

Un'applicazione per lo studio di una metodologia europea per il monitoraggio della biodiversità

Riccardo De Filippi(*), Gabriela Hofer(*), Marco Piras(**), Felix Herzog(*)

(*)Agroscope FAL Reckenholz Stazione federale di ricerche in agroecologia e agricoltura
Reckenholzstrasse 191 8046 Zurigo Svizzera

(**) Politecnico di Torino, DITAG, C.so Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino, Italia

Riassunto

Questa nota raccoglie le procedure svolte e le prime considerazioni in merito all'applicazione dei modelli europei per il monitoraggio delle biodiversità, vale a dire il controllo del diverso numero di specie vegetali e la composizione delle differenti classi di habitat che costituiscono un particolare territorio. Dapprima verranno richiamate le caratteristiche del progetto europeo preso come riferimento (BioHab, www.biohab.alterra.nl) che prevede la compilazione in campo di una serie di schede predefinite, composte in maniera tale da ottenere la maggior parte di informazioni sul terreno analizzato, ma anche studiate in modo da ottimizzare il lavoro dell'operatore. Il fine è quello di ottenere un insieme di informazioni del territorio da integrare con le caratteristiche topografiche (esposizione, pendenza, ecc), in modo da poter ricercare una certa funzione di correlazione tra i parametri topografici e le caratteristiche di biodiversità riscontrate. In altre parole si vorrebbe, date le caratteristiche di un territorio, poter indicare con una certa precisione, che tipo di biodiversità ci si aspetta. Verranno poi descritti i metodi impiegati per il rilievo e le prime considerazioni effettuate in merito al lavoro svolto. Essendo un progetto in corso, i risultati relativi allo studio di correlazione sono ancora in fase di elaborazione. Al momento ci soffermeremo solamente sulle disposizioni del progetto e sulle operazioni di campagna svolte.

Abstract

This paper summarizes the procedures elaborated and the first considerations on the application of European models for biodiversity monitoring. This means monitoring the number of plant species and the species composition of the different habitat classes which are part of the landscape. At first, the main characteristics of the European project taken as a reference (BioHab, www.biohab.alterra.nl). The project suggests to use in the field a series of standardized habitat categories and associated qualifiers in order to obtain the most important information of the landscape, in a reproducible way. For the sake of efficiency, standardisation and ease of reproduction the field work needs to be as simple as possible for the people who are collecting habitat and biodiversity data. The goal is to obtain a sufficient level of information about the landscape and its biodiversity that enables to correlate topographic characteristics of the area to landscape's biodiversity. In other words once the topographic characteristics of a certain landscape are known it would be interesting to indicate with a certain precision which kind of biodiversity is expected in the area. Here the methodologies used for the field data collection and the first considerations on the work done up to now are described. Being a running project, the results of the correlation study are still in a development phase.

Introduzione

Una delle tematiche più rilevanti, in materia di protezione e tutela ambientale, è il monitoraggio della biodiversità. Con il termine biodiversità si intende in questo contesto il diverso numero di

specie vegetali e la composizione delle differenti classi di vegetazioni che costituiscono un particolare territorio. Per sviluppare un'efficace metodologia di campionamento del territorio, sono stati studiati gli effetti di alcune variabili topografiche (pendenza, esposizione ed altitudine) sulle singole specie e sulla diversità dell'*habitat*.

L'obiettivo di questo lavoro è studiare l'efficacia delle direttive previste dal progetto *BioHab* applicate ad un caso reale di raccolta dati. Seguendo queste prescrizioni, si sono raccolte diversi tipi di informazioni sull'*habitat*, sia mediante analisi di cartografia sia mediante rilievi puntuali in 12 aree di studio di superficie pari ad 1 km² nelle pre-alpi svizzere. La fase finale del progetto prevede di catalogare tutte le informazioni raccolte in campagna, in un GIS, creando così un database delle caratteristiche dell'*habitat* e, successivamente, di identificare eventuali correlazioni. Durante la fase di acquisizione dei dati, sono state utilizzate differenti tecniche. In questa nota si descriveranno ed analizzeranno i vantaggi e gli svantaggi dell'impiego di una metodologia da campo volta all'utilizzo di nuove tecnologie.

Il progetto BioHab

L'uso di una procedura di rilievo e di una classificazione comune degli habitat che compongono il paesaggio è uno degli obiettivi più importanti che si desiderano raggiungere, al fine di ottenere la tutela e la protezione del territorio su scala continentale. Si vorrebbe disporre di risultati relativi al monitoraggio del territorio e della biodiversità, tra loro confrontabili. Proprio con questo obiettivo è nato il progetto europeo denominato *BioHab* (Bounce, 2005). Lo scopo finale è produrre una metodologia per una gestione coordinata delle informazioni sugli *habitat* all'interno dell'Europa in modo da ottenere un quadro di insieme relativo alle misure di biodiversità. Il piano di lavoro principale è, perciò, quello di portare le persone operanti in questo ambito, ad organizzare e strutturare in modo standardizzato le descrizioni degli *habitat*, ad oggi disponibili in forme diverse. Una delle produzioni principali sarà una scheda di descrizione minima dell'*habitat*, adattata alla domanda europea da cui derivare i parametri della biodiversità. Le definizioni di *habitat* derivano dai vari livelli della classificazione *EUNIS* prodotti per l'Agenzia Ambientale europea (EEA) e saranno chiamati Habitat Generali. In *BioHab* si userà l'esperienza accumulata nei diversi paesi partecipanti, così come le collaborazioni esistenti in Europa e le descrizioni dei tipi di Habitat Generali che possono essere estratti con una certa affidabilità dai database già esistenti.

Il concetto principale di questo progetto è di sviluppare degli strumenti più completi e specifici, ma nel contempo semplici che vengano in aiuto al perfezionamento della definizione di *Habitat*, così come il progetto NATURA 2000 o altri (e.g. lo Smeraldo). Lo sviluppo della classificazione di biodiversità, che ha la sua origine con il progetto *CORINE* e il suo successore *EUNIS*, è un chiaro segnale della necessità di un approccio formalizzato per la descrizione degli *habitat*. La classificazione di *Habitat EUNIS* è stata sviluppata per facilitare la descrizione armonizzata e la raccolta di dati in tutta l'Europa, attraverso l'uso di un criterio per l'identificazione di habitat.

Gli obiettivi scientifici del progetto sono:

1. il coordinamento dei contributi dei partecipanti, l'accertamento dei tempi di lavoro e della loro veridicità;
2. la creazione di un catalogo delle definizioni di *habitat* e la determinazione di un livello adatto per l'integrazione e la sistemazione delle possibili estensioni di informazioni disponibili;
3. l'identificazione di una struttura adatta per la coordinazione e l'integrazione dei dati derivanti da fonti diverse e la costruzione di un database campione;
4. la ricerca di una correlazione tra *habitat* e informazioni fito-sociologiche disponibili ed avvio di un processo di descrizione del territorio per tipologia comprensibile ai diversi utenti;
5. la diffusione delle informazioni riguardanti i risultati del progetto attraverso un sito web e pubblicazioni scientifiche;

Il progetto prevede inoltre, per rispettare i protocolli standard di trasferimento dei dati in un *GIS* (*Geographic Information Systems*) campione, di definire le regole necessarie per la generazione dello standard dei dati. Per interpretare lo status del territorio negli Stati appartenenti all'EU, è essenziale avere una struttura che esamini costantemente la biodiversità e la struttura del panorama territoriale presente. Nel nostro caso, le direttive del progetto *BioHab* sono state applicate allo studio dell'efficacia di una metodologia di campionamento del territorio. L'analisi degli effetti di alcune variabili topografiche quali pendenza, esposizione ed altitudine, sulle singole specie e sulla diversità di habitat sarà realizzata in una fase successiva.

Strumentazione e Metodi

Uno dei potenziali campi d'applicazione della classificazione e delle metodologie indicate dal progetto *BioHab* è il monitoraggio della diversità della vegetazione atto a descrivere la variabilità della biodiversità presente sul territorio. Nel campo del monitoraggio ambientale uno degli aspetti più gravosi ed impegnativi, dal punto di vista delle risorse, riguarda la raccolta dei dati. In questa nota si vogliono descrivere e paragonare alcune possibili tecniche confrontandone vantaggi e svantaggi. Per questo tipo di studio, la raccolta dei dati può essere strutturata come segue.

La prima fase, comune a tutte le procedure, riguarda la preparazione della missione in campagna. Questa fase è molto dispendiosa ed una corretta organizzazione del lavoro consente di ottimizzare i tempi e la produzione. Per prima cosa si crea una banca dati attraverso l'utilizzo di un *GIS*. La preparazione del successivo rilievo in campagna consiste, essenzialmente, nell'interpretazione delle foto aeree che rappresentano la porzione di territorio da investigare, creando i layer di poligoni che riproducono la struttura geometrica del terreno. Utilizzando il software commerciale *ArcGis* e il relativo *geodatabase*, si possono creare i diversi domini o *lookup-lists* a partire dalle informazioni geometriche del territorio e dalle classificazioni presenti. Ogni poligono è legato attraverso un numero identificativo alla corrispondente tabella degli attributi. Sempre in questa fase, il territorio viene classificato utilizzando solamente sei classi d'uso: case, strade, uso agricolo, uso zootecnico, uso boschivo. In questa fase viene inoltre finalizzata la tabella degli attributi usata per classificare ogni elemento che compone il territorio, ad ogni attributo corrisponde un dominio.

Utilizzando gli strumenti ed il materiale a disposizione a seconda del metodo si ottimizza un percorso da seguire una volta in campagna, utilizzando l'ortofotocarta e la carta topografica. Le tre tecniche usate per la raccolta dati in campagna sono identificabili dal tipo di supporto di cui si è fatto uso per realizzare il rilievo: Supporto cartaceo e carte topografiche (figura 1), *Tablet PC* (figura 2), *Pocket PC* integrato a *GPS* (figura 3).



Figura 1 : Supporto cartaceo



Figura 2 :Tablet PC



Figura 3 : Pocket PC e GPS

La seconda fase prevede la missione in campagna. In generale le finalità del lavoro in campagna consistono nel verificare per ogni elemento, che compone il paesaggio, la sua geometria e

classificarlo a seconda di: *habitat*, tipo di gestione e prime sei specie erbacee rilevate appartenenti ad una lista di 40 indicatori di alta diversità di vegetazione.

Il rilievo svolto consultando carte topografiche e foto aeree viene realizzato classificando su una scheda gli attributi relativi ad ogni poligono: classi di *habitat*, tecnica di gestione e indicatori di biodiversità. In caso di variazione della geometria questa è modificata a mano direttamente sulla carta topografica.

Il *Tablet PC* è dotato di un software commerciale (*ArcPad*) in grado di gestire un *GIS* direttamente in campagna. Come base cartografica, all'interno del software, si è utilizzata una ortofoto in scala 1:10000, in modo da poter navigare sulla zona del rilievo. Selezionando il poligono di interesse, si procede alla classificazione dei campi utilizzando i domini (*lookup-lists*). Il *software*, inoltre, prevede la possibilità di utilizzare una serie di *tool*, tra questi uno di *editing*, con il quale si possono modificare i poligoni già esistenti o disegnarne di nuovi. Utilizzando una *query* si identificano in ogni momento i poligoni classificati e quelli ancora da classificare.

Un procedimento simile è quello che prevede l'utilizzo di un *Pocket PC* integrato con un *GPS* di solo codice. Il *Pocket PC* è anch'esso dotato dello stesso *software* presente nel *Tablet PC*, ma con alcune opzioni in meno. Come nel metodo precedente il *layer* di poligoni viene trasferito dal *geodatabase* al *pocket PC* come *shapefile* mantenendo i domini legati ai campi da compilare in campagna. In questo caso la navigazione viene fatta con l'uso del *GPS* che in ogni momento indica la posizione attuale, con precisione metrica. Questa è sufficiente per poterci orientare in maniera semplice e veloce sul terreno. Prima della missione in campagna *ArcPad* dà la possibilità di costruire percorsi da seguire in campo così si raggiunge il poligono di interesse e si procede alla classificazione utilizzando i domini (*lookup-lists*). Anche in questo caso è possibile utilizzare una *query*. In figura 5 sono riportate alcune fasi del rilievo.

La terza fase consiste nell'inserimento o aggiornamento di dati rilevati sul terreno. È possibile, infatti, effettuare alcune modifiche dei dati geometrici e/o tematici rilevati durante la missione in campagna. Nel caso in cui venga utilizzata in campo la tecnica a supporto cartaceo, i dati vengono inseriti nel *GIS* su un computer tradizionale, attraverso una fase di *editing* della geometria dei poligoni e la compilazione di tabelle all'interno di una banca dati.

Utilizzando in campo i computer, i dati sono già salvati su uno file caricabile nel *GIS* sul *desktop*. In questo caso si dovranno solo verificare i dati rilevati e procedere ad un controllo su tutti gli elementi, in maniera da identificare se vi sono elementi rimasti inclassificati.

I mezzi impiegati sono stati sufficienti per soddisfare le precisioni richieste dal tipo di lavoro svolto ed ottenere una buona produttività.

Considerazioni sulle tecniche operative

Le attività di campo possono essere divise e valutate, distinguendo i seguenti parametri: costo della strumentazione, tempo impiegato, supporto tecnico, peso, logistica, efficienza in campo, uso dei dati, navigazione e orientamento. Nella tabella 1 si riporta il riassunto del giudizio dato per ogni parametro, in funzione del tipo di procedura impiegata. Si deve considerare che il giudizio dipende dal tipo di applicazione nella quale stiamo operando.

Alcuni parametri di giudizio riteniamo debbano essere commentati in quanto sono frutto di particolari accorgimenti rilevati in campagna. Il metodo a supporto cartaceo, oltre alle conoscenze specifiche riguardanti le caratteristiche della vegetazione da classificare, non richiede particolare supporto tecnico. Questo punto è cruciale per quanto riguarda i metodi strumentali, dove sono fondamentali le conoscenze in ambito *GIS*, per sfruttare al meglio le potenzialità dei software utilizzati. Delle conoscenze tecniche si sono rivelate necessarie anche per l'utilizzo congiunto di



Figura 5: rilievo con tablet PC

Tablet PC con GPS e/o Pocket PC con GPS e per la gestione delle comunicazioni tra le componenti. Nel primo caso è stato utilizzando come *hardware* una carta *bluetooth* esterna al *Tablet PC*, in quanto questo non era fornito di questa tecnologia. Con questa strumentazione è stato praticamente impossibile creare una connessione *bluetooth* capace di trasmettere il segnale di posizione dal *GPS* al *Tablet PC*. Nel secondo caso la tecnologia *bluetooth* era presente nello strumento e questo ha consentito una maggiore efficienza del lavoro in campagna.

Usando la prima tecnica (supporto cartaceo) la navigazione fatta utilizzando una carta topografica 1:10.000, un'ortofotocarta a colori ed una bussola non è particolarmente complessa per aree di ricerca limitate ad 1 km² ma richiede comunque la continua consultazione del materiale di supporto. Utilizzando il *Tablet PC* si ha la carta in formato digitale alla quale è sovrapposta la zona di rilievo. Classificando un poligono che compone il *layer* corrispondente alla struttura del territorio, si è sempre a conoscenza della propria posizione rispetto alla carta topografica.

Palmare (*Pocket PC*) e *GPS* indicano l'esatta posizione dell'operatore in ogni momento, ma alcune difficoltà si hanno in particolare con quest'ultima combinazione, quando si devono attraversare zone boschive.

La visione d'insieme della zona di studio è migliore utilizzando una carta topografica dell'intera zona in forma cartacea, le dimensioni degli schermi di entrambi i computer non permettono un'adeguata visione globale anche a scale molto grandi.

Nella tabella che segue si sono riassunti i risultati delle metodologie utilizzate:

Tipologia	Carta	<i>Pocket PC</i> + <i>GPS</i>	<i>Tablet PC</i>
Costi	👍	👎	👎
Tempo	👎	👍	👎
Supporto tecnico	👍	👎	👎
Peso	👍	👎	👎
Logistica/organizzazione	👎	👍	👎
Efficienza in campo	👎	👍	👍
Orientamento	👎	👍	👎
Visone generale zona di studio	👍	👎	👎

Tabella 1: descrizione dei parametri per le diverse metodologie di rilievo

dove:

👍	Ottima – molto rilevante
👎	Media – rilevante
👎	Scarsa – scarsamente rilevante

Infine si ritiene utile evidenziare alcune tematiche importanti da considerare quando si utilizzano GIS da campo, che riguardano: la proiezione ed i sistemi di coordinate da utilizzare che non sempre disponibili nel software utilizzato e di alcuni aspetti della fase di *editing*, come la suddivisione dei poligono in più parti.

Conclusioni

La classificazione del territorio è sempre un argomento delicato dipendente da molti aspetti diversi tra loro e la distinzione degli elementi risulta a volte complessa, influenzata dalla scuole di pensiero, dalla soggettività dell'operatore, dal metodo di rilievo e dalla strumentazione a disposizione. Può accadere che quello che in Svizzera viene classificato come una siepe in Italia possa essere considerato un bosco ripariale e viceversa. La necessità di definire un metodo standardizzato, completo, utilizzabile da tutti ed in grado di soddisfare le direttive riguardanti la definizione di *habitat* ed una regolarizzazione della raccolta dati a livello continentale è uno dei principali scopi del progetto *BioHab*. Questo strumento diventa fondamentale, quando nascono collaborazioni che

riguardano l'ambiente e le biodiversità su scala continentale. In questa applicazione si è osservato come diverse tecniche di rilievo del territorio, pur utilizzando la medesima metodologia di classificazione dell'habitat, possano a volte differire ed influiscano in un certo modo sulla qualità della fase di raccolta dati. Dopo aver testato tre diverse procedure di rilievo, l'utilizzo di un *Pocket PC* con *GPS* accompagnato dall'uso di una carta topografica 1:10.000 in forma cartacea utile nella visione di insieme della zona di ricerca, sembra la combinazione che ha dato riscontri migliori per praticità, affidamento e precisione. La fase di inserimento dei dati nel computer risulta essere la fase più sensibile in quanto si possono commettere errori di scrittura ed interpretazione. È per questo che si consiglia di unire la fase di rilievo con quella di inserimento dati ed di impiegare la stessa persona, nello svolgimento di entrambe le operazioni. Un aspetto importante ed eventualmente da approfondire è la fase di progettazione del rilievo, aspetto cruciale sia per rendere più produttivo l'acquisizione dati sia per agevolare il lavoro degli operatori in campo. Non sempre è facile orientarsi e individuare corrette vie per raggiungere tutti i poligoni da campionare. Una soluzione potrebbe essere la costruzione di un modello che, a partire dal modello digitale del terreno, dalla rete di infrastrutture e la carta dell'uso del suolo, indicasse i percorsi più adeguati da seguire per coprire la zona di ricerca. Infine vi è da sottolineare che una delle differenze principali, tra i metodi analizzati, è data dall'impiego della tecnologia che, in campo ambientale - agricolo desta qualche scetticismo negli addetti ai lavori.

Bibliografia

- Bailey D., Herzog F. (2004): "Landscape monitoring". In: Wiersma B. (ed.) *Environmental monitoring*. Boca Raton / London; CRC Press 307 - 335.
- Bunce R G H, Groom G B, Jongman R H G, Padoa-Schioppa E "Handbook for Surveillance and Monitoring of European Habitats First Edition" www.biohab.alterra.nl
- Calvo, S. & Diaz, R. 2003: "Relationships in European Land cover and habitat Classification; a case study in the Northern Mountains of Galicia" (*NW Iberian Peninsular*) (*Report to Alterra*)
- Calvo, S. & Diaz, R. 2003: "Access relational database between EUNIS and three other classifications" (*Computer Software*)
- David, S., 2003: "Bioindication of anthropically influenced habitats by Dragonflies (Insecta: Odonata) - Bioindikace antropogenní ovlivněných biotopů s využitím vážek (Insecta: Odonata)". in: Oláh, b.(ed.): *4th Ecological days – Ecological studies V. (IV.Ekologické dni – Ekologické štúdie V)*. SEKOS, Banská Štiavnica, ISBN 80-968901-2-3, p. 243-247
- Groom, G. (ed) 2004: "Developments in strategic landscape monitoring for the Nordic countries". (*ANP 2004:705*). Copenhagen, Nordic Council of Ministers. pp.167.