

C. Marini<sup>1</sup>, F. Fossa<sup>2</sup>, M. Bellingeri<sup>2</sup>, G. Gnone<sup>2</sup>, P. Vassallo<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>DISTAV, Dipartimento di Scienze della terra, dell'ambiente e della vita, Università degli studi  
di Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova, Italy  
<sup>2</sup>Acquario di Genova, Area Porto Antico, Ponte Spinola, 16128 Genova, Italy  
E-mail: [chiara.marini@edu.unige.it](mailto:chiara.marini@edu.unige.it)

MODELLIZZAZIONE DELL'HABITAT DEL TURSIOPE NEL  
MAR LIGURE DI LEVANTE: TRE DIVERSI APPROCCI  
*MODELLIZING BOTTLENOSE DOLPHIN HABITAT IN  
THE EASTERN LIGURIAN SEA: THREE DIFFERENT  
APPROACHES*

**Abstract-** *Modelling approach is a relatively new tool to investigate bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*, Montagu 1821) preferences for its habitat and few studies were focused to Mediterranean populations. While dolphins' habitat preferences may be primarily influenced by the distribution of their prey, several studies suggested the possibility of defining cetaceans' habitat selection in terms of physiographic and hydrographic features. In this study four predictive static variables were identified: depth, distance from coast, distance from 100m bathymetry and slope. Three modelling techniques were tested and compared in a coastal area along the East coast of Liguria (North-Western Mediterranean Sea): Generalized Linear Model, Generalized Additive Model and Random Forest.*

**Key words:** *cetology, ecology, habitat selection, modelling,*

**Introduzione-** l'utilizzo dei modelli per studiare la relazione tra distribuzione e uso dell'habitat nei cetacei è notevolmente cresciuto negli ultimi decenni e oggi si presenta come un interessante strumento di supporto alle politiche gestionali. Tuttavia l'attenzione dei ricercatori è stata sino ad ora focalizzata solo verso specie prevalentemente pelagiche e i tentativi di elaborare modelli di habitat per il tursiope sono relativamente pochi. Le tecniche maggiormente utilizzate sono modelli di regressione, come Generalized Linea Model (GLM) e Generalized Additive Model (GAM) (Bailey e Thompson, 2006; Blasi e Boitani, 2012). L'obiettivo di questo lavoro è offrire un confronto di queste due tecniche con una tipologia di analisi basata sulle reti neurali, di applicazione inedita in cetologia: la Random Forest (RF) (Cutler et al., 2007).

**Materiali e metodi-** L'area di studio si estende da Punta Chiappa (Genova) a Punta Bianca (La Spezia). I dati analizzati sono stati raccolti dal 2005 al 2012, per un totale di 171 avvistamenti. Sono state individuate quattro variabili statiche: profondità, pendenza del fondale, distanza dalla batimetrica dei 100 metri e distanza dalla costa. I dati geo-referenziati (tracciati delle rotte e punti di avvistamento) sono stati registrati tramite GPS durante i rilevamenti da gommone. Gli avvistamenti e le variabili selezionate sono stati riportati su un grigliato regolare (1 x 1 NM). Tutti i modelli proposti sono stati sviluppati grazie ad applicazioni del software R (3.0.2). Le due tecniche di regressione (GAM e GLM) sono le più utilizzate in letteratura (Bailey e Thompson, 2006; Blasi e Boitani, 2012), mentre la RF viene proposta in questo ambito per la prima volta. Si tratta di una tecnica di apprendimento a reti neurali; la metodologia prevede una fase di *training* durante la quale viene attuato un processo decisionale che produce un numero casuale di ramificazioni che andranno a formare una 'foresta' di possibili successioni di scelte. Al termine di tale processo il sistema individua in maniera autonoma la combinazione tra le variabili con la percentuale di successo maggiore.

**Risultati** – Al fine di effettuare una verifica dell’attendibilità dei risultati derivanti dalle diverse tecniche modellistiche, si riportano gli istogrammi di frequenza degli avvistamenti in relazione alla percentuale di predizione calcolata (Fig.1).

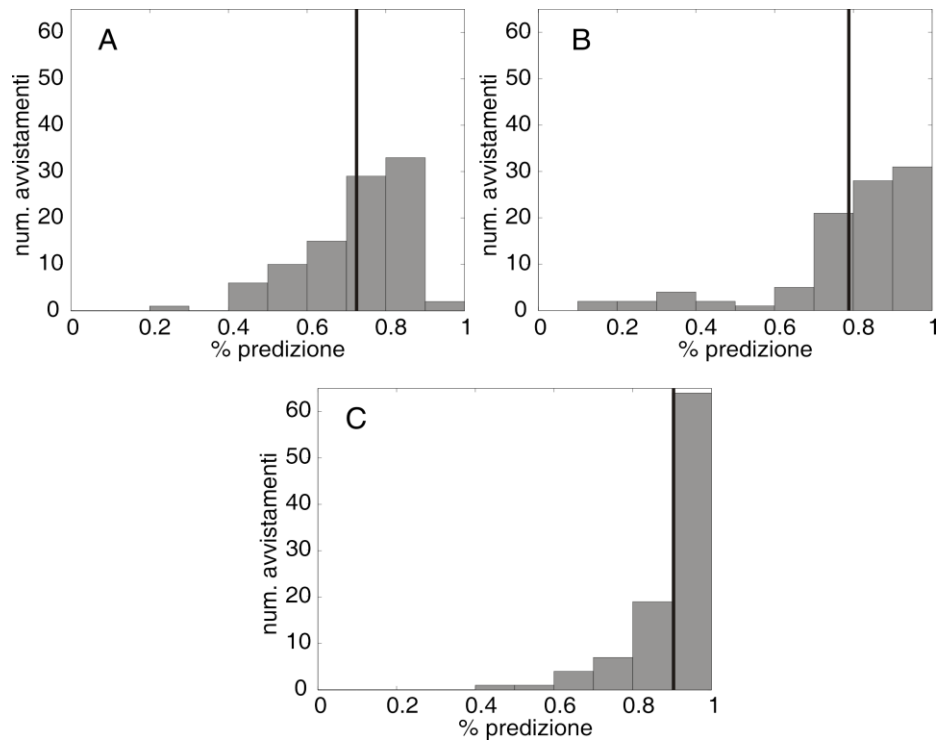


Fig.1: grafici di frequenza per GLM (A), GAM (B) e RF (C)  
Fig.1: frequency graphs of GLM (A), GAM (B) and RF (C)

**Conclusioni-** I risultati ottenuti mostrano che la RF è la tecnica che meglio descrive l’andamento dei nostri dati; la sua percentuale di predizione media è infatti del 90% come mostra il grafico in Fig.1C. Tale successo deriva dalla capacità della RF di analizzare in maniera più accurata il dataset attraverso il processo di autoapprendimento descritto in precedenza. Con il percorso intrapreso in questo progetto si intende sviluppare un modello predittivo che possa essere utilizzato anche in altre aree del Mediterraneo.

**Bibliografia:**

- BAILEY H., THOMPSON P. (2006). Quantitative analysis of bottlenose dolphin movement patterns and their relationship with foraging. *Anim. Ecol.* 75:456-465.
- BLASI M., BOITANI L. (2012). Modelling fine-scale distribution of bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* using physiographic features on Filicudi (southern Tyrrhenian Sea, Italy). *Endangered Species Res.* 17:269-288.
- CULTER DR., EDWARDS TC., BEARD KH., CULTER A., HESS KT., GIBSON J., Lawler JJ. (2007). “Random forest for classification in ecology. *Ecology*, 88 (11):2783-2792.