

Il GPS nel rilievo delle Tipologie forestali: limiti nella rioccupazione di aree di saggio con l'utilizzo di GPS differenziale in tempo reale.

Marco Ciolli, Paolo Zatelli

Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale,

Università di Trento, via Mesiano 77, 38050 Trento,

tel. 0461/882618, fax 0461/882672, e-mail Marco.Ciolli@ing.unitn.it

Introduzione

Da alcuni anni l'utilizzo del GPS è entrato a fare parte delle tecniche di rilievo comunemente utilizzate in campo forestale per il tracciamento delle strade e per l'identificazione di alcuni punti di inventario. Il GPS offre la possibilità di determinare coordinate di linee o di punti quali i centri delle aree di saggio immagazzinandoli in forma digitale e rendendoli facilmente rappresentabili cartograficamente, ma offre anche l'opportunità di guidare l'operatore a rioccupare con rilevamento differenziale in tempo reale i punti precedentemente rilevati. Questo significa che è possibile ritrovare un punto anche senza che questo sia segnalato fisicamente sul terreno in alcun modo. Data la difficoltà di utilizzo degli strumenti tradizionali all'interno delle superfici boscate, il rilievo con tecnica GPS permette di individuare con precisione punti le cui coordinate non sono altrimenti determinabili e di rioccuparli con errori trascurabili.

Rilievo delle tipologie forestali

Uno dei problemi che si riscontrano nello

studio delle tipologie forestali è la difficoltà di poter ritrovare, in tempi successivi, le aree scelte come campione al momento della realizzazione del lavoro. Se si potessero rintracciare le aree anche a distanza di anni, si potrebbero effettuare delle verifiche sull'evoluzione dei popolamenti e realizzare studi di dinamica vegetazionale eseguendo dei controlli ad intervalli regolari. Quando si definiscono i tipi se ne danno anche delle indicazioni evolutive ma la veridicità delle affermazioni che si effettuano in questo campo è difficilmente verificabile. Infatti i segni di riconoscimento che normalmente vengono utilizzati in bosco (vernici, pastelli) sono di scarsa durata, oppure di difficile impianto specie in zone faticose da raggiungere (pali infissi cementandoli nel suolo) oppure ancora eccessivamente impattanti a livello visivo. Per questo motivo si è iniziata la campagna GPS che sta conducendo ad individuare con le coordinate nel sistema di riferimento mondiale WGS 84 (rapidamente convertibili nelle coordinate nazionali Gauss Boaga) la posizione dei rilievi effettuati nel lavoro delle tipologie della Val di Sella (CIOLLI, 1998) valle laterale della Valsugana. Essere svincolati dai segnali lasciati sul terreno per poter ritrovare aree di saggio a distanza di anni potrebbe consentire di approfondire sensi-

bilmente gli studi di dinamica vegetazionale e conseguentemente la capacità di gestire ed assestare i boschi.

Metodologie di rilevamento GPS in ambito forestale

L'utilizzo della tecnica GPS in ambito forestale presenta caratteri peculiari rispetto al tradizionale rilevamento topografico con GPS. Se infatti nel primo caso le precisioni richieste sono generalmente inferiori di alcuni ordini di grandezza, l'ambiente in cui si opera risulta molto più problematico. Risultano quindi esaltate le caratteristiche di praticità del rilievo GPS rispetto al rilievo tradizionale, inoltre esistono molte situazioni in cui un rilievo di tipo tradizionale è impossibile oppure particolarmente oneroso a causa della non intervisibilità dei punti.

In questo genere di rilevamento è molto importante la praticità e la velocità della procedura piuttosto che la possibilità di ottenere precisioni spinte. Appare evidente che l'errore tollerabile nel caso di rioccupazione di punti di un rilievo di Tipologie Forestali può essere decisamente maggiore rispetto ad un rilievo ad esempio di tipo catastale. La non elevata precisione richiesta è anche data dal tipo di rilievo stesso. Infatti per il rilievo delle tipologie forestali si definiscono delle aree di saggio che devono essere rappresentative di determinate formazioni forestali. Le aree non vengono generalmente delimitate sul terreno misurandole: si stabilisce una estensione che può dipendere dalle formazioni forestali interessate utilizzando metodi standard come quello del minimo areale, ma il loro confine è generalmente virtuale. Quando si determinano le percentuali di presenza delle specie si prende come riferimento tale confine che però non ha i caratteri di rigidità che avrebbe se in quell'area di saggio si misurasse il volume di un popolamento. Perciò se il centro dell'area viene rioccupato con un errore dell'ordine di qualche metro rispetto al punto centrale originario si commette un errore trascurabile rispetto

a quello che avverrebbe se si spostasse di qualche metro il centro di un'area di saggio destinata alla misura del volume.

Al contrario un errore di alcune decine di metri nella rioccupazione potrebbe rischiare di compromettere totalmente le caratteristiche del rilievo poiché ci si potrebbe trovare in una zona corrispondente ad una differente tipologia.

Strumenti

I rilievi sono stati realizzati con una coppia di ricevitori di cui uno fisso (base) ed uno mobile (rover) collegati in tempo reale mediante un radiomodem.

Il rover utilizzato è stato un ricevitore singola frequenza Ashtech Step One dotato di computer palmare per la gestione del rilievo e dei dati associati ai punti rilevati. La base è stata realizzata con un ricevitore doppia frequenza Ashtech Z-XII con antenna geodetica.

I dati sono stati elaborati con il programma Reliance che gestisce, oltre ai dati GPS, il database associato ai punti. Il rilievo GPS è stato effettuato in relativo con base su un punto fiduciale di coordinate note fornite dal Catasto della Regione autonoma Trentino-Alto Adige.

Per sperimentare la possibilità di utilizzo del GPS RTCM per ritrovare le aree di saggio forestali, si è cercato di fare ritrovare ad un operatore che non ne conosceva l'ubicazione, i centri delle aree di saggio precedentemente rilevati e segnalati da picchetti.

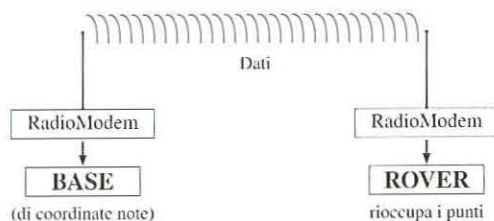


Fig. 1 - Schema della tecnica GPS in tempo reale.

In questa fase le coordinate della base sono considerate note e si utilizza la tecnica di rilievo RTCM per inviare in tempo reale al rover tramite Radiomodem le correzioni sulle misure di codice.

Val di Sella

Nella prima fase sono stati rilevati in diverse sessioni 44 punti nella Val di Sella in situazioni diverse per copertura forestale, ostacoli alla visibilità dei satelliti ecc.

Il rilievo dei punti è stato effettuato in *fast static* con stazionamento di 2 minuti su ogni punto con acquisizione ad intervalli di 1 secondo. Si è scelto un periodo di osservazione così breve per cercare di simulare le condizioni reali nelle quali si opera quando si lavora in bosco per il rilievo dei punti delle aree di saggio.

La precisione nella determinazione delle coordinate dei punti espressa dagli scarti quadratici medi risulta superiore ai 40 cm in planimetria e 70 cm in quota.

Poiché l'esperienza della Val di Sella nel rintracciamento dei punti ha dimostrato notevoli limiti, principalmente legati alla portata dei Radiomodem, un'ulteriore esperienza è stata realizzata in un ambito più ristretto, all'interno del parco sulla collina di Mesiano (Trento).

Mesiano

Le prove effettuate hanno sottolineato che i Radio modem consentono di rintracciare i punti anche quando sia presente copertura forestale ma solo se il ricevitore non si trova troppo lontano dal trasmettitore e non sono presenti ostacoli. Gli errori riscontrati nel rintracciamento dei punti possono considerarsi trascurabili ai fini dei rilievi floristici forestali

Tab. 1 - Precisione ottenuta nella rioccupazione.

Errori nella rioccupazione dei punti (metri)			
Media degli errori		Deviazione standard	
Coord. Est	Coord. Nord	Coord. Est	Coord. Nord
2.90	4.67	3.33	5.76

Conclusioni

Le coperture vegetali influenzano il rilevamento in maniera non costante, i fattori determinanti paiono essere la densità del popolamento, la composizione specifica, oltreché nel caso delle caducifoglie il periodo vegetativo. I popolamenti forestali rendono peggiore la qualità del segnale che giunge al ricevitore, ma per le precisioni da

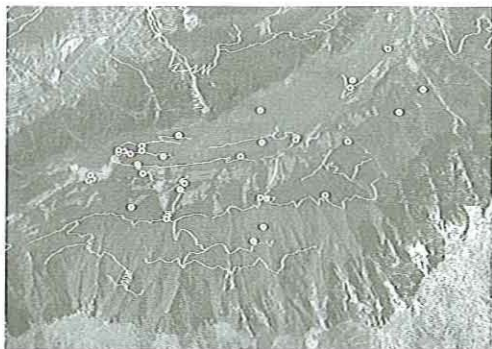


Fig. 2 - Punti rilevati in Val di Sella in differenti tipi forestali. Nulla osta IGM alla diffusione n°475 del 18/12/1996 controllato ai sensi della legge n° 68 del 2/2/1960.



Fig. 3 - Rilievi di verifica nel parco di Mesiano. Nulla osta IGM alla diffusione n°475 del 18/12/1996 controllato ai sensi della legge n° 68 del 2/2/1960

noi richieste sembra di poter affermare che non ostacolano, salvo qualche eccezione, il rilevamento.

Le esperienze presentate in questo lavoro rappresentano un approfondimento della possibilità di impiego della metodologia di rilevamento GPS in ambito forestale. È possibile confermare l'applicabilità della tecnica di rilevamento GPS in relativo nei rilievi dei tipi forestali. Questa tecnica di rilevamento può portare al miglioramento generalizzato nella georeferenziazione dei rilievi senza tuttavia appesantire i tempi del rilievo forestale in cui si raccolgono le informazioni relative al popolamento forestale. Ulteriori indagini sono necessarie per individuare gli

strumenti idonei a questo tipo di rilievo, realizzando il migliore compromesso tra ottimizzazione della tecnica GPS, praticità del rilievo e costo dell'attrezzatura. In particolare è possibile sperimentare la tecnica RTK per il rilievo GPS differenziale in tempo reale utilizzando le misure di fase. Nel GPS relativo in tempo reale, si è evidenziato che l'elemento limitante che consente o meno di rioccupare i punti non è rappresentato dall'impiego della tecnica GPS nelle aree boscate, dove il segnale, sebbene disturbato è comunque sufficiente all'impiego di tale tecnica, ma dalla scarsa portata dei radio modem in condizioni difficili come quelle di montagna.

BIBLIOGRAFIA

CIOLLI M., 1998 - *Tipologia forestale applicata all'assistentamento forestale in Val di Sella (TN)*. Tesi di Dottorato in Assistentamento Forestale, X ciclo.

CIOLLI M., ZANELLI P., 1998 - *Utilizzo del GPS nella pianificazione forestale: rilievo e rioccupazione dei centri delle aree di saggio*. Atti della Seconda Conferenza ASITA 24-27 novembre 1998, Bolzano.

CRESPI M., 1991 - *Il trattamento dei dati GPS: vantaggi e limiti degli approcci tradizionali*. Tesi di Dottorato in Scienze Geodetiche e Topografiche, IV ciclo.

HOFFMAN-WELLENHOF B., LICHTENEGER H., COLLINS J., 1997 - *GPS Theory and Practise*. Springer&Verlag.

LEICK A., 1997 - *GPS Satellite Surveying*. Wiley-Interscience.