

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA
 PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO
 NEL MARE ADRIATICO MERIDIONALE - LUIPIAE MARIS
 35 WTG – 525 MW

PROGETTO DEFINITIVO - SIA

Progettazione e SIA



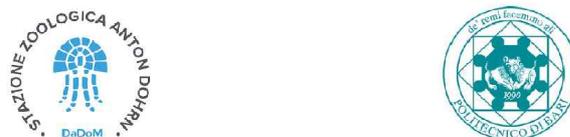
Indagini ambientali e studi specialistici



Studio misure di mitigazione e compensazione



supervisione scientifica



SIA.ES.9 NATURA E BIODIVERSITÀ

**ES.9.2.2 Fauna marina - monitoraggio ante operam
 valutazione impatti**

REV.	DATA	DESCRIZIONE



Sommario

Premessa.....	4
Introduzione.....	5
Localizzazione dell'area di progetto e inquadramento ecologico in area vasta.....	5
Valutazione su base bibliografica della presenza e distribuzione di cetacei e rettili marini	9
Presenza e distribuzione <i>Tursiops truncatus</i>	10
Presenza e distribuzione <i>Delphinus delphis</i>	11
Presenza e distribuzione <i>Stenella coeruleoalba</i>	12
Presenza e distribuzione <i>Grampus griseus</i>	12
Presenza e distribuzione <i>Ziphius cavirostris</i>	12
Presenza e distribuzione <i>Caretta caretta</i>	13
Presenza e distribuzione <i>Chelonia mydas</i>	13
Presenza e distribuzione <i>Dermochelys coriacea</i>	13
Analisi risultati monitoraggio satellitare su <i>Caretta caretta</i> (progetto PRO.ACT.NATURA2000).....	14
Analisi nidificazioni <i>Caretta caretta</i> 2018-2022	19
Potenziali impatti su mammiferi e rettili marini	21
Perdita di habitat	21
Perturbazione acustica e spostamento.....	21
Menomazione uditiva.....	22
Interferenze nella comunicazione	22
Collisione con imbarcazioni	22
Effetto barriera	22
Qualità dell'acqua (contaminanti)	23
Campi elettromagnetici	23
Effetto scogliera.....	23
Il piano di monitoraggio.....	24
Tecniche di monitoraggio per Mammiferi e Rettili marini.....	24
Line transect survey da imbarcazione.....	24
Piano di campionamento.....	25
Carta degli habitat	25
L'area di indagine.....	25
Metodologia di indagine per i transetti su imbarcazione	26
Risultati delle attività di monitoraggio	28
Elaborazione informazioni cartografiche	28
Dati dell'attività di monitoraggio.....	30

Conclusioni.....	32
Allegato 1	33
Schede vertebrati marini	33
Tursiops truncatus	33
Delphinus delphis	34
Stenella coeruleoalba	35
Grampus griseus	36
Ziphius cavirostris	37
Caretta caretta.....	38
Chelonia mydas.....	40
Dermochelys coriacea	41
Allegato 2	42
Distribuzione spaziale della ricchezza di specie per ordine	42
Indice delle figure	44
Indice delle tabelle.....	45
Bibliografia	46

Premessa

La società **IRON SOLAR Srl**, con sede in Milano alla *Via Lanzone n. 31*, ha progettato la realizzazione di un parco eolico off-shore di 40 turbine eoliche SG 14-222 DD, per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica e l'immissione dell'energia prodotta, attraverso un'opportuna costruzione delle infrastrutture di rete, sulla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Lo scrivente è stato incaricato, in qualità di Biologo iscritto all'Albo dell'Ordine Nazionale con il numero 046795 ed esperto in fauna selvatica, della **redazione e applicazione di un piano di monitoraggio di mammiferi e rettili marini, ai fini della valutazione di impatto ambientale**.

Nel presente documento viene definita l'area di studio, descritti i materiali e metodi utilizzati, i tempi del monitoraggio e illustrati i risultati della ricerca. Vengono inoltre valutati i possibili impatti sulla fauna esaminata.

Introduzione

I potenziali effetti legati alla costruzione ed esercizio di impianti eolici off-shore sono diversi a seconda delle specie valutate, dipendendo dal loro grado di interazione con le strutture, la loro sensibilità alle stesse, alla loro tendenza al *displacement*. Oggetto della valutazione di impatto devono essere, per questo, i mammiferi e i rettili marini che frequentano il Canale d'Otranto. Si tratta di specie ad alta mobilità, con ampi home range e in alcuni casi migratori. I maggiori impatti possibili sono legati al rischio di collisione con le strutture, all'alterazione degli habitat bentonici e nectonici e delle catene alimentari, all'aumento del disturbo da rumore e dal traffico marittimo a servizio degli impianti.

Possono essere individuati, altresì, effetti positivi quali l'aumento della superficie colonizzabile da animali bentonici, che alimenterebbero la biodiversità e la disponibilità di cibo, attraendo pesci e, conseguentemente, mammiferi e rettili.

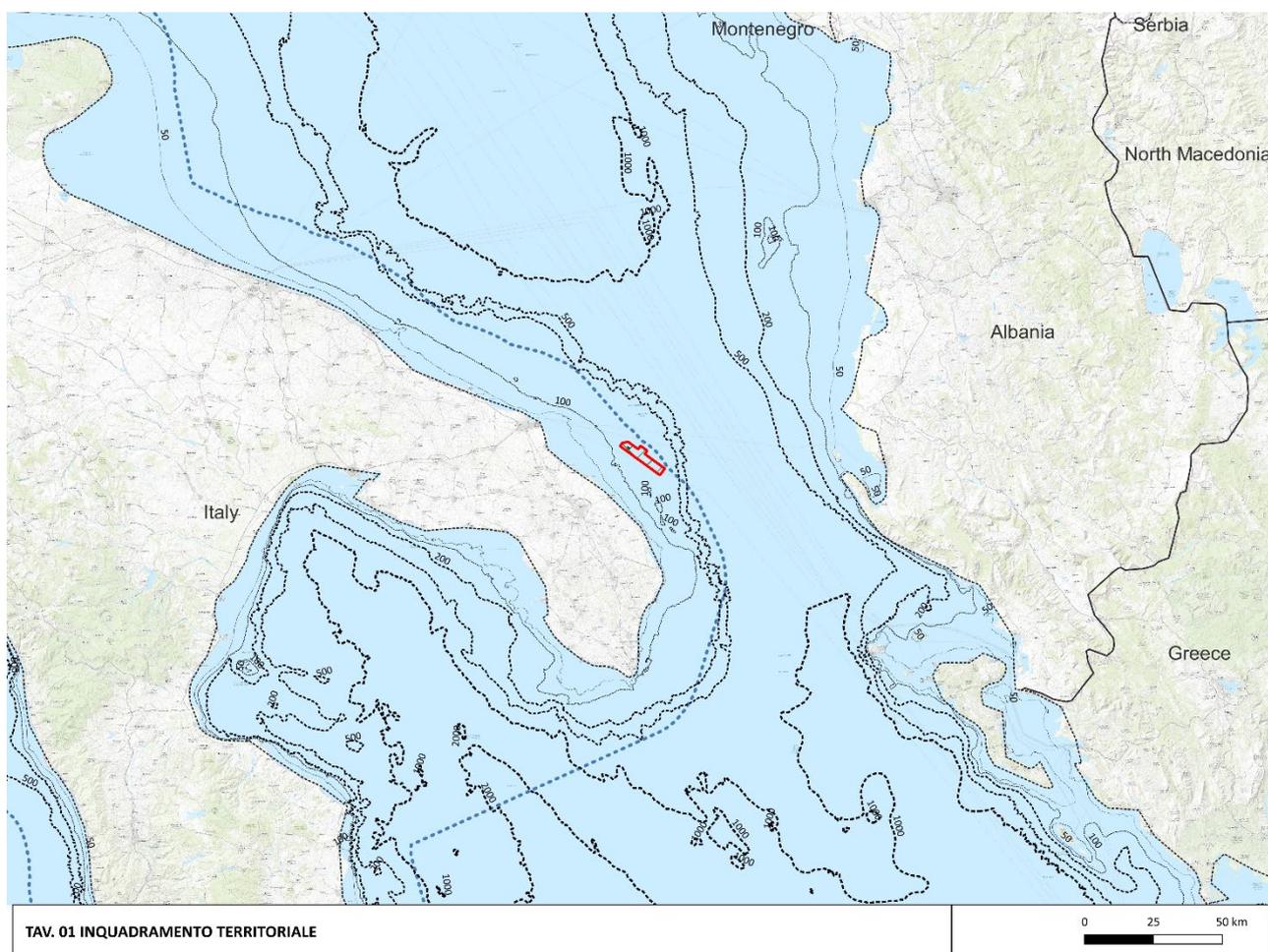
Altro beneficio secondario è la possibilità di chiudere tali aree ad attività quali pesca, navigazione, rappresentando in sostanza la creazione di un'area marina protetta off-shore, in una regione quale quella del basso Adriatico e Ionio, caratterizzata da interconnessioni ecologiche importanti tra le due sponde.

È da sottolineare come la chiusura dello spazio marino alla pesca rappresenterebbe uno dei maggiori benefici ambientali secondari. La pesca praticata, considerando le profondità presenti, è effettuata con attrezzi derivanti (strascico) e volanti. L'Unione Europea sta attualmente considerando nuovi regolamenti per la gestione della pesca d'altura, con l'introduzione di un limite di profondità per lo strascico di fondo. I fondali profondi rappresentano l'ecosistema più grande del mondo, con elevati livelli di biodiversità (Campbell *et al.* 2011, Kendall & Haedrich 2006). Tali pratiche di pesca rappresentano un elevato impatto (Devine 2006) sia sulle specie demersali, sia su specie vulnerabili, quali squali, mammiferi e rettili marini, che vengono pescate accidentalmente con alti tassi di mortalità (bycatch). L'esclusione di tali pratiche di pesca contribuirebbe in un aumento degli stock ittici nell'area in esame, aumentando la presenza di specie predatorie apicali, che eviterebbero anche di essere pescate accidentalmente nell'inseguimento dei banchi di pesce. Sono in corso anche valutazioni, a livello europeo, di combinare alla produzione eolica anche l'acquacoltura offshore, che incrementerebbe gli effetti benefici derivante dalla chiusura dello spazio marino (Buck *et al.* 2004).

La valutazione degli impatti ambientali degli impianti eolici off-shore sui vertebrati marini è ancora in una fase precoce, considerando la poca diffusione di tali impianti a livello Europeo. Sono presenti 69 impianti offshore, con circa 2000 turbine installate, la maggior parte delle quali è presente nel Regno Unito (Baley *et al.* 2014). Gli studi di valutazione sugli impatti a lungo termine sulle popolazioni locali derivanti dalla costruzione e dall'esercizio di tali impianti sono ancora molto pochi, considerando che anche le informazioni sulla consistenza delle popolazioni di vertebrati marini residenziali e/o migratorie non sufficientemente accurate.

Localizzazione dell'area di progetto e inquadramento ecologico in area vasta

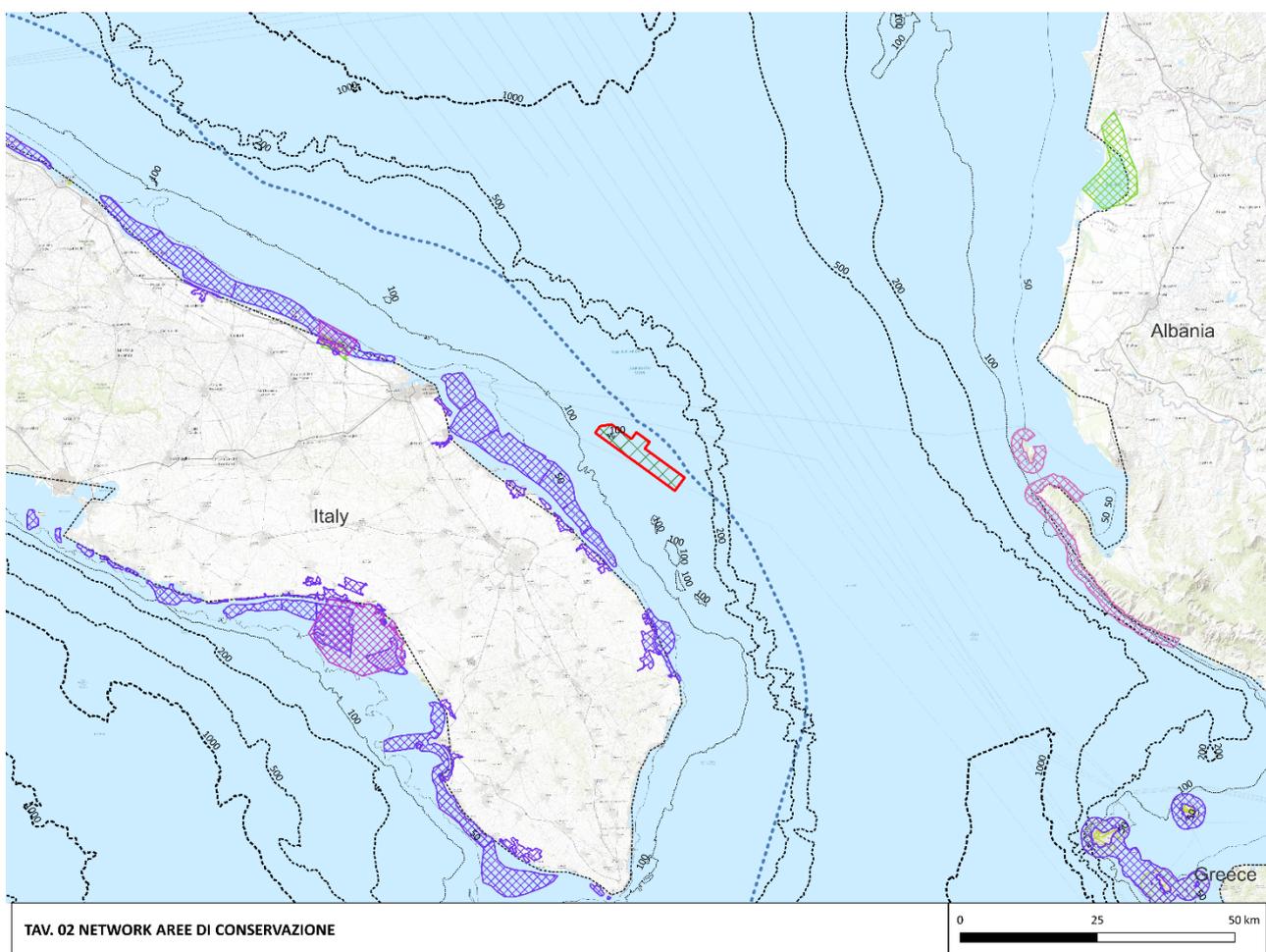
L'area di progetto interessa uno specchio marino esteso circa 60 chilometri quadrati, distante dalla costa circa 8 miglia, antistante le località di Torre Chianca (LE) a nord e Torre Specchia Ruggeri (LE) a sud (Figura 1)



- PROGETTO**
- ▭ Area posizionamento impianto di progetto
- Batimetria**
- 50 - 50
 - 50 - 100
 - 100 - 500
 - 500 - 2000
 - Limite delle acque territoriali italiane - risoluzione 100.000

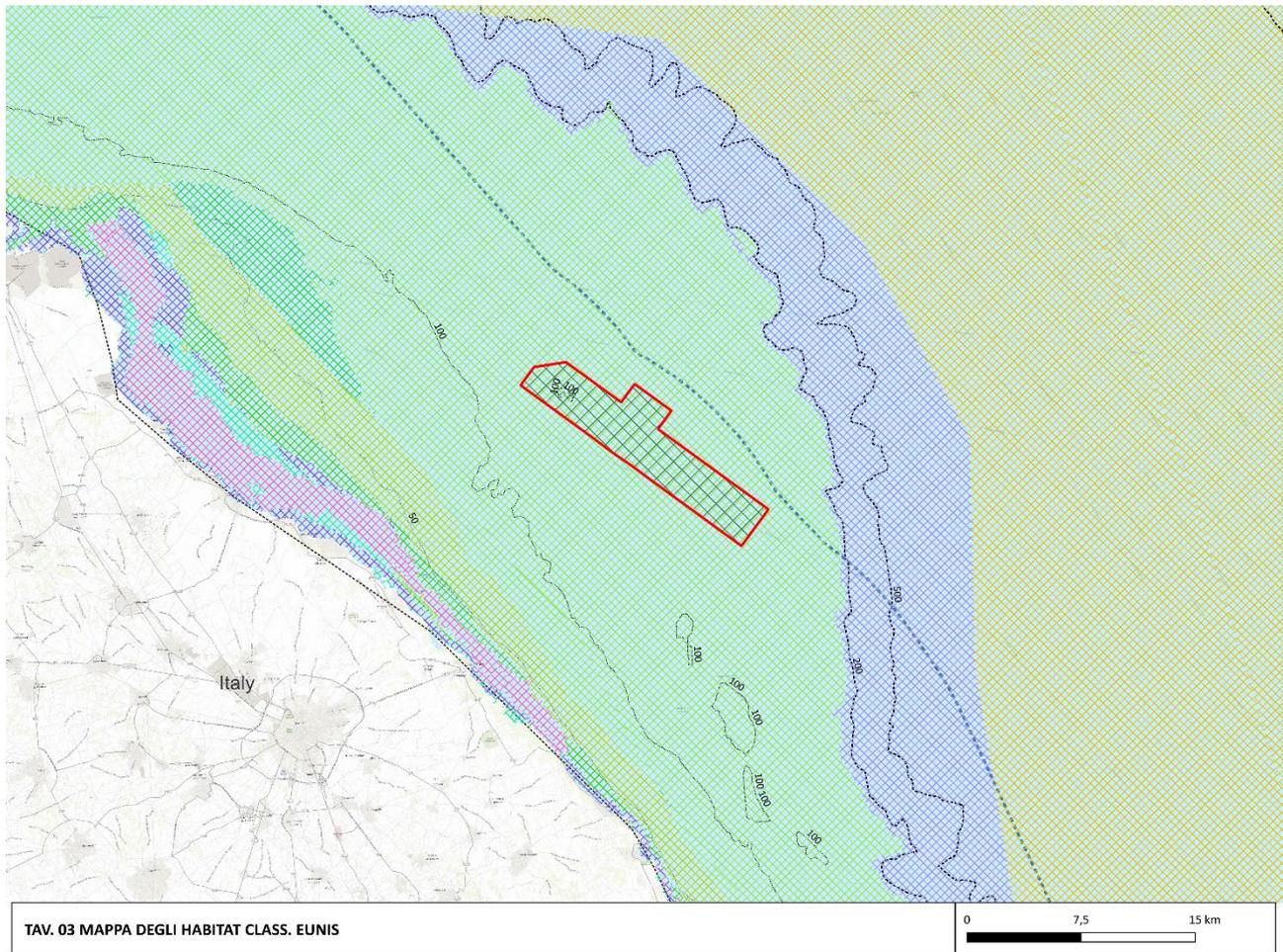
Figura 1 localizzazione dell'area di progetto

Sia l'area costiera pugliese che quella greco-albanese sono interessate da un importante sistema di aree naturali, caratterizzate dalla presenza di habitat terrestri e marini (Figura 2-3). Pertanto l'analisi condotta oltre ad interessare l'area di progetto ha mirato a definire quali eventuali relazioni ecologiche esistono in area vasta tra il sito di progetto e siti natura 2000.



- | | |
|---|--|
| PROGETTO | ☒ Specially Protected Areas of Mediterranean Importance (Barcelona Convention) |
| ☒ Area posizionamento Impianto di progetto | Base |
| AREE PROTETTE | Batimetria |
| WDPA med | — 50 - 50 |
| ☒ National Park (category II) | — 50 - 100 |
| ☒ Natural Marine Reserve and Natural Protected Marine Areas | --- 100 - 500 |
| ☒ Ramsar Site, Wetland of International Importance | --- 500 - 2000 |
| ☒ Site of Community Importance (Habitats Directive) | ☐ UIA_World_Countries_Boundaries |
| ☒ Special Protection Area (Birds Directive) | --- Limite delle acque territoriali italiane – risoluzione 100.000 |

Figura 2 Sistema delle aree protette nazionali e trans-frontaliere



PROGETTO

☒ Area posizionamento Impianto di progetto

EMODNet

EUSM2019_EUNIS_BroadscaleModel EUSM_Mediterranean

☒ A3: Infralittoral rock and other hard substrata

☒ A4.26 or A4.32: Mediterranean coralligenous communities moderately exposed to hydrodynamic action or Mediterranean coralligenous communities sheltered from hydrodynamic action

☒ A5.23: Infralittoral fine sands

☒ A5.38: Mediterranean biocoenosis of muddy detritic bottoms

☒ A5.46: Mediterranean biocoenosis of coastal detritic bottoms

☒ A5.47: Mediterranean communities of shelf-edge detritic bottoms

☒ A5.535: [Posidonia] beds

☒ A5.5353: Facies of dead "mattes" of [Posidonia oceanica]

☒ A6.51: Mediterranean communities of bathyal muds

☒ A6.511: Facies of sandy muds with *Thenea muricata*

☒ Na

Figura 3 Mappa degli habitat class. Eunis

Valutazione su base bibliografica della presenza e distribuzione di cetacei e rettili marini

I dati presenti nel successivo paragrafo sono rielaborati dal rapporto *Cetacei marini e rettili marini nell'Area Vasta del Bacino Adriatico Presenza e distribuzione* del Consiglio Nazionale delle Ricerche IRBIM - Istituto per le Risorse Biologiche e le Biotecnologie Marine Sede Secondaria di Ancona e dalla consultazione delle banche dati disponibili su European Marine Observation and Data Network (EMODnet).

Nel Mar Mediterraneo i cetacei sono rappresentati da 8 specie regolarmente presenti nell'area di cui 1 mysticeto (balenottera comune), 7 odontoceti, e 4 specie occasionali. Nelle acque italiane i cetacei si trovano frequentemente sulla costa della Sicilia, nel Mar Adriatico e in alcune parti del Santuario dei cetacei, l'area compresa tra Liguria, Toscana, Sardegna settentrionale e Francia meridionale, oggi nota come Santuario Pelagos.

In Adriatico è stata segnalata la presenza di diverse specie di cetacei quali il tursiope (*Tursiops truncatus*), il delfino comune (*Delphinus delphis*), la stenella striata (*Stenella coeruleoalba*) e la balenottera comune (*Balaenoptera physalus*) (Giglioli 1880, Nardo 1853, Kolombatovic 1882, Brusina 1889, Kolombatovic 1894, 1896, Trois 1894, Ninni 1901, 1904, 1917, Peksider-Srica 1931, Vatova 1932, Pilleri e Gahr 1969, 1977, Pilleri 1970, Di Natale e Mangano 1981, Pilleri e Pilleri 1982, 1983, Di Natale 1983 a, b).

Soprattutto localizzati in Adriatico meridionale sono il grampo (*Grampus griseus*), globicefalo (*Globicephala melas*), lo zifio (*Ziphius cavirostris*) e il capodoglio (*Physeter macrocephalus*).

La maggior parte dei rettili marini è considerata minacciata. Tutte le specie sono in pericolo a causa della distruzione degli habitat costieri di nidificazione, dell'antropizzazione e della pesca.

Il Mar Mediterraneo è frequentato da tre specie di tartarughe marine appartenenti all'ordine dei Cheloni, due delle quali, la tartaruga comune (*Caretta caretta*) e la tartaruga verde (*Chelonia mydas*) nidificano nell'area e un tempo vantavano popolazioni abbondanti; la terza specie, la tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*), è molto rara.

La specie più diffusa nel Mediterraneo è la tartaruga comune (*C. caretta*). I principali siti di nidificazione si trovano lungo le coste della Grecia, della Turchia, di Cipro e della Libia. Gli esemplari giovani frequentano ambienti oceanici, mentre gli adulti tendono a preferire gli habitat della piattaforma continentale; tale comportamento porta gli esemplari a compiere grandi spostamenti in tutto il bacino mediterraneo. La specie è considerata "endangered" (in pericolo) sia a livello regionale che globale ed è perciò protetta da normative internazionali e da numerose convenzioni tra cui:

- Convenzione di Washington: Appendice I,
- Convenzione di Barcellona,
- Convenzione di Berna: Allegato II, Art.6,
- Convenzione di Bonn: Allegati I e II,
- Direttiva "Habitat" 92/43/CEE: Allegati II (*C. caretta*) e IV (tutte e tre le specie).

Tali convenzioni prevedono misure di protezione e di conservazione per la specie, vietandone l'uccisione, il commercio e il disturbo durante i periodi di riproduzione, migrazione, svernamento e in tutti quei momenti durante i quali gli animali sono sottoposti a stress fisiologici.

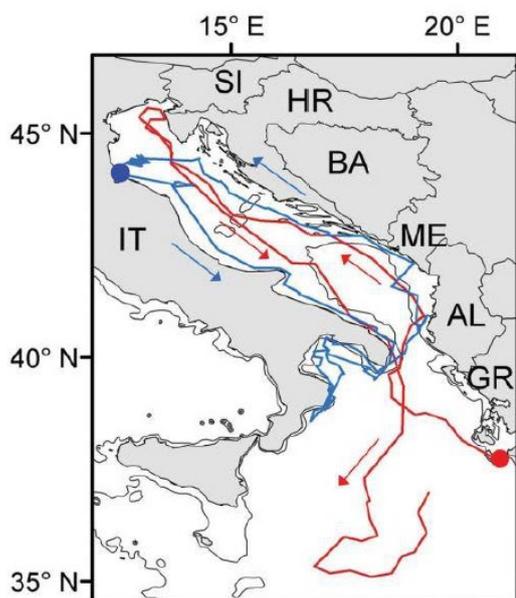


Figura 4 Rotte migratorie stagionali di *C. caretta* nel bacino adriatico (da Luschi and Casale, 2014).

Nell'area vasta del bacino adriatico è segnalata la presenza di tutte e 3 le specie di tartarughe presenti in Mediterraneo (*C. caretta*, *C. mydas* e *D. coriacea*). La popolazione totale è stimata in circa 50.000 esemplari, la maggior parte dei quali provengono da spiagge nidificanti in Grecia, in particolare l'isola di Zante (Zakynthos) (Zbinden et al. 2011; Schofield et al. 2013) e si dirigono verso l'Adriatico centro-settentrionale per nutrirsi attirati dall'abbondante concentrazione di pesce. Luschi e Casale (2014) hanno tracciato le rotte migratorie stagionali di individui di *C. caretta* nel bacino adriatico tramite marcatura (Figura 4). In particolare, in blu è indicata la rotta migratoria di una giovane tartaruga riabilitata e rilasciata dalla costa settentrionale dell'Adriatico (punto blu) nell'autunno 2007; l'animale stazionò nel Mar Ionio durante l'inverno e all'inizio della primavera, ritornando poi nell'Adriatico settentrionale nel maggio 2008. In rosso è invece indicata la rotta migratoria di una femmina adulta successiva alla nidificazione nell'Isola di Zante (punto rosso) e diretti successivamente nell'Adriatico settentrionale; l'esemplare migrò successivamente verso Sud durante l'inverno.

Per una migliore conoscenza delle specie di seguito indicate si riporta al Paragrafo Schede vertebrati marini a pag. 33

Presenza e distribuzione *Tursiops truncatus*

Il tursiopo è una specie ad ampia distribuzione, diffuso in tutti i mari del mondo, ad eccezione delle zone artiche ed antartiche (Reeves et al., 2002). Esistono due popolazioni distinte, una costiera e una di mare aperto (Hammond et al., 2018).

Nei mari italiani sono frequenti lungo le coste siciliane, in Adriatico e in alcune porzioni del Santuario Pelagos, ovvero lungo le coste della Toscana (Bedocchi, et al., 2007) e della Liguria orientale (Gnone et al., 2006). L'arcipelago Cres-Lošinj in Adriatico settentrionale, lungo le coste della Croazia, è ritenuto "nursery area" per il tursiopo, dati i numerosi avvistamenti di femmine con cuccioli che stanziano nell'area (Bearzi et al., 1997, Fortuna, 2006).

In base alla letteratura disponibile e ai dati raccolti in campo dal CNR-IRBIM di Ancona, *T. truncatus* risulta l'unica specie presente in modo consistente in Adriatico e, in particolare, nel bacino centro-settentrionale dove si rinviene in gruppi di 2-15 individui soprattutto in acque basse, lagune ed estuari.

Uno studio condotto dal 1988 al 1998 (Azzali et al., 2000) riporta che i tursiopi erano i cetacei più abbondanti dell'area adriatica, con percentuali di avvistamento comprese tra il 45% e l'80% del totale, mentre le percentuali di avvistamento di stenella variavano dal 20% al 30% del totale e quelle

di delfino comune non superavano il 5%. Il maggior numero di avvistamenti era nella porzione settentrionale, dove i tursiopi venivano rinvenuti lungo l'intero arco dell'anno.

Questi dati venivano confermati da altri studi relativi allo stesso periodo; infatti, nel 1998 sono stati avvistati 202 tursiopi adulti e 16 piccoli nelle acque territoriali croate (Gomercic et al., 1998); sempre in Adriatico settentrionale (tra il Golfo di Venezia e il Quarnero, Croazia), nel periodo compreso tra il 1987 e il 1999, era stato riscontrato che la presenza del tursiope era nettamente superiore a quella di altri cetacei, con percentuali di avvistamento del 99% contro solo l'1% degli altri avvistamenti, ripartiti questi ultimi tra delfino comune, stenella e balenottera comune (Bearzi et al., 2000).

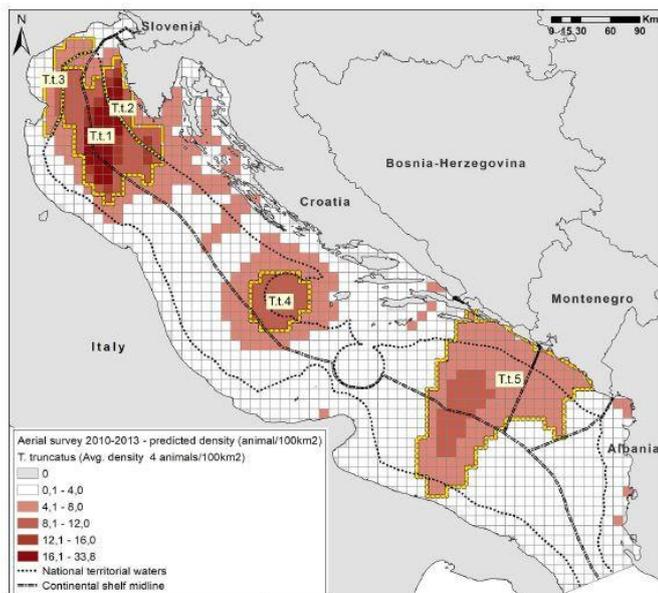


Figura 5 Distribuzione e densità medie del tursiope nel bacino adriatico in base agli avvistamenti del 2010 e 2013 (da Fortuna et al., 2018).

Negli anni 2010 e 2013 è stata valutata la densità e la distribuzione spaziale del tursiope nell'area vasta del bacino adriatico tramite rilevamenti aerei, per mezzo dei quali è stata stimata la dimensione del popolamento di *T. truncatus*, variabile da 7.300 a oltre 10.000 individui (Fortuna et al., 2011).

La densità media in tutto il bacino è risultata di 0,042 individui/km², mentre per l'Adriatico settentrionale era di 0,057 individui/km² (Fortuna et al., 2018; Figura 5). Una distribuzione molto simile alla precedente è stata riscontrata durante avvistamenti effettuati dal 2006 al 2011 da parte di osservatori a bordo di pescherecci (ISPRA, 2012a; UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014). In quell'arco di tempo la densità degli avvistamenti ha mostrato una tendenza a diminuire gradualmente da Nord verso Sud.

La popolazione del tursiope in Adriatico non mostra fluttuazioni stagionali apprezzabili. Ciò è stato in

particolare verificato in una grossa porzione del bacino settentrionale dove è stata rilevata una presenza costante della specie per tutto l'anno e sono stati ottenuti indici di densità relativa nei mesi invernali distribuiti in modo simile a quelli dei mesi più caldi (ISPRA, 2012a).

Esistono invece poche testimonianze sulla presenza delle altre specie di cetacei nell'area vasta del bacino adriatico dove, pertanto, sono da considerarsi specie rare (Azzali et al., 2000).

Presenza e distribuzione *Delphinus delphis*

Un tempo questa specie era molto comune, ma la popolazione mediterranea è diminuita di oltre il 50% negli ultimi 30-45 anni.

La presenza del delfino comune in Mar Adriatico è da considerarsi estremamente rara e non sono disponibili dati (avvistamenti aerei e/o foto-riconoscimento) utili a stimare il numero di individui che compongono la popolazione, né sono presenti dati confermati di avvistamenti o di spiaggiamenti nel bacino adriatico.

Presenza e distribuzione *Stenella coeruleoalba*

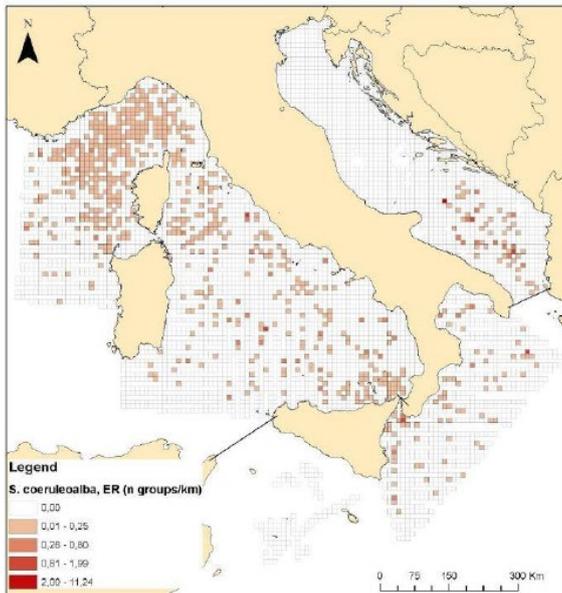


Figura 6 Distribuzione della stenella nei mari italiani: tasso d'incontro dei gruppi per km percorso per cella (da ISPRA, 2012a).

Le stime di abbondanza di questa specie in Adriatico riportano la presenza di una popolazione di circa 15.000 individui (ISPRA, 2012a).

Dalla distribuzione dei gruppi di stenella osservati durante un survey aereo effettuato in tutto l'Adriatico nel 2010, la presenza di tale cetaceo appariva limitata alla porzione meridionale del bacino (ISPRA, 2012a; UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014; Figura 6).

Presenza e distribuzione *Grampus griseus*

L'areale di questa specie è limitato all'Adriatico centro-meridionale e si stima una popolazione di 510 individui (Fortuna et al., 2011).

Presenza e distribuzione *Ziphius cavirostris*

Le informazioni sulla sua ecologia sono molto limitate e non esistono dati per valutare l'abbondanza di questa specie in Mar Adriatico (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014).

Dalla distribuzione degli avvistamenti e spiaggiamenti durante survey sia aerei (ISPRA, 2012a) che su natanti (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014) dal 1939 al 2013 nel bacino adriatico si evince che la presenza di tale specie è confinata in Adriatico meridionale. È però da considerare che l'utilizzo di survey aerei di rilevamento non rappresenta lo strumento migliore per la valutazione della distribuzione e dell'abbondanza di specie criptiche.

La mappa degli spiaggiamenti (<http://mammiferimarini.unipv.it/>) avvenuti tra il 2001 e il 2019 conferma che tale specie è estremamente rara in Adriatico centro-settentrionale, mentre la sua presenza nella porzione meridionale del bacino può essere considerata sporadica.

Presenza e distribuzione *Caretta caretta*

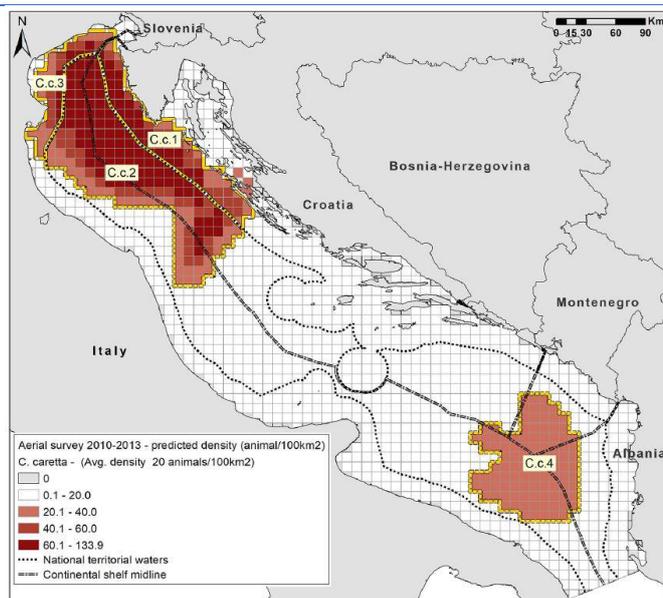


Figura 7 Distribuzione e densità medie della tartaruga comune nel bacino adriatico in base agli avvistamenti del 2010 e 2013 (da Fortuna et al., 2018).

C. caretta è il rettile marino più comune in Adriatico. Pur non nidificando sulle sue spiagge a causa dell'eccessiva antropizzazione, questa specie, che è molto abbondante, frequenta il bacino per alimentarsi.

Negli anni 2010 e 2013 in tutto l'Adriatico questa specie è risultata presente mediamente con 0,203 ind/km²; in particolare, la densità media riscontrata in Adriatico settentrionale era di 0,405 ind/km² (Fortuna et al., 2018). La distribuzione di *C. caretta* è mostrata in Figura 7.

Presenza e distribuzione *Chelonia mydas*

La tartaruga verde presenta ampia distribuzione a livello globale, con preferenza per i climi tropicali. La specie non è frequente in Mediterraneo occidentale poiché la sua distribuzione, per motivi legati alla temperatura dell'acqua, è limitata alla zona sud-orientale del bacino dove essa nidifica. La sua presenza in Adriatico è da considerarsi rara e non sono note deposizioni di *C. mydas* sui litorali italiani (Lazar e Tvrtkovic, 1995).

Il maggior numero di segnalazioni è avvenuto in Adriatico centro-meridionale: 7 ritrovamenti sono stati riscontrati lungo le coste italiane, mentre 4 lungo le coste croate. In un altro studio (Bentivegna et al., 2011) si riportano 5 segnalazioni della specie lungo le coste italiane dal 1986 al 2008. Di queste, 2 segnalazioni riguardavano individui vivi rilevati lungo le coste antistanti Bari e Brindisi, mentre 3 hanno riguardato animali spiaggiati e morti, di cui 2 lungo le coste della puglia e 1 nel tratto costiero antistante Porto Sant'Elpidio nelle Marche.

Presenza e distribuzione *Dermochelys coriacea*

La tartaruga liuto è stata occasionalmente avvistata in Mediterraneo, prevalentemente nelle acque occidentali dove transita presumibilmente a scopo alimentare.

Anch'essa è da ritenersi estremamente rara per l'area vasta dell'Adriatico; infatti, uno studio del 2003 di Casale et al. (2003) riporta solo 30 avvistamenti di *D. coriacea* per tutto il bacino dal 1980 al 2000.

Analisi risultati monitoraggio satellitare su *Caretta caretta* (progetto PRO.ACT.NATURA2000)

Il progetto è stato finanziato dal programma di Cooperazione Territoriale Europea Grecia Italia 2007-2013 e ha visto come soggetto capofila il Consorzio di Gestione di Torre Guaceto, e partner il Consorzio di Gestione dell'Area Marina Protetta di Porto Cesareo, la Regione Puglia Ufficio Parchi, Etanam, la Laguna di Amvrakikos e la laguna di Messolonghi in Grecia.



Nell'ambito del progetto sono state monitorate 23 tartarughe marine *Caretta caretta* per un periodo da giugno 2013 a gennaio 2014 attraverso l'utilizzo di trasmettitori che attraverso una tecnologia GPS ad acquisizione rapida, progettata per animali marini che emergono solo brevemente, registra le posizioni grezze che vengono ritrasmesse al ricercatore tramite il sistema satellitare Argos.

Le liberazioni delle tartarughe dotate di satellitare sono state effettuate sia dalle coste del Salento, sia da quelle greche (Laguna di Messolonghi e Golfo di Amvracia).

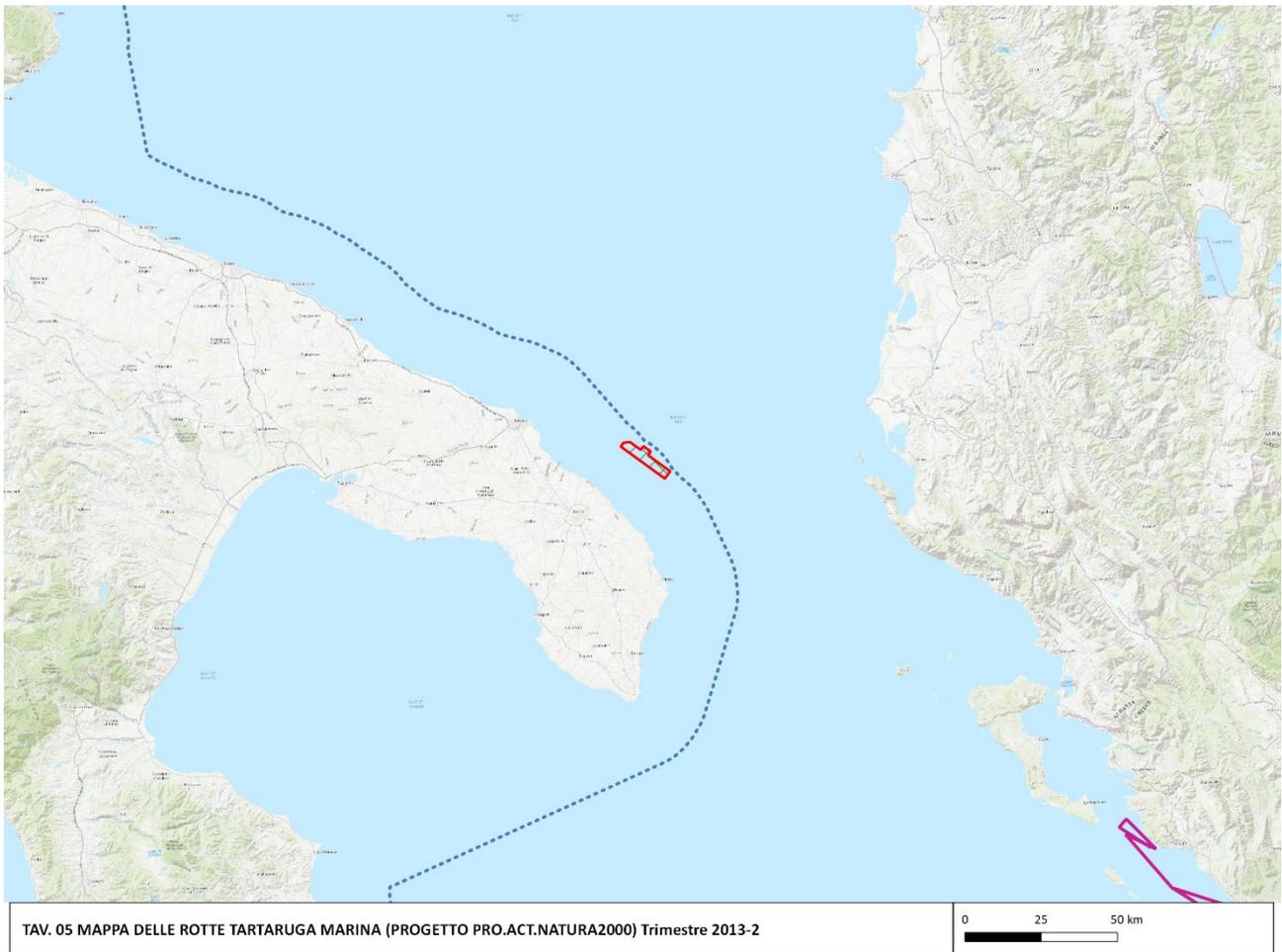
L'utilizzo di tale tecnologia permette di individuare con efficacia le rotte utilizzate da tali specie ad alta mobilità, dando maggiori informazioni circa i comportamenti delle stesse e il loro *site*

fidelity, in maniera più efficace rispetto al monitoraggio visivo.

Attraverso analisi di geoprocessing si è concentrata l'attenzione sul sito individuato per l'installazione del parco eolico, individuando le rotte utilizzate su trimestri, per caratterizzare la presenza di tale specie di importanza comunitaria nel sito.

Ogni punto registrato è stato raggruppato per ID del trasmettitore, al fine di associare il singolo individuo, e per mese e trimestre, al fine di stagionalizzare le rotte seguite. Per ogni tratto è stata inoltre, calcolata la lunghezza del percorso effettuato nel mese.

Di seguito le elaborazioni cartografiche (fig. 8-9-10-11-12).



PROGETTO

☒ Area posizionamento Impianto di progetto

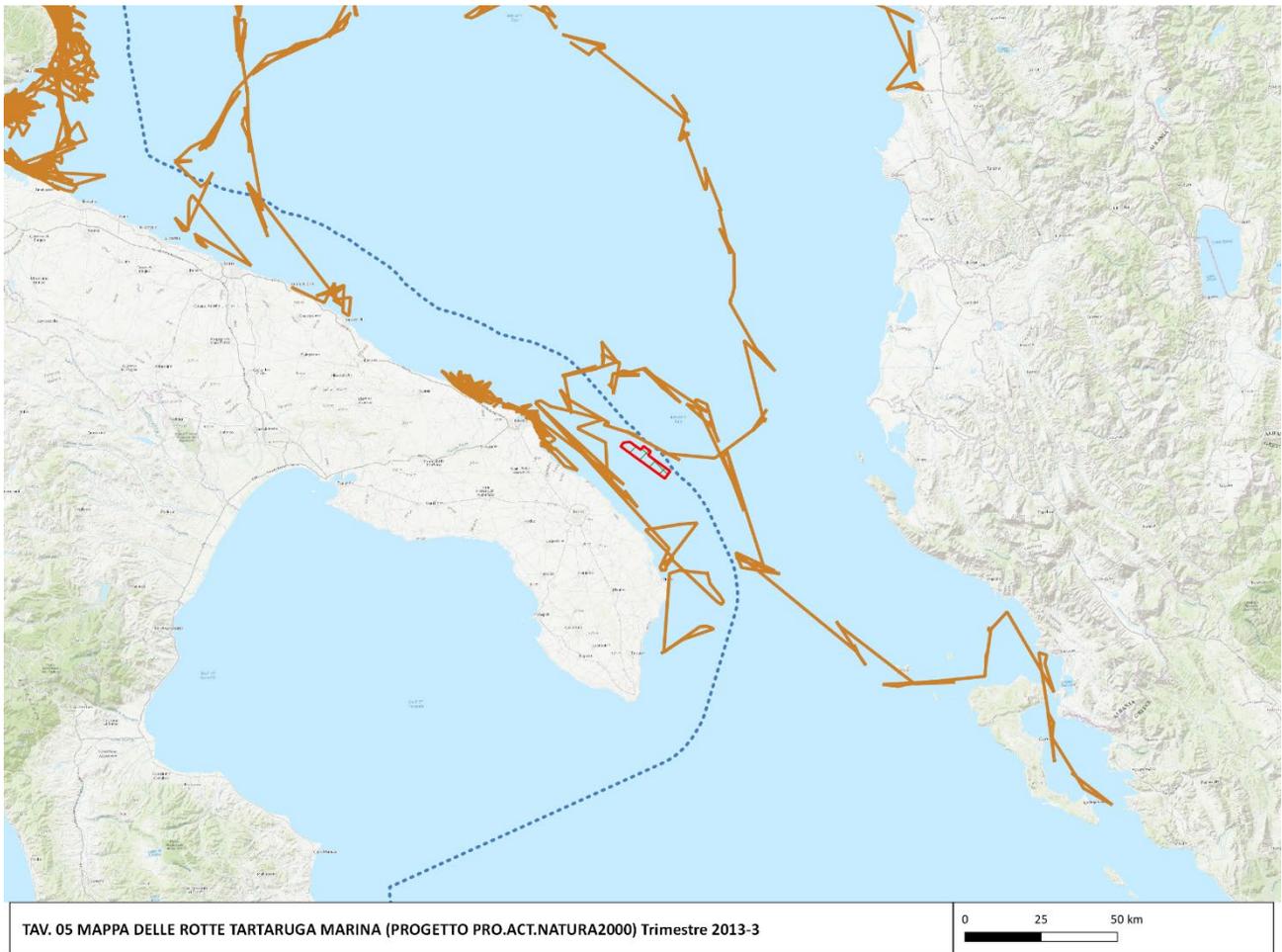
MONITORAGGIO

TRACCE_TARTARUGHE_PROACT

Percorsi mensili

— 2013-2

Figura 8 II° Trimestre 2013



PROGETTO

Area posizionamento Impianto di progetto

MONITORAGGIO

TRACCE_TARTARUGHE_PROACT

Percorsi mensili

2013-3

Figura 9 III° trimestre 2013

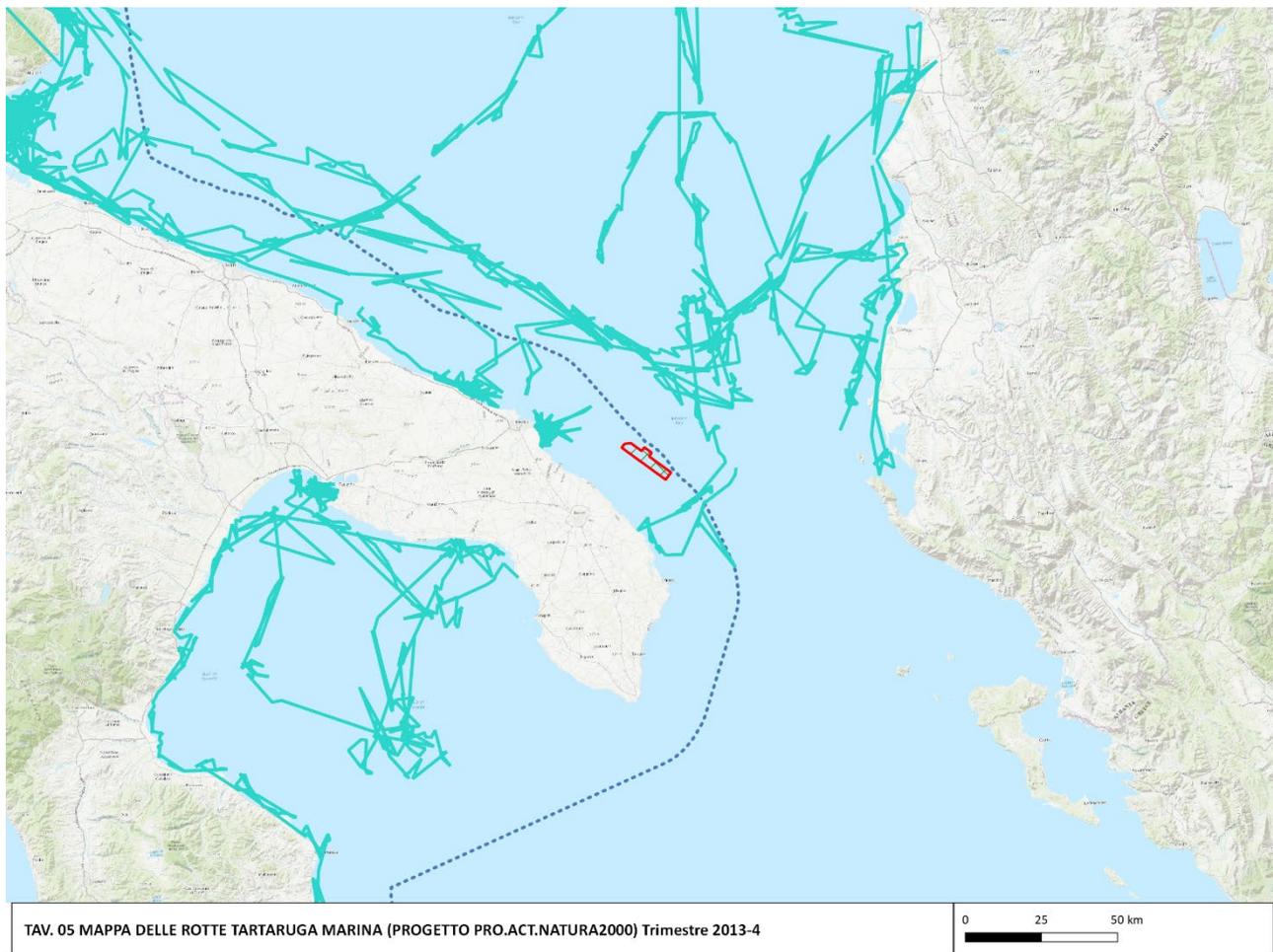
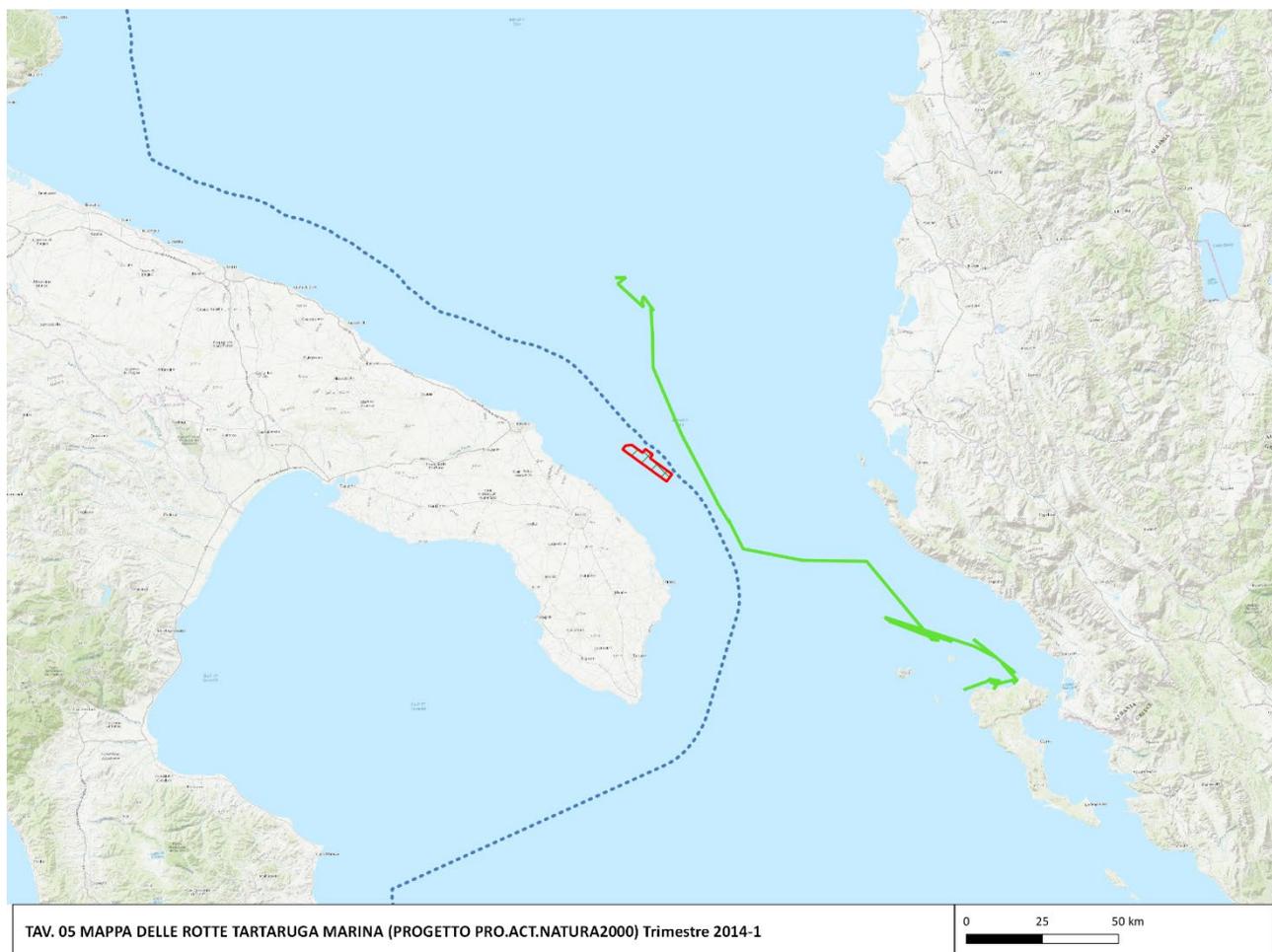


Figura 10 IV° trimestre 2013



PROGETTO

Area posizionamento impianto di progetto

MONITORAGGIO

TRACCE_TARTARUGHE_PROACT

Percorsi mensili

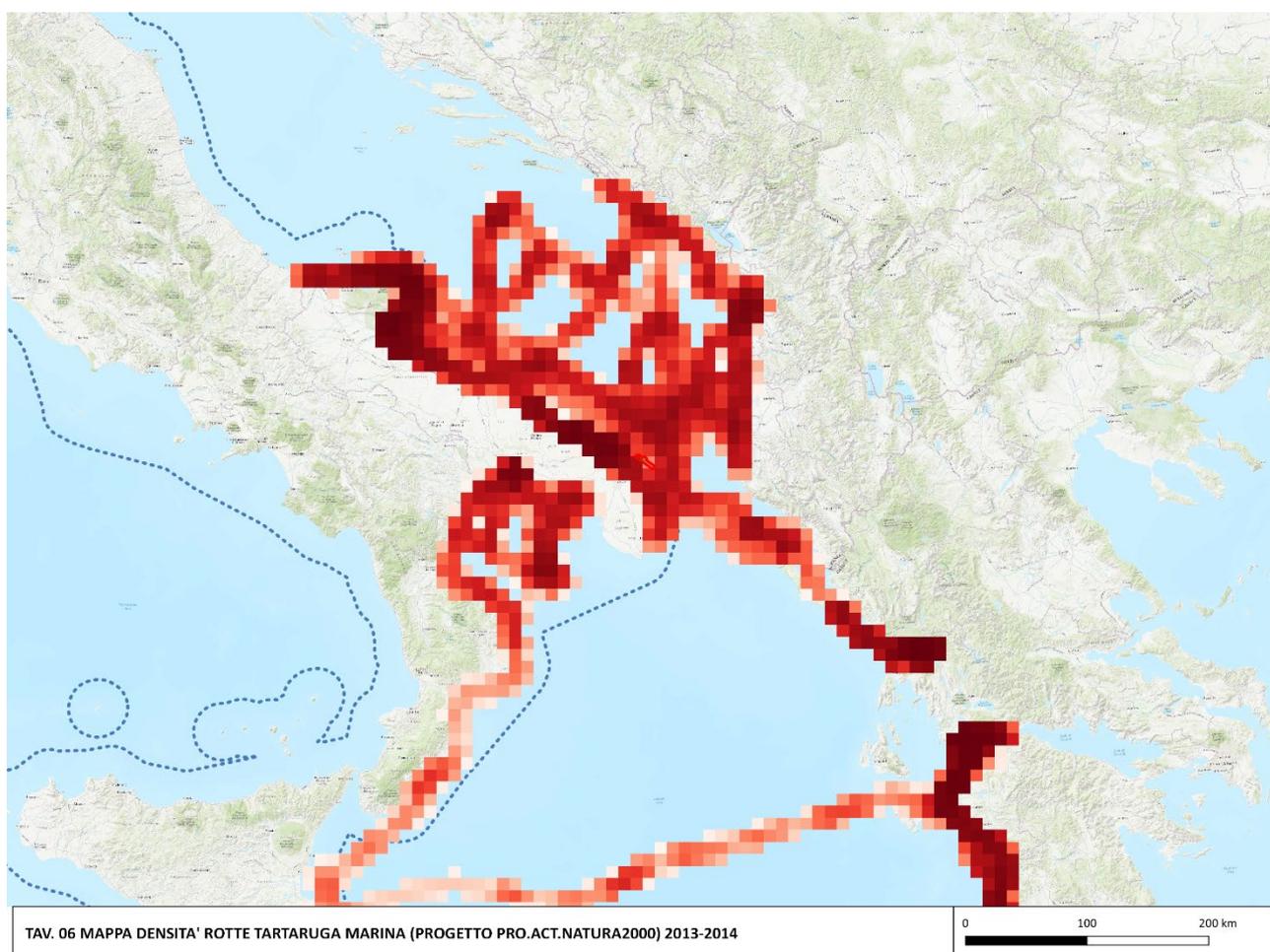
2014-1

Figura 11 1° trimestre 2014

Attraverso un algoritmo di interpolazione della densità di linea, è stata calcolata una misura di densità di elementi lineari che si ottiene in un intorno circolare all'interno di ciascuna cella raster, all'interno della quale sono state eseguite due operazioni:

- la lunghezza del segmento di ciascuna linea all'interno della cella è stata moltiplicata per l'inverso della velocità (chilometri percorsi in 30 giorni). Tale operazione permette di dare maggiore peso ai tratti percorsi con minore velocità, indice di maggiore permanenza della tartaruga;
- tutti i valori di lunghezza come risultati dall'operazione precedente sono stati sommati e divisi per l'area dell'intorno circolare.

Tale algoritmo è stato applicato su tutte le rotte nel periodo di riferimento e permette di individuare su celle di dimensioni di 10 km, il *site fidelity* della specie monitorata in quel periodo.



PROGETTO
 Area posizionamento Impianto di progetto
 Base
 Limite delle acque territoriali Italiane – risoluzione 100.000

Figura 12 - densità delle rotte delle tartarughe marine monitorate

Come si evince dalle rotte esaminate e dall'elaborazione seguente tale specie predilige, per questione fondamentale alimentare e di riproduzione, la frequentazione lungo la costa, utilizzando il Canale d'Otranto per spostarsi tra le diverse aree di alimentazione lungo le coste italiane, albanesi e greche.

Analisi nidificazioni *Caretta caretta* 2018-2022

Le coste pugliesi e i mari prospicienti sono di fondamentale importanza per la migrazione, la nidificazione e il foraggiamento di *Caretta caretta*. Questo dato emerge piuttosto chiaramente dalla analisi delle ricerche già compiute.

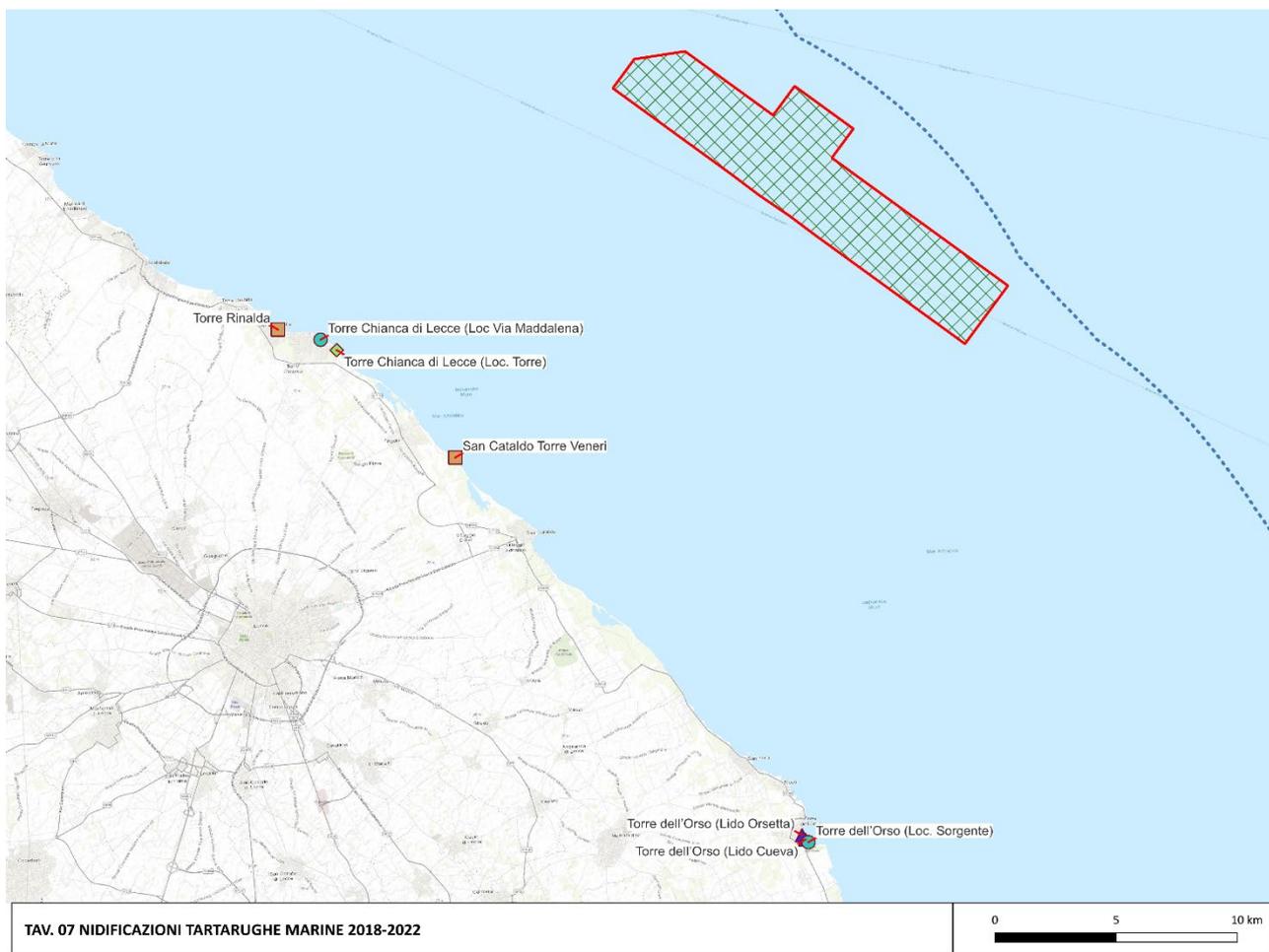
L'analisi dei dati permette di identificare il Salento come area di nidificazione stabile per questa specie, pur non nelle proporzioni di aree quali le isole greche ioniche.

Nel tratto di mare prospiciente l'impianto in progettazione, dal 2018 sono stati registrati 8 eventi di nidificazione (tab. 1, fig. 13).

Tabella 1 nidificazione 2018-2022

anno	Località
2018	Torre Chianca di Lecce (Loc. Torre)
2020	San Cataldo Torre Veneri

2020	San Cataldo Torre Veneri
2020	Torre Rinalda
2021	Torre dell'Orso (Lido Cueva)
2021	Torre dell'Orso (Lido Orsetta)
2022	Torre dell'Orso (Loc. Sorgente)
2022	Torre Chianca di Lecce (Loc Via Maddalena)



TAV. 07 NIDIFICAZIONI TARTARUGHE MARINE 2018-2022

PROGETTO
 Area posizionamento Impianto di progetto

MONITORAGGIO
 Dati nidificazioni 2018_2022
 2018
 2020
 2021
 2022

Figura 13 Distribuzione nidificazioni tartarughe 2018-2022

Partendo dall'analisi del comportamento di tale specie, che predilige le acque basse per la riproduzione, si può affermare che la realizzazione dell'impianto non avrà nessuna influenza su riproduzione e nidificazione di questa specie.

Potenziali impatti su mammiferi e rettili marini

I mammiferi e rettili marini possono essere condizionati in vari modi dagli impianti eolici offshore. Sinora, nell'ambito dei progetti eolici offshore, l'attenzione è stata concentrata primariamente sugli effetti del rumore sottomarino. In ogni singolo caso andrebbe tuttavia presa in esame una varietà di ulteriori effetti potenziali, la cui importanza potrebbe aumentare parallelamente al miglioramento della comprensione della loro significatività per i mammiferi e rettili marini.

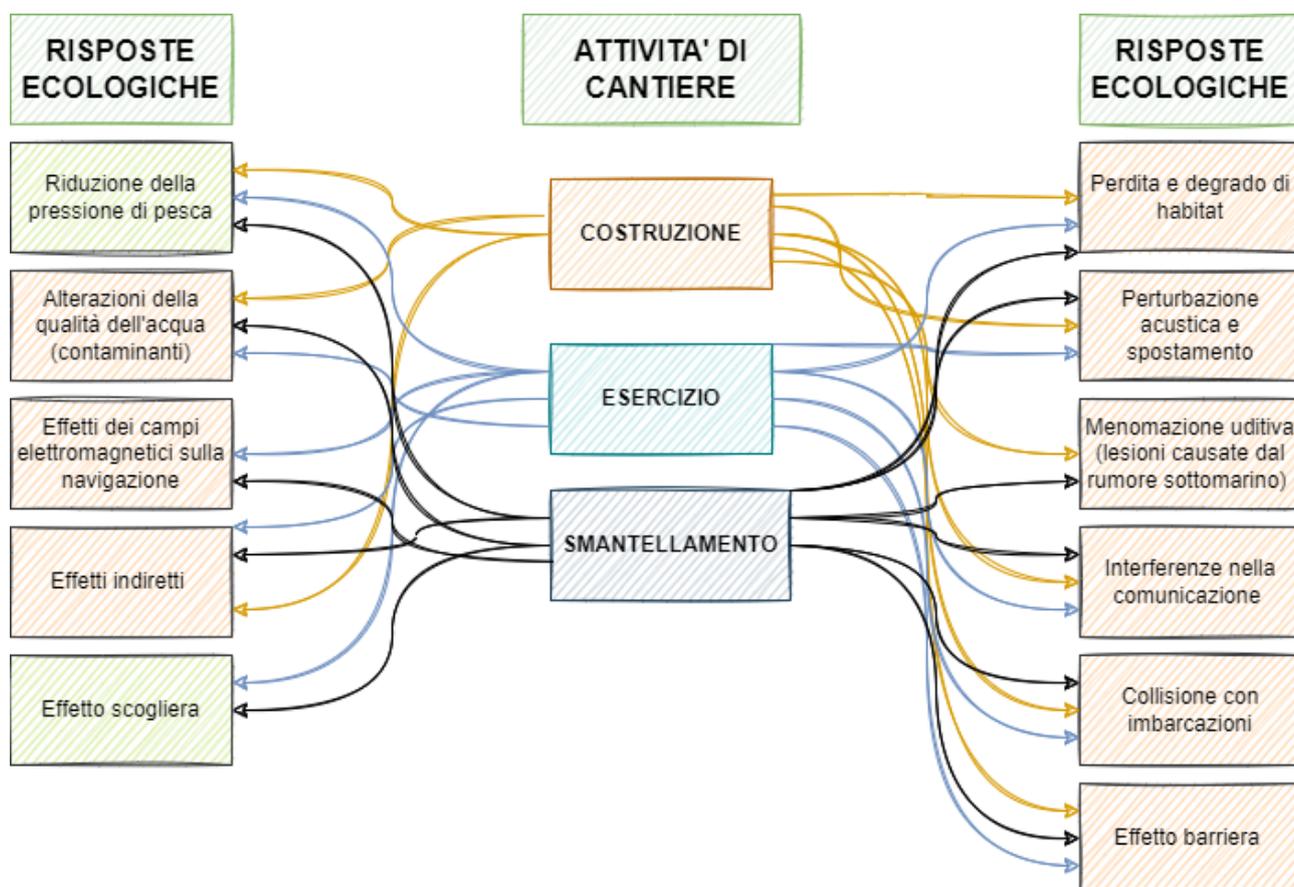


Figura 14 Matrice delle pressioni e delle risposte ecologiche

Perdita di habitat

Nella costruzione di un impianto teoricamente l'eventuale perdita di habitat può determinarsi nello spazio utilizzato dal nuovo impianto (fondazioni, cavi).

Potrebbe verificarsi teoricamente anche una perdita di habitat di specie nella fase di smantellamento, nell'eventualità che l'area sia diventata un'area di foraggiamento per mammiferi e rettili marini.

Perturbazione acustica e spostamento

Durante la fase di costruzione è possibile che i rumori generati possano allontanare temporaneamente mammiferi marini. Studi condotti sul comportamento delle focene comuni nel Mare del Nord durante la costruzione di un impianto eolico offshore con fondazioni a monopalo Brandt et al. (2011) hanno evidenziato una riduzione dell'attività acustica di questo animale durante le fasi di costruzione, progressivamente ripresa nelle 24/72 ore successive, con tempi di recupero più rapidi a distanze maggiori dal cantiere. Tali studi sono stati confermati successivamente da un monitoraggio effettuato sempre nel Mare del Nord per un altro impianto (Brandt et al., 2016) e nelle

acque della Scozia (Graham *et al.*, 2017). Si può concludere, quindi, che le fasi di costruzioni e di smantellamento comportino l'allontanamento dei mammiferi marini a causa del disturbo da rumore generato, allontanandole così dai loro habitat primari, comportando un rischio di danno parzialmente dovuto alla diminuzione dell'apporto di energia e all'aumento dei livelli di stress.

Oltre al rumore generato dalla costruzione, anche le fasi preliminare di cantiere (indagini geofisiche e geotecniche) o di funzionamento (imbarcazioni coinvolte nella manutenzione) possono comportare livelli elevati di rumore che possono generare danni permanenti/temporanei al sistema uditivo, allontanamento, disturbi del comportamento.

È opinione diffusa che esistano incidenze negative, sebbene il loro livello critico (il punto in cui diventano più o meno dannose) non sia chiaro (Castell J. *et al.*, 2009).

Menomazione uditiva

Il rumore subacqueo può potenzialmente causare danni all'udito nei mammiferi marini. Questo può essere permanente, nel qual caso non c'è recupero dell'udito nel tempo o temporaneo, quando l'udito tornerà alla sua capacità precedente spesso entro poche ore o pochi giorni (Southall *et al.*, 2007). La possibilità che si verifichi una di queste condizioni dipende dalla larghezza di banda uditiva dell'animale, dal ciclo di lavoro e dalla durata dell'esposizione (Southall *et al.*, 2007, OSPAR, 2009).

Interferenze nella comunicazione

Potenzialmente i rumori prodotti durante le lavorazioni potrebbero interferire con le frequenze utilizzate dalle diverse specie per le vocalizzazioni, comportando modifiche nel comportamento e/o allontanamento. Anche i livelli di rumore, generati durante il funzionamento, seppur ridotti, ma continui nel tempo, potrebbero avere effetti significativi a lungo termini, se i comportamenti consueti sono modificati.

Collisione con imbarcazioni

Esiste la possibilità di collisioni tra mammiferi e rettili marini nell'area e le navi associate alla costruzione, al funzionamento o allo smantellamento disattivazione del parco eolico proposto.

È noto che si verificano collisioni di navi con mammiferi e rettili marini e possono rappresentare una grande percentuale di decessi.

Si ritiene che navi più grandi di almeno 80 m o più causino la maggior parte dei feriti e dei decessi, in particolare quelle che viaggiano a 14 nodi o più veloci. Si ritiene che navi più lente o più piccole non abbiano un effetto così significativo (Laist *et al.*, 2001). C'è anche un aumento del rischio di collisione se gli effetti di mascheramento causati dal rumore durante le operazioni di costruzione riducano la capacità del mammifero marino di rilevare le navi in arrivo.

Effetto barriera

La presenza delle turbine eoliche e delle relative infrastrutture di ancoraggio potrebbe rappresentare un impedimento allo spostamento dei mammiferi e rettili marini. Ad oggi non sono presenti sufficienti monitoraggi effettuati che possano evidenziare l'influenza di tale aspetto sul comportamento dei mammiferi e rettili marini.

Potenzialmente più attività simultanee nella stessa area potrebbe aumentare il rischio che tale impatto possa rendere difficoltoso lo spostamento da una zona ad un'altra.

Qualità dell'acqua (contaminanti)

Il fenomeno del *bioaccumulo* nello stesso individuo e nelle generazioni successive attraverso l'allattamento (Bustamante *et al.*, 2007) rende la vulnerabilità ai contaminanti tossici molto più alta nei mammiferi marini che nei rettili marini.

La maggior parte delle sostanze inquinanti interessate da questo fenomeno non sono più utilizzate o rilasciate in ambiente e pertanto la loro presenza è da imputare a scarichi compiuti nel passato; la maggior parte di questi è intrappolata nei sedimenti. Per tale motivo la mobilizzazione dei sedimenti sospesi durante le lavorazioni che interessano i fondi molli potrebbe causare a livello locale impatti di bassa entità e durata nel tempo.

I policlorobifenili industriali (PCB) sono composti organici clorurati liposolubili che possono essere ingeriti attraverso il cibo e causare potenzialmente danni ai sistemi riproduttivo e immunitario.

Qualsiasi impianto offshore necessita dell'utilizzo di diverse sostanze chimiche come: olii lubrificanti e motore, fluidi idraulici e prodotti *antifouling* per preservare le infrastrutture sommerse.

Campi elettromagnetici

Durante l'esercizio dell'impianto i condotti di trasmissione di energia elettrica ad alta tensione emetteranno campi elettromagnetici, che potrebbero indurre campi elettrici nell'ambiente marino. I mammiferi e rettili marini sono sensibili ai campi elettromagnetici, sfruttati per l'orientamento. Ad oggi non esistono evidenze che la presenza di tali campi elettromagnetici generati dalle infrastrutture di trasporto di energia elettrica attualmente già presenti abbiano un'incidenza su mammiferi e rettili marini.

Effetto scogliera

Il fenomeno del *biofouling* rappresenta l'accumulo, a complessità crescente, di organismi viventi, provenienti dal regno vegetale e animale, unicellulari e pluricellulari, su supporti o superfici immerse in ambiente acquatico. Queste strutture biotiche includono molti livelli di complessità funzionale e strutturale, che sono in continuo adattamento alle condizioni ambientali degli ecosistemi marini e rappresentano un elemento in grado di alterare la catena alimentare sulla colonna d'acqua. I diversi stadi di sviluppo possono attrarre diversi predatori (molluschi, crostacei, pesci) che potrebbero potenzialmente influire positivamente sulla presenza di mammiferi e rettili marini.

Tale effetto in sinergia con la riduzione delle attività di pesca nell'area di scoping, favorirebbe la nascita di comunità di fondo duro che aumenterebbe la biodiversità presente. Tale effetto positivo è, ad oggi, oggetto di vari studi, dai contrastanti risultati per quanto riguarda l'aumento della presenza di mammiferi marini (cfr. Bergström *et al.*, 2014; Raoux *et al.*, 2017; Scheidat *et al.*, 2011; Teilmann e Carstensen, 2012; Scheidat *et al.*, 2011)

Nella fase di smantellamento sarà necessario analizzare gli eventuali benefici portati dalla presenza delle infrastrutture, in termini di complessità e della comunità

Il piano di monitoraggio

Lo studio della distribuzione e dell'abbondanza degli esemplari di una specie animale costituisce uno dei fondamenti dell'ecologia, connesso anche alla comprensione delle interazioni delle popolazioni naturali con l'ambiente. La ripetizione della misura dei parametri di popolazione, densità o dimensioni numeriche, consente il monitoraggio dei principali elementi che caratterizzano una popolazione e permette di valutarne lo stato di salute a lungo termine. Lo studio di questi parametri per i cetacei ed i rettili marini (tartarughe) presenta specifiche criticità; infatti, le specie appartenenti a questi due gruppi possono presentare ampi home range ed abitudini migratorie, vivere in ambienti non facilmente accessibili, perché distanti dalla costa, avere comportamenti elusivi e limitare la loro presenza in superficie alla sola respirazione e/o a periodi di riposo.

Il campionamento a distanza è una tecnica ampiamente utilizzata per stimare la dimensione o la densità delle popolazioni biologiche. Molti progetti di campionamento a distanza e la maggior parte delle analisi utilizzano il software *Distance*.

Una buona progettazione del monitoraggio è un prerequisito cruciale per ottenere risultati affidabili. *Distance* dispone di un motore di progettazione del rilievo, con un sistema di informazione geografica integrato, che consente di esaminare le proprietà di diversi progetti proposti tramite simulazione e di generare piani di rilievo.

Un primo passo nell'analisi dei dati di campionamento a distanza è la modellazione della probabilità di rilevamento. *Distance* contiene tre motori di analisi sempre più sofisticati per questo: campionamento a distanza convenzionale, che modella la probabilità di rilevamento in funzione della distanza dal transetto e presume che vengano rilevati tutti gli oggetti a distanza zero; campionamento a distanza multiple-covariate, che consente covariate oltre alla distanza; e il campionamento della distanza cattura-ricattura, che prevede l'ipotesi di un rilevamento certo a distanza zero.

Tecniche di monitoraggio per Mammiferi e Rettili marini

Line transect survey da imbarcazione

Il *Distance sampling* (Buckland *et al.*, 2001) riunisce una famiglia di metodi utili per stimare la densità e il numero degli esemplari in una popolazione. Senza entrare nel dettaglio delle tipologie di *Distance sampling*, si deve considerare che il parametro alla base del metodo è il numero degli esemplari presenti nell'unità di area, ossia la densità. Questo perché densità e dimensione della popolazione sono correlate, essendo la prima funzione delle dimensioni dell'area di studio.

Il *line transect* è un tipo di *Distance sampling*, che consiste nel percorrere dei tracciati fissi (transetti) ed è basato sull'assunzione che la densità degli animali lungo il transetto sia uguale alla densità nell'intera area di studio; tale condizione viene rispettata se i transetti sono disegnati nell'area di studio utilizzando un software specifico (*Distance*) (Thomas *et al.*, 2010), necessario affinché ogni zona all'interno dell'area abbia le medesime opportunità di essere campionata (*equal coverage probability*).

L'osservatore registra la presenza degli esemplari (gruppi di animali o singoli) ai lati del tracciato, identifica la specie, il numero di esemplari, e misura alcuni parametri che permetteranno, in fase di analisi, di stimare l'ampiezza dell'area indagata. A tal fine è necessario misurare l'angolo i) tra le linee della rotta e la direzione del punto in cui sono presenti gli esemplari (angolo sul piano orizzontale), nel caso di piattaforma navale, o ii) tra quest'ultimo punto e la verticale sulla rotta (angolo sul piano verticale), nel caso della piattaforma aerea. Il rapporto tra il numero di esemplari avvistati e

l'ampiezza dell'area indagata consente di calcolare la densità degli animali. L'elaborazione statistica, effettuata attraverso il software Distance, dei dati di densità e di altri parametri, fornisce la stima dell'abbondanza degli esemplari di ciascuna specie osservata al tempo dell'osservazione e nell'area indagata.

Il line transect distance sampling applicato da mezzo navale permette anche la combinazione di metodi visuali ed acustici (Lewis et al., 2005; Barlow et al., 2007), utili per specie caratterizzate da immersioni prolungate nel tempo e che quindi permangono in superficie per tempi limitati.

Considerando che la presenza di alcune specie può seguire un andamento stagionale è utile effettuare due campagne di monitoraggio nel corso di un anno, una nel periodo autunno-inverno e una in quello primavera-estate.

Stima del parametro popolazione e della qualità dell'habitat per la specie

In generale per tutte le specie di cetacei e di tartarughe si può applicare il line transect distance sampling da imbarcazione.

La distribuzione e l'abbondanza di una specie sono influenzate da numerosi fattori, tra cui la distribuzione e l'abbondanza delle prede. Modelli predittivi dei parametri di popolazione possono essere elaborati considerando diverse classi di variabili da associare alla presenza/assenza degli animali tra cui: variabili fisiografiche (profondità, distanza dalla costa, pendenza del fondale), oceanografiche (clorofilla, temperatura superficiale) o anche antropogeniche (relative ad attività antropiche e/o a manufatti).

Piano di campionamento

Carta degli habitat

La European Marine Observation and Data Network (EMODnet) è una rete di organizzazioni sostenute dalla politica marittima integrata dell'UE. Queste organizzazioni lavorano insieme per osservare il mare, elaborare i dati secondo gli standard internazionali e rendere tali informazioni liberamente disponibili come strati di dati interoperabili e prodotti di dati.

Attraverso la consultazione del portale gis del progetto, è stato possibile estrapolare la mappa su larga scala dell'habitat dei fondali marini.

La mappa degli habitat è stata classificata utilizzando il sistema di classificazione degli habitat EUNIS versione 2007-11 (livelli 3 e 4) - Questo è il sistema di classificazione standard per l'Europa.

Nell'area di indagine è presente l'habitat marino A5.47 - *Mediterranean communities of shelf-edge detritic bottoms*, caratterizzato da fondali detritici con abbondanza di conchiglie morte, briozoi e scheletri di corallo (vd. Fig. 15).

L'area di indagine

L'area di indagine di circa 5700 ettari è stata suddivisa in un reticolo di 69 quadrati di 1 km di lato.

All'interno di questo reticolo sono stati posizionati 16 transetti lineari individuando una rotta a linea spezzata che toccasse tutti i reticoli (Fig. 15, Tab. 2).

Tale rotta rappresenta quella maggiormente efficace in termini di sforzo per il monitoraggio ed è stata disegnata attraverso il software Distance, come descritto a pag. 24.

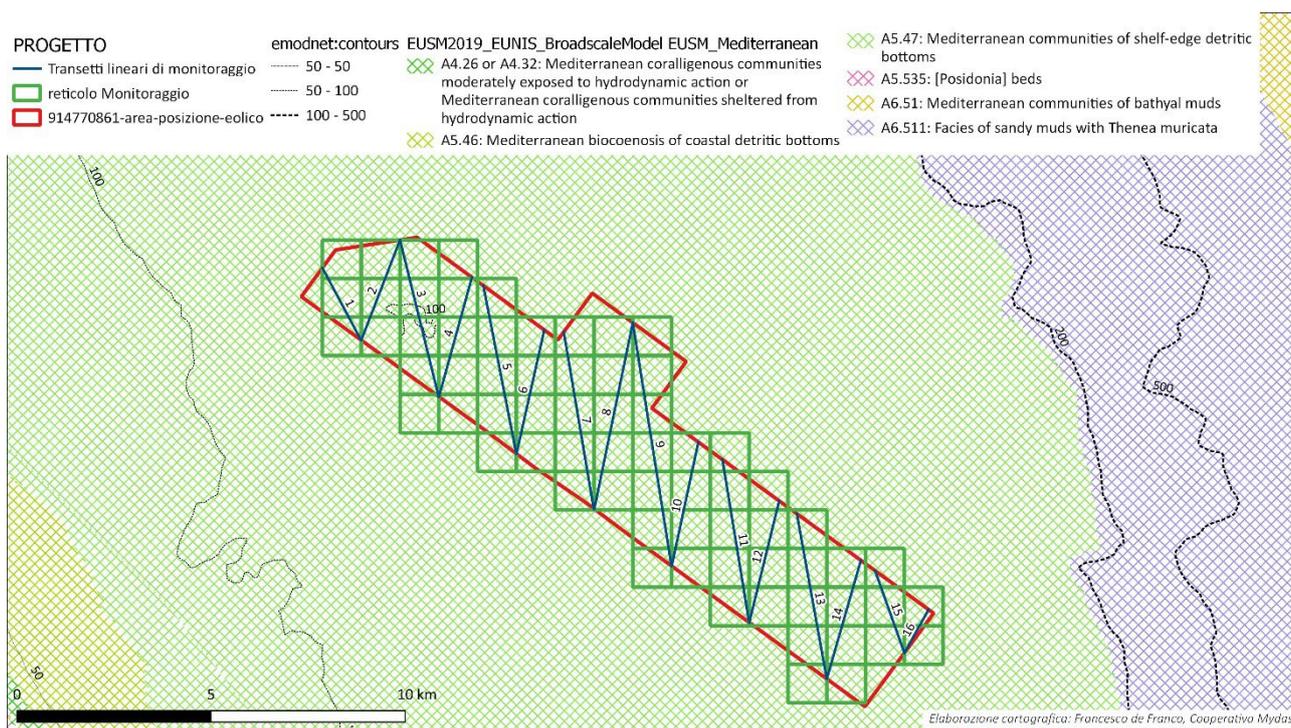


Figura 15 Area di campionamento su mappa degli habitat ed individuazione dei transetti

Tabella 2 - Transetti lineari per il campionamento

LINKID	X_INIZIO	Y_INIZIO	X_FINE	Y_FINE	LENGTH (MT)	LENGTH (NM)
1	784360,833	4495511,808	785353,902	4493644,491	2.113,695	1,141
2	785363,218	4493637,672	786360,833	4496236,165	2.781,729	1,502
3	786360,833	4496236,165	787355,373	4492179,535	4.174,205	2,254
4	787365,006	4492172,484	788214,1	4495268,743	3.208,585	1,732
5	788507,221	4495054,196	789358,473	4490695,159	4.438,592	2,397
6	789362,798	4490691,88	790079,647	4493903,275	3.288,347	1,776
7	790581,519	4493852,106	791352,536	4489272,383	4.641,191	2,506
8	791368,49	4489260,39	792360,83	4494092,444	4.929,701	2,662
9	792360,835	4494092,44	793357,949	4487786,012	6.380,585	3,445
10	793363,813	4487781,72	794050,877	4490996,574	3.285,278	1,774
11	794671,279	4490542,478	795359,432	4486321,039	4.274,290	2,308
12	795362,402	4486318,865	796133,806	4489471,996	3.243,925	1,752
13	796588,216	4489139,395	797360,833	4484856,143	4.349,395	2,348
14	797360,833	4484856,143	798239,972	4487930,41	3.195,289	1,725
15	798605,188	4487663,094	799360,833	4485529,478	2.261,890	1,221
16	799360,833	4485529,478	799985,037	4486653,113	1.284,467	0,694
Totale					57.851,164	31,237

Metodologia di indagine per i transetti su imbarcazione

La metodologia di navigazione alla ricerca di delfini condotta dalla barca è stata condotta nelle seguenti condizioni:

- 1) visibilità diurna e a lunga distanza (es. un gabbiano che galleggia sulla superficie del mare visibile a 1 km);

- 2) stato del mare ≤ 3 Beaufort (velocità del vento 7-10 nodi brezza leggera; grandi onde, le creste iniziano a rompersi, calotte bianche sparse) con piccole onde ≤ 2 Douglass (onde basse, 0,10–0,50 m di altezza);
- 3) almeno due osservatori che scrutano la superficie del mare;
- 4) velocità di rilevamento comprese tra 28-36 km/h.

Durante la navigazione seguendo i transetti, l'avvistamento è continuato fino all'avvistamento dei delfini, le azioni compiute sono state le seguenti:

- la barca è stata fermata non appena è avvenuto l'avvistamento
- registrazione dello stato del mare e posizione GPS ("delfini avvistati")
- registrazione delle specie avvistate
- registrazione dell'angolo di navigazione all'avvistamento
- registrazione dell'angolo del delfino/i all'avvistamento (centro del gruppo avvistato)

Gli osservatori effettuano un'osservazione visiva dei mammiferi marini durante le ore diurne (dall'alba al tramonto). I dati di avvistamento vengono raccolti solo dagli osservatori di guardia nelle posizioni di guardia designate durante la modalità di ricerca.

Ogni osservatore con un binocolo 25X scansiona l'orizzonte da 90° al raggio del suo lato della nave a 10° al lato opposto della prua (100° in tutto). Ciò fornisce la copertura dei 20° lungo la linea di rotta della nave da parte di entrambi gli osservatori, mentre le regioni laterali sono coperte ciascuna da un osservatore. Agli osservatori viene chiesto di scansionare l'intera area di responsabilità in modo coerente e di non concentrarsi su regioni particolari. I dettagli delle velocità di scansione e dei modelli (iniziare la scansione sulla linea di traccia o sul raggio, ecc.) sono lasciati alle preferenze del singolo osservatore (Barlow 1999). L'area di scansione comprende un buffer dalla rotta seguita di 1 km per ciascun lato. Sono vietate deviazioni di rotta dalla linea dei binari mentre si è in modalità di sforzo per esaminare aree "interessanti" come detriti galleggianti che potrebbero attirare cetacei o altra fauna.

Per ottenere una corretta stima dell'abbondanza di popolazione, bisogna fare attenzione a non duplicare gli avvistamenti. Concettualmente il distance sampling è uno "snapshot method" in cui al momento dell'avvistamento bisogna fissare visivamente la posizione dell'animale, il quale non è mai immobile ma al contrario sempre in movimento.

Risultati delle attività di monitoraggio



Fig. 16 - fasi del monitoraggio

Elaborazione informazioni cartografiche

I metodi del *Distance Sampling* prevedono di utilizzare modelli di probabilità basati sull'indice di contattabilità o sulla distribuzione degli individui, sulle modalità e condizioni di campionamento, sul comportamento delle specie censite. Secondo il metodo del *Distance Sampling*, si considera una popolazione di N individui distribuiti randomicamente in una data area A .

Durante il campionamento alcuni individui potrebbero sottrarsi all'avvistamento dell'osservatore; in aggiunta, esiste una correlazione inversa tra la probabilità di avvistare un individuo e quindi la sua contattabilità e la distanza dalla linea o dal punto di campionamento. Uno dei vantaggi del *Distance Sampling* è il rilassamento metodologico dovuto al fatto che alcuni individui possono non essere contattati.

Nei 16 transetti individuati è stato assunto che solo una porzione limitata a 400m attorno alla linea è censita (Effective Strip Width ESW); questa è la distanza dove il numero di individui non contattati è pari al numero di individui contattati oltre.

La metodologia applicata prevede che:

- 1) Per ottenere una corretta stima dell'abbondanza di popolazione, bisogna conteggiare tutti gli animali che si avvistano lungo il transetto (L) o dal punto (K); gli animali non conteggiati

restituiscono una stima distorta di D (densità). La funzione di contattabilità (detection function) $g(0) = 1$ definisce questa condizione. Generalmente, la detection function è compresa in tale intervallo: $0 \leq g(y) \leq 1$ (Buckland et al., 2001)

- 2) Per ottenere una corretta stima dell'abbondanza di popolazione, bisogna fare attenzione a non duplicare gli avvistamenti. Concettualmente il distance sampling è uno "snapshot method" in cui al momento dell'avvistamento bisogna fissare visivamente la posizione dell'animale, il quale non è mai immobile ma al contrario sempre in movimento
- 3) Gli animali osservati possono essere registrati come grouped o ungrouped, inoltre è possibile registrare gli animali come singoli individui o come cluster (gruppo di animali).
- 4) La quarta assunzione è indicata come una proprietà per rendere migliore la stima di D . Ogni animale avvistato lungo un transetto o su un punto non inficia l'avvistamento di ogni altro animale.

Per stimare la densità degli animali in una popolazione si pone che la densità D degli oggetti sia data da (Cochran, 1977):

$$D = \frac{N}{A}$$

dove (A) è un'area geografica fissa e (N) è una popolazione finita da campionare.

Primo passo per l'applicazione della metodologia è stato quello di individuare l'area totale di campionamento, che è una frazione dell'area di studio. L'area di campionamento, definita a è quella definita come ESW. Per individuarla è stato applicato un buffer di 400 m ai transetti lineari e il poligono risultante è stato ritagliato nel poligono dell'area di progetto (fig. 17)

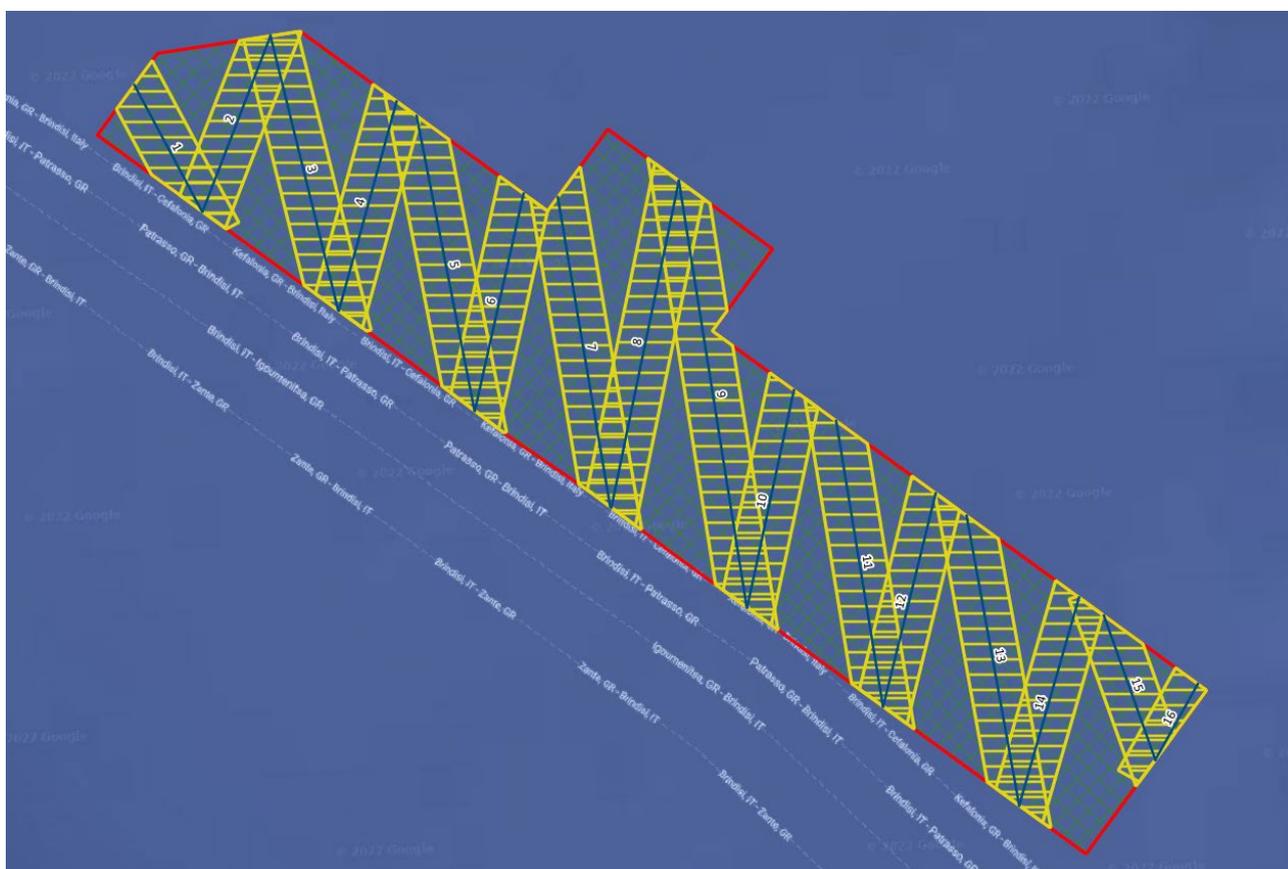


Tabella 4 Avvistamenti mammiferi e rettili marini lungo transetti

SPECIE	TRANSETTO	ANNO TRIMESTRE				NUMERO ESEMPLARI
		2021			2022	
		2	3	4	1	
Stenella coeruleoalba	T10				4	4
	T11	7				7
	T12		5			5
	T13			3		3
	T4	5				5
Stenella coeruleoalba Totale		12	5	3	4	24
Tartaruga caretta (Caretta caretta)	T10		2			2
	T11		1			1
	T12		1			1
	T14		1			1
	T3	2				2
	T4	1				1
	T7	1				1
	T8	3				3
Tartaruga caretta (Caretta caretta) Totale		7	5			12
Tursiope (Tursiops truncatus)	T11			3		3
	T12				2	2
	T14	4				4
	T6		4			4
	T7	2				2
Tursiope (Tursiops truncatus) Totale		6	4	3	2	15
Totale complessivo		25,00	14,00	6,00	6,00	51,00

Tabella 5 Applicazione delle stime di valutazione della popolazione di mammiferi e rettili marini

Specie	Numero individui avvistati	Somma di Ñ
Stenella coeruleoalba	24,00	29,79
Tartaruga caretta (Caretta caretta)	12,00	14,90
Tursiope (Tursiops truncatus)	15,00	18,62
Totale complessivo	51,00	63,31

Conclusioni

Al fine di stimare i possibili impatti su Cetacei e Tartarughe marine, che potrebbero derivare dalla costruzione del parco eolico, è stato redatto un piano di monitoraggio idoneo al censimento di tutte le specie potenzialmente presenti.

Il sito di progetto, che occupa uno spazio marino di circa 60 km², distante dalla costa circa 6 nm, è stato monitorato continuativamente per 12 mesi, al fine di censire tutte le specie stabilmente o temporaneamente presenti.

Data la localizzazione dell'area di progetto, le operazioni di monitoraggio sono state svolte a bordo di una imbarcazione.

Il totale delle specie rilevate nell'area di progetto è di n° 3, di cui n°2 sono mammiferi e n°1 è rettile; il numero totale di esemplari rilevati è modesto.

Sono stati acquisiti inoltre dati qualitativi circa la presenza e la distribuzione di fauna all'esterno dell'area di progetto, in particolare tra area di progetto e litorale.

Il sito di progetto è risultato stabilmente frequentato da specie di cetacei e tartarughe che lo utilizzano durante gli spostamenti e con funzione trofica. La disponibilità trofica di quest'area non differisce da quella di altre, a parità di distanza dalla costa e, varia in funzione degli spostamenti delle specie ittiche, base trofica delle specie marine censite. Non esistono quindi delle peculiarità che rendono il sito di progetto maggiormente recettivo per la fauna rispetto ad altre aree a parità di distanza dalla costa e di batimetrica.

E' opportuno proseguire le indagini, al fine di acquisire una mole tale di dati che consenta di stimare in maniera dettagliata ogni eventuale modificazione nella composizione della fauna, nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'impianto.

Lecce, 6 Dicembre 2022

Il Tecnico

Dott. Giacomo Marzano

Allegato 1

Schede vertebrati marini

Tursiops truncatus

Tassonomia

Regno	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia
ANIMALIA	CHORDATA	MAMMALIA	CETARTIODACTYLA	DELPHINIDAE

Nome scientifico	<i>Tursiops truncatus</i>
Descrittore	(Montagu,1821)
Nome comune	Tursiope

Informazioni sulla valutazione

Categoria e criteri della Lista Rossa	Quasi Minacciata (NT)
Anno di pubblicazione	2013
Autori	Caterina Fortuna, Stefania Gaspari, Giancarlo Lauriano
Revisori	UZI, Atit
Compilatori	Carlo Rondinini, Alessia Battistoni, Valentina Peronace, Corrado Teofili
Razionale	In passato si è riscontrato un declino del 10% della popolazione nella prima parte delle tre generazioni (60 anni), mentre nell'ultima generazione, dopo la legge per la protezione dei cetacei (anni '80), il trend di popolazione potrebbe essersi stabilizzato. Attualmente si stima che la popolazione del Tursiope in acque di pertinenza italiana sia circa di 10.000 individui al limite del criterio C1 e pertanto viene valutata Quasi Minacciata (NT).

Areale Geografico

Distribuzione	Presente nelle acque costiere italiane, dove ha un'ampia diffusione. La sua presenza è continua dal Mar Ligure, al Tirreno, al Canale di Sicilia, fino a diventare la specie preponderante nell'Adriatico, in particolare nella parte settentrionale, dove è l'unico cetaceo regolarmente presente (review in Bearzi et al. 2009).
---------------	--

Popolazione

Popolazione	In passato si è riscontrato un declino del 10% della popolazione nella prima parte delle tre generazioni (60 anni), mentre nell'ultima generazione, dopo la legge per la protezione dei cetacei (anni '80), il trend di popolazione sembra essersi stabilizzato, stimando la presenza di circa 10.000 individui. Le stime di popolazioni disponibili per le acque di pertinenza italiana sono le seguenti: Mar Ligure, 1.200 individui (Gnone et al. 2011); Mar Ligure Tirreno centrale 1200 (Lauriano 2011); Lampedusa, 176 individui (Pulcini et al. 2012); Adriatico: circa 5000 (Fortuna et al. 2011.)
Tendenza della popolazione	Unknown

Habitat ed Ecologia

Habitat ed Ecologia	Nonostante sia una specie per lo più costiera, la si può trovare anche in altri habitat, dalle acque della piattaforma continentale, lagune e mari chiusi, ad acque che circondano isole e arcipelaghi. Meno frequente, ma comunque presente, in acque più profonde e in zone pelagiche (Bearzi et al. 2009).
Ambiente	Marino

Minacce

Principali minacce	Nel passato (fino agli anni 1960) la specie è stata soggetta a persecuzione da parte dell'uomo (Bearzi et al. 2004). Attualmente, le minacce principali sono le catture accidentali in attività di pesca. La contaminazione da sostanze chimiche e il sovra sfruttamento delle risorse ittiche costiere (Bearzi et al. 2009).
--------------------	---

Misure di conservazione

Misure di conservazione	Elencata in appendice II, IV della direttiva Habitat (92/43/CEE). Legalmente protetta a livello nazionale dagli anni '80 e internazionale e inclusa in numerose aree protette (Reeves & Notarbartolo di Sciarra 2006).
-------------------------	--

Delphinus delphis

Tassonomia

Regno	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia
ANIMALIA	CHORDATA	MAMMALIA	CETARTIODACTYLA	DELPHINIDAE

Nome scientifico	<i>Delphinus delphis</i>
Descrittore	Linnaeus, 1758
Nome comune	Delfino comune

Informazioni sulla valutazione

Categoria e criteri della Lista Rossa	In Pericolo (EN) C2a(i)
Anno di pubblicazione	2013
Autori	Caterina Fortuna, Stefania Gaspari, Giancarlo Lauriano
Revisori	UZI, Atit
Compilatori	Carlo Rondinini, Alessia Battistoni, Valentina Peronace, Corrado Teofili
Razionale	La valutazione della specie in acque italiane è Minacciata (EN) per una diminuzione continua del numero di individui maturi e per l'assenza di più di 250 individui maturi per le due sottopopolazioni (Isola di Ischia e Lampedusa).

Areale Geografico

Distribuzione	La specie ormai risulta essere occasionale nelle acque italiane, eccetto in due aree: la zona di Lampedusa e l'Isola di Ischia (incluso il canyon di Cuma) dove si registrano due popolazioni residenti.
---------------	--

Popolazione

Popolazione	Presenti due sottopopolazioni abbastanza stabili: un gruppo molto piccolo di circa 50 individui all'Isola di Ischia e un gruppo più numeroso (<250 individui) nella zona di Lampedusa.
Tendenza della popolazione	In declino

Habitat ed Ecologia

Habitat ed Ecologia	Il Delfino comune predilige le acque temperato-calde, anche se in estate può spingersi nelle zone subpolari. Esistono popolazioni che vivono soprattutto in acque pelagiche ed altre che sono invece più costiere. Si trova in gruppi misti con altre specie, specialmente con le stenelle (Bearzi et al. 2003).
Ambiente	Marino

Minacce

Principali minacce	In passato venivano effettuate catture dirette nel Mar Adriatico, in campagne di sterminio finanziate dalla Pesca. L'inquinamento da agenti chimici e il sovrasfruttamento delle risorse possono aver influito molto sulla rarefazione di questa specie in acque italiane (Bearzi et al. 2003).
--------------------	---

Misure di conservazione

Misure di conservazione	Oltre alla generica protezione, per questa specie è prioritario lo studio delle due sottopopolazioni ancora presenti in acque italiane. Elencata in appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE), nella Convenzione di Barcellona e in Allegato II della Convenzione di Bonn. Legalmente protetta a livello nazionale dagli anni '80 e internazionale e inclusa in numerose aree protette (Reeves & Notarbartolo di Sciarra 2006).
-------------------------	--

Stenella coeruleoalba

Tassonomia

Regno	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia
ANIMALIA	CHORDATA	MAMMALIA	CETARTIODACTYLA	DELPHINIDAE

Nome scientifico	<i>Stenella coeruleoalba</i>
Descrittore	(Meyen, 1833)
Nome comune	Stenella

Informazioni sulla valutazione

Categoria e criteri della Lista Rossa	Minor Preoccupazione (LC)
Anno di pubblicazione	2013
Autori	Caterina Fortuna, Stefania Gaspari, Giancarlo Lauriano
Revisori	UZI, Atit
Compilatori	Carlo Rondinini, Alessia Battistoni, Valentina Peronace, Corrado Teofili
Razionale	È la specie di delfino più abbondante del Mediterraneo e in acque italiane. Nonostante ciò, la specie continua ad essere minacciata dalle spadare illegali e dall'inquinamento da agenti chimici, ma data la mancanza di quantificazione del loro impatto a livello di popolazione, in Italia la specie viene classificata A Minor Preoccupazione (LC).

Areale Geografico

Distribuzione	Si tratta del Delfinide più comune e abbondante in Mediterraneo e prevalentemente nelle acque a ovest della penisola italiana; assente in Adriatico settentrionale ma presente nell' Adriatico meridionale e nello Ionio.
---------------	---

Popolazione

Popolazione	L'epizootia del morbillivirus (1990-'92) ha ridotto la popolazione mediterranea di un terzo (Aguilar 2000) e, nonostante nella prima generazione delle tre considerate in questa valutazione le popolazioni di Stenella siano state duramente colpite anche dalle catture in reti spadare, è il Delfinide più abbondante in termini numerici con stime (non corrette per i tempi d'immersione) di quasi 90.000 individui tra il Santuario Pelagos e il Mar Tirreno centrale, 40.000 nel Tirreno meridionale, e 30.000 nel Mar Ionio (Lauriano et al. 2011) e oltre 20.000 in Adriatico meridionale (Fortuna et al. 2011).
Tendenza della popolazione	Stabile

Habitat ed Ecologia

Habitat ed Ecologia	Questa specie predilige un ambiente pelagico, caratterizzato da elevata produttività; è abbastanza raro osservarla vicino alla costa, ad eccezione delle zone di scarpata, come ad esempio il Mar Ligure.
Ambiente	Marino

Minacce

Principali minacce	La principale causa di mortalità per la stenella è stata la cattura accidentale in reti pelagiche derivanti (Aguilar, 2000). Nonostante i divieti di uso imposti dalla Unione Europea questa mortalità è continuata sino ad anni recenti (Cornax et al., 2006). Inoltre, elevate concentrazioni di inquinanti sono riscontrate negli esemplari mediterranei e ciò pone la specie a rischio tossicologico (Fossi et al., 2003).
--------------------	--

Misure di conservazione

Misure di conservazione	Elencata in appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE), nella Convenzione di Barcellona e nell'accordo ACCOBAMS. Legalmente protetta a livello nazionale dagli anni '80 e internazionale e inclusa in numerose aree protette (Reeves & Notarbartolo di Sciarra 2006).
-------------------------	---

Grampus griseus

Tassonomia

Regno	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia
ANIMALIA	CHORDATA	MAMMALIA	CETARTIODACTYLA	DELPHINIDAE

Nome scientifico	<i>Grampus griseus</i>
Descrittore	(Cuvier, 1812)
Nome comune	Grampo

Informazioni sulla valutazione

Categoria e criteri della Lista Rossa	Carente di Dati (DD)
Anno di pubblicazione	2013
Autori	Caterina Fortuna, Stefania Gaspari, Giancarlo Lauriano
Revisori	UZI, Atit
Compilatori	Carlo Rondinini, Alessia Battistoni, Valentina Peronace, Corrado Teofili
Razionale	La valutazione è Carente di Informazioni (DD) perché non esistono dati sulla consistenza e sul trend delle popolazioni di questa specie

Areale Geografico

Distribuzione	Piuttosto frequente nelle acque di scarpata del Mar Ligure; occasionalmente presente nel Tirreno meridionale, al largo della costa occidentale di Ischia, e tra l'isola di Ustica e le Eolie; presente in Adriatico meridionale.
---------------	--

Popolazione

Popolazione	Non esistono stime della consistenza delle popolazioni nei mari italiani. Anche questa specie è stata vittima delle spadare, soprattutto negli anni '90.
Tendenza della popolazione	Unknown

Habitat ed Ecologia

Habitat ed Ecologia	Specie teutofaga, predilige le zone dove la scarpata continentale è più ripida, avvicinandosi anche alla costa, se i fondali sono sufficientemente profondi (Bearzi et al. 2011).
Ambiente	Marino

Minacce

Principali minacce	Il grampo è stata una delle vittime principali di catture accidentali in spadare (Bearzi et al. 2011). Attualmente la situazione sembra migliorata, anche se persistono attività illegali di pesca. Un'ulteriore minaccia per questa specie è l'inquinamento da detriti plastici (Bearzi et al. 2011).
--------------------	--

Misure di conservazione

Misure di conservazione	Come per gli altri Cetacei dei quali non si hanno dati sulla consistenza delle popolazioni, va incrementata la ricerca sulla biologia e l'etologia. Elencata in appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE), nella Convenzione di Barcellona e in Allegato II della Convenzione di Bonn. Legalmente protetta a livello nazionale dagli anni '80 e internazionale e inclusa in numerose aree protette (Reeves & Notarbartolo di Sciarra 2006).
-------------------------	--

Ziphius cavirostris

Tassonomia

Regno	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia
ANIMALIA	CHORDATA	MAMMALIA	CETARTIODACTYLA	ZIPHIIDAE

Nome scientifico	<i>Ziphius cavirostris</i>
Descrittore	Cuvier 1823
Nome comune	Zifio

Informazioni sulla valutazione

Categoria e criteri della Lista Rossa	Carente di Dati (DD)
Anno di pubblicazione	2013
Autori	Caterina Fortuna, Stefania Gaspari, Giancarlo Lauriano
Revisori	UZI, Atit
Compileri	Carlo Rondinini, Alessia Battistoni, Valentina Peronace, Corrado Teofili
Razionale	La valutazione è Carente di Dati (DD) perché non esistono dati certi sulla consistenza e il trend delle popolazioni di questa specie.

Areale Geografico

Distribuzione	Nelle acque italiane sembra più frequente nel Mar Ligure nord-occidentale, Tirreno centrale e Adriatico meridionale (Holcer et al. 2007, Moulins et al. 2007, Arcangeli et al. 2012).
---------------	---

Popolazione

Popolazione	Non si hanno dati sulla consistenza di alcuna popolazione di zifio in acque italiane, ad eccezione della popolazione locale in Mar Ligure (un centinaio d'individui; Rosso et al. 2007).
Tendenza della popolazione	Unknown

Habitat ed Ecologia

Habitat ed Ecologia	La specie predilige acque pelagiche profonde (>600m), di scarpata e con canyon, ed è raro osservarla in prossimità della costa o della piattaforma continentale (Moulins et al. 2007). Specie teutofaga, si nutre soprattutto di cefalopodi, pur non tralasciando osteoitti appartenenti a specie di profondità, essendo capace di compiere cospicue immersioni.
Ambiente	Marino

Minacce

Principali minacce	Una delle principali minacce è l'inquinamento acustico, per la sensibilità della specie al rumore, in particolare a quello prodotto da sonar di media frequenza utilizzati per le prospezioni geofisiche e le esercitazioni militari. In passato hanno subito una forte pressione anche a causa delle spadare.
--------------------	--

Misure di conservazione

Misure di conservazione	Come per gli altri Cetacei dei quali non si hanno molti dati sulla distribuzione e sulla consistenza delle popolazioni, va incrementata la ricerca per poter valutare le aree di maggior rischio, specie in relazione all'inquinamento acustico. Elencata in appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE) e nella Convenzione di Barcellona. Legalmente protetta a livello nazionale dagli anni '80 e internazionale e inclusa in numerose aree protette (Reeves & Notarbartolo di Sciarra 2006).
-------------------------	---

Caretta caretta

Tassonomia

Regno	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	TESTUDINES	CHELONIIDAE

Nome scientifico	<i>Caretta caretta</i>
Descrittore	(Linnaeus, 1758)
Nome comune	TARTARUGA CARETTA

Informazioni sulla valutazione

Categoria e criteri della Lista Rossa	In Pericolo (EN) D
Anno di pubblicazione	2013
Autori	Paolo Casale
Revisori	UZI, SHI
Compilatori	Carlo Rondinini, Alessia Battistoni, Valentina Peronace, Corrado Teofili
Razionale	La migliore stima possibile sulla base dei parametri di popolazione noti e basata sulla parte alta del range di nidi ipotizzati, indica un numero di individui maturi tra 55 e 131, valore che rientra nella categoria EN sotto il criterio D, da tenere anche in considerazione il basso numero di location e effetti rapidi di incremento delle minacce. Una significativa immigrazione da altre Breeding Populations è improbabile e non si hanno informazioni in tal senso. Quindi non sussiste ragione per modificare la categoria EN su base regionale.

Areale Geografico

Distribuzione	La specie è distribuita nelle acque temperate e tropicali degli Oceani Atlantico, Pacifico e Indiano (Wallace et al. 2010). E' la specie di tartaruga marina più abbondante del Mediterraneo, le cui più importanti aree di riproduzione sono in Grecia, Turchia, Libia e Cipro, mentre le zone di alimentazione più importanti attualmente note sono la piattaforma continentale tunisina, il mar Adriatico, lo Ionio, l'area tra le isole Baleari e il mare di Alboran, la piattaforma continentale egiziana la costa turca (Casale e Margaritoulis 2010). In Italia l'area di nidificazione più importante è la parte ionica della Calabria meridionale, siti minori si trovano nelle isole Pelagie e in Sicilia meridionale, mentre nidificazioni sporadiche possono aver luogo in un'area più ampia e specialmente nell'Italia meridionale (Mingozzi et al. 2007). Per quanto riguarda le zone di alimentazione. L'Adriatico settentrionale rappresenta la zona maggiormente frequentata e la zona dell'Adriatico meridionale e nello Ionio è un'area particolarmente importante per giovani nei primi anni di vita (Casale et al. 2010). Zone altamente frequentate sono anche lo Ionio meridionale (Cambiè et al. 2013) e la zona tra la Sicilia e la Tunisia (Casale et al. 2007), che confina con una tra le zone più frequentate del Mediterraneo, la piattaforma tunisina. La specie frequenta anche tutte le altre aree marine italiane sebbene con minor abbondanza.
---------------	--

Popolazione

Popolazione	Ai fini del presente Assessment, viene considerata come Regional Population la Breeding Population (IUCN, 2012) di Caretta caretta presente nel territorio italiano, che rappresenta una parte molto piccola del totale di individui che frequentano il territorio italiano ma che si riproducono altrove (v. Distribution). I nidi deposti annualmente nell'area più importante (Calabria Ionica) sono circa 10, mentre poche unità in altre zone (Mingozzi et al. 2007, Casale 2010, Casale et al. 2012) e alcuni autori ipotizzano una media di 30-40 in totale in tutta Italia (Mingozzi et al. 2007). Considerando conservativamente 40 nidi l'anno, un numero di nidi per femmina per stagione di 1.9 (Broderick et al. 2003), un intervallo di riproduzione di 2-3.35 anni (Broderick et al. 2003, Ilgaz et al. 2007, Hays et al. 2010) il numero stimato di femmine della Breeding Population è 42-71. Considerando una proporzione di femmine di 0.54-0.77 (Casale et al. 2005; Casale et al. 2006) il numero stimato di adulti è 55-131. (NB: i valori utilizzati sopra non sono tratti dalla Breeding population Italiana ma da altre popolazioni Mediterranee) I dati disponibili non consentono di accertare eventuali trend.
Tendenza della popolazione	Unknown

Habitat ed Ecologia	Caretta caretta è carnivora/saprofaga estremamente opportunistica: nei primissimi anni di vita le sue ridotte capacità di immersione ne limitano l'alimentazione alla zona epipelagica superficiale, successivamente tende a nutrirsi su tutta la colonna d'acqua prediligendo prede bentoniche se incontra fondali bassi (<50 m) (Casale et al. 2008). Nidifica sulle spiagge sabbiose (D. Scaravelli & S. Tripepi in Sindaco et al. 2006).
Ambiente	Terrestre, Marino
Altitudine (metri sopra il livello del mare)	Max: 2 m
Profondità (metri sotto il livello del mare)	Max: 100-200 m

Minacce

Principali minacce	<p>Pesca accidentale nelle spadare o con tramagli e palmiti. Turismo balneare nei siti di nidificazione (D. Scaravelli & S. Tripepi in Sindaco et al. 2006).</p> <p>Degradazione dell'habitat e disturbo antropico sono una importante minaccia sui siti riproduttivi (Mingozzi et al. 2007).</p> <p>A mare la minaccia principale è rappresentata dalla mortalità indotta dalla cattura accidentale in attrezzi da pesca operanti nei mari italiani, in particolare palangrese derivante, strascico, palangrese di fondo e reti fisse (Casale 2011).</p> <p>Un elevato numero di catture è stato stimato in aree di pesca vicine a siti riproduttivi italiani (Casale et al. 2007, Cambiè et al. 2010), ma non è noto il numero di individui ascrivibili alla Breeding Population italiana.</p>
---------------------------	--

Misure di conservazione

Misure di conservazione	<p>Elencata in appendice II della direttiva Habitat (92/43/CEE) e contrassegnata come specie particolarmente protetta. I siti riproduttivi nelle isole Pelagie sono adeguatamente protetti. E' necessario ridurre le minacce sui siti della Calabria ionica (Mingozzi et al. 2007). E' auspicabile accertare attività di nidificazione in Sicilia meridionale, per identificare eventuali zone di nidificazione al momento ignote (Casale et al. 2012). Una più vasta campagna di informazione e sensibilizzazione dei pescatori è necessaria per diffondere le best practice di manipolazione a bordo per ridurre la mortalità successiva alla cattura.</p>
--------------------------------	--

Chelonia mydas

Tassonomia

Regno	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	TESTUDINES	CHELONIIDAE

Nome scientifico	<i>Chelonia mydas</i>
Descrittore	(Linnaeus, 1758)
Nome comune	TARTARUGA VERDE

Informazioni sulla valutazione

Categoria e criteri della Lista Rossa	Non Applicabile (NA)
Anno di pubblicazione	2013
Autori	Paolo Casale
Revisori	UZI, SHI
Compilatori	Carlo Rondinini, Alessia Battistoni, Valentina Peronace, Corrado Teofili
Razionale	La valutazione dello stato di conservazione è Non Applicabile (NA) perché si tratta di una specie occasionale nei mari italiani e che non si riproduce nelle acque italiane.

Areale Geografico

Distribuzione	Specie accidentale.
---------------	---------------------

Popolazione

Popolazione	Nessuna informazione
Tendenza della popolazione	Nessuna informazione

Habitat ed Ecologia

Habitat ed Ecologia	Nessuna informazione
Ambiente	Terrestre
Altitudine (metri sopra il livello del mare)	Max: 10 m

Minacce

Principali minacce	Nessuna informazione
--------------------	----------------------

Misure di conservazione

Misure di conservazione	Nessuna informazione
-------------------------	----------------------

Dermodochelys coriacea

Tassonomia

Regno	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	TESTUDINES	DERMOCHELYIDAE

Nome scientifico	<i>Dermodochelys coriacea</i>
Descrittore	(Vandelli, 1761)
Nome comune	TARTARUGA LIUTO

Informazioni sulla valutazione

Categoria e criteri della Lista Rossa	Non Applicabile (NA)
Anno di pubblicazione	2013
Autori	Franco Andreone, Claudia Corti, Francesco Ficetola, Edoardo Razzetti, Antonio Romano, Roberto Sindaco
Revisori	UZI, SHI
Compilatori	Carlo Rondinini, Alessia Battistoni, Valentina Peronace, Corrado Teofili
Razionale	La valutazione dello stato di conservazione è Non Applicabile (NA) perché si tratta di una specie occasionale nei mari italiani e che non si riproduce nel Mediterraneo.

Areale Geografico

Distribuzione	Specie accidentale.
---------------	---------------------

Popolazione

Popolazione	Nessuna informazione
Tendenza della popolazione	Nessuna informazione

Habitat ed Ecologia

Habitat ed Ecologia	Nessuna informazione
Ambiente	Terrestre
Altitudine (metri sopra il livello del mare)	Max: 10 m

Minacce

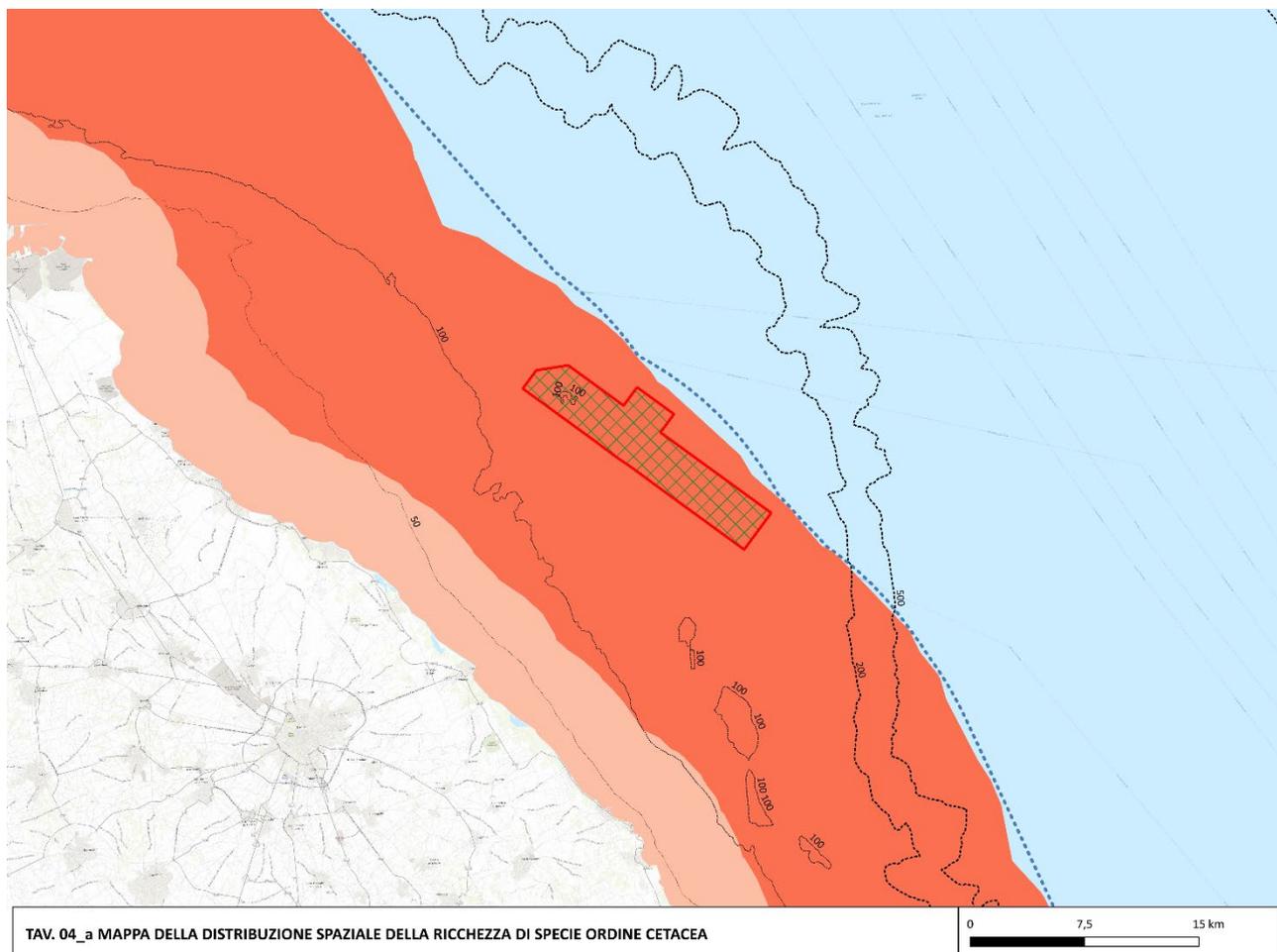
Principali minacce	Indicata come minacciata nella Checklist della fauna d'Italia (Mo, 2005).
--------------------	---

Misure di conservazione

Misure di conservazione	Elencata in appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE).
-------------------------	---

Allegato 2

Distribuzione spaziale della ricchezza di specie per ordine

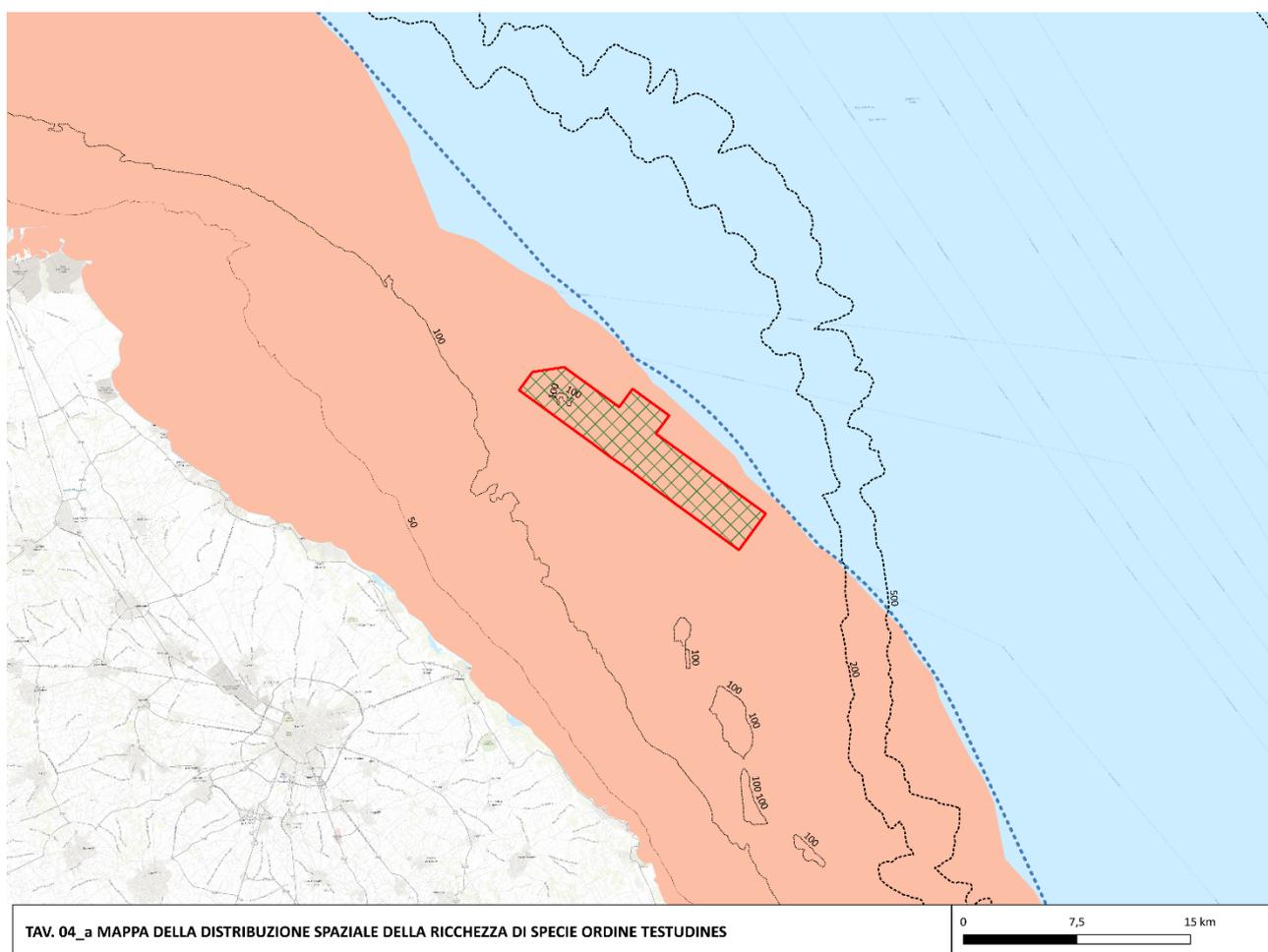


PROGETTO
☒ Area posizionamento Impianto di progetto

MONITORAGGIO
--- Limite delle acque territoriali Italiane – risoluzione 100.000

RICCHEZZA DI SPECIE
Distribuzione spaziale ricchezza di specie

0 - 0,2	0,4 - 0,6
0,2 - 0,4	0,6 - 0,8
	0,8 - 1



- PROGETTO**
- Area posizionamento Impianto di progetto
- MONITORAGGIO**
- Limite delle acque territoriali italiane – risoluzione 100.000
- RICCHEZZA DI SPECIE**
- Distribuzione spaziale ricchezza di specie
- 0 - 0,2
 - 0,2 - 0,4
 - 0,4 - 0,6
 - 0,6 - 0,8
 - 0,8 - 1

Indice delle figure

Figura 1 localizzazione dell'area di progetto.....	6
Figura 2 Sistema delle aree protette nazionali e trans-frontaliere.....	7
Figura 3 Mappa degli habita class. Eunis.....	8
Figura 4 Rotte migratorie stagionali di C. caretta nel bacino adriatico (da Luschi and Casale, 2014).	10
Figura 5 Distribuzione e densità medie del tursiope nel bacino adriatico in base agli avvistamenti del 2010 e 2013 (da Fortuna et al., 2018).....	11
Figura 6 Distribuzione della stenella nei mari italiani: tasso d'incontro dei gruppi per km percorso per cella (da ISPRA, 2012a).....	12
Figura 7 Distribuzione e densità medie della tartaruga comune nel bacino adriatico in base agli avvistamenti del 2010 e 2013 (da Fortuna et al., 2018).....	13
Figura 8 II° Trimestre 2013	15
Figura 9 III° trimestre 2013.....	16
Figura 10 IV° trimestre 2013	17
Figura 11 I° trimestre 2014.....	18
Figura 12 Distribuzione nidificazioni tartarughe 2018-2022	20
Figura 13 Matrice delle pressioni e delle risposte ecologiche.....	21
Figura 14 Area di campionamento su mappa degli habitat ed individuazione dei transetti.....	26
Figura 15 Posizionamento dei punti di osservazione.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Figura 16 Effective Strip Width ESW	30

Indice delle tabelle

Tabella 1 nidificazione 2018-2022.....	19
Tabella 2 - Transetti lineari per il campionamento	26
Tabella 3 Avvistamenti mammiferi e rettili marini lungo transetti.....	31
Tabella 4 Applicazione delle stime di valutazione della popolazione di mammiferi e rettili marini	31

Bibliografia

- Bailey, H., Brookes, K.L. & Thompson, P.M. Assessing environmental impacts of offshore wind farms: lessons learned and recommendations for the future. *Aquat. Biosyst.* 10, 8 (2014). <https://doi.org/10.1186/2046-9063-10-8>
- Antonello Sala, Alessandro Lucchetti, Mario Ferretti, Adriano Mariani, Simone Serra Rapporto finale al Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (Progetto MIPAAF, Ref. Pemac 0004288 del 10/02/2009): 49 pp.
- Jo Clarke, Rosanna J. Milligan, David M. Bailey, Francis C. Neat A Scientific Basis for Regulating Deep-Sea Fishing by Depth *Current Biology*, Volume 25, Issue 19, 5 October 2015, Pages 2597
- N. Campbell, F. Neat, F. Burns, P. Kunzlik Species richness, taxonomic diversity, and taxonomic distinctness of the deep-water demersal fish community on the Northeast Atlantic continental slope (ICES Subdivision VIa) *ICES J. Mar. Sci.*, 68 (2011), pp. 365-376
- V.J. Kendall, R.L. Haedrich Species richness in Atlantic deep-sea fishes assessed in terms of the mid-domain effect and Rapoport's rule *Deep. Sea Res. Part 1 Oceanogr. Res. Pap.*, 53 (2006), pp. 506-515
- Devine, J., Baker, K. & Haedrich, R. Deep-sea fishes qualify as endangered. *Nature* 439, 29 (2006). <https://doi.org/10.1038/439029a>
- Buck BH, Krause G, Rosenthal H: Extensive open ocean aquaculture development within wind farms in Germany: the prospect of offshore co-management and legal constraints. *Ocean Coast Manag.* 2004, 47: 95-122. 10.1016/j.ocecoaman.2004.04.002.
- Giglioli E.H. 1880. Elenco dei Mammiferi, degli Uccelli e dei Rettili ittiofagi appartenenti alla fauna italiana e catalogo degli anfibi e dei Pesci italiani. Firenze: Stamperia Reale.
- Kolombatovic G. 1882. Mammiferi, anfibi e rettili della Dalmazia e pesci rari e nuovi per l'Adriatico che furono catturati nelle acque di Spalato. *Split* 18–19.
- Kolombatovic G. 1894. About the records of species of cephalopods (Cephalopoda) and vertebrates (Vertebrata) of the Adriatic Sea. *Godisnje izvjesce C. K. Velike Tealke u Splitu*, (Yearly report of the Royal High School in Split) A. Zannoni, Split. 49–54 (in Croatian and Italian).
- Brusina S. 1889. Sisavci Jadranskog mora. *Rad JAZU* 95: 79-177.
- Trois E. 1894. Elenco dei cetacei dell'Adriatico. *Atti Regio Istituto Veneto di Scienze Lettere e Arti*, 7(5): 1315-1320.
- Ninni E. 1901. Sulle catture di alcuni cetacei nel mare Adriatico ed in particolare sul *Delphinus tursio*, (Fabr.). *Neptunia*, 8: 3–9.
- Ninni E. 1904. L'origine e l'intelligenza dei delfini secondo i nostri pescatori. *Neptunia* 8: 1–2.
- Ninni E. 1917. La pesca nel Mare Adriatico (con carta dell'Adriatico). In: Ispettorato Generale dell'Industria, Sezione Pesca: Estratto dal Bollettino Serie B, Fascicoli I, II, III dei mesi di gennaio, febbraio e marzo 1917. Roma.
- Peksider-Srica V. 1931. On the dolphin and its hunting. *Lovacko Ribarski Vjesnik*, 40: 409–415

- Pilleri G., Gahr M. 1969. Über adriatische *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) und vergleichende Untersuchungen über mediterrane und atlantische Tümmler. Pagg. 66–73. In: Pilleri G. (Ed.), *Investigations on Cetacea*, vol. 1. Brain Anatomy Institute: Berne, Switzerland.
- Pilleri G. 1970. Records of cetaceans off the Italian and Dalmatian coasts. Pagg. 21–24. In: Pilleri G. (Ed.), *Investigations on Cetacea*, vol. 2. Brain Anatomy Institute: Berne, Switzerland.
- Pilleri G., Pilleri O. 1982. Cetacean records in the Mediterranean Sea. Pagg. 49-63. In: Pilleri G. (Ed.), *Investigations on Cetacea*, vol. 9. Brain Anatomy Institute: Berne, Switzerland.
- Pilleri G., Pilleri O. 1983. Sight records of cetaceans in the Mediterranean Sea during 1981–1982. Pagg. 189-197. In: Pilleri G. (Ed.), *Investigations on Cetacea*, vol. 16. Brain Anatomy Institute: Berne, Switzerland.
- Vatova A. 1932. Elenco degli animali marini che più spesso si incontrano nel mare Adriatico presso Rovigno. *Note dell'Istituto Italo-germanico di Biologia Marina di Rovigno d'Istria*, 4: 10–12.
- Di Natale A. & Mangano A. 1981. Report of the progress of Project Cetacea. VI) July 1978-October 1981. *Memorie di Biologia Marina e Oceanografia*, XI (Suppl. Spec). 49 pp.
- Di Natale A. 1983a. Striped dolphin, *Stenella coeruleoalba* (Meyen) in the Central Mediterranean Sea: an analysis of the new data. *Rapport Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Méditerranée*, 28: 201-202.
- Di Natale A. 1983b. Status of the Risso's dolphin, *Grampus griseus* (G. Cuvier) in the Central Mediterranean Sea. *Rapport Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Méditerranée*, 28: 189-190.
- Zbinden J.A., Bearhop S., Bradshaw P., Gill B., Margaritoulis D., Newton J., Godley B.J. 2011. Migratory dichotomy and associated phenotypic variation in marine turtles revealed by satellite tracking and stable isotope analysis. *Marine Ecology Progress Series*, 421: 291–302.
- Schofield G., Dimadi A., Fossette S., Katselidis K.A., Koutsoubas D., Lilley M.K.S., Luckman A., Pantis J.D., Karagouni A.D., Hays G.C. 2013. Satellite tracking large numbers of individuals to infer population level dispersal and core areas for the protection of an endangered species. *Diversity and Distribution*, 19: 834–844.
- Luschi P., Casale P. 2014. Movement patterns of marine turtles in the Mediterranean Sea: a review. *Italian Journal of Zoology*, 81(4): 478-495.
- Reeves R.R., Stewart B.S., Clapham P.J., Powell J.A. 2002. *Guide to Marine Mammals of the World*. National Audubon Society/Alfred A. Knopf, Inc., New York. 528 pp.
- Hammond P.S., Bearzi G., Bjørge A., Forney K.A., Karkzmarski L., Kasuya T., Perrin W.F., Scott M.D., Wang J.Y., Wells R.S., Wilson B. 2018. *Tursiops truncatus*. In: *IUCN Red List of Threatened Species, Versione 2018. 2*, IUCN, 2018.
- Gnone G., Nuti S., Bellingeri M., Pannoncini R., Bedocchi D. 2006. Spatial behaviour of *Tursiops truncatus* along the Ligurian Sea coast: preliminary results. *Biologia Marina Mediterranea*, 13(2): 272-273.
- Bearzi G., Di Sciara G.N., Politi E. 1997. Social ecology of bottlenose dolphins in the Kvarnerić (Northern Adriatic Sea) *Marine Mammal Science*, 13: 650-668.
- Fortuna C.M. 2006. Ecology and conservation of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in the north – eastern Adriatic Sea. PhD thesis. University of St. Andrews, UK. 256 pp.

Azzali M., Rivas G., Modica A., Luna M., Farchi C., Giovagnoli L. e Manoukian S., 2000. Pre-impact baseline studies on cetaceans and their most important preys in the Adriatic Sea. Pagg. 165-170. In: Proceedings of the fourteenth annual conference of the European Cetacean Society, Cork, Ireland, 2-5 April 2000 (Eds. P.G.H. Evans, R. Pitt-Aiken and E. Rogan).

Gomerčić H., Huber Đ., Gomerčić T., Lucić H., Mihelić D., Đuras M. 1998. Estimation of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) population in the Croatian part of the Adriatic Sea. Report conducted for the Regional Activity Centre for Specially Protected Areas. (UNEP-Mediterranean Action Plan) and The Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb (Croatia).

Bearzi G., Politi E., Fortuna C.M., Mel L. and Notarbartolo di Sciara G., 2000. An overview of cetacean sighting data from the Northern Adriatic Sea: 1987-1999. Pagg. 356-359. In: Proceedings of the fourteenth annual conference of the European Cetacean Society, Cork, Ireland, 2-5 April 2000 (Eds. P.G.H. Evans, R. Pitt-Aiken and E. Rogan).

Fortuna C.M., Cañadas A., Holcer D., Brecciaroli B., Donovan G.P., Lazar B., Mo G., Tunesi L., Mackelworth P.C. 2018. The Coherence of the European Union Marine Natura 2000 Network for Wide-Ranging Charismatic Species: A Mediterranean Case Study. *Frontiers in Marine Science*, 5: 356.

ISPRA. 2012a. Strategia per l'ambiente marino. Mammiferi marini. 58 pp (www.strategiamarina.it).

ISPRA. 2012b. Strategia per l'ambiente marino. Valutazione iniziale. Sottoregione Mediterraneo Occidentale. Specie Rettili Marini. 11 pp (www.strategiamarina.it).

Fortuna C.M., Holcer D., Filidei E. jr., Tunesi L. 2011. Relazione finale del progetto "Valutazione dell'impatto della mortalità causata da attività di pesca su Cetacei e tartarughe marine in Adriatico: primo survey per la stima dell'abbondanza" (Prot. MIPAAF DG PEMAC n. 1690 del 10/02/2010 e al Prot. MATTM DPN n. 27623 del 23/12/2009), 51 pp + Allegati.

UNEP-MAP-RAC/SPA. 2014. Status and Conservation of Cetaceans in the Adriatic Sea. By D. Holcer, C.M. Fortuna & P. C. Mackelworth. Draft internal report for the purposes of the Mediterranean Regional Workshop to Facilitate the Description of Ecologically or Biologically Significant Marine Areas, Malaga, Spain, 7-11 April 2014.