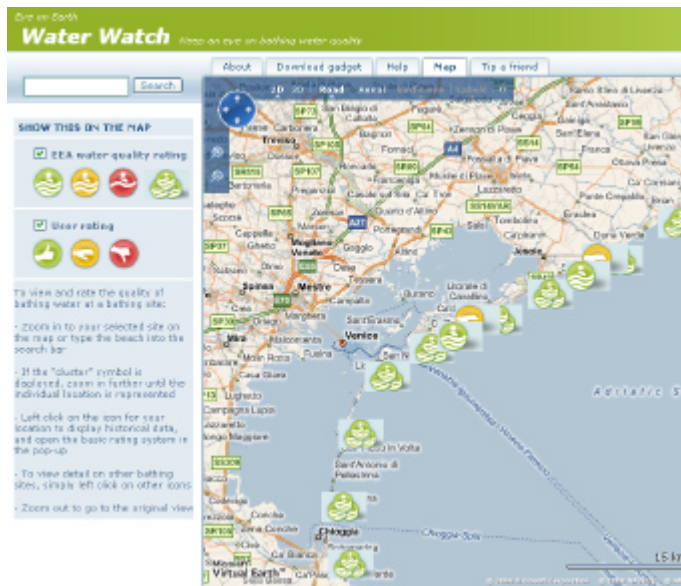
interferiscono sulle dinamiche ecologiche degli habitat forestali. In particolare potrà essere preso in considerazione un caso emblematico che considera la problematica, emersa con preoccupante evidenza in questi ultimi anni, relativa al fenomeno della colonizzazione lichenica sulle chiome delle conifere nei larici-cembreti delle Alpi Sud-Orientali e già oggetto di studio, in Veneto, per i popolamenti soprastanti il lago di Misurina. Mentre da un lato la presenza lichenica va vista come uno degli elementi che contribuiscono a determinare la biodiversità del bosco, localmente lo sviluppo eccessivo di queste formazioni epifite può interagire negativamente con lo stato di salute degli individui arborei. Questo tipo di fenomeno, le cui cause primarie sono di difficile individuazione, può, dunque, porre alcuni problemi alla conservazione delle formazioni forestali.

Un ulteriore ambito di sperimentazione può essere individuato nell'impiego del *mapping* 2.0, contestualmente ad una valutazione delle prospettive e dei limiti offerti da questo strumento, per localizzare sul territorio una tematica, come espressione diretta del sentire collettivo, di importanza rilevante nella definizione delle politiche e strategie di gestione del patrimonio silvo-pastorale nelle

<sup>6</sup> La possibilità di sviluppare questi temi di ricerca complementari è dipendente dalle problematiche che si presenteranno nello svolgimento dei due temi principali.



aree di pregio naturalistico, ovvero il tema dell'attribuzione del suo valore paesaggistico, desunto in modo diretto, anche se strutturato attraverso appositi questionari, ma non mediato e tanto meno derivato da modellizzazioni empiriche. Dall'analisi dei fattori che concorrono a determinare la qualità del paesaggio desunti direttamente da una valutazione della collettività possono sortire importanti indicazioni per la gestione del mosaico di ambienti che sostituiscono l'assetto silvo-pastorale, nell'ambito di una visione di multifunzionalità di erogazione di beni e servizi, in grado di prendere in adeguata considerazione, assieme alle caratteristiche produttive della risorsa, il suo ruolo nella filiera turistico-fruttiva, che negli ultimi decenni ha assunto una valenza di primo piano nel contesto economico delle comunità locali.



*Water Watch ([www.eyeeonearth.eu](http://www.eyeeonearth.eu)): esempio di implementazione delle informazioni tramite tecniche di geotag information*

Questo strumento di ICT per la costituzione di quadri di conoscenza partecipati appare, invece, inadeguato ad un'applicazione finalizzata all'aggiornamento della cartografia tematica delle formazioni forestali, in quanto verrebbero a prevalere le problematiche legate alla validazione dei flussi informativi, particolarmente rilevanti viste le caratteristiche specifiche del prodotto finale, che richiede un background culturale adeguato, l'osservanza di specifiche tecniche vincolanti e livelli elevati di precisione.

Con la disponibilità di queste nuove informazioni potrà, inoltre, essere valutata la problematica di una loro efficace veicolazione nei processi tecnici di pianificazione e di

valutazione. Per questo potrà essere opportuno, in particolare, avviare una riflessione sulle modalità di integrazione dell'insieme delle conoscenze disponibili nei processi di pianificazione forestale ai diversi livelli, valutando la rispondenza delle soluzioni attualmente adottate con le finalità oggetto delle strategie attivate dalla normativa comunitaria.

## **APPROCCI METODOLOGICI E ASPETTI OPERATIVI**

### **Inquadramento metodologico per l'aggiornamento della Carta dei tipi forestali e fasi operative**

Le modalità di interpretazione negli ultimi anni hanno visto il progressivo abbandono della digitalizzazione a video, nonché il superamento della classificazione pixel-oriented. Ad aprire nuovi scenari sulla possibilità di derivare cartografie tematiche è intervenuta la recente introduzione di



tecniche di classificazione *object-oriented* basate sulla generazione di poligoni tramite la segmentazione semi-automatica dell'immagine grezza. La successiva classificazione tematica avviene tramite un approccio supervised in cui l'utente valuta la risposta spettrale degli oggetti contestualmente alla loro selezione.

Le tecniche di classificazione pixel-oriented con approccio *unsupervised* possono, comunque, tornare utili in una classificazione preliminare per una gerarchizzazione delle principali categorie spettrali. Il dominio di applicazione di queste metodologie non è, pertanto, alternativo alle tecniche di segmentazione proprie della classificazione ad oggetti, quanto piuttosto è complementare ad esse, rappresentando i classificatori automatici per pixel una base di partenza per un'ulteriore approfondimento tematico, che, nel caso specifico della Carta dei tipi forestali, per la numerosità delle classi da essa definite al livello gerarchico di *tipo*, richiederà anche un'opportuna implementazione delle informazioni ancillari.

Riguardo alla tecnica *object-oriented* implementata nel software e-Cognition, è opportuno ricordare che essa è già stata impiegata su parte del territorio regionale nelle prime fasi di redazione della *Carta regionale dei tipi forestali* ed, applicata esclusivamente ad ortofoto del volo IT2000. In queste prime applicazioni aveva prodotto risultati di elevata precisione geometrica, ma insufficiente precisione tematica, mancando l'informazione spettrale. La classificazione tematica era stata successivamente ricavata ed integrata con tecniche tradizionali.

Associando alle ortofoto di più recente acquisizione (con risoluzione geometrica di 0,5 x 0,5 m) l'informazione contenuta in immagini multispettrali a diversa risoluzione geometrica e spettrale (rilevate da satellite o da appositi sensori montati su piattaforma aerea), si ritiene possibile, sulla base delle preesistenti attribuzioni tematiche configurate su aree training, affinare una metodologia semiautomatica di classificazione relativa sia al grado di copertura arborea, sia con riferimento al tipo forestale, attraverso la taratura dei modelli interpretativi con le attribuzioni tematiche contenute nella *Carta dei tipi forestali* secondo un processo a feed-back. Questa fase sperimentale potrà servire, oltre che ad individuare la miglior combinazione delle tecnologie disponibili, a definire i costi, le potenzialità e i limiti della metodologia proposta.

Su queste basi, successivamente, si ipotizza di poter predisporre un protocollo di aggiornamento periodico della *Carta dei tipi forestali* sull'intero territorio regionale secondo un modello di integrazione dati che garantisca di volta in volta un ottimale rapporto tra costo e caratteristiche qualitative del prodotto.

Per ottenere una cartografia aggiornata degli habitat forestali secondo l'ordinamento classificatorio previsto dall'allegato I della Direttiva Habitat, la revisione, in processi separati ed indipendenti, dovrà riguardare anche l'attribuzione a ciascun tipo forestale del corrispondente codice Natura 2000 ed EUNIS. L'ampliamento delle conoscenze sugli habitat e sulla biodiversità a livello paneuropeo congiuntamente all'ingresso nella UE di nuovi paesi, infatti, ha prodotto negli ultimi anni progressive revisioni degli elenchi degli habitat e delle relative codifiche. Si renderà, pertanto, contestualmente necessaria una reinterpretazione critica delle corrispondenze tra tipi forestali e gli inquadramenti EUNIS e N2000.

La metodologia di lavoro proposta si può sviluppare attraverso le seguenti fasi:

1. Definizione di macroaree omogenee per caratteri bioclimatici (es.: zona collinare-pedemontana, montagna);
2. Individuazione all'interno di ciascuna macroarea di un'area di studio sufficientemente ampia e rappresentativa della variabilità vegetazionale della macroarea, all'interno delle quali distribuire le aree *training* e predisporre la modellizzazione cartografica (successivamente i modelli cartografici verranno applicati entro le rispettive macroaree di pertinenza). Le aree di studio





potranno interessare superfici forestali già soggette a pianificazione forestale o comunque superfici note per le quali l'accuratezza dell'attribuzione tematica della Carta dei tipi forestali sia elevata;

3. Acquisizione di ortofoto digitali del volo regionale TELAER 2006-2007 georiferite al fuso Ovest del sistema di riferimento nazionale italiano Gauss-Boaga e svolgimento delle operazioni utili per il miglioramento dell'immagine;
4. Eventuale acquisizione di fotogrammi all'infrarosso del volo CGR 2006-2007;
5. Acquisizione di immagini satellitari recenti (dovrà essere verificata la disponibilità di immagini Landsat 7ETM+, Spot 5 o altro ancora) da riportare nel sistema di riferimento nazionale italiano Gauss-Boaga al fuso Ovest, i cui contenuti informativi (grado di risoluzione spaziale, risoluzione radiometrica, caratteristiche multispettrali e/o multitemporali) si ritengano di utile complemento a quelli ricavabili dalle foto aeree;
6. Acquisizione di immagini riprese dal sensore multispettrale Daedalus (11 canali) contestualmente al volo regionale TELAER 2007;
7. Eventuale acquisizione tramite piattaforma multisensore aviotrasportata (SkyArrow) di immagini multispettrali e foto digitali ad altissima risoluzione geometrica. L'utilizzo di un velivolo certificato per questo utilizzo presenterebbe i vantaggi di poter pianificare una campagna di rilevamenti mirata agli oggetti da studiare, consentendo la scelta e la taratura dei sensori e la programmazione della quota (e quindi del livello di dettaglio) in funzione della specificità delle problematiche da analizzare. Le immagini così acquisite potranno, nelle situazioni più difficili, integrare le informazioni telerilevate da piattaforma satellitare e tramite il sistema TELAER.
8. Definizione delle chiavi interpretative (firma spettrale di ciascuna unità tipologica) e sviluppo di un modello semiautomatico di classificazione, che si ipotizza possa risultare dall'integrazione dei metodi di classificazione *pixel oriented* con le tecniche di segmentazione e classificazione tematica *supervised* ad oggetti (tramite il software e-Cognition) e implementi anche le informazioni validate a terra della *Carta regionale dei tipi forestali*, nonché dati ancillari;
9. Applicazione del modello all'intera area di studio;
10. Restituzione cartografica secondo le specifiche adottate per la *Carta regionale dei tipi forestali*;
11. Verifica dell'accuratezza della segmentazione e della classificazione tematica (confronto con la Carta dei tipi forestali ed eventuale campagna di controlli a terra).
12. Eventuale taratura e ridefinizione dei modelli interpretativi ed ulteriore restituzione cartografica;
13. Stima dei costi dell'applicazione del modello di integrazione dati all'intera superficie regionale, in particolare con riferimento all'incidenza sui costi dell'acquisizione delle immagini telerilevate.

### **Analisi ed interpretazione delle dinamiche del paesaggio silvo-pastorale**

Per quanto concerne, invece, l'analisi delle dinamiche del paesaggio silvo-pastorale, questa si attuerà attraverso il confronto tra le coperture del suolo di differenti periodi storici. A tal fine si utilizzeranno:

- la Carta dei popolamenti forestali predisposta dalla Milizia forestale nel 1936;
- le foto aeree del volo GAI (1954-1955), previa digitalizzazione;
- la Carta Forestale Regionale del 1983;
- la Carta Regionale dei tipi forestali del 2006;



- limitatamente ad un'area di studio, un ulteriore aggiornamento della cartografia forestale, prodotto dell'attività svolta secondo le modalità descritte al paragrafo precedente.

Strumenti di analisi sono le tecniche di *overlay* cartografico, che consentiranno di correlare le dinamiche rilevate rispetto agli elementi geo-orografici del territorio, per un primo livello di interpretazione.

Un'ulteriore interpretazione dei cambiamenti dell'assetto territoriale in relazione alla componente forestale potrà attuarsi sviluppando riflessioni attorno ai seguenti temi chiave:

- esiste una correlazione tra biodiversità e diversità paesistica
- relazionare i cambiamenti del paesaggio silvo-pastorale nel lungo periodo con i processi sociali ed economici che li hanno determinati
- relazionare la risorsa boschiva ad altri elementi territoriali e paesistici.

Tra gli obiettivi di un approccio così articolato vi è quello di generare previsioni sui cambiamenti futuri al fine di elaborare opportune azioni sugli habitat forestali più vulnerabili.

---



## APPENDICE NORMATIVA

### *Normativa regionale sulla rete ecologica Natura 2000*

**D.G.R. del 11 dicembre 2007, n. 4059** - Rete ecologica europea Natura 2000. Istituzione di nuove Zone di Protezione Speciale, individuazione di nuovi Siti di Importanza Comunitaria e modifiche ai siti esistenti in ottemperanza degli obblighi derivanti dall'applicazione delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE. Aggiornamento banca dati.

**D.G.R. del 4 dicembre 2007, n. 3919** - Rete ecologica europea Natura 2000. Approvazione della "Relazione tecnica – Quadro conoscitivo per il Piano di Gestione dei siti di rete Natura 2000 della Laguna di Venezia" e della cartografia degli habitat del sito IT3250046 "Laguna di Venezia" con associata banca dati.

**D.G.R. del 17 aprile 2007, n. 1066** - Approvazione nuove Specifiche tecniche per l'individuazione e la restituzione cartografica degli habitat e degli habitat di specie della rete Natura 2000 della Regione del Veneto. Modificazione D.G.R. 4441 del 30.12.2005.

**D.G.R. del 27 febbraio 2007, n. 441** - Rete Natura 2000. Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.). Provvedimento in esecuzione sentenza Corte di Giustizia delle Comunità Europee del 20 marzo 2003, Causa C-378/01. Nuova definizione delle aree della Laguna di Venezia e del Delta del Po.

**D.G.R. del 10 ottobre 2006, n. 3173** - Nuove disposizioni relative all'attuazione della direttiva comunitaria 92/43/CEE e D.P.R. 357/1997. Guida metodologica per la valutazione di incidenza. Procedure e modalità operative.

**D.G.R. del 7 agosto 2006, n. 2702** - Approvazione programma per il completamento della realizzazione della cartografia degli habitat della Rete Natura 2000.

**D.G.R. del 27 luglio 2006, n. 2371** - Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE. D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357. Approvazione del documento relativo alle misure di conservazione per le Zone di Protezione Speciale ai sensi delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE e del D.P.R. 357/1997.

**D.G.R. del 4 luglio 2006, n. 2151** - Interventi di gestione in aree comprese all'interno di siti di interesse comunitario del territorio ampezzano e definizione del sistema di connessione ecologica. Verifica di congruità del piano ambientale del parco naturale regionale delle Dolomiti d'Ampezzo. Modifiche e integrazioni alla D.G.R. 26 luglio 2005, n. 1962 a seguito delle iniziative di cui alla Del.CIPE 19/2004.

**D.G.R. 18 aprile 2006, n. 1180** - Rete ecologica europea Natura 2000. Aggiornamento banca dati.

**D.G.R. del 14 marzo 2006, n. 740** - Rete ecologica Natura 2000. Modifiche e integrazioni alla D.G.R. 31 gennaio 2006, n.192.

**D.G.R. del 30 dicembre 2005, n. 4441** - Approvazione del primo stralcio del programma per la realizzazione della cartografia degli habitat della Rete Natura 2000 e delle relative specifiche tecniche. Approvazione della Convenzione di collaborazione tra la Regione Veneto e il CINSIA – Consorzio Interuniversitario Nazionale per le Scienze Ambientali.

**D.G.R. 13 dicembre 2005, n. 3873** - Attività finalizzate alla semplificazione e snellimento delle procedure di attuazione della rete natura 2000. Manuale metodologico "Linee guida per cartografia, analisi, valutazione e gestione dei SIC. – Quadro descrittivo di 9 SIC pilota." - Approvazione.

**D.G.R. 7 giugno 2005, n. 1262** - Ratifica decreti del Presidente della Giunta regionale. Articolo 6 della legge regionale n. 27/1973.



**D.P.G.R. 18 maggio 2005, n. 241** - Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.), Siti di Importanza Comunitaria (S.I.C.). Provvedimento in esecuzione della sentenza Corte di Giustizia delle Comunità Europee del 20 marzo 2003, Causa C-378/01. Ricognizione e revisione dati effettuata nell'ambito del progetto di cui alla D.G.R. n. 4360 del 30.12.2003.

**D.G.R. 22 giugno 2001, n. 1662** - Direttiva 92/43/CEE, Direttiva 79/409/CEE, D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, D.M. 3 aprile 2000. Atti di indirizzo.

### ***Normativa regionale sulla gestione forestale nei siti della rete Natura 2000***

**D.G.R. 02 Agosto 2005 n. 2061** - L.R. 13.09.78, n.52 art.23 - L.R. 20.03.81, n.8. Approvazione del documento per l'attivazione delle iniziative connesse alla pianificazione forestale di cui alla DGRV 1188/05. Anno 2005.

**D.G.R. 30 aprile 2004, n. 1252** - L.R. 13.09.78, n.52 art.23 - L.R. 20.03.81, n.8. Attivazione di iniziative connesse (testo riconfermato dalla D.G.R. del 10 ottobre 2006, n. 3173).



## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

AA.VV., Allegato A DGR n. 3956 del 11.12.2007. Piano per l'attivazione delle iniziative connesse alla pianificazione forestale anno 2007, Regione del Veneto.

AA.VV., 2004. Atti del Convegno "Il paesaggio nelle sue componenti forestali ed antropiche", Villa Picchetta – Cameri (NO)

AA.VV., 2007. Descrizione delle serie di vegetazione (All. II al Piano Forestale Ambientale Regionale), Regione Autonoma Sardegna.

AA.VV., Manuale delle linee guida per la redazione dei piani di gestione dei siti Natura 2000, ministero dell'ambiente e della tutela del territorio.

AA.VV., Progetto di rete ecologica della Regione Marche (R.E.M.) Monitoraggio Aree Pilota della Rete Natura 2000, Regione Marche.

AA.VV., 2008. Programma quadro per il settore forestale (proposta del 14 ottobre 2008), Ministero delle politiche agricole, forestali e alimentari.

Abramo E, Barilotti A, Sepic F (2007). Dalla dendrometria diametrica alla dendrometria ipsometrica: stima del volume degli alberi da rilievi laser-scanning. *Forest@* 4 (4): 373-385. [online] URL: <http://www.sisef.it/forest@/>.

Blasi C., Ciancio O., Iovino F., Marchetti M., Michetti L., Di Marzio P., Ercole S., Anzellotti I. Il contributo delle conoscenze fitoclimatiche e vegetazionali nella definizione della rete ecologica d'Italia [online] URL: [http://www2.minambiente.it/Sito/settori\\_azione/scn/docs/qcn/q18/blasi.pdf](http://www2.minambiente.it/Sito/settori_azione/scn/docs/qcn/q18/blasi.pdf).

Brivio P.A., Lechi G.M., Zilioli E., 1992. Il telerilevamento da aereo e da satellite, Carlo Delfino Editore

Carraro G., Disegna M., Munari G., 2008. Biodiversità - Il sistema forestale, atti del seminario di studio "Il PTRC verso l'ultimo miglio" [online] URL: [http://www.ptrc.it/download/tavolo\\_coordinamento\\_ptcp/munari-biodiversita'.pdf](http://www.ptrc.it/download/tavolo_coordinamento_ptcp/munari-biodiversita'.pdf).

Cattaneo D., Viola F., 1996. Natura e uomo: una traccia per ragionamenti intorno ai piani ambientali Natura e uomo. *Parchi, Rivista del Coordinamento Nazionale dei Parchi e delle Riserve Naturali*, Numero 19/2006.

Chirici G, 2005. Un nuovo indice di biodiversità: prospettive applicative. *Forest@* 2 (2): 151-152. [online] URL: <http://www.sisef.it/>.

Chirici, G., Corona, P., 2006. Utilizzo di immagini satellitari ad alta risoluzione nel rilevamento delle risorse forestali, Roma, Aracne Editrice.





De Gennaro M., Foccardi M., Giaggio C. Nordio M., 2007. Il progetto GSE LAND della Regione del Veneto: utilizzo delle banche dati territoriali per il SIT, Atti 11<sup>a</sup> Conferenza Nazionale ASITA.

Del Favero R., 2006. Carta regionale dei tipi forestali – documento base. Regione del Veneto, Accademia Italiana di Scienze Forestali, (Venezia).

Garbarino M, Pividori M, 2006. Le dinamiche del paesaggio forestale: evoluzione temporale del bosco di neoformazione sui pascoli di Corte Pogallo - Parco nazionale della Val Grande (VB). *Forest@ 3 (2)*: 213-221. [online] URL: <http://www.sisef.it/>.

Geri F, Giordano M, Nucci A, Rocchini D, Chiarucci A, 2008. Analisi multitemporale del paesaggio forestale della Provincia di Siena mediante l'utilizzo di cartografie storiche. *Forest@ 5*: 82-91 [online: 2008-03-27] URL: <http://www.sisef.it/forest@/>.

Gianelle D., Travaglini D., Mason F., Minari E., Chirici G., Chemini C., 2007. Canopy analysis and dynamics of a floodplain forest. *Rapporti scientifici*, 3. Centro Nazionale per lo studio e la conservazione della Biodiversità Forestale, Bosco della Fontana, Cierre Grafica Editore, Verona.

Lucchesi F. Monacci F., 2007. Individuazione, descrizione e interpretazione dei paesaggi forestali, Pre Atti XII Convegno Internazionale Interdisciplinare “Volontà, libertà e necessità nella creazione del mosaico paesistico-culturale”, Cividale del Friuli - UD, 25-26 ottobre 2007.

Masutti L., Battisti A. (a cura di), 2007. La gestione forestale per la conservazione degli habitat della Rete Natura 2000. Regione del Veneto, Accademia Italiana di Scienze Forestali, (Venezia).

Tabacchi G, Gasparini P, 2008. L'inventario del carbonio forestale in provincia di Trento: commento sul disegno campionario e i primi risultati. *Forest@ 5*: 195-200 [online: 2008-06-20] URL: <http://www.sisef.it/forest@/>.

Tinarelli R. (a cura di), 2005. La Rete Natura 2000 in Emilia-Romagna. Servizio Parchi e Risorse forestali della Regione Emilia-Romagna, Editrice Compositori, Bologna.

Tramontana G., Porta P., Belli C., Papale D., 2007. Nuove proposte per la classificazione pixel oriented di immagini multispettrali, ASITA [online] URL: <http://www.terrasystem.it/articoli/215.pdf>.

Viola F. 2002. bosco e montagna la foresta nella economia, nella cultura e nella identità della società montanara, Festa della montagna (atti).

Zanella A., 1998. Tipologia dei boschi: uno strumento per l'interpretazione e la gestione, su basi ecologiche, dei sistemi forestali, Parchi, Rivista del Coordinamento Nazionale dei Parchi e delle Riserve Naturali, Numero 25 - Ottobre 1998.