

## VALUTAZIONE DELLA VISIBILITÀ RADIOTELEMETRICA IN STUDI DI ECOLOGIA ANIMALE

MASSOLO A<sup>1</sup>., MONETTI L.<sup>1</sup>, FAVA V.<sup>1</sup>, FURNO P.<sup>2</sup>, GALLO G.<sup>2</sup>,  
ANILE M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sezione di Ecologia Comportamentale, Etologia e Gestione della Fauna  
Dipartimento di Scienze Ambientali, Via P.A. Mattioli 4, I-53100 Siena  
E-mail: massolo@unisi.it

<sup>2</sup> Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Catania

Ormai in auge dagli anni '70, la tecnica di indagine maggiormente utilizzata in studi di ecologia animale è la radio-localizzazione a distanza. Tale tecnica di rilevamento prevede l'applicazione di radio-trasmittenti che emettono onde elettromagnetiche e la loro successiva localizzazione per mezzo di un sistema direzionale di ricezione del segnale. Molto si è scritto sui problemi associati agli errori di localizzazione e alle tecniche per ridurle o almeno determinarne l'entità. L'esigenza principale in questo tipo di studio è infatti l'ottenimento di dati contenenti il minimo errore possibile. L'orografia, le tipologie vegetazionali, ecc. rivestono una certa importanza nella determinazione dell'errore in quanto possono produrre assorbimento e riflessione delle onde elettromagnetiche e quindi influire sulla "visibilità" di una sorgente di onde radio rispetto ad un sistema di rilevamento. La determinazione del bacino visuale di una porzione di territorio rispetto a uno o più punti di osservazione deve tener conto inoltre di aspetti stocastici come la presenza di costruzioni umane non mappate e di vegetazione, l'altezza dell'osservatore e di tutte le entità casuali che si originano da un'imperfetta conoscenza di qualsiasi ambiente naturale. Tale aspetto viene contemplato dalla logica FUZZY che sta alla base del software FVA (*Fuzzy Visibility Analyser*) da noi sviluppato, che prende in considerazione il problema della modellazione della variabilità del territorio e dell'incertezza dei dati, producendo una mappa graduata per cui un punto è visibile (oppure no) con un certo grado di certezza, da almeno due stazioni di rilevamento. La scala adottata va da 0 ad 1: 0 indica massima incertezza, o minima certezza; 1 minima incertezza, o massima certezza; con una scala di valori intermedi che la logica fuzzy è in grado di contemplare e gestire. Affrontando in questo modo il problema della visibilità, è possibile individuare, con un certo grado di incertezza, aree per le quali il segnale radio rischia di essere deviato da elementi orografici o di altra natura. Tale tecnica è stata applicata in due casi di studio: uno studio di ecologia comportamentale sull'istrice nel Parco Naturale della Maremma e il progetto di reintroduzione del cervo nel Parco Nazionale del Pollino. Tramite questo applicativo, è stato possibile generare mappe *fuzzy* di visibilità per entrambe le aree di studio e determinare eventua-

li aree non triangolabili da almeno due stazioni definite sul campo secondo criteri di accettabilità del rilevamento (angolo di intersezione, distanza massima, *etc.*). Le mappe *fuzzy* sono state ottenute da un insieme di punti quotati e di stazioni di rilevamento, e da una PAM (*Pseudo Altitude Map*) e una UM (*Uncertainty Map*) generate da FVA. Una volta settati i parametri che incidono sul rilevamento e quindi sulla visibilità, è stata ottenuta una mappa di visibilità per le migliori coppie di punti d'osservazione per ogni porzione in cui l'area di studio è stata suddivisa. L'applicativo FVA ha permesso di ottenere mappe informative e realistiche con il valore di visibilità dalla migliore coppia di punti di osservazione, rivelandosi un pratico strumento integrativo per la predisposizione e la validazione di una campagna di rilevamento telemetrico sul territorio.