Field-Map: uno strumento innovativo al servizio della selvicoltura

Walter Mattioli(*), Alessandro Alivernini (*), Silvia Di Paolo (*), Luigi Portoghesi (*), Diego Giuliarelli (*)

(*) Lab. sisFOR, Dipartimento dell'Ambiente Forestale e delle sue Risorse, Università degli Studi della Tuscia, Via S. Camillo de Lellis snc, 01100 Viterbo (VT), Italy, tel. +390761357407, fax +390761357389, mail: walter.mattioli@unitus.it, alivernini@unitus.it, dipaolo.s@unitus.it, lporto@unitus.it, dgiuliarelli@unitus.it

Riassunto

Il seguente lavoro mostra una particolare applicazione di Field-Map, uno strumento innovativo nel settore forestale. Field-Map è una stazione computerizzata portatile, ideata per effettuare rilievi topografici e dimensionali della vegetazione in maniera speditiva che, tramite strumenti di rilevazione collegati direttamente ad un computer, fornisce in tempo reale una visualizzazione grafica, georeferenziata, di vari attributi forestali sottoforma di *shapes*, *raster*, tabelle, ecc.. Field-Map consente di associare ad ogni singolo fusto non solo dati dendrometrici fondamentali (diametro del fusto, altezza) ma anche tutta una serie di altri attributi come ad esempio quelli relativi alla chioma. Nel caso specifico Field-Map è stato utilizzato nella progettazione di un intervento a carattere sperimentale che prevede l'apertura di piccole buche di rinnovazione, di ampiezza compresa tra 300 e 650 m^2, mediante selezione delle piante da abbattere secondo un criterio modulare. L'intervento ha per oggetto una parcella sperimentale di circa 3 ha, situata nel comune di Vetralla (VT), interamente ricoperta da una fustaia coetanea di cerro (*Quercus cerris* L.). Oltre a posizionare le buche all'interno della particella, sono state rilevate le caratteristiche qualitative e quantitative della chioma degli alberi perimetrali. È stato così possibile valutare sia l'apertura effettiva del piano delle chiome delimitata dalla proiezione a terra dell'area di insidenza (*canopy gap*), sia il poligono delimitato dai fusti delle piante perimetrali (*expanded gap*). Lo studio della posizione effettiva delle buche ha permesso di valutare la validità dell'intervento selvicolturale proposto e di evidenziare le eventuali correzioni necessarie prima dell'intervento in campo.

Abstract

This work shows a detailed application of Field-Map, an innovative tool for the forestry. Field-Map is a portable computer station created to realize quickly topographic and dimensional surveys of the vegetation. This tool provides a geo-referenced graphic visualization in real-time about forest attributes (mainly *shapes*, *raster*, etc…) using survey devices directly linked to a computer. Field-Map allows to link basic dendrometric data to every single tree, including a list of other attributes like those concerning the canopy. In this work Field-Map was used to plan and design an experimental forestry management that schedule the opening of small regeneration holes, wide from 300 to 650 m^2, using a modular criterion. The study area is an experimental parcel of 3 hectares, located in Vetralla municipality (Latium, Italy), fully covered by an even-aged high forest of Turkey oak (*Quercus cerris* L.). Besides to position the holes within the parcel, qualitative and quantitative features of the crown have been surveyed. In this way, it was possible to evaluate both the effective opening of the canopy, delimited by the projection on the ground of the crown cover (*canopy gap*), and the polygon delimited by the stem of the edging trees (*expanded gap*). The effective position of the holes has allowed to evaluate the effectiveness of the silviculture management model proposed and to highlight the possible corrections to be made before intervene on the stands.

Introduzione

La conoscenza della struttura dei popolamenti forestali rappresenta un fattore fondamentale ai fini della gestione degli ecosistemi boscati. L'analisi delle caratteristiche strutturali fornisce informazioni indispensabili per lo studio della concorrenza specifica, dell'eterogeneità spaziale, delle dinamiche temporali della vegetazione, dei fattori che regolano la rinnovazione, la dinamica dei *gaps* e le variazioni microclimatiche (Zenner e Hibbs, 2000).

In sintesi, la conoscenza della struttura non dà solo indicazioni sullo stato attuale di un popolamento forestale ma permette anche una maggiore comprensione dei dinamismi in atto all'interno del bosco e di pianificare adeguatamente gli interventi selvicolturali in funzione degli obiettivi che si vuole raggiungere.

Chi esegue le scelte gestionali deve essere perciò in grado di comprendere il bosco come ecosistema complesso e multifunzionale (Ciancio, 1998).

In questo contesto risultano funzionali gli strumenti di rilievo di ultima generazione quale appunto Field-Map.

Lo strumento

Field-Map (figura 1, tratta da: IFER, 2007) è una stazione computerizzata portatile che permette di acquisire speditamente in campo tutta una serie di dati dendrometrici e strutturali del popolamento arboreo (IFER, 2007).

Si tratta di un sistema molto flessibile di acquisizione dati che permette di lavorare sia a livello di singolo albero, sia a livello di paesaggio e quindi risultare utile a scopo inventariale, quest'ultima applicazione non è altro che lo scopo principale per cui è stato progettato.

La possibilità di collezionare dati a vari livelli lo rende utile anche per altri scopi come: creazione di mappe forestali; pianificazione e gestione degli interventi selvicolturali; nel monitoraggio delle emissioni di carbonio; creazione di mappe a livello di paesaggio; applicazioni dirette nell'assestamento forestale e nella dendrometria, ecc.

L'equipaggiamento principale di Field-Map è composto da un distanziometro laser, da una bussola elettronica, da un GPS e da un cavalletto dendrometrico elettronico (figura 2, tratta e modificata da: IFER, 2007). Questa combinazione permette di avere un'altissima tecnologia a disposizione del tecnico forestale.

Le funzioni base dello strumento permettono di fare stazione in un punto, localizzare topograficamente l'albero indagato e associarne: diametro a petto d'uomo; altezza; altezza di inserzione della chioma; profilo del fusto; profilo della chioma; area di insidenza.

Figura 1 – Lo strumento

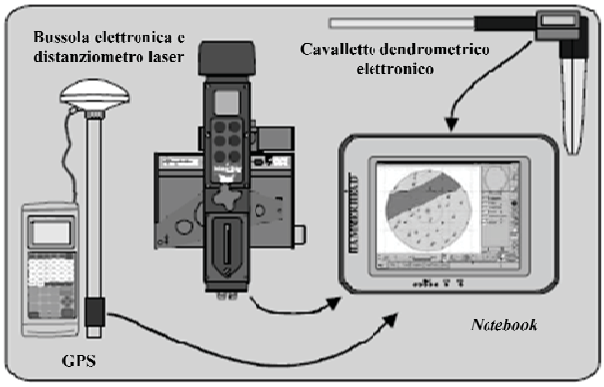

Figura 2 – Equipaggiamento di Field-Map

L'equipaggiamento è direttamente collegato con il *software* GIS di cui è dotata la stazione computerizzata ed esprime completamente le sue potenzialità quando fornisce in tempo reale una visualizzazione georeferenziata 2D o 3D del soprassuolo forestale che si sta indagando grazie ai dati delle misurazioni dendrometriche e topografiche di volta in volta acquisiti.
I vantaggi offerti dall'impiego di Field-Map consistono inoltre nella registrazione dei dati rilevati in campo sottoforma di strati informativi (*shapes*, tabelle) interfacciabili con qualsiasi *software* GIS e nella possibilità di procedere ad una immediata elaborazione del dato (curva di distribuzione diametrica, area basimetrica/ha, numero di piante/ha, ecc…).
L'uso di Field-Map a supporto di un intervento selvicolturale è stato sperimentato nell'ambito di una ricerca condotta dal Dipartimento DISAFRI dell'Università degli Studi della Tuscia e finalizzata in una cerreta.

Area di studio
Lo studio si è svolto nel comune di Vetralla, in provincia di Viterbo, in un'area caratterizzata da rilievi vulcanici preappennici dove sono presenti numerose fustaie di cerro, generalmente di proprietà pubblica.
In particolare la cerreta indagata ricade all'interno dei boschi di proprietà comunale, in loc. Le Valli, ad un'altitudine compresa tra i 380 e i 450 m s.l.m., ed è costituita quasi completamente (98%) da cerro (*Quercus cerris* L.). La restante frazione arborea del soprassuolo è rappresentata da acero campestre (*Acer campestre* L.), acero opalo (*A. obtusatum* Willd.), castagno (*Castanea sativa* Mill.), carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.), ciavardello (*Sorbus torminalis* L.), ciliegio (*Prunus avium* L.), faggio (*Fagus sylvatica* L.), orniello (*Fraxinus ornus* L.) e robinia (*Robinia pseudoacacia* L.).
All'interno della particella forestale prescelta per la ricerca è stata delimitata una parcella sperimentale quadrangolare georeferenziata con GPS a precisione sub-metrica e correzione post-differenziale (figura 3). All'interno della parcella è stato progettato un intervento a carattere sperimentale che prevede, tra l'altro, l'apertura di piccole buche di rinnovazione, di ampiezza compresa tra 300 e 650 m^2 (Portoghesi et al., 2005).

Metodologia
All'interno della parcella sperimentale si è proceduto alla misurazione dei diametri dei fusti a petto d'uomo adottando una soglia minima di cavallettamento pari a 7,5 cm. Tutte le piante rilevate sono state censite ed identificate mediante una numerazione progressiva apposta sul tronco (figura 4).

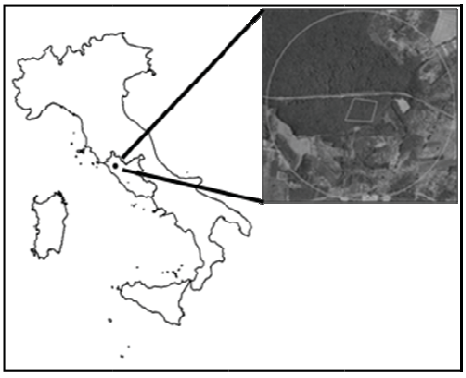

Figura 3 – Area di studio

Figura 4 – Numerazione progressiva apposta sul tronco delle piante censite

Per ogni pianta censita è stata determinata la posizione topografica tramite misura delle coordinate polari (distanza ed azimut) rispetto a punti noti rilevati con strumentazione GPS.
In questo modo è stato possibile ricostruire una mappatura completa delle posizioni dei singoli alberi che costituiscono il soprassuolo forestale.
Sulla base della mappa prodotta è stato progettato "a tavolino" l'intervento da effettuare, selezionando le piante che sarebbero dovute cadere al taglio. Una volta individuate le piante, si è tornati in campo e tramite Field-Map, sono state rilevate le caratteristiche qualitative e quantitative del fusto e della chioma degli alberi perimetrali della buca individuata sulla carta (figure 5 e 6), inoltre, utilizzando la visualizzazione *real-time* dello strumento, è stata controllata, e ove necessario, corretta, la posizione topografica mappata precedentemente.

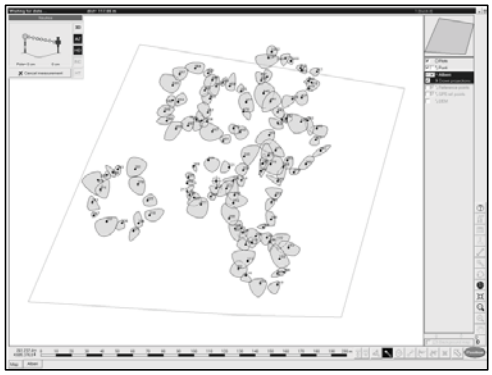

Figura 5 – Visualizzazione real-time di Field-Map

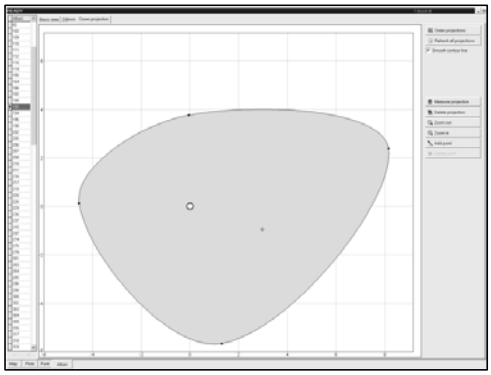

Figura 6 – Esempio di visualizzazione 2D della chioma

Ciò ha permesso di posizionare le buche all'interno della parcella sperimentale e di valutare sia l'apertura effettiva del piano delle chiome delimitata dalla proiezione a terra dell'area di insidenza (*canopy gap*), sia il poligono delimitato dai fusti delle piante perimetrali (*expanded gap*) (Runkle, 1992).

Risultati

Lo studio della posizione effettiva delle buche ha permesso di convalidare la proposta di intervento selvicolturale e di evidenziare le eventuali correzioni necessarie prima di intervenire in campo.
Field-map fornisce la possibilità di "simulare" modelli selvicolturali; è possibile infatti analizzare gli attributi rilevati in campo in ambiente GIS valutando direttamente le piante che devono cadere al taglio e quelle da rilasciare in funzione dei parametri dendrometrici ottenuti e visualizzati.
Ad esempio si è ritenuto non necessario aprire la buca I, di far cadere al taglio la pianta interna alla buca M e di valutare in maniera più adeguata la superficie della buca E (figura 7).
La mappa prodotta è quindi di notevole aiuto per il selvicoltore per valutare di volta in volta gli effetti prodotti dal taglio. Inoltre ha permesso di valutare le differenze con le superfici individuate stimate in base ai rilievi speditivi effettuati durante la prima fase dello studio e le effettive superfici riscontrate da GIS (tabella 1).
Da questi ultimi effetti dell'intervento selvicolturale dipendono in ultima analisi rapidità, densità e composizione specifica della rinnovazione naturale all'interno delle buche.

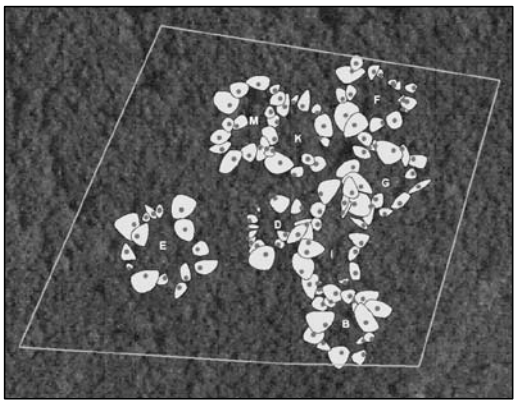

Figura 7 – Posizionamento delle buche all'interno della parcella sperimentale: con un punto è indicata la posizione dei singoli fusti disposti sul perimetro della buca, mentre il poligono rappresenta la chioma di ciascun fusto

Id Buca	Sup. prevista a tavolino [m^2]	Dati ottenuti dal GIS di Field-Map		
		Perimetro [m]	Superficie [m^2]	Differenza [m^2]
B	307,3	100,584	581,8	274,5
D	325,0	92,575	554,2	229,2
E	510,8	118,774	970,2	459,4
F	451,8	108,692	688,5	236,7
G	492,8	105,136	745,0	252,2
I	444,5	119,641	914,9	470,4
K	625,3	95,570	622,1	-3,2
M	314,5	118,597	761,2	446,7

Tabella 1 – Differenze tra le superfici previste e quelle effettive delle buche

Conclusioni

Formazioni forestali come i querceti esaminati sono spesso inserite in comprensori territoriali di particolare interesse paesaggistico che richiedono, a differenza del passato, una gestione orientata non solo ai fini produttivi ma bensì ad esaltare la multifunzionalità dell'ecosistema bosco.

Questa diversa concezione del patrimonio forestale implica una gestione selvicolturale basata sempre di più su informazioni dettagliate e conoscenze puntuali sullo stato reale dei popolamenti e sulla loro evoluzione.

Nasce quindi l'esigenza di disporre di strumenti di rilievo dendrometrico innovativi in grado di supportare il tecnico forestale in fase di progettazione dell'intervento.

In quest'ottica Field-Map è risultato essere uno strumento di grande utilità, permettendo di calibrare e accompagnare in modo opportuno l'intervento selvicolturale progettato.

La complessità dello strumento rende agibile ed utile il suo utilizzo soprattutto in soprassuoli idonei quali le fustaie, e come tutti gli strumenti più sofisticati richiede che il tecnico forestale che lo utilizza sia ben preparato su tutte le sue funzionalità, che in questo articolo sono state solo accennate. Pur con queste limitazioni Field-Map può essere considerato un vero supporto alla gestione selvicolturale, senza dimenticare che la sua funzione principale si esplica soprattutto nella realizzazione di inventari forestali.

Bibliografia

Ciancio O. (1998), "Gestione forestale e sviluppo sostenibile". In: "Selvicoltura dell'Appennino Centrale". Atti della giornata preparatoria al Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura. Edizioni Regione Toscana, Firenze: 59-84.

IFER (2007), "Tool designed for computer aided field data collection. Field-Map technology". IFER, Monitor and mapping solutions Ltd. Czech Republic, 26 pp.

Portoghesi L., Agrimi M., Bollati S., Corona P., Ferrari B., Lamonaca A., Plutino M. (2005), "Osservazioni su una fustaia di cerro e ipotisi di intervento colturale orientato alla diversificazione della struttura e della composizione arborea". L'Italia Forestale e Montana, 60(4): 505-519.

Runkle J.R. (1992), "Guidelines and sample protocol for sampling forest gaps". U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. Portland, Oregon. 44 pp.

Zenner E.K., Hibbs D.E. (2000), "A new method for modeling the heterogeneity of forest structure". Forest Ecology and Management, 129: 75-87.