



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale

# I - STRUMENTI E INDICATORI PER LA SALVAGUARDIA DELLA BIODIVERSITÀ



RETE **natura** 2000

PROGETTAZIONE E GESTIONE AMBIENTALE DEL TERRITORIO

## **Presidente della Giunta Regionale**

*Giancarlo Galan*

## **Assessore alle Politiche degli Enti locali, del Personale e Parchi**

*Stefano Antonio Valdegamberi*

## **Segretario Regionale all'Ambiente e Territorio**

*Roberto Casarin*

## **Coordinamento editoriale**

Servizio Rete Natura 2000

*Antonella Camatta*

## **Elaborazione e realizzazione**

Regione Veneto

*Serena Bressan, Frederic Brochier, Laura Magnabosco, Aldo Marolla,*

*Gianluca Salogni, Mattia Vendrame*

Consorzio Interuniversitario Nazionale per le Scienze Ambientali (CINSA)

*Marco Benedetti, Luca Carra, Raffaella Daghini, Silvia Fant, Alice Scelsi*

## **Contributi scientifici**

*Gabriella Buffa (CINSA Venezia)*

*Alessandro Ferrarini (CINSA Parma)*

*Claudio Malagoli (CINSA Bologna)*

*Daniele Mion (CINSA Venezia)*

*Orazio Rossi (CINSA Parma)*

*Pierfrancesca Rossi (CINSA Parma)*

*Giovanni S Burlino (CINSA Venezia)*

Grafica e impaginazione: *Laboratorio srl - Milano*

Stampa: *MBF-Industria grafica srl, via del Lavoro 10, Costermano (Verona)*

Si ringrazia per la concessione di documentazione fotografica:

*Emiliano Verza – Associazione Faunisti Veneti*



Segreteria Regionale all'Ambiente e Territorio

Servizio Rete Natura 2000

Palazzo Linetti, Calle Priuli Cannaregio 99 – 30121 Venezia

e-mail: [retenatura2000@regione.veneto.it](mailto:retenatura2000@regione.veneto.it)



In un momento in cui l'approccio alla progettazione del territorio sta rapidamente cambiando – grazie all'attuazione nel nostro paese delle direttive europee e al rinnovato interesse internazionale per i temi dello sviluppo sostenibile e della biodiversità – anche in Veneto si stanno sviluppando progetti di ricerca e sperimentazione che vedono come obiettivo la pianificazione e la tutela dell'ambiente.

Con questa guida, rivolta in particolare al personale tecnico e amministrativo di enti locali e istituzioni del territorio, la Regione del Veneto e il CINSIA (Consorzio Interuniversitario Nazionale per le Scienze Ambientali), incaricato dell'attuazione di alcuni progetti nell'ambito di Rete Natura 2000, intendono fornire un utile contributo alla progettazione ambientale e proseguire l'attività di comunicazione e condivisione delle informazioni scientifiche acquisite negli ultimi anni, iniziata con la pubblicazione della rivista *Rete Natura 2000 Veneto* e con l'organizzazione di corsi di formazione rivolti agli amministratori e ai tecnici locali.

Un percorso al quale le istituzioni regionali stanno da tempo dedicando energie e impegno, al fine di rispondere rapidamente e globalmente alle esigenze dell'ambiente e a quelle dell'uomo che lo abita e lo trasforma.

## Progettare e gestire lo sviluppo del territorio

**Giancarlo Galan**  
Presidente  
della Regione del Veneto

# Rete Natura 2000: compiti istituzionali e gli strumenti realizzati per le realtà locali

**Stefano Antonio Valdegamberi**  
Assessore alle Politiche  
degli Enti locali, del Personale e Parchi



**T**ra i principi fondamentali dettati dallo Statuto della Regione Veneto si può immediatamente trovare nelle prime righe la parola “territorio” che, insieme alla sua comunità, costituisce di fatto quel patrimonio culturale a cui far tendere tutti gli sforzi per la valorizzazione, garantendo la conservazione e il ripristino delle realtà ambientali, storiche e artistiche.

Dalla Legge N° 340 del 22 maggio 1971 ad oggi, la gestione di tale ricchezza non può più limitarsi al «...*predisporre e attuare piani per la difesa del suolo, la regolazione delle acque, la loro razionale distribuzione e la bonifica delle terre, risanare e salvaguardare gli ambienti naturali e umani nel loro insieme, con una politica ecologica intesa a prevenire ed eliminare le cause di inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo...*» (art. 4 – Titolo I – Statuto della Regione Veneto), la ricerca nelle scienze ambientali dagli anni Settanta fino a Rio 1992 e le politiche comunitarie, hanno chiamato la Regione a nuovi compiti istituzionali.

Tra questi appunto fornire all'Europa il nostro contributo in termini di ricchezza ambientale, una ricchezza che è custodita in queste «*culle di biodiversità*» che sono i nodi della Rete Natura 2000: l'obiettivo di questa guida è quindi fornire le prime indicazioni riguardo appropriate misure di conservazione e gestione, facilitare, attraverso gli indicatori che i ricercatori del CINSA (Consorzio Inter-



universitario Nazionale per le Scienze Ambientali) hanno ottimizzato e applicato ai 9 SIC pilota, l'istituzione di meccanismi di vigilanza, favorire l'integrazione della Rete con le altre reti che la pianificazione territoriale dovrà pensare in modo tale da minimizzare il grado di frammentazione ambientale del territorio, connettendo nel modo più efficiente le aree a maggior biodiversità.

«Strumenti e Indicatori per la Salvaguardia della Biodiversità», non semplice titolo ma capacità di strategie di sviluppo in cui uomo e ambiente non risultino realtà separate in contrasto tra loro, ma unica entità che può crescere ed evolversi armoniosamente.

Tra chi sfoglierà e utilizzerà questa guida, che la Regione metterà a disposizione di tutti gli addetti ai lavori in alcune migliaia di copie, vi saranno sicuramente le Amministrazioni Provinciali, Comunali e le Comunità Montane del Veneto: a loro va il mio augurio e auspicio di una sempre attenta valorizzazione delle «culle» che le loro realtà avranno la fortuna di avere sul territorio.



# Una guida per addetti ai lavori

**Roberto Casarin**

Segretario Regionale  
all'Ambiente e al Territorio  
Autorità competente  
per l'attuazione nel Veneto  
della Rete Ecologica Europea  
Natura 2000

**Q**uesta guida della Regione Veneto pensata per addetti ai lavori vuole descrivere una metodologia che altri addetti ai lavori nelle scienze ambientali hanno messo a punto grazie ad una ricerca e analisi sul territorio durata tre anni in cui sono stati individuati, tra gli attuali 102 SIC (Siti di Importanza Comunitaria) e le 67 ZPS (Zone di Protezione Speciale) della regione, 5 siti pilota oggetto di una prima sperimentazione poi estesa ad altri 4 SIC, scelti in rappresentanza delle diverse tipologie di habitat presenti in Veneto. Nella nostra regione infatti coesistono ambienti lagunari-costieri, ambienti montani e zone ad alta biodiversità come boschi, prati e persino il verde urbano. La ricerca intrapresa ha già dato importanti risultati che vale la pena sottolineare e comunicare ai cittadini e agli enti interessati: sono infatti a disposizione le prime chiare e georeferenziate indicazioni sugli habitat di specie da tutelare, sia dal punto di vista della valutazione di eventuali impatti degli interventi da attuare per salvaguardarli, sia dal punto di vista degli indicatori ecologici di cui tenere conto nella fase di progettazione e gestione territoriale.

Questa guida si pone come obiettivo principale quello di introdurre i diversi attori coinvolti nei processi decisionali e di gestione del territorio nel complesso e affascinante patrimonio di Rete Natura 2000, con le sue implicazioni a livello europeo, nazionale e regionale.



In particolare, viene dedicata una grande attenzione agli aspetti metodologici delle indagini scientifiche già svolte sul territorio regionale, perché la guida possa risultare un primo e utile strumento informativo e fornisca un quadro di riferimento pratico per tutti i soggetti coinvolti nella gestione dei siti della Rete Natura 2000 in Veneto.

Amministratori, tecnici, esperti, associazioni, a cui la Regione Veneto continuerà a dedicare un flusso di informazioni anche in futuro, essendo questa guida il primo volume di una più ampia collana dedicata alla progettazione e gestione ambientale del territorio.

Per il suo contenuto specifico e il suo linguaggio tecnico, la guida sarà principalmente destinata alle categorie sopraccitate, che potranno così disporre di un mezzo rapido ed efficace per l'individuazione dei criteri proposti riguardo la gestione e la tutela della biodiversità e successivamente, ci auguriamo, aprire un confronto e un dibattito su tali criteri e gli obiettivi regionali per Natura 2000.

La metodologia descritta in queste pagine non è quindi l'unica ipotizzabile bensì la prima proposta a livello regionale: sicuramente si tratta di uno studio perfettibile che migliorerà parallelamente all'evoluzione delle nostre conoscenze sulla gestione del territorio, ma fornisce un quadro preciso dei risultati ottenuti fino a ora. Infatti, nonostante la scala di analisi a disposizione non abbia permesso di eseguire una valutazione significativa a livello statistico per molti dati, la metodologia risulta valida perché fornisce un'accurata fotografia delle conoscenze attuali.

Auspiciando quindi che sia presto superato da nuove ricerche, tale studio rimane per il momento il migliore strumento che si è riusciti a realizzare con le risorse e le conoscenze a disposizione.

Con la lettura e lo studio di questo volume, passo importante ma non definitivo, iniziamo insieme un percorso che, con orizzonte il 2010, garantisca maggiore consapevolezza e sapienza nella tutela della biodiversità nel Veneto.



# Indice



## Introduzione

- La Rete Natura 2000: uno strumento per la salvaguardia della biodiversità

## I - Gli strumenti proposti per l'individuazione degli habitat

- Il protocollo metodologico 11
- L'approccio fitosociologico 15
- La sinfitosociologia e la geosinfittosociologia 17
- Il rilievo fitosociologico 19
- L'approccio faunistico 23
- La scheda habitat 24
- Il sistema informativo territoriale 25

## II - L'analisi e la valutazione degli habitat

- Le fasi del lavoro 27
- L'individuazione di ambiti a diversa strategia di gestione 36
- La continuità degli ambiti a diversa strategia di gestione 39
- Protezione della biodiversità: opportunità anche economica? 42

## III - Riferimenti bibliografici 45

## IV - Strumenti: Schede Metodologiche di Rete Natura 2000

## Approfondimenti

- 1. Le direttive del cambiamento 8
- 2. Le fasi in breve 12
- 3. Le carte della vegetazione e la banca dati Rete Natura 2000 della Regione del Veneto 13
- 4. I caratteri delle associazioni 15
- 5. I ranghi fitosociologici 16
- 6. Successione e serie 17
- 7. Diversi tipi di serie 17
- 8. L'importanza della serie 18
- 9. Le comunità durevoli 18
- 10. Le fasi dell'analisi e della sintesi 19
- 11. Abbondanza e copertura 20
- 12. I metodi di campionamento 21
- 13. I diversi tipi di censimenti 23
- 14. I modelli della realtà: vector e raster 25
- 15. Habitat e poligoni 27
- 16. La vulnerabilità ecologica 27
- 17. Riferimenti normativi 28
- 18. Il valore dell'isolamento 29
- 19. Da dove viene il rischio 29
- 20. La pressione antropica 30
- 21. La distanza di sicurezza 30
- 22. Attività estrattive 31
- 23. Il pregio ecologico 32
- 24. Il ruolo della differenza altimetrica 32
- 25. Riferimenti per la valutazione 33
- 26. La ranghizzazione 35
- 27. Casi particolari 35
- 28. Caratteristiche del metodo 37
- 29. Autocorrelazione spaziale 39
- 30. Il calcolo dell'LDI 39
- 31. I complessi di habitat 40
- 32. Metti l'ambiente in bilancio: Robert Costanza il ragioniere degli ecosistemi 43



# LA RETE NATURA 2000: UNO STRUMENTO PER LA SALVAGUARDIA DELLA BIODIVERSITÀ

## 1. LE DIRETTIVE DEL CAMBIAMENTO

La *Direttiva «Uccelli» 79/409/CE*, adottata nel 1979, richiede che le popolazioni di tutte le specie di uccelli viventi allo stato selvatico nel territorio europeo vengano mantenute ad un livello sufficiente dal punto di vista ecologico e scientifico. Lo strumento designato per raggiungere questo scopo è la conservazione degli habitat delle specie ornamentiche.

In particolare, i siti ritenuti importanti per le specie che devono essere oggetto di particolari misure di conservazione (Allegato I), vanno tutelati designando Zone di Protezione Speciale (ZPS).

La *Direttiva Habitat 92/43/CE*, adottata dal 1992 dagli Stati membri dell'Unione Europea, è il più importante contributo dell'Europa alla Convenzione sulla biodiversità accolta da più di 150 paesi in occasione del Summit di Rio del 1992. In sintesi il legislatore ha compreso che non è sufficiente emanare leggi sulla tutela delle specie se nulla viene fatto per la tutela dei diversi tipi di habitat a cui le specie stesse sono legate per la loro sopravvivenza e, a scala più ampia, se non viene mantenuta l'integrità struttu-

**N**egli ultimi decenni il sovrasfruttamento delle risorse, l'esplosione demografica e l'inquinamento insieme alla trasformazione, alla riduzione e alla frammentazione degli habitat naturali, hanno relegato molte specie animali e vegetali in spazi sempre più piccoli, inappropriati e spesso insufficienti alla loro sopravvivenza, limitando le possibilità di spostamento, di interazione, di congiunzione e di ricombinazione in nuove forme geneticamente più adatte alle nuove condizioni che si vanno creando con il passare del tempo.

## Specie a rischio

La perdita, la contrazione, la modificazione e la frammentazione degli habitat naturali può essere considerata la causa primaria della drastica riduzione delle specie. Attualmente in Europa sono rappresentati ben 2.500 tipi di habitat e più di 200.000 specie diverse di piante e animali.

A fronte di questa ricchezza, in Europa si registra una tra le più alte percentuali di specie a rischio nel mondo, e in particolare il 30 per cento degli anfibi, il 42 per cento dei mammiferi, il 45 per cento dei rettili e il 52 per cento dei pesci d'acqua dolce sono considerati a rischio (Environmental Conservation and Management Division, Council of Europe, 1998), mentre l'Agenzia europea per l'ambiente (2002) stima che ben 3.000 specie di piante risultino minacciate e 27 in pericolo di estinzione.

## La realizzazione della Rete Natura 2000

Proprio a livello europeo a più riprese sono stati adottati provvedimenti e politiche mirati alla conservazione della biodiversità continentale.

Uno degli elementi fondamentali delle politiche europee è la creazione della Rete Natura 2000, una rete di siti pan-europea coerente e uno strumento efficace per la tutela della biodiversità.

I siti che andranno a formare la Rete Natura 2000 vengono stabiliti in base alle indicazioni contenute in due Direttive Comunitarie (→ approfondimento 1) che hanno segnato la strada per la protezione della biodiversità in Europa.

Lo strumento proposto è l'individuazione da parte degli stati membri di Zone Speciali di Conservazione (ZSC), frutto di un complesso iter che, partendo da una lista di Siti di Interesse Comunitario (SIC) proposta dai singoli stati e vagliata dalla Commissione Europea, porta alla designazione dei SIC come ZSC.

Allo stato attuale le aree SIC individuate in Italia non sono ancora state designate come Zone Speciali di Conservazione.

L'obiettivo è quindi quello di conservare e, ove necessario, incrementare i livelli di biodiversità degli habitat naturali e delle specie rare o minacciate nel territorio dell'Unione Europea, attraverso la realizzazione di una rete di aree protette. Natura 2000 è il nome assegnato alla rete di Zone di Protezione Speciale (ZPS) secondo la Direttiva Uccelli, e di Siti di Importanza Comunitaria (SIC) secondo la Direttiva Habitat, designate nel territorio dell'Unione Europea per conservare gli habitat e le specie di interesse comunitario. Una corretta gestione nell'ambito di tali aree richiede di definire e attuare misure di tutela appropriate, mirate al mantenimento o all'incremento della biodiversità, all'utilizzazione sostenibile delle sue componenti, alla riduzione delle cause di degrado e declino degli habitat e, conseguentemente, delle specie.

## La salvaguardia dei siti di Rete Natura 2000

In particolare, la salvaguardia delle risorse e dell'integrità ecologica di un SIC implica:

- mantenere e migliorare il livello di biodiversità degli habitat e delle specie prioritari e di interesse comunitario per i quali il sito è stato designato;
- mantenere e/o ripristinare gli equilibri biologici alla base dei processi naturali;
- ridurre i fattori che possono causare la perdita o la frammentazione degli habitat all'interno del sito e nelle zone ad esso adiacenti e portare ad una diminuzione delle cause di declino delle specie rare o minacciate;
- tenere sotto controllo ed eventualmente limitare le attività che incidono sull'integrità ecologica dell'ecosistema;
- armonizzare i piani ed i progetti previsti per il territorio in esame;
- individuare ed attivare i processi necessari per promuovere lo sviluppo di attività economiche eco-compatibili con gli obiettivi di conservazione dell'area;
- attivare meccanismi politico amministrativi in grado di garantire una gestione attiva ed omogenea del SIC, secondo le linee guida previste per i diversi siti.

rale e funzionale delle aree limitrofe. Negli Allegati I e II vengono elencati i tipi di habitat naturali e le specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di particolari aree di conservazione; sempre in tali allegati un ristretto numero di habitat e specie, per la cui conservazione la Comunità Europea ha ritenuto di doversi assumere una responsabilità particolare, in ragione della situazione di pericolo di estinzione in cui si trovano, sono classificati come prioritari e contrassegnati da un asterisco.

# GLI STRUMENTI PROPOSTI PER L'INDIVIDUAZIONE DEGLI HABITAT

## IL PROTOCOLLO METODOLOGICO

La metodologia da utilizzare per l'identificazione delle tipologie di habitat è quella fitosociologica. Questa metodologia, proposta inizialmente da Braun-Blanquet (1928; 1964) e successivamente aggiornata (Géhu e Rivas-Martinez, 1981; Loidi, 2002; Pott, 1998; Tüxen, 1973; Westhoff e Van der Maarel, 1978) è attualmente la più utilizzata in Europa per la descrizione quali-quantitativa delle comunità vegetali. Viene spesso indicata come metodo floristico-sociologico e si basa sulla considerazione che il paesaggio vegetale è costituito da unità discrete con vegetazione uniforme.

Il ruolo della fitosociologia nella rilevazione del livello di organizzazione fitocenotica della biodiversità e, di conseguenza, la giustificazione della scelta di questa metodologia derivano direttamente dall'analisi dei seguenti documenti:

- Allegato I della Direttiva 92/43 della Comunità Europea ([http://www.minambiente.it/Sito/settori\\_azione/scn/legislazione/direttive/docs/direttiva\\_cee\\_21\\_05\\_92.pdf](http://www.minambiente.it/Sito/settori_azione/scn/legislazione/direttive/docs/direttiva_cee_21_05_92.pdf)): riporta un elenco di habitat di interesse comunitario (prioritari o meno) di lettura talvolta complessa per il non esperto, ma dal quale si evince che nella maggior parte dei casi i nomi utilizzati fanno riferimento alla nomenclatura fitosociologica;
- Interpretation Manual of European Union Habitats. (Eur 15/2, 1999; Eur 25, 2003; [http://www.minambiente.it/Sito/settori\\_azione/scn/rete\\_natura2000/docs/habitats\\_manuale.pdf](http://www.minambiente.it/Sito/settori_azione/scn/rete_natura2000/docs/habitats_manuale.pdf)): è stato redatto proprio per fornire le informazioni necessarie a un più agevole riconoscimento dei diversi habitat; dalla sua lettura risulta in modo ancor più chiaro che l'approccio scelto per la definizione degli habitat è quello fitosociologico;
- Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000 e Indicazioni per la gestione dei siti Natura 2000 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (<http://www.minambiente.it/scn/gestionesiti/?sez=2>).

### Le carte della vegetazione

Le associazioni vegetali occupano nel paesaggio superfici definite che risulta utile interpretare in senso spaziale, sia come informazione di base sia a scopo applicativo.

Le carte della vegetazione, per esempio, sono uno strumento fondamentale per la definizione dei confini di ambiti soggetti a gestioni differenziate; inoltre sono uno mezzo per la valutazione della diversità fitocenotica del territorio e permettono la stratificazione nel territorio secondo tipologie otteni-

## 2. LE FASI IN BREVE

**E**same di ortofoto digitali il più possibile coincidenti temporalmente con il periodo dell'indagine

**Rilevamento** e definizione dei tipi

**Restituzione** cartografica

**Stesura** definitiva.

bili da quella vegetazionale (Bracco et al., 2000a; 2000b; Falinski, 1999).

Le carte della vegetazione sono in massima parte basate sulla rappresentazione cartografica di associazioni vegetali; più raramente vengono indicati complessi di vegetazione (soprattutto per associazioni a limitato sviluppo spaziale, come per esempio quelle rupestri) o *syntaxa* superiori, che includono tutte le associazioni riferibili a una data alleanza, ordine o classe.

In questo senso, il lavoro cartografico deve sempre essere preceduto da uno studio tipologico della vegetazione che permette il riconoscimento dei differenti tipi di comunità e habitat.

### Le fasi del processo

La produzione delle carte della vegetazione segue diverse fasi (→ approfondimento 2).

La prima fase prevede l'esame delle ortofoto digitali, che rappresentano un ausilio indispensabile. L'analisi fornisce un supporto importante per una prima delimitazione delle superfici occupate da tipi fisionomico-strutturali diversi ma, da solo, non permette il riconoscimento delle differenti tipologie di habitat.

Il secondo passo prevede, di conseguenza, sopralluoghi in campo che, sulla base della pregressa esperienza degli operatori, permettono di attribuire le comunità vegetali presenti nel territorio a tipologie fitosociologiche precise e quindi ai diversi tipi di habitat (Bardi et al., 2005).

Il rilevamento cartografico si effettua in campagna percorrendo il territorio da mappare e segnando le associazioni vegetali su una carta muta che viene usata come fondo topografico.

L'individuazione in campagna delle diverse associazioni vegetali esige buone conoscenze e deve essere effettuata da personale esperto, in quanto richiede non solo di stabilire a quale tipologia di habitat appartenga una data stazione, cosa di per sé non sempre agevole, ma anche di individuare chiaramente le differenze con le stazioni immediatamente confinanti, in quanto solo una identificazione sicura e univoca permette di delimitare con sicurezza il *range* spaziale di un habitat.

Questo passo è di fondamentale importanza, in quanto solo una conoscenza puntuale degli habitat e della loro collocazione spaziale permette di valutare in maniera sintetica l'intero spettro di forzanti e risultanti in azione in un determinato sito e di poter prevedere sia l'evoluzione naturale del paesaggio sia la sua risposta agli eventi, tenendo presente che più aumenta il dettaglio, maggiore è la quantità di informazioni acquisite e viceversa.

Nel caso gli operatori non abbiano sufficiente esperienza, l'attribuzione in campo delle comunità incontrate ad habitat codificati può risultare problematica e portare errori significativi; in questo caso è necessaria una fase preliminare di rilevamento e di individuazione delle comunità con le metodologie di seguito descritte.

Il disegno della carta va effettuato a posteriori, quando il lavoro di rilevamento e individuazione è stato completato. A questo scopo vanno utilizzati vari supporti quali annotazioni di campagna, foto aeree e ogni altra infor-

mazione utile: le aree direttamente rilevate danno punti sicuri di riferimento, mentre le foto aeree possono supportare la delimitazione dei confini spaziali della comunità.

In alcuni casi (superfici relativamente limitate, comunità a perimetro molto irregolare, territori senza punti di riferimento evidenti, eccetera), una delimitazione spaziale più precisa degli habitat rispetto a quella deducibile dalle ortofoto può richiedere l'uso di una strumentazione particolare, per esempio un computer palmare con software GIS e un ricevitore GPS palmare. La carta georeferenziata finale deve essere prodotta utilizzando del software GIS e deve essere fornita su supporto informatico.

La scala da utilizzare per la restituzione cartografica deve essere almeno 1:10.000 e definisce la più piccola area cartografabile. Questa scala permette di riprodurre con notevole aderenza la distribuzione degli habitat nel territorio, ma il buon livello di dettaglio presuppone un attento controllo e una verifica in campo a posteriori.

### Casi particolari (→ approfondimento 3)

*Mosaici.* La presenza di mosaici nel territorio è un fenomeno scala-dipendente: in relazione alla scala possono sussistere, infatti, situazioni in cui due habitat si trovano strettamente interconnessi e non risultano cartografabili separatamente alla scala adottata. In questi casi, essi vanno mappati congiuntamente (e rappresentano quindi un'unità cartografica distinta) come «mosaico di...»; vanno indicati in legenda con i codici degli habitat corrispondenti, separati da un trattino (per esempio: 7230-6410).

*Habitat puntiformi, lineari, eccetera.* Esistono habitat che presentano naturalmente uno sviluppo lineare e, di conseguenza, possono risultare non cartografabili alla scala adottata; poiché questi habitat possono comunque rappresentare un elemento importante del paesaggio, per non perdere l'informazione vanno citati in legenda, nella descrizione dell'habitat che li comprende.

*Habitat a struttura orizzontale discontinua molto variabile.* Esistono habitat, in massima parte monostratificati, che per cause naturali manifestano sempre una struttura orizzontale discontinua che può subire notevoli modificazioni nel tempo e nello spazio (per esempio comunità dei ghiaioni, delle dune mobili, dei corsi d'acqua, eccetera); in questi casi va cartografata la superficie su cui l'habitat può potenzialmente esprimersi (l'intero ghiaione, un certo *range* di profondità dell'acqua, eccetera).

*Territori fortemente antropizzati.* L'uso del territorio da parte dell'uomo produce frequentemente una elevata frammentazione del paesaggio vegetale. Nella maggior parte dei casi, oltre a determinare problemi di carattere ecologico come la riduzione della connettività, la frammentazione rende l'intero sistema molto più vulnerabile. In questi casi l'individuazione degli habitat e la conseguente cartografia dovrà sottolineare il problema ed essere di supporto alla ricostruzione strutturale del paesaggio. In altri casi, al contra-

## 3. LE CARTE DELLA VEGETAZIONE E LA BANCA DATI RETE NATURA 2000 DELLA REGIONE DEL VENETO

L'integrazione dell'informazione cartografica con la banca dati regionale Natura 2000, la cui realizzazione è stata avviata nel 2004, ha richiesto un'approfondita analisi degli argomenti menzionati al paragrafo casi particolari.

Il risultato di tale processo è stata la redazione di un documento di Specifiche tecniche per l'individuazione e la restituzione cartografica degli habitat e gli habitat di specie, a supporto della compilazione del database georeferenziato. Questo approccio consentirà, per i futuri censimenti delle tipologie vegetazionali nei siti SIC e ZPS, sia l'utilizzo di diverse primitive geometriche, sia l'impiego integrato di differenti sistemi di catalogazione della copertura del suolo. In particolare, rispetto alla problematica dei mosaici di habitat, ci si è basati sull'utilizzo sinergico degli strumenti di classificazione del territorio, largamente impiegati dalla comunità scientifica internazionale. L'architettura dati comune permetterà l'accesso all'informazione associata alle fitocenosi in modo diretto e flessibile, anche nei casi che risultano dipendenti dalla scala di dettaglio con cui è stato effettuato il rilievo.

rio, il mosaico territoriale rappresenta un «paesaggio culturale» (e culturale) di particolare pregio (per esempio i campi chiusi) legato ad attività tradizionali ormai in via di abbandono. I singoli habitat adiacenti, pur rappresentando unità tipologiche distinte, sono fortemente correlati dal punto di vista funzionale (per esempio il sistema siepe-prato dei campi chiusi). Per la completa comprensione dei processi in atto e la corretta gestione dell'area, in questi casi può essere opportuno considerare complessi o raggruppamenti di habitat in senso funzionale. In questa ottica, può essere utile fornire a supporto del processo decisionale anche una cartografia derivata che riproduca i complessi funzionali di habitat; tale procedimento deve assolutamente avvenire a posteriori e sulla base del «miglior giudizio di esperti».

La carta degli habitat deve essere corredata da una legenda esplicativa in cui sono riportate le tipologie di habitat rinvenute (gli habitat codificati nel Manuale d'interpretazione, le loro eventuali sottocategorie e quelli espressi dalla codifica Corine Land Cover).

### I riferimenti normativi

I documenti emanati nel 2002 dal Ministero dell'Ambiente e del Territorio a proposito della mappatura dei siti sono molto espliciti e, oltre a fare riferimento all'approccio fitosociologico, sottolineano anche la necessità dell'uso delle conoscenze derivanti dalla sinfitosociologia (fitosociologia seriale o dinamica) e alla geosinfittosociologia (fitosociologia integrata). A questo proposito è opportuno riportare la seguente citazione, tratta dalle Indicazioni per la gestione dei siti Natura 2000: «L'analisi della vegetazione, secondo il metodo fitosociologico, consente di attribuire le classi di uso e copertura del suolo di un dato sito a una o più unità fitosociologiche. Queste unità riassumono informazioni di carattere ecologico, dinamico e successionale, che hanno un dettaglio gradatamente maggiore, andando da quelle più comprensive (classi) a quelle più specifiche (associazioni). A partire dai tematismi fisionomici di base, si può redigere una carta fitosociologica attribuendo, col metodo fitosociologico, a ciascuna fisionomia un'associazione o, almeno, un'alleanza fitosociologica. Lo scopo di tale carta è quello di individuare i tipi di vegetazione che rappresentano stadi dinamicamente collegati fra loro, costituendo le cosiddette serie di vegetazione. La mappatura delle serie di vegetazione (cartografia dinamica della vegetazione) consente di valutare se le specie presenti in un territorio sono coerenti con la vegetazione potenziale. Coerenza che si valuta, da un lato, qualificando la presenza delle specie caratteristiche degli elementi delle serie all'interno di un sito di pertinenza della stessa serie, e dall'altro, evidenziando la presenza di specie caratteristiche di altre serie e/o cosmopolite».

# L'APPROCCIO FITOSOCIOLOGICO

La fitosociologia si pone come obiettivo lo studio delle comunità vegetali (habitat), della loro distribuzione e di tutto l'insieme di relazioni fisiche e biologiche che ne caratterizzano l'evoluzione nello spazio e nel tempo.

## L'associazione vegetale

Il metodo si basa sul concetto di «associazione vegetale» il quale a sua volta nasce dall'osservazione che, al ripetersi delle stesse condizioni ecologico-ambientali, in siti diversi si riscontrano comunità molto simili fra loro per struttura, composizione specifica e rapporti di abbondanza fra gli individui della stessa specie. Quindi, a un determinato assetto ecologico, a un preciso equilibrio ambientale, corrisponde una e una sola combinazione specifica, che viene definita associazione vegetale. Nel territorio si possono cioè riconoscere «parcelle» simili fra loro che, riunite idealmente, formano l'associazione.

L'associazione è quindi, di per sé, un concetto astratto (prodotto di un'astrazione che ci permette di unire fra loro idealmente le varie parcelle simili in un tutto unico) e nello stesso tempo reale (esiste realmente in natura, dove è riconoscibile nelle varie parcelle).

Scopo fondamentale della fitosociologia è proprio riconoscere e descrivere, in maniera scientifica e univoca, le differenti comunità vegetali (→ approfondimento 4).

## La sintassonomia

Le associazioni vengono poi classificate in un sistema gerarchico costituito da unità via via più comprensive.

Nel sistema gerarchico della vegetazione (o sintassonomia) si distinguono 4 livelli principali, detti «ranghi fitosociologici» (o *syntaxa*) ordinati, dal più comprensivo al meno comprensivo, in classe, ordine, alleanza, associazione (→ approfondimento 5).

La denominazione di ogni unità segue le regole del Codice di nomenclatura fitosociologica (Weber et al., 2002) e si ricava dai nomi di una o due specie vegetali presenti al suo interno, cui viene aggiunta una desinenza che ne individua il rango.

Questo sistema basato sulle specie supera largamente il semplice approccio fisionomico-strutturale che permette solo di definire tipi molto generali con uno scarso potere informativo (bosco di faggio, bosco di abete rosso, prato umido, prato arido, canneto).

L'associazione vegetale è stata inizialmente definita come «una comunità vegetale più o meno stabile ed in equilibrio con l'ambiente, caratterizzata da una composizione floristica determinata in cui certi elementi (specie caratteristiche) rivelano con la loro presenza un'ecologia particolare ed autonoma» (Braun-Blanquet, 1964).

## 4. I CARATTERI DELLE ASSOCIAZIONI

Ogni associazione deve possedere i seguenti caratteri (Géhu & Rivas Martinez, 1981; Poldini & Sbrulino, 2005):

■ **statistici**: deve possedere una combinazione statisticamente ripetitiva di specie;

■ **ecologici**: collocarsi in una particolare situazione ambientale che essa contribuisce a definire;

■ **dinamici**: possiede un preciso significato dinamico nell'ambito di una o più serie di vegetazione;

■ **corologici**: presenta un proprio areale di distribuzione che può essere più o meno ampio;

■ **genetici**: possiede una propria storia evolutiva che si riferisce alle cause (climatiche, storiche, antropiche, ecc.) che hanno portato alla sua costituzione;

■ **fisionomico-strutturali**: deve possedere una propria fisionomia, che le viene conferita dalla sua composizione floristica, dai rapporti quantitativi tra le diverse specie e dalla sua struttura verticale e orizzontale.

## 5. I RANGHI FITOSOCIOLOGICI

*syntaxa* principali sono:

■ **associazione:** rango fondamentale. Il nome deriva da quello di una o due specie, al cui nome generico viene aggiunto il suffisso *-etum* e il cui nome specifico viene posto al genitivo (*Orno-Quercetum ilicis*);

■ **alleanza:** comprende più associazioni aventi ecologia e caratteri strutturali prossimi. Il nome deriva da quello di una o due specie, al cui nome generico viene aggiunto il suffisso *-ion* e il cui nome specifico viene posto al genitivo (*Molinio-Holoschoenion*);

■ **ordine:** comprende più alleanze aventi ecologia e caratteri strutturali prossimi. Il nome deriva da quello di una o due specie, al cui nome generico viene aggiunto il suffisso *-etalia* e il cui nome specifico viene posto al genitivo (*Juncetalia maritimi*);

■ **classe:** comprende più ordini aventi ecologia e caratteri strutturali prossimi. Il nome deriva da quello di una o due specie, al cui nome generico viene aggiunto il suffisso *-etea* e il cui nome specifico viene posto al genitivo (*Cakiletea maritimae*).

Attualmente, la definizione universalmente accettata, è la seguente: «l'associazione vegetale, unità fondamentale della fitosociologia, è, come la specie, un concetto astratto che deriva dall'esame di un insieme di «individui d'associazione» che possiedono in comune gli stessi caratteri floristici, statistici, ecologici, dinamici, corologici e singenetici. La qualità fondamentale di una associazione risiede nelle specie che la costituiscono (e che rappresentano i caratteri floristici), poiché esse portano informazioni intrinseche che possono essere vantaggiosamente utilizzate (in particolare quelle ecologiche e corologiche) (Géhu & Rivas Martinez, 1981).

### I diversi tipi di specie

La combinazione specifica è quindi il fondamento stesso del sistema fitosociologico. Tuttavia, poiché non tutte le specie possiedono lo stesso valore informativo né lo stesso grado di fedeltà, è possibile distinguere tra specie caratteristiche, differenziali e compagne (Mucina, 1993; Poldini & Sburliano, 2005).

Le specie caratteristiche sono specie più o meno fortemente legate ad una determinata associazione, per la quale sono indicatrici di una ecologia e/o corologia autonoma. Le specie caratteristiche individuano i diversi tipi di vegetazione attraverso una loro alta presenza nei rilievi di un determinato tipo e la loro assenza o bassa presenza nei rilievi di altri tipi. Anche alleanze, ordini e classi possiedono loro proprie specie caratteristiche; va da sé che l'ampiezza ecologica delle specie caratteristiche diventa più ampia mano a mano che si passa dall'associazione all'alleanza, all'ordine e alla classe.

Le specie differenziali sono quelle che differenziano un *syntaxon* rispetto a tutti gli altri dello stesso rango e appartenenti allo stesso *syntaxon* di rango superiore (per esempio due associazioni nell'ambito della stessa alleanza, due alleanze nell'ambito dello stesso ordine, eccetera).

Le specie compagne non appartengono all'asse gerarchico del *syntaxon* considerato e non presentano neppure il carattere di differenziali. In sostanza non possono essere considerate caratteristiche o differenziali dell'associazione in esame né dei suoi ranghi superiori (alleanza, ordine, eccetera). Spesso le specie compagne possono essere utili per evidenziare particolari aspetti del *syntaxon* (dinamici, sinantropici, ecc). Le specie compagne costanti sono specie compagne che presentano valori di frequenza superiori al 60 per cento e sono spesso utili al fine di identificare concretamente una fitocenosi in campagna.



# LA SINFITOSOCIOLOGIA E LA GEOSINFITOSOCIOLOGIA

L'osservazione delle differenti comunità, effettuata a distanza di tempo sulla stessa superficie, porta a riconoscere che, mentre alcune si mantengono stabilmente più o meno invariate (se si tralasciano le fluttuazioni cicliche quali quelle riconoscibili in comunità, di solito complesse strutturalmente quali quelle forestali, nelle quali si distinguono fasi giovanili, di maturità e di senescenza) altre cessano di esistere localmente e vengono sostituite da altre; questo processo, detto successione (Clements, 1916; Connell e Slatyer, 1977; Falinski, 1988; Grime, 1979) prosegue fino all'instaurarsi della comunità finale (matura, stabile) che rappresenta il tipo di vegetazione potenziale.

## La successione

La successione può essere definita come il processo attraverso il quale, con il passare del tempo, le comunità vegetali si sostituiscono l'una all'altra in uno stesso sito (→ approfondimento 6); essa si svolge attraverso un numero di stadi intermedi, detti stadi seriali, caratterizzati da un notevole mutamento sia delle condizioni abiotiche sia della struttura della comunità vegetale, con sostituzione anche rapida di specie.

All'interno di una successione, i rapporti tra le diverse comunità non sono solo semplicemente spaziali (o catenali), cioè di semplice contatto o contiguità spaziale, ma dinamici (o seriali). Su questa base si distinguono, quindi, le comunità che nella loro evoluzione strutturale e funzionale tendono verso uno stesso tipo di vegetazione matura, da quelle che, pur potendo essere fisicamente contigue, fanno riferimento a differenti tipologie di vegetazione naturale potenziale (Anseau e Grandtner, 1990; Biondi, 1996; Blasi, 1995; Géhu, 1986; Rivas-Martinez, 1976; 1994; Rivas-Martinez et al., 1999; Theurillat, 1992).

## La serie di vegetazione

Una serie di vegetazione (o sigmeto) è definita da tutte le associazioni legate da rapporti dinamici (sia di tipo evolutivo sia regressivo) presenti all'interno di una porzione di territorio ecologicamente omogenea e quindi con un unico tipo di vegetazione potenziale; questa porzione di territorio è definita come unità ambientale o tessella (→ approfondimento 7).

L'individuazione degli ambiti territoriali omogenei deriva dalla considerazione sistemica dei fattori ambientali che rappresentano le basi strutturanti del paesaggio, come clima, litologia, morfologia e vegetazione (Blasi e Carranza, 1998; Blasi et al., 2000; 2001; 2002, 2005).

La serie è l'unità fondamentale della fitosociologia dinamica o sinfitosociologia (→ approfondimento 8).

## 6. SUCCESSIONE E SERIE

Occorre fare molta attenzione al fine di distinguere chiaramente i concetti di successione e di serie: il primo è legato all'evoluzione temporale di una comunità in una determinata area, il secondo riguarda la distribuzione spaziale di comunità legate tra loro da rapporti dinamici all'interno di una stessa unità ambientale.

## 7. DIVERSI TIPI DI SERIE

Si possono distinguere serie climatiche (o climatofile), che si sviluppano su suoli che ricevono acqua esclusivamente attraverso le precipitazioni e serie edafofile che, rispetto alle prime, si sviluppano e si impostano su suoli poveri (serie edafoxerofile) o ricchi (serie edafoigrofile) d'acqua (Rivas-Martinez, 1987; Rivas-Martinez et al., 1999).

## 8. L'IMPORTANZA DELLA SERIE

La conoscenza delle diverse serie presenti in un territorio comporta la conoscenza:

- della comunità matura di riferimento per ciascuna serie nell'intero complesso di comunità che costituisce la serie
- del fatto che di volta in volta ci si trovi di fronte a comunità naturali o a maggiore o minore condizionamento antropico
- della collocazione delle diverse comunità nell'ambito di ciascuna serie, in termini di maggiore o minore distanza dalla comunità matura che ne definisce il grado di naturalità.

## 9. LE COMUNITÀ DUREVOLI

Sono comunità che presentano un'indipendenza floristico-sociologica che, pur non corrispondendo alla tappa matura della serie locale in condizioni normali, mantengono a lungo la propria individualità senza evolvere ulteriormente a causa di particolari condizioni stazionali (edafiche, geomorfologiche, microclimatiche, eccetera). Un esempio sono le comunità *Ammophila arenaria* ssp. *austriaca* delle dune mobili nordadriatiche.

Il nome di una serie, per convenzione è definito sulla base di quello dell'associazione considerata come termine maturo della serie, seguito dalla dizione «sigmetum»; la desinenza *-etum* dell'associazione viene sostituita da quella *-o* (per esempio: *Orno-Quercus ilicis sigmetum*).

Nell'attuale paesaggio antropizzato la vegetazione presente in una unità ambientale è concretamente costituita da un mosaico, più o meno completo, delle comunità di sostituzione del tipo potenziale; quest'ultimo può, a sua volta, essere o meno presente.

È quindi evidente che, in una unità di territorio omogenea dal punto di vista geomorfologico e macroclimatico (la bassa pianura alluvionale veneto-friulana, la fascia subalpina delle Alpi orientali interne su substrato calcareo, eccetera) di norma convivono tipi vegetazionali che fanno capo a comunità potenziali differenti, cioè esistono più serie. Questi elementi appartenenti a serie differenti non hanno fra loro rapporti dinamici, ma puramente spaziali (catenali), cioè sono solamente in contatto spaziale. Per esempio, un querceto a roverella può trovarsi adiacente a un saliceto ripario, ma ciò non significa che tra le due comunità intercorrano rapporti dinamici.

## Il geosigmeto

L'insieme delle serie di vegetazione presenti su un territorio viene definito geoserie (o geosigmeto) e costituisce l'unità fondamentale della fitosociologia integrata, detta anche geosinfitosociologia (Géhu, 1986; 1988).

Così definito, il geosigmeto rappresenta l'espressione del mosaico vegetazionale di un territorio (cioè l'insieme dei tipi vegetazionali tra loro in rapporto dinamico o catenale); in altre parole costituisce ciò che viene definito paesaggio vegetale.

Un caso particolare è dato dal microsigmeto che è formato (Rivas-Martinez et al., 1999) dalla vegetazione presente in microtesselle di stazioni particolari (come cenge e creste rocciose, alvei di corpi idrici soggetti a periodici prosciugamenti, eccetera) in cui la successione verso la teorica tappa matura della serie generale è bloccata in qualche stadio dinamico preseriale; in questi casi la comunità dominante, in equilibrio con i fattori ambientali condizionanti, viene considerata lo stadio maturo di riferimento.

Il termine microgeosigmeto è stato recentemente introdotto (Rivas-Martinez et al., 1999) per indicare microcontatti di vegetazione a sua volta costituita da microsigmeti, ciascuno definito da un unico elemento seriale e che si sviluppano su ridotte superfici; la presenza di microgeosigmeti è legata all'esistenza di particolari condizioni microtopografiche ed edafiche che, su una piccola superficie, determinano l'esistenza di numerose nicchie ecologiche, ospitanti comunità durevoli (→ approfondimento 9).

# IL RILIEVO FITOSOCIOLOGICO

Il metodo fitosociologico è un metodo floristico-statistico, cioè fondato sull'accurata analisi della flora e sul campionamento statistico dell'oggetto da studiare. La metodologia si articola in due fasi, dette analitica e sintetica (→ approfondimento 10).

## La fase analitica

La fase più importante di un rilievo fitosociologico consiste nella scelta del sito di campionamento. Secondo la metodologia fitosociologica, infatti, il rilevamento della comunità deve essere effettuato su una unità di vegetazione che rappresenti un ambito uniforme per composizione floristica e per rapporti tra le diverse specie.

I tratti di vegetazione così individuati rappresentano il popolamento elementare. La scelta del popolamento elementare è, almeno in parte, indipendente dalla composizione specifica, e assumono importanza anche i caratteri geomorfologici, ecologici, paesistici e di uso del suolo (Blasi e Mazzoleni, 1995).

Preliminarmente alle operazioni di rilievo floristico si descrive la stazione di rilevamento, della quale devono essere annotati gli elementi necessari per una caratterizzazione e successiva individuazione. Vanno quindi segnati:

- località
- quota (in metri sul livello del mare)
- esposizione
- inclinazione (generalmente espressa in gradi)
- tipo di substrato
- tipo fisionomico/strutturale della comunità.

Al termine di questa operazione, si procede annotando dati riguardanti la comunità nel suo complesso:

- copertura complessiva (espressa in percentuale di suolo ricoperta dalla comunità)
- struttura.

La struttura è in genere intesa come struttura verticale, cioè come stratificazione: si descrive quindi il modo in cui i singoli individui sono sviluppati in altezza e concorrono a formare i vari strati della comunità.

Nelle comunità maggiormente strutturate, si distinguono generalmente tre strati, indicati con lettere dell'alfabeto:

- strato arboreo (A) composto da piante a portamento arboreo, di solito alte più di 6 metri circa
- strato arbustivo (B) formato da piante di solito legnose, comunque non più alte di 6 metri circa
- strato erbaceo (C) formato da piante erbacee annue o perenni o legnose, ma non più alte di 1 metro circa.

## 10. LE FASI DELL'ANALISI E DELLA SINTESI

La fase analitica prevede l'analisi, a partire dai rilievi effettuati, delle comunità vegetali dal punto di vista qualitativo (valutazione delle specie presenti) e quantitativo (valutazione della loro abbondanza). Nella fase sintetica vengono comparati i diversi rilievi e viene eseguita l'elaborazione sintassonomica che porta a definire le tipologie vegetazionali attraverso il confronto floristico, ecologico e statistico dei rilievi eseguiti (Pignatti, 1995).

## 11. ABBONDANZA E COPERTURA

L'abbondanza si riferisce alla densità con cui gli individui di una specie si manifestano nel rilievo, mentre la copertura viene stimata sulla base della proiezione verticale sul terreno della parte aerea delle piante di una data specie.

Rispetto a questo schema generale si possono avere variazioni, come l'ulteriore suddivisione degli strati sulla base dell'altezza (per esempio strato arboreo alto e basso) o il riconoscimento, se necessario, di uno strato lianoso o di uno muscinale. Per ogni strato eventualmente presente vanno annotate l'altezza e la copertura percentuale.

Scelta e descritta in tal modo l'area, si inizia il campionamento che consiste essenzialmente nell'annotazione di tutte le specie presenti. Il catalogo deve essere il più completo possibile e presuppone, da parte del rilevatore, una buona conoscenza della componente floristica del sito.

Se la comunità è pluristratificata, l'elenco delle specie va eseguito per strati; se una specie è presente in più strati, va annotata separatamente in ogni strato.

Dopo aver ultimato la lista delle specie, per ognuna di queste viene valutata sia l'abbondanza sia la copertura (→ approfondimento 11). Abbondanza e copertura sono in genere valutate insieme in un'unica scala che prevede 7 livelli e 5 valori (Braun-Blanquet, 1928), come riportato in tabella 1.

Tabella 1. Valutazione di abbondanza e copertura

| Indice | Percentuale di copertura   |
|--------|--|
| r      | specie presente con rari individui a copertura trascurabile        |
| +      | individui molto poco abbondanti, ricoprimento minore dell'1%       |
| 1      | individui abbastanza abbondanti, ricoprimento compreso tra 1 e 5%  |
| 2      | individui molto abbondanti, ricoprimento compreso tra 5 e 25%      |
| 3      | qualunque numero di individui, ricoprimento compreso tra 25 e 50%  |
| 4      | qualunque numero di individui, ricoprimento compreso tra 50 e 75%  |
| 5      | qualunque numero di individui, ricoprimento compreso tra 75 e 100% |

Un dato molto importante da annotare è la superficie complessiva interessata dal rilievo. Ogni popolamento elementare possiede infatti una propria area minima che dipende dalla complessità della comunità: per esempio le comunità crittogamiche o quelle casmofile possiedono aree minime di pochi metri quadrati, le praterie alpine possono raggiungere 50 metri quadrati; i boschi arrivano ad aree minime di anche 200 metri quadrati (De Foucault, 1986; Westhoff e Van der Maarel, 1978).

Infine si annota la data di esecuzione del rilievo e il rilievo viene numerato con un numero progressivo.

## Il campionamento

E' importante sottolineare che le misure e le osservazioni (i rilievi fitosociologici) in genere disponibili sono sempre riferite a campioni, mentre le popolazioni (intese in senso statistico) normalmente non vengono mai misurate interamente. La media di un campione sarà quindi tanto più rappresentativa della media vera della popolazione quanto più il campione è numeroso.

In sostanza, l'affidabilità di un campione è in stretta relazione con le sue dimensioni, quindi maggiore è il numero di rilievi effettuati in una data tipologia migliore sarà la sua definizione finale.

Un altro aspetto importante riguarda le modalità di definizione del campione, cioè il modo in cui vengono selezionate le unità da osservare.

Per evitare errori sistematici nel rilevamento si potranno seguire due metodi (→ approfondimento 12): il campionamento completamente randomizzato o il campionamento randomizzato stratificato (CRS).

Rilievi assolutamente casuali, effettuati lungo allineamenti o in corrispondenza di nodi di un reticolo, possono essere eseguiti solo quando si tratta di comunità uniformi ed estese (tundre, savane, praterie steppiche).

Nel caso di territori morfologicamente molto differenziati, dove si hanno frequenti variazioni e dove i popolamenti elementari possono occupare superfici anche molto diverse tra loro, una corretta campagna di rilevamento dovrebbe essere condotta secondo una procedura CRS, cioè scegliendo le aree omogenee (strati in senso statistico) non esclusivamente su base floristica, ma applicando la randomizzazione all'interno del gruppo di popolamenti.

## Fase sintetica

Secondo la metodologia classica, i rilievi effettuati vengono organizzati in tabelle «specie x rilievi» (dette anche tabelle brute) che vengono successivamente riordinate utilizzando programmi di analisi multivariata (Digby e Kempton, 1986; Feoli, 1984; Greig-Smith, 1964; Podani, 1993) che aiutano a riorganizzare i dati in tabelle strutturate, nelle quali rilievi e specie vengono accorpati in gruppi relativamente omogenei al loro interno, che corrispondono a particolari aspetti del paesaggio vegetale studiato.

Una volta individuati i differenti raggruppamenti vegetali e la loro composizione floristico-quantitativa, si procede al confronto con i dati di letteratura di settore per individuare i syntaxa di riferimento.

L'identificazione si basa sulla presenza di un gruppo di specie diagnostiche e sul grado di somiglianza dei rilievi con uno dei tipi di vegetazione già noti e descritti. I dati raccolti devono essere confrontati con descrizioni di dettaglio riportate nella bibliografia di settore (tabelle di vegetazione, descrizioni delle specie diagnostiche, della struttura, dell'ecologia, eccetera) e deve essere individuato lo schema gerarchico che meglio può comprendere la comunità individuata.

La corretta individuazione del syntaxon di riferimento è un passo molto importante del procedimento, in quanto da questo viene desunta una notevole quantità di informazioni sulla sinecologia, sulla sindinamica e sulla sincorologia della comunità e del paesaggio.

## 12. I METODI DI CAMPIONAMENTO

Il campionamento completamente randomizzato prevede di selezionare in modo casuale le unità sperimentali (siti di campionamento).

Il campionamento randomizzato stratificato (CRS) prevede invece la preselezione di gruppi omogenei e l'assegnazione casuale dei trattamenti all'interno di un gruppo; in questo caso, quindi, la selezione casuale avviene all'interno di strati riconosciuti della popolazione.

Individuato il syntaxon e lo schema gerarchico di riferimento, è possibile verificare la corrispondenza con gli habitat descritti dal Manuale di Interpretazione degli habitat.

In base a quanto riportato nel Manuale, i caratteri da prendere in considerazione per individuare la corrispondenza syntaxon-habitat sono:

- definizione sintassonomica
- fisionomia
- composizione specifica e specie dominanti e/o fisionomizzanti
- condizioni abiotiche
- biogeografia.

Questo procedimento può prevedere una semplificazione delle informazioni raccolte con la metodologia fitosociologica poiché alcuni habitat sono definiti non a livello puntuale di associazione, ma sulla base di categorie a valenza più ampia (alleanze, ordini o classi). Così, per esempio, mentre le formazioni neutro-basiche a *Pinus mugo* e *Rhododendron hirsutum* delle Alpi vengono identificate da un syntaxon che corrisponde all'associazione (*Mugo-Rhododendretum hirsuti*), le diverse tipologie di prati umidi a *Molinia caerulea* sono complessivamente incluse nell'alleanza *Molinion caeruleae* e le praterie aride nella classe *Festuco-Brometea*.

E' comunque importante mantenere le informazioni sulle associazioni sia ai fini della comprensione del paesaggio vegetale (ad esempio, ricostruzione delle serie di vegetazione, posizione delle comunità individuate nella serie, ecc.) sia a fini gestionali (coerenza delle singole associazioni con la vegetazione naturale potenziale, che può aiutare a definire il grado di naturalità del paesaggio con ricadute importanti sulle modalità di gestione).

### Casi particolari (messi a sistema nel protocollo; → approfondimento 3)

*Habitat non contemplati nel Manuale di Interpretazione:* in questo caso è opportuno fare riferimento alle codifiche di Corine Land Cover. Il livello ideale da utilizzare dovrebbe essere il V (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – Servizio Conservazione Natura). In alcuni casi (comunità ruderali, boschi di sostituzione, eccetera) la classe dell'habitat può rappresentare un livello di classificazione più generale del livello corrispondente a Corine Land Cover V; sarà necessario fornire in legenda una descrizione dell'habitat individuato in termini di sinecologia, struttura e composizione floristica, indicando le specie dominanti e/o fisionomizzanti.

*Habitat che nel sito non sono presenti in forma tipica,* in seguito a modificazioni nella struttura, nella composizione floristica (per esempio per introduzione di specie estranee), eccetera: in questi casi è opportuno identificare delle sottocategorie chiaramente distinguibili rispetto all'habitat-tipo. Esse dovranno essere indicate in modo differenziato utilizzando il codice numerico dell'habitat seguito da un codice alfabetico di una o più lettere (ad es. 6410R) che indicano il tipo di modificazione. Anche in questo caso sarà necessario fornire in legenda una descrizione della sottocategoria individuata in termini di struttura e composizione floristica.

## L'APPROCCIO FAUNISTICO

**P**er quanto riguarda lo status della componente faunistica, due sono gli elementi di particolare importanza:

- la complessità strutturale delle zoocenosi, che mette in evidenza l'integrità funzionale dell'ecosistema
- la presenza di specie la cui rarità e/o vulnerabilità è di per sé indice di elevato valore ambientale del sito.

Un'analisi a largo spettro della zoocenosi richiede un impegno piuttosto gravoso, che presuppone il coinvolgimento di più specialisti che analizzino la struttura e la consistenza specifica dei rispettivi gruppi d'interesse e che siano in grado di interpretarne la valenza e la funzionalità.

Il problema può essere superato monitorando la presenza di singoli elementi faunistici che, per le proprie caratteristiche biologiche ed ecologiche, possano funzionare da indicatori dello stato dell'ambiente.

Un primo livello utile di descrizione delle zoocenosi è rappresentato dalla realizzazione di un elenco dei diversi taxa presenti.

Poiché, a livello gestionale e/o di pianificazione, l'elenco delle specie presenti ha un'utilità relativa, almeno per quei taxa ritenuti particolarmente indicativi è necessario effettuare censimenti quantitativi o semi-quantitativi.

### Il protocollo metodologico

Un metodo da seguire potrebbe essere il seguente:

- raccolta di tutti i dati pubblicati sulla eventuale presenza delle specie indicate dalla Direttiva 79/409/CE per le specie di uccelli e dalla Direttiva 92/43/CE per le altre specie, all'interno dei siti e nelle immediate vicinanze
- raccolta di eventuali dati inediti, personali o forniti da rilevatori autorevoli, relativi ai siti considerati e ai territori immediatamente circostanti
- analisi critica e correzione delle liste faunistiche riportate nei Formulare standard Natura 2000, alla luce della letteratura di settore e delle conoscenze pregresse del territorio
- individuazione delle esigenze ecologiche delle diverse specie di animali e individuazione degli habitat a cui ciascuna di esse è associata
- determinazione definitiva degli habitat da distinguere e da cartografare, mediante una integrazione della classificazione degli habitat di interesse faunistico con quella basata sull'interesse floristico e con quella indicata dall'Allegato I della Direttiva 92/43/CE
- sopralluogo sul territorio per controllare le effettive condizioni ambientali e la potenzialità di presenza delle specie animali
- censimento (→ approfondimento 13).

### 13. I DIVERSI TIPI DI CENSIMENTI

In linea generale è possibile distinguere tra:

■ **censimenti completi**, che prevedono il conteggio degli individui presenti in un dato momento nell'area di studio

■ **censimenti campione**, che prevedono il conteggio degli individui presenti in un dato momento in una porzione rappresentativa dell'area di studio

■ **censimenti per indici**, con cui si stimano densità, abbondanze e dominanze (relative o totali) degli individui di una popolazione o di una zoocenosi.

Questi metodi possono essere applicate a qualsiasi taxon. La scelta di una particolare metodologia e la sua applicabilità dipende da numerosi fattori:

■ dimensioni dell'area di studio e caratteristiche del territorio, in particolare la topografia che ne definisce l'effettiva percorribilità

■ caratteristiche comportamentali della specie oggetto del censimento

■ densità della popolazione

■ distribuzione spazio-temporale degli individui nell'ambiente.

E' auspicabile che il programma di indagini copra almeno un intero ciclo annuale.

## LA SCHEDA HABITAT

Per ogni habitat deve essere fornita una breve descrizione. Per ogni tipologia rinvenuta e descritta è inoltre necessario produrre un elenco delle relative specie censite.

Poiché i Formolari standard Natura 2000 possono contenere errori e imprecisioni e poiché gli ecosistemi sono comunque soggetti ad evoluzione temporale, l'elenco delle specie dovrebbe derivare da una revisione ed eventuale integrazione dei dati contenuti nei Formolari che tengano conto sia della letteratura aggiornata di settore sia di indagini e censimenti *ad hoc*.

La scheda descrittiva (→ schede metodologiche) da produrre per ogni tipologia rinvenuta, dovrebbe contenere i seguenti campi:

- codice habitat (così come riportato nel Manuale di interpretazione o in Corine Land Cover)
- nome habitat (così come riportato nel Manuale di Interpretazione o in Corine Land Cover); nel caso di habitat prioritari è utile evidenziare l'informazione con un asterisco
- descrizione dell'habitat (tenendo conto delle raccomandazioni riportate ai punti precedenti)
- specie in Allegato I Direttiva 79/409/CE o a esse omologabili (art. 4, comma 2)
- specie di interesse comunitario in Allegato II Direttiva 92/43/CE (di cui le prioritarie con asterisco)
- specie di interesse comunitario in Allegato IV Direttiva 92/43/CE
- altre specie (Libro Rosso, endemismi, convenzioni internazionali, altri motivi).

Per la corretta collocazione delle specie nelle diverse categorie, unitamente agli allegati delle Direttive citate, possono essere proficuamente utilizzati il Repertorio della flora italiana protetta, il Repertorio della fauna italiana protetta, la Check list della fauna italiana ([http://www.minambiente.it/Sito/settori\\_azione/scn/cn/flora\\_fauna/flora\\_fauna.asp](http://www.minambiente.it/Sito/settori_azione/scn/cn/flora_fauna/flora_fauna.asp)), il Libro Rosso delle piante d'Italia (Conti et al., 1992), il Libro Rosso degli animali d'Italia - Vertebrati (Bulgarini et al., 1998), il Libro Rosso degli animali d'Italia - Invertebrati (Cerfolli et al., 2002).



# IL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE

Le mappature ottenute mediante ricognizioni *in situ* e uso di ortofoto digitali devono essere inserite entro un GIS creato appositamente per ciascun sito.

## La rappresentazione del mondo reale in un SIT

Un Sistema Informativo Territoriale (SIT) può essere definito come un «modello della realtà» (→ approfondimento 14) che serve da supporto alle decisioni consentendo una conoscenza precisa del territorio e degli elementi che su di esso insistono. Il SIT permette di gestire ed organizzare una quantità ingente di dati sia riferiti alle relazioni spaziali tra le entità rappresentate sia inerenti le informazioni descrittive legate a tali entità. La corrispondenza tra il modello e la realtà è garantita anche dalla possibilità di un continuo aggiornamento e sviluppo che è propria di un Sistema Informativo Territoriale.

Le caratteristiche di un SIT sono scelte sulla base dell'obiettivo che si intende perseguire per soddisfare le specifiche domande informative, individuate durante la prima fase della progettazione.

Tra gli obiettivi più comuni vi sono: la rappresentazione cartografica del territorio, l'analisi delle dinamiche temporali, la modellizzazione di scenari evolutivi, l'individuazione di criticità ambientali, la stima della vocazionalità faunistica di specie a rischio e molti altri ancora.

Lo strumento SIT non è confinato nei limiti di un utilizzo esclusivamente specialistico poiché è possibile ampliare il bacino di utenza mediante sviluppi web-gis (applicazioni che consentono l'accesso, la condivisione e la diffusione dell'informazione territoriale tramite la rete internet) che si rivelano quanto mai opportuni, anche in virtù dei continui miglioramenti tecnologici.

Un Sistema Informativo Territoriale (spesso definito anche GIS da Geographic Information System) si articola su alcune componenti fondamentali:

- le **competenze professionali** di chi realizza e gestisce un SIT. Sono necessarie non solo le conoscenze tecniche e metodologiche ma soprattutto le conoscenze scientifiche sull'argomento per cui il SIT viene costruito. Lo scopo principale delle competenze professionali è la trasformazione dei dati elaborati in un SIT in informazione, ovvero in un livello conoscitivo elevato della realtà studiata. Il livello successivo all'informazione è la scelta decisionale secondo il modello concatenato dato-informazione-decisione
- i **dati** rappresentano il contenuto del SIT raccolti in base dell'obiettivo. Tra i dati più comunemente utilizzati in un SIT, si hanno: le ortofoto digitali, le carte tecniche regionali (CTR), le mappe altimetriche, la cartografia degli habitat, la perimetrazione di parchi/riserve ed aree protette in genere, le reti infrastrutturali, eccetera

## 14. I MODELLI DELLA REALTÀ: VECTOR E RASTER

La riproduzione degli oggetti del mondo reale e la descrizione delle loro proprietà *spaziali* e *non spaziali*, una volta definito per ciascuno di questi uno schema concettuale (astrazione che permette di rappresentare l'entità considerata mediante un idoneo linguaggio in modo non ambiguo, non contraddittorio ed esaustivo), richiede l'utilizzo di opportuni strumenti logici, matematici ed informatici. I modelli vector e raster, attraverso l'utilizzo delle loro primitive, permettono di raffigurare la realtà. Le primitive vector o vettoriali derivano dai concetti della geometria euclidea; nel piano esse sono il punto, la linea e l'area. Il punto, primitiva adimensionale, è costituita da una coppia di coordinate (X,Y o N,E) mentre sia la linea che l'area sono costituite da una sequenza ordinata di coppie di coordinate ove ogni coppia contigua identifica un segmento facente parte della primitiva. La primitiva area differisce dalla linea per la coincidenza del punto iniziale con quello finale. La primitiva raster, invece, trae origine da una tassellazione sistematica e totale dello spazio con un'areola poligonale, generalmente di forma quadrata, detta pixel. Le proprietà degli oggetti, sche-



matizzati con queste primitive, e le mutue relazioni spaziali possono essere analizzate mediante l'applicazione di specifiche tecniche, tra cui:

- il *buffering*, che permette di creare intorno agli oggetti un'area di rispetto;

- l'*overlay*, che rappresenta l'operazione di sovrapposizione di due o più strati informativi verificando i rapporti spaziali (intersezione, contenimento, adiacenza, connettività, coincidenza) tra gli oggetti in essi contenuti;

- la *shape analysis*, che valuta la forma di un oggetto;

- la *distance analysis*, che permette la stima della distanza tra gli oggetti ;

- le analisi di confine, utilizzate per definire delle aree in funzione della loro corrispondenza a predefiniti criteri.

- un **software** ovvero la componente del SIT che permette alle competenti professionalità di trarre informazione a partire dai dati. Esistono decine di software GIS diversi sul mercato, alcuni a pagamento alcuni gratuiti. La scelta del GIS, assieme a quell'*hardware*, è senz'altro la scelta meno influente nel determinare il successo del SIT

- un **hardware** che rappresenta tutte le componenti meccaniche ed elettroniche di un SIT, dal computer, al plotter, dalle centraline dei dati fino ai satelliti nel caso si faccia uso di dati telerilevati.

## L'applicazione del SIT per la cartografia e analisi degli habitat

L'applicazione GIS, messa a punto per la ricerca e l'attività di campagna condotta sugli oltre 20.000 ettari dei 9 SIC pilota, è stata sviluppata nel sistema di rappresentazione cartografica Gauss-Boaga.

Si tratta di una rappresentazione pseudocilindrica inversa (*inversa o traversa di Mercatore ovvero UTM*), che dà luogo a deformazioni lineari e superficiali assai ristrette delle entità rappresentate mantenendo tuttavia una perfetta equivalenza tra gli angoli misurati sul terreno e quelli corrispondenti sulla carta. Tale rappresentazione richiede l'utilizzo di alcuni parametri, complessivamente indicati con il termine *datum*, determinati con osservazione astronomiche nel 1940 a Roma. Per il calcolo del *datum Roma 40* è stato utilizzato l'ellissoide di rotazione di *Hayford* (convenzionalmente indicato come *Internazionale 1924*) centrato sul meridiano passante per Monte Mario e orientato rispetto a un punto terrestre reale al fine di definire in modo univoco il sistema di coordinate.

Nel sistema Gauss-Boaga il territorio regionale ricade all'interno di due distinti fusi (*Ovest* ed *Est*), ampi 6 gradi di latitudine, in cui le coordinate del reticolo chilometrico vengono riferite ad una falsa origine per eliminare l'utilizzo di valori negativi. Nel rispetto degli standard regionali, l'applicazione è stata riferita al fuso *Ovest* e, per l'analisi degli habitat, sono stati scelti i seguenti strati informativi:

- le ortofoto digitali a colori Terraitaly™ IT2000 (raster)
- gli elementi della cartografia tecnica della Regione del Veneto in formato numerico (vettoriale: aree, punti, linee)
- i perimetri dei Siti di Importanza Comunitaria (vettoriale: aree)
- gli habitat censiti nei Siti di Importanza Comunitaria oggetto della ricerca (vettoriale: aree)
- il grafo della rete stradale (comunale, provinciale, regionale), autostradale e ferroviaria (vettoriale: linee)
- gli ambiti aeroportuali (vettoriale:punti )
- gli ambiti territoriali di caccia e pesca (vettoriale: aree)
- gli ambiti delle aree estrattive (vettoriale: aree)
- la classificazione litologica (vettoriale: aree)
- il modello di elevazione digitale del terreno (raster).

# L'ANALISI E LA VALUTAZIONE DEGLI HABITAT

## LE FASI DEL LAVORO

**M**ediante l'utilizzo degli strati informativi presenti nel GIS, per ognuno dei poligoni ospitanti gli habitat o i complessi di habitat mappati, vengono calcolati 18 indicatori inerenti vulnerabilità ecologica, pressione antropica, pregio ecologico-naturalistico e rischio ecologico. Questi 18 indicatori vengono applicati a ogni poligono mappato entro il sito (→ approfondimento 15) e forniscono le informazioni necessarie per l'individuazione di aree a diversa strategia gestionale all'interno dei siti.

I 18 indicatori scelti per la Regione Veneto sono:

- quantitativi
- in grado di recepire sia informazioni su base GIS che a seguito di specifiche indagini di campo
- tra loro ortogonali (ogni indicatore porta nuova informazione)
- caratterizzati da ampio consenso scientifico.

### Definizione degli indicatori di vulnerabilità ecologica

Gli indicatori di seguito definiti fanno riferimento a criteri di natura biotica o abiotica che sono parte del corredo intrinseco di un habitat e pertanto lo predispongono, in maniera maggiore o minore, al rischio di alterazione/perdita della sua identità (→ schede metodologiche). Vengono considerati per ogni poligono di ciascun sito 6 indicatori di vulnerabilità ecologica (→ approfondimento 16).

#### 1. *Inclusione nell'elenco delle tipologie di habitat a rischio a scala europea comunitaria*

**Indicatore:** appartenenza o meno del poligono alla lista degli habitat della Direttiva Habitat 92/43/CEE (Allegato I; → approfondimento 17).

Questo indicatore suddivide i poligoni dei siti in 3 classi:

- habitat prioritario (punteggio 5)
- habitat di interesse comunitario (punteggio 3)
- altri habitat (punteggio 1).

Per il principio di precauzione, nel caso ci si trovi in presenza di un mosaico costituito da più tipi di habitat, o nel caso di complessi di habitat, il punteggio da attribuire è quello corrispondente all'habitat con punteggio più elevato per quel determinato parametro.

L'indicatore appartiene al set degli indicatori di tipo istituzionale.

### 15. HABITAT POLIGONI

**G**li habitat naturali: sono zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, interamente nautari o seminaturali. Un habitat può essere rappresentato entro un sito da numerosi poligoni. Un poligono è una porzione delimitata presente entro un sito e che appartiene ad una certa tipologia ecosistemica.

### 16. VULNERABILITÀ ECOLOGICA

**L**a vulnerabilità ecologica – conosciuta in letteratura anche come sensibilità ecologica – è intesa come la predisposizione più o meno grande di un habitat a subire un danno o alterazione della propria identità-integrità (Ratcliffe, 1971; Ratcliffe, 1977; Amadei et al., 2003). Tale predisposizione è del tutto indipendente dalle pressioni cui l'habitat è sottoposto, ma dipende solo dalle sue proprietà strutturali e funzionali.

## 17. RIFERIMENTI NORMATIVI

L'inclusione di un habitat nell'elenco delle tipologie a rischio deve essere verificata sulla base della più recente versione del Manuale di Interpretazione degli Habitat della Comunità Europea (European Commission DG Environment, Eur 15/2, 1999 e successive modificazioni; Eur 25, 2003). Il fatto che un determinato habitat ricada tra quelli considerati prioritari a livello europeo non è di per sé un fattore vincolante la definizione di ambiti a diversa valenza all'interno di un sito, poiché la rarità ed il rischio associati alla biodiversità sono concetti altamente scala-dipendenti; infatti ciò che è raro o a rischio a livello europeo può non esserlo a scala nazionale o regionale e viceversa. In tal senso, la priorità a livello europeo è quindi solo un indicatore tra i tanti che devono essere presi in considerazione per definire le diverse linee strategiche per la gestione di un sito.

### 2. Grado di compattezza

**Indicatore:** rapporto di circolarità.

Il criterio prende in considerazione un attributo della forma: la sua compattezza. Sono esempi di forme compatte i poligoni GIS circolari e quelli quadrati. Il principio «forma-funzione» dell'ecologia del paesaggio dimostra che le forme compatte sono utili per conservare le risorse interne ad un habitat in quanto minimizzano il perimetro esposto rispetto all'area (Foman e Gordon, 1986; Rossi P., 2005; Ferrarini et al., 2005).

Questa caratteristica strutturale si traduce soprattutto nella protezione delle specie della *core area* (la porzione interna al poligono dove il disturbo è minimo perché più lontana dal perimetro esterno). Una forma più o meno circolare risulta meno vulnerabile rispetto a una forma più allungata (per esempio: vegetazione ripariale). Un indicatore utile per la misura della compattezza è il *circularity ratio*, cioè il rapporto tra l'area del poligono in esame e l'area del minimo cerchio circoscritto. L'indicatore può assumere qualsiasi valore compreso tra 0 e 1. Più il valore dell'indicatore è vicino a 1 più l'habitat è compatto. Forme molto allungate (non compatte) tendono ad assumere valori prossimi a zero. Questo indicatore appartiene al set degli indicatori di tipo strutturale.

### 3. Grado di frammentazione

**Indicatore:** indice di *McGarigal e Marks*

Il criterio considera il ruolo negativo esercitato dall'isolamento sulla ricchezza in specie di un habitat. L'isolamento, infatti, diminuisce il flusso genico tra le popolazioni rendendole più suscettibili all'estinzione (→ approfondimento 18). Viene qui utilizzato l'indice di *McGarigal e Marks*, il più usato in letteratura per la stima della frammentazione (*McGarigal e Marks, 1995*). Per ogni poligono viene calcolato il rapporto tra l'area (in metri quadrati) del poligono j-esimo appartenente a una tipologia e la sua distanza in metri elevata al quadrato dagli altri poligoni appartenenti alla stessa tipologia. L'indice è poi ottenuto sommando i valori così calcolati per tutti i poligoni appartenenti a quella tipologia. Valori bassi (vicino a 0) di questo indicatore indicano isolamento del poligono poiché quelli dello stesso tipo sono lontani e di piccole dimensioni. Valori elevati indicano che il poligono è circondato da vicini dello stesso tipo con ampia superficie. Questo indicatore è di tipo compositivo poiché tiene conto del contesto di habitat presenti nel SIC.

### 4. Rarità locale

**Indicatore:** appartenenza o meno del poligono alla categoria degli habitat molto rari o rari localmente.

La scala a cui è valutata la rarità è necessariamente quella dell'area di studio e l'aspetto considerato è quello dell'entità della distribuzione delle diverse tipologie di habitat entro il sito. La metodologia tiene comunque conto di due livelli di rarità: quello europeo (indicatore: inclusione dell'habitat nell'elenco delle tipologie di habitat a rischio a scala europea) e quello locale.

Le soglie di frequenza utilizzate per definire la rarità locale di un tipo di habitat sono quelle comunemente impiegate nelle distribuzioni statistiche di eventi rari, cioè quelle del 5 per cento e dell'1 per cento.

L'indicatore divide quindi i poligoni del SIC in tre classi:

- molto rari localmente (meno dell'1% del sito; punteggio 5);
- rari localmente (meno del 5% del sito; punteggio 3);
- non rari localmente (più del 5% del sito; punteggio 1).

L'indicatore è di tipo compositazionale.

### 5. *Rischio di frane*

**Indicatore:** indice di rischio di franosità.

Le frane, pur potendo risultare da azioni più o meno dirette dell'attività umana, vengono generalmente considerate fattori di degrado strutturale naturale (→ approfondimento 19). La metodologia impiegata, già verificata e parametrizzata, è quella seguita dall'Autorità dei bacini regionali per la determinazione del rischio geomorfologico (metodo dei «Fattori di valutazione della pericolosità potenziale da frana»; Ambalagan, 1992). Il metodo prevede l'utilizzo e la successiva composizione di 3 tematismi: la mappa delle classi di pendenza del territorio, la mappa delle classi litologiche e la mappa delle categorie di uso del suolo. A ciascuna classe di ogni tematismo è associato il corrispondente valore di rischio. La mappa della franosità degli habitat dell'area di studio viene ricavata dalla composizione delle precedenti mappe.

Nella tabella 2 sono indicati i punteggi dei 3 tematismi.

Tabella 2. Punteggio per i diversi livelli dei 3 tematismi

|                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| <b>pendenza</b>               | <b>punteggio</b> |
| > 50 %                        | 3,809            |
| 35-50 %                       | 3,186            |
| 20-35 %                       | 2,969            |
| 10-20 %                       | 1,808            |
| 2-10 %                        | 0,447            |
| 0-2 %                         | 0,146            |
| <b>uso del suolo</b>          | <b>punteggio</b> |
| aree nude incolte abbandonate | 1,743            |
| legnose agrarie               | 1,743            |
| semintivo prato pascolo       | 1,136            |
| bosco                         | 0,885            |
| aree agricole eterogenee      | 0,565            |
| urbano                        | 0,338            |
| <b>litotipo</b>               | <b>punteggio</b> |
| arenarie e marne              | 4,190            |
| argille                       | 3,465            |
| detrito                       | 1,510            |
| calcari                       | 1,505            |
| tufi                          | 0,730            |
| argille lacustri              | 0,612            |
| colate laviche                | 0,576            |
| sabbie                        | 0,353            |
| limi                          | 0,290            |

Il punteggio finale di rischio frane per ogni poligono sarà la somma dei punteggi dovuti ai 3 tematismi. Questo indicatore è di tipo funzionale e si calcola solo per i poligoni che abbiano pendenza modale (cioè quella più frequente) maggiore di 0.

## 18. IL VALORE DELL'ISOLAMENTO

La distanza tra superfici occupate da habitat dello stesso tipo gioca un ruolo critico nella teoria della metapopolazione: il tasso di ricolonizzazione di un'area, dopo un'estinzione locale risulta più alto quando le aree ospitanti lo stesso habitat sono vicine tra loro ed ha assunto un ruolo rilevante nei recenti sforzi conservazionistici riguardanti specie in pericolo di estinzione.

## 19. DA DOVE VIENE IL RISCHIO

Le frane costituiscono un fattore di rischio per l'identità di un ecosistema, poiché possono determinare un cambiamento nelle abbondanze e nella composizione in specie presenti che, sulla base della letteratura scientifica, sono legate al concetto di Vulnerabilità ecosistemica. Inoltre le frane, in qualità di disturbi, possono non solo alterare o distruggere le comunità presenti, ma anche favorire le invasioni di nuove specie che si insediano al posto di quelle originali, dando luogo ad alterazioni della natura e delle funzioni ecosistemiche. Sulla base di queste considerazioni, viene stimato il rischio di franosità degli habitat, inteso come diversa propensione al dissesto geologico.

## 20. LA PRESSIONE ANTROPICA

La pressione antropica (*disturbance*) è intesa come un qualsiasi tipo di pressione (disturbo, inquinamento, trasformazione) attualmente agente su un poligono dall'interno o dall'esterno e individuabile sulla base delle informazioni disponibili (Ferrarini, 2005).

## 21. LA DISTANZA DI SICUREZZA

Esiste un'ampia letteratura scientifica sull'impatto ambientale delle strutture viarie. C'è un generale consenso sull'opportunità di porre a 300 metri il limite oltre il quale i vari tipi di impatto (acustico, atmosferico, eccetera) si annullano. Questo limite spaziale può presentare variazioni in funzione della topografia, della tacho-gonio-anemometria, del volume e del tipo di traffico e della presenza di barriere acustiche; tuttavia rappresenta comunque una *distanza di sicurezza* riconosciuta di generale validità in letteratura (Forman e Alexander, 1998).

### 6. Presenza di specie importanti di flora e fauna

La sensibilità ecologica di un habitat è funzione anche della presenza di specie faunistiche o floristiche considerate importanti ai fini della loro salvaguardia; questo indicatore attribuisce valore all'habitat in quanto habitat di tali specie. Le informazioni necessarie dovrebbero derivare direttamente dal Formulario standard e dalle successive precisazioni e integrazioni.

L'indicatore è articolato nel modo seguente:

- habitat di specie in Allegato I Direttiva Uccelli o specie a essa omologabile o specie prioritaria secondo l'Allegato II Direttiva Habitat: punteggio 5
- habitat di specie di importanza comunitaria in Allegato II e IV Direttiva Habitat: punteggio 4
- habitat di altre specie di interesse (Libro Rosso, CITES, eccetera): punteggio 3
- habitat privi delle specie indicate negli altri punti: punteggio 1.

Per il principio di precauzione, nel caso ci si trovi in presenza di un mosaico costituito da più tipi di habitat, il punteggio da attribuire è quello corrispondente all'habitat con punteggio più elevato per quel determinato parametro.

### Definizione degli indicatori di pressione antropica

Sulla base della letteratura esistente di valutazione di impatto ambientale, sono utilizzati per ogni poligono 6 indicatori di pressione antropica (→ approfondimento 20). La stima della pressione antropica prende in considerazione non solo i fattori di pressione presenti all'interno i siti, ma anche nelle zone limitrofe. Per esempio, l'indicatore dell'effetto acustico di un aeroporto prende in considerazione la presenza di strutture aeroportuali in un raggio di 5 chilometri dal sito stesso. Per le forme di pressione che hanno raggio di azione molto inferiore (per esempio l'impatto dovuto alle strade o all'adiacenza a cave), si considera comunque un *buffer* suggerito dalla letteratura (per esempio 300 metri per le strade) oppure si calcola l'adiacenza perimetrale quando la pressione agisce con raggi d'azione molto ristretti.

#### 1. Viabilità

**Indicatore:** percentuale pesata di un poligono compresa entro 300 m da una strada (comunale, provinciale, regionale, autostrada, ferrovia).

Questo indicatore misura in modo indiretto l'impatto agente su ogni poligono a causa della vicinanza al *network* viario (→ approfondimento 21).

Per ogni poligono si calcola la percentuale della sua superficie compresa entro 300 m da un segmento viario. Tale valore viene moltiplicato:

- per 1 se il segmento è una strada comunale
- per 2 se il segmento è una strada provinciale
- per 3 se il segmento è una strada regionale
- per 4 se il segmento è una autostrada;
- per 5 se il segmento è una ferrovia.

Se un poligono rientra in *buffer* di più segmenti viari, è necessario considerarli tutti.

## 2. Attività agricole

**Indicatore:** sommatoria delle superfici agricole adiacenti all'habitat per unità di perimetro.

Questo indicatore misura in modo indiretto l'impatto agente su ogni poligono del sito a causa dell'adiacenza ad uno o più siti con attività di tipo agricolo.

Sono prevedibili i seguenti impatti (Canter, 1996; Ferrarini, 2005):

- inquinamento acustico dovuto all'utilizzo di macchinari per lavorazioni agricole
- aerodispersione di fertilizzanti e fitofarmaci
- lisciviazione e trasporto verso l'esterno, ad opera dello scorrimento superficiale delle acque piovane e di irrigazione, di fertilizzanti e fitofarmaci percolazione in falda di fertilizzanti e fitofarmaci, con conseguenze sulla vegetazioni limitrofa.

Per ognuno dei poligoni cartografati si calcola la somma delle superfici (in ettari) dei poligoni ad uso agricolo che sono adiacenti perimetralmente. Tale valore viene diviso per il perimetro (in chilometri) del poligono di interesse.

## 3. Centri abitati

**Indicatore:** percentuale del perimetro del poligono in comune con aree edificate.

Questo indicatore misura in modo diretto l'impatto agente su ogni poligono del sito a causa dell'adiacenza a una o più aree edificate.

Questo tipo di impatto determina (Canter, 1996; Ferrarini, 2005) la semplificazione della forma, il degrado perimetrale e il blocco del naturale processo di espansione e contrazione.

Per ogni poligono si calcola la percentuale del perimetro in comune con aree edificate.

## 4. Attività estrattive

**Indicatore:** percentuale del perimetro del poligono in comune con attività estrattive.

Questo indicatore misura in modo indiretto l'impatto agente su ogni poligono del sito a causa dell'adiacenza ad una o più aree adibite a cava (→ approfondimento 22). Per ogni poligono si calcola la percentuale del perimetro in comune con poligoni a cava.

## 5. Aeroporti

**Indicatore:** percentuale dell'area del poligono compresa entro un *buffer* di 5 chilometri da un aeroporto.

Questo indicatore misura in modo indiretto l'impatto agente su ogni poligono del sito a causa della vicinanza a una struttura aeroportuale.

L'analisi della documentazione relativa alle zonizzazioni acustiche delle strutture aeroportuali indica che l'impatto acustico non supera mai i 65 decibel a distanza superiore a 5 chilometri (*safety distance*) dalla struttura stessa (Ferrarini, 2005).

Per ogni poligono si calcola la percentuale della sua superficie compresa entro una *safety distance* di 5 chilometri da un aeroporto.

## 22. ATTIVITÀ ESTRATTIVE

Gli effetti da valutare relativi alla vicinanza a zone di attività estrattive sono riassumibili in (Ferrarini, 2005)

- inquinamento visivo
- inquinamento acustico
- ricadute sull'atmosfera
- alterazione delle caratteristiche geomorfologiche del suolo (stabilità e drenaggio).

## 23. IL PREGIO ECOLOGICO

Il pregio ecologico-naturalistico è inteso come insieme di caratteristiche che determinano la priorità di conservazione. Si noti che un poligono può essere localmente a rischio, ma non avere valore conservazionistico e viceversa. La recente letteratura, in una prospettiva di integrazione tra componenti ecologiche ed aspetti economici, suggerisce una lettura del pregio ecologico-naturalistico di un ecosistema in termini di funzioni, benefici e servizi offerti in un'ottica sia biocentrica sia antropocentrica. Le strutture e i processi dell'ecosistema ne determinano il pregio ecologico, le funzioni derivanti dalle strutture e dai processi offrono servizi e benefici.

## 24. IL RUOLO DELLA DIFFERENZA ALTIMETRICA

Il criterio intende valutare gli habitat in termini di «bio-potenzialità» (Roy e Tomar, 2000). Infatti, il contrasto altimetrico presente entro un poligono può tradursi in differenze di esposizione, di insolazione, di umidità e caratteristiche del suolo, di flusso direzionale dell'acqua. Questo implica anche varietà di risorse alimentari, di protezione dai predatori, di nicchie, di condizioni microclimatiche favorevoli e quindi di flora e di fauna. In sostanza una maggiore complessità morfologica ha anche maggiori potenzialità nel sostenere la biodiversità presente e futura.

### 6. Caccia e pesca

**Indicatore:** percentuale dell'area del poligono compresa entro un ambito territoriale di caccia e pesca.

La pressione venatoria può portare al declino demografico di molte specie. Molti studi compiuti in Amazonia mostrano il declino di popolazioni di primati anche sotto una pressione venatoria lieve. Sebbene la suscettibilità alla caccia sia direttamente proporzionale alla pressione esercitata, esiste anche una variabilità specie-specifica: alcune specie riescono a sussistere anche se sottoposte ad elevate pressioni, altre declinano sotto lievi pressioni. Bregnballe et al. (2004) dimostrano che una attenta regolazione della caccia ad uccelli acquatici nelle zone umide sarebbe in grado di aumentare in modo esponenziale il numero di individui di alcune specie. Per ogni poligono si calcola la percentuale della sua superficie compresa entro la perimetrazione di un ambito di caccia e pesca.

### Definizione degli indicatori di pregio ecologico-naturalistico

Per ogni poligono vengono utilizzati 6 indicatori di pregio ecologico-naturalistico (→ approfondimento 23).

#### 1. Ampiezza

**Indicatore:** superficie del poligono.

Il criterio considera l'aspetto dell'ampiezza di un'unità ambientale in qualità di valore, cioè con lo scopo di attribuire un maggior valore ai siti grandi rispetto a quelli piccoli, a parità di ogni altra condizione. Le giustificazioni scientifiche al riguardo sono diverse (Forman, 1995). Tra queste si ricordano:

- la relazione specie-area, secondo la quale le aree grandi contengono più specie delle aree piccole. Molti studi mostrano inoltre che l'area dell'habitat risulta più importante dell'isolamento e di molte altre variabili nel predire il numero di specie potenzialmente presenti
- le aree grandi consentono il sostentamento di specie che necessitano di vivere nella parte più interna degli habitat (*core area species*).

Questo indicatore appartiene al set degli indicatori di tipo strutturale.

#### 2. Complessità geomorfologica

**Indicatore:** rugosità (*roughness*) del terreno.

L'indicatore utilizzato tiene conto del contrasto altimetrico all'interno del sito (→ approfondimento 24); è dato dal rapporto tra la superficie tridimensionale (quella effettiva) dell'area ospitante l'habitat e quella bidimensionale (la sua proiezione al suolo). Aree pianeggianti assumono valore pari a 1, aree a morfologia complessa assumono valori molto elevati (non esiste un limite superiore all'indicatore). Dal punto di vista cartografico l'indicatore di rugosità, come ogni indicatore GIS, è tanto più accurato quanto maggiore è la precisione del DEM (*Digital Elevation Model*) del sito. A livello numerico, il calcolo della rugosità tra DEM in scala 1:10.000 (per esempio la CTR) e DEM a scala 1:50.000 differisce di alcuni decimali, decimali la cui importanza è trascurabile in quanto il successivo processo di ranghizzazione non discrimina tali valori.



Di conseguenza, habitat con valori di rugosità simile ricadono nello stesso rango. Questo indicatore appartiene al set degli indicatori di tipo strutturale.

### 3. Grado di naturalità

**Indicatore:** grado di naturalità.

La naturalità, intesa come vicinanza delle comunità alla tappa matura, è uno degli indicatori più diffusi di qualità (Blasi et al., 1998; 2001a; 2001b).

L'indicatore è articolato nel modo seguente:

- habitat la cui biomassa è totalmente o quasi costituita da specie spontanee coerenti con l'ambiente:
  - 1.i. termine maturo di una serie con struttura naturale (es. boschi naturali, pascoli alpini, ecc.): punti 5
  - 1.ii. termine maturo di una serie con alterazioni strutturali (es. boschi cedui): punti 4
  - 1.iii. termine non maturo di una serie con struttura naturale (es. arbusteti, mantelli, praterie umide ad alte erbe, canneti): punti 3
  - 1.iv. termine non maturo di una serie con alterazioni strutturali (es. praterie seminaturali, siepi, rimboschimenti): punti 2
  - 1.v. comunità sinantropico-ruderali (es. comunità dei luoghi calpestati, bordi di strade); punti 1.
- habitat la cui biomassa è prevalentemente costituita da specie alloctone o non coerenti con l'ambiente:
  - 1.i. comunità artificiali (es. monoculture erbacee o arboree, rimboschimenti): punti 1
  - 1.ii. comunità sinantropico-ruderali a dominanza di esotiche: punti 1.

Per attribuire i punteggi può essere necessario ricorrere al «miglior giudizio di esperti». Per il principio di precauzione, nel caso ci si trovi in presenza di un mosaico costituito da più tipi di habitat, o nel caso di complessi di habitat, il punteggio da attribuire è quello corrispondente all'habitat con punteggio più elevato per quel determinato parametro.

Questo indicatore appartiene al set degli indicatori di tipo funzionale.

### 4. Stato di conservazione

**Indicatore:** grado di conservazione.

Questo indicatore proviene direttamente dal Formulario standard.

Gli habitat costituiti da comunità sinantropico-ruderali o artificiali assumono sempre il valore più basso.

L'indicatore è articolato nel modo seguente (→ approfondimento 25):

- conservazione eccellente: punteggio 5
- conservazione buona: punteggio 4
- conservazione media o ridotta: punteggio 3
- habitat degradato: punteggio 1.

Per il principio di precauzione, nel caso ci si trovi in presenza di un mosaico costituito da più tipi di habitat o nel caso di complessi di habitat, il punteggio da attribuire è quello corrispondente all'habitat con punteggio più elevato per quel determinato parametro.

Questo indicatore appartiene al set degli indicatori di tipo funzionale.

## 25. RIFERIMENTI PER LA VALUTAZIONE

L'attribuzione dello stato di conservazione deve tener conto di tre sottocriteri:

- grado di conservazione della struttura
- grado di conservazione delle funzioni
- possibilità di ripristino.

Anche in questo caso può essere necessario ricorrere al «miglior giudizio di esperti». Per maggiori esplicitazioni si veda *Formulario standard per la raccolta dei dati. Note esplicative*. ([http://www.minambiente.it/Sito/settori\\_azione/scrn/rete\\_natura2000/natura\\_2000/documenti.asp](http://www.minambiente.it/Sito/settori_azione/scrn/rete_natura2000/natura_2000/documenti.asp)).

### 5. Valore fitogeografico

**Indicatore:** valore fitogeografico.

Il parametro tiene conto dell'areale distributivo dell'habitat.

La valutazione deve avvenire sulla base del Manuale di Interpretazione degli habitat o di altre pubblicazioni scientifiche pertinenti; se non è possibile definire tale parametro, si deve ricorrere al «miglior giudizio di esperti».

L'indicatore è articolato nel modo seguente:

- habitat endemico a livello nazionale: punteggio 5
- habitat endemico a livello regionale: punteggio 4
- habitat al limite dell'areale: punteggio 3
- altri habitat: punteggio 1.

Per il principio di precauzione, nel caso ci si trovi in presenza di un mosaico costituito da più tipi di habitat o nel caso di complessi di habitat, il punteggio da attribuire è quello corrispondente all'habitat con punteggio più elevato per quel determinato parametro.

Questo indicatore appartiene al set degli indicatori di tipo compositivo.

### 6. Rappresentatività

**Indicatore:** grado di rappresentatività.

Questo indicatore proviene direttamente dal Formulário standard.

Il criterio deve essere valutato sulla base del confronto con le descrizioni riportate nel Manuale di Interpretazione degli habitat o in altre pubblicazioni scientifiche pertinenti. Se i dati per il confronto non esistono o se non è possibile misurare tale parametro, si deve ricorrere al «miglior giudizio di esperti». Gli habitat costituiti da comunità sinantropico-ruderali o artificiali assumono sempre il valore più basso.

L'indicatore è articolato nel modo seguente:

- rappresentatività eccellente: punteggio 5
- rappresentatività buona: punteggio 4
- rappresentatività significativa: punteggio 3
- non rappresentativo: punteggio 1.

Per il principio di precauzione, nel caso ci si trovi in presenza di un mosaico costituito da più tipi di habitat o nel caso di complessi di habitat, il punteggio da attribuire è quello corrispondente all'habitat con punteggio più elevato per quel determinato parametro.

Questo indicatore appartiene al set degli indicatori di tipo compositivo.

## Il rischio ecologico

Nella letteratura scientifica, fin dagli anni settanta, il rischio ecologico è stato definito come la condizione in cui una forte pressione antropica agisce su un habitat che è già predisposto a essere danneggiato (vulnerabilità) perché possiede caratteristiche strutturali e funzionali che non gli permettono di difendersi dalle pressioni esterne (Ratcliffe, 1971; Ratcliffe, 1977; Amadei et al., 2004). Quindi il rischio è dato dal prodotto dei valori di pressione antropica e vulnerabilità ecologica.

Il rischio ecologico non ha quindi indicatori dedicati ma emerge da un'ana-

lisi di contingenza tra pressione e vulnerabilità.

E' da notare che il rischio ecologico non è la somma ma il prodotto di pressione e vulnerabilità; questo indica che, dal punto di vista semantico, rappresenta l'interazione tra le due variabili e non una semplice sovrapposizione.

## Il calcolo degli indici

Un indice rappresenta la combinazione di più indicatori secondo una certa funzione matematica.

E' necessario quindi ottenere, a partire dai 18 indicatori di cui sopra, 3 indici complessivi, rispettivamente per la pressione, per il pregio e per la vulnerabilità.

Ogni indicatore viene ranghizzato (→ approfondimento 26) in 5 classi, cioè può assumere fino a 5 valori diversi. La scelta di usare 5 classi dipende dalla seguenti motivazioni:

- usando poche classi è possibile un'agile rappresentazione cartografica di ogni singolo indicatore
- usando un numero dispari di classi è possibile avere una classe intermedia (nel caso specifico quella di valore 3), 2 classi sotto la media e 2 sopra: questo facilita l'interpretazione;
- dato che pregio, vulnerabilità e pressione hanno 6 indicatori ognuno, se a ogni indicatore è possibile attribuire 5 valori diversi di rango significa che le possibili combinazioni per i 6 indicatori sono pari a 5 elevato 6, cioè 15.625. Ne consegue un'ottima possibilità di discriminazione (cioè di differenziazione tra i poligoni) anche per siti che contengano un numero molto elevato di poligoni.

La stima della pressione complessiva agente su ogni habitat avviene ranghizzando in modo equi-intervallo ognuno dei 6 indicatori di pressione nell'intervallo da 0 a 4 e poi sommando algebricamente i ranghi. In questo caso viene utilizzata la ranghizzazione 0-4 invece che 1-5 perché ad habitat a pressione nulla è sembrato poco logico attribuire il valore 6 (1+1+1+1+1+1). La pressione massima potenziale è quindi pari a 24, quella minima è pari a 0. La pressione complessiva viene quindi divisa per 24 per esprimerla in percentuale.

Per vulnerabilità e pregio, ognuno dei 6 indicatori viene ranghizzato in modo equi-intervallo nell'intervallo da 1 a 5 e poi si sommano i ranghi.

Di conseguenza vulnerabilità e pregio possono assumere valori compresi nell'intervallo tra 6 e 30, e vengono quindi divisi per 30 per esprimerli in percentuale.

Alcuni casi particolari sono indicati nell'approfondimento 27.

Gli indici di pressione e vulnerabilità percentuali sono infine moltiplicati tra loro per ottenere la stima del rischio ecologico percentuale.

All'interno del GIS, questa operazione viene realizzata per ogni poligono mediante una moltiplicazione tra i *field* degli indici di pressione percentuale e vulnerabilità percentuale.

## 26. LA RANGHIZZAZIONE

La ranghizzazione è la suddivisione di un intervallo di valori in un numero finito di classi (gruppi). Per esempio, se un indicatore assume valori tra 0 e 100, è possibile pensare di dividerlo in 5 classi (0-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100). Un'osservazione che assuma valore 25 andrà nel secondo intervallo, se ha valore 56 andrà nel terzo intervallo. Quindi nel caso specifico ranghizzare significa raggruppare i poligoni di un sito in gruppi sulla base dei valori assunti da un certo indicatore.

## 27. CASI PARTICOLARI

Alcuni indicatori (quelli a cui viene attribuito un punteggio) sono già espressi direttamente in forma di rango e dunque non necessitano di ulteriore ranghizzazione (in questo caso rango = indicatore). Non necessariamente vanno usati tutti e 5 i valori di rango, perché se un indicatore assume valori tutti molto simili risulta concettualmente scorretto assegnare ranghi diversi. Per quanto riguarda gli habitat acquatici, vengono calcolati tutti e 6 gli indicatori di pressione, 5 di pregio (la *roughness* non ha significato in questo caso) e 5 di vulnerabilità (la compattezza non ha significato ecologico in caso di habitat acquatici). Quindi per gli habitat acquatici, pregio e vulnerabilità percentuali si ottengono dividendo la somma dei ranghi per 25.

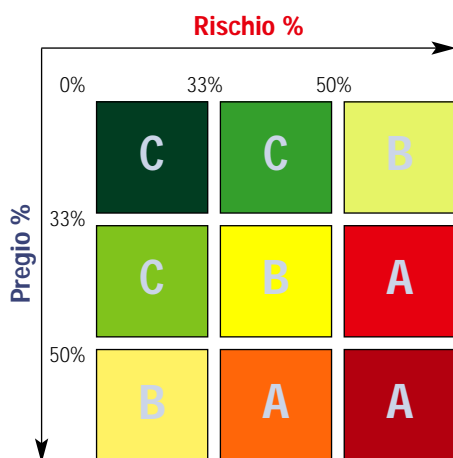
## L'INDIVIDUAZIONE DI AMBITI A DIVERSA STRATEGIA DI GESTIONE

**G**li indici di rischio e di pregio devono infine essere confrontati per determinare le zone del sito a diversa strategia di gestione.

### Principi e strumenti per l'individuazione degli ambiti

Rispondendo ad una logica di tutela secondo cui va maggiormente salvaguardato ciò che ha valore conservazionistico e rischia il degrado strutturale e funzionale, sono attribuiti all'ambito di maggiore sforzo conservativo i poligoni con rischio percentuale medio-elevato e pregio percentua medio-alto. Sono attribuiti all'ambito intermedio di conservazione i poligoni aventi rischio percentuale e pregio percentuale medi oppure uno dei due indici alto e l'altro basso.

Sono inseriti nell'ambito di conservazione inferiore i poligoni a basso rischio percentuale e basso pregio percentuale, come indicato nello schema seguente.



Sintesi del metodo utilizzato per l'individuazione delle porzioni di un sito a maggiore o minore valenza ambientale: in verde le porzioni dei siti per cui è richiesto uno sforzo inferiore per la conservazione, in rosso quelle per cui è auspicabile una gestione molto più conservativa, in giallo le situazioni intermedie.

Queste porzioni prendono i nomi di ambiti A, B e C. Nell'ambito D terminano i poligoni di tipo agricolo (orti, seminativi, ecc.) e gli edificati (manufatti antropici, strade e centri abitati).

Operativamente questo passaggio può essere ottenuto all'interno del GIS in molti modi diversi. Il più vantaggioso dal punto di vista dello sforzo computazionale consiste nel moltiplicare tra loro il rischio percentuale e il pregio percentuale.

Di conseguenza:

- si assegnano all'ambito A i poligoni il cui punteggio risultante è maggiore di 125.000 (soglia numerica che corrisponde a valori mediamente oltre il 50 per cento per tutti e tre gli indici di pressione, pregio e vulnerabilità)
- rientrano nell'ambito gestionale C i poligoni il cui punteggio è inferiore a 35.937 (soglia numerica che corrisponde a valori mediamente sotto il 33 per cento per tutti e tre gli indici di pressione, pregio e vulnerabilità)
- valori intermedi determinano l'assegnazione all'ambito B di gestione.

Quindi, come passo finale, la metodologia descritta porta a individuare le aree a diversa strategia di gestione (→ approfondimento 28).

## L'ambito di gestione A

Si tratta di aree in cui si concentrano gli sforzi di conservazione più consistenti e in cui il monitoraggio è essenziale per individuare tempestivamente ogni possibile fattore negativo o cambiamento.

Le aree che ricadono in questo ambito rappresentano quelle di maggiore pregio naturalistico o aree particolarmente critiche per fattori di rischio cui sono sottoposte; in tali ambiti si possono effettuare interventi di gestione limitati alla conservazione o al recupero delle valenze naturalistiche presenti.

Possono essere distinti due casi generali:

- aree di non intervento, in cui rientrano zone per le quali l'obiettivo è consentire e favorire esclusivamente processi successionali verso tipi più maturi e stabili
- aree con interventi mirati, cioè aree nelle quali, in generale, possono essere effettuati solo interventi collegati con il mantenimento o il recupero degli habitat e delle specie, sulla base di indicazioni puntuali derivanti dai risultati di ricerche scientifiche pregresse o da effettuarsi nel futuro. La possibilità di una fruizione didattico-turistica controllata va valutata di volta in volta, in relazione ai diversi habitat e al loro diverso stato di conservazione, sulla base del «miglior giudizio di esperti».

Negli ambiti A risultano compatibili i seguenti interventi:

- monitoraggio
- interventi collegati con il mantenimento o il recupero degli habitat e delle specie
- interventi di controllo delle specie alloctone invasive
- attività di ricerca scientifica

Sono vietate tutte le attività che possono alterare o compromettere la funzionalità degli habitat e dovrebbero essere individuate misure per eliminare o quantomeno ridurre i fattori di rischio.

## 28. CARATTERISTICHE DEL METODO

La metodologia messa a punto risulta dunque essere:

- quantitativa (la suddivisione dei siti in aree a diversa valenza ambientale emerge dall'applicazione di 18 indicatori)
- su base cartografica (ogni operazione viene condotta entro GIS e restituisce cartografia cartacea e/o elettronica)
- scientificamente supportata
- composta da indicatori sia GIS sia di campo
- composta da indicatori ed indici tra loro ortogonali (ogni indicatore porta nuova informazione rispetto ai precedenti)
- applicabile a qualsiasi sito

## L'ambito di gestione B

Rappresenta un ambito in cui sono necessari interventi di gestione attiva. In esso vengono comprese situazioni molto differenziate (ambiti a pregio naturalistico medio e sottoposti a fattori di rischio mediamente elevati, ambiti con pregio naturalistico moderato ma sottoposti a fattori di rischio molto elevati, eccetera).

Questo ambito dovrebbe quindi comprendere:

- aree di gestione degli habitat, con l'obiettivo di recuperare o ricreare habitat di elevato valore naturalistico attraverso interventi attivi. Possono rientrare qui aree degradate o danneggiate per le quali prevedere interventi di restauro ambientale o aree che sono condotte utilizzando pratiche di gestione tradizionali necessarie al loro mantenimento
- aree di gestione delle specie, in corrispondenza delle quali sono previsti piani di azione in favore di specie rare o protette o piani di eradicazione o controllo su specie invasive.

Anche in questo caso dovrebbero essere vietate tutte le attività che possono alterare o compromettere la funzionalità degli habitat e dovrebbero essere individuate misure per eliminare o almeno ridurre i fattori di rischio.

## L'ambito di gestione C

In questo ambito sono comprese aree a pregio naturalistico e a rischio medio o basso. Si tratta quindi di aree che non contengono habitat di elevato valore conservazionistico, ma che possono comunque contenere elementi importanti e funzionali alla conservazione.

## L'ambito di gestione D

Comprende le aree agricole in cui si può, eventualmente, prevedere una conduzione dei fondi maggiormente ecosostenibile (per esempio agricoltura biologica, forme di pascolo controllato) e centri abitati.

# LA CONTINUITÀ DEGLI AMBITI A DIVERSA STRATEGIA DI GESTIONE

**U**n aspetto fondamentale dal punto di vista gestionale è che gli ambiti a diversa strategia di gestione costituiscano il più possibile un *continuum*, per facilitare le azioni necessarie nei diversi ambiti.

La metodologia fin qui descritta determina un buon livello di continuità all'interno dei siti, poiché quando si utilizza un set sufficientemente consistente di indicatori calcolati sui poligoni del territorio emerge la cosiddetta «autocorrelazione spaziale» (→ approfondimento 29).

## Landscape division index

Il grado di autocorrelazione spaziale positiva (continuità) degli ambiti di gestione può essere misurato mediante il *landscape division index* (LDI), che descrive il grado di aggregazione o dispersione degli ambiti di gestione. Questo indice assume valori prossimi a 0 nel caso ipotetico in cui esista un solo ambito entro il sito; assume valori prossimi a 100 quando la suddivisione in ambiti territoriali è massimamente disaggregata (→ approfondimento 30). Nel caso della misurazione della continuità degli ambiti, è quindi desiderabile un valore il più possibile prossimo a zero.

L'LDI è stato scelto tra gli indici dell'ecologia del paesaggio che misurano il livello di aggregazione di una mappa, in base a due criteri:

- è calcolabile direttamente sulla cartografia vettoriale piuttosto che richiedere una conversione *raster*
- assume valori compresi in un *range* definito (0-100).

## L'algoritmo di continuità

L'emergere dell'autocorrelazione positiva determina un buon livello di continuità spaziale degli ambiti di gestione territoriale. Può accadere comunque che il grado di continuità ottenuto con la metodologia descritta non sia sufficientemente soddisfacente da rendere agevole l'applicazione delle misure gestionali necessarie. Per tale motivo, è stato messo a punto un algoritmo che consente di ottenere il grado di continuità cercato.

Come primo passo, viene prodotta la cartografia degli habitat di un sito nel modo precedentemente descritto (vedi pagina 8). Se, sulla base del parere di esperti, la rappresentazione cartografica del mosaico territoriale viene ritenuta eccessivamente frammentata (indizio che lascia presupporre una frammentazione finale della carta degli ambiti di gestione), si affianca a tale cartografia quella dei complessi di habitat (→ approfondimento 31); in caso contrario si procede utilizzando solo la carta degli habitat. Per l'individuazione degli ambiti gestionali può quindi risultare utile costruire una carta comprensiva sia di singoli habitat che dei complessi di habitat.

## 29. AUTOCORRELAZIONE SPAZIALE

**S**i dice che un fenomeno è spazialmente autocorrelato se i suoi valori risentono in qualche modo della contiguità spaziale tra le unità territoriali di osservazione. In particolare vi è autocorrelazione positiva (fenomeno molto frequente) nel caso di somiglianza tra i dati di unità contigue ma non tra dati di unità lontane; vi è autocorrelazione negativa (fenomeno piuttosto raro) nel caso opposto.

## 30. IL CALCOLO DELL'LDI

Il *landscape division index* viene calcolato secondo la formula:

$$LDI = 1 - \sum \left( \frac{a_i}{A} \right)^2$$

dove A rappresenta l'area del sito e  $a_i$  l'area della porzione  $i$ -esima del sito risultante dalla suddivisione in ambiti.

In caso esistesse un solo ambito all'interno del sito, allora  $a_i = A$  e  $LDI = 0$  (situazione di massima continuità della suddivisione in ambiti).

## 31. I COMPLESSI DI HABITAT

Sono definiti da insiemi di due o più habitat funzionalmente correlati.

Come esempio si può considerare il caso dei diversi habitat presenti all'interno di un'area umida. Nel caso strutturalmente più completo, dal centro verso la periferia si trovano comunità idrofittiche (per esempio comunità a *Potamogeton* sp.pl.), comunità elofittiche di canneto e comunità elofittiche a *Carex* sp.pl. Sebbene ognuna possa essere riferita a un habitat diverso, e quindi cartografata separatamente, esse rappresentano (per esempio per la fauna ittica e l'ornitofauna acquatica) una unità funzionale per le diverse fasi del ciclo delle varie specie. Allo stesso modo possono essere considerate una unità funzionale, e quindi un complesso di habitat, i prati da sfalcio e le siepi o le alberate perimetrali (paesaggio a «campi chiusi»).

Va comunque precisato che, nel caso l'elevata frammentazione derivi da infrastrutture antropiche (strade, centri abitati, superfici sfruttate per l'agricoltura intensiva, eccetera), non è possibile né coerente applicare questo metodo. Sulla carta degli habitat (o su quella dei complessi nel caso si sia deciso di utilizzarla), si procede alla stima degli indicatori di pressione, pregio e vulnerabilità e al calcolo del rischio ecologico e quindi alla definizione degli ambiti di gestione così come precedentemente descritto.

Una volta ottenuta la carta degli ambiti di gestione si calcola su tale mappa il *landscape division index*. Se il valore di questo indice risulta sufficientemente basso si può ritenere soddisfacente il grado di continuità degli ambiti. Il valore che si può ritenere ottimale è intorno al 90 per cento; un valore che può sembrare particolarmente elevato poiché l'indicatore assume valori tra 0 e 100, ma se si considera la presenza di centinaia o migliaia di poligoni o di complessi nel sito, questo valore rappresenta un ottimo livello di continuità.

### L'HEX approach

Nel caso venga raggiunta o superata la soglia del 90 per cento, sia utilizzando la carta degli habitat sia quella dei complessi, si procede all'applicazione di un metodo noto nell'ecologia del paesaggio come *HEX approach* (o finestre fisse esagonali; Myers et al., 1997).

L'*HEX approach* funziona nel seguente modo:

- alla carta degli ambiti di gestione viene sovrapposta una maglia di esagoni regolari di passo costante
- entro ogni esagono, viene stimato l'ambito di gestione più frequente (in termini di area)
- tutto l'esagono viene riferito all'ambito (A, B, C o D) più frequente in esso contenuto.

L'*HEX approach* è un algoritmo euristico molto usato nell'ecologia del paesaggio quando si vuole aumentare il grado di continuità di una zonizzazione. Rappresenta un processo *trial and error*, nel senso che *a priori* non si conosce il passo opportuno della maglia di esagoni, ma si prova fino a ottenere un risultato soddisfacente. Si conosce però il limite inferiore della maglia: se la dimensione media dei poligoni del sito fosse per esempio 0,2 ettari, non avrebbe senso sovrapporre maglie con passo più piccolo. Il limite superiore del passo della griglia, invece, non è noto.

Poiché lo scopo è ottenere una migliore continuità degli ambiti senza perdere troppe informazioni contenute nella carta iniziale degli ambiti, è sempre bene partire con esagoni di piccole dimensioni (per esempio 0,5 ettari) e verificare l'ottenimento del grado di continuità cercato. Se ciò non dovesse avvenire, si procede a utilizzare esagoni dimensioni superiori, fino a ottenere il risultato voluto.

### L'algoritmo per ottenere gli ambiti

A partire dall'attività di cartografia degli habitat, l'algoritmo che porta alla definizione degli ambiti di gestione prevede due rami che procedono parallelamente (→ schede metodologiche): uno che segue la metodologia descritta



nei paragrafi precedenti ai poligono e l'altro che applica la metodologia alla cartografia dei complessi.

In questo modo, in caso di elevata frammentazione degli habitat, si giunge all'analisi del *landscape division index* avendo a disposizione due carte degli ambiti di gestione: una derivante dall'applicazione della metodologia ai poligoni, l'altra invece derivante dall'applicazione della metodologia ai complessi. In questo caso si procede come indicato nella tabella 3.

Tabella 3. Carte degli ambiti in base al valore di LDI

| LDI                 | Carta degli ambiti di gestione da considerare          |
|---------------------|--|
| LDI complessi < 90% |  |
| LDI poligoni > 90%  | Carta degli ambiti di gestione derivante dai complessi |
| LDI complessi > 90% |  |
| LDI poligoni < 90%  | Carta degli ambiti di gestione derivante dai poligoni  |
| LDI complessi < 90% |  |
| LDI poligoni < 90%  | Carta degli ambiti di gestione derivante dai poligoni  |
| LDI complessi > 90% |  |
| LDI poligoni > 90%  | Applicazione dell'HEX Approach alla carta dei poligoni |

Nel caso in cui l'LDI calcolato sulla carta degli ambiti derivata dai complessi e l'indice calcolato sulla carta degli ambiti derivata dai poligoni siano entrambi maggiori o minori del 90 per cento è opportuno tenere in considerazione la carta derivante dai poligoni per il maggiore contenuto informativo intrinseco derivante direttamente dai rilievi effettuati in campo dagli esperti botanici e faunistici.

# PROTEZIONE DELLA BIODIVERSITÀ: OPPORTUNITÀ ANCHE ECONOMICA?

Le tecniche di valutazione ambientale possono fornire strumenti utili per supportare le politiche di gestione, quantificando il valore economico associato alla protezione delle risorse biologiche. Pearce (2001) sostiene che la stima del valore economico della biodiversità è un passo fondamentale nella conservazione di questa risorsa e assegnare un valore monetario alla biodiversità è importante perché permette di confrontare direttamente i benefici associati alla biodiversità con il valore economico dell'opzione d'uso di risorse alternative (Kings College Cambridge, 2004).

## Il rapporto costi-benefici

Spesso si associa all'idea della protezione della biodiversità, e quindi alla designazione di aree protette come i Siti di Importanza Comunitaria e le Zone di Protezione Speciale, l'idea che una loro definizione porti una serie di oneri economici a fronte di uno scarso numero di benefici.

L'utilizzo di un'area per la protezione della biodiversità generalmente significa che essa non è più a disposizione per usi commerciali. In tal modo, la protezione della biodiversità si imbatte nei costi di opportunità.

Tale opinione nasce anche dalla considerazione che molte delle azioni che danneggiano la biodiversità allo stesso tempo forniscono dei benefici sociali immediatamente percepibili e quantificabili.

A fronte di questa riflessione è necessario però ricordare che la perdita di biodiversità porta a una diminuzione della capacità degli ecosistemi di provvedere ad una fornitura stabile e sostenibile di beni e servizi alla società.

## Gli esempi della storia

Nella Repubblica di Venezia l'economia dipendeva fortemente dal legname di zone come il Montello, il bosco del Cansiglio e i boschi del Cadore.

La gestione forestale era finalizzata sia alla fruizione a lungo termine delle risorse sia alla massimizzazione del profitto, in termini di numero di alberi destinati alla costruzione di navi nei cantieri dell'Arsenale.

L'oculata politica del territorio operata dalla Repubblica di Venezia ha consentito alle querce preesistenti di diffondersi e di popolare il Montello, aumentandone il pregio e il valore in termini di biodiversità.

Dopo la caduta della Serenissima, nei primi del Novecento, la zona del Montello ha visto lo sviluppo dell'agricoltura, in particolare della viticoltura, e la necessità di paleria per le viti ha portato all'introduzione e diffusione della robinia, con le conseguenze che ancora oggi si possono vedere: pochi brandelli di bosco di quercia e castagno oramai sopravvivono sul Montello, mentre la robinia ha preso il sopravvento.

Una scelta finalizzata all'utilizzo del legname pregiato di quercia, ha portato a un danno quasi irreversibile in termini di biodiversità.

La storia ci offre quindi illustri esempi su come spesso le scelte riguardanti le tematiche ambientali tengano conto delle contingenze immediate, anche nel campo della biodiversità, che portano benefici sociali istantanei ed evidenti, senza tenere in considerazione le esternalità negative i cui effetti, anche economici, possono emergere in tempi più lunghi.

## I rischi per lo sviluppo

Le attività che portano a una riduzione della biodiversità mettono a rischio lo sviluppo economico e la salute umana attraverso la perdita del patrimonio genetico e dei servizi che un ecosistema intatto invece può svolgere.

Un esempio in questo senso è quello del peptide BV8, una molecola in grado di modulare la trasmissione del dolore a livello centrale e periferico che ha suscitato grande interesse da parte dell'industria farmaceutica. Il peptide è stato isolato da pochi anni, proprio dalla pelle della *Bombina variegata*, specie di interesse comunitario (Allegato 2) presente nei SIC veneti (Paola Turelli, 2005). Le diverse componenti della biodiversità possono essere utilizzate come cibo, medicine, materiali da costruzione, ma la biodiversità fornisce un numero molto più elevato di benefici indiretti sotto forma di regolazione dell'ambiente, di conservazione del suolo, di controllo dell'inquinamento.

I servizi svolti dall'ecosistema sono definiti come i processi e le condizioni degli ecosistemi naturali che supportano l'attività umana e sostengono la vita. Questi servizi includono il mantenimento della fertilità del suolo, la regolazione del clima e il controllo naturale degli insetti nocivi, inoltre le funzioni svolte comprendono il flusso di beni come cibo, legname e acqua dolce.

Una corretta valutazione degli impatti sull'ambiente dovrebbe tenere in considerazione anche i costi attuali per i servizi ecosistemici che verrebbero persi a seguito di una diminuzione della biodiversità.

## Una difficile quantificazione

Il problema risiede nel fatto che la difficoltà di quantificare i servizi svolti dagli ecosistemi porta a trascurare tali considerazioni nelle valutazioni economiche, con il rischio di compromettere la sostenibilità delle scelte umane all'interno della biosfera. Secondo Daly (1998) «se vogliamo evitare una crescita antieconomica dobbiamo assicurarci che il valore dei servizi del capitale naturale sacrificato come risultato dello sviluppo umano sia minore del valore dei servizi guadagnati grazie all'ampliamento del capitale artificiale».

Risulta quindi fondamentale riuscire ad attribuire un valore economico alle funzioni e ai servizi forniti dagli ecosistemi, anche al fine di effettuare delle corrette e vantaggiose valutazioni economiche (per esempio la valorizzazione della qualità delle aree umide può migliorare il trattamento dei rifiuti, portando al risparmio su potenziali costi di trattamento delle acque).

Proprio a questo scopo mira un famoso studio di Robert Costanza, pubblicato nel 1997 su *Nature* (→ approfondimento 32).

## 32. METTI L'AMBIENTE IN BILANCIO: ROBERT COSTANZA IL RAGIONIERE DEGLI ECOSISTEMI

I risultati dello studio di Robert Costanza, pubblicati nel maggio del 1997 su *Nature*, nell'articolo «The value of the world's ecosystem services and natural capital», forniscono un primo dato sulla stima economica dei servizi resi dagli ecosistemi, calcolati in base a 17 servizi (tra i quali la regolazione del clima e della composizione dei gas atmosferici, il controllo dell'erosione, la produzione di cibo e di medicinali, i servizi dell'impollinazione, la formazione del suolo, eccetera) in 16 biomi diversi, con un valore medio annuale che si aggira intorno ai 33.000 miliardi di dollari. Il lavoro di Costanza e dei suoi collaboratori ha avuto come intuizione scientifica la constatazione che i servizi offerti dagli ecosistemi non avessero la giusta considerazione dal mercato e quindi comportando un peso inadeguato nelle scelte politiche, rivelandosi nel medio periodo non bilanciate e sostenibili ambientalmente. Le stime economiche elaborate da Costanza possono essere considerate indicative, ma hanno il merito di aiutare a riflettere sul reale valore economico degli ecosistemi e dei servizi da loro forniti, portando a una nuova visione che possa successivamente contribuire a modificare e integrare i sistemi di contabilità economica.



# BIBLIOGRAFIA

- Amadei M., Bagnaia R., Laureti L., Lugerì F., Lugerì N., Rossi O., Ferrarini A., Rossi P., Feoli E., Dragan M., Ferneti M., Gallizia Vuerich L., Gulic D., Oriolo G., Ortolan I., 2003. Carta della Natura alla scala 1:50.000. Ministero dell'Ambiente - APAT, 104 pp.
- Amadei M., Angelini P., Capogrossi R., Dragan M., Fattorini S., Francescato C., Giacanelli V., Lapresa A., Laureti L., Lisi A., Lugerì N., Oriolo G., Rossi O., Ferrarini A., Rossi P., 2004a. Carta della Natura e biodiversità nelle aree naturali protette: il Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi. Ministero dell'Ambiente - APAT, 166 pp.
- Amadei M., Lugerì N., Ferrarini A., Rossi O., Rossi P., 2004b. L'impiego delle immagini satellitari e la metodologia per la stima della qualità ambientale e della vulnerabilità territoriale in Carta della Natura alla scala 1:50.000. Atti della VII Conferenza Nazionale delle Agenzie ARPA-APAT, L'innovazione al servizio della conoscenza e della prevenzione: dai sistemi di monitoraggio alla diffusione della cultura ambientale. Milano, novembre 2003.
- Ambalagan R., 1992. Terrain evaluation and zonation mapping in mountainous terrain. *Engineering Geology*, 32, 269-277.
- Anseau S. e Grandtner M.M., 1990. Symphytosociologie du Paysage végétal. *Phytocoenologia* 19 (1): 109-122.
- Bardi A., Piazzì A., Persia G., Cozzolino G., 2005. Modelli per l'analisi del paesaggio: un approccio multidisciplinare per la redazione dei piani di gestione dei siti di interesse comunitario (S.I.C.). International Association for Environmental Design, Doc. 24: 234-241.
- Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A., Mustoe S.H., 2000. *Bird Census Techniques*. Second Edition. Academic Press, London.
- Biondi E., 1996. L'analisi fitosociologica nello studio integrato del paesaggio. In Loidi J. (Ed.). *Avances en Fitosociologia*: 13-22. Serv. Ed. Univ. Pais Vasco, Bilbao.
- Biondi E. e Nanni L., 2005. Geosigmeti, unità di paesaggio e reti ecologiche. International Association for Environmental Design, Doc. 24: 134-140.
- Blasi C., 1995. Fitosociologia del paesaggio e progettazione ambientale. *Coll. Phytosoc.* 21 (1993): 311-318.
- Blasi C., Carranza M.L., 1998. Unità ambientali e sottosistemi di paesaggio del Parco nazionale del Circeo. In Stanisci A. e Zurian S. (Eds.), *Flora e vegetazione del Parco nazionale del Circeo*. Ministero per le Politiche Agricole (Sabaudia): 13-21.
- Blasi C. & Mazzoleni S., 1995. L'analisi della vegetazione. In Pignatti S. (ed.), *Ecologia vegetale*, 97-115, Utet, Torino.
- Blasi C., Capotorti G., Smiraglia D., Frondoni R., Ercole S., 2005. Percezione del paesaggio: identità e stato di conservazione dei luoghi. International Association for Environmental Design, Doc. 24: 13-22.
- Blasi C., Carranza M.L., Frondoni R., Rosati L., 2000. Ecosystem classification and mapping: a proposal for Italian landscapes. *J. Appl. Veg. Science*. 3: 233-242.
- Blasi C., Buffa G., Di Marzio P., Sbrurlino G., 2002. Sinfitosociologia ed ecologia del paesaggio. Atti VI Congr. Naz. SIEPIALE «10 anni di Ecologia del paesaggio in Italia: ricerca, scopi e ruoli», Trieste 12 giugno 2000. AG Copy, Milano: 18-25.
- Blasi C., Carranza M.L., Ercole S., Frondoni R. & Di Marzio P., 2001. Classificazione gerarchica del territorio e definizione della qualità ambientale. *Documenti IAED* 4: 29-50.
- Bracco F., Buffa G., Ghirelli L., Sbrurlino G., Zuccarello V., 2000a. The phytosociological information and the management of the uprisng vegetation of the River Sile Regional Park (Venetian Plain - Northern Italy). *Arch.Geobot.*, 4(1)(1998): 51-57.
- Bracco F., Buffa G., Sbrurlino G., 2000b. L'informazione fitosociologica per la gestione di ambienti umidi a diverso grado di antropizzazione nella Pianura padana nord-orientale. *Inform. Bot. Ital.*, 32 (suppl.1): 35-40.
- Braun-Blanquet J., 1928. *Pflanzensoziologie*. Springer, Berlin.
- Braun-Blanquet J., 1964. *Pflanzensoziologie*. Ed. 3. Springer, Wien.
- Bregnballe T., Madsen J., Rasmussen A. F., 2004. Effects of temporal and spatial hunting control in waterbird reserves. *Biological Conservation*, 119: 93-104.
- Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (Eds.) 1998. *Libro rosso degli animali d'Italia - Vertebrati*. WWF Italia, Roma.
- 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.
- Clements F.E., 1916. *Plant succession: Analysis of the development of vegetation*. Carnegie Institute of Washington Publication, n. 242. Washington D.C.

- Cerfolli F., Petrassi F., Petretti F., 2002. Libro rosso degli animali d'Italia - Invertebrati. WWF Italia, Roma.
- Chira J., 2005. The great ecology challenge, *New Scientist* may 2005.
- Connel J.H., Slayter R.O., 1977. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organisation. *American Naturalist* 111: 1119-1144.
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1992. Libro Rosso delle Piante d'Italia. W.W.F. Italia, Società Botanica Italiana e Ministero dell'Ambiente Roma.
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1997. Liste rosse regionali delle Piante d'Italia. W.W.F. Italia, Società Botanica Italiana.
- Costanza R., et. Al., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* Vol. 387, 253 – 260.
- Costanza R., et al., 1998. The Value Ecological Economics 25 (1998) 67-72
- De Foucault B., 1986. Petit manuel d'initiation a la phytosociologie sigmatiste. Soc. Linneenne du nord de la France, Amiens, Memoire 1: 3-49.
- Digby P.G.N. e Kempton R.A., 1986. Multivariate analysis of ecological communities. Chapman & Hall, London.
- Diviacco G., 1994. Il valore delle aree protette. Parchi – Rivista del Coordinamento Nazionale dei Parchi e delle Riserve - 11
- Emerton L., 2000. The Place of Economics in the Convention of Biological Diversity. IUCN Economics and Biodiversity Programme
- European Commission DG Environment (Ed.), 1999. Interpretation Manual of European Union Habitats. Eur 15/2.
- European Commission DG Environment (Ed.), 2003. Interpretation Manual of European Union Habitats. Eur 25.
- Falinski J.B., 1988. Succession, regeneration and fluctuation in the Bialowieza Forest (NE Poland). *Vegetatio* 77: 115-128.
- Falinski J.B., 1999. Geobotanical cartography: subject, source basis, transformation and application fundamentals of maps. *Phytocoenosis* 11 (n.s.) 43-65.
- Feoli E., 1984. Some aspects of classification and ordination of vegetation data in perspective. *Studia geobotanica* 4: 23-24.
- Ferrarini, 2005. Analisi e valutazioni spazio-temporale mediante GIS e Telerilevamento del grado di Pressione Antropica attuale e potenziale gravante sul mosaico degli habitat di alcune aree italiane. Ipotesi di pianificazione. Tesi di Dottorato di Ricerca, Università di Parma, 209 pp.
- Ferrarini A., Rossi P., Rossi O., 2005. Ascribing ecological meaning to habitat shape through a piecewise regression approach to fractal domains. *Landscape Ecology*.
- Forman R.T.T. e Godron M., 1986. *Landscape Ecology*. John Wiley and Sons, New York
- Forman R.T.T., 1995. *Land Mosaics. The Ecology of Ladsapes and Regions*. Cambridge University Press.
- Forman R.T.T. e Alexander L.E., 1998. Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 29: 207–231.
- Géhu J.M., 1986. Des complexes de groupement vegetaux à la phytosociologie paysagere contemporaine. *Inform. Bot. Ital.* 311: 1-3.
- Géhu J.M., 1988. L'analyse symphytosociologiques et geosymphytosociologiques de l'espace. *Theorie et metodologie. Coll. Phytosoc.* 17: 11-46.
- Géhu J.M. & Rivas Martinez S., 1981. Notions fondamentales de phytosociologie. *Ber. Int. Symp. Int. Verein. Vegetationsk., Syn-taxonomie* (1980): 5-33.
- Greig-Smith P., 1964. *Quantitative Plant Ecology*. Butterworths Ed., London.
- Grime J.P., 1979. *Plant strategies and vegetation processes*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Loidi J., 2002. Reflexiones sobre la Fitosociologia en el momento actual. *Quercetea* 3: 5-20.
- Malagoli C., 1993. valutazione delle Risorse Ambientali, Edagricole
- Margules C., 1984. Conservation evaluation in practice II. Enclosed grasslands in the Yorkshire Dales, Great Britain. *Journal of Environmental Management*, 18, 153-168.
- Margules C., 1986. Conservation evaluation in practice. In: Usher M.B. (ed.), *Wildlife Conservation Evaluation*, pp. 297-314. Chapman and Hall, London.

- McGarigal K., Marks B. J., 1995. Fragstats: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-351. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 122 pp.
- Meriggi A., 1989. Analisi critica di alcuni metodi di censimento della fauna selvatica (Aves, Mammalia). Aspetti teorici ed applicativi. Ric. Biol. Selvaggina 83: 1-59.
- Merlo M., Milocco E., Painting R., Virgilietti P., 1997. La creazione di mercati per i beni e servizi ricreativo-ambientali collegati ad agricolture e foreste: un'indagine in quattro paesi dell'Unione Europea.
- Merlo M., Gatto P., 2000. Produzione e protezione della risorsa legno tra pubblico e privato. Centro di Contabilità e Gestione Agraria Forestale e Ambientale.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Servizio Conservazione Natura. Manuale delle linee guida per la redazione dei piani di gestione dei siti Natura 2000. Allegato 4: Legenda dell'atlante dell'uso del territorio. [www.minambiente.it/scn/records](http://www.minambiente.it/scn/records)
- Mucina L., 1993. Nomenklatorische und syntaxonomische Definitionen, Konzepte und Methoden. In: Mucina L., Grabherr G. & El-Imauer T. (Eds.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs, 1, Anthropogene Vegetation: 19-28. G. Fischer, Jena – Stuttgart – New York.
- Nature, 2000. Nature insight Biodiversity, Vol. 405, no. 6783
- Pignatti S., 1995. Vegetazione. In Pignatti S. (ed.), Ecologia vegetale, 69-95, Utet, Torino.
- Podani J., 1993. SYN-TAX-pc, Version 5.0. Computer Programs for Multivariate Data Analysis in Ecology and Systematics. Scientia Publishing, Budapest.
- Poldini L. & Sburlino G., 2005. Nomenclatura fitosociologica essenziale. Fitosociologia 42 (1) (in press).
- Pott R., 1998. Vegetation analysis. In Ambast R.S. (Ed.). Modern Trends in Ecology and Environment: 55-89. Backhuys, Leiden.
- Ratcliffe D.A., 1971. Criteria for the selection of nature reserves. Advancement of Sciences, 27, 294-296.
- Ratcliffe D.A., 1977. A nature Conservation Review I. Cambridge University Press, UK.
- Regione Veneto, 2004. Deliberazione della Giunta n° 2404 del 30 luglio 2004
- Regione Veneto, 2004. Deliberazione della Giunta n° 2670 del 6 agosto 2004
- Rivas-Martinez S., 1976. Sinfitosociologia, una nueva metodología para el estudio del paisaje vegetal. Anal. Inst. Bot. Cavanilles 33: 79-188.
- Rivas-Martinez S., 1987. Nociones sobre Fitosociologia, Biogeografía, Bioclimatología. In «La vegetación de España», 19-45. Universidad de Alcalá de Henares.
- Rivas-Martinez S., 1994. Dynamic-zonal phytosociology as landscape science. Phytocoenologia 24: 23-25.
- Rivas-Martinez S., Sanchez-Mata D. e Costa M., 1999. North American boreal and western temperate forest vegetation (Syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North-America) II. Itinera geobotanica 12: 3-316.
- Rossi P., Ferrarini A., 2002. Il concetto di rarità nella conservazione: il contributo del telerilevamento e dei GIS. Ambiente Risorse Salute, 87, 14-18.
- Rossi P., 2005. Stima e Valutazione del grado di Sensibilità, Fragilità e Valore ecologico del mosaico ambientale di alcune aree italiane mediante dati a terra ed immagini telerilevate. Tesi di Dottorato di Ricerca, Università di Parma.
- Rossi O. (a cura di), 2001. Cartografia multiscalare della Natura. S.It.E. Atti XXIII.
- Rossi O., Ferrarini A., Rossi P., Soliani L., 2003. Applicazioni in campo ambientale dei dati telerilevati (sensore MIVIS e satellite Landsat). In: ARPA EmiliaRomagna (a cura di), 2003 «Telerilevamento e Ambiente», 60-88. ISBN 8887854114.
- Rossi O., Rossi P., Ferrarini A., 2002. Principii e metodologie generali per la Carta della Natura del Paese. In: «Le Ofioliti: isole sulla terraferma. Per una rete di Aree Protette», Regione EmiliaRomagna: 235-242.
- Rossi O., Rossi P. and Ferrarini A., 2003. A GIS and remotely sensed approach to biodiversity preservation: the Map of Italian Nature project. Geoinformatics, ISSN 13870858.
- Rossi O., Zurlini G., Amadio V., 1999. A landscape approach to biodiversity and biological health planning: The Map of Italian Nature. Ecosystem Health 5(4): 294-311.

- Rossi P., 2002. Stima del Valore ecologico e del grado di Sensibilità e Fragilità ecologica degli habitat del mosaico ambientale di alcune aree italiane mediante dati a terra e immagini telerilevate. Tesi di Dottorato, Università di Parma.
- Rossi P., Ferrarini A., 2002. Il concetto di rarità nella conservazione: il contributo del telerilevamento e dei GIS. *Ambiente Risorse Salute*, 87: 14-18, ISSN 03930521.
- Rossi P., Ferrarini A., 2003. L'importanza dell'effetto bordo per la conservazione del paesaggio: il ruolo del telerilevamento. *Ambiente Risorse Salute*, 88: 14-16. ISSN 03930521.
- Rossi P., Ferrarini A., Rossi O., 2003. I diversi contributi del Telerilevamento all'ecologia del paesaggio. Atti del XIII Congresso Nazionale della Società Italiana di Ecologia (S.It.E.): 39.
- Rossi P. e Ferrarini A., Rossi O., Zurlini G., 2003. Analisi della struttura del paesaggio mediante dati telerilevati del sensore MIVIS: il bacino del torrente Baganza (Parma). *Biologia Ambientale*, 17 (1): 55-66. ISSN 1129504X.
- Roy P.S. e Tomar S., 2000. Biodiversity characterization at landscape level using geospatial modelling technique. *Biological Conservation*, 95(1), 95-109.
- Sutherland W.J. (Ed), 1996. *Ecological Census Techniques: a Handbook*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Theurillat J.P., 1992. Étude et cartographie du paysage végétal (Symphytosociologie dans la Région d'Aletsch, Valais, Suisse). *Comm. Géobot. Acad. Suisse des Sciences Naturelles et Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève*; Kripto, Teufen.
- Thompson W.L., White G.C., Gowan C., 1998. *Monitoring Vertebrate Population*. Academic Press, London.
- Tüxen R., 1973. Vorschlag zur Aufnahme von Gesellschaftskomplexen in potentiell natürlichen Vegetationsgebieten. *Acta Bot. Acad. Sc. Hung.* 19: 379-384.
- Turelli P., Valutazione Immunoistochimica dell'Effetto del Peptide BV8 ricavato dalla *Bombina Variegata* sulla Nocicezione a Livello Spinale. 2005 Tesi di Laurea in Biotecnologie – Università degli Studi di Brescia.
- Weber H.E., Moravec J & Theurillat J.P., 2000. *International Code of Phytosociological Nomenclature*. 3th edition. *Journal of Vegetation Science* 11: 739-768.
- Westhoff V. & Maarel Van der E., 1978. The Braun Blanquet approach. In Whittaker R.H. (Ed.), *Classification of Plant Communities*; 2nd Ed.: 287-399. W. Junk, The Hague.
- World Bank, 2004. *Valuing Ecosystem Services: the World Bank and Biodiversity*.
- World Summit on Sustainable Development, 2002. *A framework for Action on Biodiversity and Ecosystem Management*. WEHAB Working Group
- WTO-World Tourism Organisation, 2000. *The International Tourism Industry: Opportunities and Threats for Biodiversity Conservation*
- Zhao B., et al., 2004. An ecosystem service value assessment of land-use change on Chongming Island, China. *Land Use Policy* 21 139-148

---

## DOCUMENTI IN RETE

- [www.comune.moriago.tv.it/territorio/palu](http://www.comune.moriago.tv.it/territorio/palu)  
per la descrizione dei Palù
- [www.cadore.it/danta/torbiera/6geomorfologia](http://www.cadore.it/danta/torbiera/6geomorfologia)  
per l'inquadramento generale delle Torbiere di Danta
- [www.parcovegliadevero.it/life/LIFE\\_MINACCE\\_sovrapTorb.htm](http://www.parcovegliadevero.it/life/LIFE_MINACCE_sovrapTorb.htm)  
per le indicazioni gestionali delle Torbiere di Danta
-





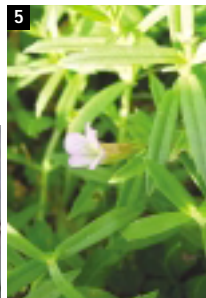
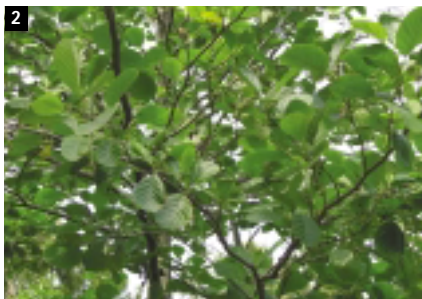
## Biodiversità nel Veneto: la flora

Il Veneto è la regione delle spiagge adriatiche e delle Dolomiti, del lago di Garda e delle pianure. Questa diversità si riflette in un'enorme varietà di climi e di ambienti naturali e nella conseguente grande ricchezza floristica della regione: oltre 3100 specie di piante e quasi 600 tra sottospecie e varietà. Il patrimonio floristico veneto non è equamente distribuito in tutto il territorio regionale. Ambiti particolarmente diversificati come quelli montani e costieri hanno una varietà floristica maggiore delle pianure deforestate e sempre più urbanizzate. Si va così dal giardino botanico d'Europa, il monte Baldo, un museo all'aperto dei principali tipi di vegetazione d'Europa, ai paesaggi di pianura dove si sono sempre più sviluppate estese aree artigianali.

Non è però soltanto il numero di specie che informa correttamente sulla qualità della biodiversità floristica, ma anche la rarità delle piante presenti in un territorio e, nonostante il territorio veneto sia studiato e indagato da secoli, i botanici scoprono ancora specie non note, come la *Primula recubariensis*, descritta per la prima volta nel 1998. Questa specie è stata trovata soltanto nelle Prealpi Sud orientali e in nessun altro

luogo del mondo; proprio perché è tipica di un'area così ristretta è considerata un endemismo. Molte altre piante della regione sono rari endemismi che rendono la flora veneta di grande interesse per la conservazione ambientale di tutta l'Europa. La qualità della varietà floristica del Veneto è, in effetti, molto alta. Sono presenti tre specie considerate prioritarie per la conservazione dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE): *Gypsophila papillosa*, endemismo esclusivo degli ambienti aridi e ghiaiosi del Veneto; *Stipa veneta*, presente nei litorali sabbiosi

e *Salicornia veneta*, rarità che caratterizza gli ambienti lagunari dell'Adriatico settentrionale. Altre piante d'interesse comunitario, sempre secondo la direttiva, sono: *Saxifraga berica*, presente soltanto sui colli Berici, *Euphrasia marchesettii*, tipica delle sempre più rare risorgive della pianura Nord orientale, e *Cypripedium calceolus*, orchidea vistosa e perciò rara anche per la raccolta indiscriminata. Oltre a queste rarissime specie, in Veneto sono presenti ben 32 specie a grave rischio di estinzione, 62 minacciate e 76 vulnerabili.



1. *Primula tyrolensis* Schott.
2. *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.
3. *Colchicum autumnale* L.
4. *Corylus avellana* L.
5. *Gratiola officinalis* L.

## Biodiversità nel Veneto: la fauna

Il Veneto ha un alto grado di biodiversità animale a livello di specie, grazie alla presenza di un grande numero di ambienti differenti. Non si conosce con sicurezza il numero di specie animali presenti sul territorio veneto, ma a partire dai dati nazionali e da quelli relativi a zone specifiche della regione si può ricavarne una stima indiretta, che si aggira intorno a circa 20.000 specie diverse, comprese quelle marine. Il solo monte Baldo, una zona ad alta biodiversità specifica,



*Salamandra atra aurorare* (TREVISAN, 1982): ESEMPLARE DI MASCHIO ADULTO IDENTIFICATO AD ASIAGO. (FOTO: PAOLO MAZZEI)

conta circa 2.000 specie di farfalle, il 40 per cento dell'intera fauna italiana.

Gli invertebrati sono presenti con un numero di specie mol-

to più elevato di quello dei vertebrati, che rappresentano non più del 2 per cento della fauna regionale.

Le specie di invertebrati sono molto importanti per mantenere gli equilibri biologici naturali e contribuiscono in modo significativo alle catene alimentari che garantiscono la sopravvivenza anche ai vertebrati. Questi animali sono utili anche per mantenere sotto controllo la qualità delle acque che li ospitano: infatti la presenza di alcuni invertebrati permette di calcolare gli indici biotici delle acque e quindi la loro qualità.

Il Veneto possiede poche specie endemiche tra i vertebrati: nessuna specie endemica tra i mammiferi, gli uccelli e i rettili, una tra gli anfibi (la salamandra nera dell'aurora dell'altopiano di Asiago) e una tra i pesci (il carpione del lago di Garda). Tra gli invertebrati, invece, le specie endemiche sono molto numerose, specialmente nell'ambiente sotterraneo o nel suolo. Tra queste vi sono alcune specie esclusive dei massicci veneti, come i coleotteri *Brosocosoma baldense*, *Lessiniella trevisioli*, *Cansiliella tonielloi* e i crostacei *Nipharigus montellianus* e *Monolistra berica*.



UN ESEMPLARE DI CAPRIOLO NELLA FORESTA DI GIAZZA, NEL PARCO NATURALE REGIONALE DELLA LESSINIA (FONTE: ENTE GESTORE DEL PARCO NATURALE REGIONALE DELLA LESSINIA).

# I siti di Rete Natura 2000 della Regione Veneto

| Codice    | Denominazione  | Sup. (Ha) | Tipo* | Prov. | Codice    | Denominazione   | Sup. (Ha) | Tipo* | Prov. |
|-----------|--|-----------|-------|-------|-----------|---|-----------|-------|-------|
| IT3210002 | Monti Lessini: Cascate di Molina                               | 233       | B     | VR    | IT3230042 | Torbiera di Lipoi   | 65        | B     | BL    |
| IT3210003 | Laghetto del Frassinò  | 78        | B     | VR    | IT3230043 | Pale di San Martino: Focobon, Pape - San Lucano, Agner Croda Granda | 10.910    | C     | BL    |
| IT3210004 | Monte Luppia e P.ta San Vigilio                                | 1.037     | B     | VR    | IT3230044 | Fontane di Nogare'  | 212       | B     | BL    |
| IT3210006 | Monti Lessini: Ponte di Veja, Vaio della Marciora              | 171       | C     | VR    | IT3230045 | Torbiera di Antole  | 25        | B     | BL    |
| IT3210007 | Monte Baldo: Val del Mulini, Senge di Marciaga, Rocca di Garda | 676       | B     | VR    | IT3230047 | Lago di Santa Croce   | 788       | B     | BL    |
| IT3210008 | Fontanili di Povegliano  | 121       | C     | VR    | IT3230060 | Torbiera di Danta   | 197       | G     | BL    |
| IT3210012 | Val Galina e Progno Borago                                     | 989       | B     | VR    | IT3230063 | Torbiera di Lac Torond  | 38        | B     | BL    |
| IT3210013 | Palude del Busatello   | 443       | C     | VR    | IT3230067 | Aree palustri di Melere - Monte Gal e boschi di Col d'Ongia         | 111       | B     | BL    |
| IT3210014 | Palude del Feniletto - Sguazzo del Vallese                     | 167       | C     | VR    | IT3230068 | Valpiana - Valmorel (Aree palustri)                                 | 126       | B     | BL    |
| IT3210015 | Palude di Pellegrina   | 111       | C     | VR    | IT3230071 | Dolomiti di Ampezzo   | 11.362    | C     | BL    |
| IT3210016 | Palude del Brusà - le Vallette                                 | 171       | C     | VR    | IT3230077 | Foresta del Consiglio   | 5.060     | C     | BL    |
| IT3210018 | Basso Garda  | 1.431     | C     | VR    | IT3230078 | Gruppo del Popera - Dolomiti di Auronzo e di Val Comelico           | 8.925     | G     | BL    |
| IT3210019 | Sguazzo di Rivalunga   | 186       | C     | VR    | IT3230080 | Val Talagona - Gruppo Monte Cridola - Monte Duranno                 | 12.253    | G     | BL    |
| IT3210021 | Monte Pastello   | 1.750     | B     | VR    | IT3230081 | Gruppo Antelao - Marmarole - Sorapis                                | 17.070    | C     | BL    |
| IT3210039 | Monte Baldo Ovest  | 6.510     | C     | VR    | IT3230083 | Dolomiti Feltrine e Bellunesi                                       | 31.384    | C     | BL    |
| IT3210040 | Monti Lessini - Pasubio - Piccole Dolomiti Vicentine           | 13.872    | C     | VR    | IT3230084 | Civetta - Cime di San Sebastiano                                    | 6.598     | C     | BL    |
| IT3210041 | Monte Baldo Est  | 2.762     | C     | VR    | IT3230085 | Comelico - Bosco della Digola - Brentoni - Tudaio                   | 12.085    | G     | BL    |
| IT3210042 | Fiume Adige tra Verona Est e Badia Polesine                    | 2.090     | B     | VR    | IT3230086 | Col di Lana - Settsas - Chertz                                      | 2.350     | A     | BL    |
| IT3210043 | Fiume Adige tra Belluno Veronese e Verona Ovest                | 476       | B     | VR    | IT3230087 | Versante Sud delle Dolomiti Feltrine                                | 8.600     | A     | BL    |
| IT3220002 | Granezza   | 1.303     | B     | VI    | IT3230088 | Fiume Piave dai Maserot alle grave di Pederobba                     | 3.236     | I     | BL    |
| IT3220005 | Ex Cave di Casale - Vicenza                                    | 36        | C     | VI    | IT3230089 | Dolomiti del Cadore e Comelico                                      | 70.332    | F     | BL    |
| IT3220007 | Fiume Brenta dal confine trentino a Cison di Grappa            | 1.680     | B     | VI    | IT3240002 | Colli Asolani   | 2.202     | B     | TV    |
| IT3220008 | Buso della rana  | 1         | B     | VI    | IT3240003 | Monte Cesen   | 3.697     | G     | TV    |
| IT3220013 | Bosco di Dueville  | 319       | H     | VI    | IT3240004 | Montello  | 5.069     | B     | TV    |
| IT3220036 | Altopiano dei Sette Comuni                                     | 14.988    | C     | VI    | IT3240005 | Perdonanze e corso del Monticano                                    | 364       | B     | TV    |
| IT3220037 | Colli Berici   | 12.768    | B     | VI    | IT3240006 | Bosco di Basalghelle  | 14        | C     | TV    |
| IT3220038 | Torrente Valdiezza   | 33        | B     | VI    | IT3240008 | Bosco di Cessalto   | 28        | C     | TV    |
| IT3220039 | Biotope "Le Poscole"   | 149       | B     | VI    | IT3240011 | Sile: sorgenti, paludi di Morgano e S.Cristina                      | 1.299     | H     | TV    |
| IT3220040 | Bosco di Dueville e risorgive limitrofe                        | 715       | I     | VI    | IT3240012 | Fontane Bianche di Lancenigo  | 77        | C     | TV    |
| IT3230003 | Gruppo del Sella   | 449       | B     | BL    | IT3240013 | Ambito Fluviale del Livenza   | 1.061     | H     | TV    |
| IT3230005 | Gruppo Marmolada   | 1.365     | E     | BL    | IT3240014 | Laghi di Revine   | 119       | B     | TV    |
| IT3230006 | Val Visdende - Monte Peralta - Quaterna'                       | 14.166    | G     | BL    | IT3240015 | Palu' del Quartiere del Piave                                       | 692       | B     | TV    |
| IT3230017 | Monte Pelmo - Mondeval - Formin                                | 11.065    | B     | BL    | IT3240016 | Bosco di Galarine   | 2         | C     | TV    |
| IT3230019 | Lago di Misurina   | 75        | B     | BL    | IT3240017 | Bosco di Cavalier   | 9         | C     | TV    |
| IT3230022 | Massiccio del Grappa   | 22.474    | C     | BL    | IT3240019 | Fiume Sile: Sile Morto e ansa a S.Michele Vecchio                   | 552       | H     | TV    |
| IT3230025 | Gruppo del Visentin: M. Faverghera - M. Cor                    | 1.562     | G     | BL    | IT3240023 | Grave del Piave   | 4.688     | H     | TV    |
| IT3230026 | Passo di San Boldo   | 38        | G     | BL    | IT3240024 | Dorsale prealpina tra Valdobbiadene e Serravalle                    | 11.622    | F     | TV    |
| IT3230027 | Monte Dolada Versante S.E.                                     | 659       | B     | BL    | IT3240025 | Campazzi di Onigo   | 213       | A     | TV    |
| IT3230031 | Val Tovanello Bosconero  | 8.846     | G     | BL    | IT3240026 | Prai di Castello di Godego  | 1.561     | A     | TV    |
| IT3230032 | Lago di Busche - Vincheto di Cellarda - Fontane                | 537       | H     | BL    | IT3240028 | Fiume Sile dalle sorgenti a Treviso Ovest                           | 1.490     | I     | TV    |
| IT3230035 | Valli del Cison - Vanoi: Monte Coppolo                         | 2.845     | C     | BL    |           |   |           |       |       |

## ► I siti di Rete Natura 2000 della Regione Veneto

| Codice    | Denominazione  | Sup. (Ha) | Tipo* | Prov. | Codice    | Denominazione  | Sup. (Ha) | Tipo* | Prov. |
|-----------|--|-----------|-------|-------|-----------|--|-----------|-------|-------|
| IT3240029 | Ambito fluviale del Livenza e corso inferiore del Monticano        | 1.956     | I     | TV    | IT3250040 | Foce del Tagliamento   | 280       | H     | VE    |
| IT3240030 | Grave del Plave - Fiume Soligo - Fosso di Negrizia                 | 4.752     | I     | TV    | IT3250041 | Valle Vecchia - Zumelle - Valli di Bibione   | 2.089     | J     | VE    |
| IT3240031 | Fiume Sile da Treviso Est a San Michele Vecchio                    | 766       | I     | TV    | IT3250042 | Valli Zignago - Perera - Franchetti - Nova   | 2.507     | H     | VE    |
| IT3240032 | Fiume Meschio  | 40        | B     | TV    | IT3250043 | Garzaia della tenuta «Civrana e Rezzonica»   | 24        | A     | VE    |
| IT3240033 | Fiumi Meolo e Vallio   | 85        | B     | TV    | IT3250044 | Fiumi Reghena e Lemene - Canale Taglio e rogge limitrofe - Cave di Cinto Caomaggiore | 640       | I     | VE    |
| IT3240034 | Garzaia di Pederobba   | 163       | H     | TV    | IT3250045 | Palude le Marice - Cavarzere   | 46        | A     | VE    |
| IT3240035 | Settolo Basso  | 374       | A     | TV    | IT3260001 | Palude di Onara  | 133       | H     | PD    |
| IT3250003 | Penisola del Cavallino: biotipi litoranei                          | 398       | B     | VE    | IT3260010 | Colli Euganei: Monte Lozzo   | 383       | G     | PD    |
| IT3250006 | Bosco di Lison   | 6         | C     | VE    | IT3260011 | Colli Euganei: Monte Ricco   | 325       | G     | PD    |
| IT3250008 | Ex Cave di Villetta di Salzano                                     | 64        | C     | VE    | IT3260017 | Colli Euganei - Monte Lozzo - Monte Ricco  | 13.699    | F     | PD    |
| IT3250010 | Bosco di Carpenedo   | 13        | C     | VE    | IT3260018 | Grave e Zone umide della Brenta  | 3.862     | C     | PD    |
| IT3250012 | Ambiti Fluviali del Reghena e del Lemene Cave di Cinto Caomaggiore | 461       | H     | VE    | IT3260019 | Colli Euganei  | 12.990    | G     | PD    |
| IT3250013 | Laguna del Mort e Pinete di Eraclea                                | 214       | B     | VE    | IT3260020 | Le Vallette  | 13        | A     | PD    |
| IT3250016 | Cave di Gaggio   | 115       | C     | VE    | IT3260021 | Bacino Valgrande - Lavacci   | 51        | A     | PD    |
| IT3250017 | Cave di Noale  | 43        | C     | VE    | IT3260022 | Palude di Onara e corso d'acqua di risorgiva S. Girolamo                             | 148       | I     | PD    |
| IT3250021 | Ex Cave di Martellago  | 51        | C     | VE    | IT3260023 | Muson vecchio, sorgenti e roggia Acqualonga  | 27        | B     | PD    |
| IT3250022 | Bosco Zacchi   | 1         | C     | VE    | IT3270003 | Dune di Donada e Contarina   | 107       | B     | RO    |
| IT3250023 | Lido di Venezia: biotipi litoranei                                 | 150       | B     | VE    | IT3270004 | Dune di Rosolina e Volto   | 115       | B     | RO    |
| IT3250030 | Laguna medio-inferiore di Venezia                                  | 26.385    | I     | VE    | IT3270005 | Dune Fossili di Ariano Polesine  | 57        | B     | RO    |
| IT3250031 | Laguna superiore di Venezia  | 20.187    | I     | VE    | IT3270006 | Rotta di S. Martino  | 32        | B     | RO    |
| IT3250032 | Bosco Nordio   | 157       | C     | VE    | IT3270007 | Gorghetti di Trecenta  | 20        | B     | RO    |
| IT3250033 | Laguna di Caorle - Foce del Tagliamento                            | 4.386     | K     | VE    | IT3270017 | Delta del Po: tratto terminale e delta veneto  | 25.372    | K     | RO    |
| IT3250034 | Dune residue del Bacucco   | 13        | B     | VE    | IT3270021 | Vallona di Loreo   | 8         | A     | RO    |
| IT3250035 | Valli della Laguna superiore di Venezia                            | 7.057     | H     | VE    | IT3270022 | Golena di Bergantino   | 224       | H     | RO    |
| IT3250036 | Valle Perini e foce del Fiume Dese                                 | 1.235     | H     | VE    | IT3270023 | Delta del Po   | 24.513    | J     | RO    |
| IT3250037 | Laguna Viva medio inferiore di Venezia                             | 11.006    | H     | VE    |           |  |           |       |       |
| IT3250038 | Casse di colmata B - D/E   | 1.140     | H     | VE    |           |  |           |       |       |
| IT3250039 | Valli e Barene della Laguna medio-inferiore di Venezia             | 9.385     | H     | VE    |           |  |           |       |       |

### \* Legenda tipo di sito

Questo codice, rappresentato da una sola lettera, prende in considerazione le possibili relazioni tra Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e siti classificati come Zone di Protezione Speciale (ZPS). Ognuno di questi codici (da A a K) corrisponde a una particolare relazione, come precisato in figura. Qualora esista una relazione con più di un sito, deve essere utilizzato il codice che definisce la relazione predominante. Inoltre, il codice consente di identificare automaticamente il tipo di sito (una ZPS, un SIC o entrambi).

 = ZPS

 = SIC

















**A** ZPS designata senza relazioni con un altro sito Natura 2000

**B** SIC senza relazioni con un altro sito Natura 2000

**C** SIC identico alla ZPS designata

**D** ZPS che confina (ma non si sovrappone) con un altro sito Natura 2000 che può essere un SIC o una ZPS di una diversa regione amministrativa

**E** SIC che confina con un altro sito Natura 2000 che può essere una ZPS o un SIC di una diversa regione amministrativa

**F** ZPS che contiene un SIC

**G** SIC incluso in una ZPS designata

**H** ZPS designata interamente inclusa in un SIC

**I** SIC contenente una ZPS designata

**J** ZPS in parziale sovrapposizione con un SIC

**K** SIC in parziale sovrapposizione con una ZPS designata

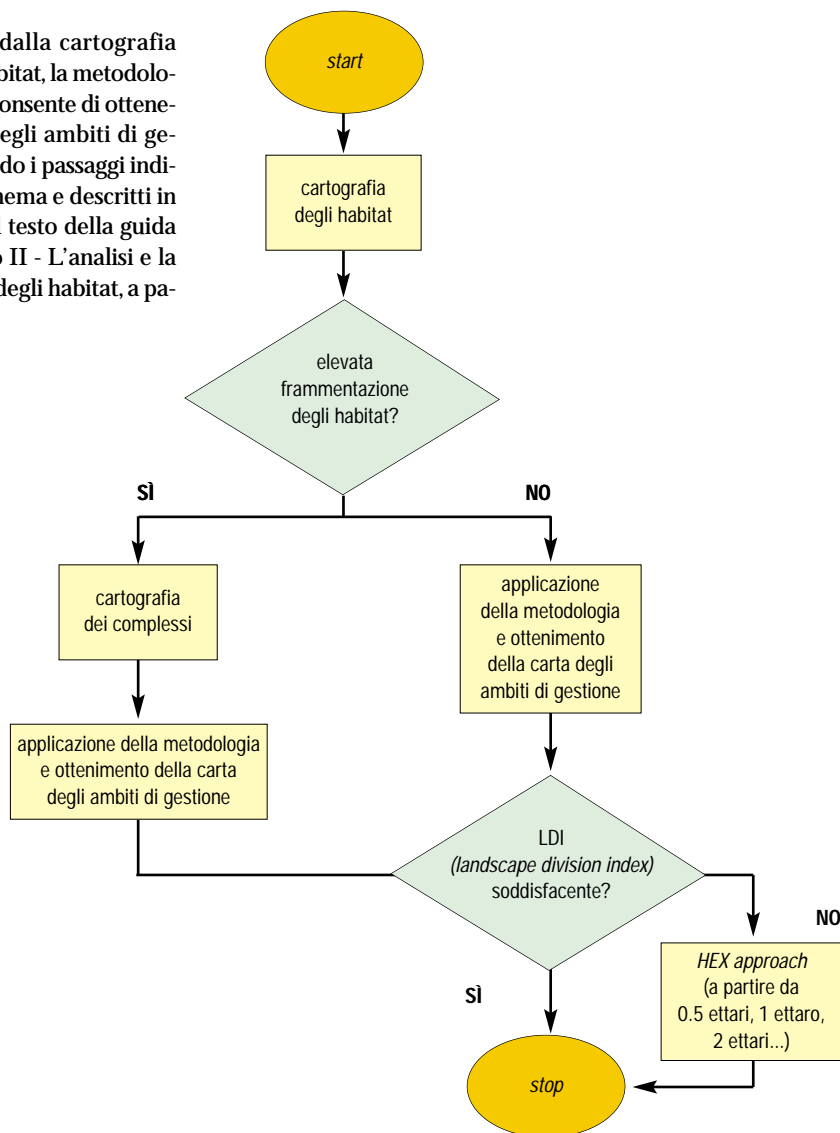
# La scheda di rilevamento fitosociologico

E' il modello in cui vengono riportati tutti i dati e le informazioni raccolte nel corso dei rilievi.

| SCHEDA DI RILEVAMENTO FITOSOCIOLOGICO   |                |                                 |
|---|----------------|---------------------------------|
| N° RILIEVO  | DATA RILIEVO   |                                 |
| LOCALITÀ:   |                |                                 |
| Tipo fisionomico di vegetazione   |                |                                 |
| Alt. s. l. m.   | Incl.(°):      | Esp.:                           |
| Sup. ril. (mq):   | Cop. tot. (%): |                                 |
| Strato arboreo: cop. (%)  | NOTE           |                                 |
| h (m)   |                |                                 |
| Strato arbustivo: cop. (%)  |                |                                 |
| h (m)   |                |                                 |
| Strato erbaceo: cop. (%)  |                |                                 |
| h (cm)  |                |                                 |
| ELENCO SPECIE   |                | VALORE DI COPERTURA             |
| SCALA DI COPERTURA<br>(Braun-Blanquet, 1928):<br><br>r= individui molto rari<br>+=<1%<br>1 = 1-5%<br>2 = 5-25%<br>3 = 25-50%<br>4 = 50-75%<br>5 = 75-100% |                | Eventuale transetto schematico: |

# Criteri per l'individuazione degli ambiti a diversa strategia di gestione

**A** partire dalla cartografia degli habitat, la metodologia definita consente di ottenere la carta degli ambiti di gestione, secondo i passaggi indicati nello schema e descritti in dettaglio nel testo della guida (nel capitolo II - L'analisi e la valutazione degli habitat, a pagina 39).



# Gli indici per l'individuazione dei diversi ambiti di gestione dei SIC

**P**er ogni poligono che ospita habitat o complessi di habitat mappati vengono calcolati 18 indicatori, che forniscono informazioni necessarie per individuare gli ambiti a diversa strategia di gestione all'interno dei siti.

## Cosa misurano

Gli indicatori riguardano:

- la **vulnerabilità o sensibilità ecologica**, cioè la predisposizione di un habitat a subire un danno o una alterazione della propria identità e integrità
- la **pressione antropica**, cioè qualsiasi tipo di disturbo, inquinamento o trasformazione agente dall'interno o dall'esterno
- il **pregio ecologico-naturalistico**, cioè l'insieme delle caratteristiche che determinano la priorità di conservazione.

Per ognuna di queste 3 caratteristiche del poligono vengono calcolati 6 indicatori, riportati rispettivamente nelle schede 8, 9 e 10.

## Caratteristiche

I 18 indicatori definiti all'interno della metodologia descritta in questa guida sono:

- quantitativi
- in grado di recepire sia informazioni su base GIS sia dati raccolti a seguito di specifiche indagini di campo
- ortogonali tra loro, cioè scelti in modo che ogni indicatore porti informazioni aggiuntive
- caratterizzati da un ampio consenso scientifico.

## Calcolo degli indici complessivi

A partire dai 18 indicatori si calcolano i 3 indici complessivi di vulnerabilità ecologica, pressione antropica e pregio ecologico-naturalistico.

- il calcolo degli indici di vulnerabilità ecologica e di pregio ecologico-naturalistico avviene ranghizzando in modo equi-intervallo ognuno dei 6 indicatori nell'intervallo compreso tra 1 e 5 e poi sommando i ranghi ottenuti. L'indice complessivo può quindi assumere valori compresi tra 6 (se tutti gli indicatori hanno valore 1) e 30 (se tutti gli indicatori hanno valore 5). Il suo valore in percentuale si ottiene quindi dividendo l'indice complessivo per 30
- il calcolo dell'indice di pressione antropica avviene ranghizzando in modo equi-intervallo ognuno dei 6 indicatori nell'intervallo compreso tra 0 e 4 e poi sommando i ranghi ottenuti. L'indice di pressione antropica può quindi assumere valori compresi tra 0 (se tutti gli indicatori hanno valore 0) e 24 (se tutti gli indicatori hanno valore 4). Il suo valore in percentuale si ottiene quindi dividendo l'indice complessivo per 24.

## Calcolo dell'indice di rischio ecologico

Gli indici complessivi di vulnerabilità ecologica e di pressione antropica sono utilizzati per la stima del rischio ecologico, cioè la condizione in cui una forte pressione antropica agisce su un habitat già predisposto a essere danneggiato. Il calcolo dell'indice di rischio ecologico (espresso in percentuale) avviene secondo la formula:

$$\text{rischio (\%)} = \text{pressione (\%)} \times \text{vulnerabilità (\%)}$$



# Gli indicatori di vulnerabilità o sensibilità ecologica

| indicatore   | descrizione e calcolo  | osservazioni   |
|--|--|--|
| 1 inclusione dell'habitat nell'elenco delle tipologie di habitat a rischio a scala europea comunitaria | <i>appartenenza o meno dell'habitat alla lista degli habitat all'Allegato I della Direttiva Habitat (92/43/CEE). Agli habitat prioritari si attribuisce punteggio 5, agli habitat di interesse comunitario 3, agli altri habitat 1</i>   | L'inclusione di un habitat tra le tipologie a rischio deve essere verificata in base al Manuale di Interpretazione degli habitat della Comunità Europea                              |
| 2 grado di compattezza   | <i>CR = rapporto di circolarità della superficie dell'habitat</i><br>CR = area poligono<br>area minimo cerchio circoscritto<br>Ha valore minimo (0) quando l'habitat è lontano dalla forma circolare; ha valore massimo (1) per habitat più compatti   | le forme compatte degli habitat favoriscono la conservazione delle risorse interne, in quanto minimizzano il perimetro esposto rispetto all'area                                     |
| 3 grado di frammentazione  | <i>Fr<sub>i</sub> = indice di McGarigal e Marks, calcolato per ogni poligono</i><br>$Fr_i = \sum_{j=1}^n \frac{A_j}{d_j^2}$<br>dove A <sub>j</sub> è l'area (in m <sup>2</sup> ) del poligono j-esimo appartenente a una tipologia e d <sub>j</sub> la sua distanza (in m) dagli altri poligoni della stessa tipologia. Valori vicini a 0 indicano isolamento del poligono, in quanto gli altri poligoni della stessa tipologia sono lontani e di piccole dimensioni | l'isolamento degli habitat ha un impatto negativo sulla sua ricchezza in specie, in quanto diminuisce il flusso genico tra le popolazioni e la rende più suscettibili all'estinzione |
| 4 rarità locale  | <i>appartenenza o meno del poligono alla categoria degli habitat localmente molto rari o rari</i><br>In base alla rarità l'indicatore divide i poligoni in 3 classi, a cui viene attribuito punteggio 1 (habitat non rari), 3 (rari) o 5 (molto rari)  | sono considerati molto rari gli habitat che occupano un'area inferiore all'1% del sito; rari quelli che hanno una superficie inferiore al 5% dell'area del sito                      |
| 5 rischio di frane   | <i>Rischio<sub>frane</sub> = indice di rischio di franosità</i><br>E' dato dalla somma dei punteggi attribuiti a 3 fattori: pendenza, uso del suolo, litologia. Si calcola solo per i poligoni con pendenza più frequente maggiore di 0  | la metodologia impiegata è quella seguita dall'Autorità dei bacini regionali   |
| 6 presenza di specie importanti di flora e di fauna  | <i>presenza di specie importanti di flora e di fauna</i> In base all'indicatore agli habitat vengono attribuiti punteggi compresi tra 1 e 5  | le informazioni per il calcolo dell'indicatore derivano dal Formulário standard per la raccolta dei dati del Ministero dell'Ambiente e del Territorio                                |

# Gli indicatori di pressione antropica

| indicatore            | descrizione e calcolo   | osservazioni   |
|-----------------------|---|--|
| 1 viabilità           | <p><math>Pr\ ess_{viab} =</math> percentuale pesata di un poligono compresa entro 300 metri da una strada</p> <p><math>Pr\ ess_{viab} = k * (100 * \frac{\text{area entro 300 m dalla strada}}{\text{area del poligono}})</math></p> <p>Il fattore moltiplicativo k assume valore 1 per la strada comunale; 2 per la provinciale; 3 per la regionale; 4 per l'autostrada; 5 per la ferrovia</p> | misura in modo indiretto l'impatto su ogni poligono dovuto alla vicinanza della rete viaria  |
| 2 attività agricole   | <p><math>Pr\ ess_{agr} =</math> sommatoria delle superfici agricole <math>A_j</math> (in ettari) adiacenti all'habitat per unità di perimetro (in Km) del poligono di interesse</p> <p><math>Pr\ ess_{agr} = \frac{\sum_{j=1}^n A_j}{\text{perimetro del poligono}}</math></p>  | l'impatto delle aree agricole sui poligoni di interesse può dipendere dall'inquinamento acustico delle macchine agricole, dalla dispersione in aria e dalla percolazione in falda di fertilizzanti e fitofarmaci |
| 3 centri abitati      | <p><math>Pr\ ess_{cab} =</math> percentuale del perimetro del poligono di interesse in comune con aree edificate</p> <p><math>Pr\ ess_{cab} = 100 * \frac{\text{perimetro in comune con aree edificate}}{\text{perimetro del poligono}}</math></p>  | l'impatto delle aree edificate determina la semplificazione della forma, il degrado del perimetro e il blocco del naturale processo di espansione e contrazione del poligono                                     |
| 4 attività estrattive | <p><math>Pr\ ess_{estr} =</math> percentuale del perimetro del poligono di interesse in comune con attività estrattive</p> <p><math>Pr\ ess_{estr} = 100 * \frac{\text{perimetro in comune con attività estrattive}}{\text{perimetro del poligono}}</math></p>  | tra gli impatti delle attività estrattive ci sono l'inquinamento visivo e acustico, le ricadute atmosferiche dovute alle macchine e l'alterazione delle caratteristiche di stabilità e drenaggio del suolo       |
| 5 aeroporti           | <p><math>Pr\ ess_{aer} =</math> percentuale dell'area del poligono compresa entro 5 chilometri da un aeroporto</p> <p><math>Pr\ ess_{aer} = 100 * \frac{\text{area entro 5 Km da un aeroporto}}{\text{area del poligono}}</math></p>  | la distanza è scelta in base all'impatto acustico di un aeroporto che, oltre i 5 Km, non supera mai 65 decibel   |
| 6 caccia e pesca      | <p><math>Pr\ ess_{cac-pes} =</math> percentuale dell'area del poligono compresa entro un ambito territoriale di caccia e pesca</p> <p><math>Pr\ ess_{cac-pes} = 100 * \frac{\text{area entro un ambito di caccia e pesca}}{\text{area del poligono}}</math></p>   | la pressione venatoria può portare al declino di molte specie; l'effetto della pressione dipende dalla sua intensità ma anche dalla specie interessata   |

# Gli indicatori di pregio ecologico-naturalistico

| indicatore                                    | descrizione e calcolo   | osservazioni   |
|---|---|--|
| 1 ampiezza                                    | <i>superficie del poligono</i>  | alle aree grandi viene attribuito maggior valore rispetto a quelle piccole, perché contengono più specie e ne consentono il sostentamento          |
| 2 complessità geomorfologica                  | <p><i>Roughness = rugosità del terreno</i></p> $\text{Roughness} = \frac{\text{superficie effettiva dell'habitat (3D)}}{\text{proiezione al suolo dell'area (2D)}}$ <p>vale 1 quando l'habitat è pianeggiante; habitat con morfologia complessa hanno valori alti</p> | una maggiore complessità morfologica dell'habitat (valutata con il contrasto altimetrico) ha maggiori potenzialità nel sostenere la biodiversità   |
| 3 naturalità dell'habitat nell'area di studio | <p><i>grado di naturalità</i></p> <p>Per gli habitat con biomassa costituita totalmente o quasi da specie spontanee coerenti con l'ambiente l'indicatore assume valore tra 1 e 5; negli altri casi vale 1</p>   | per l'attribuzione dei punteggi può essere necessario ricorrere al criterio del "miglior giudizio di esperti"                                      |
| 4 stato di conservazione                      | <p><i>grado di conservazione</i></p> <p>Si ricava direttamente dal Formulario standard per la raccolta dei dati del Ministero dell'Ambiente e del Territorio. Può assumere valori tra 1 e 5</p>   | dipende dal grado di conservazione della struttura, delle funzioni e dalle possibilità di ripristino   |
| 5 valore fitogeografico                       | <p><i>valore fitogeografico</i></p> <p>E' valutato in base al Manuale di Interpretazione degli habitat e ad altre pubblicazioni scientifiche. Assume valori tra 1 e 5 a seconda del livello di endemicità (locale, regionale, nazionale) dell'habitat</p>             | tiene conto dell'areale distributivo dell'habitat  |
| 6 rappresentatività                           | <p><i>grado di rappresentatività</i></p> <p>Si ricava direttamente dal Formulario standard per la raccolta dei dati del Ministero dell'Ambiente e del Territorio. Può assumere valori tra 1 e 5</p>   | deve essere valutato per confronto con le descrizioni riportate nel Manuale di Interpretazione degli habitat e in altre pubblicazioni scientifiche |

# Gli strumenti per la valutazione complessiva

Schema integrato delle procedure VAS, VIA e VinCA

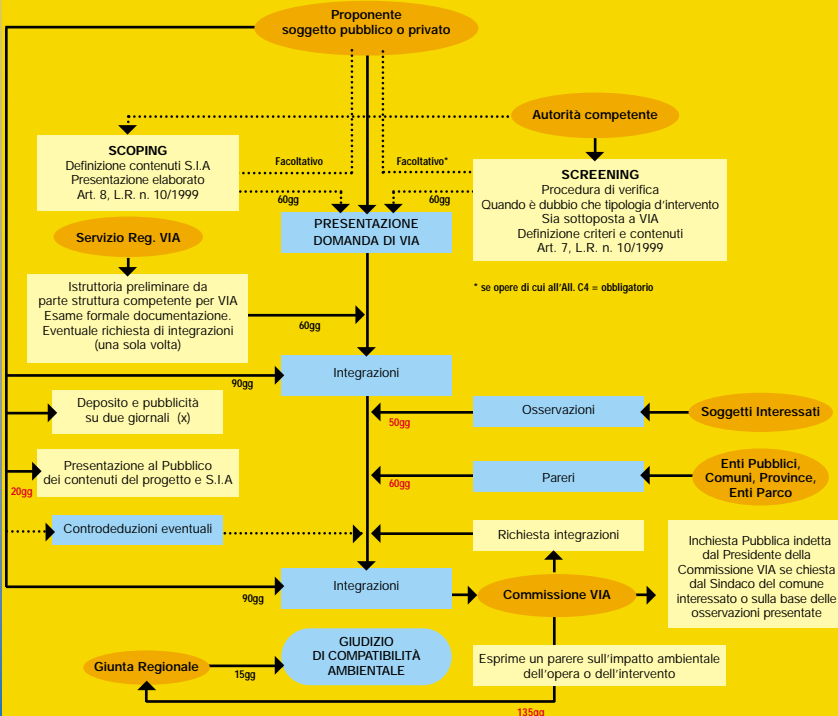
Art. 3 par 2 lettera A

**tutti i piani e programmi**

«... che sono elaborati per i settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli, e che definiscono il quadro di riferimento per l'autorizzazione dei progetti elencati negli allegati I e II della direttiva 85/337/CE».

## Valutazione di Impatto Ambientale (VIA). Procedura nel Veneto

Procedura nel Veneto ai sensi della D.G.R. 1624 del 11/05/1999



### CONSULTAZIONI

Le autorità competenti in materia ambientale, il pubblico e gli eventuali Stati membri interessati dall'attuazione del piano o programma (consultazioni transfrontaliere) esprimono un parere sulla loro sostenibilità. (art. 6)

## Valutazione ambientale strategica VAS- Direttiva 2001/42/CE

Concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente

### OBIETTIVI

Garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e promuovere lo sviluppo sostenibile all'atto dell'elaborazione e dell'adozione di piani o programmi. (art. 1)

### AMBITI DI APPLICAZIONE

#### Direttiva

Tutti i piani e programmi ad esclusione di quelli (art. 3):

- relativi a piccole aree a livello locale e per modifiche minori dei piani o programmi qualora questi non abbiano effetti significativi sull'ambiente
- destinati a scopi di difesa e di protezione civile
- finanziari o di bilancio.

#### Prima norma attuativa:

Legge Regionale n. 11 del 23 aprile 2004, "Norme per il governo del territorio"

### RELAZIONE CON LE ALTRE DISPOSIZIONI DELLA NORMATIVA COMUNITARIA

Gli Stati membri possono prevedere procedure coordinate o comuni per soddisfare le prescrizioni della pertinente normativa comunitaria, tra l'altro al fine di evitare duplicazioni della valutazione. (art. 11, comma 2)

### PREPARAZIONE DEL PIANO O PROGRAMMA E DELLE RAGIONEVOLI ALTERNATIVE

### RAPPORTO AMBIENTALE

Individuazione, descrizione e valutazione degli effetti dell'attuazione di piani o programmi sull'ambiente. (art. 5, All. I)

### ADOZIONE DEL PIANO O PROGRAMMA

Redazione del piano o programma sulla base delle considerazioni emerse dal rapporto ambientale e dai pareri espressi durante le consultazioni ed avvio della relativa procedura legislativa. (art. 8)

### INFORMAZIONI CIRCA LA DECISIONE (art. 9)


### MONITORAGGIO

Al fine di individuare tempestivamente gli effetti negativi e adottare le idonee misure correttive (art. 10)

### ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA

A partire dal 21 luglio 2004 (art. 13)

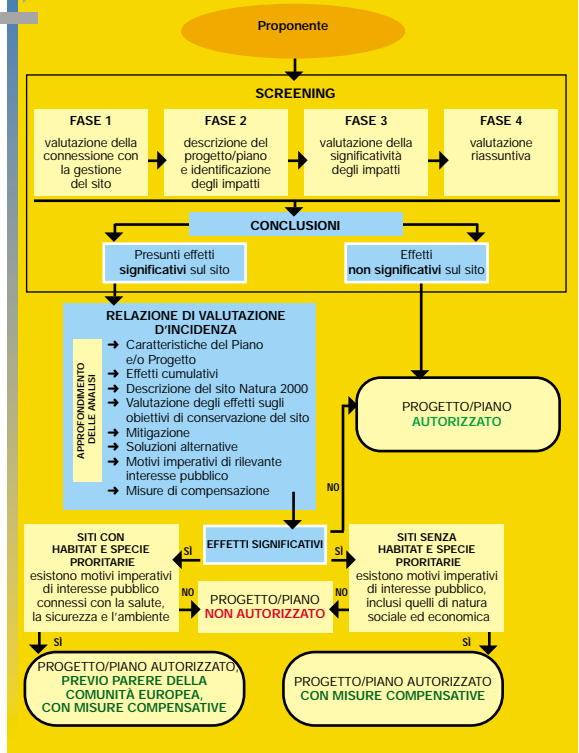
### LEGENDA

|   |           |   |  |
|---|-----------|---|--|
|  | Soggetto  |  | entro NN gg. dalla data ultima pubblicazione (x) |
|  | Documento |  | entro NN gg.                                     |
|  | Azione    |  | Risultati  |

Art. 3 par 2 lettera B  
**tutti i piani e programmi**  
«...per i quali, in considerazione dei possibili effetti sui siti, si ritiene necessaria una valutazione ai sensi degli articoli 6 e 7 della direttiva 92/43/CEE».

## Valutazione di Incidenza di Progetti e Piani.

Procedura nel Veneto ai sensi della D.G.R. 2803 del 04/10/2002



# La normativa - I

## Istituzione e gestione della Rete Natura 2000

### ■ **Direttiva 79/409/CEE del Consiglio delle Comunità Europee del 2 aprile 1979** concernente la conservazione degli uccelli selvatici

Prevede l'istituzione delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) lungo le rotte di migrazione dell'avifauna. L'obiettivo primario è la tutela delle specie e protezione dei loro habitat. Recepita con la legge 11/2/1992, n.157.

### ■ **Direttiva 92/43/CEE del Consiglio delle Comunità Europee del 21 maggio 1992** relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

Prevede la costituzione di una rete ecologica europea di Zone Speciali di Conservazione (ZSC) denominata Natura 2000 e formata da aree in cui si trovano tipi di habitat e habitat di specie di interesse comunitario. Tali aree sono designate sulla base dell'elenco dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) formulato dalla Commissione Europea. Fanno parte di Natura 2000 anche le Zone di Protezione Speciale.

### ■ **Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n.357: Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatica; modificato e integrato con il Decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n.120.**

Definisce ruolo e competenze di Regioni, Province autonome ed enti gestori delle aree naturali protette.

### ■ **Decreto del Ministero dell'Ambiente 3 aprile 2000: Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria e delle Zone di Protezione Speciale, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE**

Stabilisce l'elenco dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e delle Zone di Protezione Speciale (ZPS).

### ■ **Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 3 settembre 2002: Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000**

Costituisce supporto tecnico-normativo per l'elaborazione delle misure di conservazione e dei piani di gestione.

### ■ **Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 25 marzo 2004: Elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografia alpina in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE**

### ■ **Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 25 marzo 2005: Elenco dei Siti di importanza comunitaria (SIC) per la regione biogeografia continentale, ai sensi della direttiva 92/43/CEE**

Gli elenchi sono conformi a quelli redatti dalla Commissione Europea con l'accordo degli Stati membri.

### ■ **Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 25 marzo 2005: Annullamento della deliberazione 2 dicembre 1996 di Comitato per le aree naturali protette; gestione e misure di conservazione delle Zone di protezione speciale (ZPS) e delle Zone speciali di conservazione (ZSC)**

Vengono fissati i tempi e le procedure per la definizione delle misure di conservazione per le ZPS già istituite e le modalità di tutela e designazione delle ZSC.

### ■ **Deliberazione della Giunta Regionale n.2803 del 4 ottobre 2002: Attuazione Direttiva comunitaria 92/43/CEE e D.P.R. 357/1997 - Guida metodologica per la valutazione di incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE - Modalità operative per la verifica e il controllo a livello regionale della Rete Natura 2000**

Vengono approvati due documenti che forniscono le linee di indirizzo per l'attuazione delle procedure di valutazione di incidenza.

### ■ **Deliberazione della Giunta Regionale n.448 del 21 febbraio 2003: Rete ecologica Natura 2000 - Revisione Siti di Importanza Comunitaria (SIC) relativi alla**

**Regione Biogeografica Continentale - Ridefinizione cartografica dei SIC della Regione Veneto in seguito all'acquisizione delle perimetrazioni su Carta tecnica Regionale alla scala 1:10.000.**

### ■ **Deliberazione della Giunta Regionale n.2673 del 21 febbraio 2003: Rete ecologica Natura 2000 - Revisione delle Zone di Protezione Speciale (ZPS).**

### ■ **Deliberazione della Giunta Regionale n.2673 del 6 agosto 2004: Rete ecologica Natura 2000 - Revisione Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale relativi alla Regione Biogeografica Continentale - Ridefinizione cartografica di SIC e ZPS della Regione Veneto in seguito all'acquisizione delle perimetrazioni su Carta tecnica Regionale alla scala 1:10.000.**

Le Deliberazioni n.448 e 449 del 2003 e la n.2673 del 2004 sono state superate dal successivo decreto del Presidente della

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

Il provvedimento istituisce tre nuove ZPS (due delle quali come risultato di accorpamento e revisione di precedenti ZPS individuate precedentemente) in esecuzione della sentenza della Commissione Europea per insufficiente classificazione di nuove ZPS in attuazione della direttiva 79/409/CEE, in tal modo le ZPS diventano 68. Negli allegati del Decreto vengono riportate le schede SIC e ZPS compilate nei formulari standard Natura 2000, nelle quali vengono raccolte le informazioni riguardanti i siti, comprese le liste dei tipi di habitat e delle specie di cui all'art. 4 della Direttiva 79/409/CEE e elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

## La normativa - II

### Il sistema delle valutazioni

■ **Direttiva 85/337/CEE del Consiglio delle Comunità Europee del 27 giugno 1985 concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati modificata dalla Direttiva 97/11/CEE del 3 marzo 1997.**

Prevede l'attuazione della procedura di impatto ambientale (VIA) di opere che per la loro natura, le loro dimensioni o la loro ubicazione possano provocare un notevole impatto sull'ambiente.

■ **Legge 8 luglio 1986 n. 349, art. 6. Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale**

Con tale legge il Ministero dell'Ambiente, di concerto con il Ministero per i beni culturali ed ambientali, si pronuncia sulla compatibilità ambientale per le categorie di opere in grado di produrre rilevanti modificazioni dell'ambiente, in attesa dell'attuazione delle direttive comunitarie in materia di impatto ambientale.

■ **D.P.C.M. 10 agosto 1988, n.377. Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 L. 8 luglio 1986, n. 349, recante istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale.**

Il decreto individua le opere che debbono essere sottoposte a VIA in sede statale definendo, al contempo, la procedura, i criteri e le norme tecniche. I progetti e le opere, da sottoporre a VIA, corrispondono a quelli elencati nell'allegato I della Dir. 85/337/CEE.

■ **D.P.C.M. 27 dicembre 1988 concernente le Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 Legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377.**

Il decreto fornisce norme tecniche integra-

tive che definiscono i contenuti degli studi di impatto ambientale (SIA) e la loro articolazione, la documentazione relativa, l'attività istruttoria ed i criteri di formulazione del giudizio di compatibilità.

■ **Direttiva 92/43/CEE del Consiglio delle Comunità Europee del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche - Articolo 6**

L'articolo 6 della Direttiva Habitat, recepito dall'articolo 5 del D.P.R. 357/97, prevede che ogni piano e progetto non direttamente connesso e necessario alla gestione del sito, ma che possa avere incidenze significative su di esso, debba essere oggetto di una opportuna valutazione di incidenza che esso ha sul sito. I piani e/o progetti possono essere approvati solamente nel momento in cui si ha la certezza che non pregiudichino l'integrità del sito, in caso di motivi di rilevante interesse pubblico, inclusi motivi di natura sociale o economica, un piano o progetto può essere adottato se le misure compensative necessarie per garantire la tutela della coerenza della Rete Natura 2000.

Nel caso il sito ospiti specie e/o habitat prioritari, ai fini della realizzazione dei piani e/o progetti hanno validità solamente le considerazioni connesse con la salute umana e la sicurezza pubblica.

■ **D.P.R. 12 aprile 1996. Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, L. 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale modificato ed integrato dal D.P.C.M. 3 settembre 1999.**

Il decreto disciplina le condizioni, i criteri e le norme tecniche per l'applicazione della procedura VIA ai progetti inclusi nell'allegato II alla Dir. 85/337/CEE.

■ **Legge Regionale 26 marzo 1999, n. 10. Disciplina dei contenuti e delle procedure di valutazione d'impatto ambientale.**

La legge costituisce supporto tecnico-normativo alla procedura regionale di VIA. Rappresenta anche l'attuazione del succitato atto governativo di indirizzo e coordinamento.

■ **Direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2001 concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente.** Prevede l'attuazione della procedura standard di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) di piani e programmi che possono avere effetti significativi sull'ambiente, al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile. Entrata in vigore il 21/07/2004.

■ **Delibera della Giunta Regionale 1 ottobre 2004, n. 2988. Direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2001 concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente. Primi indirizzi operativi per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) di piani e programmi della Regione del Veneto.**

La delibera riporta i primi indirizzi in materia di VAS che costituiscono la fase iniziale di un percorso volto ad armonizzare l'attività pianificatoria e programmatica della Regione del Veneto ai contenuti e alle procedure previste dalla direttiva 2001/42/CE. Tra i contenuti della delibera, viene proposto un primo elenco di piani e programmi regionali che rientrano nei settori indicati nell'allegato I della Direttiva 2001/42/CE e sui quali viene effettuata una valutazione ambientale (i settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale e della destinazione dei suoli).

## Glossario – I

■ **associazione vegetale** unità fondamentale della fitosociologia; concetto astratto che nasce dall'osservazione che, al ripetersi delle stesse condizioni ecologico-ambientali, in siti diversi si riscontrano comunità molto simili tra loro, per composizione specifica e rapporti di abbondanza tra individui della stessa specie.

■ **biodiversità** o diversità biologica, termine che indica la varietà delle forme viventi e che si applica a tutti i livelli dell'organizzazione biologica, dai geni agli ecosistemi. La parola biodiversità viene spesso usata in senso più specifico per indicare il patrimonio di specie di un determinato ambiente. La biodiversità ha una struttura gerarchica, che va dal livello molecolare a quello territoriale: si parla allora di biodiversità specifica, genetica, biocenotica e territoriale.

■ **biodiversità biocenotica** complesso di tutti gli habitat e di tutte le comunità biologiche presenti in una determinata area.

■ **biodiversità genetica** tipo di biodiversità definita dalla ricchezza e variabilità del materiale genetico all'interno di una popolazione e tra le popolazioni di ciascuna specie. Più è diversificato il carico genetico di una specie, maggiore sarà la possibilità di adattamento alle modificazioni ambientali.

■ **biodiversità specifica** termine a cui di solito si fa riferimento quando si parla in generale di biodiversità; corrisponde al numero complessivo di taxa, cioè alla ricchezza di entità animali e vegetali presenti su un territorio.

■ **biodiversità territoriale** o biodiversità paesaggistica, disciplina che considera i rapporti di estensione tra i vari tipi di habitat, biocenosi ed ecosistemi in un determinato territorio.

■ **Bioitaly** (*Biotopes Inventory of Italy*) programma finanziato dall'Unione Europea e promosso da Ministero dell'Ambiente, Regioni, ENEA e associazioni ambientaliste, con lo scopo di raccogliere e organizzare le informazioni sugli habitat naturali e seminaturali di interesse comunitario, per indirizzare poi specifiche forme di tutela e di gestione del territorio.

■ **CINSA** (Consorzio Interuniversitario Nazionale per le Scienze Ambientali) consorzio nato nel 1996 che riunisce undici università italiane con particolare vocazione per le scienze ambientali (Bari, Bologna, Brescia, Camerino, Firenze, L'Aquila, Milano, Palermo, Parma, Torino e Venezia) e che ha ricevuto dalla Regione Veneto l'incarico di snellire le procedure di attuazione della Rete Natura 2000 in Veneto e di realizzare specifici program-

mi di formazione e informazione (per ulteriori informazioni: [www.cinsa.it](http://www.cinsa.it)).

■ **fitosociologia** scienza che studia le varie comunità vegetali, con lo scopo di riconoscerle e descriverle in maniera scientifica e univoca e di collocarle all'interno di un sistema gerarchico ben preciso.

■ **fragilità ecologica** combinazione di pressione antropica e sensibilità ecologica; insieme al valore ecologico, è elemento fondamentale per stabilire il livello di tutela di ogni singola area geografica.

■ **geosigmeto** insieme delle serie di vegetazione presenti su un territorio; è l'unità fondamentale della geosinfitosociologia.

■ **geosinfitosociologia** o fitosociologia integrata, scienza che studia l'insieme delle vegetazioni presenti sul territorio.

■ **GIS** (*Geographical Information System*) sistema digitale per la raccolta, l'analisi e la visualizzazione grafica di dati di qualsiasi tipo riferiti a un territorio e che permette di realizzare carte tematiche di varia natura.

■ **habitat** spazio fisico in cui vive una data specie, definito dal substrato, dal tipo di vegetazione, dalla disponibilità di acqua eccetera. L'habitat fornisce indicazioni sulle condizioni generiche che un ambiente deve possedere per ospitare un particolare organismo.



## Glossario – II

■ **indicatori ecologici** parametri definiti scientificamente che forniscono informazioni su un territorio; i 15 indicatori ecologici utilizzati dalla Rete Natura Veneta, per esempio, forniscono informazioni per la definizione della zonizzazione dei SIC e per la proposta di interventi gestionali.

■ **ortofoto** fotografie aeree digitali che sono utilizzate per la cartografia.

■ **pressione antropica** indicatore ecologico che indica qualsiasi tipo di pressione (disturbo, inquinamento, trasformazione) che agisce su un habitat e che stima quanto il luogo si trova “sotto attacco” per effetto della presenza umana

■ **Rete Natura 2000** nome assegnato dal Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea a una rete ecologica di aree destinate alla conservazione della biodiversità biologica e alla tutela di una serie di habitat e di specie animali e vegetali indicati nella direttiva VInCA o “Habitat”, contenuti nei SIC (siti di interesse comunitario) e nelle ZPS (zone a protezione speciale).

■ **ricevitore GPS** dispositivo elettronico che consente, grazie al sistema di navigazione GPS (*Global Positioning System*) che riceve segnali radio dai satelliti in orbita intorno alla terra, di de-

terminare con precisione la propria posizione in ogni parte del globo. Sul ricevitore prescelto (che può essere un palmare, ma anche un computer fisso o portatile) deve essere installato un software di gestione cartografico con le mappe della regione di interesse, per un'interpretazione corretta dei dati risultanti dal sistema GPS.

■ **sensibilità ecologica** indicatore ecologico che esprime la predisposizione naturale di un habitat al rischio di subire un danno o alterazione della propria identità.

■ **serie vegetazionale** o sigmeto, complesso di tutti i tipi vegetazionali che entrano a far parte del processo di successione. E' definita da tutte le comunità legate da rapporti dinamici che si rinnovano all'interno di una porzione di territorio ecologicamente omogenea, definita tessella. La serie è l'unità fondamentale della sinfitosociologia.

■ **SIC** (Siti di Interesse Comunitario) aree di particolare pregio ambientale caratterizzati da habitat o specie considerati di interesse comunitario. I SIC e le ZPS costituiscono i nodi della Rete Natura 2000.

■ **sinfitosociologia** o fitosociologia dinamica, disciplina che ha per oggetto di studio gli insiemi di raggruppamenti vegetali lega-

ti tra loro all'interno delle serie di vegetazione.

■ **successione** processo naturale attraverso il quale differenti comunità vegetali cessano di esistere localmente e si sostituiscono l'una all'altra, all'interno della stessa unità ambientale, o tessella, fino all'instaurarsi della comunità finale (matura, stabile) che, di solito, rappresenta il tipo di vegetazione potenziale.

■ **valore ecologico** insieme delle caratteristiche che determinano la priorità di conservazione di un'area geografica.

■ **VAS** (Valutazione Ambientale Strategica) direttiva 2001/42/CEE della Comunità Europea.

■ **VIA** (Valutazione di Impatto Ambientale) direttiva 85/337/CEE della Comunità Europea.

■ **VInCA** (Valutazione di Incidenza Ambientale) direttiva 92/43/CEE della Comunità Europea nota anche come direttiva “Habitat”.

■ **ZPS** (Zone di Protezione Speciale) aree protette lungo le rotte di migrazione degli uccelli, istituite per favorire la salvaguardia degli uccelli selvatici e del loro habitat secondo la direttiva “Uccelli”.

■ **ZSC** (Zone Speciali di Conservazione) aree rappresentative di un territorio che secondo la direttiva “Habitat” dovranno costituire la rete europea Natura 2000.