

PROGETTO
RETI ECOLOGICHE
ISPRA

Il Sistema Carta della Natura come fonte di dati ed informazioni per l'attività pianificatoria



Prefazione

Il progetto Carta della Natura rappresenta una delle esperienze di ISPRA che ha visto negli anni una progressiva crescita sia in termini di approfondimento degli aspetti metodologici che di diversificazione delle sue possibili applicazioni.

Il sistema di conoscenze, rappresentato da Carta della Natura, non limitandosi ad essere una semplice restituzione cartografica del territorio secondo un approccio multiscalare e rappresentando un metodo attraverso il quale le conoscenze naturalistiche, che spesso risultano disperse e frammentarie, vengono prodotte, raccolte in maniera sinergica, coordinate, periodicamente accresciute ed aggiornate, ha progressivamente interessato contesti operativi e territoriali sempre più ampi.

Nel corso degli anni, la consapevolezza del valore intrinseco delle componenti ecologiche e della loro biodiversità ha contribuito al perfezionamento di un approccio olistico alla conoscenza della natura, tale da permettere di coglierne sia gli aspetti strutturali che quelli funzionali. Ciò rappresenta un valido punto di partenza da cui far derivare le attività di conservazione ed uso sostenibile del capitale naturale, tenendo conto dello stato degli ecosistemi e delle loro variazioni, come delle politiche, dei piani e dei programmi settoriali e intersettoriali che governano la gestione del territorio.

In tale prospettiva, la monografia, vuole delineare un quadro non esaustivo, ma rappresentativo di esperienze nazionali che, nel corso degli ultimi anni, si sono avvalse a scale diverse di questo importante strumento.

I contributi della monografia si strutturano presentando il progetto Carta della Natura attraverso il contributo di alcuni tecnologi ISPRA impegnati direttamente nella predisposizione della Carta, e la sua più recente applicazione, la *Carta del Valore Naturalistico-Culturale d'Italia*, ispirata ai principi della Convenzione per la Protezione del Patrimonio Mondiale Culturale e Naturale UNESCO, che ha la finalità di classificare e valutare il territorio italiano sulla base di indici che comprendano anche i valori culturali di un territorio accanto a quelli naturali.

Sono quindi presentati i risultati di due esperienze più istituzionali del progetto Carta della Natura ossia la Carta della Natura della Regione Liguria, uno degli ultimi prodotti in ordine di tempo, e quella per la Zonazione del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga dove la Carta della Natura ha rappresentato uno strumento indispensabile non solo per ridefinire in modo omogeneo la zonazione del Parco in risposta alle osservazioni presentate al Piano, ma anche per assicurare una gestione unitaria dell'intero territorio del Parco che ricade in 3 Regioni (Abruzzo, Lazio e Marche).

Vengono infine esposte alcune esperienze provenienti da enti territoriali e Agenzie per la Protezione dell'Ambiente, università e mondo della libera professione che presentano le diverse applicazioni dello Strumento Carta della Natura in termini di supporto alla pianificazione territoriale (in regione Sardegna, Friuli Venezia Giulia e Basilicata), alla individuazione e al disegno delle reti ecologiche (in Val Baganza (PR) e nella Provincia di Potenza) nonché della valutazione ambientale.

Le potenzialità di un'applicazione sempre più diffusa di Carta della Natura sono quindi evidenti.

Ciò soprattutto alla luce della necessità sempre più sentita di avere strumenti di conoscenza e valutazione del capitale naturale, unitari ed integrati per l'intero territorio nazionale, *beyond the borders*.

Il Comitato di Redazione

SOMMARIO

LA CARTA DELLA NATURA D'ITALIA

Un impegno continuo e sinergico per definire lo stato dell'ambiente naturale del Paese

Editoriale di G. Agnesod.....1

Carta della Natura: strumento di conoscenza e valutazione del territorio

A. Cardillo, R. Augello, R. Bagnaia, P. Bianco, E. Canali, R. Capogrossi, D. Ceralli, L. Laureti.....3

La Carta del Valore Naturalistico-Culturale d'Italia

L. Laureti, R. Capogrossi, R. Bagnaia12

Carta della Natura della Regione Liguria

P. Angelini, V. Raineri, D. Caracciolo, F. Demicheli, A. Tedesco, L. Laureti.....21

Carta della Natura per la zonazione del Piano del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga

C. Catonica, D. Tinti, L. De Bonis, D. Di Santo, A. Calzolaio, S. De Paulis31

La nuova Carta degli Habitat del Friuli Venezia Giulia, base per la valutazione ecologica del territorio

R. Giorgi, R. Petrucco, G. Oriolo, L. Strazzaboschi, G. Pingitore.....39

La Carta della Natura a supporto dell'adeguamento dei PUC al PPR: un caso di studio in Sardegna

G.R. Urracci, L. Carta.....48

Carta della Natura quale base informativa di supporto alla pianificazione: l'esperienza della Regione Basilicata

A. Logiurato, A. Abate, C. Gilio, V. Orlando, C. Ierardi, G. Panzardi, B. Rago, A. Romano, M. Pompili.....57

Il sistema Carta della Natura per la pianificazione di reti ecologiche: il caso Val Baganza (PR)

O. Rossi, A. Pecci, P. Rossi, V. Amadio Guidi.....64

L'importanza della Carta della Natura nella definizione della rete ecologica all'interno del Piano Strutturale provinciale della Provincia di Potenza

A. Attolico, V. Moretti, A. Santandrea.....73

Progetto Life Sic2Sic - In bici attraverso la Rete Natura 2000 italiana e Carta del Valore Naturalistico-Culturale: sinergie attuali e future

presentazione del progetto a cura di M.C. Natalia e M. Lener82

Valutazione Ambientale di area vasta: caso di studio della centrale termoelettrica di Modugno (BA)

P. Lavarra.....83

Utilizzo di Carta della Natura nello Studio di Impatto Ambientale di una nuova linea elettrica ad alta tensione

L. Ciccarelli, C. D'Angeli.....92

Allegato all'articolo Carta della Natura della regione Liguria

GLI HABITAT DELLA LIGURIA.....98

LA CARTA DELLA NATURA D'ITALIA

UN IMPEGNO CONTINUO E SINERGICO PER DEFINIRE LO STATO DELL'AMBIENTE NATURALE DEL PAESE

di [G. Agnesod](#)

Il progetto Carta della Natura fonda le sue radici nella Legge quadro sulle aree naturali protette (L. 394/91). Un quarto di secolo è trascorso dal concepimento di una idea originale e dalla sua concretizzazione in un nuovo strumento avente lo scopo di *“individuare lo stato dell'ambiente naturale in Italia, evidenziando i valori naturali ed i profili di vulnerabilità”*.

Tale obiettivo generale, che racchiude una vera e propria *mission*, è, di fatto, declinato in tre diversi obiettivi operativi:

- fornire una rappresentazione dinamica, ed aggiornata, del patrimonio ecologico-naturalistico del Paese, non limitata al sistema delle Aree Protette ma riferibile a tutti gli elementi che costituiscono anche la naturalità diffusa della nazione e che, proprio perché non inseriti in un quadro specifico di protezione e circondati da elementi antropici, assumono un ruolo strategico nella tutela del territorio;
- predisporre la conoscenza di base per l'individuazione di aree potenzialmente a rischio, soggette cioè a degrado naturale o ad eccessiva pressione antropica;



- gettare le basi conoscitive per la definizione delle linee di assetto del territorio, a supporto di strategie in grado di coordinare lo sviluppo socio-economico del territorio e le azioni necessarie di tutela dell'ambiente naturale.

Dal punto di vista metodologico si è optato per un modello concettuale e operativo multiscalare, adatto cioè a rappresentare gli elementi di interesse a diversi livelli di dettaglio. In primo luogo l'analisi a piccola scala consente di esaminare gli aspetti fisiografici e i paesaggi dell'intero territorio italiano, mentre a livello locale il maggiore dettaglio spaziale e informativo permette di considerare tutti gli aspetti, in particolare gli habitat e le componenti biotiche, che concorrono a definire la qualità ambientale e la vulnerabilità territoriale.

Negli anni i tecnici di ISPRA, impegnati nella realizzazione di Carta della Natura, hanno finalizzato i loro sforzi per produrre cartografie utili alla conoscenza degli aspetti naturalistici ed ambientali del territorio ad un dettaglio tale da risultare efficace rispetto alle esigenze istituzionali e ai fini applicativi anche di livello locale, quali la valutazione ambientale o la progettazione di azioni di tutela e la pianificazione a livello regionale e locale. Ai fini



pratici particolarmente utile e versatile risulta la configurazione di Carta della Natura come un Sistema Informativo in cui convergono due pilastri fondanti: la rappresentazione cartografica degli ecosistemi terrestri a diversi livelli di dettaglio e la valutazione del territorio da un punto di vista ecologico-ambientale.

All'interno di questo quadro metodologico ed organizzativo la realizzazione di Carta della Natura sul territorio nazionale è proceduta con modalità e tempistiche variegate in funzione delle risorse economiche ed umane disponibili ed in ragione dell'attenzione e

priorità poste dalle singole Amministrazioni sulla tematica. In alcune realtà vi è stato uno sviluppo bottom-up, che ha visto prima la realizzazione del progetto su aree di limitata estensione, ad esempio il territorio di un Parco e, successivamente, l'applicazione all'intera regione; in altri casi si è proceduto direttamente all'attuazione su ampie superfici o su tutto il territorio di competenza. Ad oggi i lavori sono stati completati in 12 Regioni e in altre 4 risultano in avanzato stato di avanzamento, interessando circa il 74% del territorio italiano.



trovato, e ancora troverebbe, la sua massima efficacia di realizzazione e l'ottimale adattamento alle peculiarità ed alle esigenze conoscitive locali. D'altra parte, il rispetto di una metodologia comune e partecipata costituisce la garanzia per un prodotto omogeneo a livello nazionale e la possibilità, generalizzando informazioni di grande dettaglio, di comporre il mosaico dello stato di qualità ambientale dell'intero Paese.

Non mancano tuttavia, in un quadro generale positivo, alcune criticità connesse principalmente alla progressiva riduzione delle risorse economiche dedicate alle attività

di completamento territoriale del progetto e alla sua revisione periodica. Il regolare aggiornamento delle cartografie, facilitato anche grazie alla disponibilità di nuove informazioni di elevata qualità quali ad esempio le immagini satellitari ad alta risoluzione geometrica e temporale rese fruibili dal Programma Copernicus finanziato dalla Commissione Europea, e l'applicazione diffusa di Carta della Natura ad elevato dettaglio (1:10.000), costituiscono nuove sfide per il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, in sinergia con i diversi attori locali e a supporto delle attività di pianificazione territoriale, di valutazione ambientale e di definizione strategica delle nuove linee di assetto del territorio e, pensando ancora più in grande, di nuovi modelli di sviluppo futuro del Paese e delle comunità locali. In questa sfida ogni attore coinvolto è tenuto a fornire il proprio contributo tecnico-scientifico, a sviluppare competenze, a consolidare esperienze e a partecipare attivamente alle diverse fasi delle attività.



Un ruolo fondamentale nello sviluppo di Carta della Natura è stato svolto dall'intero Sistema delle Agenzie nell'ambito del quale la sinergia sviluppata fra ISPRA, ARPA/APPA ed enti locali (Regioni, Enti Parco, ecc.) ha

Giovanni AGNESOD
Direttore Generale di ARPA Valle d'Aosta

Fotografie di Lucilla Laureti

CARTA DELLA NATURA: STRUMENTO DI CONOSCENZA E VALUTAZIONE DEL TERRITORIO

A. Cardillo, R. Augello, R. Bagnaia, P. Bianco, E. Canali, R. Capogrossi, D. Ceralli, L. Laureti

Carta della Natura: a tool for an integrated knowledge of the environment

Carta della Natura information system was envisaged by the Italian Law 394/1991, with the aim to identify the status of the natural environment in Italy and to assess the quality and fragility of its territory. It is a national project based on two main products: the maps and the assessment system. The maps describe the natural systems by defining and classifying homogeneous areas with respect to selected features; the assessment system assigns values to each area, using a set of indicators and indexes, representing the risk of degradation in terms of Sensitivity and Fragility. The whole system is structured at different scales of analysis. It is organized as an informative system which allows to access all the maps and associated database resources and to maintain a constant upgrade of its structure and contents. Carta della Natura products are widely used, both in public and private sectors, with different aims and applications, generally when an integrated knowledge of the territory is required.

Parole chiave: cartografia, sistemi ecologici, valore naturale, vulnerabilità territoriale.

Key words: mapping, ecosystems, natural value, environmental vulnerability.

Scopo e breve storia del progetto

La realizzazione di Carta della Natura è un compito istituzionale di ISPRA¹ ai sensi della Legge 394/91 - Legge quadro sulle aree protette (Repubblica Italiana, 1991); l'articolo 3 ne indica le finalità: “*Carta della Natura [...] individua lo stato dell'ambiente naturale in Italia, evidenziando i valori naturali ed i profili di vulnerabilità territoriale*”.

Le finalità di legge contengono indicazioni chiare sui requisiti fondamentali di Carta della Natura: deve avere come riferimento l'intero territorio nazionale; deve avere la finalità specifica di conoscere lo stato dell'ambiente naturale del Paese; deve avere una finalità valutativa per determinare, sempre da un punto di vista naturalistico, i profili di qualità e vulnerabilità territoriali. La legge non specifica, invece, a quale livello di analisi dell'unità ambientale condurre lo studio (bioma, regione biogeografica, paesaggio, habitat, etc.) né su quale basi dati instaurare la valutazione, sebbene ci sia un generico accenno a “*i dati disponibili*” in Italia. Il problema, evidenziato fin dalle fasi iniziali, è che lavori coerenti su tutto il territorio nazionale mancano, trovandosi più facilmente su porzioni di territorio limitate come regioni, province, parchi o in epoca più recente su parte delle aree della rete Natura 2000.

Date le finalità ed analizzate le criticità si decise di iniziare un progetto completamente nuovo che non collezionasse quanto già esistente poiché troppo eterogeneo. Un progetto multidisciplinare e multiscale, che fosse

capace di descrivere, in modo progressivo e proporzionale al grado di analisi, la complessità ambientale del paese. Si delinearono due principali percorsi operativi: uno di realizzazione cartografica, attraverso il quale esprimere la conoscenza naturalistica, ed uno valutativo per fornire una stima della qualità e della vulnerabilità da un punto di vista ambientale.

Dal punto di vista cartografico furono scelte due principali scale di analisi con cui cercare di descrivere l'eterogeneità ambientale italiana: la scala 1:250.000 per delineare unità territoriali omogenee a livello di paesaggio (Carta delle Unità Fisiografiche dei Paesaggi Italiani) e la scala 1:50.000 per evidenziare la distribuzione degli habitat (Carta degli Habitat). A queste due scale nel tempo si sono affiancati studi a maggior dettaglio, con cartografie degli habitat locali, ed inoltre si stanno sviluppando analisi a livello di sistemi ecologici con cartografie alla scala 1:100.000.

Dal punto di vista valutativo si decise di andare a quantificare il valore di ogni singola *patch* presente nelle cartografie prodotte attraverso una serie di indici ed indicatori specifici.

Operativamente a metà degli anni novanta, come probabilmente anche oggi (Ichter et al., 2012; Ichter et al., 2014), a livello internazionale non esisteva nessun progetto simile a Carta della Natura con intenti conoscitivi e valutativi dell'ambiente e che si proponesse una copertura territoriale a livello nazionale. Questo determinò un'ampia discussione scientifica sui metodi di analisi ter-

ritoriale, sulle tecniche cartografiche, nonché sul procedimento valutativo. Nelle attività furono coinvolte diverse università italiane sia nelle fasi di impostazione concettuale e metodologica che nello sviluppo sperimentale; furono realizzati diversi prototipi focalizzati per lo più sulla scala 1:50.000. In contemporanea l'allora DSTN¹ concludeva nel 2000 la cartografia alla scala 1:250.000 (Amadio et al., 2002). Terminata la fase sperimentale per la cartografia degli habitat è seguito un secondo periodo caratterizzato da un'intensa collaborazione, principalmente con Regioni ed Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale (ARPA), che ha portato alla realizzazione delle cartografie degli habitat di circa la metà del territorio nazionale. Negli ultimi anni la produzione cartografica alla scala 1:50.000 continua essenzialmente attraverso il lavoro del personale ISPRA.

Cartografia

Carta della Natura alla scala 1:250.000

Nella Carta delle unità fisiografiche dei paesaggi italiani ([Carta della Natura alla scala 1:250.000](#); Figura 1) "si è scelto di leggere il paesaggio in chiave sistemica, considerando cioè come il risultato (l'insieme organico) della composizione e interazione di molteplici elementi. Questo approccio concettuale ci porta a definire un paesaggio come una porzione della superficie terrestre che presenta una struttura omogenea, ovvero che presenta un arrangiamento caratteristico e riconoscibile di elementi fisici, biotici ed antropici, ai quali corrispondono altrettanto ben definiti processi funzionali" (Amadei et al., 2003). Questa definizione di paesaggio tende a integrare due concezioni complementari: la prima che identifica un paesaggio come una porzione di su-

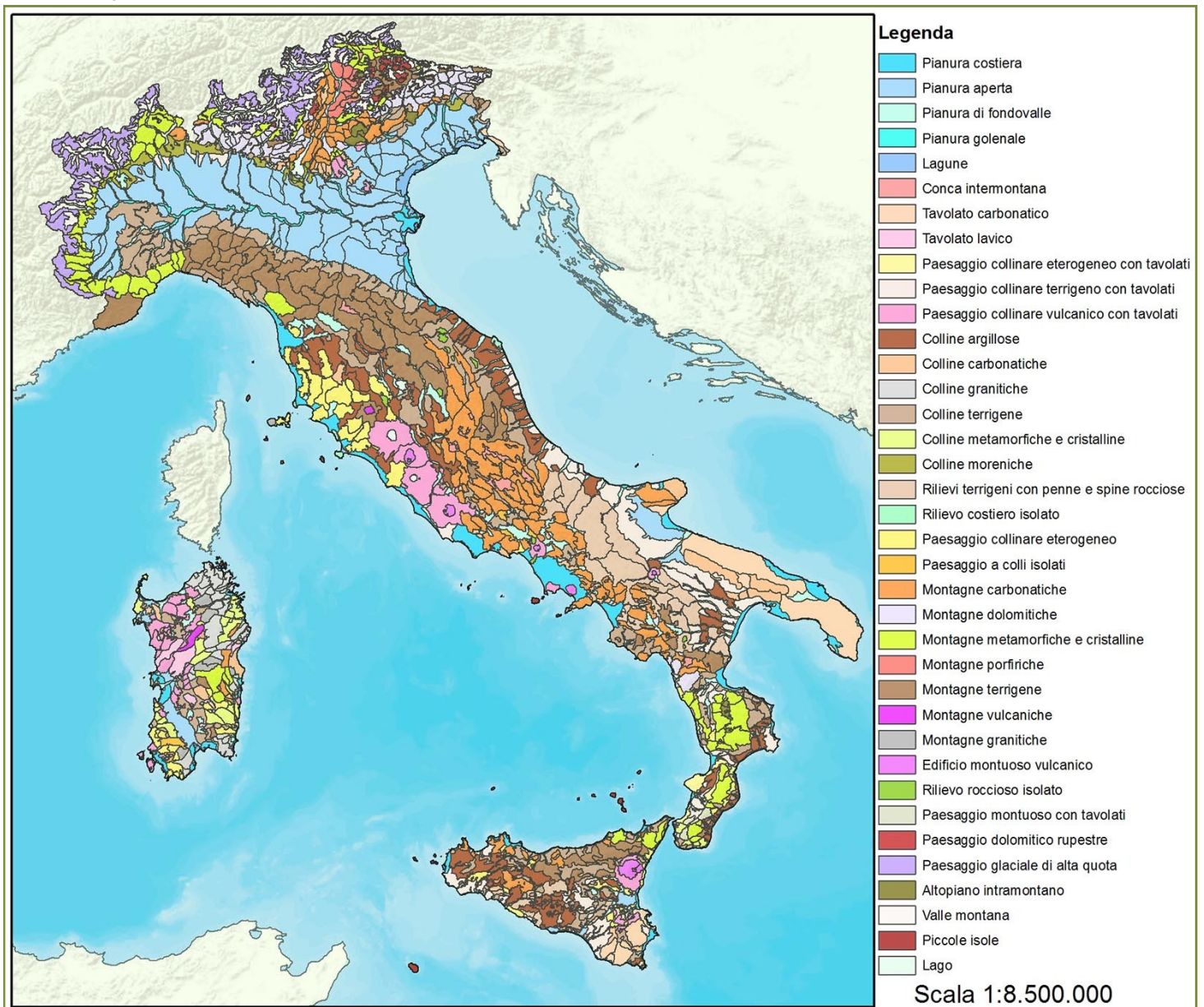


Figura 1. [Carta delle Unità Fisiografiche dei Paesaggi Italiani](#).

perficie terrestre composta da un complesso di sistemi formati dall'interazione di rocce, acqua, aria, piante, animali e uomo che, per la sua fisionomia, forma una entità riconoscibile (Zonneveld, 1979); la seconda che descrive un paesaggio come un territorio eterogeneo composto da un raggruppamento (*cluster*) di ecosistemi interagenti che si ripete nello spazio in forma simile (Forman e Godron, 1986).

Il territorio nazionale è stato suddiviso in 2158 Unità Fisiografiche di Paesaggio, ciascuna appartenente a uno dei 37 tipi di paesaggio identificati e descritti per l'Italia. Le Unità Fisiografiche di Paesaggio sono ambiti territoriali che presentano un caratteristico assetto fisiografico e di copertura del suolo, oltre ad una precisa connotazione geografica. Ognuna di queste unità è quindi caratterizzata da una proprietà tipologica, vale a dire una struttura omogenea che la classifica come *tipo di paesaggio*, e una proprietà topologica che le conferisce una precisa e univoca connotazione geografica (Amadio et al., 2002; Amadei et al., 2003).

L'aerofotointerpretazione in visione stereoscopica di fotografie aeree zenitali (Volo Italia 1989) è stato il principale strumento per la produzione cartografica; ad esso si sono affiancati numerosi rilievi sul campo ed un accurato confronto con la cartografia tematica esistente. L'unità minima cartografabile è pari ad 1 km² ad eccezione di 28 unità tra piccole isole o laghi interni.

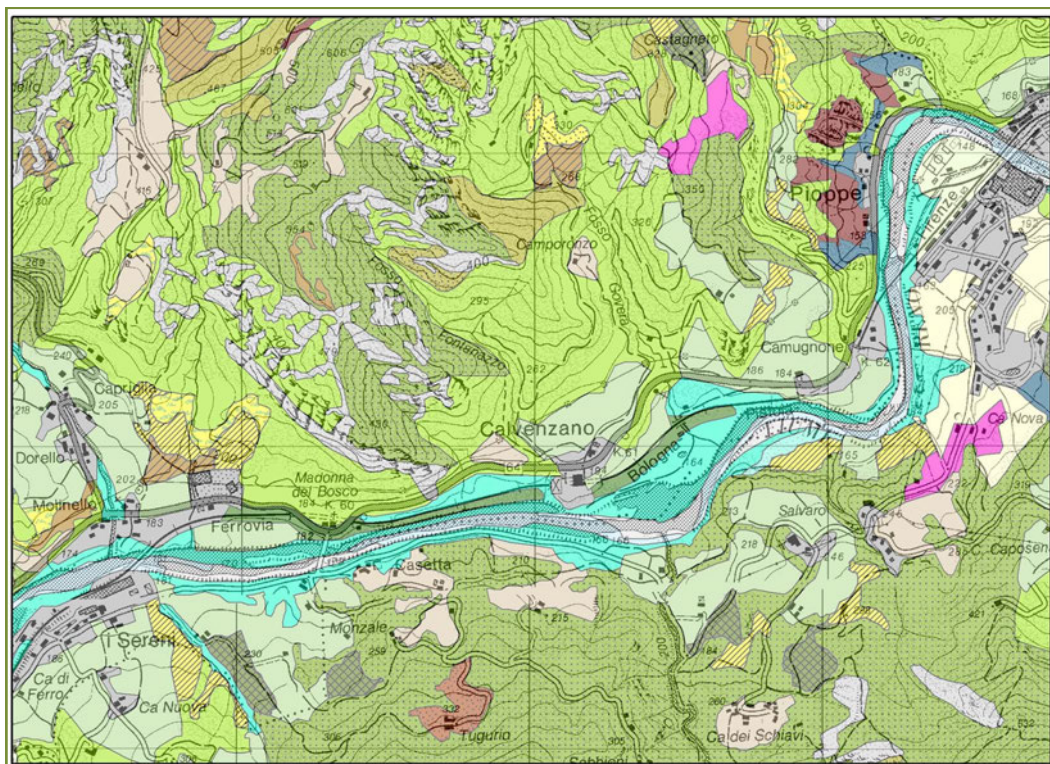


Figura 2. Stralcio di Carta degli Habitat alla scala 1:50.000 (Fonte: elaborazione degli Autori).

Carta della Natura alla scala 1:50.000

L'habitat, oggetto di interesse di [Carta della Natura alla scala 1:50.000](#) (Figura 2), non è inteso nell'accezione originaria cioè come "lo spazio caratterizzato da una certa uniformità di fattori fisici, chimici e biotici dove un organismo vive in equilibrio con quei fattori" (Odum, 1971), ma in quella più generica, di parte della più recente letteratura ecologica, vale a dire come un "entità spaziale tridimensionale che includa almeno un'interfaccia tra aria, acqua e suolo che comprenda sia l'ambiente fisico sia le comunità di piante

e animali che lo occupano" (Devillers et al., 2004). Questo cambiamento concettuale, che chiaramente rende possibile una cartografia degli habitat avvicinandone il significato al concetto di ecosistema piuttosto che legarlo ad una specie (Bagnaia, 2009), era già stato introdotto negli anni novanta con l'emanazione della Direttiva 92/43/CEE che definiva gli habitat come delle "zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, interamente naturali o seminaturali" (European Communities, 1992).

Per la definizione della legenda sono stati selezionati 230 habitat per il territorio italiano, cartografabili alla scala di riferimento adottata, utilizzando la classificazione europea Corine BIOTOPES (Angelini et al., 2009; European Commission, 1991). L'unità territoriale omogenea che viene cartografata è il biotopo; anch'esso, in analogia con

l'unità di paesaggio, è caratterizzato da una proprietà tipologica, costituita dall'insieme delle caratteristiche emergenti vegetazionali o geomorfologiche o di uso del suolo che ne definiscono l'appartenenza ad un tipo di habitat di riferimento, e da una proprietà topologica, cioè dalla sua precisa ed univoca collocazione geografica. Il processo cartografico, nel tempo, ha subito un'evoluzione conseguente ai notevoli cambiamenti avvenuti in ambito GIS ed alla maggiore disponibilità di dati pubblicati in Italia. Le prime carte degli habitat venivano

prodotte quasi esclusivamente attraverso il telerilevamento (immagini Landsat TM), l'utilizzo di modelli di nicchia (substrato, quota, esposizione, etc.) e sopralluoghi (Amadei et al., 2004). Attualmente vengono preferite la fotointerpretazione di immagini aeree che offrono una maggior risoluzione spaziale (la disponibilità di diversi voli sul territorio nazionale aiuta il riconoscimento dell'habitat e l'identificazione del biotopo) e l'utilizzo di cartografie tematiche esistenti (carte di uso del suolo, carte della vegetazione, carte forestali, etc.), mentre la classificazione di immagini telerilevate è utilizzata solo per discriminare determinate tipologie. Rimangono determinanti, come per tutte le attività cartografiche, i rilievi di campo, sia nella fase di produzione che di controllo finale, e lo studio critico della bibliografia esistente. La carta è di tipo poligonale senza elementi lineari o puntuali; l'unità minima cartografabile è pari ad 1 ha.

Altre scale di analisi

Sono state sperimentate negli anni cartografie a grande scala cartografica ([Carta della Natura di interesse locale](#)) eseguite in collaborazione con Enti Parco, ARPA o Università, che hanno avuto come obiettivo lo studio di dettaglio degli habitat di una particolare area. Concettualmente non si discostano dalla cartografia degli habitat alla scala 1:50.000, ma prevedono accuratissime cartografiche e tematiche maggiori (Bagnaia et al., 2009). A differenza delle due scale principali del progetto, non è prevista la copertura dell'intero territorio nazionale ma solo un utilizzo per particolari esigenze di studio di aree rilevanti dal punto di vista naturalistico o per richiesta specifica di enti locali.

A partire dall'aprile 2017 è stata avviata una collaborazione con l'Agenzia Spaziale Italiana ([ASI](#)), nell'ambito delle attività che porteranno alla costituzione del *Collaborative Ground Segment* nazionale, per lo sfruttamento delle immagini acquisite dai satelliti [Sentinel](#) facenti parte del Programma Europeo di osservazione della terra [Copernicus](#). All'interno del progetto le attività legate a Carta della Natura si propongono di mettere a punto un servizio per la messa a disposizione di *habitat mapping* alla scala 1:100.000, attraverso la realizzazione di una metodologia innovativa per la classificazione semi-automatica delle immagini satellitari.

Valutazioni

La Legge 394/91, per quanto riguarda l'aspetto valutativo, pone come obiettivo quello di evidenziare i valori

naturali ed i profili di vulnerabilità territoriale. Facendo riferimento alla letteratura scientifica, questi due concetti generici sono stati tradotti rispettivamente nei seguenti indici: Valore Ecologico e Fragilità Ambientale (Rossi e Zurlini, 1995; Rossi e Zurlini, 1997).

Per Valore Ecologico intendiamo la misura della qualità dal punto di vista ambientale di una unità omogenea territoriale (unità di paesaggio o biotopo), che la legge definisce "valore naturale", calcolabile attraverso l'utilizzo di specifici indicatori di pregio.

La Fragilità Ambientale di un'unità omogenea territoriale, la "vulnerabilità territoriale" della legge, rappresenta il suo effettivo stato di vulnerabilità dal punto di vista naturalistico - ambientale. Essa è direttamente proporzionale alla predisposizione del biotopo o dell'unità di paesaggio al rischio di subire un danno ed all'effettivo disturbo dovuto alla presenza delle attività umane a cui sono sottoposti. Chiamando Sensibilità Ecologica dell'unità la sua predisposizione intrinseca al rischio di degrado e Pressione Antropica il disturbo provocato dall'uomo sulla *patch* stessa, l'entità della Fragilità Ambientale di un biotopo o di un'unità di paesaggio è la risultante della combinazione di questi due indici, ciascuno dei quali calcolabile attraverso l'uso di specifici indicatori (Bagnaia, 2009).

Per ogni singola unità, che sia un biotopo o un'unità di paesaggio, viene quindi valutato sia il Valore Ecologico che la Fragilità Ambientale; il calcolo avviene attraverso l'utilizzo di diversi indicatori territoriali di tipo prevalentemente strutturale e/o compositivo (Amadei et al., 2004) aggregati attraverso processi statistici di normalizzazione e ranghizzazione (Hwang e Yoon, 1981). Ogni indicatore deve rispettare tre proprietà: essere disponibile ed omogeneo su tutto il territorio nazionale, essere significativo rispetto alla scala di analisi ed essere quantificabile (Feoli, 2008; Capogrossi e Laureti, 2009).

Struttura ed accesso ai dati

L'intero progetto è strutturato in un Sistema Informativo Territoriale; il motivo, innanzi tutto, è dovuto all'attuale processo di produzione cartografica ma allo stesso tempo risponde ad un duplice scopo: di rendere possibile il calcolo di indici ed indicatori su oggetti georiferiti (biotopi ed unità di paesaggio) e di far sì che il sistema sia facilmente aggiornabile.

Tutti i dati del Sistema Carta della Natura sono a disposizione degli interessati, come disciplinato dal decreto legislativo n. 195 del 19 agosto 2005, che recepisce la

Direttiva Comunitaria 2003/4/CEE in tema di accesso alle informazioni ambientali in possesso delle Autorità Pubbliche. Nelle pagine dedicate a [Carta della Natura](#), sul sito web dell'ISPRA, sono presentati: il progetto, la struttura del sistema informativo e lo stato di avanzamento dei lavori; è inoltre possibile scaricare tutte le pubblicazioni e i documenti tecnici prodotti nel corso degli anni.

L'utenza, in funzione del proprio livello di interesse e delle finalità di utilizzo, può consultare i dati contenuti nel sistema informativo di Carta della Natura utilizzando il [geoportale ISPRA](#) oppure richiedere il dato in formato vettoriale.

Nel primo caso, accedendo [all'applicazione dedicata](#) è possibile visualizzare l'intera raccolta della cartografia pubblicata utilizzando un'interfaccia web dinamica e di facile consultazione. Particolarità di questa sezione è la facilità di visualizzazione delle informazioni collegate alle singole unità cartografate; navigando sulla mappa è sufficiente selezionare il poligono interessato per aprire le pagine descrittive contenenti gli attributi ad esso associati ed i dati che hanno contribuito a popolarne gli indicatori per la valutazione.

Attualmente l'applicazione non è supportata su dispositivi mobili, per cui sono state realizzate delle pagine web (una per la [cartografia alla scala 1:250.000](#) e l'altra per la [cartografia alla scala 1:50.000](#)) con funzionalità simili ed accessibili anche da smartphone e tablet.

Per utenti specializzati è inoltre possibile richiedere il dato in formato vettoriale compilando un [modulo online](#). I dati disponibili si dividono in tre macro-tipologie facenti riferimento alle diverse scale di analisi (1:250.000, 1:50.000, scale di interesse locale). In particolare per la scala 1:50.000, i cui lavori di produzione sono organizzati per ambiti regionali, il dato viene rilasciato quando la cartografia dell'intera regione è conclusa e validata (Figura 3); solo in alcuni casi vengono resi disponibili i dati di singole province in versioni non definitive che saranno poi soggette a revisione una volta ultimato il territorio regionale. Dopo aver effettuato la richiesta l'utente riceve la cartografia in formato shapefile; nella tabella attributi associata sono riportate, per ciascun poligono cartografato, le informazioni descrittive dell'unità fisiografica o del biotopo. Nel caso della cartografia a scala 1:50.000 sono presenti anche le informazioni relative alla componente valutativa (valori delle classi degli indici di Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antro-

pica e Fragilità Ambientale).

I dati sono forniti con una licenza di attribuzione che ne permette il pieno utilizzo (CC BY 3.0 IT).



Figura 3. Stato d'avanzamento della cartografia degli habitat alla scala 1:50.000. In verde le regioni concluse mentre in arancione quelle in fase di realizzazione (Fonte: elaborazione degli Autori).

Utilizzi

Alla sua nascita il progetto prevedeva come utilizzo immediato e principale il contribuire ad identificare e perimetrare aree di pregio ambientale di livello nazionale ai fini della loro protezione. Tuttavia fin dai primi prodotti realizzati si è constatata la grande potenzialità applicativa insita nel sistema Carta della Natura, anche se all'inizio solo teorica: le cartografie realizzate ed i risultati delle valutazioni ecologico-ambientali mostravano la loro utilità nelle attività pianificatorie, nella definizione delle reti ecologiche, negli studi di VIA, VAS e VINCA. Naturalmente ciascuna scala di studio mostrava diversi utilizzi potenziali. Inoltre si osservò che lo strumento valutativo di Carta della Natura, oltre ad evidenziare lo stato dell'ambiente, possedeva delle interessanti potenzialità previsionali se utilizzato in funzione di modellizzazione (Bagnaia, 2009).

Nello specifico della Carta della Natura alla scala 1:50.000, che ha come oggetto di studio l'habitat, emergeva tuttavia che il contributo di questo prodotto a studi applicativi di carattere locale era limitato al solo inqua-

drammento generale, per via di una risoluzione spaziale non adeguata a ricerche e progetti applicativi a questo livello di dettaglio.

Nel tempo, con la disponibilità di dati di base più accurati e con l'affinamento delle metodologie di realizzazione, come accennato in precedenza, il ventaglio delle applicazioni dei prodotti realizzati si è ampliato, anche in seguito a nuove richieste della committenza sociale. Nel concreto, soprattutto negli ultimi anni, si è fatto di Carta della Natura un utilizzo molteplice e multidisciplinare: è stata usata come una importante fonte di dati ed informazioni per le attività di pianificazione a tutti i livelli, di valutazione ambientale, di individuazione di reti ecologiche, di *reporting* ambientale e in tutti quei casi per i quali è necessaria una conoscenza omogenea su area vasta del territorio italiano.

Oltre agli utilizzi già elencati un importante filone applicativo è quello relativo ai prodotti che l'Italia deve realizzare ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE (European Communities, 1992). In questo caso, sebbene la legenda della Carta degli habitat di Carta della Natura sia diversa dalla codifica degli habitat della Direttiva, avendo a disposizione la Carta della Natura, basta applicare opportune corrispondenze e relazioni per ridurre significativamente i tempi di realizzazione delle Carte degli habitat di interesse comunitario. Sempre riguardo agli habitat tutelati dalla Direttiva, Carta della Natura fornisce indicazioni generali sulla loro diffusione anche al di fuori del sistema delle aree protette e della rete Natura2000 e sulle pressioni a cui sono sottoposti.

Gli indici calcolati nelle valutazioni di Carta della Natura possono anche essere efficacemente utilizzati per individuare situazioni di tensione in cui si trovano specie e

habitat di particolare rilevanza protezionistica per i quali è necessario intervenire con analisi maggiormente dettagliate.

Con l'aumento della copertura cartografica del territorio italiano e della qualità del dato si è determinato anche un aumento graduale e continuo dell'interesse ai prodotti di Carta della Natura, come confermato dall'ultimo report sulle *Richieste di accesso alle informazioni ambientali e agli atti amministrativi* (D'Andreta e Lodi, 2017) redatto dall'Ufficio Relazioni con il Pubblico di ISPRA. A partire dal 2014 il sistema di richieste dati è stato velocizzato ed automatizzato attraverso la realizzazione di una procedura informatizzata; tale procedura consente inoltre di catalogare in un archivio le richieste e le informazioni riguardanti l'utenza.

L'analisi dei 379 moduli di richiesta dati pervenuti nel biennio 2014-2016 ha evidenziato che: il 58% degli utenti ha utilizzato Carta della Natura per attività inerenti lo studio e la ricerca universitaria; il 18% per attività di *reporting*; il 12% per attività di pianificazione e, ancora, il 12% per studi e valutazioni ambientali (Figura 4). Analizzando i dati presenti nell'archivio, per lo stesso arco temporale, si è notato che la cartografia alla scala 1:250.000 è stata richiesta 82 volte, mentre le cartografie degli habitat 375 volte. Il grafico in figura 4 mostra anche il dettaglio delle richieste delle carte degli habitat suddivise a livello regionale.

Conclusioni

Il dibattito scientifico nei settori dell'ecologia, del paesaggio, della vegetazione e degli habitat, negli ultimi venticinque anni è stato complesso, rivoluzionario ed a volte contraddittorio, ma ha contribuito ad una maggiore

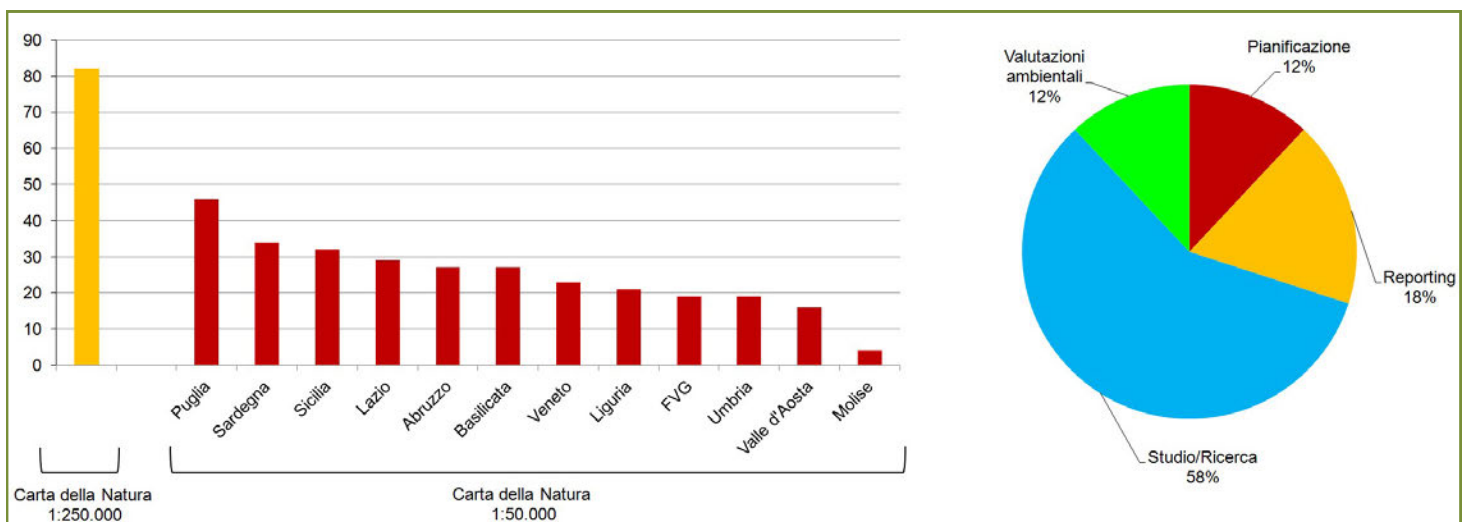


Figura 4. Numero richieste e tipo di utilizzo dei dati di Carta della Natura (Fonte: elaborazione degli Autori).



Figura 5. Esempi di habitat: 16.22 - Dune grigie (Piscinas, Sardegna; Foto di Valeria Giacanelli); 32.3 - Garighe e macchie mesomediterranee silicicole (Marina di Gairo, Sardegna; Foto di Lucilla Laureti); 34.74 - Praterie montane dell'Appennino centrale e meridionale (Cilento, Campania; Foto di Lucilla Laureti); 41.171 - Faggete acidofile e neutrofile dell'Appennino settentrionale (Passo del Cerreto, Emilia Romagna; Foto di Alberto Cardillo); 54.2 - Paludi neutro basifile (Cassimoreno, Emilia Romagna; Foto di Alberto Cardillo); 61.3B - Ghiaioni termofili calcarei della penisola italiana (Monte Porrara, Abruzzo; Foto di Roberto Bagnaia).

consapevolezza politica ed istituzionale verso la loro tutela e conservazione sia a livello nazionale, che europeo ed internazionale. Nello stesso arco di tempo l'evoluzione informatica e digitale ha scaturito nuove possibilità e potenze di calcolo rivoluzionando completamente la produzione e diffusione cartografica nonché l'analisi e la gestione di dati spaziali.

Di pari passo il progetto Carta della Natura si è evoluto, incontrando nuovi partner e cercando di rispondere al mutare delle esigenze utilizzando strumenti innovativi, ma mantenendo la sua intrinseca versatilità ed originalità basata su alcuni principi fondamentali rimasti immutati nel tempo: l'organizzazione multiscalare, la copertura nazionale, la mappatura di tutte le tipologie presenti e la caratterizzazione di ogni singola *patch* cartografata.

La disponibilità di nuove fonti di dati, tra i quali le immagini dei satelliti *Sentinel*, apre per il progetto ulteriori sviluppi, andando ad analizzare la possibilità di produrre cartografia a scala regionale ma con un'aggiornabilità più frequente e, ove necessario, mirata a situazioni particolari in conseguenza di cambiamenti repentini nelle strutture degli ecosistemi.

Note

¹ Il compito istituzionale fu assegnato dalla legge al Dipartimento dei Servizi Tecnici Nazionali (DSTN), poi confluito nell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT), successivamente divenuta parte dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA).

Bibliografia

- Amadei M., Bagnaia R., Laureti L., Lugeri F.R., Lugeri N., Feoli E., Dragan M., Ferneti M., Oriolo G., 2003. *Il progetto Carta della Natura alla scala 1:250.000: Metodologia di realizzazione*. [Manuali e linee guida 17/2003](#), APAT, Roma.
- Amadei M., Bagnaia R., Laureti L., Lugeri F.R., Lugeri N., Rossi O., Ferrarini A., Rossi P., Feoli E., Dragan M., Ferneti M., Vuerich L.G., Gulic D., Oriolo G., Ortolan I., 2004. *Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000: Metodologia di realizzazione*. [Manuali e linee guida 30/2004](#), APAT, Roma.
- Amadio V., Amadei M., Bagnaia R., Di Bucci D., Laureti L., Lisi A., Lugeri F.R., Lugeri N., 2002. *The role of geomorphology in landscape ecology: the landscape unit map of Italy, scale 1:250000*. In: Allison R.J., 2002. *Applied geomorphology: theory and practice*. John Wiley & Sons, Chichester, UK.
- Angelini P., Bianco P., Cardillo A., Francescato C., Oriolo G., 2009. *Gli habitat di Carta della Natura – Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000*. [Manuali e linee guida 49/2009](#), ISPRA, Roma.
- Bagnaia R., 2009. *Impostazione concettuale e metodologica di Carta della Natura*. In: Laureti L., Angelini P., Augello R., Bagnaia R., Bianco P., Capogrossi R., Cardillo A., Ercole S., Francescato C., Giacanelli V., Lugeri F., Lugeri N., Novellino E., Oriolo G., Papallo O., Serra B., 2009. *Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 – Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat*. [Manuali e linee guida 48/2009](#), ISPRA, Roma.
- Bagnaia R., Bianco P., Laureti L., 2009. *Carta della Natura alla scala 1:10.000. Ipotesi di lavoro*. [Documento ISPRA](#). Roma.
- Capogrossi R., Laureti L., 2009. *La valutazione degli habitat alla scala 1:50:000 - Indicatori e procedure*. In: Laureti L., Angelini P., Augello R., Bagnaia R., Bianco P., Capogrossi R., Cardillo A., Ercole S., Francescato C., Giacanelli V., Lugeri F., Lugeri N., Novellino E., Oriolo G., Papallo O., Serra B., 2009. *Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 – Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat*. [Manuali e linee guida 48/2009](#), ISPRA, Roma.
- D'Andrea M., Lodi S., 2017. *Richieste di accesso alle informazioni ambientali e agli atti amministrativi. Analisi dei dati raccolti dal Servizio per i Rapporti con il Pubblico nel 2016*. [Report 2017](#). ISPRA, Roma.
- Devillers P., Devillers-Terschuren J., Vander Linden C., 2004. *PHYSIS Palaearctic Habitat Classification - Physis Data Bases*. Institut Royal des Sciences Naturelles, Bruxelles.

- European Commission, 1991. *CORINE Biotopes manual, habitats of the European Community. A method to identify and describe consistently sites of major importance for nature conservation*. EUR 12587/3. Office for Official publications of the European Communities. Luxembourg.
- European Communities, 1992. *Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche*. [GUCE n.206 del 22 luglio 1992](#).
- Feoli E. (a cura di), 2008. *Carta della Natura: integrazione ed aggiornamento della metodologia di valutazione della qualità ambientale e della vulnerabilità territoriale delle Unità Fisiografiche dei Paesaggi Italiani*. [Relazione finale](#). ISPRA, Roma.
- Forman R.T.T., Godron M., 1986. *Landscape Ecology*. John Wiley & Sons, New York.
- Hwang C.L., Yoon K., 1981. *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications : A State of the Art Survey*. Springer-Verlag, Berlin.
- Ichter J., Savio L., Poncet L., 2012. *Synthèse des expériences européennes de cartographie de la végétation (Programme CarHAB)*. [Rapport Service du Patrimoine Naturel 2013-1](#), Paris.
- Ichter J., Evans D., Richard D. (a cura di), 2014. *Terrestrial habitat mapping in Europe: an overview*. [EEA Technical Report 1/2014](#), Copenhagen.
- Odum E., 1971. *Fondamenti di Ecologia*. Piccin. Padova.
- Repubblica Italiana, 1991. *Legge 6 dicembre 1991, n. 394 - Legge quadro sulle aree protette*. [GU Serie Generale n.292 del 13-12-1991 - Suppl. Ordinario n. 83](#).
- Rossi O., Zurlini G., 1995. *Elementi conoscitivi essenziali per la realizzazione della Carta della Natura (legge 394/91) - Definizione ed applicazione di un prototipo metodologico*. Relazione tecnica di fine Convenzione tra Dipartimento Scienze Ambientali Università di Parma e DSTN.
- Rossi O., Zurlini G., 1997. *Il Sistema di Carta della Natura: Quadro metodologico generale*. Relazione sullo stato di avanzamento della Convenzione tra Dipartimento Scienze Ambientali Università di Parma e DSTN.
- Zonneveld, I.S., 1979. *Landscape science and land evaluation*. ITC-textbook, 7(4), 134, Twente.

Alberto CARDILLO
Rosanna AUGELLO
Roberto BAGNAIA
Pietro BIANCO
Emiliano CANALI
Roberta CAPOGROSSI
Dora CERALLI
Lucilla LAURETI

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

LA CARTA DEL VALORE NATURALISTICO-CULTURALE D'ITALIA

[L. Laureti](#), R. Capogrossi, R. Bagnaia

Map of Naturalistic-Cultural Value of Italy

A new application was experimented and realized within the Carta della Natura Information System in order to provide a classification of the Italian territory based on synthetic indexes, including both natural and cultural values. Values have been referred to territorial areas characterized by physiographic homogeneity, allowing to assess the distribution of natural and cultural resources and their allocation on the territory in the different Italian landscapes. The new database, algorithms and maps constitute a new application, developed in the GIS environment, which was named Map of the Naturalistic-Cultural Value of Italy.

Parole chiave: applicativo, Valore Naturale, Valore Culturale, Valore Naturalistico-Culturale.

Key words: application, Natural Value, Cultural Value, Naturalistic-Cultural Value.

Introduzione

La Carta del Valore Naturalistico-Culturale d'Italia associa una stima del valore del territorio da un punto di vista naturalistico ad una stima del valore da un punto di vista culturale. La sua realizzazione si inserisce nell'ambito del Sistema Informativo di Carta della Natura. Il primo prototipo del progetto era stato pubblicato online nel mese di giugno del 2015; da allora, studi e sperimentazioni successive hanno condotto alla versione attuale con la pubblicazione, in versione online, del volume: Capogrossi R., Laureti L., Bagnaia R., Canali E., Augello R. "La Carta del Valore Naturalistico-Culturale d'Italia. Un applicativo di Carta della Natura". ISPRA, Serie Rapporti, 269/2017.

La "Carta della Natura", secondo quanto indicato dall'art. 3 comma 3 della "Legge quadro sulle aree protette" (Legge 394/91) "...individua lo stato dell'ambiente naturale in Italia, evidenziando i valori naturali e i profili di vulnerabilità territoriale..." ed ha pertanto come primario riferimento lo studio del territorio da un punto di vista naturalistico-ambientale (Amadei et al., 2004; Laureti et al., 2009).

Peraltro la stessa Legge 394/91, all'art.1, definisce ciò che costituisce il patrimonio naturale del nostro paese "...costituiscono il patrimonio naturale le formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale..." e come sottoporlo a regime di tutela prevedendo anche l'applicazione di "...metodi di gestione o di restauro ambientale idonei a realizzare un'integrazione

tra uomo e ambiente naturale, anche mediante la salvaguardia dei valori antropologici, archeologici, storici e architettonici e delle attività agro-silvo-pastorali e tradizionali...".

Questi principi, unitamente a quanto ribadito a livello mondiale nella Convenzione per la Protezione del Patrimonio Mondiale Culturale e Naturale UNESCO, hanno ispirato la realizzazione della "Carta del Valore Naturalistico-Culturale d'Italia". Questo lavoro rappresenta un'importante novità nei contenuti di Carta della Natura, recependo il messaggio dato dal legislatore, ossia integrare nello studio del territorio, in una visione d'insieme, natura e cultura, ambiente naturale e creazioni dell'uomo.

Contenuti e metodologia di realizzazione della Carta del Valore Naturalistico-Culturale d'Italia

Come si è detto, nell'ambito del Sistema Carta della Natura, lo studio del territorio è affrontato dal punto di vista naturalistico-ambientale, mentre, con quest'ultimo lavoro si è voluto affrontare anche il tema culturale. Tuttavia l'approccio metodologico è lo stesso: ossia riferire ad unità territoriali identificate in una cartografia di base, alcuni attributi significativi allo scopo di valutarle.

I passaggi fondamentali di questo procedimento sono: definire le finalità valutative e gli Indici di valore che le possano esprimere; individuare una cartografia i cui poligoni rappresentano le entità da valutare; individuare i tematismi che possono contribuire alla stima degli Indici, sottoforma di Indicatori; selezionare e reperire dati di base necessari per il calcolo degli Indicatori, provenienti

da fonti ufficiali, quanto più possibile omogenei e di buona qualità per l'intero territorio nazionale; calcolare gli Indicatori sulla base dei dati collezionati e tramite algoritmi in ambiente GIS per ciascuna delle unità territoriali della cartografia di riferimento; combinare tali Indicatori in Indici sintetici, anch'essi riferiti a ciascuna unità territoriale, per esprimere i valori complessivi ricavati dall'apporto di tutti gli Indicatori; classificare i valori così ottenuti e rappresentarne la distribuzione sul territorio nazionale.

Per la realizzazione della "Carta del Valore Naturalistico-Culturale d'Italia" in un primo momento si era pensato di utilizzare come base cartografica, dalla quale estrarre le unità territoriali da valutare, la carta dei comuni italiani dell'ultimo censimento ISTAT (ISTAT, 2011), ma visti gli intenti e dato che le interazioni tra natura e cultura prendono forma e si manifestano nei differenti caratteri del Paesaggio, si è poi ritenuto che la base cartografica più idonea dovesse individuare delle unità territoriali omogenee dal punto di vista fisiografico, rappresentative della morfologia e della geografia del territorio. Per questo motivo, come base di lavoro, si è scelto di utilizzare la Carta delle Unità Fisiografiche dei Paesaggi Italiani, (Amadei et al., 2000; DSTN, 2000; Amadei et al., 2003), essa stessa prodotto cartografico del Sistema Carta della Natura.

Successivamente è stato sviluppato un apposito applicativo di analisi e valutazione territoriale, messo a punto nell'ambito del Sistema Informativo di Carta della Natura, per attribuire a ciascuna Unità Fisiografica di Paesaggio (per brevità chiamata nel seguito Unità di Paesaggio) e per l'intero territorio nazionale, una stima del Valore Naturale, del Valore Culturale e del Valore Naturalistico-Culturale, popolando contemporaneamente una Banca Dati che associa a ciascuna Unità di Paesaggio tutte le informazioni di base che contribuiscono alla sua valutazione.

In particolare, tutti i dati selezionati e raccolti hanno contribuito al calcolo di alcuni Indicatori numerici, a loro volta utilizzati per il calcolo degli Indici di Valore Naturale e di Valore Culturale, dai quali si è poi ottenuto l'Indice sintetico di Valore Naturalistico-culturale. Per la metodologia di calcolo di Indicatori ed Indici si rimanda ai volumi che illustrano le metodologie di realizzazione di Carta della Natura (Amadei et al., 2004; Laureti et al., 2009) e al Rapporto ISPRA appositamente dedicato alla Carta Naturalistico-Culturale (Capogrossi et al., 2017).

La Banca Dati di tutte le informazioni utilizzate può essere consultata online, unitamente alla cartografia prodotta, nell'Approfondimento Tematico dedicato a Carta della Natura del Geoviewer ISPRA (ISPRA, 2017).

La maggior parte dei dati di base provengono da censimenti o banche dati dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) o del Ministero dei Beni e delle Attività culturali e del Turismo (MIBACT). Altri dati sono stati reperiti su web nei siti ufficiali di organizzazioni pubbliche o private. Per alcuni dati è stato necessario convertire il formato originale in un formato utilizzabile da parte dell'applicativo.

A tale proposito è necessario e doveroso mettere in evidenza che, quando si utilizzano dati riguardanti informazioni differenti, provenienti da fonti differenti, rilevati da soggetti diversi e in formati differenti, uno degli aspetti più delicati da considerare è la qualità, l'omogeneità e la completezza dei dati. Nel caso particolare di questo lavoro sono stati selezionati solo dati rilevati in modo sufficientemente omogeneo riguardanti l'intero territorio nazionale; sono stati esclusi altri dati che, seppure disponibili, non rispondevano a tali requisiti.

Per maggiori dettagli sui dati di base utilizzati per realizzare la "Carta del Valore Naturalistico-Culturale d'Italia" si rimanda alla consultazione delle schede dei metadati del [Geoportale ISPRA](#).

Valore Naturale

Il Valore Naturale di una Unità di Paesaggio è inteso come sinonimo di pregio naturale. È calcolato attraverso alcuni Indicatori, per definire i quali ci si è parzialmente basati su una precedente esperienza condotta su tale argomento (Amadei, 2003; Feoli, 2007), sempre nell'ambito della realizzazione di carta della Natura. Questi Indicatori prendono in considerazione quattro aspetti: il pattern del mosaico delle differenti tipologie di copertura del suolo di ciascuna Unità di Paesaggio; una stima indiretta della ricchezza di habitat e di specie animali e vegetali tramite la presenza di aree di interesse conservazionistico, ossia aree di riconosciuto valore naturale a livello nazionale e internazionale; la geodiversità dovuta alla presenza di Geositi o Monumenti Naturali; il disturbo antropico dovuto alla densità di popolazione o alla presenza di insediamenti agricoli, urbani ed industriali altamente impattanti,

considerato come detrattore di Valore Naturale (Capogrossi et al., 2017).

Gli aspetti sopra indicati sono stati tradotti nei seguenti Indicatori, calcolati per ciascuna Unità di Paesaggio:

- **Indicatore di Naturalità:** valuta il grado di naturalità di ciascuna Unità di Paesaggio sulla base dei differenti tipi di copertura del suolo (ISPRA, 2012; Sambucini S. et al., 2010) presenti al suo interno.
- **Indicatore di Molteplicità Ecologica:** tiene conto di quante tipologie naturali di copertura del suolo (ISPRA, 2012; Sambucini S. et al., 2010) sono presenti nell'Unità di Paesaggio.
- **Indicatore delle Aree di interesse conservazionistico:** calcola la percentuale di superficie dell'Unità di Paesaggio ricadente all'interno di tali aree. In particolare sono state considerate le seguenti tipologie di aree: Siti di Interesse Comunitario (SIC), Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) (MATTM, 2016); Aree Ramsar (MATTM, 2016); Important Bird Areas - IBA (LIPU Onlus, 2002); Important Plant Areas - IPA (NNB, 2009).
- **Indicatore di Geodiversità:** tiene conto della presenza dei Geositi (ISPRA, 2016) e dei Monumenti Naturali (MATTM, 2016) all'interno di ciascuna Unità di Paesaggio.
- **Indicatore di Impatto antropico:** calcola quanta naturalità viene sottratta all'Unità di Paesaggio dall'impatto antropico dovuto alla densità degli abitanti (ISTAT, 2011) ed alla presenza di ambienti in grado di provocare disturbo agli ambienti circostanti.

Tutti gli Indicatori sono calcolati singolarmente e poi aggregati insieme tramite algoritmi (Capogrossi et al., 2017). Complessivamente contribuiscono a determinare l'Indice di Valore Naturale per ciascuna Unità di Paesaggio.

La rappresentazione cartografica dell'Indice di Valore Naturale (Figura 1) è resa tramite la suddivisione dei valori in cinque classi: "molto basso", "basso", "medio", "alto" e "molto alto", ottenute suddividendo i valori numerici con il metodo dei "Quantili".

Valore Culturale

Per il calcolo del Valore Culturale, si è voluto porre l'accento sulla ricchezza del patrimonio italiano data non solo da luoghi o siti di rilevanza culturale, storica e artistica (musei, monumenti, borghi medievali, siti archeologici, etc.), ma anche da luoghi o paesaggi con una forte

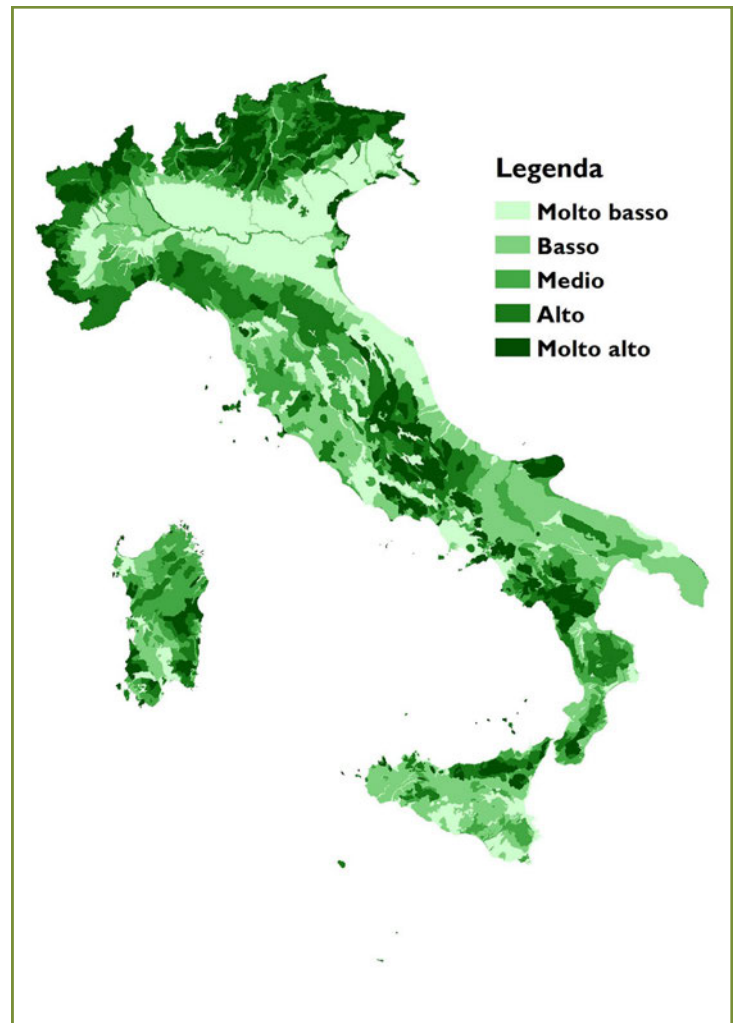


Figura 1. Carta del Valore Naturale (Capogrossi et al., 2017).

impronta culturale, ove le azioni combinate dell'uomo e della natura hanno definito caratteri peculiari modellati e conservati nel tempo. A queste aree può essere riconosciuto un valore socio-culturale ed una valenza attrattiva e turistica, spesso indipendente dal livello di naturalità o di valore naturale. Ad esempio rientrano in questa accezione i Parchi o i cosiddetti Paesaggi Culturali (Sauer C., 1925; Convenzione del Patrimonio mondiale UNESCO). Nella stima del Valore Culturale si è anche voluto tener conto della produzione agroalimentare e vitivinicola di pregio in quanto, essendo estremamente legata al territorio ed alla zona di origine, contribuisce anch'essa a contraddistinguere ed a aggiungere valore alle Unità di Paesaggio.

Per ottenere l'Indice di Valore Culturale, per ciascuna Unità di Paesaggio, sono calcolati i seguenti Indicatori:

- **Indicatore dei Luoghi della Cultura:** si è calcolata la presenza dei luoghi della Cultura indicati dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo

quali musei, aree archeologiche, palazzi storici, etc. (MIBACT, 2016).

- Indicatore dei Siti culturali dell'UNESCO: l'Indicatore è dato dal numero dei Siti in ciascuna Unità di Paesaggio (MIBACT, 2012; UNESCO, 2015).
- Indicatore delle Bandiere arancioni del Touring Club Italiano: l'Indicatore è dato dal numero dei borghi cui è stata data la Bandiera arancione in ciascuna Unità di Paesaggio (TCI, 2015).
- Indicatore dei Beni del Fondo Ambiente Italiano: l'Indicatore è dato dal numero dei beni in ciascuna Unità di Paesaggio (FAI, 2014).
- Indicatore dei Beni Ambientali: calcola la ricchezza di beni ambientali presenti in una Unità quali Parchi, Aree protette (MATTM, 2016), Spiagge (ISPRA, 2006), Siti naturali dell'UNESCO (MIBACT, 2012; UNESCO, 2015) o Oasi del WWF (WWF, 2015).
- Indicatore delle Peculiarità Enogastronomiche: tiene conto della produzione di prodotti o vini IGP e DOP così come indicato, per ciascuna provincia italiana,

nelle tabelle pubblicate dal Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali (MIPAAF, 2016).

Tutti gli Indicatori sono calcolati singolarmente e poi aggregati insieme tramite algoritmi (Capogrossi et al., 2017). Complessivamente contribuiscono a determinare l'Indice di Valore Culturale per ciascuna Unità di Paesaggio.

Anche in questo caso la rappresentazione cartografica dell'Indice di Valore Culturale (Figura 2) è resa tramite la suddivisione dei valori in cinque classi: "molto basso", "basso", "medio", "alto" e "molto alto", ottenute suddividendo i valori numerici con il metodo dei "Quantili".

Valore Naturalistico-Culturale

Il Valore Naturalistico-Culturale esprime la sintesi dei Valori Naturale e Culturale di ciascuna Unità di Paesaggio. L'Indice di Valore Naturalistico-Culturale, a differenza degli altri Indici, non viene determinato applicando un algoritmo matematico, ma viene determinato mettendo in relazione le classi degli Indici Complessivi di Valore Naturale e di Valore Culturale sulla base della matrice riportata in Tabella 1.

Attraverso l'Indice di Valore Naturalistico-Culturale ogni Unità di Paesaggio, dati specifici connotati fisiografici, è classificata in base alla combinazione al suo interno degli aspetti di pregio naturali con quelli legati al patrimonio culturale.

La Figura 3 illustra la distribuzione dell'Indice di Valore Naturalistico-Culturale sul territorio italiano.

Analisi dei risultati e considerazioni conclusive

Prima di commentare sinteticamente i risultati delle analisi condotte, occorre premettere che non si ritiene di aver esaurito con il presente studio la trattazione di una valutazione del territorio italiano sulla base dei valori naturali e culturali in esso presenti; ciò soprattutto per il fatto che i dati utilizzati potrebbero non coprire totalmente l'ampio ventaglio di quelli utili ai fini dell'obiettivo prefissato. Tuttavia i risultati ottenuti si ritengono sufficientemente rappresentativi del patrimonio naturalistico-culturale italiano. Inoltre, si è sperimentato e applicato un metodo efficace perché basato su un sistema "aperto", come del resto quello dell'intero Sistema Carta della Natura, in cui è facilmente possibile, all'occorrenza, aggiornare o inserire nuovi dati e conseguentemente riapplicare gli algoritmi di calcolo per ottenere in poco tempo nuovi risultati.

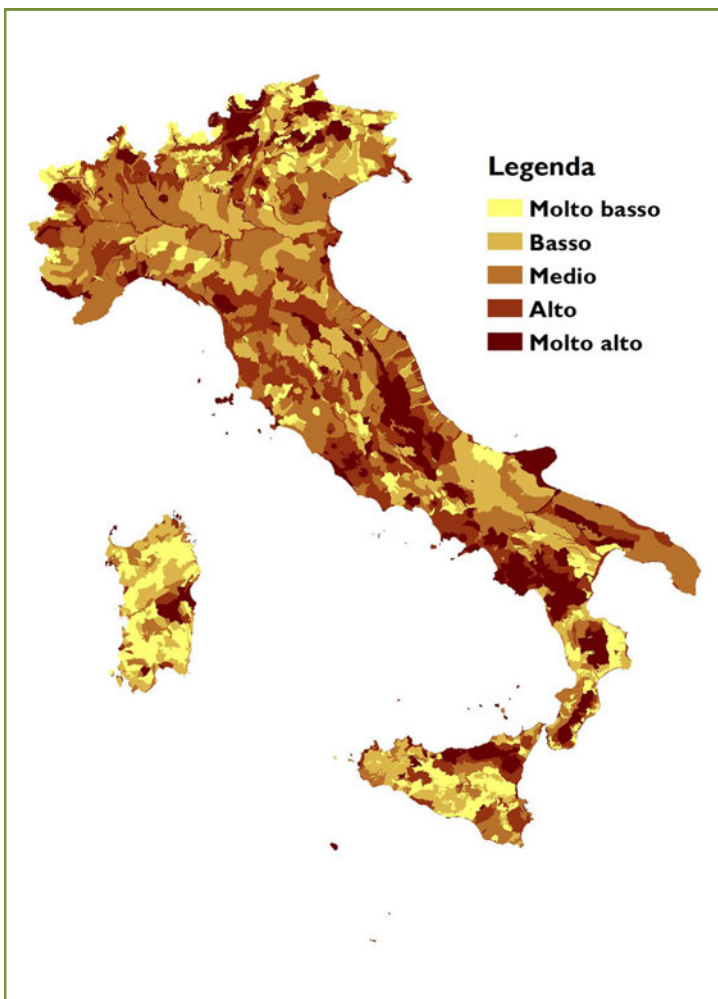


Figura 2. Carta del Valore Culturale (Capogrossi et al., 2017).

		Valore Culturale				
		Molto basso	Basso	Medio	Alto	Molto alto
Valore Naturale	Molto basso	Molto basso	Molto basso	Basso	Medio	Medio
	Basso	Molto basso	Basso	Basso	Medio	Medio
	Medio	Basso	Basso	Medio	Alto	Alto
	Alto	Medio	Medio	Alto	Alto	Molto alto
	Molto alto	Medio	Medio	Alto	Molto alto	Molto alto

Tabella 1. Matrice per la determinazione delle classi di Valore Naturalistico-Culturale (Capogrossi et al., 2017)

Ciò premesso, per quanto riguarda i risultati di questo lavoro si possono fare le seguenti considerazioni:

Osservando la Figura 1, relativamente alla distribuzione sul territorio nazionale del Valore Naturale, si possono notare valori genericamente più alti sulle Alpi, lungo la catena appenninica e sulle montagne delle grandi isole; valori genericamente più bassi, per contro, si riscontrano in corrispondenza di tutte le grandi pianure e laddove si concentrano ambienti artificiali di vario tipo: città più o meno estese, infrastrutture industriali, commerciali, viarie e territori agricoli.

L'analisi dei dati ha permesso di calcolare che il 36% della superficie del territorio italiano risulta avere Valore Naturale "alto" e "molto alto"; se si considera anche il valore "medio" la percentuale sale al 53% ; il restante 47% della superficie del territorio italiano è caratterizzato dalle classi di valore "basso" e "molto basso" (Capogrossi et al., 2017).

Osservando la Figura 2, si può notare che le classi di Valore Culturale più alto sono presenti da un lato nei territori di pianura in particolare nelle principali città d'arte italiane, dall'altro anche sulle dorsali alpina e appenninica in corrispondenza dei Parchi e altre aree protette, la cui valenza culturale, al fianco di quella naturale, è altresì innegabile. Ciò è la diretta conseguenza di quanto detto in precedenza riguardo la costruzione dell'indice di Valore Culturale: sono stati considerati oltre che i luoghi ed i beni di interesse storico, artistico e archeologico, anche quei luoghi e beni le cui peculiarità sono espressione di tradizione, accoglienza, attrazione turistica ed in generale di valenza socio-culturale.

L'analisi dei dati ha evidenziato che il 35% della superficie del territorio nazionale ricade nelle classi di valore "alto" e "molto alto"; la percentuale sale al 66% se si considera

anche la classe di valore "medio", tra l'altro la più diffusa sul territorio raggiungendo, da sola, la percentuale del 31%. Le classi di valore "basso" e "molto basso" interessano il 34% della superficie italiana (Capogrossi et al., 2017).

Infine la distribuzione delle classi del Valore Naturalistico-Culturale (Figura 3), derivando dalla combinazione tra le classi

dei due Indici precedenti, ne riflette di conseguenza la relativa distribuzione. Il 31% della superficie del territorio italiano risulta caratterizzato dalle classi di valore "alto" e "molto alto"; si raggiunge il 55% del territorio considerando anche il valore "medio", mentre le classi di valore "basso" e "molto basso" interessano il 45% della superficie italiana (Capogrossi et al., 2017).

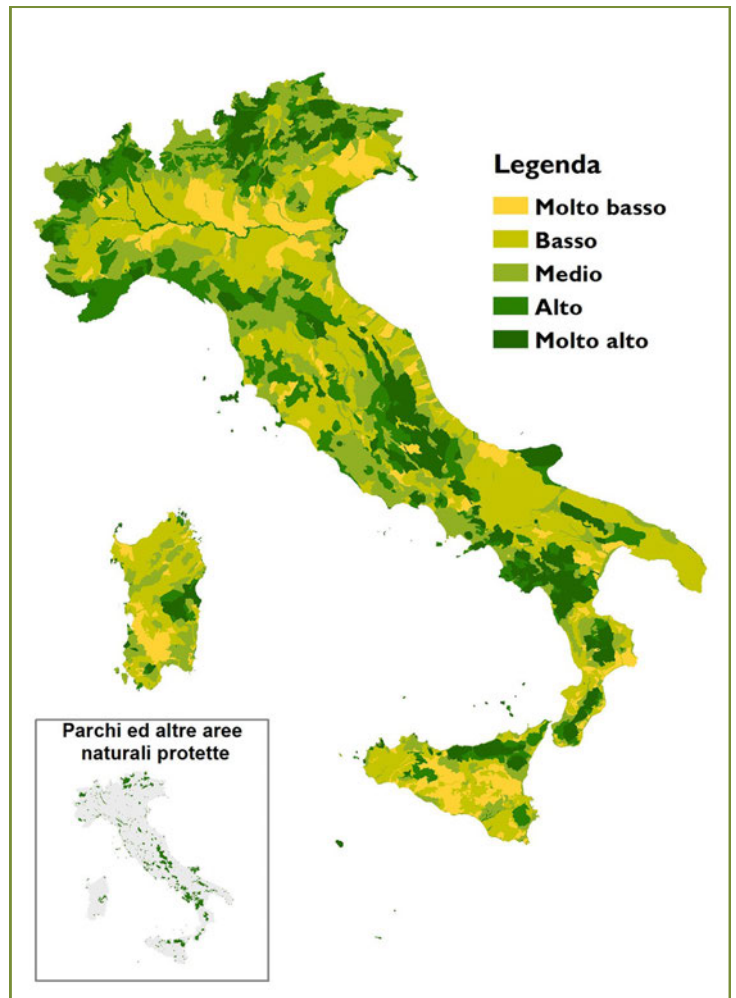


Figura 3. Carta del Valore Naturalistico-Culturale d'Italia (Capogrossi et al., 2017).

La Carta delle Unità Fisiografiche dei Paesaggi Italiani ha consentito di suddividere il territorio nazionale, con l'esclusione dei grandi laghi, in 7 macrocategorie di paesaggio su base orografica (Amadei et al., 2003):

- **paesaggi di bassa pianura:** Pianura aperta, Pianura costiera, Pianura di fondovalle, Pianura golenale, Lagune;
- **paesaggi collinari:** Colline argillose, Colline carbonatiche, Colline granitiche, Colline metamorfiche e cristalline, Colline moreniche, Colline terrigene, Paesaggio a colli isolati, Paesaggio collinare eterogeneo, Rilievi terrigeni con penne e spine rocciose;

- **paesaggi collinari tabulari o blandamente ondulati:** Paesaggio collinare eterogeneo con tavolati, Paesaggio collinare terrigeno con tavolati, Paesaggio collinare vulcanico con tavolati, Tavolato carbonatico, Tavolato lavico;
- **paesaggi depressi in aree montuose:** Conca intermontana, Valle montana;
- **paesaggi montuosi tabulari o blandamente ondulati:** Altopiano intramontano, Paesaggio con tavolati in aree montuose;

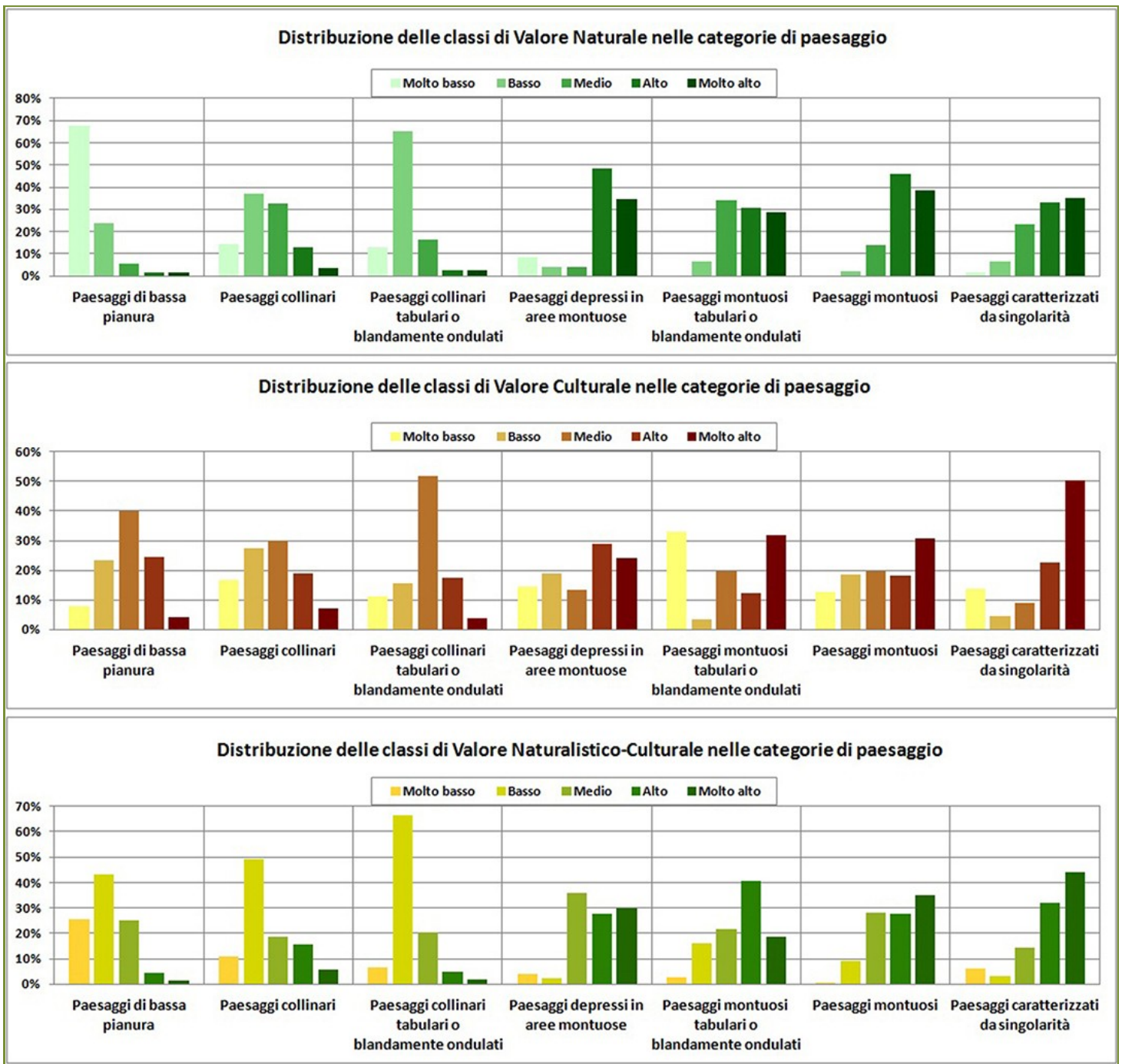


Figura 4. Grafici di distribuzione delle classi di Valore Naturale, Culturale e Naturalistico-Culturale nei paesaggi italiani (Capogrossi et al., 2017).

- paesaggi montuosi: Edificio montuoso vulcanico, Montagne carbonatiche, Montagne dolomitiche, Montagne granitiche, Montagne metamorfiche e cristalline, Montagne porfiriche, Montagne terrigene, Montagne vulcaniche, Paesaggio dolomitico rupestre, Paesaggio glaciale di alta quota;
- paesaggi caratterizzati da singolarità: Rilievo costiero isolato, Rilievo roccioso isolato, Piccole isole.

Allo scopo di indagare le relazioni tra la distribuzione delle classi degli Indici dei Valori stimati e i lineamenti fisiografici del territorio italiano, si è calcolata la percentuale delle superfici delle differenti classi all'interno delle 7 macrocategorie di paesaggio (Figura 4).

Gli istogrammi di Figura 4 mostrano che nei paesaggi di "bassa pianura" le classi di Valore Naturale "basso" e "molto basso" sono quelle più rappresentate, interessando quasi totalmente la superficie di questi territori. Ciò rappresenta un risultato atteso, data la presenza in questi ambienti di una diffusa e intensa antropizzazione, che nel corso degli anni ha ridotto se non praticamente distrutto la presenza di habitat naturali. Questi ultimi, laddove presenti, costituiscono la minima porzione di territorio a Valore Naturale "alto" e "molto alto" e, poiché quasi ovunque ridotti a lembi residuali, rappresentano elementi di grande interesse naturale e di priorità conservazionistica. Per contro, nei territori di pianura il Valore Culturale è piuttosto importante; in queste aree infatti sono presenti molti luoghi di interesse storico-artistico, con una distribuzione concentrata nelle principali città, ma anche diffusa al resto del territorio: pertanto la classe più rappresentata di Valore Culturale è quella di valore "medio", ma ben rappresentate sono anche le classi di valore "alto" e "molto alto", corrispondenti alle più importanti città d'arte italiane.

Infine per i paesaggi di "bassa pianura" le classi di Valore Naturalistico-Culturale più rappresentate sono quelle di valore "medio", "basso" e "molto basso" come risultato della combinazione tra le classi di Valore Naturale e di Valore Culturale secondo la matrice in Tabella I.

Nei paesaggi collinari sono percentualmente più rappresentate le superfici caratterizzate da Valore Naturale "basso" e "medio" con superfici ridotte a Valore Naturale, "alto" e "molto alto". Questa distribuzione corrisponde abbastanza bene ai tipici paesaggi collinari italiani caratterizzati dalla prevalenza di superfici agricole, le quali, seppure dai connotati tipici e caratteristici per i

forti legami alle tradizioni e al tessuto sociale dei luoghi, hanno scarso valore naturale per il fatto di essere ambienti artificiali e gestiti dall'uomo. Tuttavia, la presenza nei paesaggi collinari di ambienti a maggiore naturalità, come boschi, cespuglieti e praterie secondarie, fa sì che in questi tipi di paesaggio siano presenti anche percentuali di territorio a Valore Naturale più elevato. Relativamente alla distribuzione del Valore Culturale mostrata dagli istogrammi di Figura 4, per gli ambienti collinari si possono trarre considerazioni simili a quelle fatte per gli ambienti di pianura, ossia la classe più rappresentata è quella di valore "medio" con una buona percentuale anche delle classi di valore "alto" e "molto alto". Ciò fa immediatamente pensare ai piccoli borghi tipici e disseminati un po' ovunque nei territori collinari, così come a siti isolati ma di estremo pregio storico ed artistico. Da non sottovalutare in questi territori è il valore, meno tangibile ma parte integrante del patrimonio culturale, dato dal bagaglio di tradizioni e forme di utilizzo del territorio, tramandate e attuate nei secoli, tanto da plasmare alcuni dei paesaggi più caratteristici di questi luoghi.

Per i territori dei paesaggi montuosi, inversamente a quanto visto per quelli di pianura e collinari, risultano nettamente dominanti le classi di Valore Naturale "alto" e "molto alto". Anche questo è un risultato atteso. Infatti la minor accessibilità di questi luoghi, una generale scarsa presenza antropica ed una ridotta antropizzazione, unite ad uso del territorio secondo tecniche non intensive, hanno determinato il mantenimento di un patrimonio naturale ben preservato. Non a caso unici territori che presentano alcune aree a Valore Naturale "molto basso" sono quelli dei "paesaggi depressi in aree montuose", ossia valli montane o conche montane, ove si concentrano i principali centri abitati e vie di comunicazione dei territori montani. Relativamente alla distribuzione del Valore Culturale, si può notare che nei paesaggi montuosi sono ben rappresentate tutte le classi: i valori più bassi si spiegano esattamente per lo stesso motivo per cui in questi luoghi sono state registrate le più estese superfici di estremo pregio naturale, ossia a causa della scarsa se non in qualche luogo totale assenza di centri urbani o di manufatti antropici; la presenza invece nei territori montani di una percentuale molto significativa di aree a Valore Culturale "alto" e "molto alto" è da ricondurre in primo luogo alla scelta fatta in questo lavoro di considerare Parchi e aree protette, molto diffuse nei territori montani, come parte integrante del patri-

monio culturale, oltreché di quello naturale; scelta avvalorata anche dal fatto che spesso è proprio nelle aree protette che sorgono anche i piccoli borghi ed i siti, poco diffusi e in molti casi isolati, di grande importanza storico-artistica ed anche socio-culturale. Conseguentemente a quanto sopra detto per il Valore Naturale ed il Valore Culturale nei paesaggi montuosi, in essi si riscontra una grande incidenza delle classi di Valore Naturalistico-Culturale “alto” e “molto alto”, percentualmente le più diffuse rispetto alle altre classi. Ciò a riprova del fatto che natura e cultura possono convivere soprattutto se l'uomo agisce e opera in modo rispettoso dell'ambiente naturale che lo ospita.

Un cenno a parte infine meritano i “paesaggi caratterizzati da singolarità” quali ad esempio i promontori costieri oppure le piccole isole degli arcipelaghi italiani. La particolare collocazione geografica, unitamente a superfici relativamente piccole, rendono questi territori di grande interesse naturalistico, talora delle vere e proprie emergenze quasi totalmente caratterizzati da classi di Valore Naturale “alto” e “molto alto”. Analogamente questi luoghi rivestono particolare importanza anche dal punto di vista del Valore Culturale e di conseguenza da quello del Valore Naturalistico-Culturale: luoghi dai paesaggi

singolari, ad alta valenza attrattiva, molto caratteristici rispetto al contesto in cui ricadono, con testimonianze del passato, ma ancora oggi apprezzate per la loro importanza naturalistica, culturale e turistica.

Per una trattazione più completa dei risultati ottenuti e qui descritti in modo piuttosto sintetico si rimanda alle considerazioni conclusive del volume: Capogrossi R., Laureti L., Bagnaia R., Canali E., Augello R. “La Carta del Valore Naturalistico-Culturale d'Italia. Un applicativo di Carta della Natura”. ISPRA, Serie Rapporti, 269/2017.

Chi volesse inoltre approfondire la conoscenza dei contenuti e dei prodotti dell'intero Sistema Carta della Natura può farlo tramite la pagina web dedicata alle [pubblicazioni e documenti tecnici](#).

Quello che ci si limita ad aggiungere è un invito al lettore ad interrogare interattivamente le carte prodotte tramite la consultazione del ‘[Geoviewer ISPRA](#)’, una interfaccia web dinamica per la visualizzazione e l'interrogazione dei dati geografici e territoriali. Attraverso gli strumenti appositamente progettati del Geoviewer è possibile scoprire come i dati di base utilizzati e quindi i diversi Indicatori calcolati hanno contribuito ai valori di ciascuna Unità di Paesaggio.

Bibliografia

- Amadei M., Bagnaia R., Laureti L., Lugeri F.R., Lugeri N., Feoli E., Dragan M., Ferneti M., Oriolo G., 2003. *Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:250.000. Metodologia di realizzazione*. APAT, Manuali e linee guida 17/2003.
- Amadei M., Bagnaia R., Laureti L., Lugeri F.R., Lugeri N., Rossi O., Ferrarini A., Rossi P., Feoli E., Dragan M., Ferneti M., Vuerich L.G., Gulic D., Oriolo G., Ortololan I., 2004. *Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000: Metodologia di realizzazione*. APAT, Manuali e linee guida 30/2004, Roma.
- Amadio V., Amadei M., Bagnaia R., Di Bucci D., Laureti L., Lisi A., Lugeri F.R., Lugeri N., 2002. *The role of Geomorphology in Landscape Ecology: the “Landscape Unit Map of Italy”, Scale 1:250.000 (Carta della Natura Project)*. In: R.J. Allison Ed.: *Applied Geomorphology: theory and practice*. John Wiley & Sons Eds., London.
- Capogrossi R., Laureti L., Bagnaia R., Canali E., Augello R., 2017. [Carta del Valore Naturalistico-Culturale d'Italia. Un applicativo di Carta della Natura](#). ISPRA, Serie Rapporti, 269/2017.
- DSTN (Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali della Presidenza del Consiglio dei Ministri), 2000. [Carta della Natura alla scala 1:250.000: Carta dei Tipi e delle Unità Fisiografiche dei Paesaggi Italiani](#) Aggiornamento 2013. ISPRA – Dati del Sistema Informativo di Carta della Natura.
- FAI (Fondo Ambiente Italiano), 2014. [Beni del FAI](#).
- Gariboldi A., Casale F., Rizzi V., 2000. *Aree importanti per l'avifauna in Italia*. LIPU.
- Giovagnoli M.C., 2015. *Geositi: luoghi che raccontano la storia geologica di un territorio. Luoghi da conoscere e da visitare, da valorizzare e da tutelare*. Gazzetta dell'Ambiente, XXI, N. 5.

- Hwang, C. L., & Yoon, K., 1981. *Multiple attribute decision making: methods and applications a state-of-the-art survey*. Springer-Verlag, Berlin.
- ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), 2012. [Corine Land Cover](#). Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINAnet).
- ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), 2016. [Inventario Nazionale dei Geositi italiani](#).
- ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), 2006. Progetto “Stato e variazione delle coste italiane nel quinquennio 2000-2006”, ISPRA Servizio Difesa delle Coste.
- ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), 2017. [Sistema Informativo di Carta della Natura - Geoviewer](#).
- ISTAT (Istituto nazionale di statistica), 2011. [Confini delle Unità Amministrative a fini statistici](#).
- Laureti L., Angelini P., Augello R., Bagnaia R., Bianco P., Capogrossi R., Cardillo A., Ercole S., Francescato C., Giacanelli V., Luger F., Luger N., Novellino E., Oriolo G., Papallo O., Serra B., 2009. *Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 – Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat*. ISPRA, Manuali e Linee Guida 48/2009. Roma.
- LIPU ONLUS (Lega Italiana Protezione Uccelli), 2002. [IBA e rete Natura 2000](#).
- MATTM (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare), 2009. *Cartografia delle Aree Importanti per le Piante in Italia. Contributo tematico alla Strategia Nazionale per la Biodiversità*. MATTM, Roma
- MATTM (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare), 2016. [Geoportale Nazionale](#).
- MIBACT (Ministero dei Beni e delle attività culturali e del turismo), 2016. [Luoghi della Cultura](#).
- MIBACT (Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo), 2012. [Open Data. Ufficio Patrimonio Mondiale UNESCO](#).
- MIPAAF (Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali), 2016. [Prodotti DOP e IGP](#).
- NNB (Network nazionale della Biodiversità), 2009. [WebGIS ISPRA Biocase](#).
- Sambucini S., Marinosci I., Bonora N. & Chirici G., 2010. *La realizzazione in Italia del Progetto Corine Land Cover 2006*. ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Roma, Rapporti 131/2010.
- Sauer C., 1925. *The morphology of Landscape*. University of California. Publication in Geography, 22, pp.19-53.
- TCI (Touring Club Italiano), 2015. [Bandiere arancioni](#).
- UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), 2015. [Italy UNESCO World Heritage Centre](#).
- WWF (World Wildlife Fund) Italia, 2015. [Oasi](#).

Lucilla LAURETI

Roberta CAPOGROSSI

Roberto BAGNAIA

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

CARTA DELLA NATURA DELLA REGIONE LIGURIA

[P. Angelini](#), V. Raineri, D. Caracciolo, F. Demicheli, A. Tedesco, L. Laureti

Carta della Natura of Ligurian regional territory

This technical report summarizes the methodology and results of the implementation of the Carta della Natura within a regional context (Liguria Region).

The main products of the Carta della Natura Information System are the mapping of habitats and the classification of habitats on the basis of Ecological Value Indices and territorial Fragility. This Informative System represents a useful "package" of naturalistic knowledge on a regional scale, which allows to perform qualitative and quantitative analysis on the habitats distribution and on the characteristics of the environmental mosaic. It also allows to identify both areas of greatest natural value and areas at greater risk of degradation.

Parole chiave: Carta della Natura, Liguria, habitat, sistema informativo.

Key words: Carta della Natura, Liguria, habitat, information system.

Introduzione

La Carta della Natura, introdotta dalla Legge Quadro sulle aree naturali protette (L. 394/91), è uno strumento per la conoscenza e la valutazione dello stato dell'ambiente naturale in Italia, in grado di evidenziare sia i valori naturali sia i profili di vulnerabilità del territorio.

I lavori, condotti in collaborazione con Regioni, Agenzie Regionali ed Enti Parco, hanno consentito il completamento del sistema informativo Carta della Natura in molte regioni italiane, le quali si sono così dotate di uno strumento di conoscenza e valutazione del territorio che si avvale di metodi, dati e processi informatici standardizzati a livello nazionale. La realizzazione del sistema informativo Carta della Natura della Liguria è il frutto di una proficua collaborazione tra ISPRA e ARPA Liguria, iniziata con la sottoscrizione di una convenzione nel 2010 e conclusasi nel 2013.

Per ISPRA l'acquisizione dei dati in una ulteriore regione rappresenta sempre una tappa importantissima che si inserisce come un tassello nel più ampio quadro nazionale del Sistema Carta della Natura.

Dal 2014 ISPRA ha attivato un servizio per la fornitura e visualizzazione dei dati tramite il quale è possibile verificare il grande interesse nei confronti di tale base dati da parte degli stakeholders ambientali, registrando migliaia di accessi al geoviewer e molteplici richieste dei dati in formato vettoriale.

Lineamenti fisici del territorio ligure

La Liguria, con una superficie pari a circa 5.410 km² e

330 km di costa è una regione che si sviluppa parallelamente al Mar Ligure, formando un arco allungato nel complesso in direzione Est-Ovest, in una posizione geografica peculiare, a cavallo fra tutte e tre le regioni biogeografiche presenti in Italia: Continentale, Alpina e Mediterranea.

Il territorio ligure presenta un assetto geologico articolato e complesso, nel quale vengono a contatto due sistemi montuosi (le Alpi e l'Appennino), profondamente diversi dal punto di vista litologico e strutturale. Il limite fra i due sistemi ha un andamento in senso meridiano collocato subito ad ovest di Genova (Sestri Ponente). Fare una sintesi in poche righe di una tale complessità non è semplice. Tutte le masse rocciose oggi affioranti in Liguria appartenevano, prima dell'orogenesi alpina, ai domini continentali europeo ed africano nonché al bacino oceanico (Tetide alpina) che li separava. La convergenza tra le due masse continentali e la conseguente chiusura dell'oceano fra esse interposto, iniziata a partire dal Cretacico superiore, ha provocato la traslazione di imponenti masse rocciose (dette falde) le une sulle altre, in rapporti geometrici fra loro spesso molto articolati ma che comunque permettono di ricostruire l'originaria collocazione paleogeografica. La Liguria occidentale (alpina) è caratterizzata da falde di basamento cristallino ercinico, di pertinenza europea, con associate le coperture sedimentarie di età mesocenozoica, nonché dai relitti dell'antica crosta oceanica (ofioliti), costituita da rocce silicatiche basiche ed ultrabasiche (peridotiti, serpentiniti, gabbri, basalti) interessate da eventi metamorfici di alta pressione. Nella Liguria orientale (appenninica) sono

presenti le medesime rocce ofiolitiche ma senza traccia di metamorfismo, associate alle coperture sedimentarie (diaspri e argille) dell'originale fondo oceanico (pillows) ed a grandi spessori di sedimenti arenacei e calcareo-marnosi (flysch) depositi in concomitanza con le prime fasi orogeniche.

La morfologia della regione è esclusivamente montuosa e collinare con valli che si sviluppano in direzione prevalente N-S molto incise e versanti mediamente a forte pendenza. I gradienti da monte verso mare sono elevati: alcune vette che superano i 1.000 m si trovano a distanza molto ridotta dal mare, ad esempio il monte Rama, situato su una cresta secondaria che parte dallo spartiacque ligure-padano, a soli 5 km in linea d'aria dal mare e ad una quota di 1.150 m. Le uniche eccezioni a tale morfologia sono rappresentate dalle pianure costiere di Albenga e della foce del Fiume Magra.

Conseguentemente a tale assetto orografico, le aste fluviali hanno anch'esse profili longitudinali a forte pendenza. Il regime idrologico è variabile ma in occasione di forti eventi meteorici possono verificarsi piene estreme. La combinazione di diversi fattori tra i quali in primo luogo l'orografia e la presenza di litologie erodibili con un clima caratterizzato da periodi secchi alternati con piogge anche molto intense concentrate in periodi molto brevi, rende quello ligure uno dei territori a maggior

rischio idrogeologico d'Italia.

Metodologia per la realizzazione della cartografia degli habitat della Liguria

Le geometrie costituenti la base principale per la perimetrazione degli habitat del territorio ligure derivano dalla Carta dell'Uso del Suolo della Regione Liguria (scala 1:10.000), pubblicata dalla Regione Liguria nell'agosto del 2011. L'utilizzo di tali geometrie, come base cartografica, è risultata procedura idonea ai fini prefissati in base ai sopralluoghi durante i quali è stato possibile verificare la corrispondenza fra gli ambienti rilevati sul territorio ed i poligoni presenti sulla Carta ai quali sono state quindi associate le categorie Corine Biotopes/EUNIS.

Non ci si è avvalsi dell'elaborazione delle immagini satellitari attraverso il software ERDAS come nella fase preliminare del lavoro (Aree test della provincia di Savona) in quanto i risultati, in un ambito territoriale complesso come quello ligure, non garantivano livelli di precisione diagnostica e geometrica soddisfacenti. Le criticità connesse all'applicazione del metodo originario di Carta della Natura alla realtà ligure erano emerse fin dal principio, in occasione della realizzazione della prima area test (Albenganese), seppure notevoli passi avanti nella messa a punto della procedura erano stati mossi durante i lavori per la cartografia della seconda area test (Sassello).

Quest'ultima porzione di territorio è stata peraltro oggetto di una tesi di master universitario di secondo livello in Sistemi Informativi Territoriali & Telerilevamento presso la IUAV di Venezia – Dipartimento di pianificazione, dal titolo *Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 – realizzazione della seconda area di studio in Liguria* (Caracciolo, 2006). Nell'ambito di tale tesi sono state approfondite molte delle suddette criticità, è stato realizzato un database per l'archiviazione dei dati raccolti in campo, con relativo interfaccia grafico, ed è stato effettuato un controllo per la verifica dell'attendibilità della carta degli habitat secondo un metodo totalmente oggettivo e statisticamente

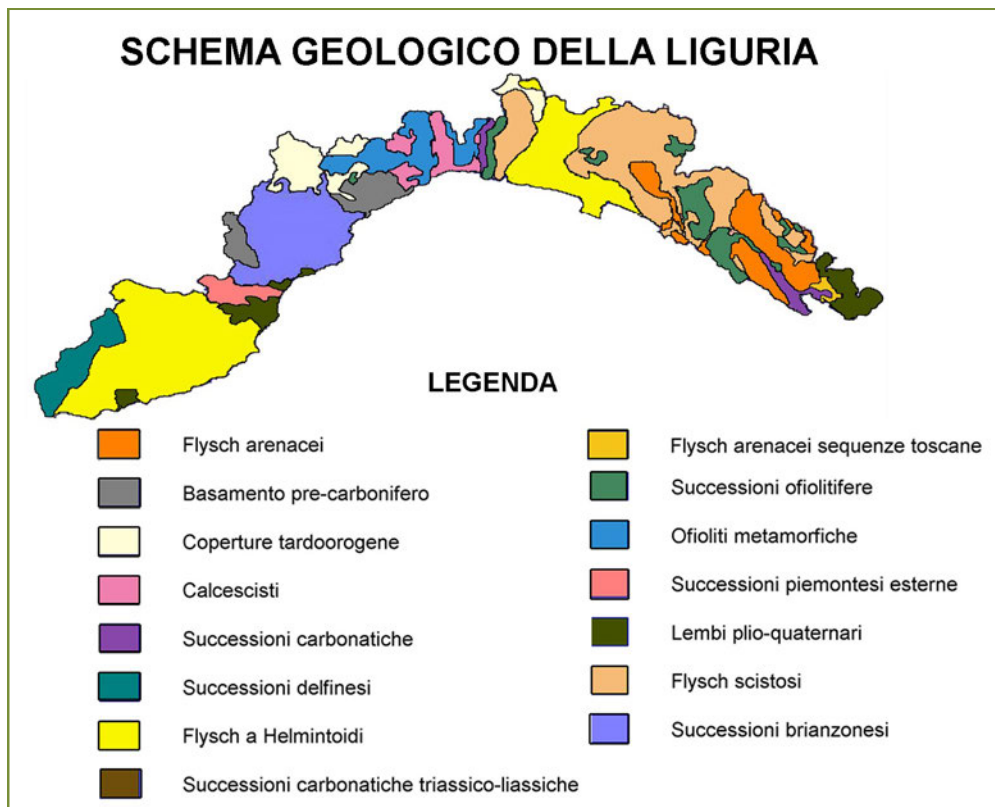


Figura 1. Schema geologico regionale (Fonte: www.ambienteinliguria.it).

rilevante, basato su un confronto incrociato con cartografie esistenti. Successivamente si è proceduto a completare la restante porzione della provincia di Savona e qui, se da un lato sono state in buona parte superate le problematiche riscontrate nelle prime fasi del lavoro, dall'altro sono emerse nuove criticità legate all'utilizzo del software ERDAS. Nello specifico la restituzione si è rivelata particolarmente inadeguata in corrispondenza di zone molto acclivi, con mosaici di habitat caratterizzati da tessere di dimensioni ridotte; inoltre, la qualità della restituzione subiva un peggioramento esponenziale all'aumentare della superficie territoriale indagata, in funzione anche dell'altissima variabilità vegetazionale caratterizzante alcune porzioni del territorio.

A seguito della pubblicazione, da parte di Regione Liguria, della Carta dell'Uso del Suolo, come sopra riferito, si riuscivano ad affrontare tutte le maggiori problematiche legate alla codifica delle aree antropiche e seminaturali. I confini, ben tracciati sulla carta a tale livello di dettaglio (1:10.000), fornivano inoltre una precisione nella definizione dei perimetri degli habitat non paragonabile a quella derivante dalle elaborazioni effettuate con ERDAS. Cominciava quindi a maturare l'idea di poter utilizzare questo prezioso strumento ai fini del completamento di Carta della Natura nella Regione Liguria. È pur vero che, con riferimento all'attribuzione del codice nomenclaturale alle aree naturali, il confronto tra le due cartografie, metteva in risalto una maggiore qualità della carta degli habitat già elaborata con il metodo tradizionale.

Per la provincia di Savona (con esclusione delle due aree test che erano ormai terminate da tempo) è stato quindi deciso di procedere attraverso un metodo misto, assumendo per intero i poligoni della Carta dell'Uso del Suolo, ma utilizzando a scopo diagnostico solo le informazioni sulle aree antropiche e seminaturali, per le quali era stata preventivamente verificata la presenza di corrispondenze univoche con le categorie Corine Biotopes/EUNIS. Per le aree naturali si è proceduto attribuendo i codici per lo più già identificati nelle geometrie della prima versione della Carta della Natura ai poligoni della Carta dell'Uso del Suolo ad esse sovrappoventisi ed apportando le dovute correzioni manualmente.

Per le Province di Genova, La Spezia e di Imperia si è invece optato per un metodo basato sul l'utilizzo delle geometrie della Carta dell'Uso del Suolo, modificate con operazioni di editing cartografico basato su ortofoto e su dati rilevati nel corso di sopralluoghi, secondo i pas-

saggi di seguito descritti.

In una prima fase, alcune categorie della Carta dell'Uso del Suolo, in particolare quelle riferite a realtà antropizzate (centri abitati, siti industriali, seminativi intensivi ed estensivi, frutteti ecc.), sono state convertite direttamente, anche aggregando le tipologie (attraverso una strategia di trasformazione di tipo bottom up) nei casi in cui il dettaglio tematico risultava troppo importante. Altre categorie, riferite soprattutto a realtà agricole catalogate in maniera non univoca, sono state verificate attraverso le ortofoto ed attribuite ai relativi codici Corine Biotopes (CEC, 1991). Tali attribuzioni vengono dettagliate nella descrizione degli habitat individuati, riportate di seguito. Alcune informazioni inerenti ambienti naturali presenti sul territorio regionale sono state desunte anche da materiale bibliografico e da conoscenze personali degli operatori.

In una seconda fase si è provveduto ad effettuare una serie di sopralluoghi mirati alla determinazione degli ambienti presenti nelle aree, soprattutto naturali, escluse dalle assegnazioni effettuate in precedenza. Tali rilievi sono stati effettuati con l'ausilio di carte per la precisa individuazione in campo delle zone da classificare (CTR 1:10.000 od ortofoto) alle quali è stata sovrapposta la feature delle geometrie dell'uso del suolo per la verifica dei confini dell'habitat da controllare, attraverso l'utilizzo di strumentazione GPS.

I dati raccolti sul campo durante i rilievi sono stati successivamente utilizzati come check-point di verifica per la modifica della Carta dell'Uso del Suolo, tramite operazioni di editing in ambiente GIS, laddove fossero state riscontrate discrepanze fra i poligoni della stessa e quanto osservato sul territorio: queste operazioni hanno riguardato soprattutto la ripermimetrazione di poligoni qualora le geometrie non rappresentassero l'area degli ambienti effettivamente riscontrati, l'unione di poligoni con ugual attribuzione e la suddivisione di singoli poligoni interessati da habitat differenti.

Le lacune di informazione residue, imputabili soprattutto a motivi logistici, ovvero riferite ad aree forestali di difficile accesso, sono state colmate mediante le informazioni della Carta dei Tipi Forestali delle Regione Liguria purché presentassero corrispondenza certa con i codici Corine Biotopes.

Si è provveduto inoltre a confrontare ed eventualmente integrare il prodotto con quanto riportato dalla Carta degli Habitat dei Siti d'Interesse Comunitario della

Regione Liguria.

Per distinguere alcuni tipi di habitat particolarmente legati ai differenti tipi di substrato, è stata utilizzata soprattutto la Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, in quanto le carte geologiche della Liguria del progetto CARG in scala 1:50.000 coprono solo alcune aree della regione e, quindi, sono risultate insufficienti allo scopo del lavoro.

Il limite minimo di superficie cartografabile per i poligoni della carta degli habitat in scala 1:50.000 è rappresentato da 1 ettaro con larghezza minima di 30 m. Per alcune categorie, quali ambienti di zone umide, spiagge, falesie, rupi e/o altri tipi di habitat difficilmente cartografabili a causa delle ridotte dimensioni o occupanti superfici verticali, seppur apprezzabili in termini di effettiva estensione, si è reso necessario ridisegnare o disegnare ex-novo le aree interessate, non presenti o non cartografate correttamente nella Carta dell'Uso del Suolo utilizzata come base di riferimento.

I controlli finali sono stati effettuati tramite l'utilizzo delle Ortofoto digitali TerraitalyTM di proprietà della Società BLOM CGR S.p.a., relative all'anno 2006, consultabili sul [Geoportale nazionale](http://www.geoportale.nazionale.it). Alla luce dell'esperienza

maturata in Regione Liguria per la realizzazione della Carta degli Habitat, si può affermare che i differenti metodi utilizzati presentano singolarmente sia vantaggi che punti deboli e criticità e che un risultato ottimale potrebbe essere raggiunto attraverso un impiego congiunto dei diversi strumenti. L'analisi delle immagini satellitari, potendovi dedicare il tempo necessario alla corretta calibrazione del metodo sulla realtà locale, consente di estrapolare con estrema precisione alcune categorie di habitat (un esempio eclatante è quello dei robinieti che, in Provincia di Savona, sono stati riconosciuti perfettamente dal software), ottenendo una restituzione cartografica aderente alla realtà anche per zone impervie o per le quali l'accesso sia problematico per svariate ragioni. Per contro, la precisione raggiunta con la definizione dei perimetri alla scala 1:10.000 non è nemmeno lontanamente paragonabile alle classificate ottenute con ERDAS; lo stesso si può dire sull'interpretazione di alcune categorie di habitat che, specialmente per quelli che afferiscono agli ambienti antropici o semi-naturali, risulta particolarmente facilitata utilizzando le foto aeree.

Con la consapevolezza di aver lavorato al meglio per l'ottenimento di un prodotto valido e di sicuro supporto

CARTA DELLA NATURA Carta degli Habitat

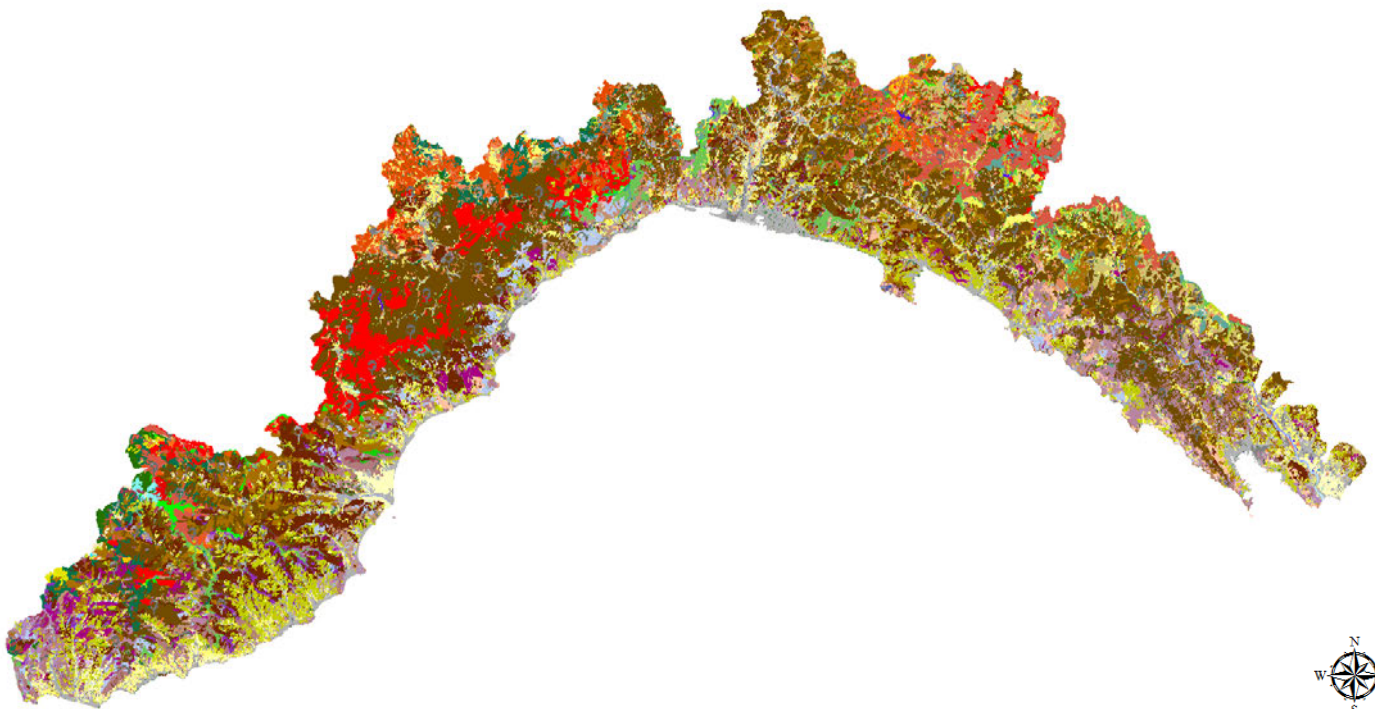


Figura 2. Carta degli Habitat della Regione Liguria, scala 1:50.000. Per il dettaglio della legenda utilizzare il link della fonte (Fonte: www.isprambiente.gov.it).

per le procedure di valutazione e di pianificazione territoriale, l'auspicio maturato da questi anni d'impegno è che in un futuro prossimo si possa operare per un'integrazione dei metodi e degli strumenti a disposizione, per la produzione di cartografie ancora più speditive ed aderenti alla realtà.

Le caratteristiche generali del mosaico ambientale

La varietà del mosaico ambientale in Liguria è notevole. Malgrado la limitata estensione territoriale è possibile infatti riscontrare una grande quantità di habitat. In Allegato alla monografia vi è un'approfondita descrizione degli habitat della Liguria, corredati da una documentazione fotografica.

La posizione geografica e la grande varietà geologica, unitamente agli eventi paleoclimatici che caratterizzano ed hanno caratterizzato tale regione, hanno dato origine ad un'incredibile varietà di forme e substrati, che sono alla base dell'elevato numero di habitat rappresentati in legenda. Alcuni di questi hanno estensione molto limitata ma l'interesse conservazionistico è tale da giustificarne l'inclusione anche in una cartografia di larga scala come questa.

A supporto di tali affermazioni, si evidenzia il notevole numero di endemiti contenuti nell'Osservatorio Ligure della Biodiversità – Li.Bi.Oss, unitamente all'altrettanto ricco corredo di piccole zone umide terrestri individuate nell'ambito del progetto nazionale Med-Wet (finalizzato all'individuazione delle aree idonee ad essere inserite nel *Pan Mediterranean Wetland Inventory*). Questo progetto ha dato vita ad una BD contenente moltissime informazioni inerenti gli ambienti umidi di acqua dolce ligure,

che è stata integrata nel suddetto Osservatorio Li.Bi.Oss. e che contiene anche aree caratterizzate da importanti habitat Natura 2000. Una parte di questi sono andati ad implementare la carta degli habitat di Carta della Natura in scala 1:50.000, proprio per la grande rilevanza che assumono in termini di tutela e conservazione. Venendo alla legenda di Carta della Natura, si rappresenta come siano state complessivamente cartografate 92 tipologie di habitat. In Tabella I sono riportati gli habitat identificati (codice e denominazione secondo il sistema di classificazione Corine Biotopes) e la superficie da essi occupata espressa in ettari.

Nel mosaico ambientale prevalgono, come superficie interessata, le tipologie appartenenti alla categoria forestale. L'ambiente più rappresentato in Liguria è quello dei castagneti, che coprono circa il 22% del territorio. Altre tipologie di ambienti forestali abbondantemente rappresentate sono gli ostrieti ed i querceti a roverella, i quali, insieme ai castagneti, coprono circa il 37% del territorio regionale. Su superfici minori, ma ugualmente significative, si sviluppano gli ambienti a carattere rurale, in particolare gli oliveti, le colture di tipo estensivo e i sistemi agricoli complessi, i quali senza dubbio forniscono una chiara caratterizzazione del paesaggio ligure (11% circa).

Non mancano altri ambienti ad elevata naturalità e di rilevante interesse conservazionistico tra cui le faggete, le pinete a pino marittimo, le brughiere a mirtilli ed i cespuglieti a *Buxus*, tutte tipologie incluse nelle liste degli habitat d'interesse comunitario tutelate dalla direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat).

Tabella I. Habitat cartografati in Liguria, ordinati secondo la superficie occupata espressa in ettari (Fonte: elaborazione degli Autori).

Habitat CORINE Biotopes		Superficie (ha)
41.9	Castagneti	122881.91
41.81	Boscaglie di <i>Ostrya carpinifolia</i>	40965.03
41.731	Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale	40616.54
83.11	Oliveti	32163.40
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	31021.99
41.171	Faggete acidofile e neutrofile dell'Appennino centro-settentrionale	25676.81
86.1	Città, centri abitati	25046.14
42.82	Pinete a pino marittimo (<i>Pinus pinaster</i> = <i>P. mesogeensis</i>)	20595.63
41.174	Faggete neutrofile delle Alpi meridionali e dell'Appennino	20421.74
38.1	Prati concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione postcolturale	13190.83
41.59	Querceto a rovere dell'Italia settentrionale	12099.70
32.4	Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	11619.42
34.323	Praterie xeriche del piano collinare, dominate da <i>Brachypodium rupestre</i> , <i>B. caespitosum</i>	11340.89

Habitat CORINE Biotopes		Superficie (ha)
41.74	Cerrete nord-italiane e dell'Appennino settentrionale	11252.90
42.59	Pinete a pino silvestre supramediterranee	9499.01
32.14	Matorral di pini	9200.87
32.3	Garighe e macchie mesomediterranee silicicole	9076.10
31.81	Cespuglieti medio-europei	9049.00
44.31	Alno-frassineti dei rivi e sorgenti	7947.91
45.324	Leccete supramediterranee dell'Italia	7921.39
82.1	Seminativi intensivi e continui	6118.86
83.31	Piantagioni di conifere	5777.19
83.324	Robineti	5201.46
45.318	Leccete dell'Italia centrale e settentrionale	4590.71
31.844	Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare e Sicilia	4439.47
42.84	Pineta a pino d'Aleppo	3635.25
86.3	Siti industriali attivi	3454.94
41.39	Formazioni postcolturali a frassino maggiore e nocciolo	3444.74
31.22	Brughiere subatlantiche a <i>Calluna</i> e <i>Genista</i>	2715.60
83.21	Vigneti	2690.00
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo	2676.04
34.326	Praterie mesiche del piano collinare	2625.40
32.65	Garighe supramediterranee italiane	2184.57
42.322	Lariceti (<i>Laricetum deciduae</i>) come formazioni boschive oppure come brughiere e prati alberati subalpini	1838.91
44.12	Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani	1767.17
31.8A	Vegetazione tirrenica-submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>	1616.14
24.225	Greti dei torrenti mediterranei	1423.66
38.2	Prati falciati e trattati con fertilizzanti	989.61
86.41	Cave	898.72
85.1	Grandi parchi	805.94
62.13	Rupi basiche delle Alpi marittime e Appennino settentrionale	724.79
32.64	Garighe con <i>Buxus sempervirens</i> supra-mediterranee	721.33
42.13	Abetine acidofile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale	683.07
36.432	Praterie sudovest alpine	677.67
41.41	Boschi misti di forre e scarpate	668.90
31.75	Arbusti spinosi emisferici corsico-sardi	643.31
38.3	Prati falciati montani e subalpini	569.74
83.15	Frutteti	515.69
32.215	Macchia bassa a <i>Calicotome</i> sp. pl.	504.08
41.15	Faggete subalpine delle Alpi	463.47
18.22	Scogliere e rupi marittime mediterranee	458.94
31.88	Formazioni a <i>Juniperus communis</i>	354.10
17.1	Litorali ghiaiosi e ciottolosi quasi privi di vegetazione	337.82
22.1	Acque dolci (laghi, stagni)	298.14
62.435	Rupi serpentinitiche	285.33
34.332	Praterie aride dello <i>Xerobromion</i>	278.33
15.83	Aree argillose ad erosione accelerata	253.67
24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	208.55
31.863	Formazioni supramediterranee a <i>Pteridium aquilinum</i>	204.68
44.14	Foreste a galleria del mediterraneo a grandi salici	199.18
44.21	Boscaglia montana a galleria con ontano bianco	174.10
32.11	Matorral di querce sempreverdi	152.02
35.11	Nardeti	148.61
44.63	Foreste mediterranee ripariali a frassino	128.07
61.42	Ghiaioni serpentinitici	125.18

Habitat CORINE Biotopes		Superficie (ha)
62.23	Rupi alpine sud-occidentali	122.05
61.31	Ghiaioni termofili perialpini calcarei	103.90
42.52	Pinete acidofile di pino silvestre	101.20
41.D1	Formazioni a pioppo tremulo e betulla	95.69
37.31	Prati umidi su suoli con ristagno d'acqua	72.94
31.42	Brughiere subalpine a <i>Rhododendron</i> e <i>Vaccinium</i>	58.76
32.22	Formazioni ad <i>Euphorbia dendroides</i>	55.74
41.B	Betuleti	46.89
53.6	Comunita' riparie a canne	42.75
32.23	Formazioni ad <i>Ampelodesmus mauritanicus</i>	41.57
53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili	38.63
42.83	Pinete a pino domestico (<i>Pinus pinea</i>) naturali e coltivate	38.52
36.431	Seslerieti delle Alpi	36.91
54.2	Paludi neutro-basifile	30.80
34.5	Prati aridi mediterranei	22.66
32.217	Garighe costiere a <i>Helichrysum</i>	21.34
61.33	Ghiaioni termofili pirenaico-alpini su substrato siliceo	19.52
89	Lagune e canali artificiali	17.87
83.325	Altre piantagioni di latifoglie	17.30
62.11	Rupi mediterranee	15.71
86.6	Siti archeologici	15.04
83.321	Piantagioni di pioppo canadese	12.42
83.322	Piantagioni di eucalipti	9.31
62.42	Rocce silicee con vegetazione pioniera del <i>Sedo-Scleranthion</i> o del <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>	6.08
31.4A	Brughiere a mirtilli dell'Appenino	5.85
51.1	Torbiere alte prossime naturali	4.25
22.4	Vegetazione delle acque ferme	2.82

Il processo valutativo: la valutazione degli habitat

Per il completamento del sistema informativo di Carta della Natura, nonché per evidenziare "i valori naturali e i profili di vulnerabilità territoriale", come richiesto dalla Legge 394/91, la carta degli habitat elaborata per la Regione Liguria è stata sottoposta al processo di valutazione.

Il processo valutativo consiste nel determinare per ogni unità topologica o biotopo cartografato il **Valore ecologico**, definito dalla Legge come "valore naturale", e la **Fragilità ambientale**, definita dalla Legge come "vulnerabilità territoriale". I concetti generici di "Valori naturali e profili di vulnerabilità territoriale" sono stati quindi formalizzati traducendoli in Valore ecologico e Fragilità ambientale (Amadei et al., 2004; Laureti et al., 2009).

La determinazione del Valore ecologico avviene tramite il calcolo di indicatori in grado di evidenziare il pregio naturalistico del territorio. L'insieme degli indicatori di Valore ecologico forma l'indice complessivo di Valore

ecologico attribuito al biotopo.

La Fragilità ambientale rappresenta la vulnerabilità del territorio dal punto di vista della conservazione dell'ambiente naturale ed è proporzionale alla sua sensibilità nei confronti dei disturbi esterni. La determinazione dell'indice di Fragilità ambientale di un biotopo avviene tramite la combinazione degli indici di Sensibilità ecologica e di Pressione antropica, dove per sensibilità ecologica si intende il rischio di degrado del territorio per cause naturali mentre per pressione antropica si intende l'impatto a cui è sottoposto il territorio da parte delle attività umane.

Come per il Valore ecologico anche gli indici di Sensibilità ecologica e Pressione antropica vengono calcolati tramite l'applicazione di indicatori specifici, selezionati in modo da essere significativi, coerenti, replicabili e applicabili in maniera omogenea su tutto il territorio nazionale.

Il calcolo degli indicatori prevede l'applicazione di specifiche procedure che consentono il calcolo e la successiva

normalizzazione dei valori numerici, la combinazione dei singoli indicatori in indici numerici sintetici, il raggruppamento dei valori numerici in cinque classi: “Molto basso”, “Basso”, “Medio”, “Alto”, “Molto alto”.

Per l'individuazione della Fragilità ambientale, le classi di valori degli indici di Pressione antropica e Sensibilità ecologica di ogni singolo biotopo vengono combinati secondo una matrice a doppia entrata (Laureti et al., 2009).

Il calcolo di indicatori ed indici e la suddivisione in classi di valore consente la loro rappresentazione in mappe come quelle sotto riportate.

Nelle Figure 3 e 4 sono riportate le carte delle valutazioni ed i grafici che mostrano la distribuzione delle superfici per classi di valutazione.

Conclusioni

Come ci si aspettava, la Regione Liguria appare caratterizzata da un valore ecologico elevato su gran parte della sua superficie. La presenza di ambienti impervi, con scarsa densità abitativa e privi di attività industriali di rilievo, ha in molti casi consentito di preservare luoghi ad eleva-

ta naturalità.

La pressione antropica, infatti, si concentra soprattutto sulla costa ed intorno ai principali nuclei abitati. Per questo motivo, alcune delle aree che presentano un valore ecologico più alto non possiedono un altrettanto elevato indice di fragilità ambientale. Ciò accade specialmente per le aree interne della provincia di Imperia dove, a fronte di un'importante naturalità, notiamo una fragilità territoriale molto bassa.

Le aree più critiche, sotto diversi punti di vista, sono le valli genovesi, lungo le quali si sono sviluppate le principali vie di collegamento con le regioni settentrionali confinanti. Le carte mostrano un quadro d'insieme molto utile anche per la pianificazione di livello regionale e per la definizione delle strategie d'azione che stanno alla base delle politiche di conservazione.

La mappatura e la valutazione degli habitat è un'attività funzionale in una molteplicità di attività basilari per il buon funzionamento degli enti preposti ai controlli ambientali. Lo sviluppo del Sistema informativo Carta della Natura rappresenta uno degli impegni istituzionali di

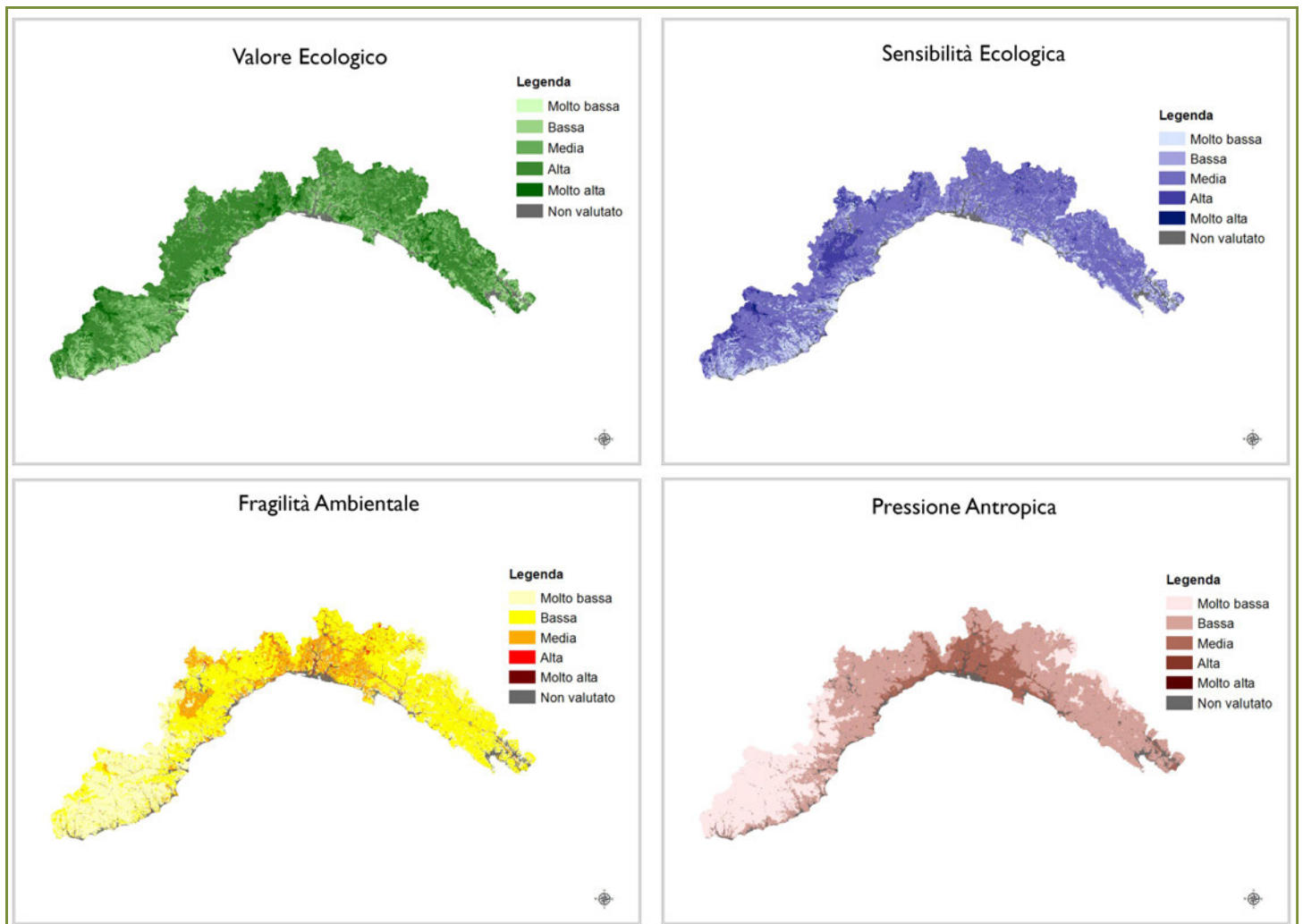


Figura 3. Carte delle valutazioni in scala 1:50.000 (Fonte: elaborazione degli Autori).

Grafici Indici Complessivi regione Liguria

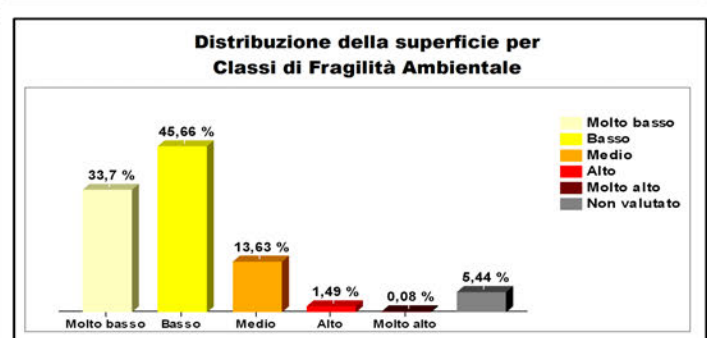
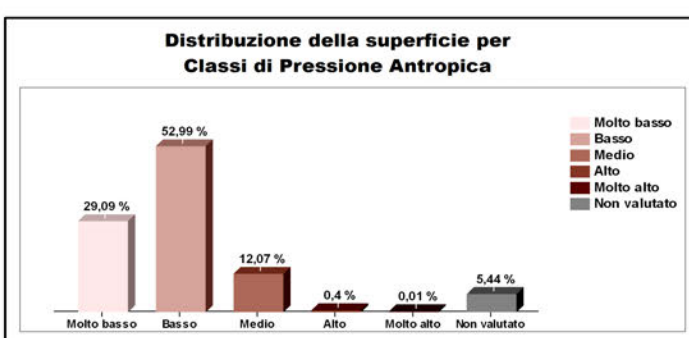
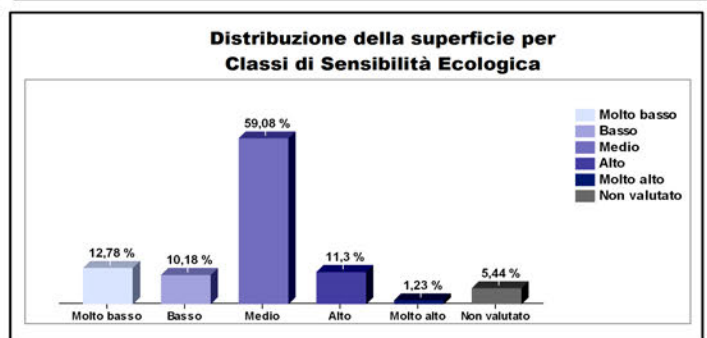
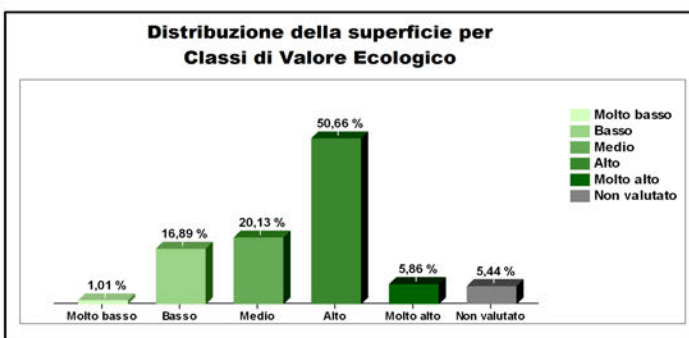
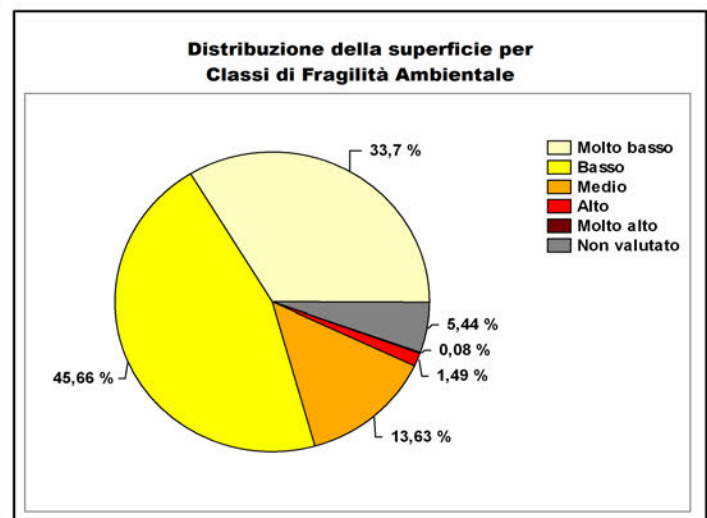
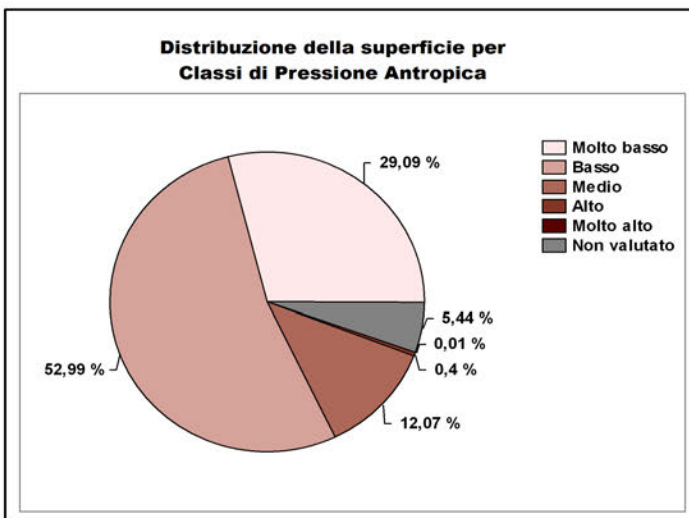
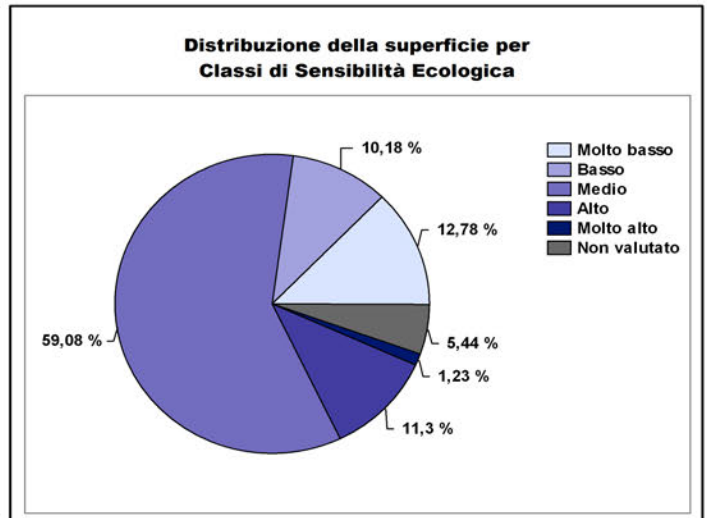
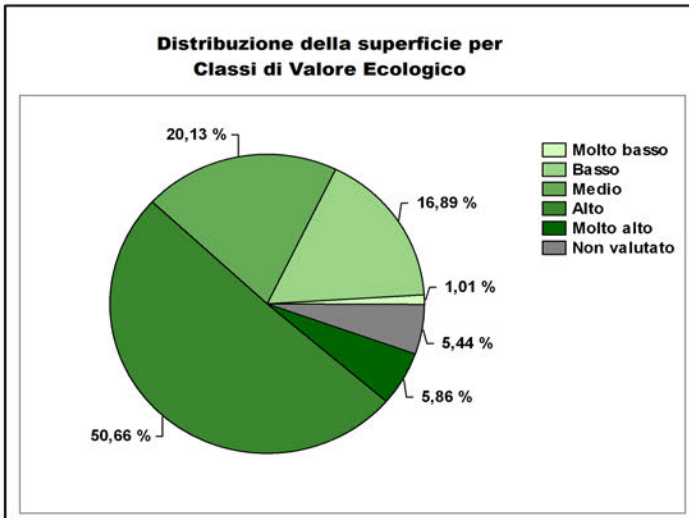


Figura 4. Grafici riassuntivi delle superfici per classi delle valutazioni (Fonte: elaborazione degli Autori).

ISPRA che permette una facile fruibilità dei dati a supporto di tali attività. Tutti i dati relativi agli strati informativi possono essere visionati dettagliatamente attraverso il [geoportale dell'ISPRA](#) in cui sono disponibili anche i [metadati](#). I dati in formato shapefile possono, inoltre, essere richiesti ad ISPRA utilizzando un [modulo online](#) disponibile sul sito istituzionale.

Tra gli utilizzi istituzionali più importanti vi è la definizione delle attività di reporting territoriale nazionale in cui è necessario disporre di dati locali con un denominatore comune nazionale. A titolo di esempio basti citare il loro utilizzo per la redazione del terzo report ex art. 17 della Direttiva Habitat, per il periodo 2006-2012, in cui i dati del Sistema Informativo Carta della Natura si sono rivelati fondamentali (Genovesi et al., 2014).

Nel contesto attuale è chiaro che il sistema informativo Carta della Natura di ISPRA rappresenta un valido punto

di riferimento per gli enti preposti alla salvaguardia ed alla pianificazione del territorio. Il lavoro di cartografia degli habitat qui presentato si presenta infatti quale punto base su cui operare successivi aggiornamenti, con l'auspicio che tali future attività possano sempre trovare la collaborazione e la condivisione, così come fatto per il presente lavoro, tra enti locali e centrali, in modo da favorire lo sviluppo di un sistema a rete atto a cooperare ed accrescere in maniera omogenea le conoscenze riguardanti i temi della conservazione, anche creando spazi di confronto, di discussione e di azione comune.

Si ringraziano Roberta Capogrossi (ISPRA) e Monica Lazzari (ARPAL) che hanno collaborato curando l'applicazione delle procedure informatiche e le elaborazioni statistiche dei dati.

Bibliografia

- Amadei M., Bagnaia R., Laureti L., Lugeri F.R., Lugeri N., Rossi O., Ferrarini A., Rossi P., Feoli E., Dragan M., Ferneti M., Vuerich L.G., Gulic D., Oriolo G., 2004. *Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000: Metodologia di realizzazione*. Manuali e linee guida 30/2004, APAT, Roma.
- Caracciolo D., 2006. *Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 – Realizzazione della seconda area di studio in Liguria*. Tesi di master di secondo livello in Sistemi Informativi Territoriali & Telerilevamento, discussa alla IUAV di Venezia - Dipartimento di Pianificazione A.A. 2005/2006.
- CEC - Commission of the European Communities, 1991. *Corine Biotopes manual. Vol. 1, 2, 3. EUR 12587*. Office for Official publications of the European Communities, Luxembourg.
- Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F., 2014. *Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend*. Serie Rapporti 194/2014, ISPRA, Roma.
- Laureti L., Angelini P., Augello R., Bagnaia R., Bianco P., Capogrossi R., Cardillo A., Ercole S., Francescato C., Giacanelli V., Lugeri F., Lugeri N., Novellino E., Oriolo G., Papallo O., Serra B., 2009. *Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 – Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat*. Manuali e Linee Guida 48/2009, ISPRA, Roma.

Pierangela ANGELINI
Lucilla LAURETI

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Valter RAINERI
Daniela CARACCILO
Filippo DEMICHELI
Anna TEDESCO

ARPAL - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure

CARTA DELLA NATURA PER LA ZONAZIONE DEL PIANO DEL PARCO NAZIONALE DEL GRAN SASSO E MONTI DELLA LAGA

[C. Catonica](#), [D. Tinti](#), [L. De Bonis](#), [D. Di Santo](#), [A. Calzolaio](#), [S. De Paulis](#)

Carta della Natura for the zoning of Gran Sasso Laga National Park Plan

The Park Plan (PP) is a key instrument for managing a National Park. In accordance with Law No. 394/1991, the zoning map is one of the fundamental documents of the “Gran Sasso e Monti della Laga” National Park, which classifies the territory into areas with different levels of protection, based on their geological, ecosystem and human settlement features. It also shows the specific management goals of each area to be accomplished in order to achieve the institutional objectives of the protected area as a whole. In the process of drawing up the Park Plan, the Carta della Natura proved to be an essential tool for adjusting the zoning, in response to the observations submitted by citizens, as well as to ensure a homogeneous management on the territory.

Parole chiave: Piano del Parco, zonazione, Carta della Natura, gestione.

Key words: Park Plan, zoning, Carta della Natura, management.

Introduzione

Il [Piano del Parco](#) è lo strumento tramite il quale l'Ente Parco, gestore dell'Area Protetta, persegue la tutela dei valori naturali ed ambientali, nonché storici, culturali, antropologici e tradizionali (art. 12, co. 1, L. 394/91 e s.m.i., della Legge Quadro sulle Aree Protette).

Il co. 4 del citato art. 12 della L. 394/1991 prevede che il Piano, approvato dal Consiglio Direttivo dell'Ente Parco, sia adottato dalla/e Regione/i competenti per territorio e depositato presso le sedi dei Comuni, delle Comunità Montane e delle Regioni interessate e che chiunque possa prenderne visione ed estrarne copia, nonché presentare osservazioni scritte sulle quali l'Ente Parco è chiamato ad esprimere il proprio parere. Successivamente si procederà alla definitiva approvazione del Piano del Parco da parte della/e Regione/i, competenti, d'intesa con l'Ente Parco stesso per le zone “a”, “b” e “c” e, per le zone “d” con le Amministrazioni Comunali competenti territorialmente.

Nei tempi stabiliti dalla legge sono pervenute numerose osservazioni al Piano adottato, molte delle quali riguardavano direttamente o indirettamente uno dei suoi elaborati fondamentali, ovvero la Zonazione.

[Carta della Natura](#) (Figura 1) è stata tra gli ausili più importanti per la redazione del parere sulle osservazioni e per ridefinire, in risposta ad esse, il Piano del Parco in generale e la zonazione in particolare.

La formulazione del parere ha portato, dunque, a una rielaborazione del Piano, incluso l'elaborato fundamenta-

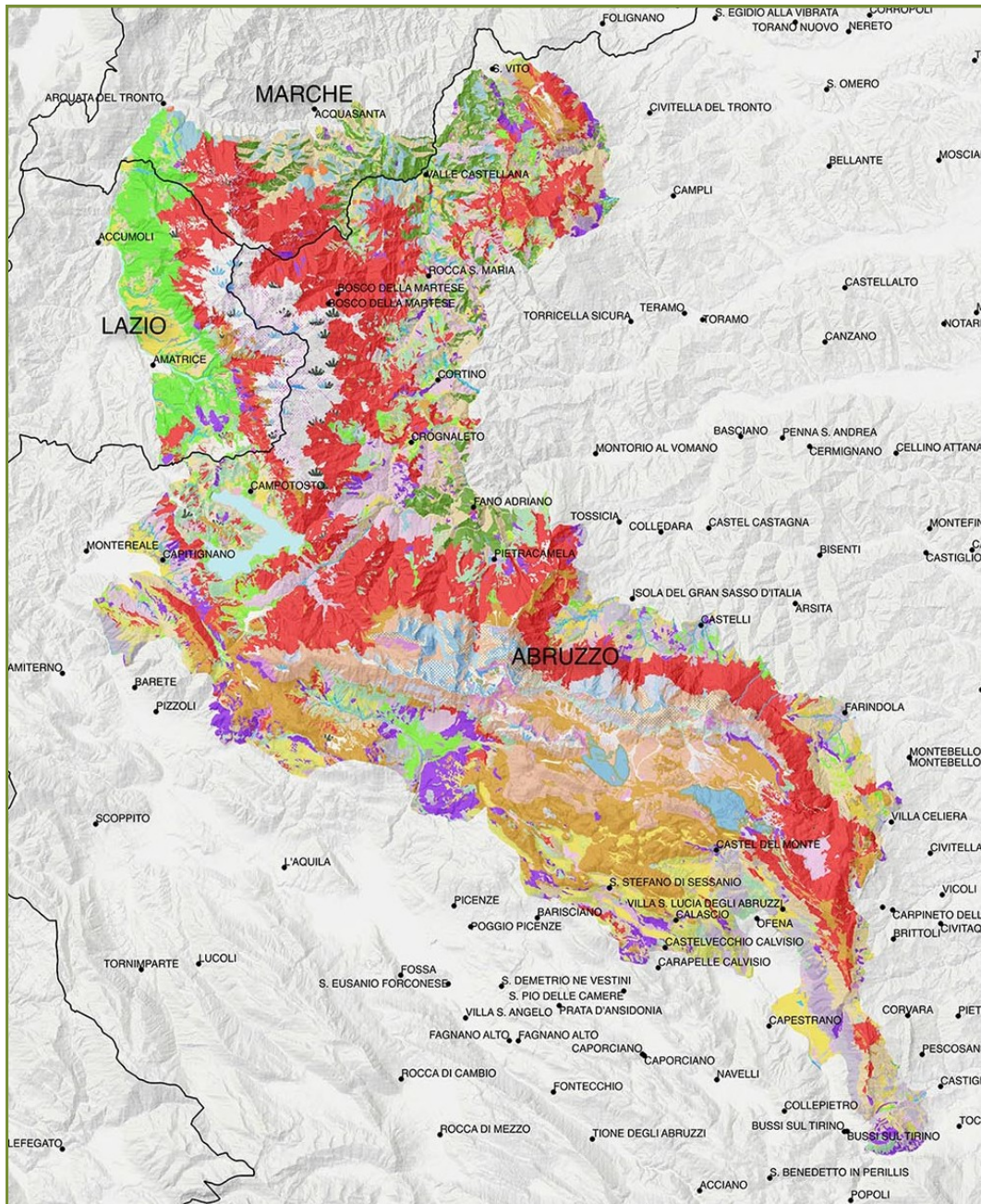
le “Zonazione” (Carte riportate in Figura 2), strettamente riferita alle osservazioni presentate.

Stato Amministrativo del Piano del Parco

Dopo la fase di adozione da parte delle Regioni Abruzzo (2004), Lazio (2005) e Marche (2006) il Piano del Parco è stato pubblicato, osservato (n. 623 osservazioni scritte) ed espresso parere da parte di questo Ente, così come dettato dall'articolo 12, c.4 della Legge Quadro sulle aree protette n.394/1991. Contestualmente il Piano è stato sottoposto da parte dell'autorità competente (le Regioni), alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) di cui al D.Lgs. 152/2006 (T.U. ambiente), al fine di promuovere l'integrazione degli obiettivi di sostenibilità ambientale nelle politiche settoriali ed il rispetto degli obiettivi, del piano stesso. Il piano ed il rapporto ambientale, insieme con il parere motivato e la documentazione acquisita nell'ambito della consultazione, sono stati trasmessi all'organo competente (la Regione Abruzzo in qualità di regione capofila) per la definitiva approvazione.

La procedura di VAS, che include anche la procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale (DPR 357/97 e ss.mm.ii.) si è conclusa nel mese di giugno 2016 con Determina n. DPC002/11 del 06/06/2017 della Giunta Regionale Abruzzo.

Con Verbale n. 96/2 del 01/08/2017 il Consiglio Regionale dell'Abruzzo - XI legislatura ha deliberato l'approvazione delle intese con i comuni del Parco per le sole zone “d” e con l'Ente Parco per le zone “a”, “b” e “c”, di cui



Legenda

HABITAT	31.863	36.424	41.4	44.3	61.5	83.324
22.1	31.88	36.425	41.731	44.61	62.14	83.325
22.2	31.8A	36.433	41.732	45.32	62.15	84.3
22.4	32.65	36.436	41.741	53.1	62.21	85.1
24.1	34.323	36.6	41.7511	54.2	62.3	86.1
24.221	34.326	37.62	41.8	54.4	63	86.31
24.225	34.74	37.7	41.9	54.5	67.1	86.32
31.43	35.72	37.8	41.D	61.11	82.3	86.41
31.4A	36.1	38.1	42.1B	61.22	83.11	
31.81	36.331	38.2	44.12	61.23	83.12	
31.844	36.38	41.17	44.13	61.3B	83.31	

Figura 1. La *Carta della Natura nel Parco Nazionale del Gran Sasso e dei Monti della Laga*, realizzata da ISPRA ed Ente Parco nel quadro di una specifica Convenzione.

all'articolo 12, c.4 della L.394/91 ed ha approvato il piano del parco.

Ad oggi mancano le deliberazioni delle due altre Regioni: Lazio e Marche. Essendo uno strumento sovraordinato, una volta approvato, *sostituirà* ad ogni livello i piani paesistici, i piani territoriali provinciali, i piani urbanistici e ogni altro strumento di pianificazione, i quali si dovranno adeguare alle indicazioni e alle previsioni dello stesso e, di conseguenza, decadranno le "Misure di salvaguardia" allegate al DPR 5 giugno 1995, istitutivo dell'Ente Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga.

Cenni sul territorio del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga

Il territorio del Parco si estende su circa 150.000 ettari ricadendo in 3 Regioni (Lazio, Marche ed Abruzzo), 5 Provincie (Rieti, Ascoli Piceno, Teramo, Pescara e L'Aquila) e 44 Comuni, e comprendendo tre gruppi montuosi (Monti della Laga, Monti Gemelli e Gran Sasso d'Italia).

Tra le caratteristiche peculiari del territorio, in estrema sintesi, si ricordano:

- la posizione geografica, a cavallo tra le Regioni biogeografiche Mediterranea ed Eurosiberiana;
- l'alternanza tra periodi di isolamento geografico e di connessione con le penisole adiacenti (Balcanica ed Iberica) dovuta alle vicissitudini climatiche e geologiche;

- la diversificazione litologica: calcarea e dolomitica su Gran Sasso d'Italia e Monti Gemelli e silicea (roccia arenaria) sui Monti della Laga;
- la rilevante escursione altimetrica tra i circa 300 m di Bussi sul Tirino, vicino ad Ofena, il "forno d'Abruzzo", i 2458 m di Monte Gorzano sui Monti della Laga, la più alta montagna di roccia arenaria d'Italia ed i 2912 m della vetta Occidentale di Corno Grande, sul Gran Sasso d'Italia, la montagna più alta dell'Italia peninsulare;
- la diversificazione di esposizione che determina differenti regimi pluviometrici e di esposizione solare;
- la diversificazione di pendenze di versanti;
- la presenza di laghi di altitudine come il Lago di Campotosto a circa 1300 m di quota, ed il complesso umido di Agro Nero;
- la presenza di un reticolo idrografico complesso con corsi d'acqua anche rilevanti (Tirino, Vomano, Tordino ecc.);
- il differente regime delle acque tra i massicci calcarei (permeabili) e siliceo-arenacei (impermeabili).

Tali particolarità determinano una straordinaria biodiversità che si riflette nelle 2.642 entità vegetali presenti (Conti e Bartolucci, 2016; [Bartolucci et al., 2014](#)) e nei [73 habitat censiti \(naturali e seminaturali, inclusi gli habitat antropici\)](#), sulla base della classificazione CORINE Biotopes-Palaeartic e/o in EUNIS, la quale ha una possibile corrispondenza con Natura 2000 di cui all'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE Habitat (recepita con DPR 357/1997 e DPR 120/2003, nei quali è indicato come Allegato A).

Il valore di tale biodiversità si evidenzia anche nella presenza di un tasso elevatissimo di specie floristiche e faunistiche di interesse conservazionistico (rare, endemiche, ad areale disgiunto ecc.), nonché di 33 habitat di Interesse Comunitario di cui diversi Prioritari.

La Zonazione

L'elaborato fondamentale di Piano del Parco, denominato *Zonazione*, è finalizzato alla conservazione degli ecosistemi e di utilizzo compatibile delle sue risorse ambientali; la sua organizzazione è basata sugli obiettivi principali di gestione di ciascuna area, differenziata dal grado di protezione, ed esattamente:

a) *riserva integrale*, nella quale l'ambiente naturale è conservato nella sua integrità. L'area è stata individuata in relazione alla presenza di formazioni geologiche, geo-

morfologiche, fisiche e biologiche aventi rilevante valore naturalistico-ambientale. Si tratta, pertanto, di siti di eccezionale rilievo naturalistico e ambientale. Gli obiettivi da conseguire in questa zona sono la conservazione di specie animali o vegetali, le singolarità geologiche, le formazioni paleontologiche, le comunità biologiche, i biotopi, i valori scenici e panoramici, i processi naturali, gli equilibri idraulici, idrogeologici ed ecologici;

- b) *riserva generale orientata*, dove le condizioni naturali sono preservate e ripristinate, anche tramite la gestione degli ambienti seminaturali, orientata al miglioramento della loro funzionalità ecosistemica e della sostenibilità delle attività ammesse. Sono quelle aree che hanno connotati di pregio ambientale minori rispetto a quelli attribuiti alla riserva integrale oppure quelle aree che pur avendo connotati ambientali di un certo rilievo, sono stati maggiormente interessati dall'azione antropica. Così come dettato dalla L. 394/91, sono quelle unità territoriali di tutela nelle quali, oltre alla funzione di conservazione di alcune presenze naturalistiche, possono essere consentite le utilizzazioni produttive tradizionali da parte dell'uomo, considerato come parte integrante dell'ecosistema;
- c) *aree di protezione*, sono quelle aree che non posseggono requisiti tali da essere inglobate in una delle due precedenti zone, e nelle quali l'obiettivo da perseguire consiste nella conservazione e miglioramento degli ecosistemi, contestualmente all'uso turistico-ricreativo, sportivo, culturale ed educativo, nonché al sostentamento delle comunità insediate;
- d) *aree di promozione economica e sociale*, sono le aree volte al miglioramento della vita socio-culturale delle collettività locali e al miglior godimento dell'area protetta nel suo complesso da parte dei visitatori, in cui si persegue anche, in modo integrato, l'obiettivo di conservare i più significativi caratteri estetici, ecologici e culturali che le interazioni tra ambiente naturale e culturale ed attività umane hanno generato nel tempo, nonché di tutelare le specie e gli habitat sinantropici di interesse conservazionistico. Per quanto qui di interesse segnaliamo che di tali aree fa parte la sottozona *d1*), *aree di promozione agricola*, coincidente con le aree appartenenti al medesimo ambiente delle aree di protezione, dove è presente anche una significativa attività primaria (aree caratterizzate da produzione agricola o zootecnica).

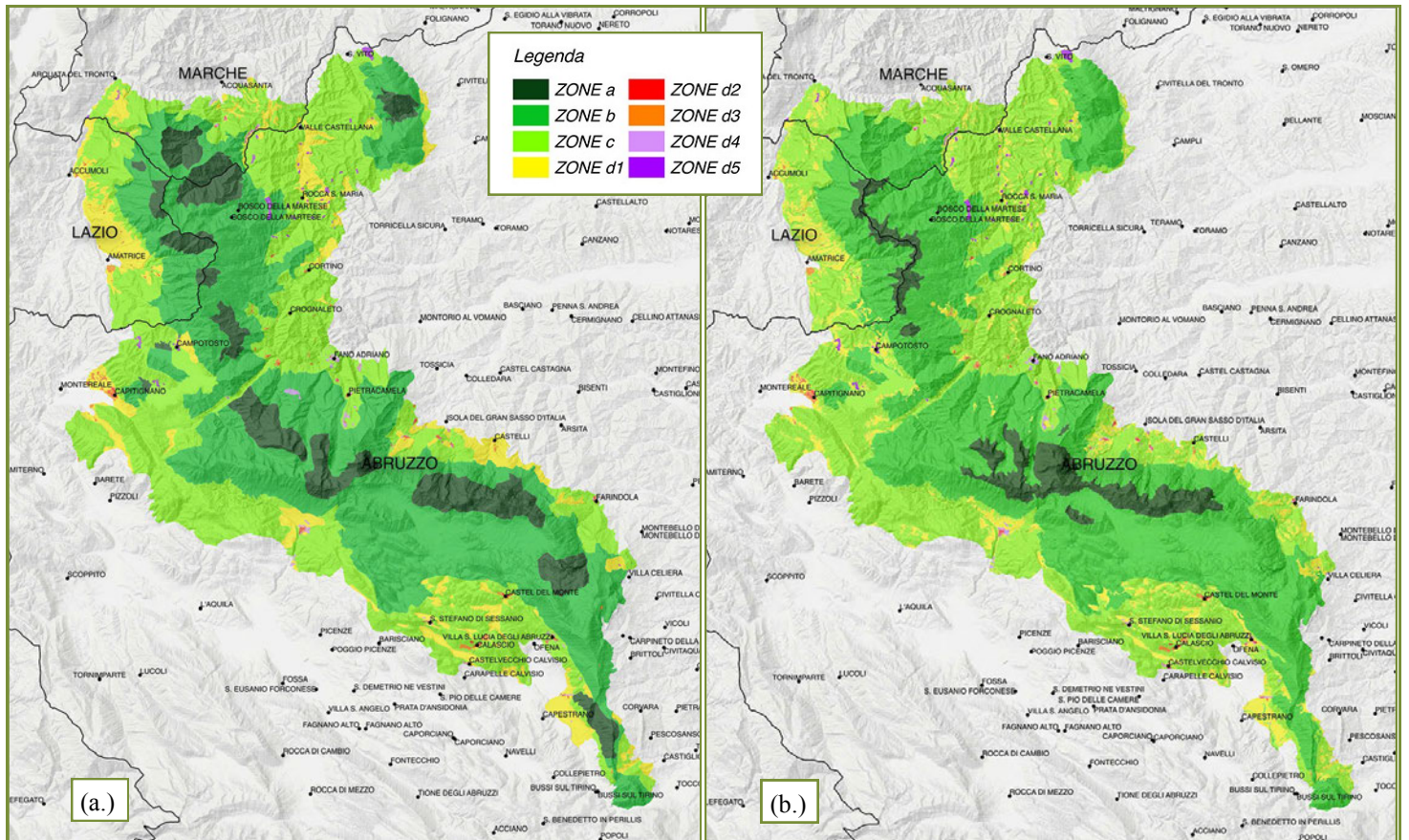


Figura 2. Zonazione del Piano del Parco adottato (a.); nuova Zonazione del Piano del Parco a seguito delle osservazioni pervenute (b.). (Fonte: Ente Parco).

Per completezza di informazione, si evidenzia che la tutela di alcune emergenze biologiche e culturali è garantita dal Piano del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga anche attraverso l'istituto dei Beni Ambientali e Culturali Individui che prevede l'applicazione di opportune forme di tutela a tutte le specie floristiche e faunistiche, nonché alle emergenze di carattere geologico, archeologico e culturale in genere, indipendentemente dalla zona di Piano in cui esse ricadono.

Osservazioni al Piano e Zonazione

L'analisi e la risposta alle osservazioni (come da art. 12 della L. 394/91 e s.m.i.) presentate al Piano deliberato dal Consiglio Direttivo dell'Ente in data 21/12/1999 e adottato dalle Regioni Abruzzo, Lazio e Marche, rispettivamente il 18/05/2004, il 23/12/2005 e il 11/09/2006, ha presentato molti spunti di riflessione ed ha posto alcuni problemi che hanno richiesto attente valutazioni e comportato scelte non sempre facili.

Questo perché:

- come già detto, la superficie dell'area protetta è molto vasta, estesa su 143.311 ettari, e interessa i territori di 3 Regioni (Abruzzo, Lazio e Marche, spesso con differenti normative e strumenti pianificatori), 5 Province e

44 Comuni;

- sono presenti molte realtà produttive tradizionali (zootecnia ed agricoltura) ed è presente un'attività di utilizzo del bosco, principalmente per ricavare legna da ardere;
- gran parte del territorio è costituito da Proprietà Collettive e/o Usi Civici;
- è presente una enorme diversità biologica, paesaggistica, ecosistemica;
- sono presenti elementi (biologici e culturali) di elevato valore ed interesse conservazionistico dislocati su tutto il territorio;
- sono presenti attività turistiche e ricreative importanti quali alpinismo, escursionismo, sci da discesa e da fondo, scialpinismo, torrentismo, ippica, mountain biking con relative infrastrutture;
- tra la redazione del Piano e la formulazione definitiva del parere sulle osservazioni pervenute sono trascorsi 15 anni, durante i quali sono state incrementate le conoscenze relative al territorio e sono andati delineandosi nuovi assetti economici e sociali.

La ripermimetrazione delle zone del Piano adottato e sottoposto ad osservazioni come da art. 12 della L. 394/91

e s.m.i., si è resa necessaria in seguito alle seguenti considerazioni:

- sono pervenute osservazioni relative alla definizione, alla perimetrazione e alle disposizioni normative relative alle varie zone di Piano, come l'ammissibilità di alcune attività (in particolare agro-silvo-pastorali e ricreative) e connesse proposte di variazione della Zonazione;
- sono pervenute osservazioni che evidenziano alcune situazioni puntuali in cui le caratteristiche ambientali e territoriali non rispecchiano le disposizioni della Normativa, con conseguenti richieste di variazioni alla Zonazione;
- sono pervenute osservazioni che chiedevano una maggiore considerazione degli studi scientifici a disposizione dell'Ente nel momento della pubblicazione del Piano adottato (peraltro ulteriormente incrementati ed approfonditi nel corso degli anni trascorsi).

È emersa quindi la necessità di trattare in maniera uniforme ed equa tutto il territorio, per cui la valutazione di una osservazione di carattere puntuale implica necessariamente la ricerca di casi analoghi sul resto del territorio stesso e dunque il medesimo trattamento ed eventuale modifica; conseguentemente è necessario avere la possibilità di tutelare le emergenze biologiche e culturali attraverso azioni regolamentari secondo quanto definito dalla disciplina dei Beni Individui già presente nella Normativa di Piano;

Da evidenziare come dall'anno 2000, di redazione del Piano del Parco, ad oggi, le conoscenze sul territorio siano notevolmente aumentate grazie a ricerche e monitoraggio condotti in proprio dall'Ente Parco, a studi svolti dalle Università ed altri Enti di Ricerca, all'istituzione del Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino.

Tra le attività che hanno portato all'aumento delle conoscenze va annoverata anche la redazione della Carta degli habitat, inizialmente curata in collaborazione tra ARTA Abruzzo ed Ente Parco, e poi revisionata da ISPRA ed Ente Parco ([Bagnaia et al., 2015](#)), con uno zoom molto interessante, alla scala 1:5.000, su Campo Pericoli e Campo Imperatore, al quale hanno lavorato ISPRA, ARTA Abruzzo ed Ente Parco ([Bagnaia et al., 2014](#)).

Criteri per la ripermetrazione delle zone

Per la ripermetrazione delle zone in risposta alle osservazioni, si è proceduto individuando criteri uniformi che tenessero conto:

1. della definizione delle zone e delle relative disposizioni della Normativa di attuazione (NdA), così come anch'essa rivista alla luce delle osservazioni (vedi stralci sopra riportati);
2. delle osservazioni generali e puntuali alla Zonazione adottata;
3. di tutti gli [studi di valore scientifico](#) disponibili per il territorio del Parco;
4. della possibilità di tutelare i Beni Ambientali e Culturali Individui (Art. 16 delle NdA) attraverso misure regolamentari, indipendentemente dalla zonazione.

Criteri di ripermetrazione zona a

1. Inclusione dei territori posti al di sopra della curva di livello dei 2100 m: è il limite altitudinale oltre il quale, secondo il redigendo regolamento di pascolo (nell'ambito del LIFE PRATERIE LIFE I /NAT/IT/234) e comunque secondo gli usi storici e tradizionali, esclusi alcuni casi e condizioni particolari, non è praticato il pascolo del bestiame. Si presume dunque che, in passato come in futuro, la presenza umana sia naturalmente limitata ad attività (consentite) non in grado di alterare significativamente le caratteristiche ambientali. Si tratta quindi di territori certamente rappresentativi della massima naturalità e funzionalità ecosistemica presenti nel Parco.
2. Esclusione di tutte le aree boscate (ad eccezione dei territori di cui al punto successivo): si ritiene infatti che tali aree, essendo state storicamente utilizzate e comunque soggette a diritti reali e di uso civico fatti salvi dalla legislazione vigente, non possano essere considerate rappresentative della massima naturalità e funzionalità ecosistemica presenti nel Parco, ad eccezione di limitate formazioni preservate dall'attività umana per un determinato periodo (vedi sotto). Tale indicazione è stata fornita anche dall'Accademia di Scienze Forestali nell'ambito dell'Accordo di Collaborazione per "Attività di supporto scientifico tecnico e formativo in materia di Gestione Forestale Sostenibile". Per l'individuazione delle aree boscate si è fatto riferimento all'ortofotocarta (ADS40 acquisite nell'estate 2008) e alla Carta della Natura.
3. Inclusione delle aree definite come "[Boschi vetusti](#)" evidenziati nell'ambito del progetto di ricerca "Identificazione, Mappatura, Caratterizzazione strutturale e Pianificazione dei Boschi Vetusti del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga", (Corona

et al., 2016) condotto in collaborazione con l'Università della Tuscia. Da tale studio si evince la presenza di tre nuclei forestali che presentano tutti i criteri di "vetustà" strutturale: le faggete di Fonte Nuovo ed Aschiero e il Frassineto di Valle Vaccaro. Quest'ultimo, dalla superficie minima, non è stato incluso nella zona di riserva integrale poiché non presenta caratteristiche di massima naturalità (presenza di ex coltivi e castagneti da frutto), benché abbia particolari elementi dal punto di vista strutturale. Le riserve integrali, pertanto, sono state individuate partendo dai due nuclei vetusti delle faggete sopra citate, includendo anche aree limitrofe, delimitate tenendo debitamente conto di documenti di carattere tecnico e scientifico: il Piano di assestamento forestale di Intermesoli (Ettore e Ciapanna, 2006) e [lo studio sull'avifauna protetta delle faggete del Parco](#).

4. Inclusione di aree situate nella fascia tra il limite del bosco e l'isoipsa dei 2100, in cui siano presenti aspetti geologici, geomorfologici e/o biologici rilevanti: circhi glaciali, aree particolarmente acclivi e quindi storicamente inaccessibili al pascolo del bestiame domestico, pareti rocciose, ghiaioni di estensione rilevante ecc. Tali aspetti sono stati individuati sull'ortofotocarta.
5. Inclusione di aree aventi la caratteristica di massima naturalità (anche se situate nella fascia tra il limite del bosco e l'isoipsa dei 2100), non gravate da uso civico (per quanto noto) ([Corona et al., 2013](#)) oppure il cui utilizzo è talmente limitato da non compromettere le condizioni di massima naturalità. Nel caso non fossero disponibili dati sull'uso civico, si è scelto di escludere l'area dalla zona a.
6. Esclusione di piccole aree che secondo i criteri sopra descritti andrebbero incluse in zona a ma che risultano essere di estensione eccessivamente limitata e disgiunta dall'area principale e non particolarmente rappresentative della massima naturalità (ad esempio piccole isole al di sopra dei 2100 m).
7. Esclusione delle aree che secondo i criteri sopra descritti andrebbero incluse in zona a ma che risultano essere già parzialmente infrastrutturate per fini turistici.

Dall'applicazione dei criteri sopra definiti, si è ottenuta una delimitazione della zona a che è stata poi verificata e delineata nel dettaglio con l'utilizzo dell'ortofotocarta, della Carta della Natura e, ove disponibile, della mappa degli usi civici (Corona et al., 2013).

Criteri di ripermetrazione zone b e c

Poiché gli studi recenti non hanno fornito dati oggettivi e significativi che potessero determinare una importante variazione del confine tra le zone b e c (a differenza di quanto riscontrato per il confine tra le zone a e b), per la definizione di tale confine si è ritenuto opportuno:

- confermare la zonazione adottata, rettificandola localmente alla luce delle osservazioni pervenute e ritenute accoglibili in base alle risultanze dell'analisi dei punti sottostanti;
- controllare l'eventuale presenza di habitat caratterizzanti le riserve (zone a o b) da comprendere nella zona b;
- controllare l'eventuale presenza di habitat caratterizzati da antropizzazione maggiore e, conseguentemente, da inserire alla zona c;
- controllare l'eventuale presenza di terreni coltivati da includere nella zona dI.

Tutto ciò al fine di perseguire la finalità di omogeneità di gestione.

Si è proceduto dunque in 3 fasi:

1. Individuazione degli habitat da ascrivere preferibilmente (vedi trattazione successiva) alle zone b e dI

Zona b:

- 22.1 acque dolci,
- 37.31 prati umidi su suoli con ristagno d'acqua,
- 37.62 prati umidi delle valli carsiche,
- 44.12 saliceti collinari,
- 44.13 gallerie di salice bianco
- 44.61 foreste mediterranee ripariali a pioppo
- 44.91 boschi palustri di ontano nero e salice cinerino
- 53.1 vegetazione dei canneti
- 54.2 paludi neutro-basifile
- 54.4 paludi acide.
- 42.11 abetine di Abete bianco

Zona dI:

- 38.1 prati mesofili concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione post-colturale;
- 38.2 prati falciati e trattati con fertilizzanti;
- 82.3 colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi;
- 83.11 oliveti.

2. Verifica su carta di tutti i poligoni classificati fra gli habitat sopra individuati e ricadenti in zone differenti da quelle ritenute opportune (secondo quanto sopra indicato) e valutazione caso per caso. Da un confronto tra Carta della Natura e ortofotocarta si è spesso

riscontrata una discrepanza dovuta ai limiti di scala. In questi casi è stato ridisegnato il poligono sull'ortofoto, lavorando alla scala 1:5000 al fine di rendere la zonazione più congruente. Il prodotto finito è reso alla scala 1:25000. In alcuni casi (ad esempio poligoni troppo distanti dalla principale zona, o comunque difficilmente raccordabili con essa), si è scelto di evitare lo spostamento laddove non sono state rilevate particolari problematiche gestionali. In altri casi, sempre per esigenze pianificatorie, poligoni isolati di habitat da ascrivere a zone diverse da quelle in cui ricadevano sono stati inclusi in aree più vaste al fine di rendere meno frammentato o frastagliato il mosaico delle zone. Infine, nel caso il poligono fosse di estensione e forma difficilmente cartografabile alla scala in cui è stato redatto il piano (carattere lineare o puntuale e non areale come ad esempio molte situazioni riscontrate lungo le aste fluviali relative ad habitat legati all'acqua), in considerazione del fatto che la difficoltà di individuazione cartografica riflette una difficoltà di applicazione dello strumento zonale, si è deciso di non zonare tali poligoni, ma di rimandare la tutela ad azioni regolamentari, secondo quanto stabilito in normativa circa la disciplina dei Beni Individuali.

3. Accoglimento dell'osservazione che chiedeva il passaggio da c a b dalle aree delle Sorgenti di Capitignano e Sorgenti del Vomano (in realtà tale osservazione, seppure di carattere puntuale, ha ispirato ed orientato le prime due fasi).

Criteri di ripermetrazione zona dI:

Su indicazione del Consiglio Direttivo del 7 luglio 2015, riferita al contenuto di alcune osservazioni, che ha determinato la modifica della definizione relativa di tali zone nella Normativa di attuazione, finalizzata all'equiparazione delle zone dI di Piano del Parco alle zone E di cui al DM 1444/68, si è reso necessario ripermettrare le zone sudette. Le zone dI adottate, essendo basate su una diversa definizione, sono state dunque ripermettrate secondo i poligoni ascritti, in Carta della Natura, ai seguenti habitat:

- 38.1 Prati mesofili concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione post-colturale;
- 38.2 Prati falciati e trattati con fertilizzanti;
- 82.3 Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi;
- 83.11 Oliveti;

Tali aree corrispondono, in linea teorica e con i limiti dovuti al metodo di elaborazione della Carta, ai terreni attualmente effettivamente dedicati all'agricoltura. Si fa pre-

sente che il metodo di rilevamento di Carta della Natura non consente l'individuazione di poligoni di estensione minore di un ettaro. Inoltre, nel caso di terreni agricoli lasciati a riposo per un anno o più, questo potrebbe aver determinato errori di rilevamento. È stato svolto un primo controllo finalizzato all'esclusione di refusi causati dal metodo di elaborazione della Carta, ma, trattandosi di un'elaborazione richiesta al termine del processo di valutazione delle osservazioni e non essendoci stati dunque i tempi tecnici necessari ad una valutazione più attenta, è stata rimandata alla fase di intese con i Comuni una perimetrazione di maggior dettaglio delle aree ascrivibili alla zona dI secondo la nuova definizione.

La ripermetrazione delle zone sopra illustrata, effettuata per l'intero territorio del Parco, ha restituito un prodotto leggibile alla scala 1:70.000.

Conclusioni

Il Piano del Parco è uno strumento fondamentale per la gestione del territorio e delle attività all'interno di un Parco Nazionale e, in particolar modo, per rispondere ai due compiti istituzionali delle Aree Protette: la conservazione della biodiversità e del paesaggio e la valorizzazione delle economie tradizionali e sostenibili.

La storia del Piano del Parco del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga è complessa e travagliata (De Bonis et al., 2015); il Piano è stato redatto da una apposita struttura interna denominata "Ufficio del Piano" in collaborazione con i servizi dell'Ente Parco ed adottato dal Consiglio Direttivo nel 1999. Soltanto dal 2012, e in particolare nel 2015, si è potuto riprendere il lavoro di espressione del parere delle osservazioni - già avviato dopo la pubblicazione del Piano, ma poi interrotto per vari motivi (compreso il sisma del 2009) - e, grazie alle osservazioni stesse ed alle maggiori conoscenze ed esperienza acquisite, è stato possibile ripermettrare di conseguenza le aree definite nell'elaborato fondamentale di Piano "Zonazione", rendendolo più congruente e, dettaglio non trascurabile, più leggibile per gli utenti.

Nel parere sulle osservazioni, in osservanza al criterio di omogeneità nella gestione del territorio, Carta della Natura, disponibile per l'intero territorio del Parco alla scala 1:25.000, è stata uno strumento di straordinaria utilità ed efficacia, consentendo, a seguito dell'individuazione di criteri derivati dalla definizione delle varie zone secondo le NdA, di giungere alla ripermetrazione efficace delle aree individuate nella Zonazione di Piano.

Bibliografia

- Bagnaia R., Catonica C., De Marco P., Bianco P.M., Canali E., Caruso S., Tribuiani P., 2014. [Carta della Natura di Campo Pericoli \(Gran Sasso\); Carta degli habitat alla scala 1:5.000.](#)
- Bagnaia R., Catonica C., Bianco P.M., Ceralli D., 2015. [Carta della Natura del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga: Carta degli habitat alla scala 1:25.000.](#)
- Bartolucci, F., Stinca A., Tinti, D., Conti, F., 2014. [Beni Ambientali Individui ai sensi del Piano del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga. Relazione finale dello studio sulle emergenze floristiche del Parco.](#) Technical report of Gran Sasso and Monti della Laga National Park, 190 pp.
- Conti F., Bartolucci F., 2016. *The vascular flora of Gran Sasso and Monti della Laga National Park (Central Italy)*. *Phytotaxa* 256(1): 1–119.
- Corona P., De Paulis S., Di Santo D., Roggero F., Bottalico F., Giuliarelli D., Lisa C., Quatrini A., Quatrini V., Tomao A., Ferrari B., 2013. [Terre civiche nelle aree protette: la carta degli usi civici del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga.](#) *L'Italia Forestale e Montana*, 68 (6): 295-304. <http://dx.doi.org/10.4129/ifm.2013.6.02>.
- Corona P., Biscaccianti A. B., De Paulis S., Di Santo D., Giuliarelli D., Mattioli W., Portoghesi L., Ravera S., Ferrari B., 2016. *Boschi Vetusti del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga*. Compagnia delle Foreste S.r.l.
- De Bonis L., Ottaviano G., Notardonato M., 2015. *Dal piano alla co-pianificazione del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga*. *Urbanistica Informazioni* 263(s.i): 12-15.
- Ettore, M., Ciapanna, C., 2006. *Piano di Gestione Polifunzionale di Intermesoli (Comune di Pietracamela) 2006-2015*.

Nota

Dal sito del [Piano del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga](#) è possibile effettuare il download dei vari documenti di Piano, comprese le cartografie relative alla Zonazione del Piano.

Carlo CATONICA
Daniela TINTI
Daniele DI SANTO
Alfonso CALZOLAIO
Silvia DE PAULIS

Ente Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga

Luciano DE BONIS

Università degli Studi del Molise - Dipartimento Bioscienze e Territorio

LA NUOVA CARTA DEGLI HABITAT DEL FRIULI VENEZIA GIULIA, BASE PER LA VALUTAZIONE ECOLOGICA DEL TERRITORIO

[R. Giorgi](#), [R. Petrucco](#), [G. Oriolo](#), [L. Strazzaboschi](#), [G. Pingitore](#)

The new map of habitats of Region Friuli Venezia Giulia, basis for ecological assessment of the territory

A new map of habitats of Region Friuli Venezia Giulia was realized in 2016-2017 as a first key tool to upgrade the project Carta della Natura FVG. The map is a result of a new methodological approach based on aerial photo interpretation and on an enhanced key/legend, composed of a greater number of mapped habitats. The new map represents an essential informative tool to perform environmental assessment procedures. It can also be effectively used for the Local Ecological Network planning, in line with the new Regional Landscape Plan. Finally, the new map provides useful information for the Habitat Directive Report ex. Art 17.

Parole chiave: *biotopo, carta degli habitat, classificazione degli habitat, valutazione ecologica.*

Key words: *biotope, habitat mapping, habitat classification, ecological assessment.*

Premessa

La [Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia](#) (Giorgi et al., 2009) ha realizzato e messo a disposizione, fin dal 2007, gli strumenti previsti dal progetto nazionale Carta della Natura alla scala 1:50.000 (Amadei et al., 2004, Laureti et al., 2009), quali la cartografia degli habitat secondo la Legenda Corine Biotopes (European Commission, 1991) e le mappe di valutazione dello stato ecologico degli habitat (Valore e Sensibilità ecologica, Pressione antropica e Fragilità ambientale). Carta della Natura, basandosi su una mappatura degli habitat e su dati ecologici/naturalistici e socio/economici, necessita di un costante aggiornamento al fine di garantire la massima adesione del risultato sia alla realtà ecologica, sia ai mutamenti dei fattori antropici. Se per la maggior parte dei dati su cui si basa il modello valutativo, può essere previsto in maniera relativamente semplice un aggiornamento, per la Carta degli habitat, strato informativo essenziale, è necessario prevedere periodicamente delle revisioni complessive, anche se in alcune porzioni di territorio, ad esempio le alte quote, le dinamiche vegetazionali possono essere molto lente.

Considerato pertanto l'intervallo significativo di tempo trascorso dalla precedente realizzazione e la disponibilità di nuove informazioni, si è ritenuto necessario procedere con una revisione completa della Carta degli habitat. Ciò ha permesso sia di mettere a disposizione uno strato informativo essenziale per il suo valore intrinseco, sia di effettuare l'aggiornamento delle mappe valutative dello stato ecologico del territorio regionale.

La Carta degli habitat realizzata nel 2006 (Giorgi et al., 2009) secondo la metodologia ufficiale proposta per Carta della Natura sull'intero territorio nazionale, si basava su classificazioni unsupervised e supervised di immagini satellitari Landsat relative all'anno 2000 e sull'applicazione di modelli ecologici di nicchia. Questo metodo, valido per un prodotto su scala nazionale, presenta dei limiti per un approccio a scala locale. Oggi sono disponibili, inoltre, ortofoto e siti web di dati geografici con aggiornamenti frequenti e il territorio regionale è stato analizzato, ad esempio all'interno della Rete Natura 2000 (Direttiva 92/43/CEE "Habitat"), con elevato dettaglio. L'insieme di questi fattori (dati di base disponibili e ampie conoscenze settoriali) ha permesso quindi di transitare dal sistema satellitare classificatorio a un più tradizionale approccio alla fotointerpretazione e digitalizzazione dei poligoni, aumentando nel contempo il livello di dettaglio della Legenda utilizzata.

Si è quindi ritenuto necessario realizzare una nuova carta che desse riposta alle seguenti esigenze:

- aggiornamento temporale;
- miglioramento del dettaglio spaziale;
- approfondimento della Legenda basata sulla classificazione Corine Biotopes – Palaearctic (Devillers et al., 2004), sia in termini di articolazione delle tipologie già presenti, sia di integrazione con ulteriori categorie, per evidenziare al meglio la diversità ecologica e biogeografica del territorio regionale;
- necessità di massima interoperabilità con gli altri strumenti similari presenti, sia in termini di confrontabilità tra le geometrie, sia tra i diversi sistemi

di classificazione;

- disponibilità di uno strato informativo di maggior dettaglio spaziale per un utilizzo dei processi di pianificazione e valutazione alla scala locale.

Il prodotto finale è quindi una Carta degli habitat basata sulla classificazione Corine Biotopes – Palaearctic (Devillers et al., 2004), alla scala 1:25.000, ma con dettaglio spaziale e tipologico assimilabile alla scala 1:10.000. Essa inoltre assorbe e contestualizza le numerose cartografie realizzate nell'ultimo decennio per la predisposizione dei Piani di gestione o delle Misure di Conservazione dei Siti della Rete Natura 2000 secondo le Legende Manuale degli habitat FVG ([Poldini et al., 2006](#)) e Natura 2000.

La Carta prodotta rappresenta un aggiornamento sostanziale della precedente, ma anche uno strumento in parte nuovo, in considerazione della sua integrazione con attributi e basi di dati, quali gli habitat secondari e quelli puntuali, che potranno risultare utili nei processi di valutazione e pianificazione ambientale.

La metodologia di realizzazione

L'aggiornamento della Carta degli habitat del Friuli Venezia Giulia ha previsto l'utilizzo di una metodologia nuova che si basa sulla fotointerpretazione di ortofoto recenti del territorio regionale e sull'applicazione manuale di modelli di nicchia.

La Legenda Corine Biotopes utilizzata per l'identificazione delle unità ambientali/biotopi (European Commission, 1991; Angelini et al., 2009) è stata rivista, approfondita e meglio adattata alla realtà locale.

La nuova versione della Legenda nasce, infatti, da due esigenze principali: da un lato approfondire e migliorare il dettaglio dei tipi considerati, utilizzando una metodologia differente; dall'altro lato aggiornare la stessa sulla base delle numerose indagini a scala locale e nazionale che hanno permesso di affinare la conoscenza delle tipologie presenti e la loro interpretazione.

I livelli di approfondimento si sviluppano su tre piani:

- maggior dettaglio attraverso l'utilizzo di sottocategorie;
- inserimento di habitat di rilevanza naturalistica che sono gestiti solo sotto forma puntiforme (quasi sempre corrispondenti a habitat di interesse comunitario);
- aggiornamento su base fitogeografica per meglio rappresentare la biodiversità del territorio.

L'area considerata corrisponde al Friuli Venezia Giulia all'interno della linea di costa, come definita nel recente Piano Paesaggistico Regionale del Friuli Venezia Giulia, integrata dalle parti a mare dei Siti Natura 2000 continentali con porzioni nell'area biogeografica marina. Sono invece esclusi i siti Natura 2000 prettamente marini.

Viste le finalità anche valutative del Progetto Carta della Natura, si è cercato di scendere nel dettaglio per gli habitat naturali e seminaturali di maggiore interesse naturalistico, ecologico e biogeografico e rimanere più generici su quelli sinantropici.

L'approccio utilizzato è stato quello di considerare unità di habitat caratterizzati prevalentemente sulla base della copertura vegetale. Fanno eccezione alcuni tipi caratterizzati da unità geomorfologiche omogenee (es. dune grigie, pavimenti calcarei, grotte, nevi perenni e aree a forte trasformazione antropica), i corpi idrici privi di vegetazione superiore e le categorie dei coltivi, delle infrastrutture e delle aree abitate. Si è scelto, invece, di non utilizzare tipologie relative a elementi strutturali (ad esempio i prati arborati).

Per non perdere informazioni di dettaglio acquisite grazie alla nuova metodologia, la banca dati è stata implementata con un campo che descrive eventuali habitat secondari presenti nel medesimo poligono, in particolare se habitat di pregio o - viceversa - elementi detrattori della qualità dell'habitat principale.

Molta attenzione è stata fornita alla definizione delle corrispondenze con gli altri sistemi di classificazioni più utilizzati, in modo da garantire la massima confrontabilità fra prodotti diversi. La comunicazione fra i diversi sistemi utilizzati permette da un lato di mettere a sistema diversi strati informativi, dall'altro di definire corrispondenze certe (ad esempio con gli habitat di interesse comunitario) per gli utilizzatori di questi strumenti cartografici.

I sistemi di classificazione utilizzati per la definizione delle corrispondenze sono:

- Habitat Natura 2000 (Allegato I alla Direttiva 92/43/CEE; [Biondi et al., 2010](#); European Commission, 2013);
- EUNIS ([European Environmental Agency, 2016](#); Lapresa et al., 2004);
- Sintassonomia (Biondi et al., 2014);
- Manuale degli Habitat FVG (Poldini et al., 2006);
- Tipologie forestali FVG (Del Favero et al., 1998; Oriolo et al., 2012).

È stata anche definita la corrispondenza con la Legenda utilizzata nell'edizione precedente della Carta degli Habitat del Friuli Venezia Giulia; si considera, infatti, essenziale garantire un confronto con la carta precedente e, contemporaneamente, con le cartografie prodotte a livello nazionale per alcune regioni (ad esempio il confinante Veneto).

La Legenda finale risulta così composta da 173 tipologie di habitat, di cui 17 di tipo puntiforme.

Le fonti di dati utilizzate nella realizzazione della carta poligonale sono state le Ortofoto Agea 2014 (IR e RGB) per l'intera area regionale; il Modello digitale del terreno (DTM) passo 1 m e passo 10 m della Protezione Civile; la Carta tecnica regionale numerica (CTRN) elementi 5000; la Mosaicatura delle cartografie degli habitat realizzate per le aree Natura 2000; la Carta delle Tipologie forestali e l'Inventario dei Prati stabili naturali del Friuli Venezia Giulia; la Carta della Natura FVG scala 1:50.000 (versione 2007); la Carta geologica regionale e altre cartografie di settore per i fiumi, i laghi e altri elementi ter-

ritoriali (tutte disponibili sul [webgis della Regione](#)).

È stata mantenuta l'area minima cartografabile pari a 1 ettaro e sono stati considerati come poligoni gli elementi lineari superiori ai 10 metri di larghezza. Habitat di particolare pregio naturalistico, con geometrie mai superiori all'ettaro, sono stati indicati nella carta come attributo dell'habitat principale, che assume il nome di "habitat secondario". È stato inoltre creato un ulteriore strato informativo, con geometria puntuale, dedicato esclusivamente alla mappatura degli habitat puntiformi rilevati (ad esempio grotte).

Per i Siti Natura 2000, per i quali sono disponibili cartografie di dettaglio che utilizzano la Legenda del Manuale degli habitat FVG, si è operato attraverso una riagggregazione critica delle geometrie. Questo processo si è rivelato necessario in considerazione della presenza di molti poligoni di dimensioni inferiori all'unità minima cartografabile. Per non perdere le informazioni di dettaglio in alcuni casi si è fatto ricorso all'indicazione dell'habitat secondario. Ove possibile e congruente con il progetto,

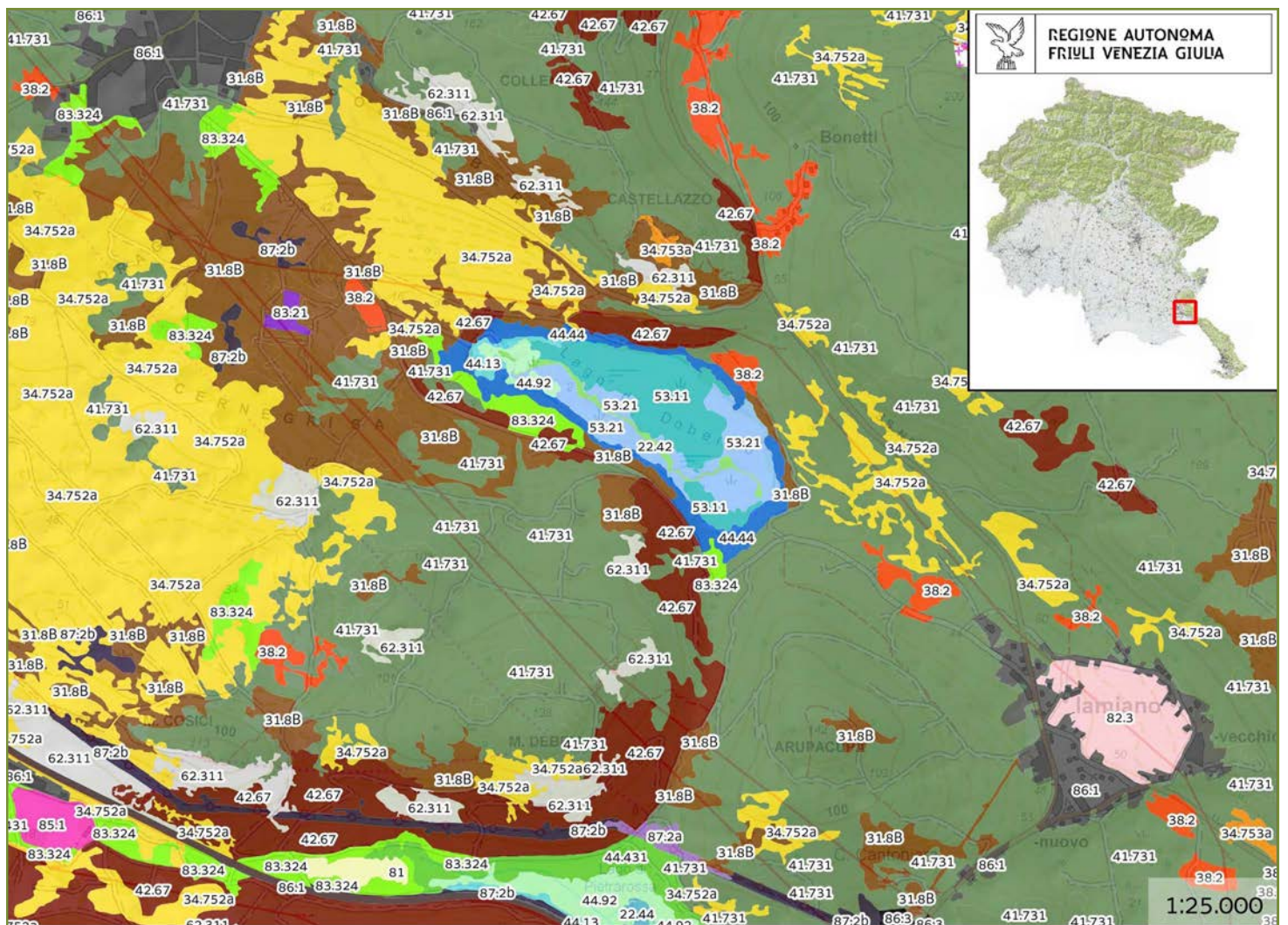


Figura 1. Estratto della Carta degli habitat relativa all'area del Carso monfalconese e della Pianura isontina (Fonte: elaborazione degli Autori).

non sono state apportate ulteriori modifiche in queste aree, per esigenze di coerenza con gli strumenti gestionali approvati (Piani di Conservazione e Sviluppo, Piani di Gestione e Misure di Conservazione). Le uniche modifiche introdotte sono legate o ad aggiornamenti di situazioni dinamiche o a modifiche interpretative di alcuni habitat. Lo stesso approccio è stato utilizzato per i poligoni mappati con l'Inventario regionale dei Prati stabili o derivanti da altre fonti di dati.

I processi di fotointerpretazione, anche se effettuati a scala di elevato dettaglio, non possono distinguere fra alcuni habitat che si differenziano su base altitudinale o su base edafica. Infatti, pur rimanendo quasi identica la risposta spettrale, la composizione floristica è conseguenza delle specifiche condizioni stazionali. Per questo, come già realizzato nella precedente Carta degli habitat, è stato applicato un modello ecologico basato sulle fasce altitudinali e sul substrato litologico. Visto l'elevato dettaglio della carta prodotta si è preferito procedere manualmente alla suddivisione di poligoni per non crearne numerosi di dimensioni ridotte. A titolo esemplificativo sono riportati in Tabella I i parametri utilizzati per suddividere i diversi tipi di praterie.

Per risolvere determinate criticità, sono state necessarie alcune scelte interpretative; fra le problematiche più si-

gnificative si segnalano:

- Soggettività nella delimitazione di alcuni habitat (ad esempio 13.2 - *Estuari*, oppure la distinzione fra i tre diversi tipi di sistemi rurali 82.1 - *Seminativi intensivi e continui*, 82.2 - *Aree agricole con elementi naturali residui* e 82.3 - *Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi*).
- Difficoltà nella caratterizzazione delle parti a mare per mancanza di analisi comparative fra diversi sistemi di classificazione degli habitat marini nel Golfo di Trieste.
- Difficoltà nel reperire dati certi per la definizione delle grotte con presenza di Proteo (codice 65.1).
- Difficoltà nell'interpretazione delle aree percorse da incendi, anche di grosse dimensioni (ad esempio in Val Raccolana UD) in tempi recenti e quindi con ricostruzione parziale della vegetazione.
- Difficoltà nell'interpretazione di alcuni habitat rispetto alla precedente Carta degli habitat. L'esempio tipico è quello dei nardeti che nella precedente Legenda erano divisi in un tipo collinare (codice 35.11) e in un tipo montano subalpino e alpino (codice 36.311), rendendo non congrua la corrispondenza con gli habitat di interesse comunitario, che separa i nardeti secondari al di sotto del limite

Codice Habitat	DESCRIZIONE	SUBSTRATO	PIANO ALTITUDINALE	ALTITUDINE (m s.l.m.)
34 Pascoli calcarei secchi e steppe				
34.753b	Prati aridi submediterranei xero-mesofile planiziali e prealpini	BASICO	DAL BASALE AL MONTANO	< 1000
35 Pascoli silicei secchi				
35.11	Nardeti collinari e montani infranemorali	ACIDO	DAL COLLINARE ALL'ALTIMONTANO	< 1800
36 Praterie alpine e subalpine				
36.311	Nardeti subalpini ed alpini Pirenaico-Alpini	ACIDO	SUBALPINO ED ALPINO	> 1800
36.331	Praterie a <i>Festuca paniculata</i>	ACIDO	SUBALPINO ED ALPINO	> 1600
36.413a	Pascoli montani delle Alpi orientali a <i>Carex austroalpina</i>	BASICO	DAL COLLINARE ALL'ALTIMONTANO	> 800 < 1800
36.413b	Pascoli subalpini ed alpini delle Alpi orientali a <i>Carex austroalpina</i>	BASICO	SUBALPINO ED ALPINO	> 1800 < 2200
36.433	Praterie a zolle discontinue a <i>Carex firma</i>	BASICO	ALPINO ED ALPINO SUPERIORE	> 2200 (Esclusivi)
36.52	Prati pingui e degradati delle alte quote	INDIFFERENTE AL SUBSTRATO	SUBALPINO ED ALPINO	> 1500
38.31	Prati da sfalcio montani alpici	INDIFFERENTE AL SUBSTRATO	MONTANO E SUBALPINO	> 1200

Tabella I. Parametri utilizzati nel Modello ecologico per la caratterizzazione degli habitat afferenti a Pascoli e praterie (Fonte: elaborazione degli Autori).

del bosco (codice 6230) da quelli al di sopra del limite del bosco (codice 6150). Per questo è stato proposto il cambio di interpretazione di questi due habitat in linea con la definizione Natura 2000.

La revisione e l'aggiornamento della Carta degli habitat hanno prodotto una carta con 173 voci di Legenda e più di 50.000 geometrie; tale carta è stata oggetto di procedure di validazione che si sono sviluppate sia durante le diverse fasi della sua creazione, sia a posteriori. A tale scopo sono stati raccolti dati puntuali in campo che, assieme a quelli derivanti da altri monitoraggi (ad esempio Piani di gestione dei Siti Natura 2000, Inventario dei Prati stabili), hanno costituito un data set di 8000 rilievi certi, utilizzati per adeguare e convalidare la classificazione degli habitat. Altri processi di verifica sono stati finalizzati a garantire:

- coerenza biogeografica e di distribuzione all'interno del territorio regionale;
- coerenza ecologica dei singoli habitat;
- coerenza, ove possibile, con i dati relativi ai monitoraggi degli habitat acquatici forniti da ARPA FVG;
- coerenza con i dati di aree protette di piccole di-

mensioni (ad esempio i biotopi regionali).

La Carta degli habitat è stata infine sottoposta ad un processo di validazione topologica e tipologica mediante campionamenti statistici stratificati.

La Carta degli habitat e alcune prime analisi distributive

La lista definitiva degli habitat mappati è il risultato di un doppio processo: l'individuazione a priori degli habitat sulla base delle conoscenze pregresse, della bibliografia disponibile e delle analisi preliminari e la verifica di quelli effettivamente cartografabili nel territorio regionale. Nel complesso sono stati considerati 173 tipologie di habitat, di queste 17 presenti solo in modo puntiforme e 3 presenti solo come habitat secondario. La loro presenza e diffusione sul territorio regionale è molto variabile, da poche unità a migliaia di poligoni e con superfici da pochi ettari a migliaia.

Il territorio considerato è stato suddiviso in 52.184 poligoni. L'habitat di gran lunga più diffuso è il 82.1 *Seminativi intensivi e continui*, che da solo copre più del 20% della superficie regionale. Se ad esso si somma l'habitat 82.2 *Aree agricole con elementi naturali residui* col 4,6%, si rag-

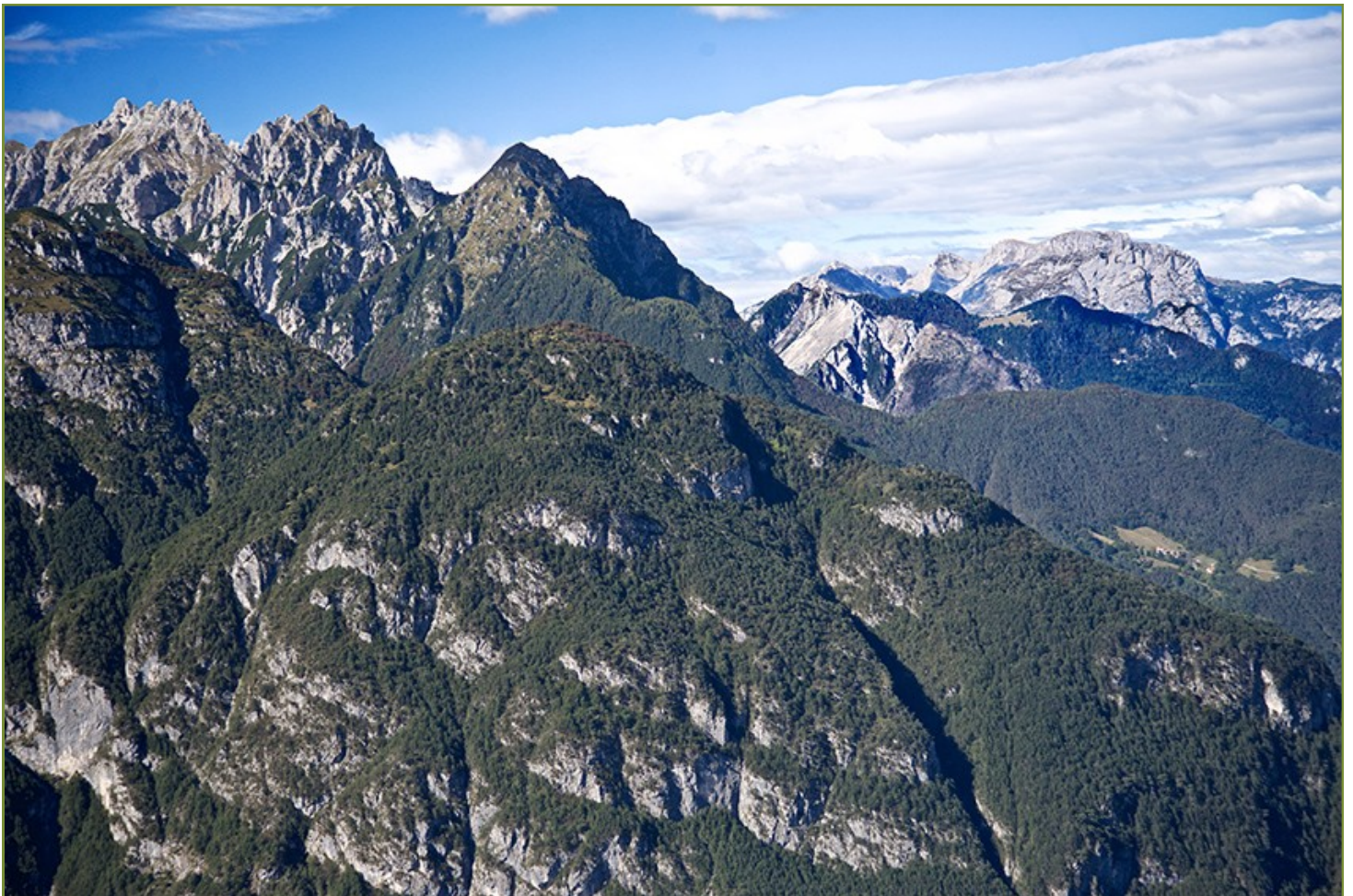


Figura 2. Massicci calcarei delle Prealpi Giulie con le tipiche foreste pioniere a pino nero (Foto di Rossana Giorgi).

giunge quasi un quarto del territorio regionale. Anche se il gruppo di habitat con codice 8, ovvero gli habitat agricoli e antropici, è prevalente, è interessante notare come anche i boschi di latifoglie montani con gli habitat 41.1C3a - *Faggete calcifile illiriche submontane* (7,4%) e 41.1C3b - *Faggete calcifile illiriche montane* (5,5%) rivestono un ruolo di primo piano nell'assetto ecologico del territorio regionale. Fra le tipologie maggiormente diffuse (superficie > 1%) emergono per il rilevante interesse naturalistico le mughete, le pinete a pino nero e pino silvestre, i pascoli carbonatici montani e le acque lagunari. Nella Tabella 2 è proposta una sintesi della diffusione degli habitat raggruppati considerando solo i primi due livelli gerarchici del sistema di classificazione Corine Biotopes.

Le due categorie più rappresentate sono rispettivamente

i coltivi e i boschi decidui, che rappresentano le matrici territoriali regionali dell'area pianiziale e di quella montana. All'interno della prima sono più diffusi i sistemi agricoli intensivi e semintensivi, ma anche le colture legnose, in particolare i vigneti e i pioppeti, concentrati questi ultimi nella bassa pianura, coprono superfici significative. All'interno della macrocategoria dei boschi dominano nettamente le tipologie a latifoglie, con le faggete e gli ostriro-querceti che occupano vaste superfici regionali, in particolare nel sistema esa-mesalpico e nel Carso. Tra i boschi di conifere invece la diffusione massima è data dalle pinete a pino nero e pino silvestre. I boschi umidi occupano superfici ridotte a causa della rarità delle loro condizioni ecologiche e dei profondi processi di trasformazione avvenuti negli anni nelle aree di loro gravitazione.

Habitat	Area totale (ha) 2017	Area cartografata (%) 2017	Area totale (ha) 2007	Area cartografata (%) 2007	Differenza (ha)
15 - Paludi salate ed altri ambienti salmastri	997,68	0,13	2073,94	0,26	-1076,2
16 - Spiagge e dune sabbiose del litorale	502,14	0,06	452,51	0,06	49,7
21 - Lagune	13697,51	1,74	13356,42	1,7	341,1
22 - Acque ferme	1450,04	0,19	995,92	0,13	454,1
24 - Acque correnti	17581,01	2,23	13196,28	1,68	4384,7
31 - Brughiere e cespuglietti	41776,13	5,29	47908,76	6,1	-6132,6
34 - Pascoli calcarei secchi e steppe	11921,77	1,51	17688,53	2,25	-5766,8
35 - Pascoli silicei secchi	1540,59	0,2	577,62	0,07	963
36 - Praterie alpine e subalpine	21889,65	2,78	21246,48	2,7	643,1
37 - Praterie umide e formazioni ad alte erbe	207,14	0,03	139,57	0,02	67,6
38 - Praterie mesofite	16669,78	2,11	12821,42	1,63	3848,4
41 - Boschi decidui di latifoglie	195659,1	24,82	189320,2	24,11	6338,9
42 - Boschi di conifere	90853,5	11,53	99964,34	12,73	-9110,8
44 - Boschi e cespuglietti alluviali e umidi	9570,81	1,2	6762,71	0,86	2808,1
45 - Foreste di sclerofille	130,94	0,02	73,81	0,01	57,1
53 - Vegetazione delle sponde delle paludi	1078,85	0,13	1298,27	0,16	-219,4
54 - Paludi, torbiere di transizione e sorgenti	136,08	0,01	284,46	0,03	-148,3
61 - Ghiaioni	10626,11	1,36	5838,52	0,74	4787,6
62 - Rupi	14394,78	1,82	10075,58	1,28	4319,2
63 - Ghiacciai e superfici costantemente innevate	55,06	0,01	125,91	0,02	-70,9
82 - Coltivi	212097	26,9	255849,9	32,58	-43752,9
83 - Frutteti, vigneti e piantagioni arboree	48029,88	6,09	24944,97	3,17	23085
85 - Parchi urbani e giardini	13730,55	1,74	1399,85	0,18	12330,7
86 - Città, paesi e siti industriali	61498,31	7,8	58982,15	7,51	2516,2
YY- integrazione	2186,58	0,28	0	0	2186,6

Tabella 2. Distribuzione degli habitat raggruppati al 2° livello gerarchico. Confronto fra la precedente Carta degli habitat (2007) e quella nuova (2017) (Fonte: elaborazione degli Autori).

La macrocategoria dei cespuglieti e delle praterie occupa più del 10%, ma al suo interno vi è molta articolazione. Nel complesso le praterie e i cespuglieti occupano superfici simili e costituiscono mosaici seriali in numerose parti della regione. Solo le praterie umide e quelle silicee infrane-morali sono rare, ma per motivi diversi: le prime per sottrazione di habitat a vantaggio dell'agricoltura, mentre le seconde per abbandono e trasformazione in cespuglieti e boschi. Le lagune e le acque correnti, sono ben diffuse, mentre le acque ferme interne risultano molto rare e localizzate. Seguono le rupi e i ghiaioni che in aree montane costituiscono elementi diffusi e importanti del paesaggio delle alte quote. Sono invece molto rari i gruppi delle comunità costiere ed alofile, delle torbiere e delle paludi. Il primo gruppo include anche le poche porzioni a mare considerate (solo all'interno del perimetro dei Siti Natura 2000 terrestri). Per il resto gli habitat strettamente costieri sono rari e limitati ad una fascia sottile. A questo limite ecologico va poi aggiunta la profonda trasformazione a fini turistici ed insediativi di molte aree costiere. Anche paludi e torbiere sono limitate sia da fattori ecologici, sia antropici; habitat un tempo molto diffusi nella bassa pianura e nelle colline moreniche, sono, infatti, oggi ridotti a piccoli lembi.

Per quanto riguarda gli habitat puntuali, sono stati inseriti 7514 punti, di cui 7346 estratti dal Catasto regionale delle grotte.

Questi dati, anche se non esaustivi della situazione regionale, permettono comunque di arricchire il livello informativo relativo ad alcuni habitat di particolare interesse conservazionistico e sensibilità, quali ad esempio quelli relativi agli habitat molto localizzati, caratterizzati dalle macrofite acquatiche.

Rispetto alla precedente Carta degli habitat realizzata nel 2006, il nuovo strumento si differenzia in modo significativo per dati di base, scala, modalità di creazione delle geometrie e dettaglio della Legenda. Da un confronto, operato dopo la conversione degli habitat della nuova



Figura 3. Rupì costiere del Carso triestino, habitat della specie endemica *Centaurea kartschiana* (Foto di Rossana Giorgi).

Carta alla Legenda della Carta precedente (Tabella 2), emergono numerose differenze a prima vista giustificabili con un aumento del dettaglio nell'individuazione degli habitat. Considerando ad esempio il numero di geometrie e l'area per ciascun habitat, si registra sovente un aumento nel numero di poligoni a scapito di una riduzione nelle superfici. Osservando gli habitat agricoli si rileva una significativa diminuzione dei seminativi intensivi, con corrispondente moltiplicazione del numero dei poligoni; parallelamente vi è un aumento dei sistemi agricoli complessi che includono anche quelli semintensivi. Anche

questi dati sono giustificabili con il maggior dettaglio nella rappresentazione delle aree agricole che tiene conto degli elementi seminaturali residuali. La diminuzione di superficie ascrivibile ai centri urbani è legata invece per lo più alla maggiore precisione nella delimitazione topografica degli stessi.

Potenziali utilizzi della carta degli habitat

Le potenziali applicazioni della Carta degli habitat prodotta sono molto ampie. Essa rappresenta uno strato omogeneo e pubblico, disponibile sul portale regionale IRDAT- Infrastruttura regionale dati ambientali e territoriali, il cui uso è raccomandato nell'ambito delle procedure di valutazione ambientale strategica, di valutazione di incidenza e di impatto ambientale, dal livello regionale a quello comunale. La sua realizzazione si è sviluppata nell'ottica di fornire basi conoscitive verificate e condivise a tutti gli attori pubblici e privati che gestiscono e pianificano il territorio. La carta è corredata, infatti, da un sistema di conversione fra le classificazioni degli habitat in uso e quindi permette ai tecnici di diversi settori una facile comprensione delle categorie utilizzate. Una delle applicazioni più immediate e importanti è inoltre la trasformazione nella Carta degli habitat di interesse comunitario mediante corrispondenze univoche fra gli habitat, risolvendo alcuni problemi presenti sia nella precedente Legenda Corine Biotopes, sia nel Manuale degli habitat FVG. La Carta potrà essere utilizzata quindi in sede di Reporting ex art. 17 della Direttiva Habitat o per pianificare specifiche attività di monitoraggio a livello locale

(Angelini et al., 2016).

Altrettanto rilevante è l'utilizzo di questa cartografia tematica nell'ambito delle strategie di pianificazione territoriale. Nel Piano paesaggistico regionale, di recente adozione, la Carta degli Habitat Corine Biotopes viene indicata come strumento conoscitivo di base per la progettazione della Rete ecologica locale complementare alla Rete ecologica regionale, definita come uno dei tre assi strategici del Piano stesso ([AA.VV., 2017](#)).

Considerazioni conclusive

La Carta degli habitat prodotta è il frutto di una modifica nel metodo di individuazione dei poligoni, dell'aumento del dettaglio delle voci di Legenda e dell'uso di molti dati esistenti. Essa quindi è uno strumento che può da un lato fornire un'approfondita lettura dei paesaggi vegetali e del sistema antropico della regione Friuli Venezia Giulia, dall'altro uno strumento di sintesi di quanto prodotto fino ad oggi nel settore della cartografia tematica ambientale. L'utilizzo principale della nuova carta è comunque l'applicazione del modello valutativo di Carta della Natura. Il maggior dettaglio spaziale e delle voci di Legenda influenzerà, infatti, in modo significativo la valutazione e i risultati di numerosi indicatori relativi sia al Valore, sia alla Sensibilità ecologica. Oltre a questa sua funzione essa potrà essere di supporto ad altre analisi ecologiche e territoriali quali la progettazione della Rete ecologica locale, il Reporting ex art. 17 e le procedure di valutazione ambientale.

Bibliografia.

- AA.VV., 2017. [Piano paesaggistico regionale del Friuli Venezia Giulia. Vademecum per l'individuazione della Rete ecologica alla scala locale](#). Regione autonoma FVG, Università degli Studi di Udine e Museo Friulano di Storia naturale, Udine.
- Amadei M., Bagnaia R., Laureti L., Luger F., Luger N., Rossi O., Ferrarini A., Rossi P., Feoli E., Dragan M., Ferneti M., Vuerich L.G., Gulic D., Oriolo G., Ortolan I., 2004. *Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000: Metodologia di realizzazione*. APAT, Manuali e linee guida 30/2004, Roma.
- Angelini P., Bianco P., Cardillo A., Francescato C., Oriolo G., 2009. *Gli habitat di Carta della Natura - Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000*. ISPRA, Manuali e Linee guida 49/2009, Roma.
- Angelini P., Casella L., Grignetti A., Genovesi P. (ed.), 2016. *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat*. ISPRA, Manuali e Linee guida, 142/2016, Roma.
- Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R., Zivkovic L., 2010. [Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE](#). Perugia.

- Biondi E., Blasi C., Allegranza M., Anzellotti I., Azzella M.M., Carli E., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Facioni I., Galdenzi D., Gasparri R., Lasen C., Pesaresi S., Poldini L., Sburlino G., Taffetani F., Vagge I., Zitti S., Zivkovic L., 2014. *Plant communities of Italy: The vegetation Prodrôme*. Plant Biosystems. 148(4): 728-814, Roma.
- Del Favero R., Poldini L., Bortoli P.L., Dreossi G., Lasen C., Vanone G., 1998. *La vegetazione forestale e la selvicoltura nella regione Friuli-Venezia Giulia*. Reg. Auton. Friuli-Venezia Giulia, Direz. Reg. delle Foreste, Servizio Selvicoltura 1: pp. 440, 2: 1- 303, I-LIII, 61, Udine.
- Devillers P., Devillers-Terschuren J., Vander Linden C., 2004. *PHYSIS Palaearctic Habitat classification – Physis Data Bases*. Institut Royal des Sciences Naturelles, Bruxelles.
- European Commission, 1991. *CORINE Biotopes Manual. Habitats of the European Community*, EUR 12587/3Parte I e parte 2. Commission of the European Communities, Directorate General Environment, Nuclear safety and Civil Protection, Luxemburg.
- European Commission, 2013. *Interpretation Manual of European Union habitats Eur 28*. European Commission DG Environment - Nature ENV B.3, Brussels.
- European Environmental Agency, 2016. [EUNIS \(European Natura Information System\) database](#)
- Giorgi R., Feoli E., Dragan M., Ferneti M., Tomasella M., Francescato C., Oriolo G., Florit F., Rossi O., Rossi P., Pecci A., 2009. *Carta della Natura del Friuli Venezia Giulia*. ISPRA, Rapporti 89/2009, Roma.
- Lapresa A., Angelini P., Festar I., 2004. *Gli habitat secondo la nomenclatura EUNIS: manuale di classificazione per la realtà italiana*. APAT, Rapporti 39/2004, Roma.
- Laureti L., Angelini P., Augello R., Bagnaia R., Bianco P., Capogrossi R., Cardillo A., Ercole S., Francescato C., Giaccanelli V., Luger F., Luger N., Novellino E., Oriolo G., Papallo O., Serra P., 2009. *Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 - Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat*. ISPRA, Manuali e Linee guida 48/2009, Roma.
- Oriolo G., Del Favero R., Siardi E., Dreossi G., Vanone G., 2012. *Tipologia dei boschi ripariali e palustri in Friuli Venezia Giulia*. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Udine.
- Poldini L., Oriolo G., Vidali M., Tomasella M., Stoch F., Orel G., 2006. [Manuale degli habitat del Friuli Venezia Giulia. Strumento a supporto della valutazione d'impatto ambientale \(VIA\), ambientale strategica \(VAS\) e d'incidenza ecologica \(VIEc\)](#). Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia – Direz. centrale ambiente e lavori pubblici – Servizio valutazione impatto ambientale, Univ. Studi Trieste – Dipart. Biologia, Trieste.

Rossana GIORGI
Roberta PETRUCCO

Regione autonoma Friuli Venezia Giulia
Direzione centrale ambiente e energia

Giuseppe ORIOLO
Luca STRAZZABOSCHI
Gabriele PINGITORE

consulenti

LA CARTA DELLA NATURA A SUPPORTO DELL'ADEGUAMENTO DEI PUC AL PPR: UN CASO DI STUDIO IN SARDEGNA

[G.R. Urracci](#), L. Carta

The Carta della Natura Information System as a tool for the PUC adjustment conforming to the PPR: a case study in Sardinia

Sardinian Regional Landscape Plan (PPR) is a land management tool aimed at the preservation, protection, enhancement and transfer between generations of the environmental, historical and cultural identity of the Sardinian territory.

PPR purpose is to protect and defend the natural habitat and biodiversity, according to the policy of sustainable development.

Municipalities classify their territory according to its naturalistic and landscape value, productivity and suitability of building, adapting their urban planning tools to the PPR.

The Carta della Natura Information System represents a valid support tool for the realisation of the “Map of Vegetal Cover” that provides information on environment features, anthropization degree of the vegetation landscape, threatened flora and phytocoenosis. Moreover it is an essential support for the zoning process in agriculture.

Parole chiave: pianificazione, naturalità, sviluppo sostenibile, paesaggio.

Key words: planning, environment, sustainable development, landscape.

Introduzione

La [Convenzione europea del paesaggio](#) definisce lo stesso come “una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall’azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni”. Tale definizione integra quindi ambiti naturali, rurali, urbani e periurbani comprendendo “sia i paesaggi che possono essere considerati eccezionali, sia i paesaggi della vita quotidiana, sia i paesaggi degradati”. La stessa Convenzione, richiama all’impegno di integrare il paesaggio “nelle politiche di pianificazione del territorio, urbanistiche e in quelle a carattere culturale, ambientale, agricolo, sociale ed economico, nonché nelle altre politiche che possono avere un’incidenza diretta o indiretta” su di esso.

L’idea rivoluzionaria espressa dalla Convenzione, è quella di trattare il paesaggio come “una categoria concettuale che si riferisce all’intero territorio, un bene con la stessa valenza giuridica riconosciuta ad altri beni che merita di essere considerato e curato indipendentemente dal suo valore specifico. La qualificazione del paesaggio renderebbe vana la volontà di non distinguere i paesaggi dell’eccellenza dal paesaggio altro, per questo ci si riferisce al paesaggio prescindendo dalla sua qualità” (Priore, 2005).

Il [D.lgs 22 gennaio 2004, n. 42](#) (Codice dei beni culturali e del paesaggio) richiama la definizione di paesaggio data dalla Convenzione e si pone come riferimento per alcu-

ne delle più recenti leggi regionali per il governo del territorio. Il [Piano Paesaggistico Regionale](#) della Sardegna è il primo piano paesaggistico redatto secondo tali norme. Approvato nel 2006, è uno strumento di governo del territorio che persegue il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l’identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, attraverso la salvaguardia dei beni storico-culturali, dell’ambiente naturale e della biodiversità, in coerenza con i principi dello sviluppo sostenibile.

Il PPR identifica la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo, ed è concepito con l’intento di costruire un nuovo modello di turismo che sia anche modello di sviluppo economico, attraverso una gestione che garantisca la salvaguardia del territorio, della biodiversità e dell’integrità degli ecosistemi, riconoscendo la capacità di attrazione che essi suscitano a livello turistico.

Alla base del PPR c’è la ricognizione del territorio, articolata secondo tre assetti: ambientale, storico-culturale e insediativo, che conduce alla individuazione degli elementi che compongono l’identità del territorio sardo e delle norme finalizzate alla tutela e valorizzazione delle peculiarità di ogni assetto, sotto il profilo di ciò che la natura (assetto ambientale), la storia e la cultura (assetto storico-culturale), l’organizzazione territoriale costruita dall’uomo (assetto insediativo) hanno conferito al processo di costruzione del paesaggio.

Il Piano individua 27 ambiti di paesaggio costieri, identifi-

cati in base ai caratteri paesaggistici ed ecologici scaturiti dall'analisi tra le interrelazioni degli assetti ambientale, storico culturale e insediativo. Per ciascuno di essi prescrive specifici indirizzi volti a orientare la pianificazione sotto ordinata attraverso azioni di conservazione, ricostruzione o trasformazione; in questo modo il Piano costruisce i presupposti per la definizione delle regole che disciplineranno le trasformazioni del territorio in maniera coerente alla tutela delle caratteristiche qualitative proprie della configurazione del territorio sardo.

Gli enti locali, attraverso l'adeguamento dei loro Piani Urbanistici, classificano il territorio in funzione della sua potenzialità naturalistica, paesaggistica, produttiva ed edificatoria, completando l'opera di tutela e valorizzazione del paesaggio alla scala di loro competenza.

Gli elaborati considerati strettamente necessari per l'adeguamento dei Piani Urbanistici Comunali al Piano Paesaggistico Regionale devono essere predisposti nelle forme di cartografie, schede e abachi che confluiscono nel [sistema informativo del Piano](#), sistema di conoscenza aperto utile per la comprensione delle dinamiche in atto nel territorio di riferimento, da implementare con i futuri programmi e progetti di sviluppo che l'Amministrazione comunale intende proporre, nonché valido strumento di monitoraggio.

Nell'ambito della procedura di adeguamento dei PUC al PPR, la Carta della copertura vegetale contiene le informazioni in merito alle valenze naturalistiche, al grado di naturalità o compromissione del paesaggio vegetale, alla flora e alle fitocenosi a rischio, al grado di funzionalità protettiva della copertura vegetale, e rappresenta un indispensabile supporto per la zonizzazione in agro.

La Carta della Copertura vegetale tuttavia, è risultata per alcuni aspetti non esaustiva in quanto essa definisce i biotopi identificati territorialmente dai poligoni in cartografia secondo una classificazione di legenda basata sulla abbondanza di una determinata

specie vegetale. La vegetazione in un area geografica è però caratterizzata dal modo in cui specie diverse, con stessa affinità ecologica e biologica, convivono tra di loro costituendo delle comunità vegetali o fitocenosi stabili, che occupano uno spazio definito e che sono fra loro collegate; Rivalutare il territorio analizzando gli habitat presenti permette di ampliare il livello informativo, che diventa così un supporto gestionale molto più utile per gli amministratori del territorio. Per il Comune di Badesi è stato attuato tale processo metodologico, riconsiderando ogni categoria vegetale tramite gli habitat di Carta della Natura.

L'area di studio

Il comune di Badesi è un comune costiero situato nella Bassa Valle del Coghinas, al centro del golfo dell'Asinara, ha una superficie pari a circa 32 kmq e la sua storia socio-economica ed urbanistica è abbastanza recente, avendo lo stesso raggiunto l'autonomia amministrativa nel 1969. L'assetto socio economico è caratterizzato dal settore primario (rappresentato in particolare dall'allevamento bovino, dalla viticoltura di pregio e dalle colture orticole attuate nella fertile piana del fiume Coghinas) e dal turismo, che ha il suo punto di forza nella grande spiaggia che si estende dalla Foce del Coghinas fino alle rocce dell'Isola Rossa.



Figura 1. *Gariga psammofila ad armeria*, Foce del Coghinas (Foto di Luisa Carta).

Dal punto di vista paesaggistico, la maggior parte del territorio comunale si presenta fortemente antropizzato con una presenza di tessuto agro-residenziale sparso elevato, dove coesistono fabbricati rurali a carattere agricolo, rurale e/o turistico e diverse aree turistiche ricettive. Il 60% circa della superficie comunale è destinata alle colture agrarie, in particolare seminativi, colture orticole irrigue, vigneti.

La vegetazione attuale in un territorio è il risultato di lunghi processi di antropizzazione che già dalla preistoria hanno sconvolto il rivestimento vegetale originario (Arrigoni, 2006); il Comune di Badesi è contraddistinto da una vegetazione forestale del piano basale, costiero e planiziario, caratterizzato da clima arido e caldo e specie termofile (*Chamaerops humilis*, *Ceratonia siliqua*, *Anagyris foetida*, *Juniperus turbinata*, *Euphorbia dendroides*, ecc.), con tipi di vegetazione termoxerofila (*Pistacio-Rhamnetalia alaterni* Riv. Martinez e *Oleo-Ceratonion* (Br.Bl.) Riv. Martinez);

La vegetazione psammofila caratterizza buona parte del territorio comunale; nel tratto che dal mare si estende verso l'interno, si rileva la seguente seriazione:

- una stretta fascia a dominanza di *Elymus farctus* (Viv.) Runem. ex Meld. e *Otanthus maritimus* (L.) Hoffmans.



Figura 2. Canneto, tamariceto e ginepreto dunale, Fiume Coghinas (Foto di Luisa Carta).

et Lk.;

- una fascia a dominanza di *Ammophila arenaria* (L.) Link ssp. *arundinacea* H. Lindb. fil. (in genere *Sileno corsicae-Ammophiletum*) (Bartolo et al., 1992);
- una o più associazioni con dominanza o presenza di *Crucianella maritima* L.;
- La serie ecologica psammofila è completata da una cintura legnosa stabile a *Juniperus macrocarpa* e *Juniperus turbinata* (Bartolo et al., 1992).

Da segnalare la presenza delle endemiche *Anchusa crispa* Viv. (inserita nell'allegato 2 della Direttiva habitat (92/43/CEE) e la rarissima *Phleum sardoum* (Hackel) Hackel.

Le foci del fiume Coghinas originano un importante ecosistema umido, inserito nelle aree della Rete Natura 2000 come [SIC Foci del Coghinas \(ITB010004\)](#), che rappresenta uno dei Biotopi censiti dalla Società Botanica Italiana quale area di rilevante importanza conservazionistica per la presenza di flora e di tipi di vegetazione di rilevante interesse vegetazionale e floristico. Il SIC interessa circa 1.080 ettari di superficie comunale.

La carta della copertura vegetale: dalle linee guida del piano paesaggistico alla classificazione secondo la carta della natura

La realizzazione della carta della copertura vegetale del comune di Badesi (Figura 3) ha permesso la creazione di una base informativa uniforme ed omogenea per la conoscenza delle componenti vegetali di tutto il territorio comunale. Tale obiettivo si è concretizzato attraverso la realizzazione della carta tematica alla scala 1:10.000, secondo la legenda (Linee Guida RAS, 2008) valida per l'intero territorio regionale, appositamente strutturata per il Piano Paesaggistico Regionale.

Le linee guida RAS prevedono la descrizione

sintetica delle categorie vegetali principali attraverso un sistema di categorie miste in cui ricadono le più comuni formazioni isolate, caratterizzate da aspetti di tipo fisiologico e, in minor misura, geobotanico. Tale definizione è finalizzata alla rappresentazione cartografica preliminare delle diverse formazioni vegetali (bosco, boscaglia, macchia, gariga, ecc.), specificate in termini di vegetazione climatofila (leccete, sugherete, querceti caducifogli, ecc.), edafoxerofila (oleastreti, ginepreti, ecc) ed edafoigrofila (ontaneti, populeti, saliceti, ecc).

Le tipologie di vegetazione costituiscono il secondo livello di approfondimento delle conoscenze vegetazionali del territorio sardo; le linee guida elaborate dalla RAS prevedono un numero di tipologie abbastanza ampio ed applicabile all'intero territorio regionale che includono le cenosi più rappresentative della Sardegna; se queste non dovessero bastare è possibile introdurre eventuali nuove tipologie non comprese nello schema di legenda proposto dalle stesse.

Le singole categorie vegetali e tipologie di vegetazione (nei due livelli di classificazione) individuate dalla Carta della copertura vegetale del comune di Badesi rappresentano unità ambientali omogenee per composizione, struttura e caratteristiche biotiche e abiotiche; a livello identificativo, la componente di copertura del suolo svolge un ruolo primario, tuttavia le componenti vegetali si coniugano con quelle fisiche ed alcune unità risultano anche classificate in base alla natura dei substrati e/o ai loro specifici ambienti fisici (ad es. spiagge, dune, lagune, rupi).

Le fasi di rilevamento, identificazione e cartografia delle categorie vegetali, sono state migliorate attraverso un importante lavoro di integrazione tra immagini satellitari, ortofoto, rilevamenti di campo e ulteriori strati informativi a corredo, sia raster che vettoriali.

Le fasi principali del lavoro sono state le seguenti:

- attività preliminari: ricerca bibliografica di settore per l'area di studio;
- sopralluoghi con supporto GPS;
- analisi immagini satellitari, ortofoto e strati informativi di supporto (carte tematiche) derivati dal [geoportale della regione Sardegna](#);
- elaborazione della cartografia in formato vettoriale.

La tecnica della fotoanalisi e della fotointerpretazione a video di immagini satellitari ad alta risoluzione è alla base della realizzazione della Carta della copertura vegetale.

Tale approccio è stato applicato all'intero territorio comunale, su una copertura di immagini Ikonos in modalità pancromatica, multispettrale e pansharpened, in ambiente GIS. L'attività di fotointerpretazione è stata preceduta dall'esecuzione di una campagna di rilievi a terra, con l'obiettivo di definire le chiavi interpretative e, allo stesso tempo, di controllare la classificazione delle tipologie di vegetazione. Al processo di formazione delle chiavi interpretative hanno partecipato anche livelli informativi derivati da altre fonti ausiliarie.

Nell'ambito del presente lavoro, ciascuna categoria vegetale individuata secondo la legenda delle Linee guida del Piano Paesaggistico Regionale è stata riclassificata tramite gli habitat di Carta della Natura; per ogni categoria si sono effettuati dei rilievi di campo in cui è stata analizzata la vegetazione corrispondente e quindi l'habitat. Il PPR infatti, nell'individuare 3 assetti: ambientale, insediativo e storico-culturale, considera l'ambiente come centrale nella redazione dei piani a livello locale e in base all'art. 143 D.lgs. 42/04, nella redazione dei piani regionali è consentito indicare nuove categorie di beni paesaggistici in aggiunta a quelli previsti nella normativa nazionale. Questo consente di individuare specificità e peculiarità importanti a livello locale, forse di minore interesse generale, ma che diversamente resterebbero privi di una efficace tutela sovregionale.

La Carta della Natura, come strumento di conoscenza di base del territorio, nei suoi principali lineamenti ambientali, ha come punto di riferimento l'identificazione e la successiva cartografia degli habitat e costituisce una fonte primaria di dati utili per le finalità più varie nel campo della pianificazione ambientale.

Poiché lo Stato ha evocato a sé la competenza primaria della tutela dell'ambiente è parso importante inserire una serie di aspetti che vengono trattati in Carta della Natura. Così, ad esempio, i siti di importanza comunitaria, le specie e gli habitat prioritari ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE e con riferimento al sistema CORINE Biotopes. Il sistema informativo che accoglie tutti i dati rilevati, pur nella sua complessità, costituisce una fonte indispensabile anche a livello locale per la gestione del territorio.

Gli elaborati cartografici della regione Sardegna, prodotti alla scala 1:50.000 derivano dall'impiego di immagini tele-rilevate, sia da satellite che da piattaforma aerea, integrato con un cospicuo lavoro di rilevamento di campo e con l'ausilio di ulteriori strati informativi a corredo, sia

raster che vettoriali (Laureti et al., 2009). Gli habitat cartografati si riferiscono alla legenda valida per l'intero territorio nazionale, appositamente strutturata per il progetto Carta della Natura, basata sui sistemi di nomenclatura europei CORINE Biotopes (Angelini et al., 2009). A loro volta tali sistemi di classificazione sono posti in connessione con i codici Natura 2000 utilizzati come riferimento per gli habitat di interesse comunitario come definiti dalla [Dir. 92/43/CEE Direttiva Habitat](#).

Il Sistema Carta della Natura della regione Sardegna ha supportato l'aggiornamento della carta della vegetazione del piano urbanistico di Badesi sia tramite la cartografia che tramite la relazione descrittiva di tutti gli habitat regionali (Camarda et al. 2011; 2015).

Nel presente lavoro ogni categoria cartografata secondo la legenda riportata nelle linee guida regionali è stata riclassificata secondo CORINE Biotopes e l'analisi descrittiva delle classi di habitat presenti nel territorio è stata integrata utilizzando le definizioni di habitat per il territorio regionale.

Descrizione delle categorie di vegetazione individuate nel territorio di Badesi

Per il comune di Badesi sono state individuate 34 categorie di vegetazione, opportunamente cartografate alla scala 1:10.000 (Figura 3) individuando, con una superficie minima di 0,20 ettari, l'unità minima cartografata, che corrisponde ad un rettangolo di 4x5 mm. Le fasi fondamentali del lavoro hanno previsto la ri-

cerca ed analisi di indagini e studi precedentemente realizzati, la fotointerpretazione e restituzione cartografica provvisoria, le ricognizioni e verifiche di campagna e la redazione della carta della copertura vegetale definitiva accompagnata dalla nota illustrativa allegata alla carta. In seguito le singole unità cartografiche sono state riverificate eseguendo rilievi specifici della vegetazione in campo e riclassificate secondo la legenda CORINE biotopes della Carta della Natura.

Le categorie di vegetazione maggiormente rappresentative del territorio in studio sono le colture erbacee funzionali all'allevamento del bestiame ed i vigneti, seguiti dalle macchie a oleastro e lentisco, che si sviluppano in tutta l'area comunale, alternate all'oleastro più o meno puro.

La macchia bassa a olivastro e lentisco, in genere condizione temporanea verso situazioni forestali più mature della macchia-foresta o delle leccete termofile, nella fascia costiera conserva lo stato di macchia bassa, a causa del substrato roccioso e dei venti salsi che agiscono come un drastico elemento di contenimento della crescita in altezza.

Di seguito, in Tabella 1, vengono descritte le categorie di vegetazione individuate, per le quali sono indicate le Categorie principali (CP) e le Unità cartografiche (UC) derivate dalle Linee guida PPR, le corrispondenze con gli habitat secondo CORINE Biotopes (Cod. CB) e, dove possibile, le corrispondenze del Manuale Italiano di interpretazione degli Habitat della direttiva 92/43/CEE (DH).

Tabella 1. Categorie di vegetazione individuate nel territorio di Badesi (Fonte: elaborazione degli Autori).

CP: 029 – Colture Erbacee UC: 001 - Seminativi a rotazione Cod. CB: 82.1 Seminativi intensivi e continui AREA: 47,15 ettari	CP: 026 – Vigneti UC: 001 - Vigneti Cod. CB: 83.21 Vigneti AREA: 278,78 ettari	CP: 007 – Boschi e boscaglie ad olivastro UC: 002 – Formazioni a prevalenza di olivastro Cod. CB: 5.1 Formazioni a olivastro e carrubo DH:-9320 Foreste di Olea e Ceratonia AREA: 252,28 ettari
CP: 021 – Rimboschimenti di specie autoctone UC: 001 – Rimboschimenti puri di conifere mediterranee Cod. CB: : 83.31 Piantagioni di conifere AREA: 47,28 ettari	CP: 024 – Piantagioni di specie non autoctone ed esotiche UC: 004 – Piantagioni di acacie Cod. CB: 83.324 Robinieti AREA: 10,22 ettari	CP: 018 – Praterie annuali UC: 002 – Praterie igrofile naturali annuali a terofite/geofite Cod. CB: 34.81 Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e sub mediterranea postcolturale) AREA: 42,1 ettari
CP: 027 – Oliveti UC: 001 – Oliveti Cod. CB: 83.11 Oliveti AREA: 34,41 ettari	CP: 030 – Aree urbanizzate, antropizzate e degradate UC: 001 – Aree edificate e antropizzate in ambiti rurali Cod. CB: 86.1 Città, centri abitati AREA: 20,71 ettari	CP: 023 – Piantagioni di specie autoctone UC: 001 – Piantagioni di conifere mediterranee Cod. CB: 83.31 Piantagioni di conifere AREA: 9,01 ettari

<p>CP: 013 – Boscaglie edafoigrofile UC: 005 – Tamericeti Cod. CB: 44.81 Gallerie a tamerice e oleandri DH: 92DO; Gallerie e forteti ripari meridionali (<i>Nerio-Tamaricetea</i> e <i>Securinegion tinctoriae</i>) AREA: 30,4 ettari</p>	<p>CP: 001 – Boschi di leccio UC: 005 – Leccete di rupe/roccia affiorante Cod. CB: : 31.11 Matorral di querce sempreverdi DH: 9330 Foreste di <i>Quercus suber</i>, 9340 Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> AREA: 44,6 ettari</p>	<p>CP: 019 – Vegetazione psammofila delle dune costiere UC: 002 – Garighe psammofile pioniere delle dune stabilizzate e mobili Cod. CB: 16.22 Dune grigie DH: 2130* Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie), 2230 Dune con prati dei Malcolmietalia, 2240* Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua. AREA: 63,12 ettari</p>
<p>CP: 030 – Aree urbanizzate, antropizzate e degradate UC: 004 – Aree urbanizzate Cod. CB: 86.1 Città, centri abitati AREA: 109,47 ettari</p>	<p>CP: 029 – Colture erbacee UC: 002 – Colture orticole a pieno campo Cod. CB: 82.1 Seminativi intensivi e continui AREA: 140,79 ettari</p>	<p>CP: 017 – Praterie perenni UC: 001 – Praterie perenni a prevalenza di asfodelo Cod. CB: 34.81 Prati mediterranei subnitrofilii AREA: 116,19 ettari</p>
<p>CP: 014 – Altre formazioni edafoigrofile ed igrofile UC: 003 – Canneti/tifeti/fragmitteti Cod. CB: 53.1 Vegetazione dei canneti e di specie simili AREA: 7,54 ettari</p>	<p>CP: 001 – Boschi di leccio UC: 004 – Leccete su pascolo/colture erbacee Cod. CB: 84.6 Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa) DH: 6310 Dehesas con <i>Quercus</i> spp. sempreverde AREA: 4,59 ettari</p>	<p>CP: 018 – Praterie annuali UC: 004 – Formazioni a specie sinantropiche/nitrofile Cod. CB: 34.5 Prati aridi mediterranei DH: 6220* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea AREA: 2,97 ettari</p>
<p>CP: 011 – Macchie e garighe termofile e/o xerofile UC: 003 – Macchie a prevalenza di cisti Cod. CB: 32.3 Garighe e macchie meso-mediterranee silicicole AREA: 148,19 ettari</p>	<p>CP: 008 – Boschi e boscaglie a ginepro UC: 003 – Formazioni a prevalenza di ginepro turbinato Cod. CB: 32.13 Matorral di ginepri DH: 5210 Matorral arborescenti di <i>Juniperus</i> spp. AREA: 108,31 ettari</p>	<p>CP: 011 – Macchie e garighe termofile e/o xerofile UC: 002 – Macchie a prevalenza di mirto e lentisco Cod. CB: 32.211 Macchia bassa a olivastro e lentisco AREA: 105,95 ettari</p>
<p>CP: 029 – Colture erbacee UC: 003 – Aree ad agricoltura part time/orti familiari e colture minori Cod. CB: 82.3 Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi AREA: 84,06 ettari</p>	<p>CP: 008 – Boschi e boscaglie a ginepro UC: 002 – Formazioni a prevalenza di ginepro ossicedro Cod. CB: 32.13 Matorral di ginepri DH: 5210 Matorral arborescenti di <i>Juniperus</i> spp. AREA: 80,97 ettari</p>	<p>CP: 001 – Boschi di leccio UC: 002 – Leccete con latifoglie sempreverdi Cod. CB: 45.317 Leccete sarde DH: 9340: Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> AREA: 24,97 ettari</p>
<p>CP: 007 – Boschi e boscaglie ad olivastro UC: 001 – Formazioni termofile miste con olivastro Cod. CB: 32.12 Matorral ad olivastro e lentisco AREA: 223,59 ettari</p>	<p>CP: 010 – Macchia evoluta e pre-forestale UC: 002 – Formazioni a prevalenza di corbezzolo Cod. CB: 32.3 Garighe e macchie meso-mediterranee silicicole AREA: 159,23 ettari</p>	<p>CP: 001 – Boschi di leccio UC: 001 – Leccete pure Cod. CB: 45.317 Leccete sarde DH: 9340: Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> AREA: 87,36 ettari</p>
<p>CP: 018 – Praterie annuali UC: 003 – Prati non sottoposti a rotazione e vegetazione di post-cultura/sinantropica Cod. CB: 34.81 Prati mediterranei subnitrofilii AREA: 91,78 ettari</p>	<p>CP: 019 – Vegetazione psammofila delle dune costiere UC: 001 – Ginepreti psammofili delle dune stabilizzate Cod. CB: 16.27 Ginepreti e cespuglieti delle dune DH: 2250* Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp AREA: 90,2 ettari</p>	<p>CP: 010 – Macchia evoluta e pre-forestale UC: 001 – Formazioni miste di corbezzolo, erica e fillirea, con leccio sub. Cod. CB: 32.11 Matorral di querce sempreverdi DH: 9330 Foreste di <i>Quercus suber</i>, 9340 Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> AREA: 154,98 ettari</p>
<p>CP: 018 – Praterie annuali UC: 001 – Praterie xerofile annuali naturali a terofite/geofite Cod. CB: 34.5 Prati aridi mediterranei DH: 6220* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea AREA: 0,4 ettari</p>	<p>CP: 010 – Macchia evoluta e preforestale UC: 005 – Formazioni a prevalenza di calicotome Cod. CB: 32.215 Macchia bassa a Calicotome sp. pl. AREA: 0,01 ettari</p>	<p>CP: Altro UC: Corpi idrici</p>
		<p>CP: Altro UC: Spiagge</p>

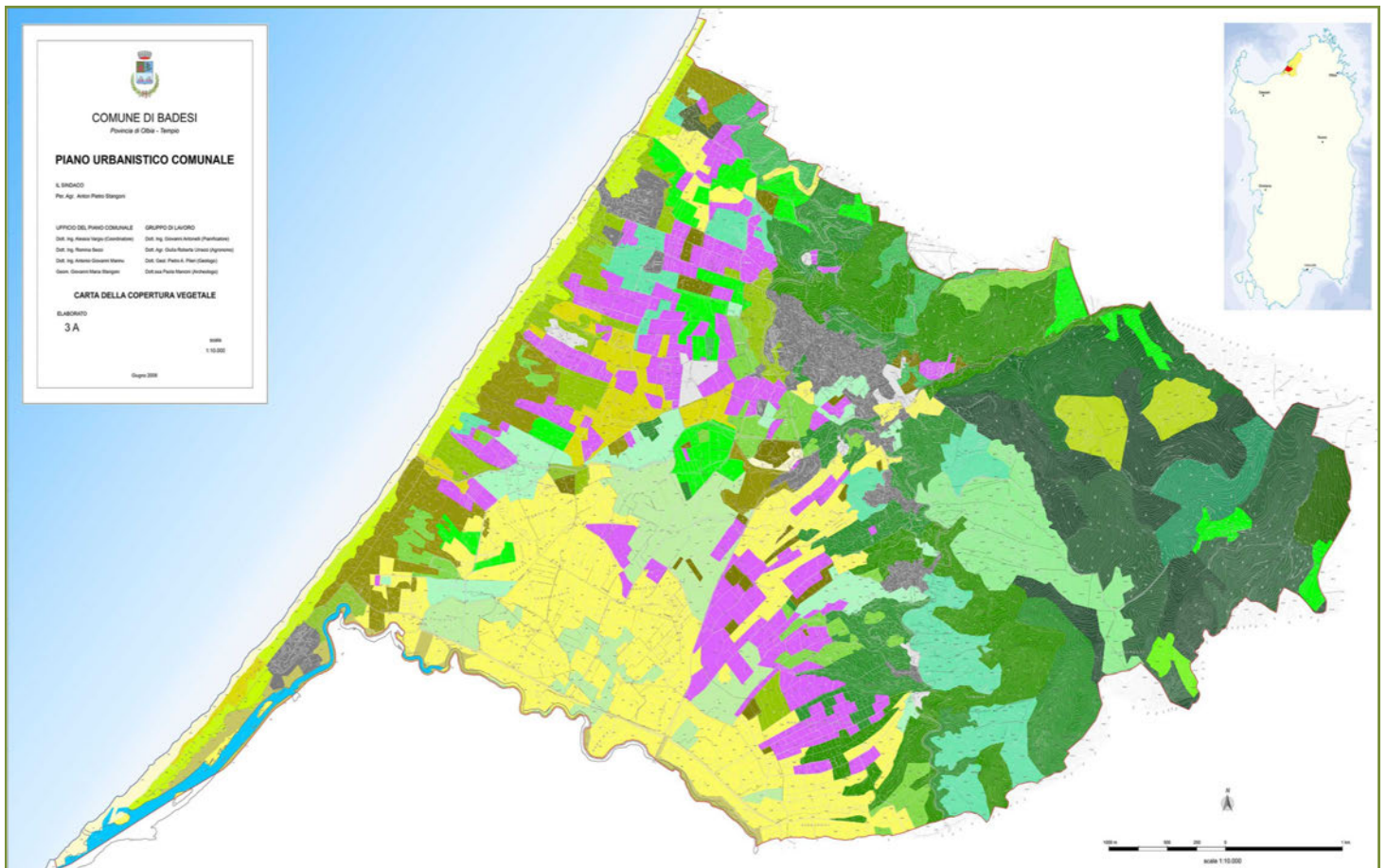


Figura 3. Carta della copertura vegetale del comune di Badesi redatta secondo le specifiche delle Linee Guida RAS, alla pagina seguente è disponibile la Legenda (Fonte: PUC del Comune di Badesi).

Conclusioni

Nell'ambito della procedura di adeguamento dei Piani Urbanistici Comunali al Piano Paesaggistico Regionale, la Carta della copertura vegetale redatta secondo le specifiche delle Linee guida RAS rappresenta una delle carte fondamentali per l'individuazione della destinazione agricola del territorio. Tale carta, tuttavia, è risultata per alcuni aspetti non esaustiva in quanto essa definisce i biotopi identificati territorialmente dai poligoni in cartografia secondo una classificazione di legenda basata sull'abbondanza di una determinata specie vegetale, ma la vegetazione in un area geografica è caratterizzata dal modo in cui specie diverse, con stessa affinità ecologica e biologica, convivono tra di loro costituendo delle comunità vegetali stabili, che occupano uno spazio definito e che sono fra loro collegate. Nell'ambito dell'adeguamento del PUC di Badesi al PPR, la rivalu-

tazione del territorio attraverso l'analisi degli habitat presenti è stata di grande aiuto nell'individuazione delle aree sensibili, che sono state classificate in cartografia come zone E5c, ovvero aree con marginalità elevata per le quali si ravvisa l'esigenza di conservazione (RAS, 2007).

In tali aree, le Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano Urbanistico Comunale sono orientate a garantirne il mantenimento della struttura, della stabilità e della funzionalità, favorendo l'evoluzione naturale degli elementi nativi.

Nell'ottica del monitoraggio degli effetti ambientali potenziali dovuti all'attuazione del Piano Urbanistico Comunale di Badesi sull'ambiente naturale, la Carta della Natura rappresenta un utile supporto per la valutazione degli habitat e della pressione antropica derivante dall'attuazione degli interventi previsti dal Piano.

Categoria principale	Tipologia di vegetazione	Unità cartografica	Habitat Corine Biotopes		
			Cod. U.C.	Cod. C.B.	Descrizione
000 Altro	Spagge	001	000 - 001	-	-
	Corpi idrici	002	000 - 002	-	-
001 Boschi di leccio	Leccete pure	001	001 - 001	45.317	Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia
	Leccete con latifoglie sempreverdi	002	001 - 002	45.317	Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia
	Leccete su pascolo/colture erbacee	004	001 - 004	84.6	Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa)
	Leccete di rupe/roccia affiorante	005	001 - 005	31.11	Matorral di querce sempreverdi
007 Boschi e boscaglie ad olivastro	Formazioni termofile miste con olivastro	001	007 - 001	32.12	Matorral ad olivastro e lentisco
	Formazioni a prevalenza di olivastro	002	007 - 002	5.1	Formazioni a olivastro e carrubo
008 Boschi e boscaglie a ginepro	Formazioni a prevalenza di ginepro ossicedro	002	008 - 002	32.13	Matorral di ginepri
	Formazioni a prevalenza di ginepro turbinato	003	008 - 003	32.13	Matorral di ginepri
010 Macchia evoluta e pre-forestale	Formazioni miste di corbezzolo, erica e fillirea, con	001	010 - 001	32.11	Matorral di querce sempreverdi
	Formazioni a prevalenza di corbezzolo	002	010 - 002	32.3	Garighe e macchie mesomediterranee silicicole
	Formazioni a prevalenza di calicotome	005	010 - 005	32.215	Macchia bassa a Calicotome sp. pl.
011 Macchie e garighe termofile e/o xerofile	Macchie a prevalenza di mirto e lentisco	002	011 - 002	32.211	Macchia bassa a olivastro e lentisco
	Macchie a prevalenza di cisti	003	011 - 003	32.3	Garighe e macchie mesomediterranee silicicole
013 Boscaglie edafoigrofile	Tamericeti	005	013 - 005	44.81	Gallerie a tamerice e oleandri
014 Altre formazioni	Canneti/tifeti/fragmitteti	003	014 - 003	53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili
017 Praterie perenni	Praterie perenni a prevalenza di asfodelo	001	017 - 001	34.81	Prati mediterranei subnitrofilo
018 Praterie annuali	Praterie xerofile annuali naturali a terofite/geofite	001	018 - 001	34.5	Prati aridi mediterranei
	Praterie igrofile annuali naturali a terofite/geofite	002	018 - 002	34.81	Prati mediterranei subnitrofilo
	Prati non sottoposti a rotazione e vegetazione di post-coltura/sinantropica	003	018 - 003	34.81	Prati mediterranei subnitrofilo
	Formazioni a specie sinantropiche/nitrofile	004	018 - 004	34.5	Prati aridi mediterranei
019 Veg. psammofila delle dune costiere	Ginepri psammofili delle dune stabilizzate	001	019 - 001	16.27	Ginepri e cespuglieti delle dune
	Garighe psammofile pioniere delle dune stabilizzate e mobili	002	019 - 002	16.22	Dune grigie
021 Rimboschimenti di specie autoctone	Rimboschimenti puri di conifere mediterranee	001	021 - 001	83.31	Piantagioni di conifere
023 Piantagioni di specie autoctone	Piantagioni di conifere mediterranee	001	023 - 001	83.31	Piantagioni di conifere
024 Piantagioni di specie non autoctone ed esotiche	Piantagioni di acacie	004	024 - 004	83.324	Robineti
026 Vigneti	Vigneti	001	026 - 001	83.21	Vigneti
027 Oliveti	Oliveti	001	027 - 001	83.11	Oliveti
029 Colture erbacee	Seminativi a rotazione	001	029 - 001	82.1	Seminativi intensivi e continui
	Colture orticole a pieno campo e colture industriali	002	029 - 002	82.1	Seminativi intensivi e continui
	Aree ad agricoltura part-time/orti familiari/colture minori	003	029 - 003	82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi
030 Aree antropiz., urbaniz. e degradate	Aree edificate ed antropizzate in ambiti rurali	001	030 - 001	86.1	Città, centri abitati
	Aree urbanizzate	004	030 - 004	86.1	Città, centri abitati

Tabella 2. Legenda della Carta della copertura vegetale del comune di Badesi (Fonte: PUC del Comune di Badesi).

Bibliografia

- Arrigoni P.V., 2006. *Flora dell'Isola di Sardegna*. Vol. I-6, Carlo Delfino Editore, Sassari.
- Bartolo G., Brullo S., De Marco G., Dinelli A., Signorello P., Spampinato G., 1992. *Studio fitosociologico sulla vegetazione psammofila della Sardegna meridionale*. Coll. Phytosoc., 19: 251-273.
- Camarda I., Carta L., Laureti L., Angelini P., Bagnaia R., Brunu A., Brundu G., 2011. *Carta degli habitat della Regione Sardegna per il sistema informativo di Carta della Natura alla scala 1:50.000*. ISPRA - Università degli Studi di Sassari - Dipartimento di Botanica ed Ecologia Vegetale - Regione Sardegna.
- Camarda I., Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A., 2015. *Il Sistema Carta della Natura della Sardegna*. ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015 ISPRA.
- European Commission, 1991. *CORINE Biotopes manual, habitats of the European Community. A method to identify and describe consistently sites of major importance for nature conservation*. EUR 12587/3. Office for Official publications of the European Communities. Luxembourg.
- Laureti L., Angelini P., Augello R., Bagnaia R., Bianco P., Capogrossi R., Cardillo A., Ercole S., Francescato C., Giaccanelli V., Lugerì F., Lugerì N., Novellino E., Oriolo G., Papallo O., Serra B., 2009. [Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 – Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat](#). ISPRA, Manuali e Linee Guida 48/2009. Roma.
- Angelini P., Bianco P., Cardillo A., Francescato C., Oriolo G., 2009. [Gli habitat di Carta della Natura – Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000](#). ISPRA, Manuali e linee guida 49/2009, Roma.
- Priore R., 2005. [Verso l'applicazione della Convenzione europea del paesaggio in Italia. Aedon](#). Rivista informatica di arti e diritto online, 3, 2005.
- Regione Autonoma della Sardegna (RAS), 2007. *Linee Guida per l'adeguamento dei Piani Urbanistici Comunali al Piano Paesaggistico Regionale e al Piano Assetto Idrogeologico All. 12*.

Giulia Roberta URRACCI
Dottore Agronomo

Luisa CARTA
Università di Sassari - Dipartimento di Agraria

CARTA DELLA NATURA QUALE BASE INFORMATIVA DI SUPPORTO ALLA PIANIFICAZIONE: L'ESPERIENZA DELLA REGIONE BASILICATA

[A. Logiurato](#), A. Abate, C. Gilio, V. Orlando, C. Ierardi, G. Panzardi, B. Rago, A. Romano, M. Pompili

Carta della Natura as an information tool to support planning: the experience of Basilicata Region

Carta della Natura Information System, realized by ISPRA as provided for by Law No. 394/191 on protected areas, represented a useful information tool to support the national and regional planning processes. The Basilicata Region has used the Carta della Natura for the definition of the Regional Ecological Network (REB); the Natura 2000 Habitat Map; the Landscape Protection System (Regional Landscape Plan) and for the study of areas suitable to the reintroduction and conservation of species at risk of extinction.

Parole chiave: piano paesaggistico, infrastruttura verde, valore ecologico, monitoraggio ambientale.

Key words: landscape planning, green infrastructure, ecological value, environmental monitoring.

Introduzione

Lo strumento fondamentale individuato a livello europeo per la conservazione della Biodiversità è la Pan european biological landscape diversity strategy (PeblDS), che individua la Rete Ecologica per superare il concetto di Area Protetta e si pone come principale obiettivo quello di ricostruire gli habitat e ridurre la frammentazione che comporta la perdita di biodiversità (AA.VV., 2009).

A livello nazionale, uno strumento utile all'attività di pianificazione, e ancor di più alla redazione delle reti ecologiche, è rappresentato dalla [Carta della Natura](#) elaborata da ISPRA: una base informativa fondamentale per la conoscenza e la pianificazione ambientale di livello nazionale e regionale ([Laureti et al., 2009](#)). I principali impieghi di Carta della Natura vanno ricondotti in generale a tutte le azioni per le quali è necessario possedere una conoscenza omogenea ed estesa del territorio con specifico riferimento all'ambiente naturale, ai suoi elementi di valore e alla sua fragilità (Bianco e Papallo, 2013; [Laureti et al., 2009](#)).

La Regione Basilicata, ha utilizzato tale strumento nel redigere lo Schema di Rete Ecologica Regionale ([Menegoni et al., 2009](#)), sulla base del quale si sta procedendo alla definizione del disegno della Rete Ecologica di Basilicata (REB), intesa come infrastruttura verde, in una visione strategica di tutela della varietà e pluralità di paesaggi regionali cui corrisponde una elevata biodiversità. Gli areali che costituiscono la REB rispondono agli obiettivi ed alle finalità di conservazione previste dalla [Direttiva Habitat 92/43/CE](#) (art. 3 e 10) e dalla [Direttiva Uccelli 2009/147/CE](#). Tali obiettivi si possono raggiungere solo

mediante una concreta collaborazione tra le strutture competenti e utilizzando tutte le fonti informative disponibili, sia relative alle situazioni reali che alle potenziali attività già pianificate e in fase di realizzazione sul territorio. Non secondario, infine, è risultato il ricorso a Carta della Natura nella fase di identificazione di ambienti naturali idonei alla conservazione/reintroduzione e riproduzione della fauna selvatica in via di estinzione (es. coturnice).

Il Sistema Ecologico Funzionale Territoriale: definizione dello Schema della Rete Ecologica Regionale

[Il Sistema Ecologico Funzionale Territoriale](#) è uno strumento di analisi territoriale e rappresenta la base di conoscenza per il progetto dell'infrastruttura verde che connette ambiti territoriali ambientali e comunità locali dall'elevata naturalità.

Il lavoro, svolto da ISPRA per il progetto Carta della Natura ([Amadei et al., 2003](#); [Laureti et al. 2009](#)), ha costituito un punto di riferimento soprattutto metodologico per quanto attiene alla redazione dello Schema di Rete Ecologica regionale predisposto ed approvato dalla Regione Basilicata. Di particolare rilievo è stata la scelta di un ampio pool di indici che comprendono fattori fisici, biotici, e di disturbo atti a definire la sensibilità ecologica, la pressione antropica e la fragilità ecologica. Questi, utilizzati anche per la redazione di Carta della Natura, hanno consentito la descrizione del contesto ambientale regionale e delle problematiche in termini di pressioni antropiche. In particolare sono stati utilizzati gli indici di Carta della Natura relativa-

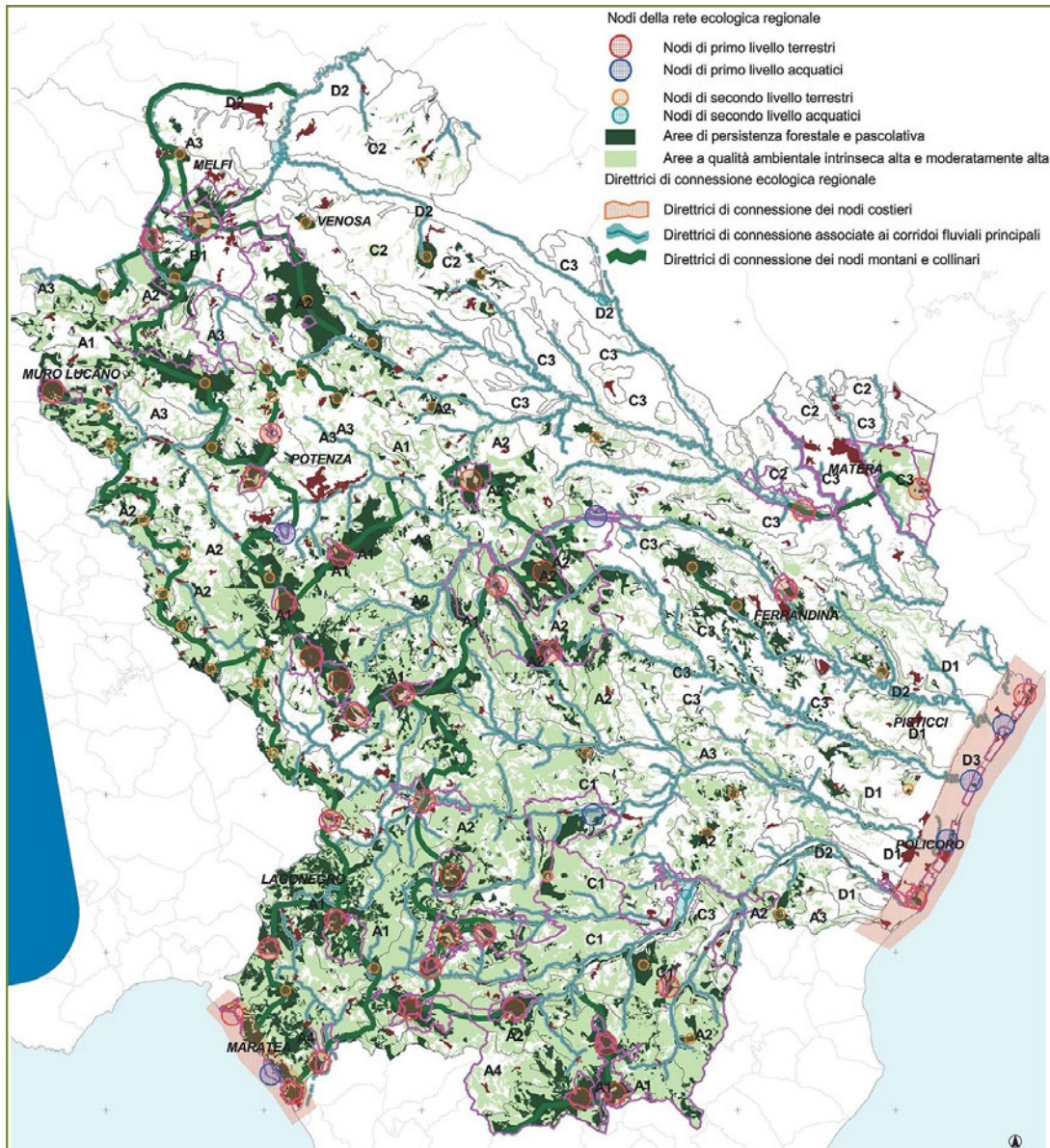


Figura 1. Schema di rete ecologica regionale (Fonte: Centro Cartografico del Dipartimento Ambiente e Energia).

mente alla valutazione degli habitat: Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica e Fragilità Ambientale. Lo Schema di Rete Ecologica (Figura 1) a scala regionale (1:250.000) e le cartografie allegate costituiscono uno strumento di analisi ambientale, definiscono ed individuano le valenze naturalistiche ed ambientali, i dinamismi e le persistenze in termini vegetazionali, le aree di margine, i nodi, i corridoi, tutti elementi che delineano lo schema della rete (Menegoni *et al.*, 2009). Vengono stabilite, inoltre, le fasi analitiche ed attuative, gli obiettivi generali e specifici, le metodologie da utilizzare e gli indicatori che fotografano lo status ecologico ed i caratteri del paesaggio. Il confronto tra lo Schema della Rete Ecologica Regionale (con cui sono stati realizzati diversi strati

informativi: Carta della rarità e Carta della qualità ambientale intrinseca etc.) e Carta della Natura (che classifica il valore ecologico) ha fornito e può fornire inoltre un quadro sinottico particolarmente efficace e coerente per la disseminazione delle componenti naturali, di matrici antropiche, di aree di margine segnalando eventuali necessari approfondimenti a scala locale per scelte pianificatorie di dettaglio, specialmente all'esterno delle Aree Protette e dei Siti Natura 2000.

Programma Rete Natura 2000 Basilicata: Carta degli habitat

La Regione Basilicata ha realizzato il Programma Rete Natura 2000, al fine di approfondire notevolmente le conoscenze scientifiche mediante analisi sul campo svolta da professionisti, con conseguente aggiornamento della cartografia e redazione

della Carta degli Habitat (*sensu* Direttiva Habitat 92/43) georiferita, redatta dalla Regione Basilicata, su tutta la rete dei SIC (Siti di Interesse Comunitario, Dir.92/43/CE) designati dal MATTM come ZSC (Zona Speciale di Conservazione). Per ogni SIC (oggi ZSC) è stato predisposto un modello di analisi naturalistica coerente con la metodologia definita nelle linee guida del progetto Carta della Natura (Angelini *et al.*, 2009), applicato in modo puntuale. La valutazione dello stato di conservazione degli habitat naturali e semi-naturali presenti in ciascun sito, è stata effettuata con la direzione dell'Ufficio regionale competente utilizzando una serie di indicatori geospaziali a partire da dati rilevati sul campo. In particolare, si tratta di indicatori di sensibilità ecologica (Sensitivity), intesa come predisposizione più o meno forte (declinata in sei classi) di un habitat al rischio di

subire un danno o un'alterazione della propria integrità o identità, di indicatori di pressione antropica correlati al tipo ed intensità dell'uso antropico del territorio, con riferimento sia all'habitat medesimo sia alle aree immediatamente contigue e di indicatori di complessità del paesaggio per tutti i SIC (oggi ZSC) che si basano sui principi di ecologia del paesaggio.

Tali approfondite analisi sono state effettuate con approccio multidisciplinare, condotte sul campo da professionisti esperti (botanici, faunisti, dott. forestali, ingegneri ambientali) coordinati da una cabina di regia costituita da istituzioni scientifiche di livello nazionale. Partendo dalla interpretazione dei tematismi presenti in Carta della Natura si è giunti ad individuare cartograficamente gli habitat della Rete Natura 2000. Le elaborazioni successive hanno consentito un'attenta stima delle valenze naturalistiche presenti e degli aspetti critici, facilitando la focalizzazione degli obiettivi gestionali (Logiurato *et al.*, 2016) e di conservazione, propedeutici alla redazione degli strumenti gestionali generali e sito-specifici (Misure di Tutela e Conservazione e Piani di Gestione, approvati con Delibere di Giunta Regionale e pubblicati sul sito web <http://www.reteecologicabasilicata.it>). Inoltre Carta della Natura ha costituito la baseline per la definizione e restituzione cartografica delle tipologie ambientali delle ZPS (Zona a Protezione Speciale). Infatti, a partire dalla base cartografica citata e successivamente a sopralluoghi in campo, sono stati desunti gli habitat sull'intera superficie di due ZPS della Rete Natura 2000: "Appennino Lucano Val d'Agri Monte Sirino Monte Raparo" e "Appennino Lucano Monte Volturino", accorpandoli successivamente nelle Tipologie Ambientali afferenti al [Decreto Ministeriale 17 ottobre 2007 - Criteri minimi uniformi](#) per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS)

Piano Paesaggistico Regionale: ricognizione, delimitazione e rappresentazione delle aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. g del D.Lgs. n. 42/2004 (Codice Urbani)

La Regione Basilicata sta redigendo il Piano Paesaggistico Regionale in co-pianificazione con il MiBACT ed il MATTM ai sensi del Protocollo di Intesa sottoscritto in data 14 settembre 2011. Una fase del Piano, prevista all'art. 143 del Codice, è la ricognizione, delimitazione e rappresentazione delle aree tutelate per legge tra le quali sono compresi "i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o dan-

neggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'art. 2, commi 2 e 6 del [D.Lgs. n. 227/2001](#)".

L'attività suddetta ha richiesto preliminarmente la definizione ed approvazione con Delibere di Giunta Regionale di Criteri Metodologici, articolati in paragrafi relativi alla tipologia di bene paesaggistico da identificare, all'interno dei quali sono organizzati i seguenti specifici sotto paragrafi:

- definizione degli elementi naturali e/o artificiali da identificare;
- fonti di reperimento dei dati che contengono il riferimento alla istituzione depositaria delle informazioni sulla specifica tipologia di bene;
- fasi e criteri interpretativi che comprendono tre fasi operative, distinte e coordinate (ricognizione, delimitazione e rappresentazione in scala idonea).

In tale importante contesto di piano, per la fase di ricognizione dei territori coperti da foreste e boschi, il materiale cartografico fondante è stato individuato nella Carta Forestale della Regione Basilicata, redatta da Regione Basilicata e INEA nel 2006, in cui si rinvenivano, nella loro interezza, le tipologie forestali da rappresentare (Boschi di faggio, Querceti mesofili e mesotermofili, Formazioni igrofile, etc.).

Ma, per colmare alcune lacune di carattere soprattutto temporale, è stato effettuato un confronto con la più recente [Carta della Natura](#), utilizzandola in maniera esclusiva per la rappresentazione della categoria *Formazioni arbustive termomediterranee*, al fine di individuare, in maniera aggiornata, la formazione definita, all'interno del D.Lgs. n. 227/2001, *macchia mediterranea*, a tutti gli effetti assimilata alle formazioni forestali. L'attenzione tributata alla distribuzione ed alla esatta rappresentazione cartografica della categoria *Formazioni arbustive termomediterranee* è da ricondurre all'importanza che tale formazione svolge, in alcuni settori del territorio lucano, anche dal punto di vista idrogeologico. Un esempio riguarda il settore delle formazioni calanchive, distribuite soprattutto nella provincia di Matera: il paesaggio dei calanchi appare particolarmente aspro anche a causa della scarsa copertura vegetale, provocata dalle severe condizioni ambientali e dalla qualità del substrato pedologico argilloso, soggetto a fenomeni di erosione accelerata. Risulta quindi importante la delimitazione precisa delle aree coperte da *Formazioni arbustive termomediterranee*, al fine di vincolar-



Figura 2. Formazioni arbustive termomediterranee su calanchi -Ferrandina (MT) (Foto di Maria Pompili).

le in termini paesaggistici e, contemporaneamente, preservarne l'aspetto relativo alla difesa idrogeologica.

Piano Paesaggistico Regionale: dallo schema di Rete Ecologica della Regione Basilicata (REB) al disegno dell'infrastruttura verde

Il Piano Paesaggistico Regionale, in attuazione dell'art. 143 del Codice Urbani, è costituito non solo dall'analisi del territorio indicata in forma obbligatoria dalla norma, ma anche dalla individuazione di linee di sviluppo innovative per le diverse politiche, strategie, progetti ed azioni per la messa in valore dei patrimoni in forme sostenibili e per la riduzione delle criticità, dei rischi e delle pressioni. "In tal modo il piano supera il carattere vincolistico e governa il territorio come risorsa" (L.R. 23/1999 e ss. mm. ii. art 12bis).

In particolare, questa parte del Piano deve contenere anche la individuazione di progetti di paesaggio, progetti operativi di cura e di valorizzazione di ambiti di territorio con la partecipazione di attori pubblici e privati.

La Regione ha indicato, come progetto prioritario, la definizione della infrastruttura verde che, a partire dallo schema di rete ecologica regionale, deve rappresentare un sistema di fruizione e valorizzazione degli spazi aper-

ti capace di salvaguardare e connettere le risorse naturali e storico-culturali, paesaggistiche e rurali che li caratterizzano.

Il gruppo di lavoro dedicato ha, pertanto, costruito preliminarmente la metodologia per disegnare l'infrastruttura verde, partendo dallo Schema di Rete Ecologica e dai suoi elementi costitutivi: nodi e direttrici, dunque punti, linee, buffer geometrici. Al fine di pervenire ad un disegno di infrastruttura sono stati individuati areali ben definiti geograficamente i cui perimetri sono stati delimitati seguendo elementi presenti sul territorio, riconoscibili e facilmente individuabili (vegetazione, morfologia, tratturi, etc.).

E' stata operata la scelta di procedere al disegno dell'infrastruttura verde per ambiti di paesaggio (Figura 3) in considerazione che medesimi aspetti naturalistici, vegetazionali, forestali e morfologici hanno assunto ruoli ambientali e significati paesaggistici molto variabili da un contesto territoriale all'altro, mostrando peculiarità e valori ecologici al variare degli ambiti considerati.

Definiti negli ambiti di paesaggio i relativi sub-ambiti e mutuando il modello della Rete Ecologica Europea – PE-EN (Politecnico Università di Torino, 2008), si è proceduto, attraverso determinati steps, nell'individuazione degli elementi propri dell'infrastruttura utilizzando i dati

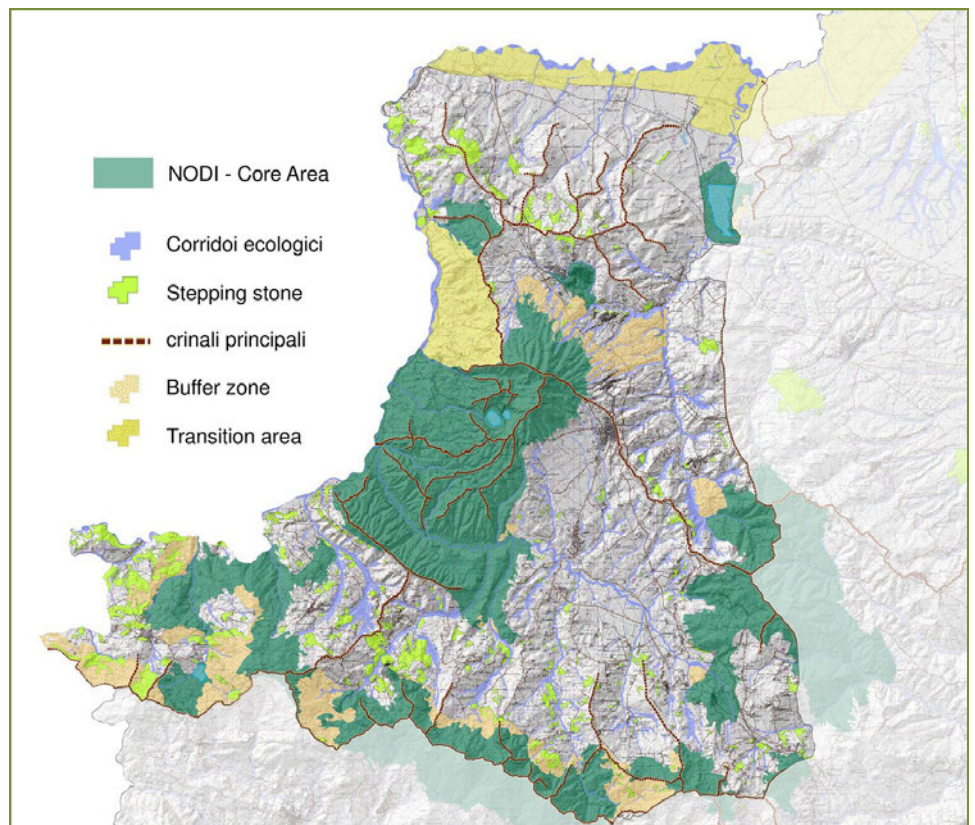


Figura 3. Il disegno della rete ecologica nell'ambito paesaggistico Complesso Vulcanico del Vulture (Fonte: Centro Cartografico del Dipartimento Ambiente e Energia).

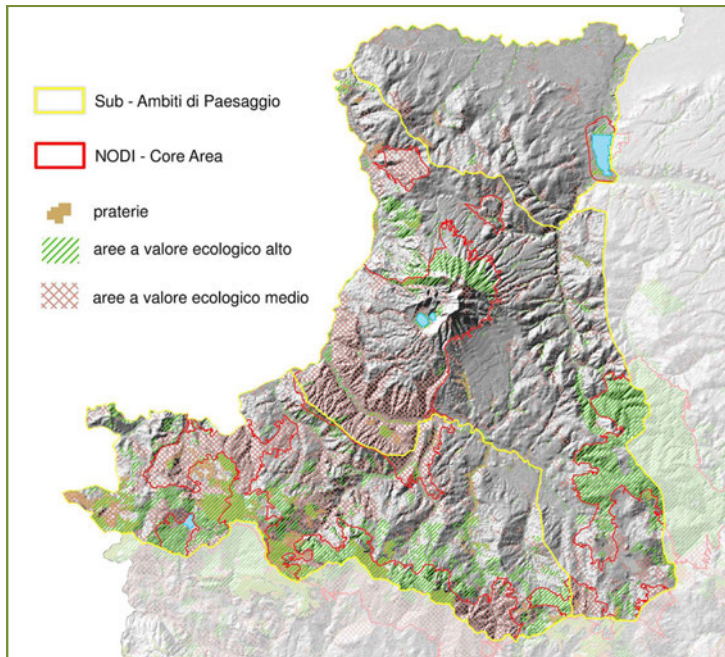


Figura 4. Praterie ed aree a valore ecologico medio e alto (Fonte: Centro Cartografico del Dipartimento Ambiente e Energia).

geografici a disposizione. Carta della Natura si è rivelata un supporto determinante in quanto espressione dell'indice Valore Ecologico degli habitat.

Le aree "a valore ecologico molto alto" sono state identificate quali core areas. Per le diverse categorie vegetazionali, il valore ecologico è risultato importante al fine dell'inclusione o meno all'interno dei nodi della rete. Sono state identificate quali core areas i Siti Rete Natura 2000 (SIC, ZSC e ZPS), le Riserve, le aree "a valore ecologico molto alto" (Carta della Natura) e, come beni paesaggistici, le aree di notevole interesse pubblico ([art. 136 D. Lgs n. 42/2004](#)), i territori oltre i 1200 m s.l.m., i laghi e gli invasi artificiali ([art.142 D. Lgs n. 42/2004](#)). La selezione, come nodi della rete, delle cenosi forestali è avvenuta in funzione dell'estensione della superficie, della densità e fisiografia, mentre, per le praterie, in virtù delle superfici interessate, dell'altitudine, della vicinanza alle formazioni forestali e del valore ecologico alto o medio. In entrambi i casi determinante è stato anche il carattere di persistenza delle formazioni.

Individuate le core areas, si è passati al disegno delle connessione fluviali e montane partendo, rispettivamente, dal reticolo idrografico sottoposto a tutela paesaggistica ([art. 142 D.lgs. n.42/2004](#)) e dal sistema dei crinali. In entrambi i casi (aste fluviali e crinali) si tratta di elementi lineari utilizzati come griglia di riferimento per cartografare gli elementi areali delle connessioni. Nello specifico, i corridoi ecologici sono stati definiti, seguendo lo sviluppo di un'asta o di un

crinale ed aggiungendo aree in corrispondenza di formazioni forestali, di zone a valore ecologico alto o medio e di mosaici agroforestali.

Delimitati i nodi e le connessioni della rete si è proceduto a definire le fasce di protezione degli stessi o buffer zone. Sono state indagate le aree prossime ai nodi ed ai corridoi e le buffer zone sono state disegnate in modo da comprendere formazioni a valore ecologico alto/medio e mosaici rurali di rilevante interesse paesaggistico e/o suscettibili di ruoli biologici, derivanti dalla vicinanza ad elementi naturali. Infine il progetto dell'infrastruttura verde si completa, sostanziandosi, sia nella vestizione normativa degli elementi costitutivi dell'infrastruttura stessa, sia nel riconoscimento del ruolo olistico delle reti (ecologica, fruitiva e del patrimonio culturale) che si fondono nell'infrastruttura.

Il monitoraggio faunistico della Regione Basilicata: l'individuazione degli habitat di pertinenza delle specie

La gestione della fauna selvatica, negli ultimi anni ha assunto un ruolo fondamentale nella programmazione della Regione Basilicata, sia per la tutela della biodiversità ambientale sia per le problematiche che alcune specie opportuniste hanno provocato (es. cinghiale). Grazie al confronto tra foto aeree, fonti cartografiche (Carta degli Habitat Siti RN2000 Basilicata) e Carta della Natura, il numero di esemplari censiti è stato correlato ai diversi ambienti vegetazionali, derivandone un quadro di impatti e dinamiche di specie reintrodotte (cervi ed ungulati), utile all'elaborazione di un *database* aggiornato. Uno studio ad hoc è stato effettuato sulla coturnice (*Alectoris graeca* Meisner), specie tutelata dalla Direttiva Uccelli e presente in Basilicata con due importanti nuclei relitti rinvenuti sul versante lucano del Parco Nazionale del Pollino e sul Massiccio del Monte Raparo, nel Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese (Gilio *et al.*, 2016). Le aree indagate all'interno delle aree protette citate, sono da riferirsi entrambe a formazioni vegetazionali afferenti all'Habitat 6210: Formazioni erbose secche semi-naturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*, *stupenda fioritura di orchidee). In entrambi i casi si tratta di cenosi prative caratterizzate da cotico erboso piuttosto basso ed interrotto da affioramenti rocciosi in cui si sono rinvenute specie come *Cerastium tomentosum*, *Euphorbia myrsinites*, *Phleum hirsutum*, *Anacamptis pyramidalis*, *Orchis mascula*, *Himantoglossum hircinum* e, nel piano arbustivo, *Spartium junceum*, *Cytisus villosus*, *Prunus spinosa* etc. Successivamente all'analisi car-

tografica e botanico-vegetazionale, si sono individuate le unità di gestione, aree campione rientranti in una griglia di celle da 1 Km di lato, funzionali al censimento pre e post-riproduttivo della specie (Figura 5).

Lo studio ha evidenziato una riduzione degli ambienti favorevoli alla coturnice (prati e prati-pascoli) in seguito all'abbandono del pascolo: per favorire la ripresa del fasianide risulta necessaria l'attuazione di buone pratiche riguardanti le attività agro-silvo-pastorali e la progettazione di interventi di conservazione e riqualificazione degli habitat naturali prediletti dalla specie.

Conclusioni

La concentrazione della popolazione in ambiti urbani, la diffusa presenza di reti infrastrutturali di trasporti e di servizi ed in generale tutte le attività dell'uomo, hanno indotto progressive ed importanti trasformazioni del territorio generando una graduale, ma costante riduzione della superficie naturale a vantaggio della matrice antropica, oltre ad un graduale isolamento e riorganizzazione degli ambiti naturali. La risultante di questi processi è un mosaico territoriale in cui i frammenti di ambiente naturale si alternano, più o meno caoticamente, con altre tessere di matrice antropica e con un notevole incremento dei cosiddetti ambienti di margine. Da ciò scaturisce l'esigenza di pianificare e progettare, in modo integrato, il territorio superando i conflitti tra matrice antropica e territorio naturale attraverso una dialettica sostenibile tra le due componenti, in modo che ogni tessera di questo mosaico possa esplicare al meglio la propria funzione. In questa ottica la rete ecologica che può essere rappresentata con Carta della Natura, costituisce la risposta moderna alle problematiche descritte, integrando, per quanto è possibile, la presenza dell'uomo con le altre componenti naturali che, tra le altre cose, ne garantiscono l'esistenza fornendo numerosi e gratuiti servizi ecosistemici (MATTM, 2010). La presenza di una rete ecologica efficiente consente un flusso di relazioni tra habitat vicini, ma isolati, che possono creare o ripristinare le strutture ecosistemiche e la loro funzionalità, e la sua realizzazione concerne l'integrazione tra differenti livelli di

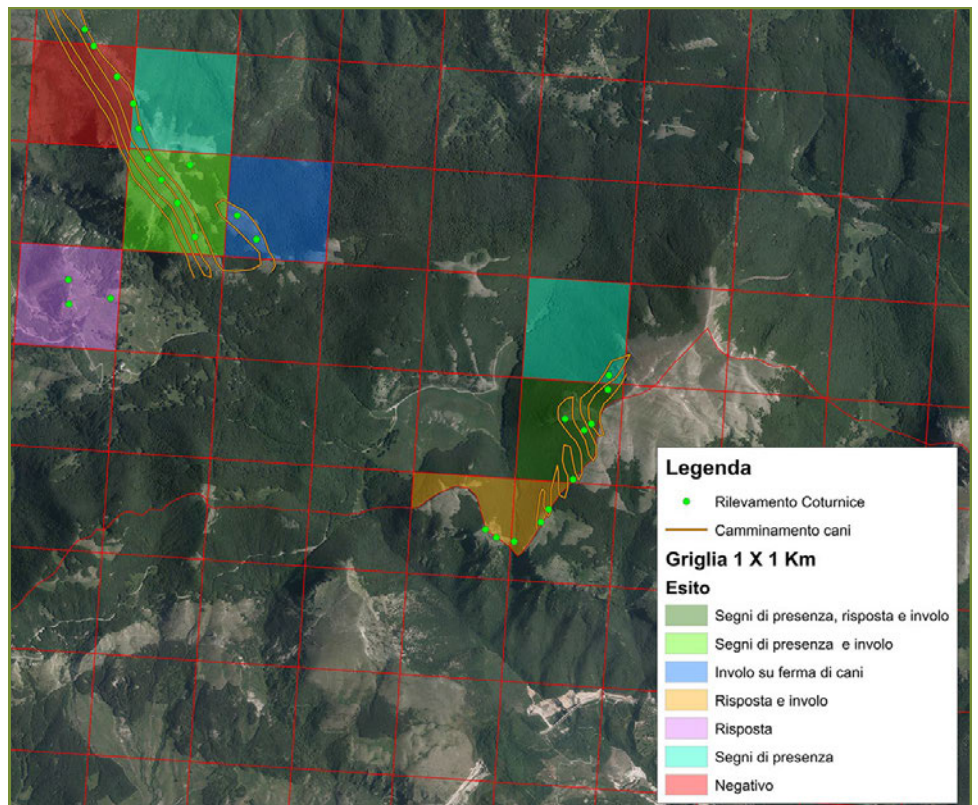


Figura 5. Griglia aree campione censimento *Alectoris graeca* Meisner - Massiccio del Pollino (Fonte: Centro Cartografico del Dipartimento Ambiente e Energia).

pianificazione a partire dal Piano Paesaggistico. Regolare un territorio non significa imbrigliarlo o vincolarlo, significa assicurarsi che le diverse componenti dialoghino e che tutte possano avere vantaggio dal buon funzionamento dei servizi ecosistemici che una matrice naturale offre incondizionatamente solo se trattata con rispetto. Il progetto di rete ecologica locale deve essere in primo luogo descritto dalle esigenze naturalistiche e di conservazione di quella parte di territorio non ancora antropizzata, ma deve essere anche il frutto di una consapevolezza da parte dei cittadini del necessario rispetto del territorio che non deve essere mummificato, ma gestito consapevolmente in modo sostenibile. Un ulteriore aggiornamento di Carta della Natura basato sulle evidenze scientifiche e sulle campagne di monitoraggio che le diverse Regioni dovranno attivare per la Rete Natura 2000, potrebbe essere utile al fine di ottenere un unico data base nazionale, aggiornato e basato su una metodologia già sperimentata nella realizzazione della Carta. Tale aggiornamento sarà efficace e congruo se basato su un coinvolgimento più diretto delle Regioni, al fine di ottenere una procedura condivisa, ottimizzando le procedure relative ai rilievi in campo che mirino ad una maggiore precisione ed alla elaborazione di output cartografici ad una scala di maggior dettaglio per l'intero territorio italiano.

Bibliografia

- Amadei M., Bagnaia R., Laureti L., Lugeri F., Lugeri N., 2003. [Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:250.000. Metodologia di realizzazione](#). Manuali e linee guida 17/2003. APAT, Roma.
- Angelini P., Bianco P., Cardillo A., Francescato C., Oriolo G., 2009. [Gli habitat in Carta della Natura – schede descrittive degli Habitat per la cartografia alla scala 1:50.000](#) – Manuali e linee guida 49/2009, ISPRA, Roma.
- Laureti L., Angelini P., Augello R., Bagnaia R., Bianco P., Capogrossi R., Cardillo A., Ercole S., Francescato C., Giaccanelli V., Lugeri F.R., Lugeri N., Novelli E., Oriolo G., Papallo O., Serra B., 2009. [Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 - Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat](#). ISPRA, Manuali e linee guida 48/2009. Roma.
- AA.VV., 2009. *Pan-European Biological And Landscape Diversity Strategy*. Document prepared by the Joint Secretariat for PEBLDS.
- Bianco M., Papallo O., 2013. *Il sistema carta della natura in Italia. Poster presentato al Convegno “Natura 2000 in Basilicata: percorsi di “contaminazione” tra natura, scienza, arte e cultura dei luoghi”*. Aliano (Mt) 4 -5 - 6 aprile 2013.
- Gilio C., Caffaro S., Laguardia M., Sampogna B., Pompili M., Panzardi G., Ierardi C., Mallia E., Delorenzo M., Poerio L., 2016. *STATUS DELLA COTURNICE (Alectoris graeca Meisner) in Basilicata*. Comunicazione presentata al XI Convegno Nazionale sulla Biodiversità, Matera, 9-10 Giugno.
- Logiurato A., Berillo M., Ierardi C., Orlando V., Panzardi G., Pompili M., Romano A., 2016. *L'applicazione degli strumenti gestionali della Rete Natura 2000 Basilicata all'interno della pianificazione territoriale*. Comunicazione presentata al XI Convegno Nazionale sulla Biodiversità, Matera, 9-10 Giugno.
- Menegoni P., Trotta C., Iannetta M., Quaranta G., Salvia R., Di Gennaro A., Innamorato F., (a cura di Regione Basilicata – Dipartimento Ambiente, Territorio e Politiche della Sostenibilità, Ufficio Tutela della Natura), 2009. [Sistema Ecologico Funzionale Territoriale](#). Potenza.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), 2010. *Verso la strategia nazionale per la diversità. Esiti del tavolo tecnico “Ecoregioni, biodiversità e governo del territorio” La pianificazione d'area vasta come strumento di applicazione dell'approccio ecosistemico*. Roma.
- Politecnico Università di Torino, Dipartimento Interateneo Territorio, 2008. *Pan-European Ecological Network (PEEN)*. Working paper R04/08. Torino.

Antonella LOGIURATO

Anna ABATE

Carlo GILIO

Vito ORLANDO

Carla IERARDI

Gino PANZARDI

Benedetta RAGO

Antonio ROMANO

Maria POMPILI

Regione Basilicata, Dipartimento Ambiente ed Energia

IL SISTEMA CARTA DELLA NATURA PER LA PIANIFICAZIONE DI RETI ECOLOGICHE: IL CASO VAL BAGANZA (PR)

[O. Rossi](#), [A. Pecci](#), [P. Rossi](#), [V. Amadio Guidi](#)

Carta della Natura Information System for planning ecological networks: the case of the Baganza river valley (PR, Italy)

This article describes a methodology based on Systematic Conservation Planning techniques that, starting from the Carta della Natura Information System related to a certain area - e.g. the Baganza river Valley (Parma, Italy) - identifies the ecological network (EN) scenario as interconnected system of natural habitats, that best fits to the ecologic-environmental goals and to the parameters fixed by the decision maker (public administration or private authority). The flexibility of the proposed method allows to change the information or to introduce further data, in compliance with the imposed politic-administrative restrictions so as to obtain, each time, an EN that satisfies the conservation goals as much as possible.

Parole chiave: pianificazione sistematica della conservazione, progettazione di reti ecologiche, pianificazione territoriale, ecologia del paesaggio.

Key words: systematic conservation planning, ecological network design, territorial planning, landscape ecology.

Reti Ecologiche per la difesa della biodiversità

I risultati di molti studi (Bergseng e Vatn, 2009; Martin-Lopez et al., 2014) hanno evidenziato che la conservazione di popolazioni, comunità ed ecosistemi è fortemente minacciata dal processo di frammentazione degli ambienti naturali e seminaturali, e che la biodiversità potrà essere mantenuta solo attraverso un'adeguata pianificazione estesa alla scala dell'intero paesaggio. In quest'ottica, il mantenimento di una continuità fisico-territoriale ed ecologico-funzionale fra gli ambienti naturali e seminaturali è stata indicata come una efficace strategia per la mitigazione/riduzione degli effetti della frammentazione su popolazioni e comunità. Il perseguimento della continuità ambientale si è tradotto nello sviluppo di un settore specifico della pianificazione territoriale, le reti ecologiche, in una prospettiva di generale ripensamento degli strumenti di gestione, controllo, nonché tutela del territorio. In Europa (Bennett, 1998; Boitani et al., 2007), ed anche in Italia, la progettazione di reti ecologiche rappresenta ormai un obiettivo centrale nelle strategie di conservazione della biodiversità ([Guccione e Peano, 2003](#); [Battisti, 2004](#); [Guccione e Schilleci, 2010](#); [Todaro, 2010](#)). L'istituzione di aree protette (Parchi, Riserve, SIC, ZPS, Ramsar, ecc.) può, però, generare molteplici forme di conflittualità con i residenti di una data area in quanto i regolamenti derivanti dalla nascita/gestione di un'area protetta vengono spesso percepiti come vincoli imposti nell'uso dello spazio/territorio che limitano la libertà di

persone e d'impresa. È invece necessario poter dimostrare che la presenza di aree protette e, specialmente di una rete ecologica appropriata, può non solo conservare le bellezze naturalistiche di un'area, ma anche recuperare e/o esaltare quella vocazionalità del territorio che si traduce anche in rilevanti benefici economici per i residenti stessi. L'obiettivo del presente lavoro è quello di proporre ed illustrare una metodologia quantitativa tendente a mitigare e possibilmente risolvere questa conflittualità diffusa. L'applicazione alla Val Baganza (Parma) è qui intesa come prototipo dimostrativo.

Area di studio e dati utilizzati

Buona parte delle informazioni qui utilizzate derivano dalla base di dati del sistema Carta della Natura della Val Baganza. Fornire un quadro dettagliato della complessa metodologia per la realizzazione di Carta della Natura di una data area è al di là degli obiettivi del presente lavoro. Per il lettore interessato a questo specifico argomento si rimanda anzitutto ai manuali e documenti tecnici disponibili nelle pagine dedicate al progetto sul portale dell'[ISPRA](#). Per chi è interessato a seguire gli sviluppi nel tempo della metodologia di base della Carta fino alle applicazioni della stessa in vari contesti ambientali si consiglia: [Rossi, 2001](#); [Rossi P. et al., 2008](#); [Laureti et al., 2009](#); [Pecci et al., 2010](#).

L'area di studio utilizzata come prototipo dimostrativo è rappresentata dal bacino idrografico del torrente Baganza (Parma). Essa ha una estensione di 17.500 ha circa, le

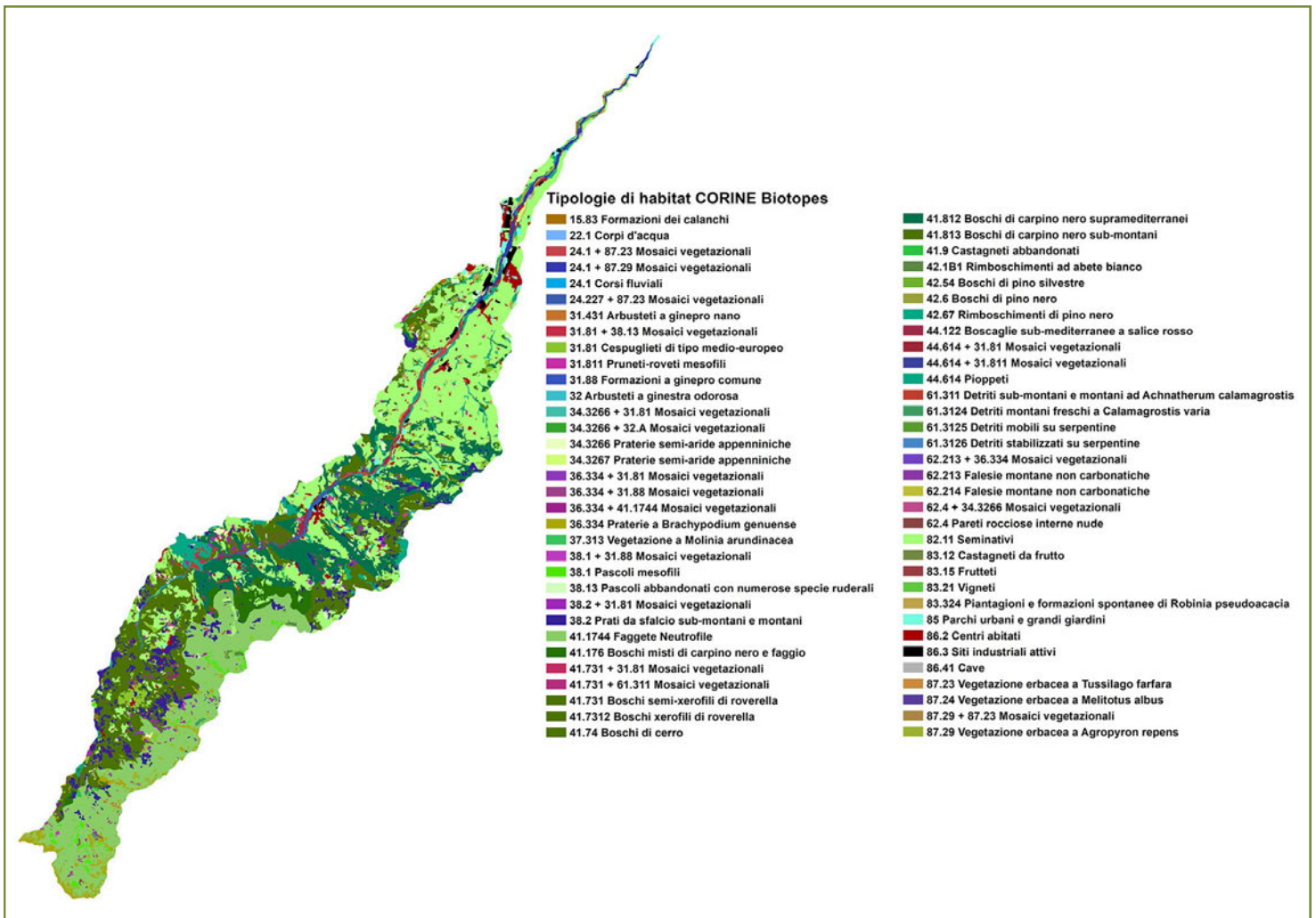


Figura 1. Tipologie di habitat CORINE Biotopes e loro localizzazione nella Val Baganza (Fonte: Elaborazione degli Autori da dati ISPRA – Sistema Carta della Natura).

tipologie di habitat presenti sono 47 per un totale di 2.387 biotopi. Gli habitat sono stati classificati secondo il sistema [CORINE Biotopes](#) (CEC, 1991) alla scala di rappresentazione 1:25.000 (Figura 1). In accordo con la metodologia di realizzazione di Carta della Natura, i 2.387 biotopi della valle sono stati valutati e classificati in base al loro Valore Ecologico complessivo ed alla loro Sensibilità Ecologica complessiva. La Sensibilità Ecologica è intesa come rischio per ogni biotopo di perdere la propria integrità/identità a motivo di cause interne e/o esterne ad esso. Per la derivazione del Valore Ecologico complessivo e della Sensibilità Ecologica complessiva sono stati utilizzati rispettivamente 15 e 14 indicatori (Tabella 1). Si noti che i dati di Carta della Natura qui utilizzati si scostano parzialmente dal progetto nazionale in quanto derivano da un'applicazione della metodologia della Carta su un'area ristretta (Val Baganza). La scala di rappresentazione utilizzata (1:25.000), essendo di maggior dettaglio rispetto a quella del progetto nazionale

(1:50.000), ha permesso l'utilizzo di un numero molto più grande di indicatori ambientali e quindi anche l'acquisizione di una maggiore e più dettagliata informazione ecologico-ambientale che risulta essere di grande rilevanza per le applicazioni della Carta stessa a livello locale.

La Val Baganza per le sue caratteristiche naturalistiche è conosciuta comunemente come la "valle verde della naturalità diffusa". Nella valle sono presenti due aree protette (Parco del Crinale e Parco regionale dei Boschi di Carrega) per un totale di 1.411 ha (circa 8%). Le due aree protette sono distanti fra loro 25 km circa con un dislivello medio altimetrico di 878 m. Questa situazione pone diversi problemi di conservazione poiché è necessario individuare una rete ecologica che contribuisca a mantenere connessa la naturalità concentrata dei due Parchi con quella diffusa, in un contesto di rispetto della vocazionalità del territorio e in una prospettiva di sviluppo economico sostenibile.

VALORE ECOLOGICO		SENSIBILITÀ ECOLOGICA			
CRITERIO	INDICATORE	CRITERIO	INDICATORE		
Biodiversità nei suoi vari aspetti ed espressioni	1	Aspetti istituzionali	1	Inclusione tra tipi di habitat prioritari della Direttiva Habitat	
	2		Aspetti strutturali	2	Coefficiente frattale del perimetro del biotopo
	3			3	Rapporto di circolarità della superficie del biotopo
	4			4	Leaf Area Index (LAI) medio dei biotopi contigui
Rarità	5	Aspetti funzionali		5	Pendenza media del terreno
	6		6	Trend dell'indice NDVI	
Valore protezionistico/protettivo	7	Aspetti compositivi	7	Numero di specie di vertebrati a rischio IUCN	
	8		8	Numero di specie di vertebrati a rischio a livello europeo	
	9		9	Numero di specie di vegetali a rischio IUCN	
	10		10	Numero di specie di vegetali a rischio a livello europeo	
Servizi resi all'uomo	11	Isolamento	11	Nearest Neighbour Index	
	12		12	Indice di rischio di franosità	
Aspetti istituzionali	13	Rischi di origine abiotica	13	Fire Potential Index	
	14		14	Orientamento del biotopo rispetto alla direzione del vento	
	15				

Tabella 1. Criteri di classificazione e relativi indicatori di Valore Ecologico e di Sensibilità Ecologica per i biotopi della Val Baganza.

Metodologia per l'individuazione della Rete Ecologica

La rete ecologica è qui intesa come un sistema interconnesso di habitat riferito, in questo caso, ai 2.387 biotopi individuati nell'intero territorio della Val Baganza. La metodologia proposta utilizza il software MARXAN (Ball et al., 2009; Watts et al., 2017), software gratuito operante sulla base di tecniche di Pianificazione Sistemica della Conservazione (Margules e Pressey, 2000; Margules e Sarkar, 2007; Watson et al., 2011; Levin et al., 2015; Wiersma e Sleep, 2016) che, attraverso milioni di iterazioni (prove di simulazione), permette di definire più scenari di rete ecologica e fra questi individua la rete che più si avvicina agli obiettivi e ai desiderata prefissati dal committente (Amministrazione Pubblica o Ente Privato). Il metodo è del tutto flessibile perché se la rete così individuata fosse ritenuta insoddisfacente si possono introdurre nuove conoscenze o vincoli e il processo di iterazione continua (anche più volte) per ottenere una nuova rete di habitat che soddisfi possibilmente le nuove condizioni richieste.

Ad oggi il MARXAN, e la relativa metodologia di Pianificazione Sistemica della Conservazione con cui esso opera, sono state applicate sul territorio italiano esclusivamente in ambito marino (D'Ambrosio et al., 2006; Di Donato et al., 2012). Non risultano, per quanto noto agli Autori, utilizzazioni del MARXAN per il territorio italiano in ambito terrestre e, in particolare, utilizzazioni a partire dai dati e informazioni derivanti dal Sistema Carta della Natura.

Nella formulazione più semplice e schematica il problema della Pianificazione Sistemica della Conservazione di una data area consiste nella allocazione spaziale della biodiversità dell'area stessa in modo che siano soddisfatti possibilmente gli obiettivi (targets) di natura ecologico-ambientale e altre condizioni discusse e fissate in precedenza. Tali obiettivi e condizioni sono rappresentati generalmente da: minima area occupata dalla rete ecologica, massima biodiversità possibile, massimo valore ecologico possibile, massima sensibilità ecologica possibile e numerose altre condizioni al contorno ogni volta diverse.

Operativamente l'area della Val Baganza, già coperta da 2.387 biotopi - ognuno dei quali è stato valutato con il sistema di indicatori rappresentato in Tabella 1 - è stata

anzitutto suddivisa in unità discrete di forma esagonale. In effetti nella letteratura scientifica esistono molti studi che mostrano i vantaggi nell'uso di unità di pianificazione territoriale di forma regolare ed in particolare esagonali (Cowling et al., 2003; Michael, 2003; Smith et al., 2008; Nhancale e Smith, 2011).

Risulta in definitiva che l'area della Val Baganza è coperta da 61.459 esagoni, detti unità di pianificazione, ognuno dei quali ha una area di 0,28 ha. In accordo con il programma di Pianificazione Sistemática ciascuna unità di pianificazione può essere inclusa nella costruenda rete dopo aver valutato il suo contributo informativo (che deriva dal/dai tipi di habitat di cui si compone) in relazione agli obiettivi ed ai criteri già prefissati. Si tratta del principio base detto di complementarità: una nuova unità di pianificazione può essere accettata nella costruenda rete solo se migliora la biodiversità dovuta alle altre unità di pianificazione già incluse in essa tenendo però conto anche delle altre condizioni/vincoli al contorno già prefissati. Il software utilizzato permette di valutare, nel modo più sopra delineato, il contributo di ciascuna unità di pianificazione all'intero sistema e di arrivare a proporre in definitiva non una rete ecologica, per così dire qualsiasi, ma alcune possibili reti, le cui caratteristiche sono il più possibilmente vicine agli obiettivi desiderati dal committente.

Per il lettore interessato ad approfondire il metodo ed i suoi campi di applicazione sia in ambito marino che terrestre si rimanda al sito ufficiale del progetto [MARXAN](#).

Obiettivi e caratteristiche della Rete Ecologica

Prima ancora dell'utilizzo del software è necessario procedere ad alcune scelte che competono anzitutto al committente.

A tal proposito si consideri la Figura 2 con la quale è stata stimata, con un procedimento ad hoc, l'area minima della valle da esplorare per poter proteggere la percentuale più elevata possibile di biodiversità espressa in termini di tipologie di habitat. È ben nota da tempo (Pianka, 1966; Tews et al., 2004; Davies et al., 2005; Stein et al., 2014) l'esistenza di una correlazione positiva tra l'eterogeneità spaziale di un'area, espressa, come in questo caso, dal numero di biotopi differenti che la caratterizzano e il numero di specie presenti in essa

(biodiversità di specie). Proteggere i biotopi significa, in effetti, proteggere le corrispondenti specie che in essa vivono.

Il procedimento con il quale è stata derivata la curva area-biodiversità di Figura 2 è basato essenzialmente sull'estrazione, da un universo statistico di N=2.387 biotopi della valle, di campioni casuali di biotopi di dimensioni n crescenti. Dal grafico si deduce facilmente

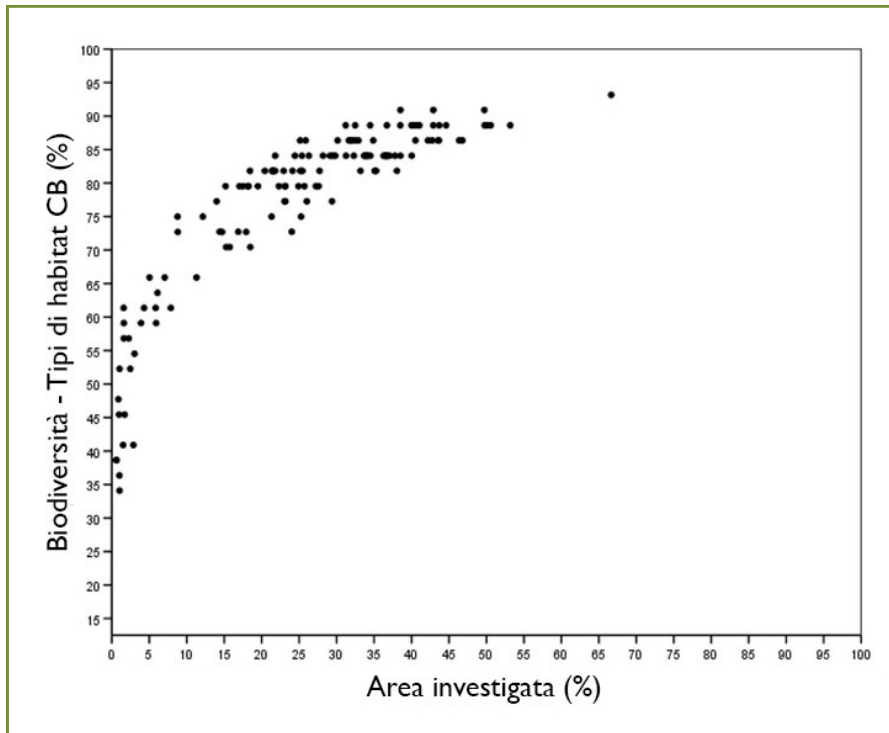


Figura 2. Curva area-biodiversità della Val Baganza (Fonte: Elaborazione degli Autori da dati ISPRA – Sistema Carta della Natura e ISTAT).

come proteggendo poco meno del 30% del territorio della valle sia possibile preservare oltre il 90% delle tipologie di habitat in essa presenti.

In ottemperanza ai desiderata del committente, è stato poi costruito uno specifico algoritmo matematico per il quale ciascun tipo di habitat, tra i 44 (naturali e seminaturali) presenti nella valle, è incluso nella rete con riferimento alle seguenti condizioni da soddisfare congiuntamente:

- in proporzione alla sua area complessiva così da preservare la rappresentatività delle componenti naturalistiche della valle;
- riducendo il suo grado di isolamento al fine di “fare rete” così da favorire il mantenimento della biodiversità;

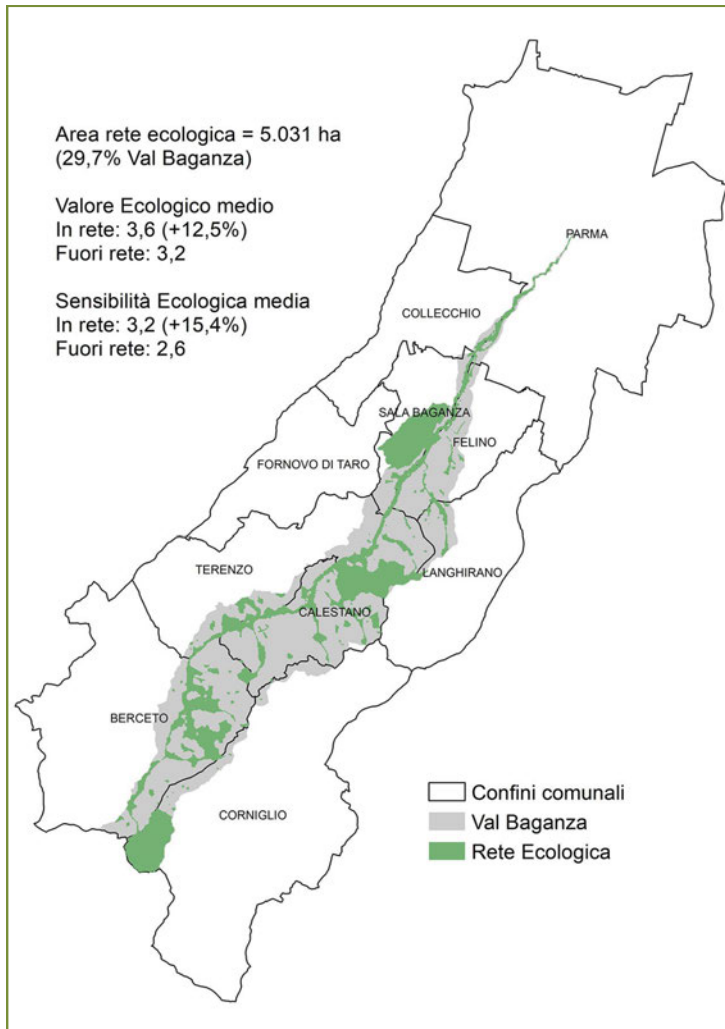


Figura 3. Rete ecologica della Val Baganza senza intervento della Pressione Antropica (Fonte: Elaborazione degli Autori da dati ISPRA – Sistema Carta della Natura e ISTAT).

- riducendo la sua frammentazione al fine di “fare rete” così da favorire la conservazione della biodiversità.

Si è inoltre ritenuto ragionevole e utile che ogni singolo biotopo della valle potesse far parte della rete ecologica con riferimento alle seguenti condizioni:

- in relazione al suo Valore Ecologico complessivo e alla sua Sensibilità Ecologica complessiva, favorendo la presenza nella rete di biotopi con il più alto Valore Ecologico e la più alta Sensibilità Ecologica;
- tenendo conto della pressione antropica - valutata secondo la modalità espressa più avanti nel testo - che grava sul biotopo ponendo questo aspetto come barriera per l'entrata del biotopo stesso nella rete.

L'algoritmo matematico definito a monte del processo di Pianificazione Sistemática, soddisfacendo i requisiti della rete richiesti al fine di raggiungere i necessari obiettivi di conservazione, è flessibile e quindi in grado di tener con-

to di altre richieste e/o vincoli eventualmente proposti dal committente.

Prima ancora di procedere all'utilizzo della metodologia di Pianificazione Sistemática qui proposta è essenziale individuare quale sia la parte fissa e quale la parte mobile della costruenda rete ecologica. La parte fissa, scelta preliminarmente dai responsabili della progettazione della rete, ne rappresenta l'ossatura iniziale, mentre la parte mobile è aggiunta successivamente dalla metodologia utilizzata.

La parte fissa si compone di:

- nodi primari (le aree dei due parchi più sopra menzionati);
- corridoi di connessione (il reticolo idrografico del torrente Baganza unitamente agli habitat della vegetazione ripariale);
- nodi secondari (aree occupate da habitat con il più alto Valore Ecologico complessivo e contemporaneamente con la più alta Sensibilità Ecologica complessiva).

La parte mobile si compone di:

- punti di supporto necessari quando non esistono corridoi naturali per il trasferimento di organismi (stepping stones);
- tutte le altre parti adiacenti a quella fissa che vengono aggiunte dalla metodologia di Pianificazione Sistemática al fine di “fare rete”.

Risultati: le due Reti Ecologiche individuate nella Val Baganza

Nella Figura 3 è rappresentata la rete della Val Baganza individuata con l'utilizzo della metodologia di Pianificazione Sistemática qui proposta tenendo conto dei parametri di cui sopra e senza il vincolo della Pressione Antropica.

Si noti anzitutto come siano stati ampiamente rispettati il vincolo dell'area minima (< 30% dell'area totale), quello del massimo della biodiversità di habitat della valle (100% dei tipi di habitat della valle inclusi nella rete, vedi Figura 2) e quello del più alto Valore Ecologico possibile (i biotopi in rete hanno un Valore Ecologico medio più grande del 12,5% rispetto a quello dei biotopi esclusi dalla rete). Nella Figura 4 sono individuate, nell'ambito della rete, le Aree Critiche così definite in quanto aree con elevato Valore Ecologico ma anche con elevata Sensibilità Ecologica (cioè ad elevato rischio di perdere la propria integrità) e gravate da una elevata Pressione Antropica.

La Pressione Antropica gravante su ogni punto della valle è stata valutata mediante un modello deterministico della valle applicato ai dati demografici della valle stessa forniti dall'ISTAT. Il modello assume che ogni punto della valle risente maggiormente dell'influenza dei centri abitati ad esso più vicini. Chiaramente l'assunzione di base è semplificata e sarebbe utile in futuro sperimentare altri metodi di interpolazione anche di tipo geostatistico quali il Kriging. L'idea di fondo è (Rossi P. et al., 2008) che la presenza della popolazione con relative infrastrutture possano essere considerate un surrogato della Pressione Antropica in forma diffusa sul territorio. Si tenga presente che nel sistema di Carta della Natura sono stati previsti degli indicatori di Pressione Antropica direttamente riferibili ad ogni singolo biotopo ma essi sono numericamente assai ridotti rispetto a quelli di Valore Ecologico e Sensibilità Ecologica e, nel caso specifico, presentano valori troppo omogenei per essere utilizzati in maniera proficua. Si noti che l'inclusione della Pressione Antropica nell'algoritmo di definizione della rete ecologica, permette di individuare le Aree Critiche intese come quei punti della rete sui quali sarà essenziale vigilare costantemente e, con più probabilità, intervenire per tempo. Per meglio comprendere la differenza tra le due reti individuate sembra utile pensare alla prima come ad una sorta di rete ideale che tende a considerare in modo prioritario gli aspetti ecologico-naturalistici mettendo in secondo piano gli aspetti gestionali ai quali la rete andrà certamente incontro.

La seconda proposta di rete è invece un primo, ma importante, tentativo di rispondere alle esigenze economico-gestionali che una rete ecologica, una volta definita, potrà incontrare nel tempo. Essendo realistica la necessità di preservare la biodiversità presente facendo i conti con quanto si ha a disposizione per la sua gestione in termini di risorse (economiche, di personale, ecc.) è indubbiamente utile comprendere quali potranno essere i punti critici di un determinato territorio al fine di decidere le eventuali strategie di conservazione in un'ottica di ottimizzazione delle risorse disponibili. In definitiva la seconda proposta di rete, introducendo il vincolo della pressione antropica, permette di intravedere per tempo quali aree potranno essere critiche nel prossimo futuro da un punto di vista gestionale.

Le aree critiche individuate nella seconda rete proposta ricadono principalmente nei comuni di Berceto e di Sala Baganza.

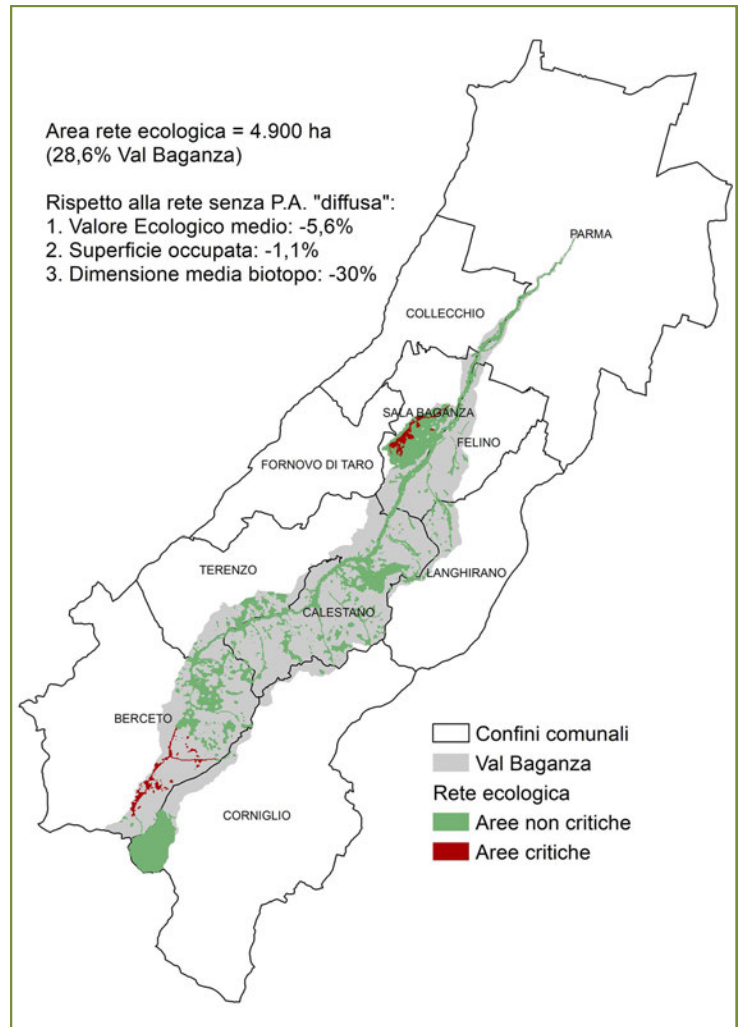


Figura 4. Rete ecologica della Val Baganza con l'intervento della Pressione Antropica (Fonte: Elaborazione degli Autori da dati ISPRA – Sistema Carta della Natura e ISTAT).

L'area critica nel comune di Berceto, alla luce degli indicatori utilizzati, si caratterizza come:

- un'area di elevato Valore Ecologico perché composta in prevalenza da cerrete e faggete con un elevato indice NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) della copertura verde, un elevato indice di rugosità del terreno (che favorisce la biodiversità) ed un elevato presenza di vertebrati;
- un'area ad elevato Rischio perché caratterizzata da un elevato rischio d'incendio e dalla presenza di alcune specie animali a rischio secondo la classificazione IUCN;
- un'area ad elevata Pressione Antropica, perché assai prossima all'abitato di Berceto e alla frazione di Fuggazolo.

L'area critica nel comune di Sala Baganza inclusa nella rete ecologica si presenta invece come:

- un'area di elevato Valore Ecologico perché situata all'interno del Parco dei Boschi di Carrega e costituita in parte da vegetazione ripariale insediata lungo le sponde del Rio Ginestra, che conferisce all'habitat un certo grado di naturalità e di protezione all'ecosistema acquatico, e da boschi di roverella considerati come habitat rari nella valle;
- un'area ad elevato Rischio perché gli habitat sono caratterizzati da un elevato grado di isolamento e da un elevato indice di franosità;
- un'area ad elevata Pressione Antropica, perché risente dell'influsso congiunto di tutti i centri abitati che circondano il Parco (Felino, Sala Baganza, San Vitale di Baganza, San Michele Dè Gatti, Maiatico, Castellaro, Collecchio, Gaiano, Neviano). Il Parco presenta inoltre all'interno dei suoi confini alcune aziende alimentari (prosciuttifici, salumifici).

Da ultimo si noti che, in entrambi i casi, la rete ecologica della Val Baganza include anche una quota assai rilevante (48%) delle aree destinate a vigneto (Malvasia DOC) ed anche i restanti vigneti non inclusi, sono a breve distanza dai limiti della rete (177 m in media). In sostanza la rete mantiene non solo la naturalità della valle ma ne rispetta anche la vocazionalità agricolo-alimentare che ha innegabili ricadute da un punto di vista economico.

Conclusioni

La metodologia qui proposta a partire dalla base di dati di Carta della Natura della Val Baganza, ha generato una rete ecologica della valle che, in entrambi gli scenari analizzati (senza e con l'intervento della Pressione Antropica) include il 100% della biodiversità di habitat della valle stessa rispettandone e mantenendone così l'identità naturalistica. Si noti che questo risultato del tutto ottimale è ottenuto considerando una percentuale di territorio della valle inferiore al 30%.

Più nel dettaglio:

1. la metodologia ha generato una rete che mitiga al massimo gli effetti della frammentazione e dell'isolamento degli habitat con effetti positivi sul mantenimento della biodiversità della valle;

2. nella rete sono rappresentati gli habitat di maggior Valore Ecologico e anche quelli di maggior Criticità Ecologica individuati nei vari comuni della valle stessa;
3. i risultati sopra espressi sono stati ottenuti con il minimo vincolo sullo spazio. In effetti l'area in rete è circa il 29% della valle ma può essere ridotta ulteriormente senza apprezzabile perdita di biodiversità;
4. si tenga inoltre conto che oltre il 16% della rete è già occupata dai due Parchi (Parco Regionale dei Boschi di Carrega e Parco del Crinale) che non possono ovviamente non farne parte. Il restante 13-14% circa è stato scelto opportunamente dalla metodologia per fare una rete con caratteristiche ottimali, nel rispetto di quanto richiesto dal committente;
5. la rete così progettata, accogliendo anche i dati che esprimono la vocazionalità agricolo-alimentare (nel caso Val Baganza i vigneti DOC, il parmigiano reggiano, i salumi DOP, ecc.), rispetta non solo la naturalità dell'area stessa, ma nel contempo ne mette in evidenza, valorizzandoli ulteriormente, anche gli aspetti di tipo economico in una prospettiva di sviluppo sostenibile;
6. avendo a disposizione informazioni riguardanti l'uso del suolo (land use) e il suo stato di diritto in aggiunta a quelle derivanti da Carta della Natura - relative invece alla copertura del suolo (land cover) - sarebbe possibile proseguire il discorso qui avviato progettando una rete che tenga conto anche dei vari vincoli e strumenti normativi territoriali insistenti nell'area in cui essa viene realizzata;
7. la realizzazione di una rete con caratteristiche ottimali quali quella della Val Baganza è stata resa certamente possibile, o comunque favorita, dal fatto che la metodologia ed il software utilizzati hanno potuto contare sulla grande ricchezza di dati ed informazioni derivanti dal sistema Carta della Natura. L'applicazione della metodologia in aree non coperte da Carta della Natura dovrà essere oggetto di sperimentazione con attenta valutazione della qualità dei risultati.

Bibliografia

- Ball I.R., Possingham H.P., Watts M., 2009. *Marxan and relatives: Software for spatial conservation prioritisation*. In: Moilanen A., Wilson K.A., Possingham H.P. (a cura di). *Spatial conservation prioritisation: Quantitative methods and computational tools*: 185-195. Oxford University Press, Oxford, UK.

- Battisti C., 2004. *Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica*. Provincia di Roma, Assessorato alle Politiche Agricole, Ambientali e Protezione civile.
- Bennett G., 1998. *Guidelines for the development of the Pan-European Ecological Network*. Council of Europe, Committee of Experts for the European Ecological Network. STRA-REP (98).6. Council of Europe, Strasbourg, France.
- Bergseng E., Vatn A., 2009. *Why protection of biodiversity creates conflict - Some evidence from the Nordic countries*. Journal of Forest Economics 15: 147-16.
- Boitani L., Falcucci A., Maiorano L., Rondinini C., 2007. *Ecological networks as conceptual frameworks or operational tools in conservation*. Conservation Biology 21(6): 1414-1422.
- CEC, Commission of European Community, 1991. *CORINE Biotopes manual, habitats of the European Community. A method to identify and describe consistently sites of major importance for nature conservation*. EUR 12587/3.
- Cowling R.M., Pressey R.L., Rouget M., Lombard A.T., 2003. *A conservation plan for a global biodiversity hotspot - the Cape Floristic Region, South Africa*. Biological Conservation, 112: 191-216.
- Davies K.F., Chesson P., Harrison S., Inouye B.D., Melbourne B.A., Rice K.J., 2005. *Spatial heterogeneity explains the scale dependence of the native-exotic diversity relationship*. Ecology 86 (6):1602-1610.
- D'Ambrosio P., Terlizzi A., Bussotti S., Micheli F., Frascchetti S., 2006. *Utilizzo di metodi quantitativi per la pianificazione di un network di aree marine protette*. Biologia Marina Mediterranea 13 (1): 348-354.
- Di Donato R., Di Stefano F., Russo G. F., 2012. *Distribuzione spaziale degli habitat e dell'uso del territorio nell'AMP di Capo Rizzuto: valutazione della migliore zonazione*. Biologia Marina Mediterranea 19 (1): 100-103.
- Guccione M., Peano A. (a cura di), 2003. [Gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale](#). Manuali e linee guida 26/2003, APAT, Roma.
- Guccione M., Schilleci F. (a cura di), 2010. [Le reti ecologiche nella pianificazione territoriale ordinaria. Primo censimento nazionale degli strumenti a scala locale](#). Rapporti 116/2010, ISPRA, Roma.
- Laureti L., Angelini P., Augello R., Bagnaia R., Bianco P., Capogrossi R., Cardillo A., Ercole S., Francescato C., Giacanelli V., Luger F., Luger N., Novellino E., Oriolo G., Papallo O., Serra B., 2009. [Il progetto Carta della Natura. Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat alla scala 1:50.000](#). Manuali e linee guida 48/2009, ISPRA, Roma.
- Levin N., Mazar T., Brokovich E., Jablon P.E., Kark S., 2015. *Sensitivity analysis of conservation targets in systematic conservation planning*. Ecological Applications 25: 1997-2010.
- Margules C.R., Pressey R.L., 2000. *Systematic conservation planning*. Nature 405: 242-253.
- Margules C.R., Sarkar S., 2007. *Systematic conservation planning*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Martín-López B., Gómez-Baggethun E., García-Llorente M., Montes C., 2014. *Trade-offs across value-domains in ecosystem services assessment*. Ecological Indicators 37: 220-228.
- Michael J.A., 2003. *Efficient habitat protection with diverse landowners and fragmented landscapes*. Environmental Science & Policy, 6: 243-251.
- Nhancale B.A., Smith R.J., 2011. *The influence of planning unit characteristics on the efficiency and spatial pattern of systematic conservation planning assessments*. Biodiversity and Conservation, 20 (8): 1821-1835.
- Pecci A., Patil, G.P., Rossi O., Rossi P., 2010. *Biodiversity Protection Funding Preference: a Case Study of Hotspot Geoinformatics and Digital Governance for the Map of Italian Nature in the Presence of Multiple indicators of Ecological Value, Ecological Sensitivity and Anthropic Pressure for the Oltrepò Pavese and Ligurian-Emilian Apennine study area in Italy*. Environmental and Ecological Statistics, 17: 473-502.

- Pianka E. R., 1966. *Latitudinal gradients in species diversity: a review of concepts*. The American Naturalist, 100 (910): 33-46.
- Rossi O., 2001. La Carta della Natura del Paese: aspetti generali e prospettive. In: *Cartografia Multiscalare della Natura: 11-20*, S.it.E. Atti XXIII.
- Rossi P., Amadio V., Pecci A., Soliani L., Rossi O., 2008. *Coupling indicators of ecological value and ecological sensitivity with indicators of demographic pressure in the demarcation of new areas to be protected: the case of the Oltrepò Pavese and the Ligurian-Emilian Apennine area (Italy)*. Landscape and Urban Planning 85: 12-26.
- Smith R.J., Easton J., Nhancale B.A., Armstrong A.J., Culverwell J., Dlamini S.D., Goodman P.S., Loffler L., Matthews W.S., Monadjem A., Mulqueeny C.M., Ngwenya P., Ntumi C.P., Soto B., Leader-Williams N., 2008. *Designing a transfrontier conservation landscape for the Maputland centre of endemism using biodiversity, economic and threat data*. Biological Conservation, 141: 2127-2138.
- Stein A., Gerstner K., Kreft H., 2014. *Environmental heterogeneity as a universal driver of species richness across taxa, biomes and spatial scales*. Ecology Letters 17 (7): 866-880.
- Todaro V., 2010. *Reti ecologiche e governo del territorio*. Franco Angeli, Milano.
- Tews J., Brose U., Grimm V., Tielbörger K., Wichmann M.C., Schwager M., Jeltsch F., 2004. *Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures*. Journal of Biogeography 31: 79-92.
- Watson J.E.M., Grantham H.S., Wilson K.A., Possingham H.P., 2011. *Systematic Conservation Planning: Past, Present and Future*. In: Ladle R.J., Whittaker R.J. (a cura di), *Conservation Biogeography*: 136-160. Wiley-Blackwell, Chichester.
- Watts M., Stewart R., Martin T.G., Klein C.J., Carwardine J., Possingham H.P., 2017. *Systematic Conservation Planning with Marxan*. In: Gergel S.E., Turner M.G. (a cura di). *Learning Landscape Ecology: A Practical Guide to Concepts and Techniques*: 211-227. Springer, New York.
- Wiersma Y.F., Sleep D.J.H., 2016. *A review of applications of the six-step method of systematic conservation planning*. The Forestry Chronicle 92: 322-335.

Orazio ROSSI

Angelo PECCI

**Consorzio Interuniversitario Nazionale per le Scienze Ambientali (CINSA)
c/o Dipartimento di Scienze Ambientali - Università degli Studi di Parma**

Pierfrancesca ROSSI

Settore Monitoraggi Ambientali U.O. Risorse Naturali e Biodiversità - ARPA Lombardia

Vittorio AMADIO GUIDI

**Dipartimento di Patrimonio, Architettura e Urbanistica
Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria**

L'IMPORTANZA DELLA CARTA DELLA NATURA NELLA DEFINIZIONE DELLA RETE ECOLOGICA ALL'INTERNO DEL PIANO STRUTTURALE PROVINCIALE DELLA PROVINCIA DI POTENZA

A. Attolico, [V. Moretti](#), A. Santandrea

The importance of Carta della Natura for the definition of the Ecological Network within the Provincial Structural Plan of the Province of Potenza

The Carta della Natura of Basilicata Region, published in 2013, was a key knowledge tool for the realization of the Provincial Ecological Network. It was an important support for the definition of the protection, conservation and enhancement guidelines. The availability of such instrument enabled the plan office to draw up a study addressing the ecological connections, based on data related to habitats, their value, sensitivity, urban pressure and fragility. This set of indicators allowed us to experiment a model useful for defining interventions, aimed at the conservation and implementation of connections, introducing elements necessary to perform the evaluation, such as the habitat maturity.

Parole chiave: pianificazione strutturale, rete ecologica, Carta Natura, connessione ecologica.

Key words: structural planning, ecological network, Carta della Natura, ecological connection.

Introduzione

Le reti ecologiche rappresentano uno strumento potenzialmente importante nella pianificazione territoriale al fine di garantire la gestione, la tutela e valorizzazione delle aree di maggior pregio ambientale così come le aree naturali residue su cui è forte la pressione antropica data dall'urbanizzazione e dall'agricoltura intensiva. Non avendo una normativa di riferimento specifica, la rete ecologica è stata introdotta nelle legislazioni regionali con ruoli differenti, molto spesso si tratta di indirizzi di area vasta ma può assumere un compito importante nelle valutazioni ambientali e nelle compensazioni e negli interventi a scala urbana.

La realizzazione della rete comporta la salvaguardia delle aree protette e della Rete Natura 2000, delle aree di connessione tra queste ed eventualmente il loro ripristino. Queste condizioni sono necessarie per garantire gli spostamenti delle specie viventi di flora e fauna, e l'indirizzo offerto dallo strumento può essere quello di realizzare infrastrutture verdi per ristabilire relazioni interrotte dall'intervento dell'uomo. La Legge Urbanistica Regionale n. 23/99 (LUR) della Regione Basilicata, a partire dalla lettura delle specificità di ciascun ambito naturalistico-ambientale attribuisce la definizione della rete ecologica ad una scala provinciale e comunale di pianifi-

cazione, con una accezione di sistema interconnesso di habitat. Dalla normativa si evince la necessità di individuare quali elementi costitutivi dei sistemi naturalistici e ambientali, i corridoi di continuità ambientale e gli areali di frattura della continuità morfologico – ambientale. Le componenti del Sistema Naturalistico Ambientale sono i parametri dai quali devono discendere gli obiettivi di tutela e riqualificazione ed i conseguenti indirizzi di pianificazione territoriale (Menegoni, 2009).

Secondo la definizione di rete ecologica come sistema interconnesso di habitat, si hanno come obiettivi primari la conservazione della natura ed la salvaguardia della biodiversità non necessariamente coincidenti con le aree protette riconosciute istituzionalmente.

La rete si struttura su un modello ormai ampiamente condiviso, fondato sul riconoscimento di:

- *aree centrali (core areas)* ove la *specie guida* mantenga popolazioni sostenibili nel tempo;
- *fasce di protezione (buffer zones)* per ridurre i fattori di minaccia alle aree centrali;
- *fasce di connessione (corridoi ecologici)* in grado di consentire l'interconnessione tra habitat in modo tale da ridurre i rischi isolamento ed estinzione;
- un ulteriore elemento può essere riconosciuto nelle *aree di miglioramento ambientale*, in quanto si possono indirizzare progetti per la continuità della rete, come

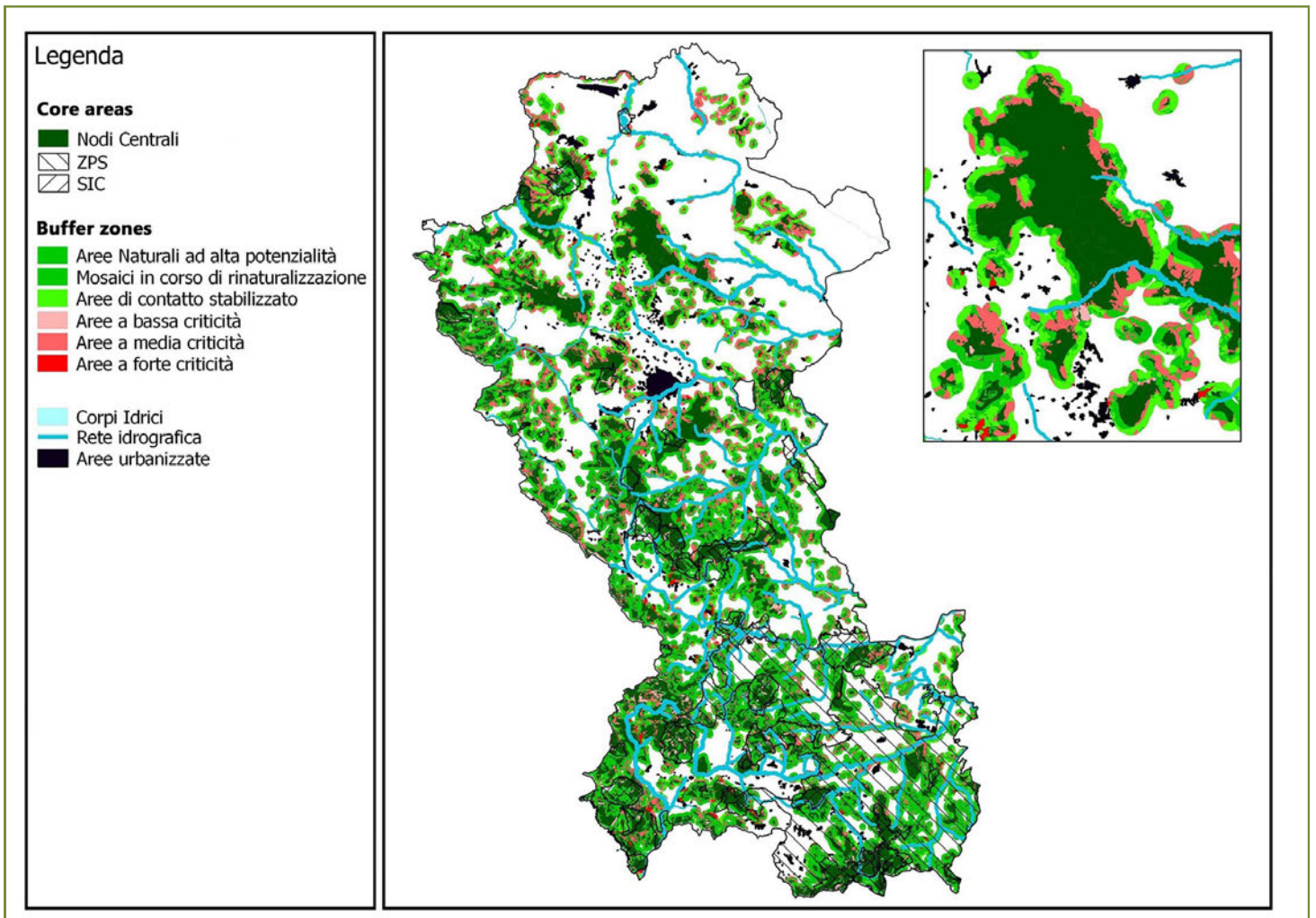


Figura 1. Aree centrali e Buffer della Rete Ecologica della Provincia di Potenza (Fonte: Piano Strutturale Provinciale della Provincia di Potenza (PSP). Allegato alla Relazione Illustrativa).

l'introduzione di filari, siepi o corridoi infrastrutturali faunistici per evitare l'isolamento di ambienti naturali. Il progetto di rete ecologica della Provincia di Potenza, inserito come documento integrante il Piano Strutturale Provinciale (PSP), partendo dagli studi effettuati nell'ambito della definizione dello Schema di Rete ecologica Regionale, ha trovato nel [Progetto Carta della Natura della Regione Basilicata](#) di ISPRA, un importante supporto conoscitivo per la definizione delle linee di indirizzo per la conservazione e miglioramento ambientale. La pubblicazione della Carta della Natura per la Regione Basilicata, avvenuta nel 2013 in concomitanza con lo studio della rete ecologica della Provincia di Potenza, ha fornito all'Ufficio Tecnico un supporto importantissimo per la valutazione dello stato degli habitat. I dati sugli habitat, sul valore, la sensibilità, le pressioni e di conseguenza sulla fragilità, sono state informazioni rilevanti per la costruzione di una rete di connessioni tra habitat, la cui attendibilità è stata certificata da analisi

molto accurate.

Un altro contributo metodologico altrettanto importante è stato fornito dalla sperimentazione fatta per la costruzione della rete ecologica nel Nord barese – Ofantino ([Iacoviello et al., 2011](#)), che ha offerto una valutazione ed un peso degli impatti dei processi di antropizzazione sulla rete ecologica.

Nei paragrafi seguenti verranno riportate, in sintesi, le differenti metodologie e quale è stato il contributo per la costruzione della Rete Ecologica Provinciale.

La costruzione di una metodologia sperimentale

Schema di rete ecologica regionale della Basilicata

La definizione della Rete Ecologica Provinciale è partita dal corposo lavoro effettuato dall'Ufficio Tutela della Natura, Dipartimento Ambiente, Territorio e Politiche della Sostenibilità della Regione Basilicata, per la definizione di uno Schema di rete ecologica regionale.

Il progetto regionale, realizzato nel 2009, partendo dalle

informazioni esistenti sull'uso del suolo, sulla pedologia e morfologia, ha realizzato uno studio definendo un quadro complesso sui sistemi di paesaggio, sulla qualità ambientale, sulla sua fragilità e sulle pressioni. L'analisi delle dinamiche di trasformazione dell'uso del suolo, in un arco temporale di cinquant'anni, implementato con studi approfonditi sulle *aeree core* della rete ecologica (SIC, ZPS, Ramsar...) ha permesso di definire uno Schema ecologico funzionale di carattere territoriale, come base per ulteriori approfondimenti quali la Rete Ecologica Provinciale.

Questo studio delle dinamiche di trasformazione ha così definito le linee guida per la gestione delle *aree di transizione* ed i livelli di pressione sulle *aree centrali*.

Tale progetto volutamente definito come Schema Ecologico Funzionale, se da un lato ha fornito basi conoscitive importanti su alcuni elementi della Rete Ecologica come *aree centrali*, *aree di transizione* e *le direttrici di connessione ecologica* non ha sviluppato nel dettaglio il tema dei corri-

doi, delle *stepping stones* e delle *aree di restauro ambientale* lasciando l'interpretazione a ulteriori studi più approfonditi, per evidenti motivi di scala e pianificazione locale. Gli studi realizzati dalla Regione Basilicata hanno offerto un supporto conoscitivo importante per la realizzazione della rete ecologica provinciale, a cui si è aggiunto, come detto, l'importante lavoro realizzato da ISPRA per la Carta della Natura della Basilicata.

La valutazione degli habitat della Carta della Natura

La Carta della Natura (CN) ha fornito un contributo considerevole alla costruzione della Rete Ecologica Provinciale, in quanto da questo progetto sono emerse valutazioni importantissime sul valore degli habitat e sul livello di rischio a cui sono sottoposti.

“La realizzazione di Carta della Natura in Basilicata ha avuto inizio con lo studio in fase sperimentale del progetto in alcune porzioni del territorio regionale. Successivamente è stata avviata, nel 2009, una collaborazione tra ISPRA e Arpa Basili-

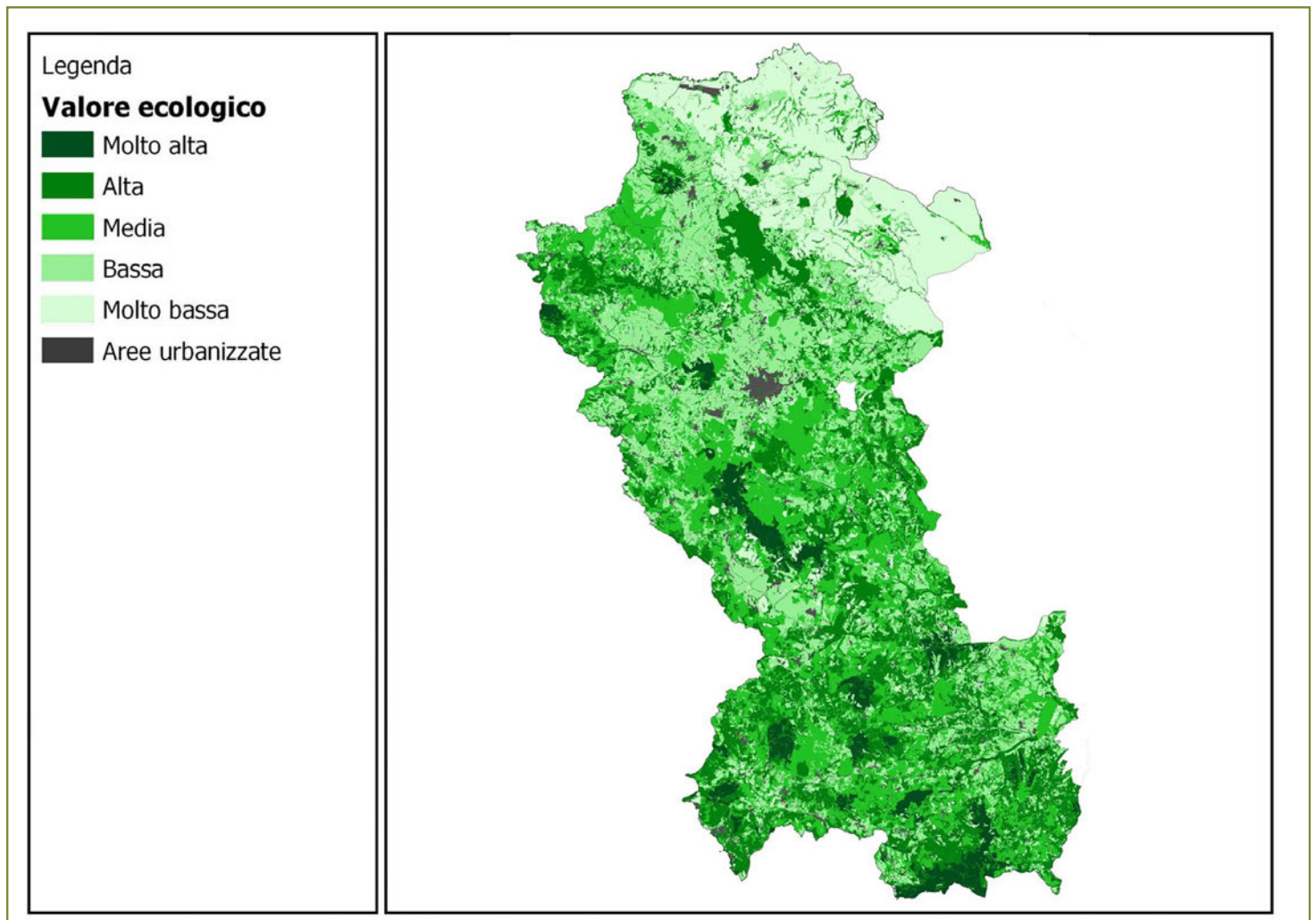


Figura 2. Carta della Natura, Valore ecologico della Rete Ecologica della Provincia di Potenza (Fonte: Piano Strutturale Provinciale della Provincia di Potenza (PSP). Allegato alla Relazione Illustrativa).

cata nell'intento di completare la cartografia degli habitat sull'intero territorio regionale. Dal 2011 e per l'intero 2012 i lavori sono stati svolti autonomamente dall'ISPRA che ha provveduto, alla luce degli aggiornamenti metodologici e della Legenda per la cartografia degli habitat, alla revisione di quanto era stato fatto nelle fasi precedenti ed al completamento della cartografia su tutto il territorio regionale. Al termine della cartografia degli habitat si è anche proceduto alla stima di Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica e Fragilità Ambientale di ciascuno dei biotopi cartografati, con relativa restituzione cartografica per classi di valore. I lavori di Carta della Natura in Basilicata sono stati completati a dicembre del 2012." ([da sito ISPRA](#))

Il progetto per la Basilicata ha portato all'individuazione di 86 tipi di habitat, classificati e cartografati secondo la nomenclatura Corine Biotopes, ed ha permesso di avere un quadro conoscitivo sull'ambiente attraverso un set di indicatori, utili per la valutazione delle Rete e della qualità degli habitat.

I differenti indicatori della Carta della Natura sono stati utili per la definizione di una metodologia che si integrasse con gli studi già effettuati sul territorio e che fornisse le informazioni necessarie ai livelli di pianificazione successiva per definire interventi di tutela, valorizzazione e miglioramento ambientale.

Valore ecologico

Il Valore Ecologico è uno degli indicatori forniti dalla CN, inteso con l'accezione di pregio naturale e per la sua stima è stato definito un set di indicatori riconducibili a tre diversi gruppi: uno che fa riferimento a cosiddetti valori istituzionali, ossia aree e habitat già segnalati in direttive comunitarie; uno che tiene conto delle componenti di biodiversità degli habitat ed un terzo gruppo che considera indicatori tipici dell'ecologia del paesaggio come la superficie, la rarità e la forma dei biotopi, indicativi dello stato di conservazione degli stessi ([Amadei et al., 2004](#); [Amadei et al., 2005](#)). Il dato, classificato in una scala di cinque valori, da molto alto a molto basso (da cui le aree urbane sono escluse), ha permesso l'individuazione degli areali di elevato valore ecologico, riconosciuti, insieme con le aree boscate stabili negli ultimi cinquant'anni, come Nodi Secondari della rete. La ramificazione di questi areali di elevato valore ecologico ha permesso di individuare le connessioni ambientali utili per la definizione dei corridoi

ecologici.

Sensibilità ecologica

La stima della Sensibilità Ecologica è, finalizzata ad evidenziare quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado o perché popolato da specie animali e vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione, oppure per caratteristiche strutturali. In questo senso la sensibilità esprime la vulnerabilità o meglio la predisposizione intrinseca di un biotopo a subire un danno, indipendentemente dalle pressioni di natura antropica cui esso è sottoposto (Ratcliffe, 1971; Ratcliffe, 1977; [Angelini et al., 2009](#)). Anche gli indicatori utilizzati per la stima della Sensibilità Ecologica sono riconducibili alle tre categorie precedentemente descritte per il calcolo del Valore Ecologico, ne ricalcano i contenuti, ma mirano ad evidenziare i fattori di vulnerabilità.

Pressione antropica

Gli indicatori per la determinazione della Pressione Antropica forniscono una stima indiretta e sintetica del grado di disturbo indotto su un biotopo dalle attività umane e dalle infrastrutture presenti sul territorio. Si stimano le interferenze maggiori dovute alla frammentazione di un biotopo prodotta dalla rete viaria; all'adiacenza con aree ad uso agricolo, urbano ed industriale ed alla propagazione del disturbo antropico. Gli effetti dell'inquinamento da attività agricole, zootecniche e industriali non sono stimati in modo diretto poiché i dati Istat, disponibili per l'intero territorio nazionale, forniscono informazioni a livello comunale o provinciale e il loro utilizzo, rapportato a livello di biotopo, comporterebbe approssimazioni eccessive, tali da compromettere la veridicità del risultato.

Fragilità ambientale

Dopo aver calcolato tutti i singoli indicatori, nella metodologia della CN si procede ai calcoli di Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica e Pressione Antropica complessivi, ed una normalizzazione dei valori al fine di poterli aggregare. A differenza degli altri indici calcolati, la Fragilità Ambientale non deriva da un algoritmo matematico ma dalla combinazione della Pressione Antropica con la Sensibilità Ecologica, secondo una matrice che mette in relazione le rispettive classi (Angelini, 2009).

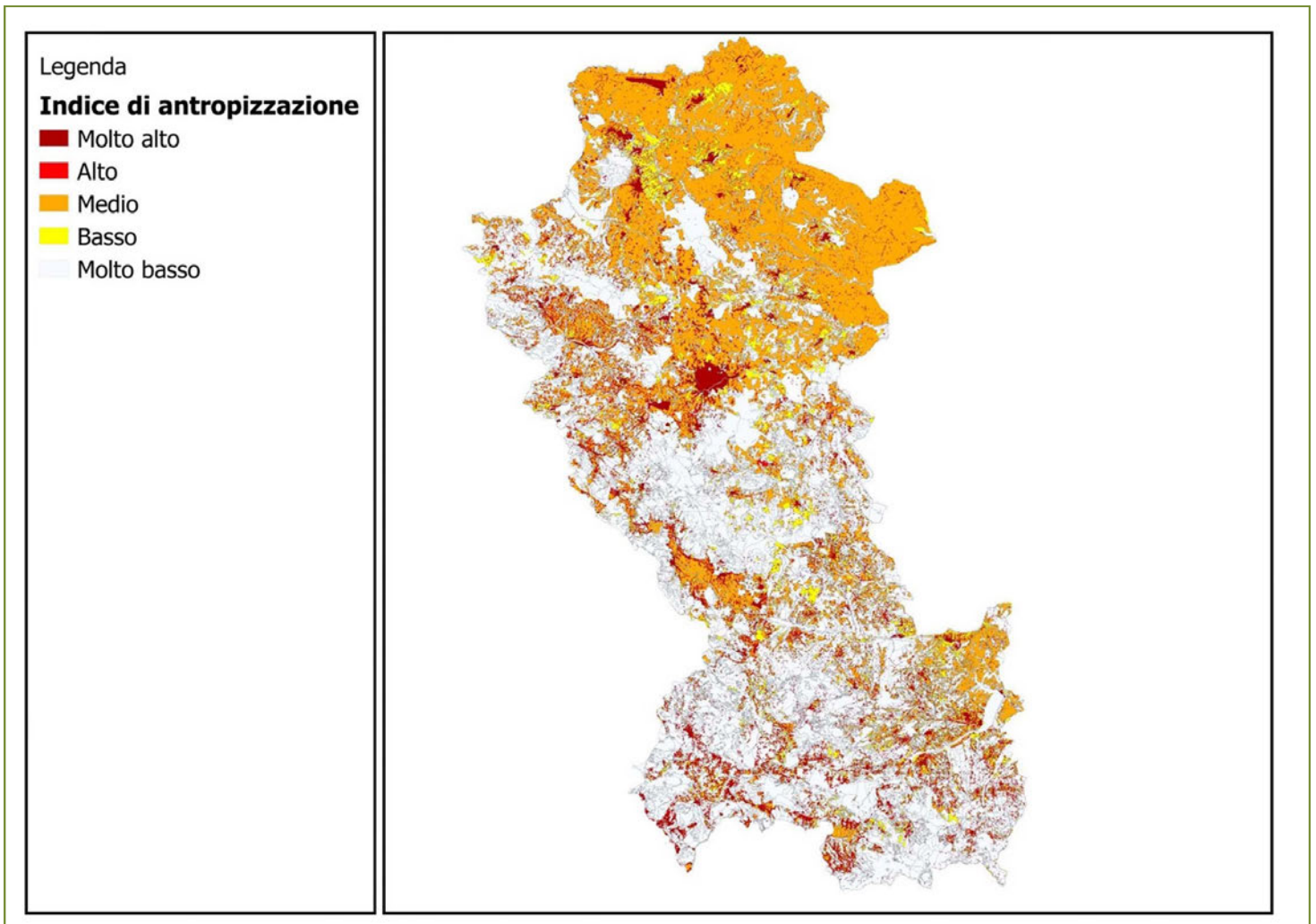


Figura 3. Indice di antropizzazione della Rete Ecologica della Provincia di Potenza (Fonte: Piano Strutturale Provinciale della Provincia di Potenza (PSP). Allegato alla Relazione Illustrativa).

Il progetto di rete ecologica del Nord Barese – Ofantino

La scelta di un confronto metodologico con la Carta della Natura e quindi con studi approfonditi basati sugli habitat ha reso necessaria la valutazione di un'ulteriore metodologia relativa alla costruzione della rete ecologica. La costruzione della rete ecologica secondo la metodologia dell'ISPRA, è stata analizzata con riferimento al caso di studio della Provincia di Barletta-Andria-Trani, dove l'elaborazione di dati riferiti agli habitat ha permesso di trovare connessioni pratiche nell'incrocio di dati differenti che portassero ad un progetto per la Provincia di Potenza di elevato approfondimento, considerando l'alta valenza ambientale del territorio.

Questo studio basato sulla valutazione della naturalità del territorio con una attenta analisi sulla relazione tra ambiente naturale ed antropico, è stato realizzato attraverso una riclassificazione dell'uso del suolo, rappresentata in tre elaborati cartografici, che sovrapposti, rappre-

sentano la rete ecologica del territorio Ofantino - Barese.

In particolare per l'indice di antropizzazione sono stati attribuiti valori massimi alle aree urbanizzate ad alta densità, come le aree residenziali, industriali e tutte le altre aree che presentano un grado di urbanizzazione rilevante. Diversamente, alle aree urbane più rade o alle aree verdi, il valore attribuito è stato minore e così fino a colture agricole dove è più o meno rilevante la meccanizzazione sui suoli. La valutazione delle aree antropiche ha permesso in questo modo di definire a livello provinciale gli indirizzi per l'identificazione delle aree di miglioramento ambientale, lasciando approfondimenti più dettagliati alle amministrazioni comunali, in fase di pianificazione locale.

La definizione dello schema di Rete Ecologica

La definizione dello schema di rete ecologica provinciale si è articolata nelle seguenti fasi:

Classe di stabilità	Caratterizzazione dell'area cuscinetto	Indirizzi gestionali primari
Forestazione dei pascoli	Aree ad alta potenzialità	Gestione sostenibile del pascolo
Estensivizzazione pascolativi di coltivi	Mosaici in corso di rinaturalizzazione	Gestione sostenibile del pascolo
Persistenza agricola	Aree di contatto stabilizzato tra aree agricole e naturali	Agricoltura biologica o integrata
Persistenza urbana	Aree di contatto stabilizzato tra aree urbane e naturali	Gestione urbana sostenibile
Disboscamento pascolativo	Aree a bassa criticità	Regolamentazione d'uso, gestione sostenibile del pascolo, prevenzione degli incendi
Dissodamento dei pascoli, Disboscamento agricolo	Aree a media criticità	Regolamentazione d'uso, gestione sostenibile del pascolo, prevenzione degli incendi
Nuova urbanizzazione	Aree a forte criticità	Pianificazione urbana sostenibile

Tabella 1. Caratterizzazione aree buffer (Fonte: Piano Strutturale Provinciale della Provincia di Potenza (PSP). Allegato alla Relazione Illustrativa).

- Identificazione e caratterizzazione delle aree centrali o nodi della rete ecologica.
- Identificazione e caratterizzazione delle aree cuscinetto.
- Definizione delle direttrici dei corridoi ecologici.
- Individuazione delle aree idonee al restauro o miglioramento ambientale.

Aree centrali o nodi della rete¹

I nodi della rete ecologica individuati sono caratterizzati dai criteri di seguito illustrati.

Aspetti dimensionali

Sono state identificate come aree centrali o nodi della rete ecologica le aree di persistenza forestale o pascolativa con dimensioni superiori ai 5 ettari.

Le aree di persistenza forestale o pascolativa con dimensioni inferiori ai 5 ettari sono state invece identificate a scala regionale come stepping stones (Council for the PEBLDS, 1999; [Amadei, 2003](#)) cioè come ecosistemi di transito temporaneo delle specie.

Appartenenza al sistema provinciale di aree protette

Sono stati classificati come nodi primari o prioritari della rete ecologica regionale i nodi costituiti da aree di persistenza diffusa forestale o pascolativa di ampie dimensioni, ricadenti - anche parzialmente - nel sistema regionale di aree protette.

Per consentire le valutazioni avanti descritte, preliminar-

mente si è proceduto, in collaborazione con l'Amministrazione regionale, alla elaborazione di una Carta del Sistema Regionale delle Aree Protette, inteso operativamente come involucro territoriale complessivo delle diverse aree protette presenti nel territorio regionale, quale che sia il rango, il regime di tutela, la presenza di organi e piani di gestione:

- Parchi nazionali e riserve statali;
- Parchi e riserve regionali;
- Siti di interesse comunitario;
- Zone di protezione speciale.

Elevato valore ecologico

Sono stati, invece, classificati come nodi secondari della rete ecologica regionale i nodi attualmente non ricadenti nel sistema regionale di aree protette, individuati attraverso il valore ecologico della Carta della Natura. Detti nodi, non sono necessariamente caratterizzati da un minor valore ecologico e ambientale rispetto a quelli primari: piuttosto essi identificano gli ecosistemi e gli habitat del territorio regionale che costituiscono in chiave programmatica gli ambiti di reperimento di nuove aree protette, e per i quali è, comunque, necessario predisporre specifiche politiche e misure di attenzione e tutela.

Identificazione e caratterizzazione delle aree cuscinetto

Ai fini della definizione dello schema di rete ecologica

provinciale è stata preliminarmente identificata come area cuscinetto di ciascuna area centrale o nodo, la fascia di 500 m ad essa immediatamente adiacente.

All'interno delle aree di transizione è stata analizzata la stabilità delle coperture dei suoli, al fine di identificare i processi potenzialmente in grado di influenzare gli aspetti strutturali, relazionali e funzionali di ciascuna area centrale o nodo. La caratterizzazione delle aree di buffer è stata condotta sulla base dello schema illustrato in Tabella I.

Definizione delle direttrici dei corridoi ecologici

Una volta proceduto all'identificazione e caratterizzazione dei nodi e delle aree di cuscinetto ecologico e delle aree di maggior criticità ambientale, lo schema di rete ecologica si è completata con la *definizione a scala provinciale delle principali direttrici dei corridoi ecologici*.

I criteri scelti, concordati con Regione Basilicata ed ISPRA, riferiti alla bibliografia di settore (Council for the PEBLDS, 1999; [Amadei, 2003](#), Primack, 2003), so-

no:

- identificazione delle *direttrici di connessione dei nodi costieri*, nelle fasce costiere tirrenica e ionica;
- identificazione delle *direttrici di connessione collegate ai corridoi fluviali*, territorialmente identificate in via preliminare nella fascia di 250 m dalla sponda dei corsi d'acqua di rilievo provinciale;
- identificazione delle direttrici di connessione dei nodi montani e collinari, in corrispondenza di fasce di territorio caratterizzate da valore ecologico alto e molto alto (riportate da CN).

Le direttrici di connessione identificate sono relative a corridoi di rilevanza provinciale o di primo livello, intesi come fasce ampie di collegamento tra nodi di primo o secondo livello, che costituiscono l'ossatura della rete provinciale.

Individuazione delle aree idonee al restauro o miglioramento ambientale²

L'identificazione delle aree di restauro ambientale è stata

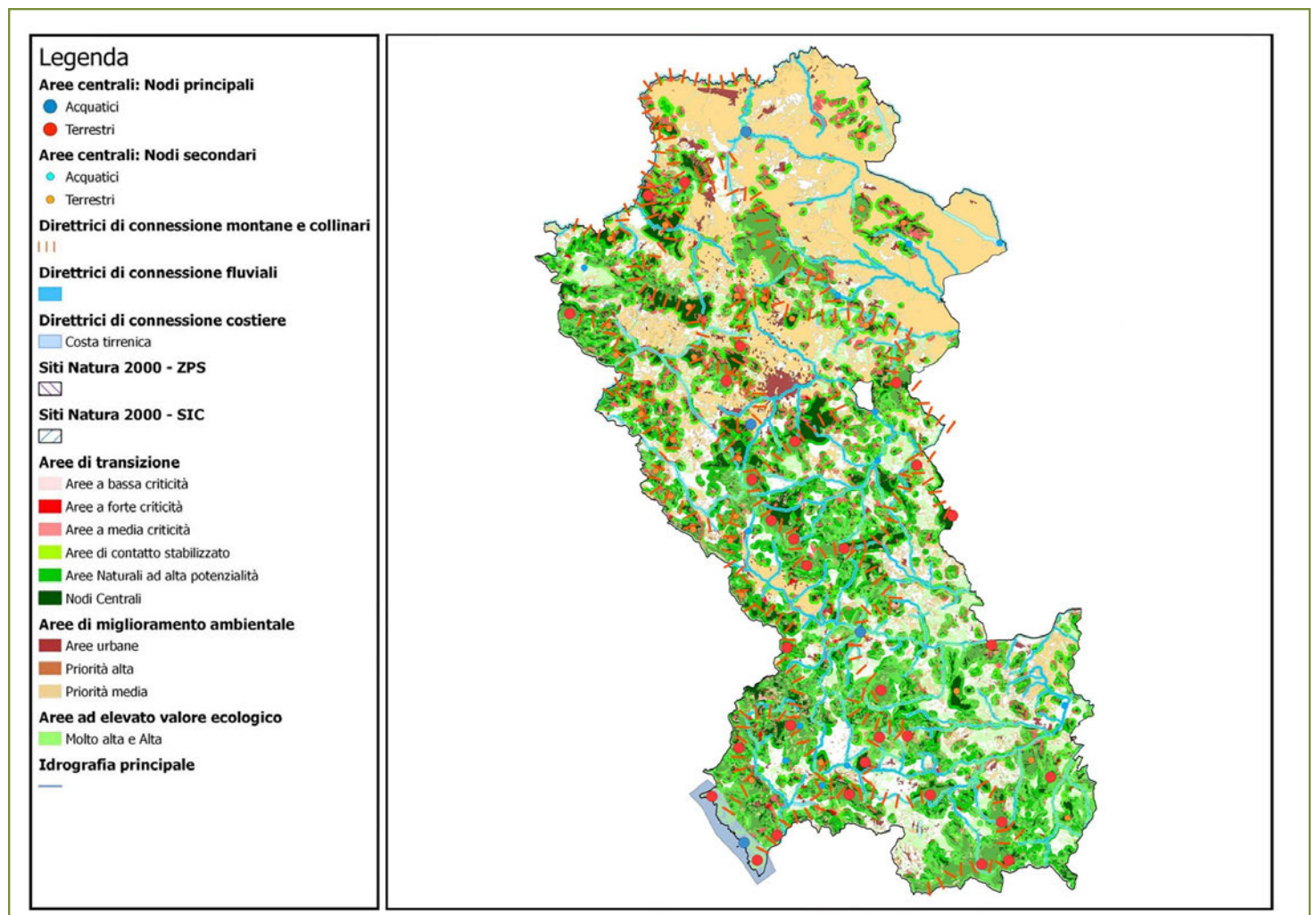


Figura 4. Rete Ecologica Provinciale (Fonte: Piano Strutturale Provinciale della Provincia di Potenza (PSP). Allegato alla Relazione Illustrativa).

effettuata attraverso l'incrocio degli indici di antropizzazione con gli elementi della rete ecologica. Seppure siano stati utilizzati fonti diverse di dati (Corine Land Cover, Uso del suolo al 1960 e Carta degli habitat), la sovrapposizione di questi tematismi ha offerto un quadro completo del territorio, in grado da offrire indirizzi puntuali per la pianificazione locale.

Questo indice per quanto possa apparire come molto dettagliato nell'indicazione delle aree, vuole dimostrare la necessità di recupero ambientale e paesaggistico in determinati contesti urbani e agricoli, attraverso l'introduzione di siepi, alberature o rinaturalizzazione di piccole porzioni di territorio, per la realizzazione di una rete completa. Il carattere di queste identificazioni è stato di semplice indirizzo alla pianificazione comunale ed intercomunale per la gestione dell'ambiente naturale, e non vincolativo.

Conclusioni

A distanza di quattro anni dall'approvazione del Piano Strutturale Provinciale di Potenza, si ritiene di anticipare una breve riflessione sul ruolo della pianificazione strutturale ed ecologica, da cui emergono luci ed ombre.

Volendo evidenziare i punti di debolezza, emerge in primo luogo che il quadro normativo di riferimento, la LUR, necessita di una sostanziale rivisitazione. Infatti, è la stessa Regione Basilicata a prenderne atto, costituendo un gruppo di lavoro interdipartimentale delegato a proporre tutte le necessarie modifiche.

In secondo luogo, si rileva il notevole ritardo nella stesura finale del Piano Paesaggistico Regionale, destinato a sostituire i due strumenti principali della LUR (Carta Regionale dei Suoli e Quadro Strutturale Regionale) che non hanno mai visto la luce.

Come appare evidente, la mancata attuazione degli aspetti sopra evidenziati non ha contribuito a favorire la diffusione di politiche di tutela e valorizzazione dei beni naturali alla scala di area vasta. L'assenza di strumenti efficaci che disciplinino il governo del territorio, risulta evidente nella mancata dotazione, da parte di quasi tutti i Comuni, di strumenti strategici e strutturali quali i Piani Strutturali Comunali. E' prassi comune quella di disciplinare le trasformazioni, a Regolamenti Urbanistici attenti quasi esclusivamente ai centri urbani. Questa condizione si ripercuote sulle politiche di tutela e valorizzazione ambientale alla scala locale, che non trovano continuità con gli indirizzi predisposti dagli enti sovraordinati.

Ciò nonostante, l'Ufficio Pianificazione Territoriale della Provincia di Potenza, in questi anni ha avuto modo di sperimentare la metodologia succitata, soprattutto nella fase istruttoria delle Valutazioni Ambientali Strategiche ai piani e programmi, presentati alla Provincia per l'acquisizione del relativo parere di competenza.

Attraverso l'utilizzo del Web-Gis, di uso interno all'Ufficio, sono state analizzate criticamente le proposte pianificatorie verificando le compatibilità/incompatibilità e gli eventuali impatti con la Rete Ecologica Provinciale e con gli areali di pregio evidenziati nella Carta della Natura.

La Carta della Natura è una fonte informativa molto importante per l'analisi ambientale del territorio lucano, a cui potrebbero seguire studi specifici sulle dinamiche di specie, ad esempio sull'avifauna. Una delle maggiori problematiche affrontate dalle Amministrazioni locali è rappresentata dalla forte pressione esercitata dai tanti *player* energetici sul territorio lucano (eolico su tutti per capillarità e diffusione), uno studio approfondito sulle rotte migratorie contribuirebbe ad indirizzare al meglio le politiche energetiche sostenibili nel rispetto dei corridoi ambientali.

La base di conoscenza offerta dalla Carta della Natura e dalla Rete Ecologica Provinciale rappresenta una fonte importante su cui l'Ufficio provinciale ripone notevole considerazione, ma senza una sua applicazione a livello locale diventa difficile monitorare le politiche di valorizzazione e tutela generate da queste informazioni. Fino ad allora questi strumenti potranno essere interpretati come uno schema direttore delle politiche di conservazione e valorizzazione delle risorse ambientali o come supporto a progettualità puntuali specifiche.

Note

¹Il presente paragrafo ed i rispettivi sotto paragrafi (Aspetti dimensionali e Appartenenza al sistema provinciale di aree protette) condivisi con il Dipartimento regionale sono contenuti nel documento: [Dipartimento Ambiente, Territorio e Politiche della Sostenibilità, Ufficio Tutela della Natura, Sistema ecologico funzionale territoriale, Regione Basilicata, 2009.](#)

²Ufficio Pianificazione Territoriale e Protezione Civile, Provincia di Potenza. Piano Strutturale Provinciale della Provincia di Potenza (PSP). Allegato alla Relazione Illustrativa – Tomo 2. 2013.

Bibliografia

- Amadei M., Bagnaia R., Laureti L., Lugeri F., Lugeri N., 2003. [Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:250.000. Metodologia di realizzazione](#). Manuali e linee guida 17/2003. APAT, Roma.
- Amadei M., Capogrossi R., Francescato C., Giacanelli V., Laureti L., Lisi A., Lugeri N., Oriolo G., Serra B., 2005. [Carta della natura e biodiversità nelle aree naturali protette: il Parco naturale Panevaggio – pale di S.Martino](#) – Rapporto 56/2005, APAT, Roma.
- Amadei M., Angelini P., Capogrossi R., Dragan M., Fattorini S., Francescato C., Giacanelli V., Lapresa A., Laureti L., Lisi A., Lugeri N., Oriolo G., 2004. [Carta della natura e biodiversità nelle aree naturali protette: il Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi](#) – Rapporto 46/2004, APAT, Roma.
- Angelini P., Bianco P., Cardillo A., Francescato C., Oriolo G., 2009. [Gli habitat in Carta della Natura – schede descrittive degli Habitat per la cartografia alla scala 1:50.000](#) – Manuali e linee guida 49/2009, ISPRA, Roma.
- Council for the PEBLDS, 1999. *General guidelines for the development of the Pan-European Ecological Network*. Council of Europe, UNEP, Geneva (1999).
- Iacoviello M., Barone M., Buonadonna A., 2011. [La rete ecologica nella pianificazione territoriale delle valli interne e delle piane costiere. Il caso studio del Nord Barese –Ofantino](#). Rapporto 52/2011, ISPRA, Roma.
- Menegoni P., Trotta C., Iannetta M., Quaranta G., Salvia R., Di Gennaro A., Innamorato F., 2009. Sistema ecologico funzionale territoriale, Regione Basilicata, Potenza.
- Primack R.B. e Carotenuto L., 2003. *Conservazione della natura*. Zanichelli, Bologna.
- Ratcliffe D.A., 1971. *Criteria for the selection of nature reserves*. Advancement of Sciences.
- Ratcliffe D.A., 1977. *A nature Conservation Review . The selection of biological sites of national importance to nature conservation in Britain*. Cambridge University Press, UK.

Alessandro ATTOLICO

Vincenzo MORETTI

Ufficio Pianificazione Territoriale e Ambiente - Provincia di Potenza

Antonio SANTANDREA

Libero Professionista

PROGETTO LIFE SIC2SIC - IN BICI ATTRAVERSO LA RETE NATURA 2000 ITALIANA E CARTA DEL VALORE NATURALISTICO-CULTURALE: SINERGIE ATTUALI E FUTURE

[Maria Cecilia Natalia](#) e [Matteo Lener](#) - ISPRA

Il Progetto Life+ Environmental Governance and Information 2016 Sic2Sic “In bici attraverso la Rete Natura 2000 italiana” ([LIFE16 GIE/IT/000700](#)) ha come obiettivo primario la promozione di una partecipazione attiva e consapevole della cittadinanza alla tutela della biodiversità nei siti della [Rete Natura 2000](#) (RN2000). Ciò attraverso la sensibilizzazione dei cittadini sul significato e sull'importanza di tale Rete, la promozione di comportamenti ecosostenibili nella fruizione del territorio (itinerari ciclistici e turismo sostenibile), la formazione di una cittadinanza attiva nella conoscenza e monitoraggio dell'ambiente e l'attivazione di un modello collaborativo tra tutti i soggetti che compongono la *governance* territoriale quale modello di *policy* per moltiplicare i benefici economici e sociali dei Siti Natura 2000 (SN2000).

Per raggiungere gli obiettivi del Progetto Sic2Sic, l'ISPRA (coordinatore) e i partner ([Ares 2.0](#), [Enne3](#), [Federazione Italiana Amici della Bicicletta](#)) durante i 30 mesi previsti dal progetto (09/2017-02/2020) metteranno in campo 4 azioni. La core action è costituita dall'azione B1 *Connessioni ciclistiche per la promozione e la conservazione della natura*, che tratterà una rete di connessione tra 169 SN2000 italiani, percorrendo in bicicletta circa 6.000 km in 7 regioni rappresentative delle diverse realtà biogeografiche, naturalistico-culturali e socio-economiche dell'Italia: Nord-Ovest (Piemonte), Nord-Est (Friuli-Venezia Giulia), Centro (Lazio e Umbria), Sud (Puglia) e Isole (Sicilia e Sardegna). Il percorso, della durata di 20 settimane suddivise in due annualità, sarà costituito da 100 tappe giornaliere articolate in 80 tappe lunghe (martedì-venerdì) di 70 km effettuate dal Gruppo dei ciclisti di Progetto (GcP), e 20 brevi (sabato) di 20 km denominate *learning by cycling* e aperte a tutta la cittadinanza, coinvolgendo in particolare gli studenti. Le altre azioni (B2 *Animazione e comunicazione per valorizzare il ciclismo territoriale e le aree naturali*, B3 *Comunicazione istituzionale a livello nazionale e regionale: 7 eventi regionali e 1 evento nazionale di lancio* e B4 *Comunicazione trasversale ATL e BTL a supporto delle iniziative LIFE Sic2Sic*) contribuiranno al raggiungimento degli obiettivi generali del progetto.

Per definire la prima selezione dei SN2000 da attraversare lungo i percorsi, è stata utilizzata come base la [Carta Naturalistico-Culturale d'Italia](#) (CNC). Applicativo di [Carta della natura](#) e realizzata dall'ISPRA nel 2017 alla scala 1:250.000, tale Carta classifica il territorio italiano dal punto di vista naturalistico e culturale utilizzando come unità territoriale di riferimento i limiti fisiografici della [Carta delle Unità Fisiografiche dei Paesaggi Italiani](#). Per ciascuna delle Unità di Paesaggio (ambiti territoriali omogenei con un caratteristico assetto fisiografico e precisa connotazione geografica), la CNC calcola il Valore Naturale, il Valore Culturale e, infine, il Valore Naturalistico-Culturale (VNC), valore di sintesi tra i valori naturali e culturali che traduce in una scala di 5 classi (molto alto, alto, medio, basso, molto basso) la qualità paesaggistica del rapporto tra uomo e natura. Gli indicatori utilizzati risultano pienamente coerenti sia con gli obiettivi della [Direttiva Habitat](#) che, nello specifico, con quelli del Progetto Sic2Sic. Nel primo caso consentono di individuare alcuni elementi del paesaggio che svolgono un ruolo di connessione per la flora e la fauna selvatiche, mentre, nel secondo, offrono le informazioni di base per i SN2000 che hanno potenzialità di “traino” per l'economia locale (VNC molto alto, alto, medio) e per quelli in cui le azioni di dialogo con le istituzioni e l'aumento della consapevolezza sulle potenzialità naturalistiche, culturali ed economiche devono essere maggiormente incentivate nelle tappe di *learning by cycling* e negli eventi regionali (Figura 1).

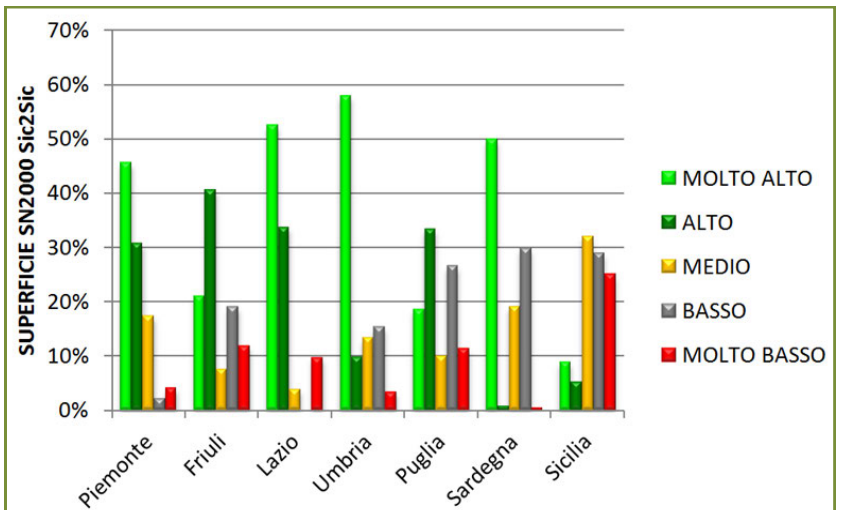


Figura 1. Valore Naturalistico-Culturale dei Siti di Progetto: dati percentuali.

VALUTAZIONE AMBIENTALE DI AREA VASTA: CASO DI STUDIO DELLA CENTRALE TERMOELETTRICA DI MODUGNO (BA)

[P. Lavarra](#)

Environmental Assessment on wide area: the case study of the thermoelectric power plant of Modugno (Bari)

The Regional Agency for the Prevention and Protection of the Environment of Puglia (ARPA Puglia), in collaboration with the Italian National Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA), has realized the Regional Territorial Information System Carta della Natura, a useful tool for environmental studies. One of its applications in the Agency has been the Environmental Assessment of Wide Area Impact of the thermoelectric power plant of Modugno (Bari). The results show, on one hand, a non-critical localisation of the plant considering the environmental context and, on the other hand, a negative CO₂ balance, estimated through a simplified calculation that takes into account the surfaces of the habitats mapped for the Territorial Information System Carta della Natura.

Parole chiave: valutazione ambientale, centrale termoelettrica, Carta della Natura, bilancio CO₂.

Key words: environmental assessment, thermoelectric power plant, Carta della Natura, CO₂ balance.

Introduzione

L'applicazione di Carta della Natura che qui si vuole presentare, è stata realizzata nell'ambito della Valutazione Ambientale di Incidenza su Area Vasta (di seguito VAIAV) la cui esecuzione fu affidata ad [ARPA Puglia](#) dalla Regione Puglia nel mese di aprile 2007, e [riguardante l'inserimento di una centrale termoelettrica nel territorio comunale di Modugno](#) (Bari). Ciò al fine di consentire alla Regione una valutazione di maggior dettaglio dell'incidenza dell'insediamento in oggetto e di altri progetti già approvati sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini sull'intera Area Vasta (di seguito AV) alla luce del carico ambientale già presente, anche nell'ambito della Valutazione Ambientale Strategica 2007-2013.

Lo studio condotto da ARPA Puglia si poneva tre obiettivi principali:

- proporre un approfondimento analitico delle condizioni ambientali ex ante dell'AV trattata;
- ipotizzare l'impatto del nuovo impianto, anche tramite modelli ricavati dai dati di progetto presenti nel SIA proposto e da quelli disponibili in letteratura relativi ad impianti analoghi;
- identificare nei progetti punti di debolezza su cui intervenire a scopo preventivo, per cautelarsi da possibili rischi, e punti di forza da cui porre in essere azioni in grado di sviluppare opportunità (analisi SWOT).

Gli aspetti analizzati nello studio sono quelli relativi

all'impiego delle risorse idriche, allo sfruttamento del suolo, alla produzione di rifiuti, agli elementi naturalistici, ai campi elettromagnetici indotti e rumore, all'impiantistica proposta, alla qualità dell'aria, all'epidemiologia.

Nella fattispecie, in questo articolo si espongono i risultati della valutazione dello stato di qualità ambientale per la componente naturalistica che caratterizza l'AV e si stima il potenziale impatto su di essa con l'entrata in esercizio dell'impianto. I risultati ottenuti comprendono Carta della Natura alla scala 1:50.000 dell'AV e il bilancio della CO₂ (ovvero la differenza fra la quantità di CO₂ che i comparti terra - vegetazione, suolo - e mare sono in grado di fissare e la quantità di CO₂ emessa dalle varie fonti valutabili, compresa la centrale termoelettrica) ottenuto utilizzando le superfici delle tipologie di habitat cartografate in AV, codificate secondo il sistema di classificazione europeo CORINE Biotopes.

Inquadramento dell'area vasta

L'area di studio è un'area vasta che si estende concentricamente per 27.929,96 ha intorno al sito di ubicazione della centrale termoelettrica di Modugno, compreso all'interno del Consorzio ASI (Area di Sviluppo Industriale). L'AV, con raggio di 10 km, ricade interamente nella provincia di Bari e comprende il territorio comunale di Modugno e di parte dei comuni di Bari, Giovinazzo, Bionto, Binetto, Bitetto, Bitritto, Palo del Colle, Sanni-

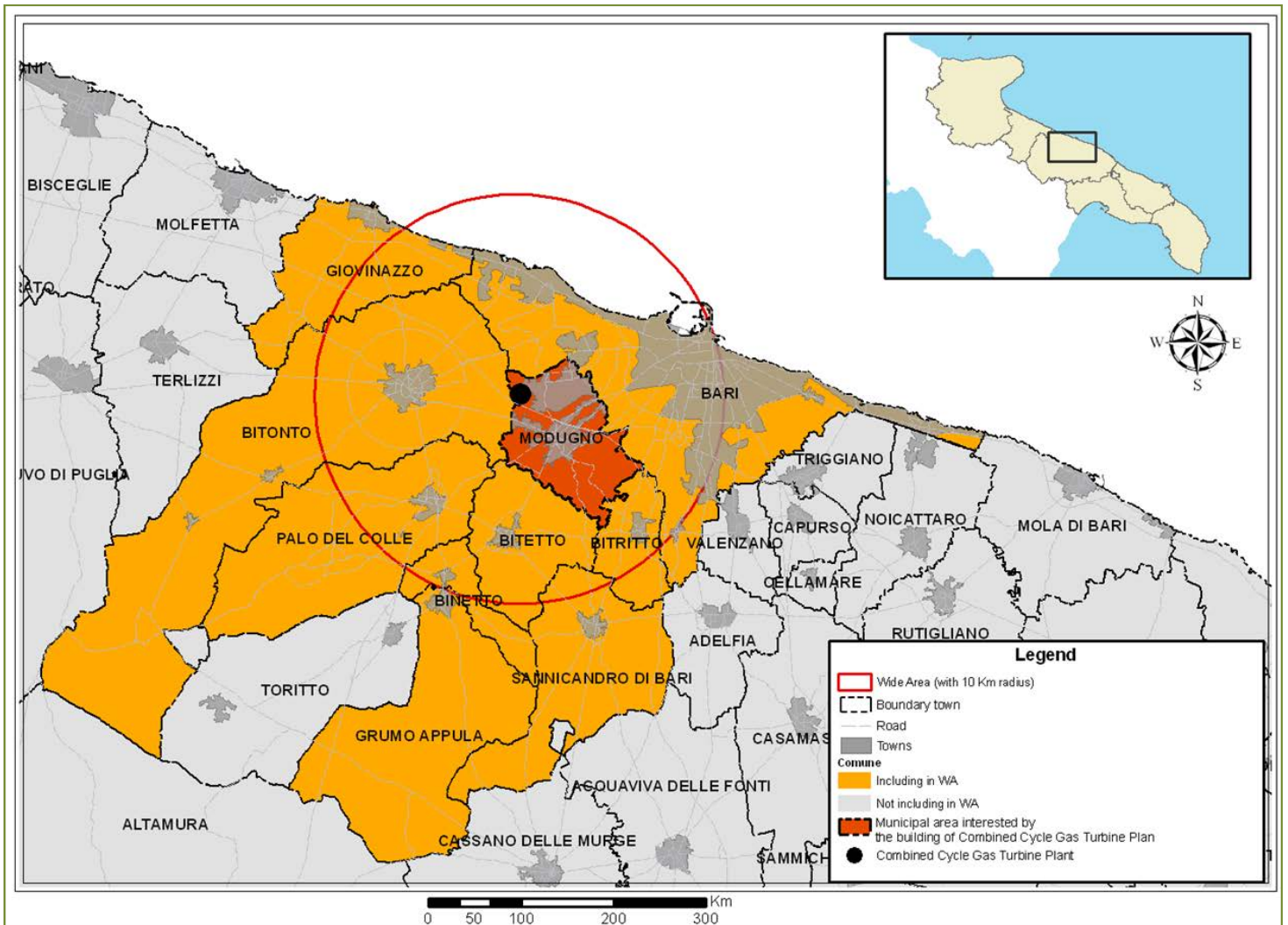


Figura 1. Inquadramento territoriale (Fonte: ARPA Puglia).

candro di Bari e Grumo Appula, nonché una porzione di demanio marittimo (Figura 1).

Nell'area è incluso il Parco Naturale Regionale "Lama Balice", istituito con L.R. n. 15 del 5 giugno 2007, e il Sito di Importanza Comunitaria IT9120009 denominato "Posidonieto San Vito – Barletta". Il sito dove sorgerà la centrale termoelettrica, inoltre, dista di oltre 20 Km dal Parco Nazionale dell'Alta Murgia e dal Sito della Rete Natura 2000 codice IT9120007 denominato "Murgia Alta" (SIC/ZPS).

La [Carta delle Unità Fisiografiche dei Paesaggi Italiani](#), prodotta da APAT alla scala 1:250.000 (Amadei et al., 2003), evidenzia come l'AV, le cui quote sono comprese tra 0 e 200 m s.l.m., ricade interamente nell'Unità di Paesaggio "Tavolato carbonatico".

Come zona altitudinale la vegetazione dell'area di indagine si inquadra nel Piano Basale costituito dall'orizzonte delle alofite costiere, delle sclerofille

sempreverdi mediterranee e delle latifoglie termofile. Essa è caratterizzata dalla presenza di pochi lembi residui di vegetazione naturale e di alcune lame (Lama Balice, Lama Lamasinata, Lama Villa Lambertini, Lama Picone e relative diramazioni) facenti parte di un sistema più ampio di solchi di origine carsica che dalla Murgia di Nord-Ovest attraversano la provincia di Bari diretti verso il mare Adriatico. Si tratta di solchi ampi ma poco profondi, scavati dalle acque superficiali lungo linee di minore resistenza delle rocce carbonatiche durante i processi di formazione dei calcari mesozoici, veri e propri antichi corsi d'acqua la cui importanza attuale è data dal ruolo di corridoi ecologici che esercitano nei confronti di specie floro-faunistiche e dall'esistenza, lungo il loro tracciato, di elementi storico-culturali e testimonianze dell'antica presenza antropica tra cui insediamenti rupestri, chiese, masserie e grotte.

Carta della Natura in Area Vasta

La metodologia adottata per la realizzazione della carta degli habitat dell'AV si attiene a quella prevista e raccomandata da ISPRA nelle [Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat alla scala 1:50.000](#) (Laureti et al., 2009).

L'AV, precedentemente delimitata, è stata caratterizzata attraverso una raccolta di dati bibliografici, di campo e di dati geografici di base/tematici. Questi ultimi, adoperati durante la successiva elaborazione cartografica, sono di seguito elencati:

- ortofoto AGEA 2005;
- immagine satellitare Landsat7 TM 188031, periodo agosto 2000.
- dati amministrativi ISTAT 2001 (limiti Province, Co-muni);
- limiti SIC/ZPS, aree protette nazionali e regionali;
- Unità Fisiografiche dei Paesaggi Italiani in scala 1:250.000, fonte APAT;
- carta topografica 1:50.000 IGM, con toponimi;
- carta Geologica delle Murge e del Salento scala 1:250.000;
- carta CORINE Land Cover 2000 scala 1:100.000.

Il sistema di proiezione dei dati utilizzato è UTM Fuso 33N WGS84.

L'attività di campo si è svolta nel periodo giugno - ottobre 2007 attraverso sopralluoghi finalizzati ad individuare le diverse tipologie di habitat dell'AV per le quali si è provveduto alla georeferenziazione esatta dei punti da utilizzare per l'interpretazione delle immagini satellitari (punti verità). In base alla lista completa degli habitat ottenuta, è stata eseguita la procedura di classificazione guidata dell'area su immagine satellitare (*supervised classification*). L'attività di campo si è rivelata particolarmente utile anche per effettuare verifiche delle varie versioni della *supervised classification* e per il controllo finale della carta degli habitat.

Come materiale di supporto è stato utilizzato un GPS Garmin GPSMAP 76CSX e carte topografiche per facilitare l'esplorazione dell'area di indagine.

Data la superficie non molto estesa e l'omogeneità del mosaico ambientale che contraddistingue l'AV, sulla carta ottenuta dalla classificazione guidata sono state effettuate manualmente correzioni mediante l'ausilio di foto aeree. Per facilitare l'interpretazione delle tipologie di habitat, è stato utilizzato inoltre un Indice di Vegetazione

tra i più diffusi, il NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*)¹, che sfrutta la diversa risposta della copertura vegetale alle bande spettrali del visibile (rosso) e del vicino infrarosso.

Sono state individuate e cartografate 13 tipologie di habitat del sistema di classificazione europeo CORINE Biotopes, adattato alla realtà italiana nel volume "[Gli habitat in Carta della Natura Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000](#)" (Angelini et al., 2009; Lavarra et al., 2014). La rappresentazione accurata per alcuni habitat è stata possibile definendone i confini a mano durante la fase di vettorializzazione della carta, tramite fotointerpretazione e conoscenza dell'esatta ubicazione (es. codici 16.1, 18.22, 83.15, 83.21, 85.1, 86.41).

L'area è caratterizzata anche dalla presenza di vegetazione dei canneti, in particolar modo in corrispondenza di Lama Balice ma, date le esigue superfici occupate (inferiori all'unità minima cartografabile pari ad 1 ha), l'habitat non è stato cartografato. In particolare la centrale termoelettrica occuperà un'area incolta all'interno del Consorzio ASI.

Segue la descrizione delle tipologie di habitat CORINE Biotopes riscontrate in AV.

16.1 Spiagge - Sporadici tratti di costa sabbiosa dell'AV che si affacciano sul litorale adriatico. Si tratta di arenili privi di vegetazione, di piccolissime dimensioni e difficilmente cartografabili. Ne sono un esempio la spiaggia presso la Pineta di S. Francesco in Bari, foce della lama Lamasinata, e la spiaggia di Palese.

18.22 Scogliere e rupi marittime mediterranee - Bassa scogliera caratterizzante tutta la fascia costiera adriatica dell'AV, da Bari a Giovinazzo, per lo più priva di vegetazione e fortemente antropizzata, interrotta solo in corrispondenza dello sbocco a mare del sistema di lame e da piccoli tratti sabbiosi cartografati con il codice precedente.

32.211 Macchia bassa a olivastro e lentisco - Cespuglieti dominati da sclerofille, con formazioni di bassi arbusti fra cui dominano *Olea europea* var. *sylvestris* e *Pistacia lentiscus*, a cui nell'AV si associano *Mirtus communis*, *Quercus ilex*, *Ceratonia siliqua*. L'habitat, che generalmente si sviluppa nelle fasce più calde dell'area mediterranea, in AV si conserva solo per alcuni tratti in corrispondenza dei fianchi delle lame, soprattutto presso Lama Balice. L'aspetto è piuttosto degradato, fino a divenire gariga, a causa delle notevoli alterazioni di origine antropica che

le lame hanno subito nel tempo.

34.81 Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale) - Si tratta di formazioni dominate da piccole terofite, stadi pionieri spesso molto estesi che occupano suoli nudi ricchi in nutrienti. Sono ricche di *Bromus fasciculatus*, *B. madritensis*, *B. hordeaceus*, *Triticum sp.* (= *Aegilops sp.pl.*) e *Vulpia sp.pl.* Si tratta di formazioni ruderali più che di prati pascoli, che in AV sono distribuite principalmente nelle aree non edificate circostanti i centri abitati e in aree intervallate a quelle agricole, come frutto di situazioni di abbandono del pascolo o delle coltivazioni.

82.3 Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi - Si tratta di aree agricole tradizionali e non irrigue, con sistemi di seminativo occupati principalmente da cereali autunno-vernini a basso impatto e colture ortive, anche sotto serra.

83.11 Oliveti - Sono le colture arboree più diffuse nell'area. La varietà maggiormente coltivata è la Cima di Bitonto o Ogliarola barese, seguita dalla Coratina (più diffusa nel

nord-barese), dalle quali si ricava un pregiato olio extravergine di oliva. Gli oliveti sono generalmente privi di sistemi di irrigazione e con sesto di impianto perlopiù irregolare, regolare nei giovani oliveti. La Regione Puglia si è dotata di una apposita legge che tutela gli ulivi secolari monumentali, in quanto elementi caratterizzanti il paesaggio pugliese ([Legge Regionale n. 14 del 4 giugno 2007](#)).

83.15 Frutteti - Colture arboree da frutta con prevalenza di mandorleti e ciliegeti, generalmente di medio-piccola estensione, caratterizzate da un certo grado di promiscuità con gli olivi.

83.21 Vigneti - Sono mediamente diffusi nell'area indagata, soprattutto nel quadrante di sud-ovest (comuni di Palo del Colle, Bitetto). La forma di allevamento più diffusa della vite è quella a tendone, con o senza copertura con film plastico, meno diffusa è quella ad alberello.

83.31 Piantagioni di conifere - Sono compresi i rari impianti artificiali a conifere, di cui ne è un esempio il Boschetto Colavecchio in agro di Modugno con vegetazione mista a latifoglie (roverella, eucalipto) e conifere

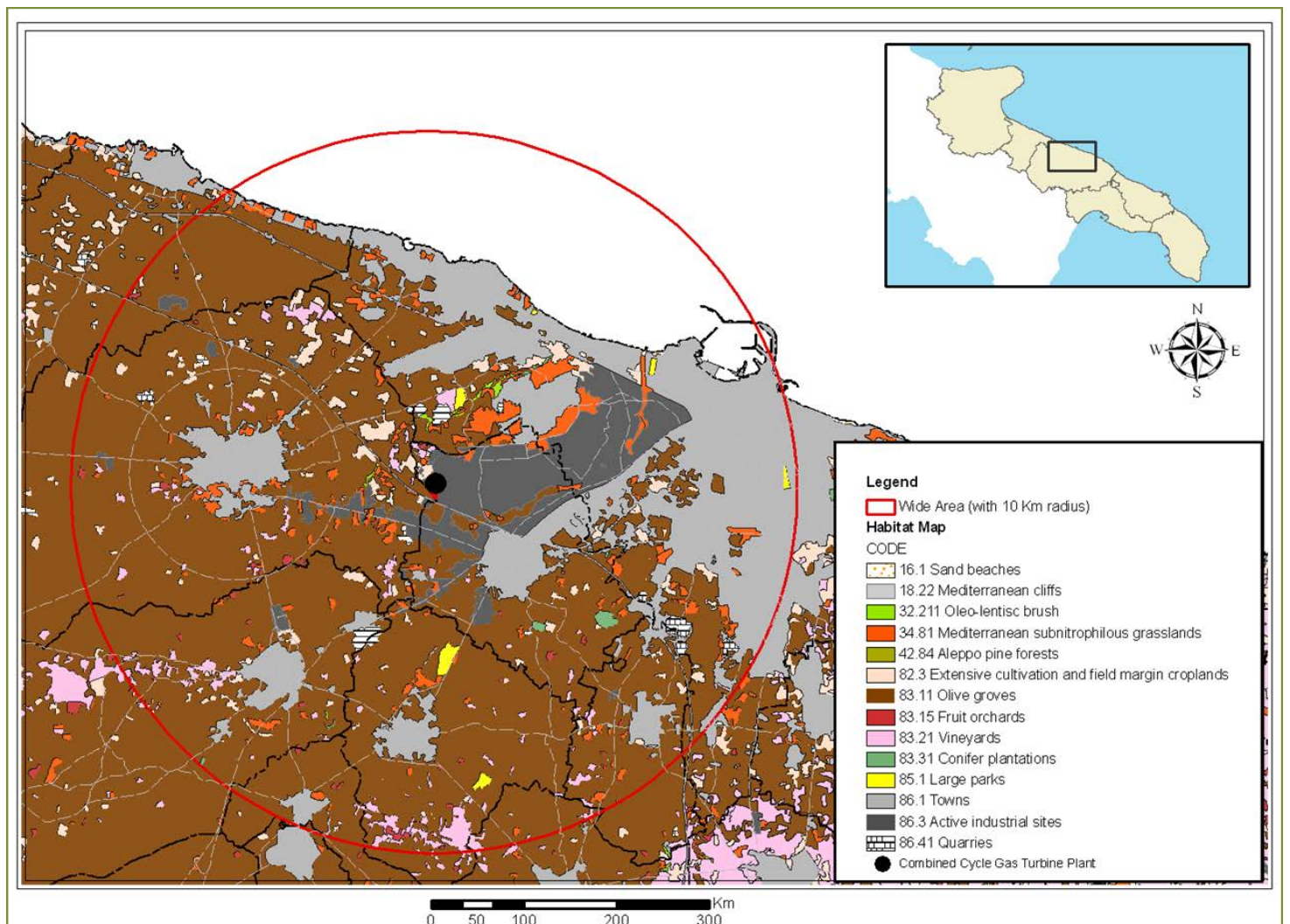


Figura 2. Carta degli Habitat in AV (Fonte: ARPA Puglia).

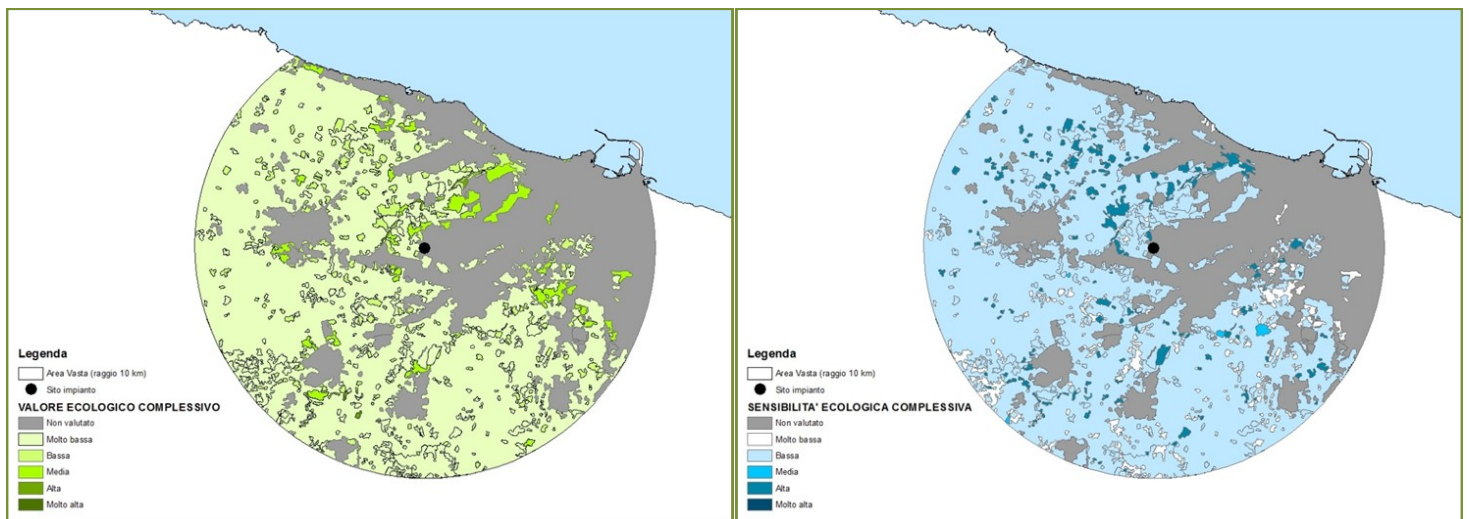


Figura 3. Valore Ecologico e Sensibilità Ecologica complessivi dell'AV (Fonte: ARPA Puglia).

(Pino d'Aleppo). L'habitat è stato georeferenziato in campo e successivamente delimitato a video.

85.1 Grandi parchi - Si tratta di parchi in cui la vegetazione può essere rappresentata sia da specie esotiche sia da specie autoctone, la cui presenza è evidentemente di origine antropica. Sono qui inclusi anche i campi da golf, le aree verdi attrezzate, i sistemi periferici con numerosi piccoli giardini in cui l'abitato rappresentato copre una superficie relativamente ridotta all'interno di una matrice di parchi e giardini privati. Esempi di questo habitat in AV sono l'Osservatorio Faunistico Regionale e il Parco Mater Domini, ricavato dal recupero di una discarica, entrambi ricadenti nel comune di Bitetto. E' compreso, inoltre, il campo da golf "Villa Fra' Marino" situato presso la Villa Fra' Marino, comune di Bari, sede del Parco Naturale Regionale "Lama Balice".

86.1 Città, centri abitati - Questa categoria in AV include i centri abitati dei Comuni di Bari, Bitritto, Sannicandro di Bari, Bitetto, Binetto, Palo del Colle, Bitonto, Giovinazzo, Modugno a cui si aggiungono le loro frazioni, il tessuto urbano discontinuo, le zone industriali prossime ai centri abitati, l'aeroporto di Bari Palese, le strade principali (SS. 16 e Autostrada A14 Bologna-Canosa). L'effettiva rappresentazione è stata ottenuta costruendo un modello di nicchia utilizzando i limiti delle località da ISTAT, i dati sulla rete viaria forniti da APAT, nonché i dati Corine Land Cover 2000, di cui sono state incluse le classi: 1.1.1 Tessuto urbano continuo; 1.1.2. Tessuto urbano discontinuo; 1.1.2. Aree industriali o commerciali; 1.2.2. Reti stradali e ferroviarie e spazi accessori; 1.2.4. Aeroporti.

86.3 Siti industriali attivi - Vengono qui inserite tutte quelle aree che presentano importanti segni di degrado e di

inquinamento. Sono comprese le discariche, in alcune delle quali si svolge anche attività estrattiva, e i siti contaminati che in AV sono di dimensioni troppo piccole per poter essere rappresentati cartograficamente.

86.41 Cave - In tale tipologia sono comprese le cave attive o recentemente abbandonate, a cielo aperto, per l'estrazione e la lavorazione della pietra calcarea.

Carta degli habitat - La Carta degli habitat dell'AV (Figura 2) è il prodotto ottenuto dalla fase di classificazione guidata (*supervised classification*) dell'immagine satellitare ed evidenzia la presenza, la distribuzione ed il mosaico degli habitat individuati e cartografati.

Le tipologie di habitat più rappresentative nell'area di studio sono "Oliveti" (83.11) con ben il 55,20% della superficie e "Città, centri abitati" (86.1) con il 30,67%. Solo questi due habitat, dei 13 presenti, coprono complessivamente una superficie pari all'85,87% del totale dell'AV, che si caratterizza come un'area fortemente antropizzata e a forte vocazione agricola, in particolare per l'olivicoltura. Una restante parte pari al 9,07% è occupata da frutteti, vigneti e colture di tipo estensivo, mentre molto basse sono le percentuali occupate da habitat a maggiore naturalità (32.211, 34.81).

Valore Ecologico - La mappa del Valore Ecologico complessivo permette di evidenziare le aree in cui sono presenti aspetti peculiari di naturalità del territorio. Presenta valori molto bassi in quasi tutta l'AV (Figura 3), ad eccezione delle poche porzioni con valore alto corrispondenti alle aree occupate da macchia mediterranea (32.211). Un Valore Ecologico medio, infine, si riscontra in corrispondenza degli incolti (34.81).

Sensibilità Ecologica - La mappa della Sensibilità Ecologica complessiva permette di evidenziare le aree più sensibili

alla degradazione. In AV è bassa tranne che in corrispondenza delle aree occupate dagli habitat 82.3 (Colture estensive e sistemi agricoli complessi), da 85.1 (Grandi parchi) e da 32.211 (Macchia bassa ad olivastro e lentisco), in cui si evidenzia un valore alto, e nelle aree occupate dagli habitat 16.1 (Spiagge) e 18.22 (Scogliere e rupi marittime mediterranee) a Sensibilità Ecologica molto alta (Figura 3). **Pressione Antropica** - La mappa della Pressione Antropica complessiva indica le aree in cui sono maggiormente rilevabili gli impatti delle attività antropiche. Nell'AV essa è compresa tra media e alta (Figura 4), in relazione alla presenza di molti centri abitati, insediamenti produttivi e di servizio, di infrastrutture.

Fragilità Ambientale - La mappa della Fragilità Ambientale complessiva consente di evidenziare i biotopi più sensibili sottoposti alle maggiori pressioni antropiche, permettendo di far emergere le aree su cui orientare eventuali azioni di tutela. L'AV risulta nel complesso caratterizzata da una Fragilità Ambientale bassa (Figura 4), ad eccezione di alcune aree in cui essa assume valori alti e molto alti occupate dagli habitat che mostravano valori di Sensibilità Ecologica elevati (82.3 – 85.1 – 32.211 alta; 16.1 – 18.22 molto alta).

Il bilancio della CO₂

Obiettivo di questa seconda parte è stimare la quantità di CO₂ annualmente sottratta all'atmosfera dal comparto terra (vegetazione, suolo) e dal comparto mare in AV, rapportandola alla quantità di CO₂ emessa di origine antropica e, successivamente, alla quantità di CO₂ emessa dalla centrale termoelettrica in esercizio (Blonda et al., 2009a; 2009b; 2010; Gramegna et al., 2008).

I dati di letteratura (Pettenella et al., 2006; Ciccarese,

2007) mettono in risalto come gli agroecosistemi e il suolo, alla stessa stregua delle formazioni boschive, svolgono un ruolo fondamentale di mitigazione e contenimento dei gas serra e possono essere considerati dei veri e propri *sink* per l'assorbimento della CO₂, la cui concentrazione in atmosfera è in continuo aumento a causa delle attività antropiche e delle azioni di deforestazione. La stima della capacità di assorbimento della CO₂ da parte del comparto agricolo e del suolo è un'operazione piuttosto complessa essendo strettamente correlata ad una serie di fattori come le condizioni climatiche, le proprietà fisiche e chimiche del suolo, la presenza di microrganismi, le pratiche agricole adoperate (lavorazioni del terreno, utilizzo di fertilizzanti e diserbanti, irrigazione, potatura, forma di allevamento) e la gestione dei residui colturali che in Puglia è prassi bruciare, causando il rilascio di CO₂. Più in generale, il diffuso fenomeno degli incendi in Puglia, implicato nel bilancio della CO₂, determina oltre al rilascio di CO₂ in atmosfera, anche una riduzione delle superfici degli habitat colpiti.

Per la stima della quantità di CO₂ che la vegetazione ed il suolo sono in grado di assorbire dall'atmosfera e utilizzare nei processi biochimici, trasformandola in biomassa, è stato ideato un modello di calcolo semplificato nell'ambito del quale sono state utilizzate le superfici occupate da ogni tipologia di habitat, ottenute sommando le superfici dei singoli poligoni definiti con lo stesso codice nella carta degli habitat prodotta secondo la metodologia ISPRA.

Il bilancio della CO₂ tiene conto delle seguenti fonti:

Fonti di emissione di CO₂

- Emissioni di CO₂ per Comune ricadente in AV. Per questa fonte emissiva si è fatto riferimento

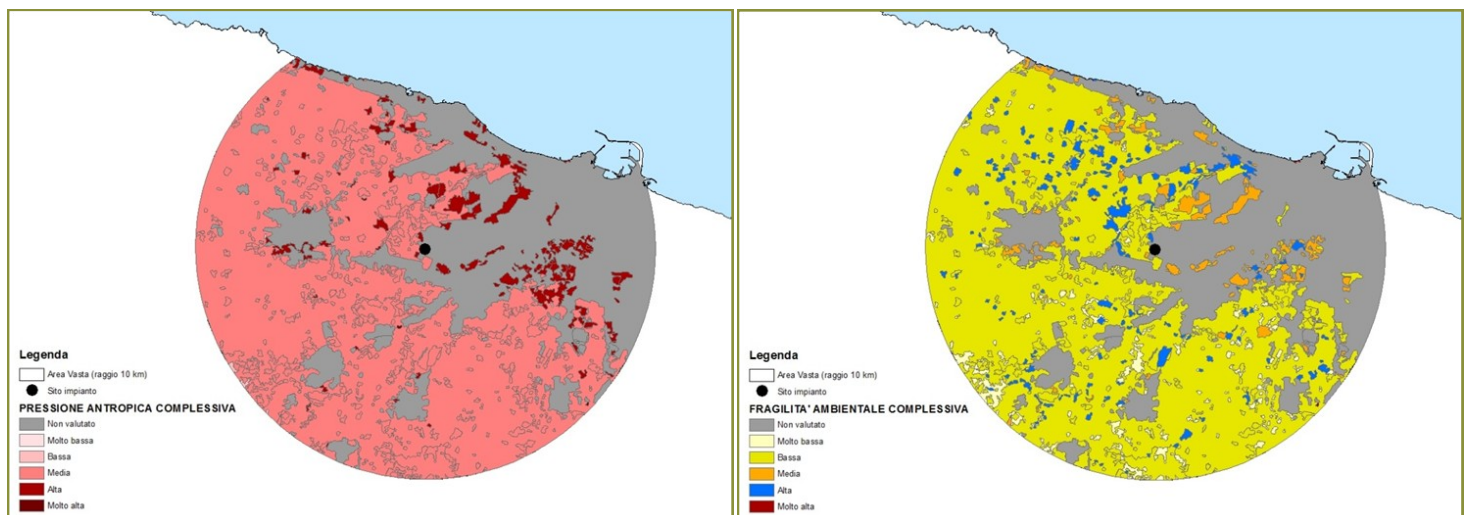


Figura 4. Pressione Antropica e Fragilità Ambientale complessive dell'AV (Fonte: ARPA Puglia).

Comparto	CO ₂ assorbita (t/ha x anno)	Superficie (ha)	CO ₂ assorbita (t/anno)	CO ₂ assorbita (%)
Terra				
Olivo	208,14	15.418,14	3.209.131,66	89,54183
Vite	104,07	800,71	83.329,89	2,32509
Aree boschive	0,061	55,04	3,36	0,00009
Macchia mediterranea	22,5	57,66	1.297,35	0,03620
Incolti	26,69	1.256,54	33.533,91	0,93567
Colture erbacee	11,44	725,47	8.297,56	0,23152
Suolo	12,96	19.107,10	247.628,02	6,90937
Mare	0,17	4.626,89	725,00	0,02023
TOTALE			3.583.946,75	100,00000

Tabella 1. Singole capacità di assorbimento della CO₂ calcolate per gli ambiti terra e mare in AV (Fonte: ARPA Puglia)

all'inventario delle emissioni della Regione Puglia realizzato nell'ambito della Convenzione "Programma Triennale per la Tutela dell'Ambiente della Regione Puglia" stipulata tra Regione Puglia – Ass. all'Ecologia, ARPA Puglia, Università degli Studi di Bari - Centro METEA, Università degli Studi di Lecce – Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione Dipartimento di Fisica – CNR-ISAC (anno 2005). Il maggiore contributo al totale delle emissioni in AV è dato dal Comune di Bari, seguito dai Comuni di Modugno e Bitonto.

- Emissione di CO₂ da parte della centrale termoelettrica. Secondo quanto riportato sul SIA dal proponente, la centrale termoelettrica dovrebbe produrre una quantità di CO₂ pari a 2.187.297 t/anno (Energia S.p.A., 2002).

Fonti di assorbimento di CO₂

- Ambito terrestre: la quantità di CO₂ assorbita da boschi, macchia mediterranea e incolti (per la componente naturale), agroecosistemi (oliveti per la componente arborea, vigneti per la componente arbustiva, colture ortive/cerealicole per la componente erbacea), di cui sono note le superfici occupate, grazie alla carta degli habitat precedentemente realizzata, e dal suolo. La superficie occupata dal suolo in AV è stata calcolata escludendo dalla superficie totale quella occupata da centri urbani, siti industriali, cave e discariche, spiagge e scogli. Le capacità di assorbimento della CO₂ sono state desunte da fonti bibliografiche (Rossi et al., 2004; 2005a; 2005b; Costa e La Mantia, 2005;

Facini et al., 2007), attraverso l'analisi dei risultati di studi effettuati sul territorio regionale o, se relativi ad altre regioni, quanto più possibile comparabili al contesto dell'AV per cultivar utilizzata, tecnica colturale, forma di allevamento, caratteristiche pedoclimatiche, composizione in specie della formazione vegetale.

- Ambito marino: capacità di assorbimento della CO₂ da parte dell'acqua marina e delle componenti marine (Kempe, 1996).

La formula finale utilizzata, dunque, prevede che la CO₂ emessa dalla centrale, venga sottratta dalla CO₂ assorbita dalla vegetazione, dal suolo e dal mare. La stessa formula è stata applicata considerando la quantità di CO₂ presente in AV al momento zero, ossia prima dell'entrata in funzione della centrale termoelettrica, per verificare se il bilancio del sistema è, in assenza di tale nuovo elemento, in equilibrio o negativo o positivo.

Nella Tabella 1 si riassumono le singole capacità di assorbimento della CO₂ calcolate per gli ambiti terra e mare in AV (valori assoluti e percentuali), evidenziando che la quantità complessiva stimata ammonta a 3.583.946,75 t/anno di CO₂ assorbita nel raggio di 10 Km, per la quale il maggiore contributo è dato dagli oliveti con l'89,5% seguiti dal suolo con il 6,9% e i vigneti con il 2,3%.

Applicando la formula semplificata
 BILANCIO CO₂ = CO₂ assorbita - CO₂ emessa dove:
 CO₂ assorbita da vegetazione, suolo, mare

3.583.947 tonnellate/anno

CO ₂ emessa dai Comuni AV	3.956.070 tonnellate/anno
CO ₂ emessa dalla centrale termoelettrica (dati SIA)	2.187.297 tonnellate/anno
si ottiene	
Bilancio CO ₂ senza centrale in esercizio	-372.123 tonnellate/anno
Bilancio CO ₂ con centrale in esercizio	-2.559.420 tonnellate/anno

Conclusioni

Dai risultati di Carta della Natura per l'AV si può concludere che la localizzazione della centrale termoelettrica rispetto al contesto di inserimento non è particolarmente critica in quanto l'area è fortemente antropizzata, a forte vocazione agricola, in cui i biotopi più sensibili sottoposti alle maggiori pressioni antropiche si trovano in corrispondenza delle aree costiere, distanti dalla centrale, delle colture estensive e dei lembi di macchia residui. Per quanto riguarda il sito di intervento, esso ricade all'interno del Consorzio ASI (Area di Sviluppo Industriale) su un suolo incolto.

Dall'applicazione della formula semplificata per il bilancio della CO₂, invece, si ricava un valore già in partenza negativo in assenza della centrale, che si conferma marcatamente negativo con la centrale costruita ed in esercizio, preposto che l'incertezza del calcolo complessivo è da considerarsi pari a $\pm 50\%$.

L'olivo contribuisce notevolmente al contenimento dei gas serra nell'area considerata soprattutto perché è una coltura sempreverde la cui attività fotosintetica prosegue anche nel periodo autunno-invernale, anche se con tassi più ridotti.

Alla luce dei risultati ottenuti si può concludere che la presenza di aree circostanti prevalentemente agricole e, solo in minor misura, a vegetazione spontanea costituisce in qualche modo una forma di mitigazione in quanto sia la vegeta-

zione che il suolo fungono da sink nel bilancio dell'anidride carbonica.

L'impatto negativo della centrale termoelettrica nel contesto ambientale in cui si inserisce può essere mitigato, ma soprattutto compensato, attraverso misure orientate a favorire l'incremento della fissazione di CO₂. Di esse si fornisce un elenco non esaustivo di esempi:

misure di mitigazione: destinazione di area a verde nel sito di ubicazione della centrale, con scelta di essenze autoctone più opportune; creazione di un'area di interposizione ovvero di "cuscinetto" tra l'abitato e l'impianto, al fine di ridurre l'impatto visivo generato;

misure di compensazione: incremento e miglioramento della superficie coltivabile esistente e della vegetazione boschiva e spontanea (codici 83.31, 32.211, 34.81), previa individuazione e acquisizione di suoli anche al di fuori dell'AV, su cui realizzare impianti di piante C₄, colture arboree a ciclo lungo e a rapido accrescimento, essenze forestali arboree autoctone condotte a fustaia piuttosto che a ceduo, specie agrarie a maggiore capacità di assorbimento di CO₂ (es. ulivo e vite), queste ultime già abbondantemente presenti in AV ma non sufficienti a neutralizzare il bilancio della CO₂ negativo, anche in assenza della centrale termoelettrica.

Il soggetto proponente Energia S.p.A., inoltre, nel Piano di Monitoraggio dovrebbe prevedere un continuo monitoraggio con campionamenti e analisi sui prodotti delle principali colture (oliveti, vigneti, frutteti, ortive e cerealicole) per valutare gli effetti tossici diretti che un'esposizione cronica agli agenti inquinanti emessi dalla centrale potrebbe avere sulla qualità delle produzioni agricole locali.

Note

¹Il valore dell'NDVI è strettamente correlato allo stato di salute della vegetazione, intesa come biomassa e area fogliare (Leaf Area Index), ed ai processi biochimici da essa svolti (attività fotosintetica).

Bibliografia

- Amadei M., Bagnaia R., Laureti L., Lugeri F.R., Lugeri N., Feoli E., Dragan M., Ferneti M., Oriolo G., 2003. *Il progetto Carta della Natura alla scala 1:250.000: Metodologia di realizzazione*. APAT, Manuali e linee guida 17/2003. Roma.
- Angelini P., Bianco P., Cardillo A., Francescato C., Oriolo G., 2009. *Gli habitat di Carta della Natura – Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000*. Manuali e linee guida 49/2009, ISPRA, Roma.
- Blonda M., Gramegna D., Angiuli L., Bisceglia L., De Mattia M.C., Di Gioia F., Giua R., Guarnieri A., Lacarbonara M., Lavarra P., Nocioni A., Pastorelli A., Primicino A., Sani R., Ungaro N., Valenzano B., 2009a. *Environmental and health impact assessment on wide area interested of combined cycle gas turbine plant in Modugno (BA)*. In: Senesi N., Bergheim W. (eds), 2009. Book of abstracts 15th International Symposium on Environmental Pollution and its Impact on Life in

- the Mediterranean Region with focus on Environmental Threats in the Mediterranean Region: Problems and Solutions October 7 to 11, 2009 in Bari, Italy: 335.
- Blonda M., Perrino V., Gramegna D., Di Gioia F., Lavarra P., Sani R., Pastorelli A., Ungaro N., 2009b. *Environmental impact assessment on natural components on the wide area of the central Turbogas Power Station Modugno (BARI)*. In: Senesi N., Bergheim W. (eds), 2009. Book of abstracts "15th International Symposium on Environmental Pollution and its Impact on Life in the Mediterranean Region with focus on Environmental Threats in the Mediterranean Region: Problems and Solutions October 7 to 11, 2009 in Bari, Italy: 421.
- Blonda M., Perrino V. M., Ladisa G., Lavarra P., Sani R., 2010. *Carta della Natura: esempi di applicazione in Puglia*. Atti VIII Convegno Nazionale sulla Biodiversità, "La Biodiversità - Risorsa per Sistemi Multifunzionali", Lecce 21-23 aprile 2008: 65-67.
- Ciccarese L., 2007. *L'importante ruolo dell'agricoltura nel contenere i gas-serra*. L'informatore Agrario n. 28: 48-49.
- Costa G., La Mantia T., 2005. *Il ruolo della macchia mediterranea nel sequestro del carbonio*. Forest@ 2 (4): 378-387.
- Energia S.p.A., 2002. *Studio di Impatto Ambientale della centrale termoelettrica a ciclo combinato di Modugno (BA)*.
- Facini O., Georgiadis T., Nardino M., Rossi F., Maracchi G., Motisi A. 2007. *Il contributo degli impianti da frutto all'assorbimento della CO2 atmosferica*. Clima e Cambiamenti climatici: le attività di ricerca del CNR.
- Gramegna D., Di Gioia F., Lavarra P., Pastorelli A., Sani R., Ungaro N., 2008 - *Valutazione Ambientale di Incidenza su Area Vasta della Centrale Turbogas di Modugno (Bari) sulle componenti naturali*. 14° Convegno di Igiene Industriale "Le giornate di Corvara" (Corvara, 1-4 aprile 2008): 535-585.
- La Mantia T., Oddo G., Rühl J., Furnari G., Scalenghe R., 2007. *Variazione degli stock di carbonio del suolo in seguito ai processi di abbandono dei coltivi: il caso studio dell'isola di Pantelleria (TP)*. Atti 5° Congresso SISEF: Foreste e Società - Cambiamenti, Conflitti, Sinergie (a cura di: E. Lingua, R. Marzano, G. Minotta, R. Motta, A. Nosenzo, G. Bovio). Forest@ 4 (1): 102-109.
- Laureti L., Angelini P., Augello R., Bagnaia R., Bianco P., Capogrossi R., Cardillo A., Ercole S., Francescato C., Giacanelli V., Luger F., Luger N., Novellino E., Oriolo G., Papallo O., Serra B., 2009. [Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 – Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat](#). Manuali e linee guida 48/2009, ISPRA, Roma.
- Lavarra P., Angelini P., Augello R., Bianco P. M., Capogrossi R., Gennaio R., La Ghezza V., Marrese M., 2014. [Il sistema Carta della Natura della regione Puglia](#). ISPRA, Serie Rapporti, 204/2014.
- Pettenella D., Zanchi G., Ciccarese L., 2006. *Il settore primario e la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra: tra strumenti diretti di compensazione e politiche generiche di sostegno del settore*. PAGRI 3/2006: 27-48.
- Rossi F., Facini O., Georgiadis T., Nardino M., 2004. *Osservazioni sull'ecosistema: bilancio energetico, bilancio radiativo e flussi del carbonio in un vigneto ad uva da tavola allevato a tendone in Puglia. Miglioramento della qualità in sistemi viticoli tipici: studi ecofisiologici e microclimatici*, Torino, 28 Gennaio 2004.
- Rossi F., Facini O., Georgiadis T., Nardino M., 2005a. *Bilancio energetico, bilancio radiativi e flussi di carbonio in un vigneto ad uva da tavola allevato a tendone*. International Symposium on Quality improvement in typical viticultural systems: ecophysiological and microclimatic study. Quaderni della Scuola di Specializzazione in Scienze Viticole e Enologiche.
- Rossi F., Georgiadis T., Facini O., Nardino N., 2005b. *Un caso di studio sul contributo di un sistema frutticolo all'assorbimento del carbonio atmosferico: flussi di CO2 e partizione dell'energia in un sistema viticolo tradizionale del sud Italia*. CNR, Istituto di Biometeorologia – Sezione di Bologna.

UTILIZZO DI CARTA DELLA NATURA NELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE DI UNA NUOVA LINEA ELETTRICA AD ALTA TENSIONE

[L. Ciccarelli](#), [C. D'Angeli](#)

The application of Carta della Natura to the Environmental Impact Assessment of a new high voltage power line

The availability of official data, useful for the characterization of the territory and also to perform environmental baseline assessment and GIS analysis in wide areas, is often not homogeneous. The use of the Carta della Natura Information System has provided the necessary documentation to carry out the environmental impact assessment of a new aerial power line, running from Gissi power station, in Abruzzo, to Foggia power station, in Puglia. It has also been essential to provide for the lack of more specific data and as a connection tool between data produced at different map scales. Carta della Natura allowed the realisation of a Map of Habitats, covering homogeneously three regions: Abruzzo, Molise and Puglia. It has been also useful to identify and assess the impacts related to the development of a new power line on the habitats of the study area.

Parole chiave: cartografia, habitat, studio d'impatto ambientale, caratterizzazione e analisi ambientale.

Key words: mapping, habitat, environmental impact assessment, environmental baseline study and impact identification.

Introduzione

La disponibilità di dati ufficiali utili alla caratterizzazione di un territorio, e funzionali alla successiva analisi ambientale di aree vaste, è spesso non omogenea e in alcuni casi necessita di elaborazione di dati che non hanno lo stesso dettaglio o le stesse caratteristiche di base. Nello specifico, l'uso di Carta della Natura è stato fondamentale per sopperire all'assenza di dati più specifici o come raccordo ed elemento di connessione tra dati di dettaglio e scala differente.

Nel caso proposto, la caratterizzazione ambientale ante operam e la successiva valutazione dell'impatto indotto si è resa necessaria per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale a corredo di un'infrastruttura lineare di trasmissione di energia elettrica. Il nuovo elettrodotto in progetto, soggetto a Valutazione di Impatto Ambientale, è incluso nel [Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale RTN](#) del 2007, che Terna redige annualmente.

Il Piano di Sviluppo di Terna è lo strumento per la pianificazione dello sviluppo della rete elettrica di trasmissione nazionale, predisposto annualmente da Terna sulla base dell'andamento del fabbisogno energetico, della previsione di domanda di energia elettrica, della necessità di potenziamento della rete e delle richieste di connessione di nuovi impianti di generazione alla rete nazionale.

Opere in progetto

L'infrastruttura in progetto consiste nella realizzazione di un nuovo elettrodotto aereo 380 kV in doppia terna a collegamento di due stazioni elettriche esistenti, Gissi in provincia di Chieti (CH) e Foggia (FG). Per una delle due terne è inoltre previsto il collegamento alla SE di Larino, in provincia di Campobasso (CB).

Il progetto interessa tre Regioni, Abruzzo Molise e Puglia, tre Province, Chieti Campobasso e Foggia, e numerosi Comuni per uno sviluppo lineare di 140 km.

La localizzazione dell'intervento è stata ottenuta attraverso un approccio concertativo, mediante la condivisione con gli Enti locali di un corridoio e di una fascia di fattibilità, tra diverse alternative proposte, tramite Tavoli Tecnici che si sono svolti in fase di studio di fattibilità dell'opera.

La progettazione dell'elettrodotto è stata svolta con particolare attenzione alle peculiarità riscontrate riguardo al territorio in cui si inseriva, territorio caratterizzato da sensibilità ambientali di diversa natura, ad esempio di tipo idrogeologico per una particolare propensione al dissesto nel settore abruzzese e molisano, e naturalistiche con l'esistenza di numerose aree della [rete Natura 2000](#) presenti nelle tre Regioni interessate.

A seguito dell'individuazione del corridoio ambientale preferenziale per i tratti ricadenti nelle diverse regioni, sono stati ulteriormente approfonditi aspetti quali:

- criticità di tipo geologico, urbanistico e paesaggistico;

- distanza dall'abitato;
- possibilità di sfruttare quinte verdi o morfologiche per limitare l'impatto visivo;
- previsione di piani urbanistici vigenti (aree destinate ad espansione industriale, residenziale o ricezione turistica);
- emergenze archeologiche o ambientali e relativi vincoli di legge;
- accessibilità per i mezzi in fase di cantiere;
- minimizzazione lunghezza del tracciato;
- minimizzazione interferenze con iniziative di produzione di energia da fonti rinnovabili.

Area di studio

L'area di intervento è ubicata nel settore collinare periadriatico della penisola e si sviluppa lungo tre regioni, Abruzzo, Molise e Puglia, e tre province, Chieti, Campobasso e Foggia.

L'area si sviluppa tra la stazione elettrica di Gissi (CH) in Abruzzo e quella di Foggia (FG) in Puglia.

Il tracciato dell'opera principale attraversa tale area per uno sviluppo lineare complessivo pari a circa 140 km.

Per l'analisi delle possibili interferenze tra l'elettrodotto ed i principali ricettori d'impatto è stata considerata un'area di ampiezza pari a 2 km in asse al tracciato (Figura 1).

Il territorio nel settore di studio, è articolato e collinare nei settori abruzzesi e molisani per poi diventare più pianeggiante in Puglia; il reticolo idrografico super-

ficiale è costituito da corpi idrici spesso a carattere torrentizio che scorrono perpendicolarmente all'area, confluendo in Adriatico.

Il territorio ricadente nelle regioni Abruzzo, Molise e Puglia oggetto dello studio presenta al suo interno un discreto numero di aree naturali di interesse comunitario. Le opere in progetto interferiscono direttamente con il perimetro di 6 siti Natura 2000 e indirettamente con 8 siti Natura 2000 (Tabella 1).

Dalla carta dell'uso del suolo, raffigurante l'area di studio, emerge che la maggior parte di essa è occupata da superfici agricole di diversa natura. In particolare circa il 44% dell'area è interessata da seminativi, e un altro 44% è costituito da terre arabili per lo più con presenza di vegetazione discontinua. La rimanente porzione di territorio è costituita da vigneti (4%), oliveti (2%) e, in percentuali comparabili pari all'1% della superficie totale, da aree a pascolo, zone boschive, frutteti, praterie, aree industriali o commerciali e zone caratterizzate dalla presenza di infrastrutture energetiche.

Dal punto di vista faunistico, l'area oggetto di intervento si inserisce in un contesto di interesse naturalistico eterogeneo, ospitante specie faunistiche di importanza sia regionale che comunitaria e specie più ruderali caratterizzanti gli ambienti seminaturali e antropici. La fauna presente in questa area è legata, da una lato, alla presenza di aree coperte da boschi, arbusteti, brughiere, e dall'altro agli ambienti ripariali e fluviali.

Sito NATURA2000	Codice	Nome	Tipo di interferenza
SIC	IT7140126	Gessi di Lentella	Indiretta (entro i 2,5 km)
SIC	IT7140127	Fiume Trigno (medio e basso corso)	Diretta
SIC	IT7140210	Monti Frentani e Fiume Treste	Indiretta (entro i 2,5 km)
SIC	IT7222212	Collegessaro	Indiretta (entro i 2,5 km)
SIC	IT7222213	Calanchi di Montenero	Indiretta (entro i 2,5 km)
SIC	IT7222214	Calanchi Pisciarellino-Macchia Manes	Indiretta (entro i 2,5 km)
SIC	IT7222237	Fiume Biferno (confluenza Cigno-alla foce esclusa)	Diretta
SIC	IT7228226	Macchia Nera - Colle Serracina	Diretta
SIC	IT7222254	Torrente Cigno	Diretta
SIC/ZPS	IT7222265	Torrente Tona	Indiretta (entro i 2,5 km)
SIC	IT7222266	Boschi tra fiume Saccione e torrente Tona	Indiretta (entro i 2,5 km)
SIC	IT7228228	Bosco Tanassi	Indiretta (entro i 2,5 km)
ZPS	IT7228230	Lago di Guardialfiera e foce fiume Biferno	Diretta
SIC	IT9110002	Valle Fortore - Lago di Occhito	Diretta

Tabella 1. Siti Natura 2000 interessati dal progetto. (Fonte: Studio d'Impatto Ambientale "Elettrodotto 380 kV in DT "Gissi-Larino-Foggia").

Lo Studio d'Impatto Ambientale

La normativa sulla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) fa riferimento al [D. Lgs 3 aprile 2006, n. 152](#) "Norme in materia ambientale" e al successivo e recente D.Lgs. 16 giugno 2017, n. 104 in vigore dal 21 luglio 2017.

I progetti di infrastrutture elettriche come quelli progettati da Terna per l'implementazione della rete ad alta tensione

ricadono nell'ambito dell'allegato II - "Progetti di competenza statale", alla parte seconda del decreto:

4) *Elettrodotti aerei con tensione nominale di esercizio superiore a 150 kV e con tracciato di lunghezza superiore a 10 km ed elettrodotti in cavo interrato in corrente alternata, con tracciato di lunghezza superiore a 40 chilometri.*

4-bis) *Elettrodotti aerei per il trasporto di energia elettrica, facenti parte della rete elettrica di trasmissione nazionale, con tensione nominale superiore a 100 kV e con tracciato di lunghezza superiore a 10 Km.*

4-ter) *Elettrodotti aerei esterni per il trasporto di energia elettrica, facenti parte della rete elettrica di trasmissione nazionale, con tensione nominale superiore a 100 kV e con tracciato di lunghezza superiore a 3 Km, qualora disposto all'esito della verifica di assoggettabilità di cui all'articolo 20.*

Per la progettazione di qualsiasi opera che sia un nuovo impianto o infrastruttura, come nel caso di un elettrodotto, è necessario un processo di scelte ambientali territoriali e sociali. Da queste scelte di base si procede, con dettaglio crescente, con l'identificazione di un territorio preferenziale all'interno del quale valutare l'inserimento dell'opera generalmente attraverso la scelta di una tra più ipotesi progettuali.

Nel caso specifico dell'elettrodotto Gissi-Foggia, il percorso di condivisione valutazione è stato molto lungo e arti-

colato in quanto ha coinvolto anche le comunità, le amministrazioni locali, gli Enti di riferimento per competenza.

A partire dalla scelta del tracciato, una linea elettrica deve tener conto di molti fattori, tra cui uno dei più importanti è ottimizzare le scelte tecniche già in fase di progettazione per minimizzare l'impatto delle infrastrutture sull'ambiente circostante.

Gli effetti, diretti e indiretti, dell'opera sull'uomo, gli ani-

mali, le piante, il terreno, le acque, l'aria, il paesaggio, oltre che sul patrimonio culturale e ambientale vengono analizzati nello Studio di Impatto Ambientale.

Il documento si articola nei tre quadri previsti dalla normativa (Quadro Ambientale, Quadro Progettuale e Quadro Programmatico) e fornisce, anche attraverso la relazione di studi specialistici, tutte le

informazioni utili agli enti di riferimento e controllo per operare scelte e valutazioni. Nel caso specifico particolare rilievo è stato dato alla componente fauna ed ecosistemi, in quanto il territorio è caratterizzato da numerose aree sensibili, come Siti di Importanza Comunitaria (SIC), Zone di Protezione Speciale (ZPS) e Aree Importanti per l'Avifauna (IBA). Per questo motivo è stata redatta, oltre allo Studio di Impatto Ambientale, anche la Valutazione d'Incidenza.

La valutazione d'incidenza è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito o proposto sito della rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso.

Tale procedura è stata introdotta dall'articolo 6, comma 3, della Direttiva Habitat con lo scopo di salvaguardare l'integrità dei siti attraverso l'esame delle interferenze di piani e progetti non direttamente connessi alla conservazione

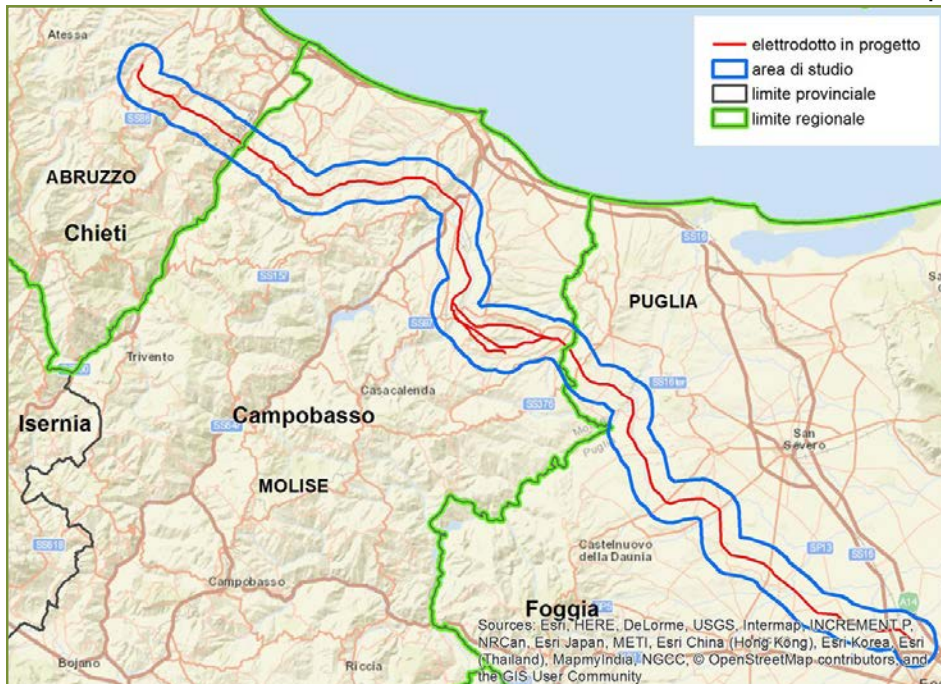


Figura 1. Ubicazione dell'area interessata dall'intervento progettuale (Fonte: Studio d'Impatto Ambientale "Elettrodotto 380 kV in DT "Gissi-Larino-Foggia").

degli habitat e delle specie per cui essi sono stati individuati, ma in grado di condizionarne l'equilibrio ambientale.

Nel caso del progetto di una linea elettrica aerea, gli impatti potenziali a discapito della fauna possono essere riferiti in particolare all'avifauna; rispetto a questo tema sulla base della caratterizzazione specifica del territorio in cui si inserisce l'opera, si possono prendere come riferimento linee guida e letteratura specifica che affrontano non solo la metodologia per la valutazione dell'impatto (Penteriani, 1998) e l'approccio specie-specifico (Janss, 2000) ma anche la messa in opera di opportune misure di mitigazione ([Provano e Cocchi, 2008](#)).

I documenti a corredo dello Studio di Impatto ambientale, costituiti da relazioni tecniche e dalla cartografia illustrativa, vengono realizzati a scala di inquadramento o di dettaglio secondo l'informazione che si vuole proporre e non sono rigidamente definiti ma si adattano al singolo progetto con l'obiettivo di caratterizzare lo stato delle componenti ambientali prima dell'inserimento dell'opera, e di illustrare la previsione di impatto indotto dopo l'inserimento della stessa.

Il progettista incaricato dal proponente nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale suggerisce inoltre accorgimenti progettuali da seguire nella fase di costruzione e

cantierizzazione e indica interventi di mitigazione specifici che ritiene necessari all'attenuazione dell'impatto indotto.

I progetti vengono quindi sottoposti all'esame degli enti competenti attraverso istanza di VIA e pubblicazione su quotidiani per la diffusione pubblica, a completamento dell'iter istruttorio si può ottenere un parere di compatibilità ambientale, negativo, positivo o positivo con prescrizioni.

Gli stessi enti verificano poi la corretta realizzazione del progetto e monitorano l'ottemperanza delle prescrizioni, garantendo così la massima tutela e attenzione per l'ambiente.

Carta della Natura alla scala 1:50.000

[Carta della Natura](#) è un progetto nazionale coordinato da ISPRA (L. n. 394/91), cui partecipano Regioni e Agenzie Regionali per l'Ambiente. Fornisce una rappresentazione complessa e nello stesso tempo sintetica del territorio, prendendo in considerazione e combinando tra loro fattori fisici, biotici e antropici. Restituisce una visione d'insieme, dalla quale emergono le conoscenze di base e gli elementi di valore naturale, di degrado e di fragilità degli ecosistemi.

L'obiettivo individuato per il progetto dalla Legge quadro sulle Aree Protette (L.394/91) è quello di "individuare lo stato dell'ambiente naturale in Italia, evidenziando i valori naturali ed i profili di vulnerabilità".

Il Sistema Carta della Natura opera su tre scale geografiche ([1:250.000](#), [1:50.000](#); [1:10.000](#)) e la cartografia è solo una delle fasi del sistema, che si configura come un Sistema Informativo Territoriale organizzato per raccogliere, studiare e analizzare l'informazione territoriale ecologico-ambientale e metterla a disposizione dei vari centri decisionali del Paese. Il progetto si articola infatti in due fasi principali: nella prima, più specificamente cartografica, sono individuate le unità territoriali di riferimento su ciascuna scala; nella seconda fase (valutativa), viene analizzata e valutata ciascuna unità territoriale.

Nello specifico, alla scala 1:50.000, come elaborato della prima fase, viene prodot-

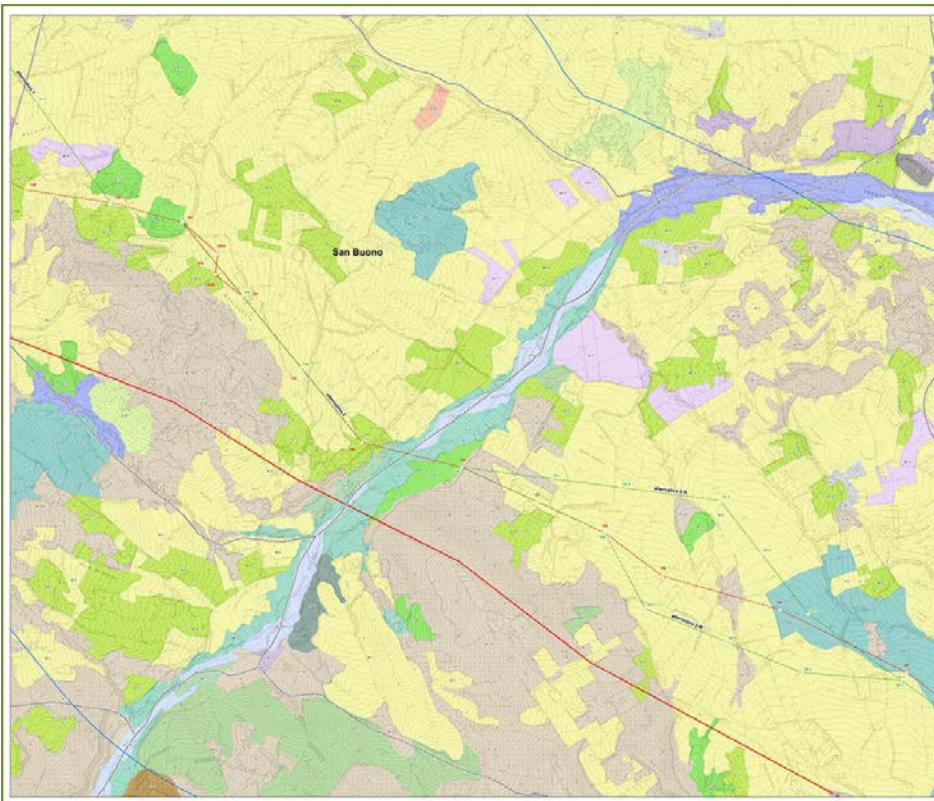


Figura 2. Stralcio della carta degli Habitat. (Fonte: Studio d'Impatto Ambientale "Elettrodotto 380 kV in DT "Gissi-Larino-Foggia" su base dati ISPRA- Sistema Carta della Natura)

ta la cartografia degli habitat, sistema ecologico scelto come unità ambientale omogenea di riferimento a questa scala, a cui è poi associata la valutazione per la stima dei “valori naturali e dei profili di vulnerabilità” (Laureti et al., 2009).

L'habitat è inteso facendo riferimento all'accezione contenuta nella Direttiva Habitat della Comunità Europea ([Direttiva 92/43/CEE](#)), che definisce gli habitat naturali come “zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, interamente naturali o seminaturali” (Devillers et al., 2004).

Il riconoscimento e la delimitazione degli habitat alla scala 1:50.000 si effettua essenzialmente sulla base dell'analisi della copertura del suolo (elementi vegetazionali ed antropici) e delle caratteristiche lito-geomorfologiche, ad un dettaglio che può comportare la loro aggregazione in mosaici con pattern caratteristico, come nei casi di territori molto composti.

La legenda della carta si basa sul sistema classificatorio “CORINE Biotopes”, realizzato in ambito Europeo (Angelini et al., 2009; European Commission, 1991).

Utilizzo di Carta della Natura alla scala 1:50.000

Nella prima fase di redazione dello studio d'impatto, erano state redatte, all'interno del quadro ambientale, esclusivamente le carte di uso del suolo e la carta della vegetazio-

ne, non essendo in quel momento disponibile la Carta della Natura per le tre regioni, e non essendo disponibili altri studi che potessero appunto coprire in modo omogeneo un'area così vasta.

In fase di istruttoria è stata poi formulata la specifica richiesta di fornire una cartografia degli habitat su cui riportare anche i cantieri e le piste di accesso, al fine di valutarne le interferenze.

E' stata quindi inserita la carta degli Habitat, all'interno delle integrazioni al SIA, a completamento della documentazione necessaria a redigere il quadro ambientale, derivata dai dati del progetto “Carta della Natura” alla scala 1:50.000 di ISPRA per le regioni [Abruzzo](#), [Molise](#) e [Puglia](#) (per la Puglia vedi anche: Lavarra et al., 2014) (Figura 2). La stessa carta è stata allegata ed utilizzata anche all'interno della Valutazione d'Incidenza relativa alle opere in progetto.

La produzione della carta degli Habitat, ha permesso una serie di analisi e valutazioni inerenti l'impatto delle opere in progetto.

In particolare per quanto riguarda l'ubicazione dei sostegni, dall'analisi della carta si desume che le tipologie di habitat interessate dai microcantieri ad essi associati sono II, e che la maggioranza dei sostegni sono collocati in seminativi intensivi e continui o su colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi.

Codice	Descrizione	Numero sostegni
31.8A	Vegetazione tirrenica-submediterranea a <i>Rubus ulmifolius</i>	1
34.326	Praterie mesiche del piano collinare	2
34.81	Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	2
41.732	Querceti a querce caducifoglie con <i>Q. pubescens</i> , <i>Q. pubescens</i> subsp. <i>pubescens</i> (= <i>Q. virgiliana</i>) e <i>Q. dalechampii</i> dell'Italia peninsulare ed insulare	8
82.1	Seminativi intensivi e continui	148
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	169
83.11	Oliveti	5
83.15	Frutteti	1
83.21	Vigneti	15
83.325	Altre piantagioni di latifoglie	1
86.3	Siti industriali attivi	1

Tabella 2. Tipologie di habitat interferite dai sostegni in progetto (Fonte: Studio d'Impatto Ambientale “Elettrodotto 380 kV in DT “Gissi-Larino-Foggia” su base dati ISPRA- Sistema Carta della Natura).

In Tabella 2, per ogni tipologia di habitat interferito, è riportato il numero di sostegni in esso ricadenti.

E' emerso inoltre che gli Habitat di interesse comunitario non saranno interferiti in fase di cantiere.

I conduttori invece attraverseranno le cenosi di Salici e Pioppi (habitat 92A0) in corrispondenza dei principali fiumi (Trigno, Biferno e Fortore), le quali rappresentano un habitat comunitario da tutelare.

La carta degli habitat è stata utilizzata inoltre per la redazione della Valutazione d'Incidenza, associata allo Studio d'Impatto Ambientale.

In linea generale la valutazione d'incidenza ha verificato le potenziali interferenze della realizzazione delle opere in progetto nei confronti degli habitat e delle specie floristiche di interesse comunitario segnalati per le aree Natura 2000.

Dall'analisi degli habitat è emersa la forte valenza ambientale dell'area, testimoniata dalla presenza degli habitat prioritari 6210* (Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo del *Festuco-Brometalia* con fioriture di orchidee), 6220* (Percorsi sub-

steppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*) e 91AA* (Boschi orientali di quercia bianca).

Conclusioni

L'utilizzo della carta degli Habitat, prodotta e distribuita dall'ISPRA all'interno del progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000, ha permesso di completare ed arricchire la documentazione necessaria alla redazione dello Studio d'Impatto Ambientale relativo al nuovo elettrodotto aereo 380 kV in doppia terna tra la stazione di Gissi, in Abruzzo, e la stazione di Foggia, in Puglia.

In particolare la Carta della Natura ha reso possibile la redazione di una carta degli Habitat che coprisse in modo omogeneo le tre Regioni interessate dal progetto, Abruzzo, Molise e Puglia.

A partire dall'analisi della sovrapposizione tra i tracciati elettrici in progetto, i relativi sostegni e le opere connesse in fase di cantiere con la suddetta carta degli habitat, è stato possibile così stimare e valutare le interferenze con le tipologie di habitat presenti.

Bibliografia

- Angelini P., Bianco P., Cardillo A., Francescato C., Oriolo G., 2009. [Gli habitat di Carta della Natura – Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000](#). Manuali e linee guida 49/2009, ISPRA, Roma.
- Laureti L., Angelini P., Augello R., Bagnaia R., Bianco P., Capogrossi R., Cardillo A., Ercole S., Francescato C., Giacanelli V., Luger F., Luger N., Novellino E., Oriolo G., Papallo O., Serra B., 2009. [Il progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 – Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat](#). Manuali e linee guida 48/2009, ISPRA, Roma.
- Devillers P., Devillers-Terschuren J., Vander Linden C., 2004. *PHYSIS Palaearctic Habitat Classification - Physis Data Bases*. Institut Royal des Sciences Naturelles, Bruxelles.
- European Commission, 1991. *CORINE Biotopes manual, habitats of the European Community. A method to identify and describe consistently sites of major importance for nature conservation*. EUR 12587/3. Office for Official publications of the European Communities. Luxembourg.
- Janss G.F.E., 2000. *Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality*. Biol. Conserv. 95: 353–359.
- Lavarra P., Angelini P., Augello R., Bianco P. M., Capogrossi R., Gennaio R., La Ghezza V., Marrese M., 2014. [Il sistema Carta della Natura della regione Puglia](#). ISPRA, Serie Rapporti, 204/2014 .
- Penteriani V., 1998. *L'impatto delle linee elettriche sull'Avifauna*. WWF Toscana.
- Provano A., e Cocchi R. (a cura di), 2008. [Linee Guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna](#). MATTM e ISPRA, 155 pp.

Laura CICCARELLI
Chiara D'ANGELI
Golder Associates Srl

ALLEGATO ALL'ARTICOLO CARTA DELLA NATURA DELLA REGIONE LIGURIA (pag. 21)

GLI HABITAT DELLA LIGURIA

15.83 Aree argillose ad erosione accelerata

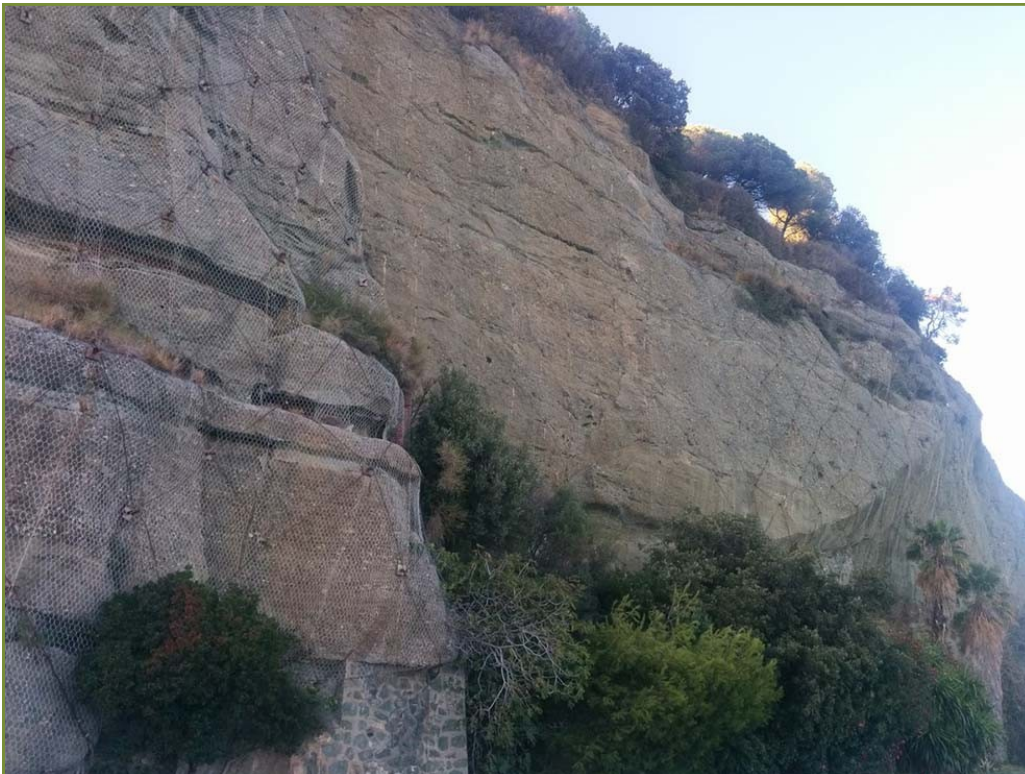
Una nota particolare merita questa classe, creata appositamente per comprendere la generalità delle aree calanchive italiane. I calanchi sono ben rappresentati in Provincia di Savona, in particolare nel Comune di Piana Crixia, dove i fenomeni erosivi sono di una portata tale da aver giustificato la designazione di un'Area Protetta Regionale e di un Sito d'Importanza Comunitaria.

17.1 Litorali ghiaiosi e ciottolosi quasi privi di vegetazione

Lungo tutta la costa ligure, intervallati a falesie e coste rocciose, si trovano tratti di spiaggia ciottolosa, anche in piccoli lembi. La quasi totalità delle spiaggette liguri risultano sottoposte ad una forte pressione antropica. La scelta di questo codice piuttosto che del 16.1 "Spiagge" è stata determinata dal fatto che le spiagge naturali di tutta la costa ligure presentano una tessitura costituita da ciottoli di dimensioni maggiori di 2 mm. Secondo le Classi granulometriche di Wentworth (Wentworth, 1922), i clasti al di sopra di tali dimensioni vengono classificati come ghiaia, quindi si rientra nel codice 17.1 e non nel 16.1. La sabbia che si trova spesso in corrispondenza degli stabilimenti balneari liguri è sabbia di riporto (generalmente di cantiere).

18.22 Scogliere e rupi marittime mediterranee

L'habitat è rappresentato nella maggior parte della costa ligure, costituita quasi esclusivamente da pareti a strapiombo sul mare. Sulle falesie, fino ad una quota di 30-50 m, si trova vegetazione casmofitica della classe *Chritmo-Limonietea*, a cui spesso si associa la presenza di specie nitrofile (Mariotti, 2002). Per cartografare questi ambienti si è fatto riferimento alla cartografia "Uso del Suolo della Regione Liguria": sono stati presi in considerazione i poligoni delle zone litoranee appartenenti alla categoria "332 - Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti" e sono stati ricon-



dotti al codice 18.22. Dalla suddetta cartografia sono stati inoltre ritagliati ed assegnati al medesimo codice CORINE Biotopes alcuni tratti di poligoni individuanti spiagge o centri abitati che risultavano interessati dall'ambiente 18.22. Dal momento che il limite minimo di superficie cartografabile per i poligoni della carta degli habitat è rappresentato da 1 ettaro con larghezza minima di 30 m, spesso non si sarebbero potute evidenziare le falesie presenti diffusamente nell'area considerata; lo stesso sarebbe accaduto per alcune spiagge. Si è deciso, di evidenziarle comunque mediante digitalizzazione manuale.

Figura 1. Habitat 18.22 Scogliere e rupi marittime mediterranee - Celle Ligure (GE) (Foto di Daniela Caracciolo).

22.1 Acque dolci (laghi, stagni)

Quasi tutti i laghetti che troviamo in Liguria hanno origini artificiali, tuttavia in buona parte di essi è stato riscontrato il mantenimento di caratteri di naturalità per cui sono stati codificati come naturali. In molti casi si tratta di ambienti fortemente minacciati dalle attività antropiche: costruzione di aree commerciali, viabilità, agricoltura intensiva con conseguente utilizzo di pesticidi, pesca sportiva con immissione di specie alloctone e non ultima la speculazione edilizia.

22.4 Vegetazione delle acque ferme

L'ambiente in oggetto è stato rilevato solo nel piccolo Lago di Varase nel Comune di Ventimiglia e, per quanto riguarda la provincia di Genova, in una zona umida rappresentata da un piccolo stagno riscontrato durante un sopralluogo nel SIC IT 1330620 Pian della Badia (Tiglieto).

24.1 Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)

In provincia di Imperia l'habitat è stato rinvenuto nelle zone prossimo-focive e focive del fiume Roia dove l'ampio alveo spoglio, continuamente percorso dalle acque permette di evidenziare questo ambiente; tuttavia l'habitat non è stato riportato in carta perché le aree risultano tutte di dimensione inferiore all'ettaro. Nella provincia di La Spezia le acque correnti dei fiumi ben distinguibili a livello cartografico sono pochissime. Di queste la parte più importante riguarda la porzione terminale del fiume Magra. È stato possibile rilevare altri piccolissimi lembi per il canale Lagora che si trova nell'abitato della città di La Spezia e per il torrente Riccò nei pressi dell'abitato di Riccò del Golfo.

24.225 Greti dei torrenti mediterranei

Questa classe è stata utilizzata per descrivere i tratti dei corsi d'acqua non caratterizzati da vegetazione arborea perifluviale. Si tratta prevalentemente dei poligoni della carta di Uso del Suolo che individuano i greti fluviali. Afferiscono a questa categoria sia i greti con vegetazione erbacea più o meno sviluppata, sia quelli completamente nudi (categorie Uso suolo "5111 - Alvei di fiumi con vegetazione scarsa" e, talvolta, "5114 - Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante"). L'attribuzione è stata effettuata in base a sopralluoghi, alle conoscenze dei tecnici che hanno realizzato la carta, e verifiche da ortofoto. I greti sono quasi sempre di natura ciottolosa salvo piccole aree (dove il corso del torrente risulta più lento) in cui si accumulano sabbie grossolane.

31.22 Brughiere subatlantiche a *Calluna* e *Genista*

L'attribuzione a questa categoria è stata effettuata in base alle informazioni ricavate dai numerosi sopralluoghi sul territorio regionale nonché dal confronto con le informazioni riferite dalla Carta degli Habitat dei SIC Liguri in



Figura 2. Habitat 31.22 Brughiere subatlantiche a *Calluna* e *Genista* (Foto di Daniela Caracciolo).

merito alla presenza dell'Habitat "4030 – Lande secche europee" e da controlli da ortofoto. Si tratta di formazioni secondarie di sostituzione di boschi di querce, castagno o faggio, caratterizzate dalla dominanza di *Calluna vulgaris*, e *Genista* sp.pl. A questa categoria sono state ricondotte anche formazioni a *Erica arborea*, che si presenta in popolazioni quasi pure nell'entroterra del Golfo Paradiso (provincia di Genova); si tratta più in generale di un ambiente spesso legato a stadi di degradazione di *Quercus* spp, *Castanea sativa* o pinete a *Pinus pinaster* nelle zone interne. In provincia di La Spezia sono state attribuite a questo codice (sulla base dei dati relativi al SIC IT1342907 Monte Antessio - Chiusola) due piccole aree situate sul versante sud del Monte Ciocco, al confine tra Liguria e Toscana.

31.42 Brughiere subalpine a *Rhododendron* e *Vaccinium*

Codice utilizzato per indicare i vaccinieti altoappenninici spesso associati ad ericacee presenti soprattutto nel settore nord-orientale della Provincia di Genova (es. Val d'Aveto). In questo codice sono incluse anche formazioni basso arbustive con dominanza di *Genista radiata* individuate presso Rocca d'Aveto nel comune di Santo Stefano d'Aveto; ci si è avvalsi di questo codice in quanto l'unico nella legenda degli Habitat che comprendesse la specie in questione pur essendo forse preferibile l'utilizzo del codice CORINE Biotopes (1991) 31.4B "Lande a ginestre delle alte montagne", non presente tra quelli selezionati per Carta della Natura.

31.4A Brughiere a mirtilli dell'Appennino

Habitat rappresentato da due poligoni presso il M. Aiona. Questo ambiente è stato diffusamente riscontrato in piccole aree non cartografabili all'interno di una matrice ambientale costituita da boschi di faggio.

31.75 Arbusti spinosi emisferici corsico-sardi

Codice utilizzato per individuare formazioni sia primarie che secondarie, dominate dai piccoli arbusti spinosi di *Genista desoleana* anche in associazione con abbondante *Helichrysum italicum* spesso con *Calluna vulgaris* ed *Erica carnea* (es. Colmo Riondo nel Parco dell'Aveto in Provincia di Genova). Tali formazioni sono presenti estesamente per lo più in zone pascolate e sono quasi sempre associate a mosaico con lembi di habitat riferibili a praterie (es. 34.323, 34.326). Le formazioni dominate da *Genista desoleana* della Liguria si ritiene possano trovare corrispondenza con l'Habitat Natura 2000 "4090" riportato per le aree in questione dalla Carta degli Habitat dei SIC liguri, anche se, nella descrizione originale del CORINE Biotopes (1991), la presenza dell'habitat fosse delimitata geograficamente alle montagne della Corsica e della Sardegna. *Genista desoleana*, il cui habitat in Liguria si presenta strutturalmente costituito da rocce e prati aridi sassosi di origine ultramafica (Mariotti, 2002), è specie endemica dell'Appennino Ligure, Isola d'Elba, Sardegna e Corsica.

31.81 Cespuglieti medio-europei

Questa categoria è stata attribuita alle formazioni riconducibili ai cespuglieti del *Berberidion*. Tra gli altri arbusti maggiormente rappresentati troviamo *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Cytisus scoparius*, *Sorbus torminalis*, *Cornus sanguinea*. Non di rado individui di queste piante si presentano con un portamento di tipo arboreo. Afferiscono a questa categoria anche alcuni stadi di incespugliamento caratterizzati da un marcato disordine vegetazionale (tipici di coltivi abbandonati o dei margini stradali nelle aree in cui è maggiore l'interferenza antropica). Oltre alle formazioni attribuibili a questo codice riscontrate da sopralluoghi e da confronto con la Carta dei Tipi Forestali si è mantenuta questa categoria anche per quegli stadi di incespugliamento ove risultasse la presenza, anche abbondante, di *Corylus avellana* tipica di coltivi ed insediamenti rurali abbandonati o più in generale in aree interessate da una pregressa interferenza antropica.

31.844 Ginestreti collinari e submontani dell'Italia peninsulare e Sicilia

Codice attribuito a numerose formazioni dominate da *Spartium junceum* o *Cytisus scoparius* individuate in varie realtà con vari gradi di stabilità (eccessivi tagli di boschi, pascoli abbandonati, zone percorse da incendi, sostituzioni di boschi di *Pinus pinaster* sterminati da *Matsucoccus feytaudi*) che appaiono spesso evolvere verso boschi di latifoglie. In questa categoria convergono le segnalazioni della Carta dei Tipi Forestali "Arbusteto a *Cytisus scoparius*" e "Arbusteto a *Spartium junceum*".

31.863 Formazioni supramediterranee a *Pteridium aquilinum*

Formazioni riscontrate spesso in zone aperte percorse da incendi e prossime alla sommità dei rilievi, normalmente questo tipo di vegetazione appare in evoluzione per lo più verso il cespuglieto; viene altresì evidenziata un'apparente maggior stabilità ove sia confinata da zone pascolate.

31.88 Formazioni a *Juniperus communis*

Si tratta di cespuglieti d'invasione, della stessa origine di quelli attribuiti al codice 31.81 in cui si fa però consistente la presenza della specie *Juniperus communis*. Analogamente agli ambienti con codice 31.22, l'attribuzione di alcuni poligoni a questo codice è stata desunta in base alle informazioni derivate dalla Carta degli Habitat dei SIC liguri nelle aree della Rete Natura 2000.

31.8A Vegetazione tirrenica-submediterranea a *Rubus ulmifolius*

Ambiente riscontrato con frequenza soprattutto in prossimità dei centri abitati costieri e del primo entroterra soprattutto presso coltivi o insediamenti rurali abbandonati ed aree periurbane in stato di incuria.

32.11 Matorral di querce sempreverdi

Questa tipologia di matorral è stata riscontrata con il leccio (*Quercus ilex*) come albero caratterizzante la formazione in zone dove la specie risulta anche presente quale elemento minoritario della macchia mediterranea o rappresentato in veri e proprie boschi di lecceta; tale matorral appare quindi verosimilmente come uno stadio evolutivo intermedio fra gli altri due.

32.14 Matorral di pini

L'attribuzione a questo codice è determinata dalla fisionomia data dalla presenza di uno strato arboreo più o meno rado di pino marittimo (*Pinus pinaster*), talvolta di pino nero (*Pinus nigra*), sovrastante una macchia ben sviluppata. Si trovano in genere in sequenza catenale con le macchie e le pinete. Si tratta di un habitat che deriva da una degradazione delle pinete a pino marittimo i cui individui sono stati colpiti dalla cocciniglia del pino, in alcuni casi secchi o sofferenti o individui in ricrescita; è un habitat abbondantemente rappresentato nella regione. I fattori che più contribuiscono a determinare questa situa-



Figura 3. Habitat 32.14 Matorral di pini - Monte Gazzo (GE) (Foto di Valter Raineri).

zione sono il passaggio del fuoco e la presenza della cocciniglia che parassita il pino marittimo. Si evidenzia però che in molti casi, lo stadio di matorral di *Pinus pinaster* successivo al passaggio di roghi risulta transitorio in quanto entro alcuni anni si assiste spesso ad una massiccia proliferazione di giovani individui di pinastro che porteranno verosimilmente ad una ricostituzione della pineta; in alternativa è anche possibile l'evoluzione verso la macchia.

32.215 Macchia bassa a *Calicotome* sp. pl.

Aree in cui si riscontra presenza di formazioni arbustive dominate da specie del genere *Calicotome* (*Calicotome infesta*, *Calicotome spinosa*), rilevate spesso in aree percorse da incendi in aree costiere o prossime alla costa. Si tratta di stadi di ricolonizzazione spesso a mosaico con ambienti quali 32.3, 32.4, 31.8A. Nei casi post-incendio di pinete di Pino marittimo si assiste a stadi diagnosticamente ambigui al limite con la possibile interpretazione alternativa di matorral di pini.

32.217 Garighe costiere a *Helicrysum*

Garighe delle coste la cui fisionomia è caratterizzata da *Helicrysum italicum* che si associa a varie specie a portamento pulviniforme. Questi ambienti in purezza si trovano localizzati sulla costa, nel tratto più orientale del Comune di Moneglia, intorno a Deiva Marina e, più frequentemente, a mosaico con 18.22 e 32.3, habitat quest'ultimo che tende ad avere il sopravvento.

32.22 Formazioni ad *Euphorbia dendroides*; 32.23 Formazioni ad *Ampelodesmus mauritanicus*

Le Formazioni ad *Euphorbia dendroides* (32.22) e le formazioni ad *Ampelodesmus mauritanicus* (32.23) sono da intendersi come piccoli raggruppamenti delle specie che li caratterizzano rilevati diffusamente ma frammentariamente in zone spoglie o all'interno di garighe o macchie mediterranee. Si è deciso di evidenziarle nei pochi casi in cui sono risultate cartografabili (zone litorali del Promontorio di Portofino, una zona interna situata su di un pendio del medio bacino del Fiume Roia), sia al fine di evidenziarne la presenza, sia in accordo con quanto riportato nella Carta degli Habitat dei SIC Liguri in cui nelle zone in oggetto è segnalata la presenza dell'Habitat Natura 2000 "5330- Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici" che comprende entrambe le formazioni. Vista la minor stabilità delle piccole formazioni ad *Ampelodesmus mauritanicus* liguri (Mariotti, 2002) e vista la diffusa presenza di specie dell'*Oleo-Ceratonion* si è di norma preferito indicare con il codice 32.22 i poligoni ove le due specie risultassero contemporaneamente presenti, utilizzando il codice 32.23 solo per quelli ove la lisca (*Ampelodesmus mauritanicus*) fosse maggiormente rappresentativa (zone più spoglie), come ad esempio in tre aree affacciate sul mare: una si trova in zona Torre Guardiola a sud di Riomaggiore e le altre due sopra il centro urbanizzato di Portovenere. Dal momento che i nuclei ad *Ampelodesmus mauritanicus* e quelli ad *Euphorbia dendroides* appaiono tendere evidentemente verso la macchia o la gariga, appare plausibile che molti poligoni interessati dalle due specie siano stati cartografati con il codice 32.4.

32.3 Garighe e macchie mesomediterranee silicicole; 32.4 Garighe e macchie mesomediterranee calcicole

Si tratta di categorie molto vaste, che comprendono formazioni particolarmente rappresentate in Liguria diffusamente rilevate durante i sopralluoghi. Si va infatti da garighe caratterizzate da vegetazione bassa, con rocce affioranti ed abbondanza di emicriptofite, a macchie medio-alte con varie specie arbustive. Le garighe in particolare risultano molto estese, spesso costituiscono stadi post-incendio, di transizione verso la ricostituzione di pinete mediterranee o di preparazione per l'avanzata del bosco di latifoglie. La macchia a sclerofille si trova di solito nelle fasce altimetriche più basse (orizzonte delle sclerofille sempreverdi) ma in alcune zone della provincia di Imperia (es. SIC IT 1315408 "Lecceta di Langan") si assiste ad una risalita in quota di tali cenosi, vi si trovano *Erica arborea* che rappresenta quasi sempre l'elemento fisionomizzante dell'habitat, ad essa si associano *Arbutus unedo* dal portamento occasionalmente arboreo, *Spartium junceum*, *Calicotome spinosa*, *Rhamnus alaternus*, meno comunemente si trovano *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Erica scoparia*, *Phillyrea* sp., *Cistus* sp. All'attribuzione all'uno o all'altro codice hanno contribuito sia sopralluoghi mirati, sia informazioni inerenti la pedologia delle aree interessate da questi habitat, desunte dal tipo di substrato litologico riportato dalle Carte Geologiche (CARG). Afferiscono a queste categorie anche le categorie "Macchia alta a Corbezzolo e eriche", "Macchia termomediterranea costiera" e "Arbusteto a Scotano e/o Terebinto" secondo "I Tipi Forestali della Liguria" (Camerano et al, 2008). Si segnala nella fascia costiera il compenetrarsi di diversi ambienti mediterranei quali piccoli lembi di lecceta con la macchia e la gariga, spesso con presenza di *Ampelodesmus mauritanicus* ed *Euphorbia dendroides* (v. codici 32.22 e 32.23 descritti poco sopra).

32.6 Garighe supramediterranee

Codice utilizzato in particolare per classificare formazioni nettamente dominate da *Genista cinerea* rilevate piuttosto diffusamente sui versanti medio-alti dei rilievi della Provincia di Imperia e Savona

32.64 Garighe con *Buxus sempervirens* supra-mediterranee

Codice utilizzato in particolare per classificare formazioni nettamente dominate da *Buxus sempervirens* ben presenti in zone di versante e sommitali dell'alta Val Graveglia (es. pendici M. Bocco) su suoli ultramafici o basaltici. Si evidenzia però un disallineamento fisionomico tra le formazioni osservate e la gariga in quanto spesso queste risultano estremamente fitte con esemplari di altezza media superiore al metro e mezzo e non rari esemplari con altezza



Figura 4. Habitat 32.64 Garighe con *Buxus sempervirens* supra-mediterranee (Foto di Daniela Caracciolo).

superiore ai tre metri. Questo codice si presenta di nuovo inserimento rispetto a quelli del manuale “Gli habitat in Carta della Natura” (Angelini et al., 2009) che non prevede l’individuazione di tale sottotipo ma indica unicamente il codice di gerarchia superiore (32.6 vedi descrizione precedente). Purtroppo tale habitat sta subendo attacchi molto forti da parte del lepidottero asiatico *Cydalima perspectalis* che rischiano di compromettere l’intero habitat. A tale proposito la Regione Liguria ha richiesto l’inserimento del lepidottero nella lista nazionale delle specie aliene invasive.

34.323 Praterie xeriche del piano collinare, dominate da *Brachypodium rupestre*, *B. caespitosum*

A questa classificazione appartengono molti prati spesso pascolati collocati sulle sommità e sui versanti dei rilievi più soleggiati ove fossero dominanti specie del genere *Brachypodium*; si tratta di un tipo di prato-pascolo ben rappresentato in Liguria. Oltre a varie specie del genere *Brachypodium*, soprattutto *B. phoenicoides*, sono state rilevate alcune specie guida quali *Festuca circummediterranea* (quasi ovunque codominante), *Bromus erectus*, *Dorycnium penta-*

phyllum, *Ononis spinosa*. Questo habitat, che peraltro ai sensi della direttiva Habitat risulta prioritario se con “presenza di stupenda fioritura di orchidee”, si trova soprattutto nelle zone interne, quasi sempre inframmezzato ad habitat quali brughiere, garighe e cespuglieti risultato dei diffusissimi episodi di incendi pregressi che hanno cagionato spesso l’invasione di queste praterie da parte di rovi e felce aquilina.

34.326 Praterie mesiche del piano collinare

Analogamente alla precedente categoria anche questo habitat è ben rappresentato in Liguria. Si tratta di praterie che si sviluppano nel piano montano in quelle zone interne con maggior apporto idrico, spesso in radure contornate da faggete.

34.5 Prati aridi mediterranei

In Liguria sono segnalati due soli poligoni attribuiti a questo codice, sulla base delle informazioni ricavate dal confronto con Carta degli Habitat dei SIC liguri.

35.11 Nardeti

Sono state riportate con questo codice le aree segnalate nella Carta degli Habitat dei SIC liguri con il codice della direttiva Habitat 6230*: “Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)”.

36.431 Seslerieti delle Alpi

Si è deciso di attribuire questo codice ai prati pascolati riscontrati sulle pendici del Monte Toraggio in zone di poco inferiori ai 1800 m s. l. m. Tali aree sono state individuate anche dalla Carta degli Habitat dei SIC liguri con il codice di direttiva Habitat 6170 “Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine”. Le formazioni in oggetto presentano una significativa presenza di *Sesleria coerulea* ma spesso risultano di difficile delimitazione in quanto mosaicate con le praterie mesiche (codice 34.326).

36.432 Praterie sudovest alpine

Con questo codice sono state identificate le praterie pascolate sulle pendici del Monte Frontè dove è stata riscontrata una significativa presenza di *Helictotrichon* sp.. Questi ambienti risultano di difficile delimitazione in quanto sempre mosaicati e confinanti con le praterie mesiche (codice 34.326).

37.31 Prati umidi su suoli con ristagno d'acqua

Questo habitat è stato riscontrato sia da sopralluoghi che sia mediante consultazione della Carta degli Habitat dei SIC liguri. Sono stati attribuiti a questa categoria alcuni poligoni selezionati opportunamente tra quelli della carta di Uso del suolo nei siti che ne segnalavano la presenza.

38.1 Prati concimati e pascolati, anche abbandonati e vegetazione postcolturale

In questo gruppo sono stati inclusi i prati generalmente ricchi in specie ruderali, abbandonati dalle coltivazioni e/o dal pascolo che si trovano spesso in successione catenale con i cespuglieti del *Berberidion*. L'attribuzione del codice ai poligoni è stata fatta alla maggior parte di quelli che nella carta dell'Uso del Suolo regionale sono classificati come “Prati stabili” oltre che a numerosi altri poligoni ove questa categoria fosse reputata presente in base a sopralluoghi e controllo da ortofoto. Talvolta le osservazioni sul campo hanno fatto propendere per altre categorie di prati mesofili e da foraggio.

38.2 Prati falciati e trattati con fertilizzanti

Si tratta di prati da sfalcio, situati alle quote più alte, in cui sono presenti specie di graminacee cespitose di alta taglia quali *Arrhenatherum elatius*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca pratensis*, *Bromus hordeaceus*, *Dactylis glomerata* ecc. riferibili all'alleanza *Arrhenatherion*; oltre ad associazioni ascrivibili a questa categoria, riscontrate durante i sopralluoghi, sono stati inseriti con questo codice anche poligoni di aree prative sovrappoventisi con i poligoni della Carta degli Habitat dei SIC liguri, indicanti l'habitat 6510 “Praterie magre da fieno a bassa altitudine”.

38.3 Prati falciati montani e subalpini

L'attribuzione di questo codice ai relativi poligoni deriva dal confronto con le aree della Carta degli Habitat dei SIC liguri, che individuano l'habitat Natura 2000 6520 "Praterie montane da fieno". In particolare questo habitat risulta presente in maniera significativa nelle porzioni superiori delle vallate del levante genovese.

41.15 Faggete subalpine delle Alpi

Habitat individuato in un'unica stazione ma piuttosto esteso sui versanti orientali del Monte Frontè: in questa stazione il faggio risulta presente in purezza solo in alcuni lembi isolati mentre risulta componente minoritaria di estese formazioni dominate da acero montano (*Acer pseudoplatanus*) e frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*) con presenza talvolta abbondante, presso le quote più elevate, di ontano verde (*Alnus viridis*) e sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*) che talvolta assume ruolo dominante. L'inquadramento in questa categoria della formazione in oggetto è stato effettuato anche in base a quanto desunto dal sito "Habitat Italia - Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della 92/43/CEE" (<http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>), in merito alle caratteristiche dinamiche dell'Habitat Natura 2000 9140 "Faggeti subalpini dell'Europa centrale con *Acer sp.* e *Rumex arifolius*".

41.171 Faggete acidofile e neutrofile dell'Appennino centro-settentrionale

Le condizioni esistenti nella porzione centro-occidentale della Liguria, caratterizzata da ambienti freschi e clima oceanico, sono particolarmente favorevoli allo sviluppo del faggio. Le faggete risultano però allo stato attuale fortemente sottodimensionate, rispetto alle loro potenzialità, principalmente a causa della diffusione del castagno. In seguito



Figura 5. Habitat 41.171 Faggete acidofile e neutrofile dell'Appennino centro-settentrionale (Foto di Filippo Demicheli).

a verifiche fitosociologiche a campione si è deciso di far afferire a questa categoria tutte le faggete di *Fagus sylvatica* pure o con presenza subordinata di rovere o castagno, in accordo a quanto riportato per le faggete dal manuale “I Tipi Forestali della Liguria” (Camerano et al, 2008). A supporto di tale scelta, si evidenzia la corrispondenza tra il codice Corine Biotopes 41.171 ed il codice di direttiva Habitat 9110, ampiamente utilizzato nella Carta degli Habitat dei SIC liguri.

41.174 Faggete neutrofile delle Alpi meridionali e dell'Appennino

Viene utilizzato questo codice Corine Biotopes proponendone l'inserimento nel manuale “Gli habitat in Carta della Natura (Angelini et al., 2009), in quanto comprende una tipologia di faggeta molto ben rappresentata in Liguria. Da un punto di vista compositivo ed edafico si tratta di faggete neutrofile; in queste formazioni lo strato arboreo è composto esclusivamente dal faggio, spesso con esemplari di notevoli dimensioni (Gentile, 1982), solo localmente altre specie possono influenzarne significativamente la composizione e la struttura (Camerano et al, 2008). Queste faggete si distribuiscono nella parte centro-occidentale della regione, marginalmente alcuni lembi si spingono anche in provincia di La Spezia, rappresentati da digitazioni delle estese faggete dell'adiacente Val d'Aveto.

41.39 Formazioni postcolturali a Frassino maggiore e nocciolo

Si tratta di boschi individuati in maniera piuttosto localizzata dove tra le specie dominanti risulta spesso ben rappresentato il nocciolo (*Corylus avellana*). Sovente queste formazioni si collocano in zone di transizione fra ambienti aperti e boschi più strutturati quali castagneti, faggete e ostrieti. Vengono qui incluse anche le formazioni dominate da *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Corylus avellana* che si sviluppano quasi sempre in seguito all'abbandono delle colture o del pascolo su suoli evoluti. Possono essere rappresentate sia da formazioni alto arbustive (o pre-boschi) sia da boschi maturi.

41.41 Boschi misti di forre e scarpate

Ambiente individuato come per il precedente in modo molto localizzato, si differenzia da 41.39 per una generale collocazione in zone più umide e fresche in cui si riscontra la dominanza di acero di monte (*Acer pseudoplatanus*) e frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*) con presenza spesso abbondante di carpino bianco (*Carpinus betulus*). Le cenosi sono state osservate in zone piuttosto localizzate di impluvi e versanti scoscesi nelle zone più interne del ponente ligure.

41.59 Querceto a rovere dell'Italia settentrionale

Con questa tipologia di habitat sono stati individuati sia i querceti con dominanza di *Quercus petraea* sia quelli dominati da individui ibridi tra questa specie e la congenera *Quercus pubescens* frequentemente in associazione con minoritari elementi di altre latifoglie quali la stessa roverella, il faggio (*Fagus sylvatica*) ed il castagno (*Castanea sativa*). L'habitat è stato rilevato per lo più nel ponente ligure (es. Valli Orba e Stura, diversi comuni della Val Bormida, ecc.).

41.731 Querceto a roverella dell'Italia settentrionale e dell'Appennino centro-settentrionale

A questo habitat sono riconducibili tutti i boschi misti dominati da *Quercus pubescens*, distribuiti diffusamente nella regione, dai versanti prospicienti la costa fino ai crinali interni. Si tratta di situazioni molto varie, che vanno da popolamenti composti quasi esclusivamente da roverella, a formazioni con elevata presenza di altre latifoglie, quali carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) orniello (*Fraxinus ornus*) e castagni (*Castanea sativa*). Si possono presentare anche sotto forma di boscaglie con uno strato arbustivo, anche molto fitto, con elementi della macchia mediterranea come leccio (*Quercus ilex*), corbezzolo (*Arbutus unedo*), eriche, lentischi; spesso si dispongono a mosaico con castagneti e pinete (diverse specie a seconda della zona).

41.74 Cerrete nord-italiane e dell'Appennino settentrionale

A questo codice afferiscono i boschi a prevalenza di cerro, in mescolanza subordinata con roverella (talvolta rovere), carpino nero, orniello, castagno o faggio. Le cerrete non sono molto diffuse nella regione e le maggiori concentrazioni si trovano nelle valli Scrivia (GE) e Vara (SP) aree ove si riscontrano effettivamente condizioni edafoclimati-

che più congeniali alla specie ovvero suoli con maggior componente argillosa e climi con una certa impronta continentale. Per le attribuzioni a questo codice oltre a quanto osservato nelle uscite, sono stati anche utilizzati i Tipi Forestali “Cerreto acidofila” e “Cerreto neutrofila” dell’omonima carta.

41.81 Boscaglie di *Ostrya carpinifolia*

Si ascrivono a questa categoria i boschi nei quali la dominanza del carpino nero su altre essenze arboree (sia latifoglie che aghifoglie) risulti evidente. Gli ostrieti sono boschi mesofili che si rinvencono maggiormente nelle valli più strette e ombrose, nelle fasce collinari e submontane, spesso in successione catenale con le fasce ripariali. In queste formazioni *Ostrya carpinifolia* si presenta spesso accompagnato da *Fraxinus ornus*, *Castanea sativa* e *Quercus pubescens*

41.9 Castagneti



Figura 6. Habitat 41.9 Castagneti (Foto di Daniela Caracciolo).

I castagneti sono ambienti molto ben rappresentati in tutta la regione, risultato della grande diffusione di origine antropica dei secoli scorsi (Mariotti, 2002). Si trovano dal piano basale fino a quello montano, generalmente nei versanti più freschi e su suoli acidi o acidificati. Questo habitat ha sostituito ampiamente i boschi di faggio ma anche quelli di rovere e roverella, che per questo motivo in Liguria appaiono molto meno rappresentati rispetto alle regioni confinanti. I castagneti da frutto sono puri, mentre nei restanti casi si osservano cenosi dominate dal castagno, con presenza di altre

essenze arboree rappresentate sia da conifere (pinastro e pino silvestre) sia da latifoglie (soprattutto querce ma anche ornielli, aceri, ciliegi selvatici, ontani neri nei luoghi più umidi, ecc.). Durante i sopralluoghi finalizzati alla redazione della carta degli habitat è stata riscontrata una forte sofferenza dei castagneti presenti a causa della diffusione del parassita *Dryocosmus kuriphilus* (cinipide galligeno del castagno), un imenottero la cui larva sverna nella gemma, provocando un arresto dello sviluppo vegetativo dei getti colpiti e conseguentemente una riduzione della fruttificazione. Ciò potrebbe, in un futuro non troppo lontano, diminuire l’estensione dei castagneti, pertanto si tratta di un fenomeno da tenere adeguatamente monitorato. La presenza di un ingente attacco del parassita si può percepire bene anche osservando un castagneto in lontananza, in quanto le gemme rinsecchite sui rami degli alberi conferiscono agli stessi un caratteristico colore “rossastro”.

41.B Betuleti

Si tratta di una categoria estremamente localizzata. In provincia di Savona è presente un solo popolamento cartografabile, situato a monte della frazione di Carpe nel Comune di Toirano, a margine della strada provinciale. Esemplari singoli di betulla sono invece abbondanti nella zona di Bardineto e dintorni, frammisti a faggio ed a pino silvestre, a costituire un habitat differente. Nell’Imperiese invece sono state individuate due aree riconducibili a questo

habitat (una delle due però è inferiore a un ettaro e quindi non cartografabile), situate entrambe sulle alture orientali del comune di Pieve di Teco.

41.DI Formazioni a pioppo tremulo e betulla

Sono state inserite in questa categoria alcune formazioni prenemorali d'invasione su ex coltivi o prato-pascoli abbandonati costituite da *Populus tremula*, *Betula pendula*, *Corylus avellana*. In questi ambienti si rinviene spesso la specie aliena invasiva *Ailanthus altissima*. Presentano caratteristiche molto simili a quelli che in altre province sono stati classificati con il codice 41.39, ma si differenziano da questi ultimi per la presenza di *Populus sp.* e *Betula sp.*

42.13 Abetine acidofile delle Alpi e dell'Appennino centro-settentrionale

La presenza di abetine in Liguria è molto limitata; si trovano alcuni nuclei solo sulle Alpi Marittime. A questo codice sono state attribuite le abetine localizzate in Val Tanarello e sulle pendici Nord – occidentali dei rilievi della val Nervia (Abetina di Gouta-Testa d'Alpe: Margheria dei Boschi).

42.322 Lariceti (*Laricetum deciduae*) come formazioni boschive oppure come brughiere e prati alberati subalpini

I lariceti in Liguria sono presenti solo sulle Alpi Marittime. Si tratta di formazioni che possono avere fisionomia prettamente boschiva oppure possono avere aspetto più aperto che lascia spazio a radure in cui le specie del sottobosco, rododendro e mirtillo, diventano predominanti.

42.52 Pinete acidofile di Pino silvestre

Sono state riferite a questo codice esclusivamente le pinete a pino silvestre rilevate nei Comuni di Bardineto e di Massimino, caratterizzate da una ricca presenza di faggi e betulle (codominanti e differenziali).

42.59 Pinete a pino silvestre supramediterrane

A questa tipologia forestale tipica dei medi ed alti versanti, sono state ricondotte tutte le pinete a pino silvestre riscontrate in regione, a volte rappresentate da formazioni quasi pure, altre volte miste a latifoglie (*Quercus pubescens*, *Castanea sativa*, *Ostrya carpinifolia*, *Fagus sylvatica*, *Sorbus aria*).

42.82 Pinete a pino marittimo (*Pinus pinaster* = *P. mesogeensis*)

Nella maggior parte dei casi si tratta di residui di pinete molto meno estese rispetto al passato, a causa principalmente degli attacchi di cocciniglia (*Matsucoccus feytaudi*), con possibili degenerazioni ulteriori dovute al passaggio del fuoco, che trova terreno fertile in una situazione già compromessa dalla parassitosi. Per questo motivo, molte ex pinete a pinastro si sono trasformate in quello che viene definito "matorral di pini", spesso su macchia mediterranea, mentre in altri casi si assiste ad una vigorosa ricrescita di fittissime distese di giovani esemplari di pino marittimo, che probabilmente evolveranno verso nuove pinete. Quest'ultima situazione si osserva in particolare nelle aree ripetutamente interessate da incendi su suoli poveri dove

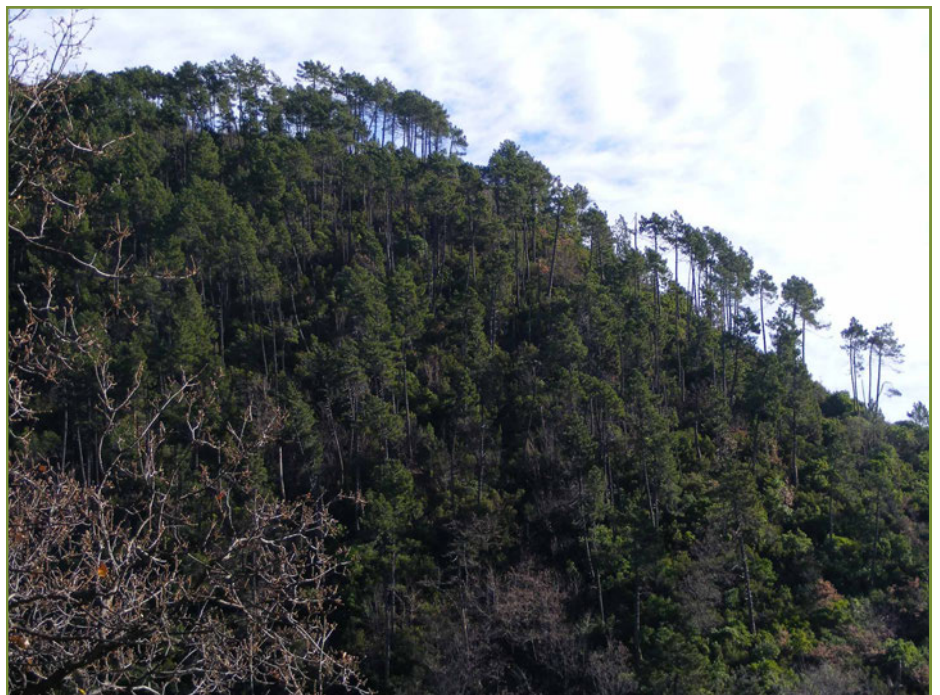


Figura 7. (Habitat 42.82 Pinete a pino marittimo (*Pinus pinaster* = *P. mesogeensis*). Foto di Filippo Demicheli).

le particolarità adattative dei pini marittimi (resistenza all'incendio delle pigne chiuse e loro apertura a causa del calore con conseguente spargimento di semi, adattamento a condizioni di suolo scoperti) risultano vincenti, quantomeno nell'immediato, nei confronti di altre essenze che dopo i primi passaggi dei roghi soccombono definitivamente.

42.83 Pinete a pino domestico (*Pinus pinea*) naturali e coltivate

Si tratta di alcune piccole pinete, presumibilmente tutte derivate da impianti, nei pressi di zone antropiche.

42.84 Pineta a Pino d'Aleppo



Figura 8. Habitat 42.84 Pineta a Pino d'Aleppo (Foto di Daniela Caracciolo).

Questo ambiente è stato rilevato sia in zone litoraneo-costiere sia in zone più interne. In molti casi si presentano miste, cioè con presenza di lecci, roverelle e ornielli e con sottobosco arbustivo. Si tratta di compenetrazioni tra diverse fitocenosi che ne rendono estremamente difficile la rappresentazione cartografica. Spesso sono stati attribuiti a questo codice ambienti dove *Pinus halepensis* risulta rado su elementi della macchia mediterranea e spesso piccoli nuclei di *Pinus halepensis* risultano presenti, sebbene non cartografabili, all'interno della macchia mediterranea.

44.12 Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani

Il codice è stato utilizzato soprattutto per i tratti intermedi dei torrenti dove le cenosi presenti sono dominate da salici caratteristici di questo ambiente e presentano, in virtù di una maggiore apertura dell'alveo, condizioni di maggior termofilia. L'andamento marcatamente torrentizio dei corsi d'acqua determina inoltre la colonizzazione da parte di salici anche degli alvei oltre che delle sponde.

44.14 Foreste a galleria del mediterraneo a grandi salici

Si tratta di boschi e boscaglie igrofile che si sviluppano su depositi sabbioso-ciottolosi, soggetti a inondazioni periodiche. Si tratta di ambienti dominati dal *Salix alba* che, lungo i corsi dei torrenti principali, si alternano e spesso si trovano a mosaico con quelli a dominanza di *Populus alba* (44.61). Questo ambiente, nella cartografia, emerge meno frequentemente di quello dominato da *Populus alba*, in quanto la delimitazione tramite fotointerpretazione tende ad una generale sottostima della presenza dei saliceti.

44.21 Boscaglia montana a galleria con Ontano bianco

Questo ambiente è rappresentato soprattutto in alcune valli interne del versante padano della regione. L'ontano bianco (*Alnus incana*) è dominante in associazioni ove la presenza del frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*) risulta sempre abbondante.

44.31 Alno-frassineti dei rivi e sorgenti

Questo habitat, sempre dominato dalla presenza di ontano nero (*Alnus glutinosa*), è stato attribuito generalmente alle vegetazioni riparie delle porzioni superiori di tutti i torrenti, ma talvolta è rinvenibile nei fondovalle, negli impluvi, nei bassi versanti dell'entroterra ed anche nella zona costiera. Difficilmente distinguibili dagli ontaneti del codice 44.513.

44.513 Foreste a galleria a Ontano nero del Mediterraneo occidentale

Questo codice è stato utilizzato per la vegetazione ripariale riscontrata presso alcuni corsi d'acqua di zone prossime alla costa ove, accanto ad una dominanza di ontano nero su altre essenze arboree, sia stata riscontrata la presenza di *Osmunda regalis*. Si tratta di ambienti riferibili all'associazione *Osmundo Alnion glutinosae* che il CORINE biotopes riferisce a questo codice, di nuovo inserimento rispetto a quelli del manuale "Gli habitat in Carta della Natura" (Angelini et al., 2009).



Figura 9. Habitat 44.513 Foreste a galleria a Ontano nero del Mediterraneo occidentale (Foto di Daniela Caracciolo).

44.61 Foreste mediterranee ripariali a pioppo

Le associazioni riferibili a questo habitat sono dominate da pioppi neri (*Populus nigra*) e pioppi bianchi (*Populus alba*) rispetto ad altre latifoglie igrofile. Sono ambienti generalmente degradati soprattutto nelle porzioni terminali delle fasce ripariali, in cui si concentrano maggiormente le attività antropiche industriali, le infrastrutture e le colture agricole che si spingono anche nella golena.

45.318 Leccete dell'Italia centrale e settentrionale

Questo codice descrive le leccete con dominanza di *Quercus ilex* talvolta con sporadica presenza di pino d'Aleppo o pino marittimo che sono diffuse in prossimità della costa, in condizioni tipicamente xeriche. Si tratta per lo più di formazioni ben strutturate che non presentano significativa presenza di latifoglie mesofile e vedono dominare nettamente il leccio sugli altri elementi della macchia.

45.324 Leccete supramediterranee dell'Italia

Si tratta per lo più di leccete ben strutturate mesofile ed in minor misura mesoxerofile o formazioni meno pure dove in associazione al leccio si trovano anche roverella e castagno (in misura minore orniello, carpino nero ed altre latifoglie), pino d'Aleppo e cespugli della macchia mediterranea. Tale tipologia di lecceta è stata osservata soprattutto al di fuori delle zone litorali e costiere fino al piano montano.



Figura 10. Habitat 45.324 Leccete supramediterranee dell'Italia (Foto di Daniela Caracciolo).

51.1 Torbiere alte prossimo naturali

Questo ambiente è stato riscontrato nel lago stagionale delle Agoraie, nell'omonima Riserva naturale, in Val d'Aveto. L'attribuzione a questo codice viene confermata dalla Carta degli Habitat dei SIC liguri, che riporta per il sito il codice Natura 2000 7110* "Torbiere alte attive". Tale habitat risulta prioritario ai sensi della direttiva 92/43/CEE (dir. Habitat).

53.1 Vegetazione dei canneti e di specie simili; 53.6 Comunità riparie a canne

In queste categorie sono inclusi gli ambienti dominati da elofite che si sviluppano lungo i bordi dei corsi d'acqua e dei laghetti. Si tratta di cenosi spesso paucispecifiche, a volte anche monospecifiche. Sono state identificate due tipologie di canneti: quelli dominati da *Phragmites australis*, a cui è stato attribuito il codice 53.1 e quelli dominati da *Arundo donax*, caratterizzati dal codice 53.6.

54.2 Paludi neutro-basifile

Questo codice individua realtà molto circoscritte, per la maggior parte al limite della cartografabilità. L'ambiente è stato per lo più individuato sulla base della distribuzione del corrispondente habitat d'interesse comunitario codificato come 7230 "Torbiere basse alcaline" ricavata dalla Carta degli Habitat dei SIC liguri.

61.31 Ghiaioni termofili perialpini calcarei

Questo codice è stato attribuito solamente a due poligoni in provincia di La Spezia. Esso si riferisce ai ghiaioni del piano collinare dei versanti caldi generalmente nelle vallate alpine, ma che è possibile individuare anche in questa zona. I poligoni si sviluppano su depositi di rocce basiche e sono caratterizzati dalla presenza di specie termofile.

61.33 Ghiaioni termofili pirenaico-alpini su substrato siliceo

Si tratta di un codice utilizzato in particolare per individuare gli accumuli detritici di rocce silicee; è stato riconosciuto in provincia di Savona e Genova sui fianchi orientali del Massiccio del Beigua e zone limitrofe ed anche in provincia di La Spezia alle quote più alte dei versanti della Val di Vara.

61.42 Ghiaioni serpentinitici

Il Corine Biotopes definisce con questo codice i ghiaioni serpentinitici della Grecia. Mancando però nel Corine Biotope un codice che evidenzia il carattere serpentinitico dei ghiaioni italiani, per evidenziare tale carattere nelle formazioni cartografate, si è scelto di utilizzare questo codice anche per le formazioni serpentinitiche liguri con tutte le differenze del caso tra queste e quelle greche. Questo codice si presenta quindi di nuovo inserimento rispetto a quelli del manuale "Gli habitat in Carta della Natura" (Angelini et al., 2009).

62.11 Rupi mediterranee

Habitat rilevato esclusivamente sulle pareti rocciose presenti sui fianchi del tratto terminale del Fiume Roia a Ventimiglia.

62.13 Rupi basiche delle Alpi marittime e Appennino settentrionale

A questo codice afferiscono le aree rupestri che si sviluppano diffusamente in tutta la Regione, su un'ampia fascia altitudinale e su substrati prevalentemente basici. Sono caratterizzate da numerose specie endemiche.

62.23 Rupi alpine sud-occidentali

Codice utilizzato per individuare zone rupestri su substrato siliceo o comunque acido. La vegetazione si trova soprattutto nelle fessure e nei crepacci delle rocce (vegetazione casmofitica). Si presentano generalmente come ambienti ad elevata acclività, carattere che ne rende difficile la rappresentazione cartografica. L'habitat corrisponde a quello codificato come 8220 "Pareti rocciose con vegetazione casmofitica" dell'allegato I della direttiva Habitat.

62.42 Rocce silicee con vegetazione pioniera del *Sedo-Scleranthion* o del *Sedo albi-Veronicion dillenii*

Questo codice, di nuovo inserimento rispetto alla legenda degli habitat di Carta della Natura (Angelini et al., 2009), è stato attribuito ad un solo poligono. Si tratta di un tipo di habitat roccioso siliceo con vegetazione pioniera del *Sedo-Scleranthion* o del *Sedo albi-Veronicion dillenii* inserito nell'Allegato I della direttiva Habitat con il codice Natura 2000 8230. Gli ambienti classificati con il codice CORINE 62.42 sono habitat rupestri di origine silicea, rari e localizzati, si presentano più denudati del codice 62.23 e solo occasionalmente sono colonizzati da specie vascolari (prevalentemente crassulacee tra cui le tipiche sono: *Sedum acre*, *S. album*, *S. dasyphyllum*, *S. rupestre*; *Sempervivum*

arachnoideum, *S. montanum*, *S. tectorum* (Mariotti, 2002). Questo ambiente quindi è stato distinto da quello del 62.23 perché strutturalmente appare più denudato, con minore acclività e in erosione, generalmente privo di quelle fessurazioni che si formano in genere sulle rupi verticali e entro le quali si instaura una ricca vegetazione casmofitica.

62.435 Rupi serpentinitiche

Si tratta di ambienti rocciosi di natura basica o ultra basica che si sviluppano dal piano basale fino a quello montano in ambiente mediterraneo. Codice di nuovo inserimento rispetto alla legenda degli habitat di Carta della Natura (Angelini et al., 2009) per la classificazione delle rupi serpentinitiche.

HABITAT ANTROPICI

Oltre agli habitat naturali e seminaturali descritti precedentemente sono presenti nella carta numerosi tipi di habitat creati dall'uomo, che nella legenda vengono riuniti nella macrocategoria "8". I codici assegnati nella Carta a tali habitat derivano da una transcodifica di quelli presenti nella Carta Uso del Suolo sc. 1:10.000 (2009) della Regione Liguria. I sopralluoghi e le verifiche a video hanno permesso di riscontrare l'attendibilità di tale operazione. In alcuni casi sono state fatte modifiche manuali, inserendo codici diversi in base a verifiche puntuali.

82.1 Seminativi intensivi e continui

Questo codice è attribuito ai seminativi intensivi ove prevalgono attività meccanizzate con abbondante uso di sostanze concimanti e fitofarmaci. In questo tipo di ambiente sono comprese anche le serre.

82.3 Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi

Con questo codice sono cartografate tutte le zone caratterizzate da sistemi agricoli tradizionali, complessi, con appezzamenti frammentati e presenza di siepi, boschetti, filari di alberi, lembi di prati stabili, ecc...

83.11 Oliveti

Codice utilizzato per la cartografia degli Oliveti, senza differenziazione riguardo la modalità di gestione tradizionale o intensiva.

83.15 Frutteti

I Frutteti sono cartografati con questo codice senza distinzione tra le differenti colture arboree, ad esclusione degli Oliveti, Vigneti ed Agrumeti che vengono cartografati separatamente con relativi codici.

83.21 Vigneti

Codice utilizzato per la cartografia dei Vigneti, senza differenziazione riguardo la modalità di gestione tradizionale o intensiva.



83.31 Piantagioni di conifere

Figura 11. Habitat 83.11 Oliveti (Foto di Daniela Caracciolo).

In regione sono attribuibili a questa categoria di habitat numerosi rimboschimenti a pino nero (*Pinus nigra*), ma ne fanno parte anche alcuni nuclei d'impianto di conifere miste, composte da abete rosso (*Picea abies*), abete bianco (*Abies alba*) e larice (*Larix decidua*). Nell'alta Valle d'Orba e in Val Gargassa si riscontra una particolare evoluzione

dei rimboschimenti a pino nero dovuta sia alle particolari condizioni del substrato litologico sia al passaggio di incendi: i conglomerati e gli affioramenti peridotitici lì presenti determinano la presenza di suoli particolarmente poveri o acidificati che, assieme a roghi non frequenti ma comunque periodicamente verificatisi, costituiscono fattori limitanti anche per una specie rustica come il pino in questione. Si osservano così ambienti caratterizzati da presenza di macchie più consistenti di pino nero intervallate da individui sparsi rappresentati sia esemplari danneggiati dalle fiamme sia da giovani in lenta e stentata crescita inframmezzati da praterie (34.323) estremamente discontinue con numerosissime zone totalmente spoglie. Talvolta, in caso di contatti con boschi di pino silvestre (*Pinus sylvestris*) in zone con suoli più evoluti, quest'ultima specie tende ad avere il sopravvento.

83.321 Piantagioni di pioppo canadese

Tre poligoni di Pioppeti coltivati la cui presenza è stata verificata da ortofoto.

83.322 Piantagioni di eucalipti

Ambiente rilevato molto diffusamente presso i corsi d'acqua ed anche in zone coltivate, ma non cartografabile in base alle dimensioni modeste delle aree da esso interessate. L'unico poligono evidenzia una zona presso l'abitato di Diano Marina dove gli alberi di *Eucalyptus* risultano interessare una superficie apprezzabile cartograficamente.

83.324 Robinieti

Queste formazioni, costituite esclusivamente da *Robinia pseudoacacia*, risultano in forte espansione nel territorio ligure, specialmente a margine delle strade e dei corsi d'acqua in ambiti antropizzati. Sono molto diffuse; spesso non interessano una superficie apprezzabile cartograficamente, ma in alcuni casi la loro estensione è divenuta tale da occupare interi versanti, come ad esempio nelle aree retrostanti l'abitato di Savona. Da segnalare il fatto che queste formazioni vengono distinte perfettamente dalle immagini satellitari pertanto in questo caso l'utilizzo di tale metodologia ne permetterebbe un'individuazione veloce e piuttosto precisa.

83.325 Altre piantagioni di latifoglie

A questo habitat sono stati ricondotti alcuni popolamenti di quercia rossa (*Quercus rubra*) rilevati sul territorio della provincia di Savona. Si tratta di una specie di origine americana, utilizzata in passato a scopo di rimboschimento (in Liguria se ne trovano solo piccoli impianti). Non costituisce piantagioni di latifoglie di pregio, ma il codice 83.325 rappresenta la categoria che più si avvicina a queste formazioni. I popolamenti di quercia rossa si distinguono in primavera ed estate visivamente anche da lontano per il colore della chioma verde chiaro brillante, che spicca tra le altre latifoglie. Attualmente si osserva una naturalizzazione della specie, con una marcata rinnovazione.

85.1 Grandi parchi

Sono cartografati con questo codice i parchi creati e gestiti dall'uomo. La vegetazione che li caratterizza può essere costituita da specie autoctone, ma anche da specie esotiche. Rientrano in questa categoria anche i campi da golf, all'interno dei quali le pratiche colturali prevedono l'utilizzo di prodotti fitosanitari per mantenere lo strato erbaceo in condizioni costanti.

86.1 Città, centri abitati

Con questo codice sono cartografate tutte le aree urbane di varie dimensioni e le aree completamente artificiali con infrastrutture antropiche. Vi rientrano i villaggi a tessuto urbano discontinuo, ma anche i piccoli paesi e le grandi città.

86.3 Siti industriali attivi

Sono attribuite a questo codice, senza distinzione: le aree industriali, le aree commerciali, le discariche, ecc.

86.41 Cave

Con questo codice sono cartografate le cave attive. Nel caso di cave dismesse, qualora si riconoscano segni di rina-

turalizzazione avanzata, si preferisce attribuire l'area ad un tipo di habitat naturale (generalmente rupi, ghiaioni, greto, saltuariamente zone umide).

86.6 Siti archeologici

È stato individuato un unico poligono riferibile a questo tipo di habitat in provincia di La Spezia. Si tratta dell'area archeologica di Luni, contigua alla direttrice autostradale A12 Roma-Genova situata nel Comune di Luni mare (SP). Un altro poligono si trova a Savona ed è riferito alla fortezza del Priamar.

89 Lagune e canali artificiali

Sono stati attribuiti a questo codice gli invasi artificiali nei quali non è possibile riconoscere alcun carattere di naturalità o segno di ricolonizzazione.

Bibliografia

- Angelini P., Bianco P., Cardillo A., Francescato C., Oriolo G., 2009. *Gli habitat di Carta della Natura – Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000*. ISPRA, Manuali e linee guida 49/2009, Roma.
- Camerano P., Grieco C., Mensio F., Varese P., 2008. *I Tipi Forestali della Liguria*. Regione Liguria, Ed. Erga (GE) 336 pp.
- Mariotti M., Arillo A., Parisi V., Nicosia E., Diviacco G., 2002. *Biodiversità in Liguria. La rete Natura 2000*. Regione Liguria Ed. Microart's S.p.A. Recco (GE) : 300 pp.
- Wentworth C.K., 1922. *A scale of grade and class terms for clastic sediments*. J. Geology, V. 30, 377-392.

Pierangela ANGELINI
Lucilla LAURETI

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Valter RAINERI
Daniela CARACCILO
Filippo DEMICHELI
Anna TEDESCO

ARPAL - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure



RETICULA

Rivista quadrimestrale di [ISPRA](#)
reticula@isprambiente.it

COMITATO EDITORIALE

Serena D'Ambrogi, Dora Ceralli, Michela Gori, Matteo Guccione, Luisa Nazzini

COMITATO SCIENTIFICO

Corrado Battisti, José Fariña Tojo (Spagna), Sergio Malcevschi, Patrizia Menegoni,
Jürgen R. Ott (Germania), Riccardo Santolini

Le foto di copertina sono di R. Bagnaia, V. Giacanelli e A. Cardillo, elaborate da E. Porrizzo

Questo numero della rivista è stato inviato a 1.500 utenti registrati
È possibile iscriversi a Reticula compilando il [form di registrazione](#)

Le opinioni ed i contenuti degli articoli firmati sono di piena responsabilità degli Autori
È vietata la riproduzione, anche parziale, di testi e immagini se non espressamente citati
Le pagine web citate sono state consultate a dicembre 2017

ISSN 2283-9232

Gli articoli pubblicati sono stati soggetti ad un procedimento di revisione tra pari a doppio cieco
Questo prodotto è stato realizzato nel rispetto delle regole stabilite dal sistema di gestione
qualità conforme ai requisiti ISO 9001:2008 valutato da Bureau Veritas Italia S.p.A.