

V. DE MILATO<sup>1</sup>, R. CARLUCCI<sup>1,2</sup>, G. CIPRIANO<sup>1,2</sup>, F.P. DE LUCA<sup>2</sup>, M. INGROSSO<sup>1,3</sup>, F. LORUSSO<sup>1</sup>, P. RICCI<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente, Università degli Studi di Bari, via Orabona 4, 70125, Bari, Italia

<sup>2</sup>Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare, P. le Flaminio 9, 00195, Roma, Italia

<sup>3</sup>Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale, Via Beirut 2, 34151, Trieste, Italia  
corresponding author: v.demilato@studenti.uniba.it

## **APPROCCIO INTEGRATO PER LO STUDIO DELLA PRESENZA DEI CETACEI PRESSO L'ARCIPELAGO DELLE ISOLE TREMITI (BASSO ADRIATICO)**

### **AN INTEGRATED APPROACH TO INVESTIGATING THE PRESENCE OF CETACEANS IN THE TREMITI ISLANDS ARCHIPELAGO (SOUTHERN ADRIATIC SEA)**

**Abstract** - *The Marine Protected Area of Tremiti Islands has very limited information on the presence of cetaceans in the area between the islands and the Italian coast. This study provides preliminary insights on cetacean occurrence obtained through an integrated approach including web- and field-based data collection. The web-based approach consisted of collecting videos from social media using keywords to obtain sighting information. The field-based approach consisted of eight surveys conducted from June to September 2024 on ferries along the Termoli–San Nicola route, using the Fixed Line Transect protocol. Out of 50 videos analyzed (2013–2024), the occurrence of Balaenoptera physalus, Stenella coeruleoalba, and Tursiops truncatus was reported. During the surveys, five sightings were carried out, confirming the presence of T. truncatus and highlighting the need to increase monitoring efforts at local level.*

**Keywords:** *Marine Protected Area, social media, Fixed Line Transect, odontocetes, mysticetes*

**Introduzione** - La rilevanza ecologica dei cetacei all'interno degli ecosistemi marini è ampiamente riconosciuta. Essi sono, infatti, definiti come *keystone species*, cioè specie il cui impatto sulla comunità o ecosistema è sproporzionato rispetto alla loro abbondanza (Power *et al.*, 1996). I cetacei odontoceti sono predatori di vertice ed esercitano un controllo *top-down* sulla rete trofica, attivando processi a cascata sui livelli trofici sottostanti (Ricci *et al.*, 2020). I mysticeti, invece, agiscono come pompe biologiche, incrementando la produttività oceanica tramite il rilascio di resti fecali ricchi di azoto e fosforo, nutrienti essenziali per il fitoplancton (Roman & McCarthy, 2010). Tale rilevanza rende i cetacei indicatori eccellenti dello stato di salute degli ecosistemi marini, tanto che la conoscenza dello stato delle loro popolazioni alimenta le informazioni richieste nell'ambito della Direttiva Quadro sulla Strategia Marina (*Marine Strategy Framework Directive*, MSFD – Direttiva 2008/56/CE). In particolare, il Descrittore 1 (Biodiversità) richiede la valutazione di diversi criteri, quali la dimensione delle popolazioni, espressa in termini di abbondanza e biomassa (EU Commission Decision 2017/848, 2017). Come tutte le popolazioni naturali, anche quelle dei cetacei mostrano fluttuazioni temporali dovute a pressioni antropiche e fenomeni naturali, rendendo fondamentale il monitoraggio per la conservazione di specie ed ecosistemi. Tuttavia, lo sforzo di ricerca per il monitoraggio dei cetacei è distribuito in modo disomogeneo nel Mar Mediterraneo, con alcune aree poco o per nulla indagate (Panigada *et al.*, 2021). Tra queste, l'arcipelago delle Isole Tremiti (basso Adriatico), nonostante sia un'Area Marina Protetta (AMP), presenta una carenza significativa di dati riguardanti i cetacei, soprattutto nel tratto tra l'arcipelago e le coste molisane e pugliesi (Arcangeli *et al.*, 2022; Gnone *et al.*, 2023). L'obiettivo di questo studio è acquisire nuove informazioni sulla presenza dei

cetacei nelle acque prospicienti le Isole Tremiti, mediante un approccio metodologico integrato basato su informazioni reperite su *social media* e attività di monitoraggio visivo.

**Materiali e metodi** - L'area di studio comprende il tratto di mare tra l'arcipelago delle isole Tremiti e le coste molisane e pugliesi. L'arcipelago è una AMP che ospita habitat marini ricchi e diversificati di grande importanza conservazionistica, come grotte marine semi-sommerse, praterie di *Posidonia oceanica*, letti di rodoliti, habitat di coralligeno, nonché foreste animali dominate da gorgonie e coralli neri (Mastrototaro *et al.*, 2023). L'area è inoltre caratterizzata da una pressione antropica dovuta all'attività di pesca, agli impianti di acquacoltura e mitilicoltura (Petrosillo *et al.*, 2023) nonché al traffico turistico, che si intensifica durante la stagione estiva grazie ai collegamenti marittimi. In questo studio sono state utilizzate due metodologie d'indagine differenti: un approccio *web-based* e un approccio *field-based*. L'approccio *web-based* mirava ad acquisire video dalle principali piattaforme social (*TikTok*, *Instagram*, *Facebook*, *YouTube*), utilizzando parole chiave come "delfini Tremiti", "delfini Gargano", "cetacei Gargano", "delfini Termoli", "delfini Vieste". Per ciascun video sono state estratte il maggior numero di informazioni possibili: la specie, il numero di individui, area e mezzo di osservazione. Successivamente i dati ottenuti sono stati riportati in un apposito file Excel. L'approccio *field-based*, invece, prevedeva l'implementazione dei protocolli adottati da ISPRA nel progetto *Fixed Line Transect Mediterranean Monitoring Network* (FLT Med Net, ISPRA, 2020). Le osservazioni sono state condotte a bordo del catamarano *Zenit* della flotta Guidotti Ships, che durante il periodo estivo effettua regolarmente la tratta Termoli-San Nicola mantenendo una rotta lineare costante (Fig. 1). L'attività è stata svolta da giugno a settembre del 2024, per un totale di 8 *survey* distribuiti su quattro singole giornate. In ciascuna giornata sono stati svolti un *survey* di andata al mattino (08:50-09:40) e uno di ritorno nel tardo pomeriggio (18:00-18:50), entrambi della durata di 50 minuti. Le osservazioni sono state effettuate da un operatore posto in plancia di comando, munito di binocolo reticolato 7x50 e di schede da campo per la raccolta dei dati relativi alle condizioni meteo-marine e a eventuali avvistamenti di organismi marini.

**Risultati** - Dall'approccio *web-based* sono stati raccolti 50 video di avvistamenti tra il 2013 e il 2024. Di questi, 29 non hanno permesso l'identificazione tassonomica a causa della scarsa qualità, mentre 21 video hanno consentito l'identificazione. Tra questi, uno documenta *Balaenoptera physalus* (Linnaeus, 1758) in primavera, 8 segnalano la presenza di *Stenella coeruleoalba* (Meyen, 1833) in estate, inverno e primavera e 12 riportano *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) in estate, autunno e primavera. Gli individui osservati sono stati 4 per *B. physalus*, tra 3 e 8 individui per *S. coeruleoalba* e da 1 a 10 individui per *T. truncatus* (Tab. 1). Tramite l'approccio *field-based* sono stati registrati 5 avvistamenti tra luglio e agosto. Un solo avvistamento, costituito da un singolo individuo di *T. truncatus*, è stato effettuato dall'operatore; gli altri 4 avvistamenti sono stati effettuati dall'equipaggio del catamarano, che ha fornito esclusivamente informazioni relative alle coordinate e alla dimensione del gruppo (1-4 individui), senza produrre materiale utile all'identificazione tassonomica delle specie (Fig. 1).

Tab. 1 - Dati estratti dai video analizzati dal 2013 al 2024. Sono riportate: date di avvistamento, specie identificate, numero d'individui, area di provenienza del video e mezzo nautico di osservazione.

Data extracted from videos analysed from 2013 to 2024. The following information is reported: sighting dates, identified species, number of individuals, area of origin of the video and type of vessel used for the observations.

Video	Data	Specie	N° individui	Area	Mezzo di osservazione
1	25/12/2013	<i>Stenella coeruleoalba</i>	3	Tremiti	Motoscafo
2	06/07/2017	<i>Tursiops truncatus</i>	1	Tremiti	Imbarcazione a vela
3	04/09/2017	<i>Stenella coeruleoalba</i>	8	Tremiti	Non precisata
4	29/04/2018	<i>Stenella coeruleoalba</i>	7	San Nicola	Piccola imbarcazione
5	30/05/2018	<i>Balaenoptera physalus</i>	4	Gargano	Peschereccio
6	02/10/2018	<i>Tursiops truncatus</i>	2	Tremiti	Non precisata
7	16/04/2020	<i>Stenella coeruleoalba</i>	1	Tremiti	Non precisata
8	02/05/2020	<i>Tursiops truncatus</i>	10	Mattinata	Non precisata
9	08/05/2020	<i>Tursiops truncatus</i>	4	Termoli	Costa
10	22/08/2020	<i>Tursiops truncatus</i>	7	Tremiti	Non precisata
11	12/09/2020	<i>Tursiops truncatus</i>	2	Tremiti	Non precisata
12	23/07/2021	<i>Stenella coeruleoalba</i>	7	Tremiti	Media imbarcazione
13	13/08/2021	<i>Tursiops truncatus</i>	4	Lesina	Gommone
14	23/08/2021	<i>Tursiops truncatus</i>	3	Tremiti	Non precisata
15	16/07/2023	<i>Stenella coeruleoalba</i>	4	Termoli	Catamarano Zenit
16	18/07/2023	<i>Stenella coeruleoalba</i>	4	Termoli	Non precisata
17	24/08/2023	<i>Stenella coeruleoalba</i>	4	Tremiti	Non precisata
18	27/08/2023	<i>Tursiops truncatus</i>	6	Tremiti	Piccola imbarcazione
19	17/09/2023	<i>Tursiops truncatus</i>	5	Gargano	Gommone
20	04/04/2024	<i>Tursiops truncatus</i>	1	Vieste	Gommone
21	13/04/2024	<i>Tursiops truncatus</i>	2	Vieste	Gommone

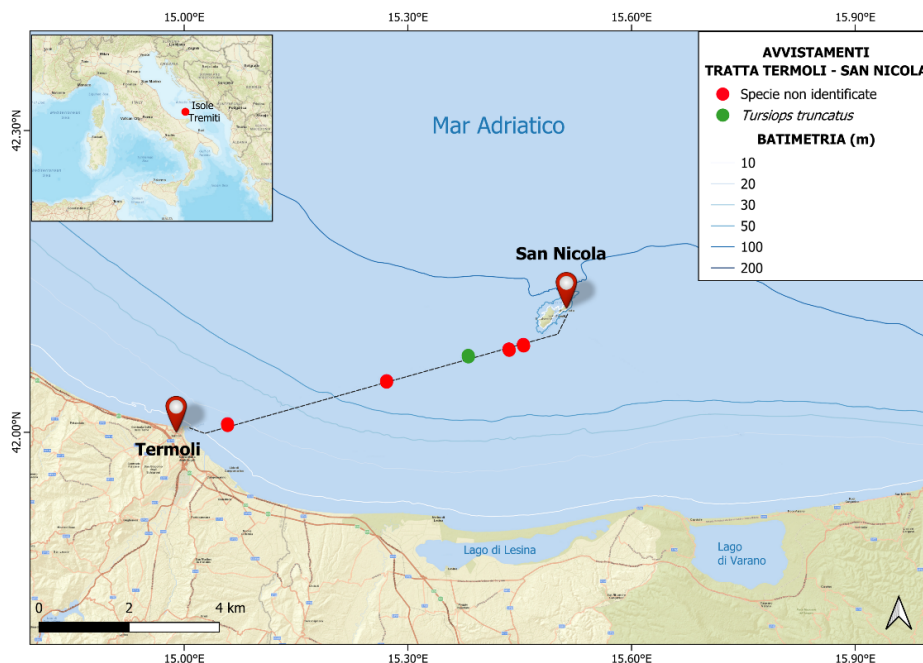


Fig. 1 – Tratta Termoli-San Nicola (linea nera tratteggiata) con avvistamenti di cetacei effettuati nei mesi di luglio e agosto 2024.

Termoli-San Nicola route (black dotted line) with cetacean sightings recorded in July and August 2024.

**Conclusioni** - I risultati evidenziano che nell'area sono state osservate tre specie differenti di cetacei: tursiope (*T. truncatus*), stenella striata (*S. coeruleoalba*), balenottera comune (*B. physalus*). Per le due specie più osservate, tursiope e stenella striata, i risultati trovano riscontro nella letteratura scientifica, che le considera come specie regolari nel Mar Adriatico (Gnone *et al.*, 2023). Dall'analisi temporale è emerso che il maggior numero di video e di individui avvistati ricadono nel periodo estivo. Questo fenomeno può essere attribuito al maggior afflusso turistico nelle Isole Tremiti durante l'estate, dove aumenta il numero di visitatori e la conseguente probabilità di osservazioni. Tale pressione turistica sulle acque marine prospicienti l'arcipelago andrebbe monitorata per valutare il potenziale disturbo alla cetofauna. Inoltre, i risultati ottenuti suggeriscono la necessità di incrementare le campagne di monitoraggio della cetofauna nel periodo estivo ed estendere le indagini in tutte le stagioni. A tal riguardo, le attività di *citizen science* possono contribuire in modo significativo, aumentando la copertura spaziale della raccolta dati; residenti e operatori marittimi che frequentano quotidianamente l'area possono, infatti, rappresentare una preziosa sorgente di informazioni quali-quantitative. L'integrazione dei due approcci (*web-based* e *field-based*) ha permesso di acquisire informazioni sulla presenza dei cetacei in aree di mare poco esplorate, come l'arcipelago delle Isole Tremiti, rivelandosi un metodo utile per la conduzione di studi preliminari.

**Ringraziamenti** - Questo studio è stato finanziato da una borsa di studio della Fondazione Cecilia Gilardi e Fondazione Sanlorenzo nell'ambito del bando "Borse di studio per tesi sulle isole minori italiane – II<sup>a</sup> Edizione, 2024".

### References

- ARCANGELI A., AUTHIER M., BACCETTI N., BORSANI J., CACHERA M., CANALS V., CASIER M., ET AL. (2022) - MSFD CIS Guidance Document N. 19, Article 8 MSFD, May 2022. European Commission.
- GNONE G., BELLINGERI M., AIROLDI S., GONZALVO J., DAVID L., DIMÉGLIO N., CAÑADAS A. M., AKKAYA A., AWBERY T., MUSSI B., CAMPANA I., AZZOLIN M., DEDE A., TONAY A. M., MONACO C., PELLEGRINO G., TEPSICH P., MOULINS A., ARCANGELI A., LABACH H., SCHEININ A. P., MEVORACH Y., CARLUCCI R., SANTACESARIA F. C., CHICOTE C. A., GAZO M., TINTORÉ B., ALESSI J., MANDICH A., BITTAU L., DIAZ LOPEZ B., AZZINARI C., LA MANNA G., PACE D. S., DECANDIA D., CASTELLI A., NUTI S., SANTONI M.C., VERGA A., TOMASI N., GIACOMA C., COSTANTINO M., FALABRINO M., & AZZELLINO A. (2023) - Cetaceans in the Mediterranean Sea: Encounter rate, dominant species, and diversity hotspot. *Diversity*: **15**: 321.
- MASTROTOTARO F., TURSÌ A., LOGRIECO A., & CHIMIANTI G. (2023) - Preliminary assessment of *Cladocora caespitosa* population at Tremiti islands marine protected area (southern Adriatic Sea). In 2023 IEEE international workshop on metrology for the sea; learning to measure sea health parameters (metrosea) (pp. 88-93). Ieee.
- PANIGADA S., BOISSEAU O., CAÑADAS A., LAMBERT C., LARAN S., MCLANAGHAN R., MOSCROP A. (2021) - Estimates of abundance and distribution of cetaceans, marine mega-fauna and marine litter in the Mediterranean Sea from 2018-2019 surveys. *Accobams Surv. Initiat. Rep.* 179.
- PETROSILLO I., SCARDIA M. A., UNGARO N., SPECCHIULLI A., FANELLI G., CENTODUCATI G., DE SERIO F., CARLUCCI R., VALENTE D., BARBONE E., PINI A., GIANNUZZI C.G., SCIROCCO T., LOVELLO E.M., DEFLORIO M., LILLO A.O., DE PADOVA D., PAPA L., GOFFREDO E., MANCINI M.E. & MOSSA M. (2023) - Towards sustainable marine spatial planning of aquaculture. *Ecol. Indic.*, **154**: 110542.
- POWER M.E., TILMAN D., ESTES J. A., MENGE B. A., BOND W. J., MILLS L. S., DAILY G., CASTILLA J. C., LUBCHENCO J., AND PAINE R. T. (1996) - Challenges in the Quest for keystones: Identifying Keystone Species is Difficult – but Essential to Understanding How Loss of Species Will Affect Ecosystems. *Bioscience*, **46**: 609-620.
- RICCI P., INGROSSO M., CIPRIANO G., FANIZZA C., MAGLIETTA R., RENO' V., TURSÌ A., CARLUCCI R. (2020) - Top-down cascading effects driven by the odontocetes in the Gulf of Taranto (northern Ionian Sea, central Mediterranean Sea). In Proceedings of the IMEKO TC-19 Metrology for the Sea 15–18. Naples, Italy: IMEKO.
- ROMAN J., MCCARTHY J.J. (2010) - The wale pump: marine mammals enhance primary productivity in a coastal basin. *PLoS ONE*, **5** (10): e13255. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0013255>