



CENTRALE EOLICA OFFSHORE "RIMINI" (330 MW)
ANTISTANTE LA COSTA TRA RIMINI E CATTOLICA

proponente:

EnergiaWind 2020 srl _ Riccardo Ducoli amministratore unico



STUDIO SPECIALISTICO ALLEGATO AL SIA

**VALUTAZIONI SULLA COMPOSIZIONE E SULLO
STATO AMBIENTALE DELLE POPOLAZIONI DI
TARTARUGHE MARINE E CETACEI IN
ADRIATICO CON UN FOCUS SULL'AREA
OGGETTO DI STUDIO**



Autore:

FONDAZIONE CETACEA ONLUS
Sauro Pari rappresentante legale
Valeria Angelini biologa

Febbraio 2022

INDICE DELLA RELAZIONE

1	INTRODUZIONE	7
1.1	RIFERIMENTI NORMATIVI E METODOLOGICI PER L'ELABORAZIONE DELLO STUDIO	7
1.1.1	Quadro di riferimento normativo	7
1.1.2	Caratteristiche delle fonti e studi di riferimento.....	8
1.2	UBICAZIONE DELL'IMPIANTO E CARATTERISTICHE DELL'AREA DI INTERVENTO.....	11
1.3	NOTE RELATIVE AL PROGETTO PREDISPOSTO PER LA VIA, ALTERNATIVE CONSIDERATE E AMBITO DI INDAGINE	12
1.5	OPERE PRINCIPALI	15
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA STUDIO.....	17
2.1	MARE ADRIATICO: CARATTERISTICHE GENERALI.....	17
2.1.1	Caratteristiche della fascia costiera emiliano romagnola e i fattori che le influenzano	18
2.1.1.1	I processi di eutrofizzazione	18
2.1.1.2	La qualità delle acque marino costiere.....	19
2.1.1.3	Circolazione climatologica	19
2.1.1.4	Tipizzazione dei corpi idrici.....	22
2.1.1.5	Le acque marino costiere	22
3	TARTARUGHE MARINE _ DESCRIZIONE DELLO SCENARIO DI BASE	24
3.1	TARTARUGHE MARINE PRESENZA E DISTRIBUZIONE	24
3.1.1	Tartaruga marina comune.....	24
3.1.2	Tartaruga verde.....	27
3.1.3	Tartaruga liuto.....	30
3.2	POSSIBILI EFFETTI ED IMPATTI DI IMPIANTI EOLICI OFFSHORE SULLE TARTARUGHE MARINE	32
3.3	ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DELLA POPOLAZIONE DI TARTARUGHE MARINE	34
4	CETACEI _ DESCRIZIONE DELLO SCENARIO DI BASE.....	36
4.1	CETACEI PRESENZA E DISTRIBUZIONE	36
4.1.1	Delfino comune	37
4.1.2	Tursiope.....	39
4.1.3	Stenella striata	41
4.1.4	Grampo	42
4.1.5	Zifio.....	44
4.1.6	Capodoglio	45

4.1.8	Balenottera comune.....	48
4.2	POSSIBILI EFFETTI ED IMPATTI DI IMPIANTI EOLICI OFFSHORE SUI CETACEI.....	49
4.3	POSSIBILI MITIGAZIONI PER IMPATTI DERIVANTI INSTALLAZIONE IMPIANTI EOLICI OFFSHORE	50
4.4	ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DELLA POPOLAZIONE DI CETACEI	50
5	MIGRAZIONI: SPOSTAMENTI DI TARTARUGHE MARINE E CETACEI IN ADRIATICO	53
5.1	MIGRAZIONI DELLE TARTARUGHE MARINE IN ADRIATICO	53
5.1.1	Distribuzione di tartarughe marine nell'area di studio	58
5.3	MIGRAZIONI DI CETACEI IN ADRIATICO E LORO DISTRIBUZIONE NELL'AREA DI STUDIO	63
6	MONITORAGGIO CETACEI E TARTARUGHE MARINE:	67
6.1	METODOLOGIE E TECNICHE DI INDAGINE	67
6.1.1	Line transect distance sampling	67
6.1.2	Survey aerei.....	67
6.1.3	Line transect survey	67
6.2	METODOLOGIA DI MONITORAGGIO PROPOSTA PER L'AREA IN ESAME	67
6.2.1	Dispositivi montati sulle turbine in sommità al palo e nella parte subacquea	68
6.2.2	Foto identificazione.....	68
6.2.3	Monitoraggio dei cetacei tramite idrofono.....	71
7	CONCLUSIONI.....	74
	BIBLIOGRAFIA.....	81
	ALLEGATO 1: REPORT SUL MONITORAGGIO DI DELFINI EFFETTUATO DA FONDAZIONE CETACEA NEL 2018 NELL'AREA DI RAVENNA PER CONTO DI ARPAE.....	85

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.1 – Ubicazione della Centrale eolica offshore "Rimini" e zone di interdizione (in grigio chiaro).....	12
Figura 1.2 – Centrale eolica offshore "Rimini" _ LAYOUT A	14
Figura 1.3 – Centrale eolica offshore "Rimini" _ LAYOUT B	14
Figura 2.1 – "Carta bati-morfologica dell'Adriatico settentrionale (fonte CNR outreach).....	18
Figura 2.2 – Schema della circolazione climatologica dell'Emilia Romagna alla superficie (ARPAE 2018)	21
Figura 2.3 – Rappresentazione cartografica dei corpi idrici delle acque costiere marine dell'Emilia- Romagna (ARPAE 2018)	23
Figura 3.1 - Caretta caretta (Disegno di Massimo Demma)	24
Figura 3.2 - <i>Caretta caretta</i> , mappa di distribuzione delle specie. (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE).....	25
Figura 3.3 – <i>Chelonia mydas</i> (Disegno di Massimo Demma)	27
Figura 3.4 – Mappa di distribuzione della specie (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)	28
Figura 3.5 - <i>Chelonia mydas</i> (Tartaruga verde) recuperata dalla Fondazione Cetacea nel 2016.....	29
Figura 3.6 - <i>Dermochelys coriacea</i> (Disegno di Massimo Demma)	30
Figura 3.7 - Mappa di distribuzione della specie (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)	31
Figura 3.8 - Esemplare di Tartaruga liuto pescata da motopeschereccio di Cesenatico (Fondazione Cetacea, 2019).....	32
Figura 3.9 - Distribuzione di tartarughe marine in Adriatico durante il survey aereo del 2013; la densità relativa di incontro di esemplari è stimata su 400 kmq per ogni cella della griglia.	35
Figura 4.1 - <i>Delphinus delphis</i> (Disegno di Massimo Demma)	37
Figura 4.2 - Mappa di distribuzione della specie (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE).....	37
Figura 4.3 - <i>Tursiops truncatus</i> (Disegno di Massimo Demma)	39
Figura 4.4 - Mappa di distribuzione della specie (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE).....	39
Figura 4.5 - <i>Stenella coeruleoalba</i> (Disegno di Massimo Demma)	41
Figura 4.6 - Mappa di distribuzione della specie (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE).....	41
Figura 4.7 - <i>Grampus griseus</i> (Disegno di Massimo Demma)	42
Figura 4.8 - Mappa di distribuzione della specie (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE).....	43
Figura 4.9 - <i>Ziphius cavirostris</i> (Disegno di Massimo Demma).....	44
Figura 4.10 - Mappa di distribuzione della specie (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE).....	44
Figura 4.11 - <i>Physeter macrocephalus</i> (Disegno di Massimo Demma).....	45
Figura 4.12 - Mappa di distribuzione della specie (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE).....	46

Figura 4.13 - Esemplare di Capodoglio spiaggiato a Viserba di Rimini nel 2005 (Fondazione Cetacea)	47
Figura 4.14 - <i>Balaenoptera physalus</i> (Disegno di Massimo Demma)	48
Figura 4.15 - Mappa di distribuzione della specie (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)	48
Figura 4.16 - Confronto tra il tasso di incontro di gruppi di Tursiopi (n. avvistamenti/km percorsi).....	51
Figura 5.1 - Applicazione GSP su <i>Caretta caretta</i> (2017) Fig.5.2 <i>Caretta caretta</i> con GSM (2019)	54
Figura 5.2 - Esempi di tracciati satellitari dei percorsi effettuati da esemplari di <i>C.caretta</i> rilasciati da Fondazione Cetacea (2010-2012)	55
Figura 5.3 - Esempi di tracciati satellitari dei percorsi effettuati da esemplari di <i>C.caretta</i> rilasciati da Fondazione Cetacea (2010-2012)	56
Figura 5.4 - Esempi di tracciati satellitari dei percorsi effettuati da esemplari di <i>C.caretta</i> rilasciati da Fondazione Cetacea (2006)	57
Figura 5.5 - Mappa della distribuzione delle segnalazioni di tartarughe pescate pervenute tra gli anni 2007- 2021 delle Tab.3.4 e 3.5.....	61
Figura 5.6 - Distribuzione del Tursiope in Adriatico (ISPRA 2006-2011)	63
Figura 5.7 - Distribuzione di Cetacei in Adriatico (progetto Netcet 2010-2014).....	64
Figura 5.8 - Densità di popolazione di Tursiopi (progetto Netcet 2010-2014).....	64
Figura 5.9 - Segnalazioni di presenza di Tursiopi in zone prospicienti l'area interessata all'impianto offshore durante periodo giugno-settembre 2021 con identificazione dell'area interessata dal progetto.....	66
Figura 6.1 - Scheda di navigazione per monitoraggio popolazione (Programmi di Monitoraggio per la Strategia Marina- ARPAE 2017).....	69
Figura 6.2 - Scheda di osservazione per monitoraggio popolazione (Programmi di Monitoraggio per la Strategia Marina- ARPAE 2017)	70
Figura 6.3 - Esempio di fotografia di pinna dorsale usata per identificazione esemplare di (Fondazione cetacea 2014)	70
Figura 6.4 - Esempio di posizionamento di idrofono (prog. Soundscape)	71
Figura 6.5 - Idrofono utilizzato per rilevamento dati sonori per la relazione di Quiet Ocean (prog. Soundscape)	71
Figura 6.6 - Esempio di posizionamento idrofono.....	73
Figura 6.7 - Esempio di spettrogramma che mostra frequenza di fischio di <i>Tursiops truncatus</i>	73
Figura 7.1 - Mappa di avvistamenti da survey aereo di <i>Caretta caretta</i> in Adriatico (Prog. Netcet 2015)	74
Figura 7.2 - Mappa di avvistamenti da survey aereo di <i>Tursiops truncatus</i> in Adriatico (Prog. Netcet 2015)	75
Figura 7.3 - Risultati del monitoraggio aereo del 2010 e 2013 sull'abbondanza del <i>Tursiops truncatus</i> in Adriatico (Fortuna et al. 2018).....	77



Figura 7.4 - Risultati del monitoraggio aereo del 2010 e 2013 sull'abbondanza di <i>Caretta caretta</i> in Adriatico (Fortuna et al. 2018)	78
Figura 7.5 – L'area progetto a scala regionale, inquadrata sulla mappa di previsione di abbondanza di <i>Tursios truncatus</i> e siti natura 2000. Elaborazione GIS da geoportale GAIR-Portodimare.....	79
Figura 7.6 – Layout A e Layout B inquadrati sulla mappa di previsione di abbondanza di <i>Tursios truncatus</i> e siti natura 2000. Elaborazione GIS da geoportale GAIR-Portodimare.....	79
Figura 7.7 – L'area progetto a scala regionale, inquadrata sulla mappa di previsione di abbondanza di <i>Carretta caretta</i> siti natura 2000. Elaborazione GIS da geoportale GAIR-Portodimare.....	80
Figura 7.8 – Layout A e Layout B inquadrati sulla mappa di previsione di abbondanza di <i>Carretta caretta</i> e siti natura 2000. Elaborazione GIS da geoportale GAIR-Portodimare.....	80

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 3.1 – Classificazione della <i>Caretta caretta</i> in base alle direttive di conservazione internazionali	25
Tabella 3.2 – Classificazione della <i>Chelonia mydas</i> in base alle direttive di conservazione internazionali....	28
Tabella 3.3 – Classificazione della <i>Dermochelys coriacea</i> in base alle direttive di conservazione internazionali	31
Tabella 3.4 – Schema inclusione delle tartarughe marine, regolarmente presenti nel Mediterraneo, negli allegati delle Direttive, Convenzioni internazionali e Regolamenti Comunitari (Linee guida Tartarughe, 2013 ISPRA).....	34
Tabella 4.1 – Specie di Cetacei presenti in Adriatico.....	37
Tabella 4.2 – Classificazione del Delfino comune in base alle direttive di conservazione internazionali	38
Tabella 4.3 – Classificazione del Tursiopo in base alle direttive di conservazione internazionali.....	40
Tabella 4.4 – Classificazione della Stenella in base alle direttive di conservazione internazionali	42
Tabella 4.5 – Classificazione del Grampo in base alle direttive di conservazione internazionali.....	43
Tabella 4.6 – Classificazione dello Zifio in base alle direttive di conservazione internazionali.....	45
Tabella 4.7 – Classificazione del Capodoglio in base alle direttive di conservazione internazionali.....	46
Tabella 4.8 – Classificazione della Balenottera comune in base alle direttive di conservazione internazionali	49
Tabella 4.9 – Tabella degli indicatori utilizzati per analisi delle popolazioni di Cetacei e Tartarughe marine (Programmi di Monitoraggio per la Strategia Marina- ARPAE 2017)	52
Tabella 5.1 – Coordinate dei punti di recupero di tartarughe marine pescate 2021-2018 (banca dati Fondazione Cetacea).....	59
Tabella 5.2 – Coordinate dei punti di recupero di tartarughe marine pescate 2017-2007 (banca dati Fondazione Cetacea).....	60
Tabella 5.3 – Numero delle tartarughe pescate per stagione dal 2007 al 2021 (agg. Agosto 2021 -banca dati Fondazione Cetacea).....	61
Tabella 5.4 – Distribuzione stagionale dei recuperi di tartarughe pescate pervenute tra gli anni 2007-2021 (agg. Agosto 2021 -banca dati Fondazione Cetacea	62
Tabella 5.5 – Tartarughe recuperate vive e ricoverate al CRTM di Riccione nel decennio 2010-2020.....	62
Tabella 5.6 – Specie di Cetacei ritrovate spiaggiate in Adriatico nel periodo 2010-2020 (dati ricavati dalla banca dati di GeoCetus del CSC e di Fondazione Cetacea).....	65
Tabella 6.1 – Parametri dei metodi di monitoraggio (Programmi di Monitoraggio per la Strategia Marina- ARPAE 2017)	69
Tabella 6.2 – Specifiche tecniche dell'idrofono- APUAR (autonomous passive underwater acoustic recorder) di Fondazione Cetacea usato per monitoraggio sonoro.....	72

1 INTRODUZIONE

Oggetto dello Studio è la valutazione della presenza e distribuzione di tartarughe marine e cetacei nell'area di studio e delle modalità per un loro monitoraggio in relazione alla Centrale eolica offshore "Rimini", ubicata nel mare antistante la costa tra Rimini e Cattolica, composta da 51 aerogeneratori della potenza di 6,45 MW (per 330 MW complessivi) e opere di collegamento alla RTN (Rete di Trasmissione Nazionale), con punto di connessione alla Stazione TERNA "San Martino in Venti" ubicata in comune di Rimini.

Il soggetto proponente è Energia Wind 2020 srl, con sede legale in via Aldo Moro 28 - 25043 Breno (BS) C.F. P. IVA e Iscrizione al Registro delle Imprese di Brescia n. 03466270984.

Il progetto della Centrale Eolica "Rimini" è stato presentato a livello di Preliminare il 30 marzo 2020, allegato all'istanza di Autorizzazione Unica ai sensi dell'art. 12 del D.lgs 387/2003 (secondo quanto stabilito dalla Circolare n. 40 del 05/01/2012 del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili, che stabilisce l'articolazione del procedimento in 3 fasi) e **ha superato positivamente la prima fase del procedimento**, coordinato dalla Capitaneria di Porto di Rimini e relativo all'istruttoria tecnico amministrativa finalizzata al rilascio della Concessione Demaniale.

L'approfondimento tematico di cui al presente studio costituisce parte integrante del Progetto (approfondito a livello di Definitivo) e della documentazione allegata allo Studio di Impatto Ambientale, documenti redatti in conformità delle norme vigenti e richiesti dal D.lgs 152/2006 e ss.mm.ii. e dalla Circolare 40/2012 relativamente alla fase di Valutazione di Impatto Ambientale e alla fase di Autorizzazione Unica.

1.1 Riferimenti normativi e metodologici per l'elaborazione dello Studio

Il presente studio è stato elaborato in conformità alle Linee Guida adottate nel 2020 dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), in attuazione delle modifiche normative introdotte con il D.Lgs. 104/2017 alla parte seconda del Testo Unico dell'Ambiente (D.Lgs 152/2006).

Il documento di riferimento, denominato "Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale _ISBN 978-88-448-0995-9 _ © Linee Guida SNPA, 28/2020", secondo gli estensori "*... fornisce uno strumento, per la redazione e la valutazione degli studi di impatto ambientale per le opere riportate negli allegati II e III della parte seconda del D.Lgs. 152/06 s.m.i.*

Le indicazioni della Linea Guida integrano i contenuti minimi previsti dall'art. 22 e le indicazioni dell'Allegato VII del D.Lgs. 152/06 s.m.i., sono riferite ai diversi contesti ambientali e sono valide per le diverse categorie di opere; l'obiettivo è di fornire indicazioni pratiche chiare e possibilmente esaustive".

1.1.1 Quadro di riferimento normativo

Le attività di conservazione sulle popolazioni in natura di Tartarughe marine e Cetacei sono regolamentate dalle seguenti normative nazionali ed internazionali che disciplinano le azioni che si possono fare in materia:

- **Linee Guida Nazionali luglio 2013:** "Linee guida per il recupero, soccorso, affidamento e gestione delle tartarughe marine ai fini della riabilitazione e per la manipolazione a scopi scientifici"- ISPRA e Ministero dell'Ambiente italiano.

- **DECRETO LEGISLATIVO 13 ottobre 2010, n. 190** "Attuazione della direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino". (GU n. 270 del 18 novembre 2010).
- **DIRETTIVA 2008/56/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 17 giugno 2008** che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino (direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino) (Testo rilevante ai fini del SEE). (GU L 164 del 25.6.2008).
- **LEGGE 10 febbraio 2005, n. 27** "Ratifica ed esecuzione dell'Accordo sulla conservazione dei cetacei del Mar Nero, del Mediterraneo e dell'area atlantica contigua, con annessi ed Atto Finale, fatto a Monaco il 24 novembre 1996" . (GU n. 51 del 3 marzo 2005 – Suppl. Ordinario n. 27).
- **LEGGE 23 marzo 2001, n. 93** "Disposizioni in campo ambientale". (GU n. 79 del 4 aprile 2001).
- **DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 8 settembre 1997, n. 357** Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. Testo aggiornato e coordinato al D.P.R. 12 marzo 2003 n. 120. (GU n. 124 del 30 maggio 2003). (GU n. 284 del 23 ottobre 1997, S.O. n. 219/L).
- **DIRETTIVA CEE DEL CONSIGLIO del 21 maggio 1992, n. 43** relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. (GU L 206 del 22 luglio 1992).
- **LEGGE 11 febbraio 1992, n. 157** "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio". (GU n. 46 del 25 febbraio 1992 – Suppl. Ordinario n. 41).
- **LEGGE 25 gennaio 1983, n. 42** "Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23 giugno 1979" (GU n. 48 del 18 febbraio 1983 – Suppl. Ordinario).
- **LEGGE 5 agosto 1981, n. 503** "Ratifica ed esecuzione della convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979" . (GU n. 250 del 11 settembre 1981 – Suppl. Ordinario).
- **LEGGE 25 gennaio 1979, n. 30** "Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla salvaguardia del mar Mediterraneo dall'inquinamento, con due protocolli e relativi allegati, adottata a Barcellona il 16 febbraio 1976" . (GU n. 40 del 9 febbraio 1979 – Suppl. Ordinario).
- **LEGGE 19 dicembre 1975, n. 874** "Ratifica ed esecuzione della convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione, firmata a Washington il 3 marzo 1973" . (GU n. 49 del 24 febbraio 1974 – Suppl. Ordinario).

1.1.2 Caratteristiche delle fonti e studi di riferimento

Per le valutazioni fatte nella presente relazione sull'abbondanza e la distribuzione di Tartarughe marine e Cetacei nell'area di studio, sui possibili impatti dell'impianto eolico sulle loro popolazioni e sulle modalità di monitoraggio, si sono presi in considerazione non solo dati e studi derivanti dalla letteratura, ma anche dati provenienti dalle banche dati di proprietà della Fondazione cetacea, da studi originali condotti dalla stessa in collaborazione con le università, come quella di Pisa per il tracciamento satellitare di esemplari di Tartaruga



marina; con istituzioni nazionali ed internazionali in progetti europei come il "NetCet: network for the Conservation of Cetaceans and Sea Turtles in the Adriatic" per le mappe di distribuzione di abbondanza di tartarughe e delfini derivanti da survey aerei o il progetto Italia-Croazia "Soundscape in the north adriatic sea and their impact on marine biological resources " per l'inquinamento acustico. Inoltre, è stato attivato, nell'estate del 2021, per questa occasione di indagine preliminare, un sondaggio per il monitoraggio sulle presenze di Cetacei con il coinvolgimento degli stakeholders come capitaneria di porto, pescatori e diportisti che hanno riportato le segnalazioni di avvistamenti di animali da loro effettuati.

I dati originali di Fondazione Cetacea e le metodologie utilizzate per la loro raccolta oltre agli studi di popolazione che sono stati citati sono frutto dell'attività, dell'esperienza e dei rapporti di scambi con altre istituzioni maturate in anni di partecipazione a progetti europei, che hanno contribuito alla conoscenza e tutela dell'ambiente marino adriatico e mediterraneo come:

- **MARLESS – *MARine Litter cross-border awareNESS and innovation actions (2020 al 2023)*** con capofila la Regional Agency for Environmental Protection and Prevention of Veneto (ARPA Veneto) e partner: Fondazione Cetacea, Ministry of Environment Protection and Energy, Autonomous Region Friuli-Venezia Giulia, Regional Development Agency Dubrovnik-Neretva County- DUNEA, University of Dubrovnik, Alma Mater Studiorum – University of Bologna, Ruer Boškovi Institute, IRENA – Istrian Regional Energy Agency L.T.D, Apulia Region, Region of Veneto, Emilia-Romagna Region. Questo progetto studia la presenza di rifiuti in Adriatico e le diverse fonti d'immissione di tali inquinanti con iniziative finalizzate a ridurre gli impatti ecologici, sociali ed economici.
- **MEDTURLES-** Azioni collettive per migliorare lo stato di conservazione delle popolazioni di tartarughe marine dell'UE e nelle zone confinanti (2019-2023) con capofila l' Università di Pisa e partners: Fondazione Cetacea Onlus, Faculté des Sciences de Sfax, Herpetofauna Albanian Society (Shoqata), Pamukkale Bilim Merkezi Derneği, Universitat de Valencia. Il progetto include la protezione dei siti di nidificazione, la riduzione dell'impatto della pesca accidentale, intervenendo sulla sensibilizzazione dei pescatori, promuovendo sistemi di pesca sostenibili e rimuovendo gli attrezzi fantasma dal fondo del mare; la raccolta di informazioni sulle popolazioni di tartarughe in Mediterraneo e sui loro movimenti, il miglioramento della capacità di recupero e cura delle tartarughe ferite da parte dei CRTM, la sensibilizzazione dell'opinione pubblica – attraverso web e social media dedicati, kit educativi, eventi pubblici, lezioni, app di citizen sciences, il miglioramento la cooperazione tra beneficiari, altre organizzazioni di conservazione e autorità competenti.
- **TARTALIFE- *Riduzione della mortalità della tartaruga marina nelle attività di pesca professionale (2013 -2019)***, con capofila: Consorzio Nazionale delle Ricerche Ancona (CNR ISMAR) e partner: Fondazione Cetacea, Legambiente, Consorzio UNIMAR, Parco Nazionale dell'Asinara, Area Marina Protetta Isole Egadi, Area Marina Protetta Isole Pelagie, Provincia di Agrigento. L'obiettivo principale del progetto TARTALIFE era la riduzione della mortalità della tartaruga marina *Caretta caretta* indotta dalle attività di pesca e dunque contribuire alla conservazione della specie nel Mediterraneo.
- **ALL - *Aquatic Life Lab laboratorio di biologia marina (2018-2020)*** con capofila Fondazione Enrico Mattei e partner: Fondazione Cetacea, ENI, CivicaMente, Blue World Institute. Era un di educazione agli habitat marini del Mar Mediterraneo, una ricerca collaborativa che ha coinvolto studenti ed insegnanti, tutor ed editori.



- **CLEANSEA LIFE- *Puliamo il mare (2016 al 2020)*** con capofila il Parco Nazionale dell'Asinara e partner: CoNISMa, Fondazione Cetacea, Legambiente, MedSharks e MPNetwork. Era un progetto con l'obiettivo ridurre il problema della marine litter.
- **SOUNDSCAPE- *Paesaggi sonori in Adriatico (2019 al 2021)*** con capofila l'Institute of Oceanography and Fisheries (IOF) of Split e come partner: Blue World Institute of Marine Research and Conservation of Lošinj (BWI), Cetacea Foundation of Riccione, the Croatian Ministry of Environment and Energy (MEE), the Environmental Protection Agency (ARPA) of Friuli Venezia Giulia, the Institute of Marine Science of Venice (under the National Research Council), Marche Region, and the Teaching Institute of Public Health of Rijeka (TIPH). Soundscape è un progetto INTERREG ITALIA CROAZIA per monitorare in maniera sistematica tramite boe dotate di idrofoni il rumore subacqueo nell'Alto Adriatico sia nelle acque italiane che croate in modo di misurare e mappare l'inquinamento acustico causato dalle attività antropiche (piattaforme, traffico nautico, turismo costiero ecc..) e valutarne l'impatto sulle specie marine soprattutto quelle a rischio al fine di elaborare un piano per un uso sostenibile delle risorse marine e costiere che non danneggi l'ecosistema marino. L'inquinamento acustico marino non è mai stato misurato in Adriatico prima d'ora, quindi questo progetto della durata di 2 anni fornirà un importantissimo punto di partenza per ulteriori scoperte scientifiche e soprattutto per la progettazione di un piano di gestione sostenibile degli ecosistemi marini e costieri.
- **ADRIATIC +- *Una rete di progetti per l'Adriatico (2016)*** con capofila la Città di Pescara e partner Fondazione Cetacea, Blue World Institute, Institute for Marine Biology of Montenegro, Regione Abruzzo, Regione Marche, Regional Development Center Koper, Institute of Water of the Republic of Slovenia, Institute of Oceanographic and Fisheries of Split. Lo scopo del progetto è stato capitalizzare e diffondere i risultati ottenuti da cinque progetti IPA Adriatic CBC: NETCET, SHAPE, HAZADR, DEFISHGEAR e BALMAS, con obiettivi generali come la condivisione delle esperienze per migliorare lo stato di salute dell'Adriatico; l'affrontare il problema della qualità ambientale rispetto agli ecosistemi marini, costieri e terrestri, attraverso una cooperazione a livello della macroregione adriatica, al fine di garantire il benessere economico e sociale delle comunità; il promuovere la biodiversità come elemento di sviluppo territoriale per lo sviluppo del turismo sostenibile.
- **SHARKLIFE- *Proteggiamo gli squali nel Mediterraneo (2011-2014)*** con capofila il CTS e partner: AGCI Pesca, AMP pelagie, FIPSAS, CIBM di Livorno, AMP della Maddalena, Univ. Calabria. Il progetto europeo Life Sharklife aveva come obiettivo principale quello di contribuire all'attuazione delle politiche comunitarie e dei regolamenti sulla biodiversità, in particolar modo la protezione dei pesci cartilaginei, soprattutto gli squali elefante e i trigoni viola, nei mari italiani, riducendo la mortalità causata dalle attività di pesca professionale e sportiva.
- **NETCET- *un network per la salvaguardia di tartarughe marine e Cetacei in Adriatico (2007-2013)*** con capofila la Città di Venezia e partner: Università di Padova, Blue World Institute (BW), Città di Pescara, Herpetofauna Albania Society (HAS); IBM di Koper, ISPRA, WWF Italia, State Institute Natural Protection di Zagabria, APAWA, Università di Primorska, Marine Educational center of Pula. Il progetto europeo Adriatic IPA NetCet aveva come obiettivo principale lo sviluppo di strategie comuni per la tutela dei cetacei e delle tartarughe marine nell'Adriatico grazie ad una Cooperazione pan-Adriatica e aveva come azioni concrete:

- la realizzazione di un network di città che si impegnassero concretamente nella tutela di cetacei e tartarughe marine;
 - la creazione di un database condiviso collegato con banche dati già esistenti a livello nazionale ed internazionale su cetacei e tartarughe marine;
 - l'organizzazione di corsi di formazione e workshop per lo scambio di esperienze tra partner del progetto e organizzazioni (ad es. procedure comuni per gli esami clinici o la costruzione di centri di soccorso per tartarughe marine);
 - la costruzione o il miglioramento di centri di soccorso per tartarughe marine in luoghi strategici;
 - la creazione di un programma coordinato di monitoraggio per accrescere la disponibilità dei dati e migliorare le conoscenze rilevanti in relazione alla tutela di cetacei e tartarughe marine (ad es. 25 tartarughe marine sono state rilasciate in mare dopo le cure munite di trasmettente satellitare);
 - l'organizzazione di attività per accrescere la consapevolezza di pescatori, diportisti e scolaresche riguardo alla presenza e alla necessità di tutela a favore di cetacei e tartarughe marine con la realizzazione anche di kit educativi per studenti.
- **TARTANET - un network per la salvaguardia delle tartarughe marine (2004-2008)** con capofila il CTS e partner: AGCI Pescara, Area Marina Protetta Punta Campanella, Università di Torino, Università di Siena, Legambiente, Legapesca, PN della Maremma. Il progetto europeo Life Tarta-net consisteva nella realizzazione di una grande rete nazionale tra centri di recupero in essere e da realizzare, ricercatori ed istituzioni, per implementare il recupero e la cura delle tartarughe marine sul suolo italiano. Grazie al progetto hanno visto la luce 5 nuovi Centri di Recupero, una banca dati nazionale e un servizio di pronto intervento tartarughe attivo 24 ore su 24, oltre ad essere definite le linee guida per un piano nazionale di riduzione delle interazioni con le attività di pesca professionale.

1.2 Ubicazione dell'impianto e caratteristiche dell'area di intervento

Su larga scala l'area di progetto si inserisce nel bacino del mare Adriatico Settentrionale e per ubicazione geografica la centrale eolica offshore impegna il braccio di mare antistante la costa compresa tra Rimini e Cattolica e parte del litorale marchigiano che dal confine della Regione Emilia Romagna prosegue sino a Gabicce e al Colle San Bartolo.

Nello specifico, lo specchio d'acqua complessivo in cui ricadono gli aerogeneratori nelle diverse alternative di configurazione e localizzazione proposte, è compreso nei seguenti limiti:

- a nord ovest da aree concesse a ENI e occupate dalle piattaforme metanifere del gruppo Azalea e da attraversamenti di condotte;
- a nord est dal limite delle acque territoriali (12 MN) per il Layout "A", già oggetto di valutazione nella prima fase istruttoria, e dal limite delle 18 MN per le configurazioni di layout alternative proposte;
- a sud est dalle piattaforme del gruppo "Regina" e dal limite delle competenze amministrative delle Capitanerie di Porto di Rimini e Pesaro;



- a sud ovest da una linea teorica parallela alla costa e coincidente con il limite delle 6 MN per il layout "A" e con il limite delle 9 MN per i layout alternativi, entrambe identificate sia per attenuare la visibilità degli aerogeneratori dalla terra ferma e sia per rispettare le limitazioni relative agli ostacoli e ai pericoli per la navigazione aerea stabilite per l'aeroporto internazionale di Rimini _ San Marino; in tutti i layout proposti gli aerogeneratori mantengono una distanza minima dal ARP (Airport Reference Point) maggiore di 15 km e risultano esterni alla OHS (Other Horizontal Surface).

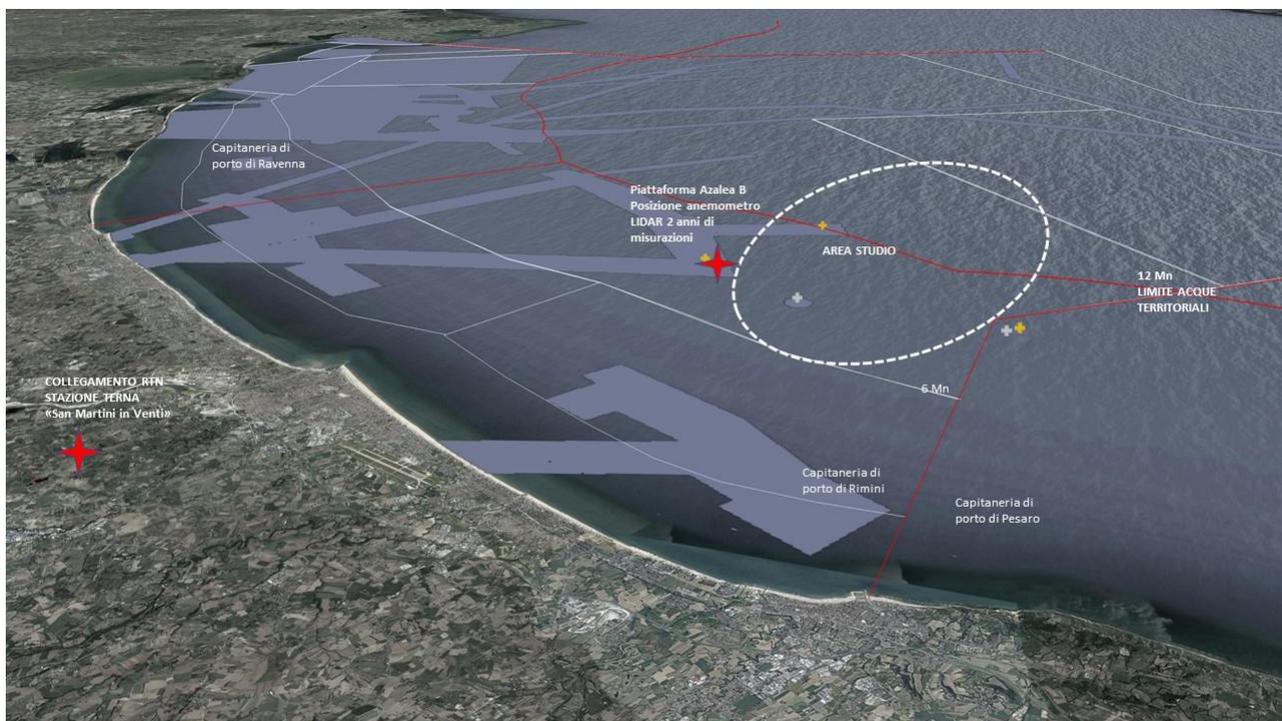


Figura 1.1 – Ubicazione della Centrale eolica offshore "Rimini" e zone di interdizione (in grigio chiaro).

1.3 Note relative al progetto predisposto per la VIA, alternative considerate e ambito di indagine

Per il completamento delle procedure autorizzative, il progetto recepisce le prescrizioni e le osservazioni degli enti che hanno espresso parere nell'ambito della procedura sino a qui esperita nonché alcune considerazioni espresse dai portatori di interesse.

Come previsto dalle norme in materia di Valutazione di Impatto ambientale, il progetto prevede delle alternative sia riguardo al tracciato delle opere terrestri di connessione (cavo AT interrato) che alla localizzazione e disposizione degli aerogeneratori.

Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto, si precisa quanto segue:

- Per tutti i Layout considerati restano invariate la posizione della Stazione di Trasformazione Elettrica ubicata in mare nonché le opere di connessione alla RTN;
- il primo riferimento è il **Layout "A"** compreso tra le 6 Mn e le 12 Mn, presentato come integrazione volontaria il 25/09/2020 nell'ambito del procedimento di concessione demaniale, rispetto al quale si sono espressi gli Enti in Conferenza di Servizi attestandone l'ammissibilità in termini di localizzazione;

le turbine occupano posizioni con profondità del fondale variabile e compresa tra -15 e -34 m; l'interdistanza tra le torri è regolare e pari a 680 m; la minima distanza dal punto di misurazione anemometrica (Piattaforma Azalea "B") è pari a 2,8 km;

- rispetto al precedente, sono state studiate delle alternative localizzative e di configurazione che interessano in parte l'areale del layout "A" e in parte una zona immediatamente contigua e disposta verso il largo sino alle 18 MN; in tale ambito sono state verificate 3 configurazioni degli aerogeneratori; tra le alternative ne è stata approfondita una in particolare, il "Layout B", vista la sostanziale parità di implicazioni ambientali e di producibilità energetica rispetto agli altri 2 layout proposti e denominati "C" e "D", che in ogni caso vanno considerati come alternative possibili;
- Il **Layout "B"** esemplificativo delle alternative considerate e contiguo al layout "A", occupa un'area a cavallo delle 12 MN ed è compreso tra le 9 e le 18 MN; gli aerogeneratori si dispongono lungo le direttrici di tre archi, in questo caso paralleli e distanti tra loro 3 km, occupando posizioni con profondità del fondale variabile e compresa tra -22 e -43 m; l'interdistanza tra le torri è regolare e pari a 720 m; la minima distanza dal punto di misurazione anemometrica (Piattaforma Azalea "B") è pari a 6 km:
- gli altri layout considerati sono il layout "C", anch'esso organizzato su tre archi, ma concavi verso Nord Ovest e il Layout "D" che è l'unico organizzato "a freccia" su tre rette che si svasano verso il largo; la distanza minima dal punto di misurazione è rispettivamente pari a circa 2,7 km e 3 km;
- per tutti i layout proposti, la profondità e la natura dei fondali fanno sì che le opere di fondazione siano del tipo a monopilone, con elementi cilindrici in acciaio di circa 7,5 m di diametro e infissi al di sotto del fondale con profondità variabili in base alla batimetria.
- Per quanto riguarda l'elettrodotto interrato AT terrestre il progetto prevede che il tracciato, a partire dalla buca giunti di collegamento tra il cavo marino e quello terrestre, segua prevalentemente la viabilità esistente secondaria con un percorso preferenziale di circa 11,7 km, di cui circa 380 m in TOC per il superamento della SS N. 72 Rimini/San Marino e del Torrente Ausa; si prevede anche un percorso alternativo che si distacca e si ricongiunge al precedente e segue viabilità primaria, per una lunghezza complessiva di 11,6 km.

Nell'ambito dello Studio, le alternative progettuali proposte vengono comparate per quanto riguarda le potenziali interazioni con i fattori ambientali di riferimento.

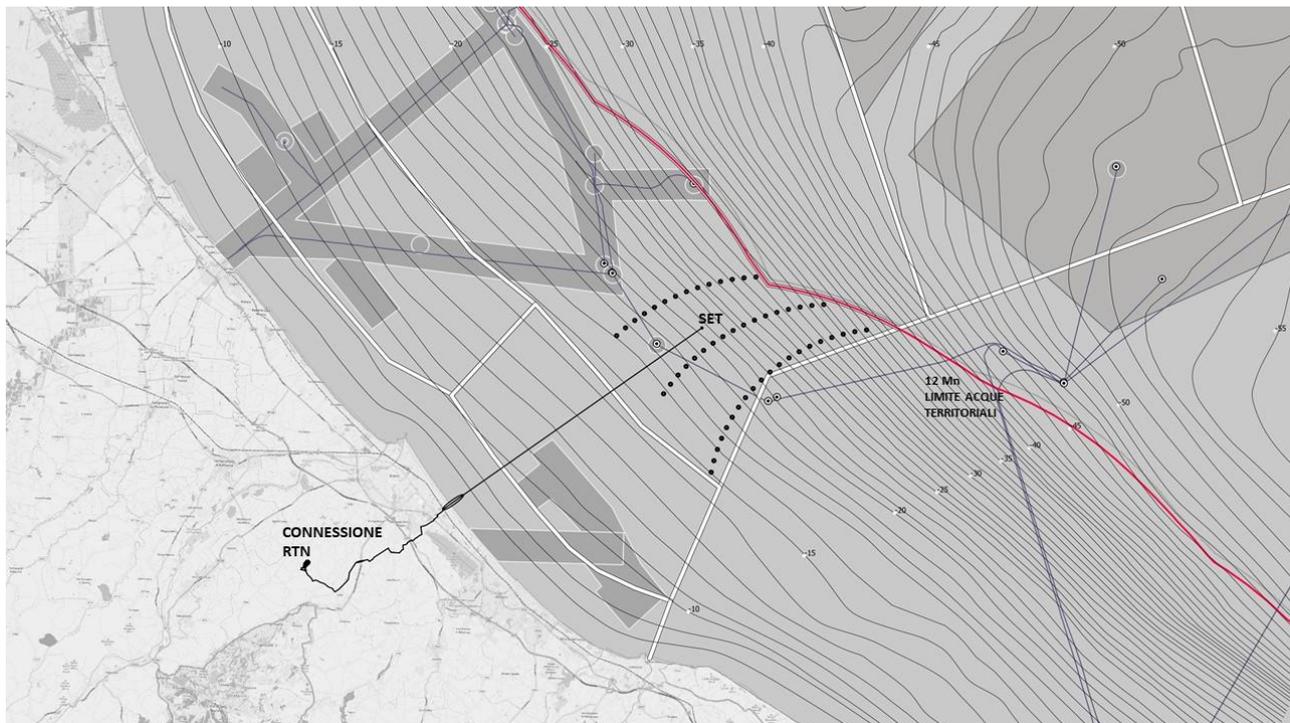


Figura 1.2 – Centrale eolica offshore "Rimini" _ LAYOUT A

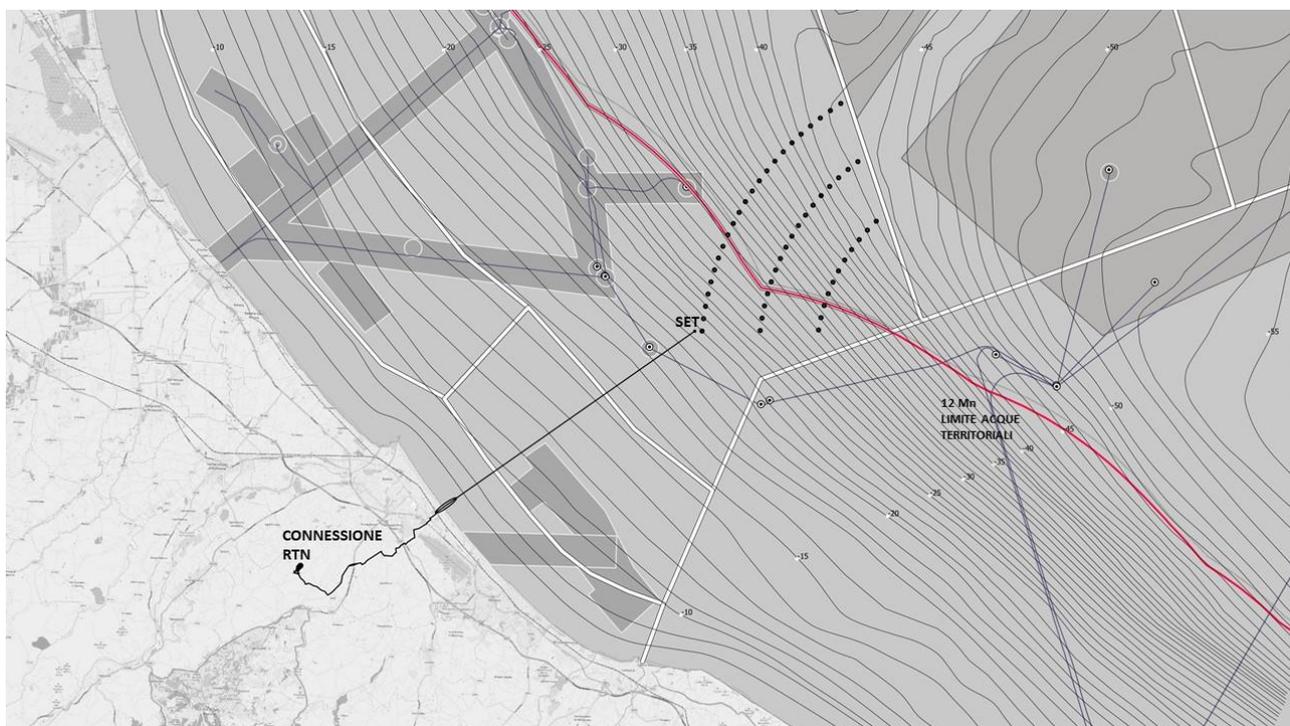


Figura 1.3 – Centrale eolica offshore "Rimini" _ LAYOUT B

1.5 Opere principali

Si riporta di seguito l'elenco sintetico delle principali opere previste dal progetto.

OPERE IN MARE:

- **51 aerogeneratori di potenza nominale unitaria pari a 6,45 MW, per una capacità complessiva di 330 MW, ancorati al fondale con fondazione del tipo monopilone in acciaio;**

gli aerogeneratori presi come riferimento tecnologico per il progetto sono del tipo MingYang MySE 6.45-180, con hub a 110/125 m di altezza, diametro del rotore pari a 180 m, tronco di transizione con parte fuori acqua pari a 9/10 m, per un range di altezza complessiva massima compreso tra 210/220 m dal medio mare (in tali range di potenza e dimensionali rientrano altri aerogeneratori simili che potrebbero essere considerati in fase di progettazione esecutiva); gli aerogeneratori vengono proposti in configurazioni alternative, comparate per aspetti ambientali in merito alla localizzazione;

- **Una rete elettrica sottomarina a tensione nominale pari a 66 kV che collega gli aerogeneratori in serie, raggruppandoli in 8 sezioni principali, per poi connettersi alla Stazione Elettrica di Trasformazione (SET) offshore 66/380 kV ;**
- **Una piattaforma marina che ospita la Stazione Elettrica di Trasformazione (SET) 66/380 kV, attrezzata con 2 trasformatori da 180/200 MVA, 1 reattore per la compensazione della potenza reattiva, apparecchiature, quadri di controllo e manufatti di servizio e accessori;**
- **Un elettrodotto sottomarino di collegamento tra la Stazione Elettrica di Trasformazione (SET) offshore e la buca giunti terra-mare, costituito da un cavo in AT 380 kV di lunghezza pari a 18,15 km di cui 1,45 km realizzato con HDD (Horizontal Directional Drilling) per la parte di transizione terra_mare);**

la parte di approdo e atterraggio (transizione terra-mare del cavo marino realizzata con HDD) inizia in mare a circa 930 m dalla linea di battigia e raggiunge la buca giunti dopo aver bypassato la spiaggia (in corrispondenza del nuovo circolo velico di Bellariva ubicato tra il bagno 98 e 99), il lungomare Giuseppe Di Vittorio, gli edifici prospicienti, la rete ferroviaria e la linea Metro_Mare;

OPERE A TERRA PER LA CONNESSIONE ALLA RTN:

- **Una buca giunti interrata, in cui avviene la giunzione tra la l'elettrodotto sottomarino e quello terrestre, interrata e posizionata nello slargo compreso tra il sottopasso di Viale Portofino e Viale Siracusa, immediatamente a sud ovest della linea Metro_Mare e della Rete Ferroviaria adriatica;**
- **Un elettrodotto terrestre interrato costituito da una terna di cavi isolati in AT 380 kV, di lunghezza pari a circa 11,7 km (con buche giunti ogni 500/600 m), che raggiunge la Stazione di Transizione cavo-aereo adiacente alla SE TERNA 380/150 kV "San Martino in Venti", dove avviene la connessione alla RTN;**

il progetto prevede che il tracciato, a partire dalla buca giunti di collegamento tra il cavo marino e quello terrestre, segua prevalentemente la viabilità esistente secondaria con un percorso preferenziale di circa 11,7 km, di cui circa 380 m in TOC per il superamento della SS N. 72 Rimini/San

Marino e del Torrente Ausa; si prevede anche un percorso alternativo che si distacca e si ricongiunge al precedente e segue viabilità primaria, per una lunghezza complessiva di 11,6 km.

- **Una Stazione di Transizione cavo-aereo da realizzarsi in prossimità della stazione elettrica TERNA "San Martino in Venti", che ospiterà il reattore, le apparecchiature elettromeccaniche, i locali quadri e misure e il portale di partenza della linea aerea di collegamento alla stazione RTN;**

verrà realizzato un breve tratto stradale di lunghezza pari a circa 130 m e larghezza pari a 7 m incluso banchine laterali, di collegamento tra Via San Martino in Venti e la Stazione Utente;

- **Un elettrodotto aereo trifase lungo circa 450 m, in conduttori nudi binati alla tensione di 380 kV, di connessione con lo stallo a 380 kV nella stazione elettrica "San Martino in Venti" 150/380 kV esistente e di proprietà TERNA S.p.A.;**
- **Un nuovo stallo a 380 kV, previo ampliamento della stazione TERNA "San Martino in Venti", nella parte nord-ovest, e interrimento di un tratto di linea in cavo aereo esistente;**

per la realizzazione del nuovo stallo, come indicato dal gestore della rete TERNA, è previsto l'interrimento dell'ultima campata di un elettrodotto aereo a 132 kV "San Martino-Gambettola" esistente; l'elettrodotto aereo, lungo circa 170 m, e il traliccio di arrivo saranno eliminati e sostituiti da un elettrodotto interrato AT 150 kV, di lunghezza pari a circa 230 m, da realizzare all'interno dell'area di ampliamento della Stazione Elettrica San Martino in Venti.

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA STUDIO

2.1 MARE ADRIATICO: caratteristiche generali

L'Adriatico ha un'estensione di 132.000 km² e un volume di 36.000 km³. Pur essendo un bacino di modeste dimensioni riceve 1/3 di tutti gli apporti fluviali confluenti nel Mediterraneo (il Mar Nero non è compreso in queste valutazioni). Presenta una forma allungata secondo un asse principale orientato in direzione Nord Ovest– Sud Est, ha una lunghezza di circa 800 km e una larghezza massima di 220 km; chiuso a nord in corrispondenza del Golfo di Trieste ed aperto verso sud, comunica con il Mar Ionio attraverso il Canale d'Otranto largo appena 74 km.

L'Adriatico presenta scarse profondità nella parte settentrionale, sul transetto Rimini-Pola (Croazia) si raggiungono a malapena i 50 m, più a sud, al traverso di Pescara, si trova una depressione, la Fossa di Pomo, che raggiunge i 238 m. La profondità massima di 1200 m si rileva però nella parte meridionale del bacino al largo di Bari. La pendenza dei fondali prospicienti l'Emilia-Romagna è molto lieve, soprattutto se si considera che la profondità oltre ad 1 km dalla costa aumenta di un metro ogni chilometro.

Nella parte alta del bacino si riversano importanti fiumi che nel loro insieme rappresentano il reticolo drenante del Bacino Padano. Il Po, il primo fiume italiano per lunghezza e portata (675 km di lunghezza e con portata media annuale di circa 1500 m³ /sec), termina la sua corsa verso il mare in un delta formato da 5 diramazioni - 4 - principali. Il trasporto solido del Po ha generato nel tempo una vasta area deltizia il cui territorio protende verso est per circa 23 km. Le coste si presentano basse, regolari e sabbiose su gran parte del versante italiano mentre su quello orientale si ha una costa alta, frastagliata e rocciosa. I fondali dell'Adriatico nord– occidentale sono formati da materiale sedimentario a granulometria fine (sabbie, limi e argille).

Sulla direttrice che attraversa l'Adriatico da costa a costa, incontriamo una stretta fascia litoranea sabbiosa la cui larghezza media può essere compresa tra 1 e 2 km. Quindi, in rapida successione, troviamo sabbie che si arricchiscono progressivamente di frazioni pelitiche (limo e argille) via via crescenti fino a 5–6 km dalla costa. Da questa distanza fino a 45-50 km la componente sabbiosa scompare per lasciare il posto ai soli fanghi. Questa larga fascia sedimentaria pelitica è originata principalmente dagli apporti di materiali fini portati in sospensione dal Po e dagli altri fiumi e diffusi dalle correnti marine che tendono a convogliarli verso sud-est.

L'area più estesa occupata dalle peliti, si trova nella zona prospiciente al suo delta e continua poi parallelamente alla costa, per buona parte della lunghezza dell'Adriatico. Superata la fascia occupata dai fanghi, sempre procedendo lungo la direttrice verso il versante orientale, ritroviamo ancora sedimenti pelitico-sabbiosi per una larghezza di diversi chilometri e quindi sabbie fino ad arrivare alla costa croata. Il Po è il motore principale della circolazione delle acque del nord Adriatico. Con i suoi apporti di acqua dolce, esercita una forte diluizione della salinità delle acque della zona costiera e induce una accelerazione che produce in generale correnti verso sud.

Tale direzione prevalente delle correnti è rafforzata dai venti prevalenti di Bora (Nord-Nord orientale). La corrente verso sud dell'Adriatico Occidentale è chiamata Corrente Costiera dell'Adriatico Occidentale (WACC), i cui massimi di corrente non si rilevano lungo la costa ma su una batimetria di 20–30 metri, circa 20–30 km da costa. Questa fa sì che si formino delle zone di "ricircolo" ovvero un movimento di masse



d'acqua marina vicino a costa con direzione verso nord. La variabilità delle correnti costiere indotte dai gradienti termici e associata alla salinità dell'acqua è molto accentuata nella zona a nord di Ravenna, mentre la zona sud è caratterizzata da correnti pressoché permanenti verso sud.

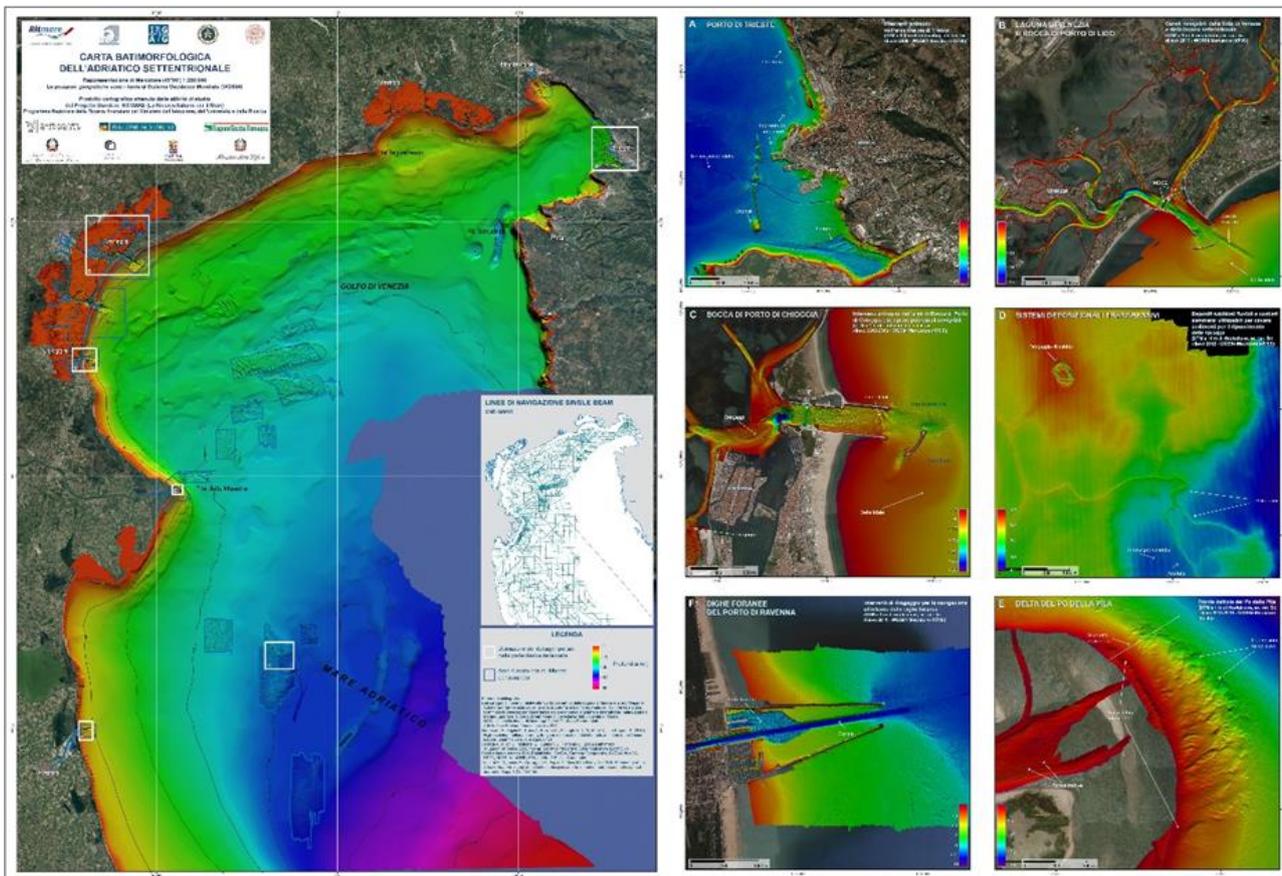


Figura 2.1 – “Carta bati-morfologica dell’Adriatico settentrionale (fonte CNR outreach)

2.1.1 Caratteristiche della fascia costiera emiliano romagnola e i fattori che le influenzano

Lo stato di salute e la tipologia della biodiversità marina dipendono dai fattori ambientali, fisici e chimici che caratterizzano l’area in esame e dagli eventi di stress che possono interessare la zona. Di seguito sono presi in esame alcuni aspetti (es. qualità delle acque, fenomeni di eutrofizzazione, correnti, fattori fisici e chimici..) che determinano il quadro ambientale all’interno del quale vivono le popolazioni di grandi vertebrati che saranno oggetto di monitoraggio e che influiscono sulle caratteristiche biologiche dell’area.

2.1.1.1 I processi di eutrofizzazione

I processi di eutrofizzazione che da diversi anni affliggono la fascia costiera dell’Emilia Romagna provocano impatti negativi sia sugli equilibri ambientali dell’ecosistema bentonico, che sul turismo e sulla pesca. Le zone prospicienti al delta del Po e la costa emiliano romagnola, essendo investite direttamente dagli apporti del bacino idrografico padano nonché dagli apporti dei bacini costieri, sono maggiormente interessate da fenomeni di eutrofizzazione. L’influenza e l’effetto dell’apporto veicolato dal fiume Po sull’area costiera, si

evidenziano considerando anche il valore di salinità che si abbassa notevolmente lungo la fascia costiera rispetto al mare aperto; inoltre la grande massa di acqua dolce immessa dal fiume Po (1500 m³ /sec come media annuale nel lungo periodo: 1917-2017), rappresenta il motore e l'elemento caratterizzante del bacino dell'Adriatico nord-occidentale, in grado di determinare e condizionare gran parte dei processi trofici e distrofici nell'ecosistema costiero.

2.1.1.2 La qualità delle acque marino costiere

La qualità delle acque marino costiere nelle stagioni di autunno, inverno e primavera nella fascia costiera risulta divisa in due parti e questo lo dimostrano le distribuzioni spaziali, da costa fino a 10 km verso il largo, di salinità, nitrati, considerati come traccianti, e di clorofilla "a" e indice trofico TRIX quali indicatori rispettivamente di biomassa micro algale e di stato trofico. La prima parte corrisponde alla zona settentrionale dove le concentrazioni di nutrienti assumono valori più elevati rispetto alla zona centro-meridionale. La seconda, che si estende da Ravenna a Cattolica, presenta condizioni di stato ambientale che tendono ad uniformarsi per quanto riguarda gli indicatori di stato trofico, ma con valori più bassi rispetto alla zona settentrionale. Nel periodo estivo, se si verifica una condizione di riduzione degli apporti dal bacino padano ed in seguito alla modificazione della circolazione delle masse d'acqua, il miglioramento dello stato qualitativo ambientale interessa anche le zone del ferrarese, mentre i processi eutrofici si localizzano nella zona a ridosso del delta del fiume Po. L'area settentrionale dell'Emilia-Romagna è soggetta maggiormente allo sviluppo di stati anossici/ipossici nel periodo estivo/autunnale rispetto alla restante area costiera. Infatti la formazione di anossie negli strati prossimi al fondale è in stretta correlazione con la biomassa micro algale e alle condizioni al contorno favorevoli, rappresentate da scarsa dinamicità delle masse d'acqua e da situazioni meteo-marine stabili. In altre parole poiché nella parte settentrionale, Goro-Ravenna, le manifestazioni di stato eutrofico e di fioriture micro algali sono più marcate, anche gli eventi distrofici conseguenti si manifestano più frequentemente.

2.1.1.3 Circolazione climatologica

In una zona costiera dove l'influenza degli apporti fluviali è dominante e le stratificazioni in temperatura e densità sono rilevanti, l'informazione del campo di temperatura e salinità possono essere tradotte in quella del campo di velocità associato alle correnti cosiddette "geostrofiche". La parola viene dal greco e significa "terra che gira": infatti, per ottenere una relazione tra temperatura, salinità e correnti si suppone che i gradienti di questi due parametri inducano un campo di velocità che risente degli effetti della rotazione terrestre.

Questo bilancio impone che nell'emisfero nord la circolazione sia antioraria attorno alle zone di bassa pressione, ovvero ciclonica, mentre al contrario attorno alle zone di alta pressione la circolazione sia oraria, ovvero anticiclonica. La struttura più importante che emerge per tutti i mesi, anche se con diversa intensità, è una separazione netta dei regimi di circolazione tra la regione a nord e a sud dell'area tra Ravenna e Lido Adriano.

In generale si può dire che la circolazione a nord di Ravenna è molto variabile durante l'anno e si riversa in direzione tra l'inverno e l'estate, mentre a sud la corrente è pressoché invariata in direzione durante l'anno ed è generalmente verso sud. Nella regione centrale attorno a Ravenna le correnti possono essere deboli e verso il largo (come nel caso di gennaio e dicembre) o deboli ma verso costa (come nel caso di settembre e

ottobre). La circolazione a Nord di Ravenna è caratterizzata da un campo di velocità diretto verso il largo sotto la foce del Po (nella zona antistante il Lido di Volano e il Lido delle Nazioni) che si richiude a nord di Ravenna con correnti verso costa. Queste due correnti opposte sono generalmente disconnesse ma ci sono mesi, quali quelli di aprile, maggio, giugno, dove si può chiaramente vedere che le correnti verso il largo e verso costa si connettono, quasi chiudendosi ad anello, producendo lungo la batimetria dei 10-20 metri una corrente verso sud.

Questo anello è comunemente chiamato in oceanografia vortice ed in particolare in questo caso, vortice anticiclonico; non è sempre presente e la circolazione mostra cambiamenti repentini di direzione nei vari mesi. Tra febbraio e marzo la corrente in questa area ha direzioni opposte, indicando ancora una volta un regime idrodinamico assai variabile ed instabile.

Data l'importanza che questo tipo di circolazione può avere sui fenomeni eutrofici della zona costiera è necessario concentrarsi sulla circolazione dei mesi estivi di luglio, agosto e settembre. A luglio e settembre le correnti sono generalmente prossime alla costa e limitano, verso costa, una zona di alta temperatura e bassa salinità che può condurre a fenomeni distrofici, non rari in queste aree. Questa circolazione può essere vista come il bordo del vortice che è però così accostato che non riesce a chiudersi lungo la costa e tende a confinare le acque calde e poco salate; la circolazione in agosto è leggermente più "aperta" ovvero di scambio tra la costa ed il mare aperto anche se persiste una condizione di confinamento delle acque di tipo fluviale e ad alta temperatura verso la costa.

Nella zona a sud di Ravenna e Lido Adriano le correnti sono generalmente verso sud e dell'ordine di 5-10 cm/sec tutto l'anno. È questo un segmento della famosa corrente del nord Adriatico (WACC), che persiste tutto l'anno raggiungendo la massima intensità tra novembre e gennaio. Questo segmento di corrente è disconnesso dalla circolazione a nord di Ravenna eccetto che in novembre, settembre, agosto, giugno e febbraio, dove sembra formare una unica struttura a curve alternanti (o meandri), occludendo da un certo punto di vista la zona costiera dagli scambi con il mare aperto.

Nella stessa area a sud di Ravenna vi sono mesi dove la componente della corrente lungo costa è decisamente molto debole (marzo e luglio) mentre la componente perpendicolare alla costa è molto forte come nel caso di maggio, luglio, agosto e settembre.

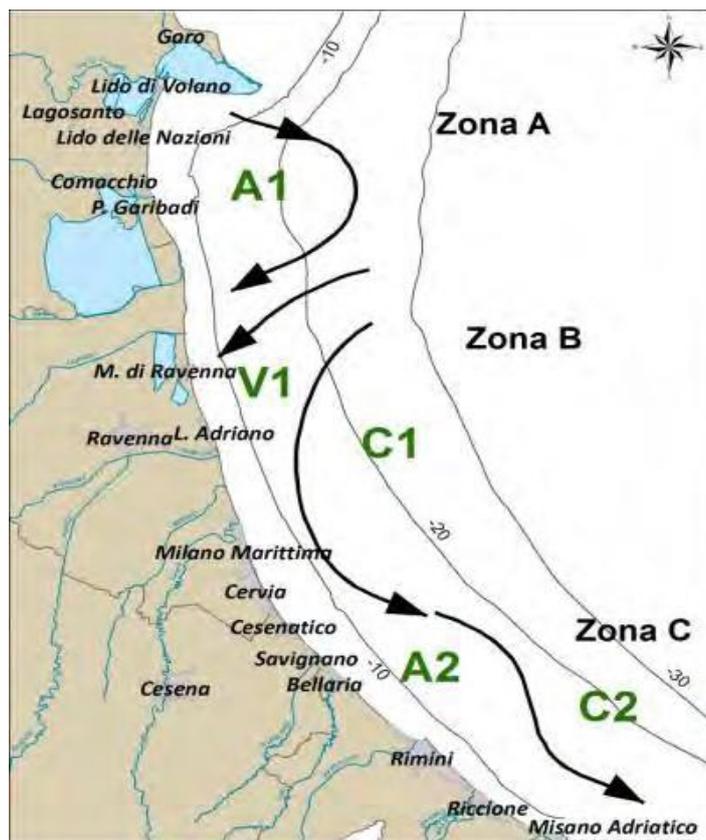


Figura 2.2 – Schema della circolazione climatologica dell’Emilia Romagna alla superficie (ARPAE 2018)

La circolazione climatologica è indicativa di dinamiche di ‘downwelling’ lungo la costa, tipiche del regime di venti di questa area. Infatti, il vento di Bora induce fenomeni di accumulo delle acque verso costa, seguiti da processi di sprofondamento e conseguente movimento verso il largo delle acque sul fondo.

In conclusione, la zona costiera dell’Emilia Romagna è caratterizzata da tre aree, una a nord di Ravenna (area A), l’altra attorno a Ravenna fino a Lido Adriano (zona B) e la terza a sud di Lido Adriano (area C).

Nella zona A esiste un vortice anticiclonico più o meno sviluppato nei vari mesi dell’anno. Nei mesi di aprile, maggio, agosto, novembre e dicembre il vortice è ben sviluppato ed è addossato alla costa. Questo accostamento alla linea di costa lascia evidente solo una corrente verso sud con un meandro che rappresenta il lato orientale del vortice.

Nella zona B invece la corrente è quasi sempre diretta verso costa fatta eccezione per i mesi di maggio, giugno, luglio e agosto dove la corrente è verso il largo. Questa regione è quella di transizione tra il regime anticiclonico prevalente a nord e quello della corrente intensificata verso sud. L’ipotesi che emerge dall’analisi di queste distribuzioni è che il vortice anticiclonico a nord, essendo più o meno sviluppato durante i diversi mesi dell’anno, possa creare situazioni idrodinamiche diverse che dipendono in larga parte dalla prossimità del vortice alla costa.

La zona C è invece assai più stabile dal punto di vista delle strutture. Le dighe foranee del Porto Canale di Ravenna, si estendono fino a 2.6 km verso il largo, sono perpendicolari alla costa e costituiscono una barriera fisica che separano le acque costiere dell’Emilia Romagna in due zone, una a nord e l’altra a sud di Ravenna.

2.1.1.4 Tipizzazione dei corpi idrici

I criteri per la tipizzazione dei corpi idrici (D.M. 131/08) consentono la caratterizzazione delle acque costiere con valori medi annuali di stabilità verticale, secondo le tre tipologie:

- alta stabilità: $N \geq 0.3$
- media stabilità: $0.15 < N < 0.3$
- bassa stabilità: $N \leq 0.15$

Dalle elaborazioni dei dati di temperatura e salinità acquisiti sulla colonna d'acqua, è emerso che le stazioni costiere dell'Emilia-Romagna sono fortemente influenzate da apporti fluviali con valori medi di N variabili da $3.39 \cdot 10^{-1}$ e $4.21 \cdot 10^{-1}$, quindi tutta la fascia ricade nella tipologia "Alta stabilità". Tale tipologia è giustificata non solo dalla formazione di termoclini nel periodo primaverile/autunnale, ma anche dalla presenza di aloclini/picnoclini determinati dai cospicui apporti di acque dolci sversate in particolare dal fiume Po. Associando i criteri geomorfologici (costa sabbiosa e pianura alluvionale), con quelli idrologici (alta stabilità) risulta che l'intera fascia costiera dell'Emilia-Romagna appartiene alla tipo "E1".

Individuare i corpi idrici ovvero le unità a cui fare riferimento per la verifica della conformità con gli obiettivi ambientali definiti nel D.Lgs. 152/06 è importante in quanto gli obiettivi ambientali e le misure necessarie per raggiungerli si applicano in base alle caratteristiche e alle criticità dei singoli "corpi idrici". L'identificazione deve permettere un'accurata descrizione dello stato degli ecosistemi acquatici per consentire l'applicazione corretta degli obiettivi ambientali ed il loro perseguimento e raggiungimento come previsto dal D.Lgs.152/06. I corpi idrici relativi alle acque marino costiere della regione Emilia-Romagna sono stati definiti sulla base dei seguenti criteri:

- **pressioni esistenti:** con particolare riferimento all'apporto e la quantificazione dei fattori di produttività diretta quali gli elementi nutritivi;
- **differenze dello stato di qualità:** la valutazione dello stato trofico delle acque costiere ed il suo andamento spazio-temporale, frequenza ed estensione delle condizioni anossiche ed ipossiche delle acque bentiche;
- **circolazione delle masse d'acqua e discontinuità rilevanti nella struttura della fascia litoranea;**
- **giudizio degli esperti:** monitoraggi poliennali sullo stato ambientale, climatologia dei parametri, distribuzione spazio-temporale delle variabili.

2.1.1.5 Le acque marino costiere

Per le acque marino costiere della regione Emilia-Romagna si individuano 2 Corpi Idrici.

Il primo corpo idrico (CD1) si estende da Goro (delta Po) a Ravenna con una superficie di circa 96 km² ed è influenzato dagli apporti sversati dal bacino padano e da quello del fiume Reno.

Il secondo corpo idrico (CD2) si estende da Ravenna a Cattolica con una superficie pari a 202 km² e riceve il contributo dei bacini idrografici dei Fiumi Uniti, Savio e del Conca e Marecchia.



Figura 2.3 – Rappresentazione cartografica dei corpi idrici delle acque costiere marine dell'Emilia- Romagna (ARPAE 2018)

3 TARTARUGHE MARINE _ descrizione dello scenario di base

3.1 Tartarughe marine presenza e distribuzione

La colonizzazione del bacino mediterraneo da parte delle tartarughe marine pare sia avvenuta circa 12 000 anni fa, a seguito della dispersione geografica di individui appartenenti alle colonie nidificanti nell'Atlantico occidentale (Bowen et al., 1993).

Attualmente sono presenti tre specie di tartarughe marine in Mediterraneo: la più diffusa Caretta caretta (Tartaruga marina comune), Chelonia mydas (Tartaruga verde) relativa maggiormente alla parte orientale del bacino e la più rara Dermochelys coriacea (Tartaruga liuto).

3.1.1 Tartaruga marina comune

Caretta caretta (Linnaeus, 1758)

Classificazione: Classe *Reptilia* – Ordine *Testudines* – Famiglia *Cheloniidae*

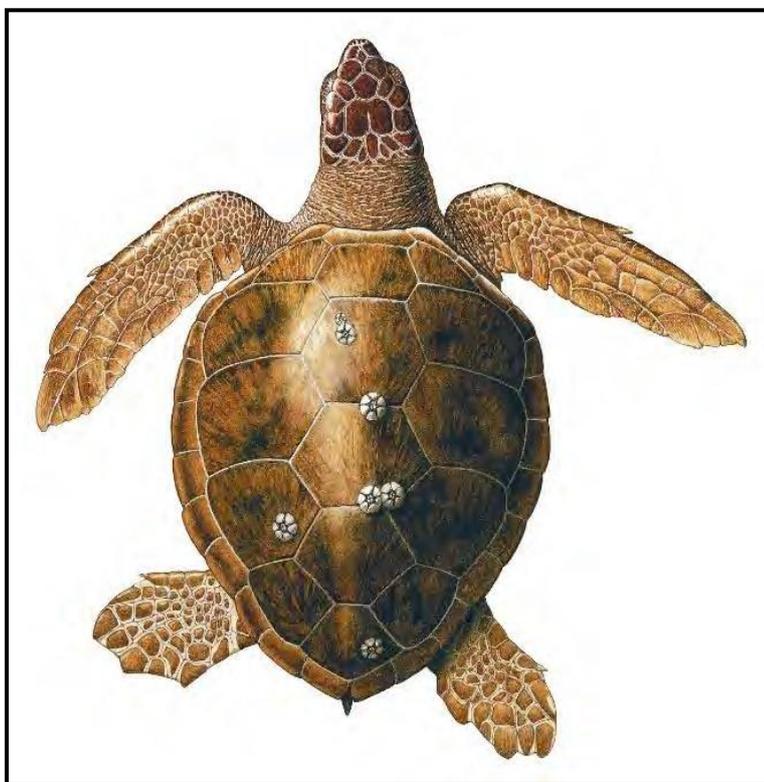


Figura 3.1 - Caretta caretta (Disegno di Massimo Demma)

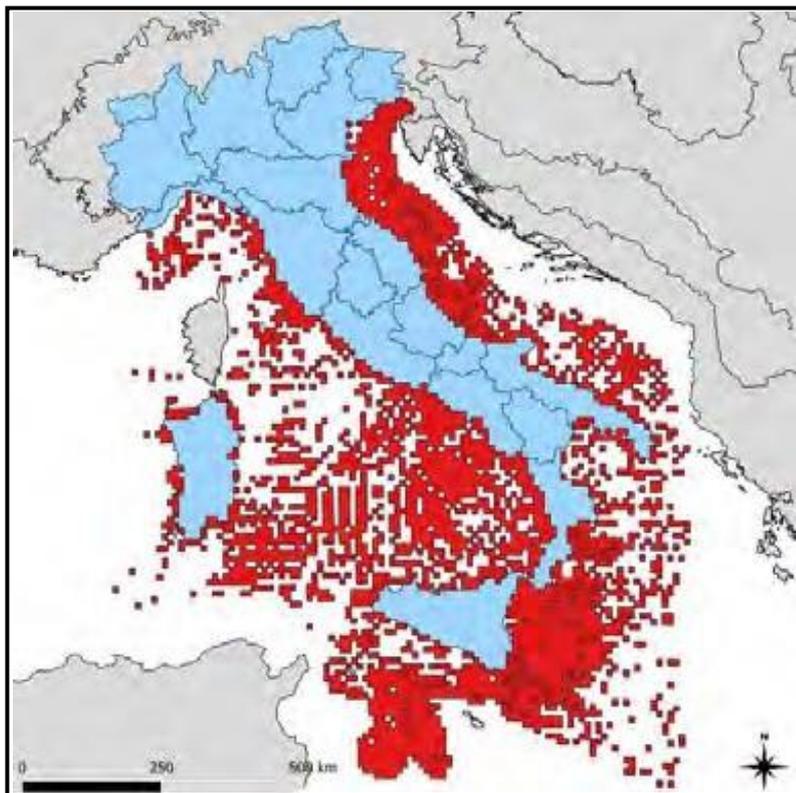


Figura 3.2 - *Caretta caretta*, mappa di distribuzione delle specie. (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
		Mediterraneo (2015)	Globale (2017)
II, IV	MMED	LC	VU
	U1?		

Legenda

La prima colonna riporta l'allegato della Direttiva Habitat (II, IV e V) in cui la specie è inclusa; l'eventuale presenza di un asterisco (II*) indica che la specie è prioritaria.

La seconda presenta:

- la regione marina di appartenenza (MMED);
- lo stato di conservazione (FV=favorevole, campitura verde; U1=inadeguato, campitura gialla; U2=cattivo, campitura rossa; XX=sconosciuto, campitura grigia; NE=non valutato, campitura bianca);
- il trend (stabile: =; in decremento: -; in aumento: +; sconosciuto: ?) indicati nel IV Report.

Le ultime due colonne riportano le categorie delle Liste Rosse IUCN (CR=gravemente minacciata; EN=minacciata; VU=vulnerabile; NT=quasi a rischio; LC=a minor rischio; DD=dati insufficienti; NE=non valutata) su scala italiana, mediterranea e/o globale. I colori delle campiture sono quelli utilizzati nelle Liste Rosse IUCN.

Tabella 3.1 – Classificazione della *Caretta caretta* in base alle direttive di conservazione internazionali

La *C. caretta* è la tartaruga marina più abbondante e con la più ampia ripartizione nel mar Mediterraneo, con popolazioni sia di origine atlantica che mediterranea. Gli esemplari giovani di origine atlantica sono presenti prevalentemente nel settore occidentale e in minore quantità nelle restanti zone del bacino. La popolazione mediterranea è dal punto di vista riproduttivo, isolata da quella atlantica, ed è considerata come una unità di gestione a sé stante (*regional management unit*) (Wallace *et al.*, 2010). All'interno di questa si riconoscono tuttavia diverse unità (Carreras *et al.*, 2007; Clusa *et al.*, 2013; Garofalo *et al.*, 2013) differenziate



geneticamente a seguito della marcata filopatria manifestata dalle femmine nidificanti rispetto alla propria area di nascita.

Le principali aree di nidificazione sono in Grecia, Cipro, Turchia e Libia, ed in minore entità in Siria, Libano, Israele, Egitto, Tunisia (Casale & Margaritoulis, 2010). In Italia i siti di deposizione sono principalmente situati lungo le coste meridionali continentali e nelle isole, sebbene negli ultimi anni si sia verificato un graduale ampliamento dell'areale anche in regioni più centrali quali la Campania e la Toscana (Maffucci *et al.*, 2016). Eventi eccezionali, come le nidificazioni nelle Marche (2019) e in Veneto (2021), stanno ad indicare ulteriori cambiamenti in atto che potrebbero modificare, nel prossimo futuro, la geografia degli areali di riproduzione conosciuti e aumentare la presenza di nidi anche lungo le coste adriatiche. Ad oggi, la costa meridionale della Calabria rappresenta il sito di nidificazione più importante in termini di regolarità di deposizione e abbondanza di nidi (circa 12-27 nidi per anno) in Italia (Mingozzi *et al.*, 2007). Sebbene la popolazione nidificante italiana rappresenti una porzione marginale rispetto a quella dell'intero Mediterraneo, essa contribuisce al mantenimento della diversità genetica a scala di bacino in quanto, studi condotti proprio sui nidi di quest'area, hanno dimostrato una caratterizzazione mitocondriale specifica delle femmine che vi si riproducono (Garofalo *et al.*, 2009, 2013).

C. caretta è diffusa in tutti i mari italiani che ospitano tutte le principali aree utilizzate dalle diverse classi di età, inclusi i corridoi di migrazione di esemplari provenienti dalle altre aree di riproduzione mediterranea. L'Adriatico settentrionale rappresenta un'importante area di aggregazione di tartarughe in fase neritica (Casale *et al.*, 2004; 2007) con presenza sia di giovani che di adulti. L'Adriatico meridionale e lo Ionio settentrionale rappresentano un'importante area pelagica di aggregazione per l'accrescimento dei giovani in fase oceanica (Casale *et al.*, 2010).

La tartaruga comune è una specie migratrice, che compie grandi spostamenti tra le diverse aree mediterranee, grazie anche al trasporto passivo delle correnti.

Gli esemplari giovani frequentano aree d'aggregazione oceaniche dove si alimentano di prede epipelagiche (zooplancton), abitudini condivise con gli esemplari adulti. Dopo pochi anni di vita, i giovani generalmente iniziano a spostarsi verso le zone neritiche della piattaforma continentale, dove si alimentano di prede bentoniche (crostacei, molluschi..).

Durante il periodo riproduttivo, gli adulti di entrambi i sessi si avvicinano alle aree costiere, limitrofe ai siti di nidificazione per accoppiarsi. La deposizione avviene generalmente di notte, su spiagge che spesso corrispondono, o sono in prossimità di quella di nascita della femmina stessa nidificante. Il periodo di deposizione ha inizio generalmente a maggio e termina con l'inizio dell'autunno; una femmina può deporre da 3 a 5 nidiate in una stessa stagione e l'intervallo che intercorre tra una stagione di nidificazione e la successiva varia tra 2 e 3 anni. Le uova deposte sono mediamente un centinaio per nido ed il periodo di incubazione è di circa 42-70 giorni, a seconda della temperatura della sabbia (Godley *et al.*, 2001; Margaritoulis, 2005).

Quest'ultima influenza anche la determinazione del sesso, con sviluppo di femmine con temperatura superiore a 29 °C e di maschi al di sotto di questa soglia termica (temperatura pivotale). Nel 2019 un evento eccezionale di nidificazione ha interessato le coste marchigiane, a Pesaro, dove un esemplare di *Caretta caretta* ha deposto le uova sulla spiaggia di Baia Flaminia, nel luglio di quell'anno, facendo registrare così, l'evento di nidificazione più a nord di tutto il Mediterraneo.



Questo fino al 2021, quando una femmina di *Caretta caretta* ha deposto nella spiaggia di Jesolo in Veneto. Questo può essere una spia di come i cambiamenti climatici, potrebbero portare all'utilizzo di nuovi territori di nidificazione nell'area adriatica.

3.1.2 Tartaruga verde

Chelonia mydas (Linnaeus, 1758)

Classificazione: Classe *Reptilia* – Ordine *Testudines* – Famiglia *Cheloniidae*

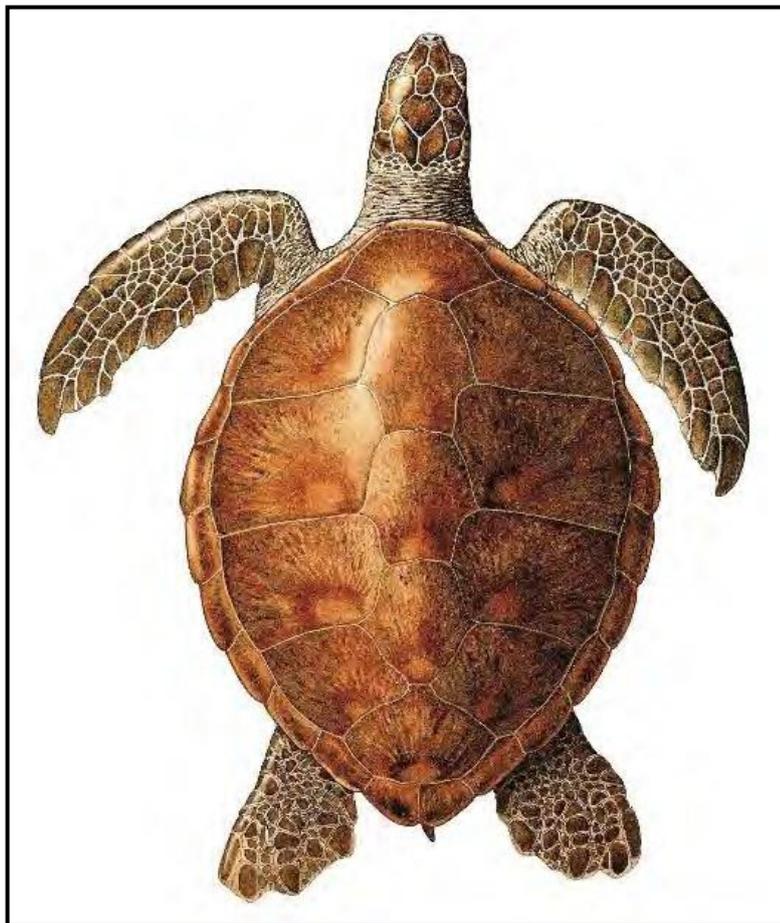


Figura 3.3 – *Chelonia mydas* (Disegno di Massimo Demma)



Figura 3.4 – Mappa di distribuzione della specie (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
		Mediterranea	Globale (2004)
II, IV	MMED	o	
	NE	NE	EN

Legenda

La prima colonna riporta l'allegato della Direttiva Habitat (II, IV e V) in cui la specie è inclusa; l'eventuale presenza di un asterisco (II*) indica che la specie è prioritaria.

La seconda presenta:

- la regione marina di appartenenza (MMED);
- lo stato di conservazione (FV=favorevole, campitura verde; U1=inadeguato, campitura gialla; U2=cattivo, campitura rossa; XX=sconosciuto, campitura grigia; NE=non valutato, campitura bianca);
- il trend (stabile: =; in decremento: -; in aumento: +; sconosciuto: ?) indicati nel IV Report.

Le ultime due colonne riportano le categorie delle Liste Rosse IUCN (CR=gravemente minacciata; EN=minacciata; VU=vulnerabile; NT=quasi a rischio; LC=a minor rischio; DD=dati insufficienti; NE=non valutata) su scala italiana, mediterranea e/o globale. I colori delle campiture sono quelli utilizzati nelle Liste Rosse IUCN.

Tabella 3.2 – Classificazione della *Chelonia mydas* in base alle direttive di conservazione internazionali

La Chelonia mydas, o tartaruga verde, dopo la tartaruga liuto è la specie più grande, con una lunghezza del carapace che può arrivare anche ai 140 cm. È distribuita in tutti mari tropicali e subtropicali. La popolazione presente in Mediterraneo è stata identificata come una RMU (*Regional Management Unit*), indipendente dalle altre popolazioni oceaniche (Wallace *et al.*,2010). Frequenta principalmente il bacino orientale, dove sono presenti i maggiori siti di nidificazione (Turchia, Siria e Cipro).

Le coste del Nord Africa (Libia ed Egitto), invece, rappresentano importanti aree di svernamento e di alimentazione per gli adulti.

Nelle acque italiane è segnalata in Adriatico; ad esempio nelle zone di competenza della Fondazione Cetacea, Emilia-Romagna e Marche, negli ultimi 10 anni, solo 5 esemplari sono stati recuperati.

Singoli ritrovamenti si sono registrati anche in altri mari, come Ionio e Tirreno. Il ritrovamento di esemplari a più latitudini settentrionali è stato attribuito all'effetto dei cambiamenti climatici (SWOT, 2019).



Figura 3.5 - *Chelonia mydas* (Tartaruga verde) recuperata dalla Fondazione Cetacea nel 2016

La specie è chiamata tartaruga verde per la presenza di un strato di grasso di colore verde nei tessuti sottostanti il carapace; oltre ad avere, nella fase giovanile, una colorazione del corpo verdognola.

Dalla schiusa e per tutta la fase giovanile, gli individui vivono prevalentemente nell'ambiente pelagico dove si nutrono principalmente di organismi gelatinosi galleggianti in superficie. Con il passaggio alla fase

subadulta ed adulta, si verifica uno spostamento verso aree costiere accompagnato da un cambiamento nella dieta, da carnivora ad erbivora (costituita in prevalenza da alghe e fanerogame).

3.1.3 Tartaruga liuto

Dermochelys coriacea (Vandelli, 1761)

Classificazione: Classe *Reptilia* – Ordine *Testudines* – Famiglia *Dermochelyidae*

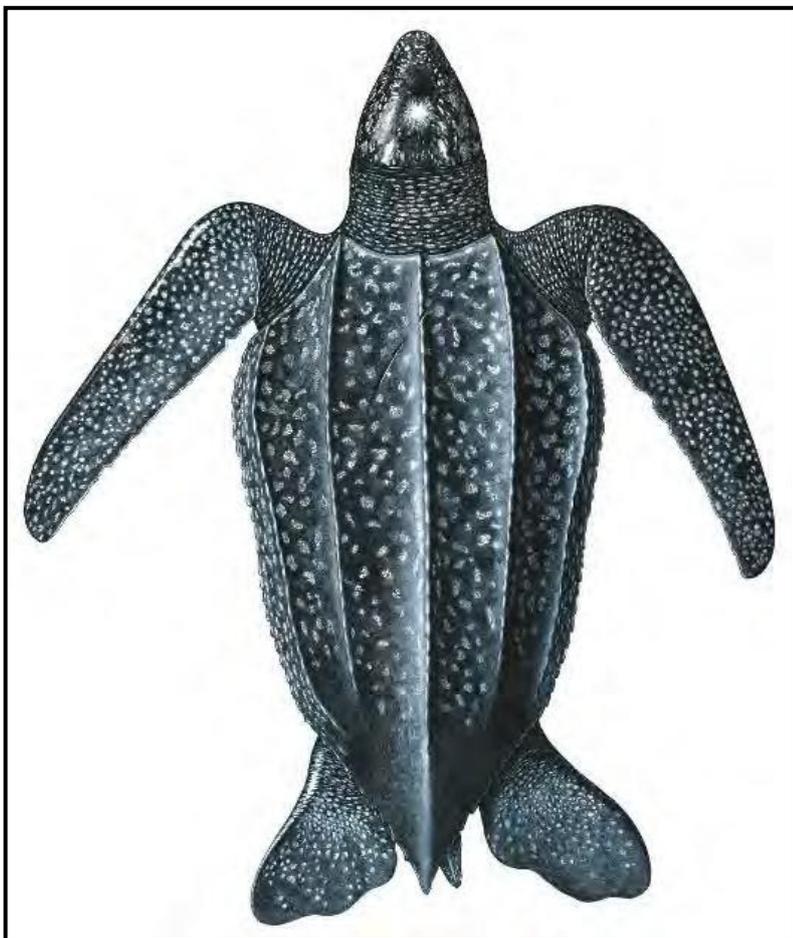


Figura 3.6 - *Dermochelys coriacea* (Disegno di Massimo Demma)



Figura 3.7 - Mappa di distribuzione della specie (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
		Mediterrane	Globale (2013)
IV	MMED	o	
	NE	NE	VU

Legenda

La prima colonna riporta l'allegato della Direttiva Habitat (II, IV e V) in cui la specie è inclusa; l'eventuale presenza di un asterisco (II*) indica che la specie è prioritaria.

La seconda presenta:

- la regione marina di appartenenza (MMED);
- lo stato di conservazione (FV=favorevole, campitura verde; U1=inadeguato, campitura gialla; U2=cattivo, campitura rossa; XX=sconosciuto, campitura grigia; NE=non valutato, campitura bianca);
- il trend (stabile: =; in decremento: -; in aumento: +; sconosciuto: ?) indicati nel IV Report.

Le ultime due colonne riportano le categorie delle Liste Rosse IUCN (CR=gravemente minacciata; EN=minacciata; VU=vulnerabile; NT=quasi a rischio; LC=a minor rischio; DD=dati insufficienti; NE=non valutata) su scala italiana, mediterranea e/o globale. I colori delle campiture sono quelli utilizzati nelle Liste Rosse IUCN.

Tabella 3.3 – Classificazione della *Dermochelys coriacea* in base alle direttive di conservazione internazionali

La *Dermochelys coriacea* o tartaruga liuto, è l'unico rappresentante della famiglia Dermochelyidae. Tra i più grandi animali marini, la tartaruga liuto può raggiungere i 2 metri ed oltre di lunghezza, e superare anche i 700/800 kg di peso. Specie cosmopolita, tra i rettili marini è quella con la più ampia distribuzione mondiale: è presente, infatti, in tutti gli oceani, eccetto l'Artico e Antartico. I principali siti di deposizione sono in aree

tropicali. Esemplari subadulti e adulti di tartaruga liuto provenienti dall'Atlantico frequentano il Mediterraneo ai soli fini trofici, e non vi si riproducono.

La specie è osservata raramente nei mari italiani e le osservazioni sono più frequenti lungo il versante occidentale (Casale *et al.*, 2003; Casale & Margaritoulis, 2010). La maggior parte delle segnalazioni si riferiscono ad esemplari spiaggiati o intrappolati in reti da posta. Nel 2017, un esemplare vivo è stato pescato a largo di Chioggia mentre nel 2019 un altro è stato pescato a largo di Ravenna da un motopeschereccio di Cesenatico.



Figura 3.8 - Esemplare di Tartaruga liuto pescata da motopeschereccio di Cesenatico (Fondazione Cetacea, 2019)

Questa specie, per il suo aspetto, la sua ecologia e fisiologia è unica rispetto alle altre tartarughe marine. Possiede un inconfondibile carapace di colore nero, costituito da cartilagine vascolarizzata ed oleosa, irrobustita da piccole ossa e ricoperta da pelle. Presenta una serie di adattamenti unici, principalmente nella regolazione del flusso sanguigno, per mantenere stabile la sua temperatura corporea, nuotando e migrando tra acque temperate e tropicali. Riesce ad immergersi, inoltre, fino a grandi profondità.

Trascorre gran parte della sua vita in ambiente pelagico, alimentandosi principalmente di meduse e di altri organismi gelatinosi, ma anche di pesci.

3.2 Possibili effetti ed impatti di impianti eolici offshore sulle tartarughe marine

Durante tutto il suo ciclo vitale, le tartarughe marine sono soggette a pressioni legate a molteplici attività antropiche. Per quanto riguarda i fattori che influiscono negativamente sulla nidificazione e quindi sul

successo riproduttivo della specie sono 1) la frequentazione antropica notturna delle spiagge, che può disturbare le femmine nidificanti, 2) l'illuminazione artificiale presente sulle spiagge, che può causare il disorientamento dei neonati al momento della nascita e disturbare le femmine stesse, 3) le attività di fruizione balneare (strutture ricreative, pulizia meccanica degli arenili, presenza fisica di attrezzature) che riducono lo spazio disponibile per la scelta dei nidi, esponendo il nido a mareggiate ed inondazioni, e danneggiano fisicamente i nidi e lo sviluppo degli embrioni e l'alterazione geomorfologica delle spiagge a seguito di squilibri sedimentologici di varia natura può interferire sia con la deposizione che con lo sviluppo embrionale nel nido.

In mare, una delle principali pressioni che agisce sulla tartaruga è la cattura accidentale con attrezzi da pesca, soprattutto quando ciò avviene nelle principali aree di aggregazione: le reti a strascico nelle aree di aggregazione neritica, il palangaro derivante nelle aree di alimentazione pelagica e le reti fisse in prossimità delle aree di riproduzione e dei corridoi di migrazione costieri.

Altri fattori di disturbo sono rappresentati dal traffico marittimo (a cui è legato il rischio di collisioni), dall'ingestione accidentale di plastica e dalla intossicazione a causa di un'ampia varietà di inquinanti chimici.

Per quanto riguarda gli impianti offshore, come quelli eolici, la conoscenza degli effetti diretti ed indiretti sulle tartarughe marine è molto carente. L'aumento del traffico marittimo durante la fase di costruzione può rappresentare un incremento delle possibilità di collisioni con questi animali, così come l'accrescersi dell'intensità dei rumori potrebbe avere influenze dirette sull'apparato uditivo o sul loro comportamento. Gli effetti negativi dell'inquinamento acustico non sono attualmente ben valutabili, perché le informazioni e gli studi a riguardo sono poco significativi ed è al momento impossibile fare delle valutazioni sulla loro incidenza sulle popolazioni naturali per questo tipo di impatto che deve essere messo anche in relazione con le altri fonti di rumore costante dell'ambiente marino. Inoltre, è importante anche tenere in considerazione di come la durata temporale e l'intensità dell'inquinamento acustico variano in fase di costruzione e durante il normale funzionamento dell'impianto e che quindi è importante l'attuazione di un monitoraggio continuativo per aumentare le conoscenze sui potenziali effettivi negativi. Comunque, dagli studi compiuti per l'installazione di un impianto eolico nell'area di studio, l'inquinamento acustico risulta irrilevante nella fase di esercizio.

La zona presa in esame non è al momento, interessata dalla presenza di hatchlings (piccoli appena nati) per i quali i piloni delle pale potrebbero rappresentare un ostacolo al nuoto, essendo esemplari che per le loro piccole dimensioni, possono essere più in balia di onde e correnti superficiali.

Per le loro migrazioni, le tartarughe marine, si avvalgono anche dell'orientamento magnetico terrestre e l'eventuale presenza di cavi con emissione di onde elettromagnetiche, potrebbe disturbare il loro sistema. Gli effetti indiretti e i possibili impatti ecologici sulla popolazione di tartarughe marine possono derivare dai cambiamenti che può subire il loro l'habitat dall'installazione degli impianti; le tartarughe infatti, sono all'apice della catena alimentare e le variazioni delle caratteristiche ambientali e di biocenosi locali dell'area in cui vivono, possono influire sulla loro possibilità di alimentazione. D'altro canto, dal punto di vista alimentare, i piloni di un impianto eolico, potrebbero rappresentare un substrato favorevole per alcune tipologie di invertebrati, come ad esempio i mitili, che sono parte della dieta delle tartarughe marine comuni. Comunque, per limitare l'avvicinamento degli esemplari di tartarughe marine a potenziali ostacoli presenti nell'impianto, si potrebbe sperimentare l'applicazione di sagome di predatori per verificarne l'efficacia e limitare potenziali pericoli di impatto.



3.3 Attività di monitoraggio della popolazione di tartarughe marine

Le popolazioni di tartarughe marine, essendo animali protetti, sono soggette a misure di protezione regolamentate da normativa nazionale ed internazionale; le tartarughe marine sono incluse nella Direttiva 92/43/CEE "Habitat", recepita con DPR 357/97 che prevede inoltre, l'obbligo da parte del Paese Membro di svolgere attività di sorveglianza del loro stato di conservazione. L'Unione Europea ha emanato direttive, nonché regolamenti, volti a tutelare e conservare gli habitat naturali e la fauna selvatica, tra cui anche le tartarughe marine e l'Italia ha dato attuazione a queste direttive con proprie leggi ed ha aderito e ratificato le Convenzioni internazionali che vincolano il nostro paese alla tutela concreta delle specie indicate.

Nome della specie	Inclusione in Direttive, Regolamenti Comunitari e Convenzioni internazionali							
	Be2	Cms1	Cms2	Cit I	Ha II	Ha IV	Spa2	R. 1967
<i>Caretta caretta</i>	*	*	*	*A	*	*	*	*
<i>Chelonia mydas</i>	*	*	*	*A	*	*	*	*
<i>Dermochelys coriacea</i>	*	*	*	*A		*	*	*

Legenda agli allegati della tabella 2.1:

- *Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica dell'ambiente naturale in Europa (Convenzione di Berna), 1979*
Be2 = Allegato II: "Specie di fauna strettamente protette"

- *Convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica (Convenzione di Bonn), 1979*
Cms1 = Appendice I: "Specie migratorie che sono in pericolo"

- *Convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica (Convenzione di Bonn), 1979*
Cms2 = Appendice II: "Specie migratorie che hanno uno stato di conservazione non favorevole e che richiedono accordi internazionali per la loro conservazione e gestione"

- *Convenzione sul commercio internazionale delle specie di fauna e flora selvatiche minacciate di estinzione (Convenzione di Washington), 1973*

Cit I = Appendice I: "Specie gravemente minacciate di estinzione per le quali è rigorosamente vietato il commercio"
(nota: la sigla A indica l'inclusione della specie nell'appendice A stabilite dai regolamenti CE sulla CITES)

- *Direttiva Habitat 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche*

Ha II = Allegato II: "Specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione"

Ha IV = Allegato IV: "Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa"

(nota: gli allegati della Direttiva 92/43/CEE sono elencati con i codici I-IV ma nel D.P.R. 375/97, che recepisce la Direttiva, la numerazione degli allegati è cambiata nelle lettere A-D. Pertanto, nel suddetto D.P.R., l'allegato II diventa Allegato B e l'allegato IV diventa l'Allegato D)

- *Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica nel Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo SPA/BIO), 1995*

Spa2 = Annesso 2: "Specie minacciate o in pericolo"

- *Regolamento (CE) n. 1967/2006 del Consiglio del 21 dicembre 2006 relativo alle misure di gestione per lo sfruttamento sostenibile delle risorse della pesca nel mar Mediterraneo e recante modifica del regolamento (CEE) n. 2847/93 e che abroga il regolamento (CE) n. 1626/94*

R. 1967 = specie trattate nell'ambito dell'articolo 3 del Regolamento

Tabella 3.4 – Schema inclusione delle tartarughe marine, regolarmente presenti nel Mediterraneo, negli allegati delle Direttive, Convenzioni internazionali e Regolamenti Comunitari (Linee guida Tartarughe, 2013 ISPRA)

Per lo stato di protezione, le popolazioni di tartarughe marine devono essere nel tempo monitorate per la verifica del loro stato di salute ma in mare, tale attività non è di facile attuazione per la natura e l'ecologia di questi rettili, essendo animali non sociali, quindi non si muovono in gruppo, hanno lunghe apnee e in prevalenza frequentano i fondali per l'alimentazione.

Una stima di abbondanza e densità di popolazione e la definizione di un areale di distribuzione per le tartarughe può essere fatto raccogliendo i dati di recupero di animali catturati in rete (valutazione tramite bycatch) o spiaggiati lungo le coste, integrati ove possibile, con informazioni sulle cause di danno o morte dell'esemplare, per tentare di valutare, anche se solo indirettamente, la qualità dell'habitat di alimentazione. Oppure con la metodologia del "distance sampling" (Buckland *et al.*, 2001), applicata per il Cetacei, con mezzo aereo o drone anche se quest'ultima è abbastanza complicata per questi animali per la difficoltà di avvistarli dall'alto, nel tempo limitato di un sorvolo, per farne un conteggio realistico. Anche le segnalazioni ottenute tramite eventuali iniziative di "citizen science", cioè il coinvolgimento degli stakeholder come diportisti, subacquei e pescatori, potrebbero fornire informazioni aggiuntive sulla presenza della specie nelle acque italiane.

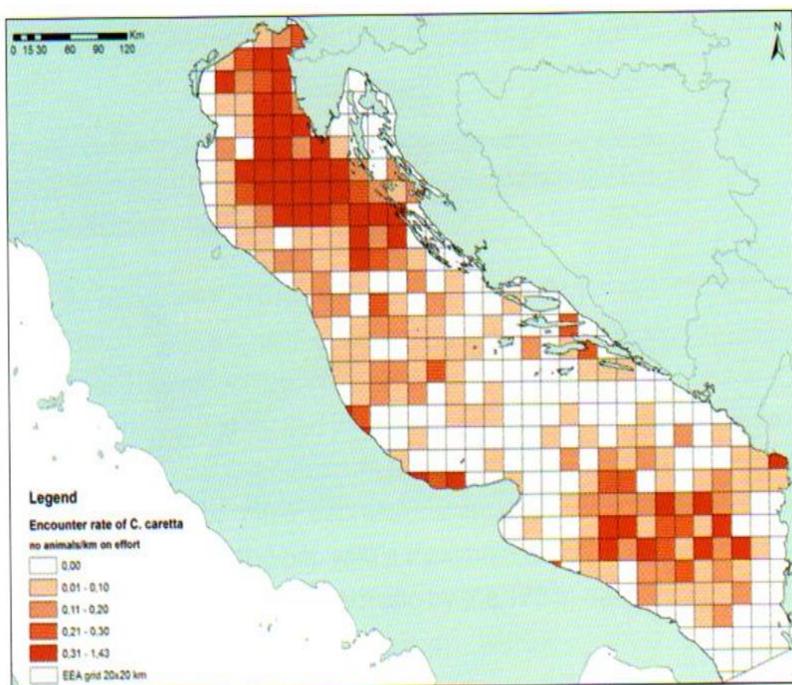


Figura 3.9 - Distribuzione di tartarughe marine in Adriatico durante il survey aereo del 2013; la densità relativa di incontro di esemplari è stimata su 400 km² per ogni cella della griglia.

4 CETACEI _ descrizione dello scenario di base

4.1 Cetacei presenza e distribuzione

Storicamente solo due specie di Cetacei erano considerate regolari in Adriatico: il Tursiopo (*Tursiops truncatus*) e il delfino comune (*Delphinus delphis*); mentre altre specie erano considerate occasionali. Il Delfino comune ha avuto un drastico crollo fino ad essere considerato regionalmente estinto mentre specie come la Stenella striata (*Stenella coeruleoalba*), il Grampo (*Grampus griseus*) e lo Zifio (*Ziphius cavirostris*) sono diventate specie regolari nel bacino adriatico meridionale. La presenza di grossi Cetacei come Balenottere comuni (*Balaenoptera physalus*) o Capodogli (*Physeter macrocephalus*) è stata registrata in varie occasioni.

	Specie	Nome comune	Dimensioni	Habitat	Segnali acustici prevalenti (range di frequenza)
Misticeti	<i>Balaenoptera physalus</i>	Balenottera comune	 20-25 m ca.	Pelagica; di scarpata profonda	10 Hz - 80 Hz
Odontoceti	<i>Physeter macrocephalus</i>	Capodoglio	 12-18 m ca.	Disarpata profonda	200 Hz - 32 kHz
	<i>Ziphius cavirostris</i>	Zifio	 6 m ca.	Pelagico; di scarpata profonda	20-150 kHz
	<i>Globicephala melas</i>	Globicefalo	 5-6 m ca.	Pelagico	1 kHz - 65 kHz
	<i>Grampus griseus</i>	Grampo	 3,5 m ca.	Disarpata profonda	2 kHz - 16 kHz
	<i>Tursiops truncatus</i>	Tursiopo	 3 m ca.	Costiero	4 kHz - 130 kHz
	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Stenella striata	 3 m ca.	Pelagica; di scarpata profonda	4 kHz - 65 kHz
	<i>Delphinus delphis</i>	Delfino comune	 2 m ca.	Costiero; di scarpata profonda	2 kHz - 67 kHz

Tabella 4.1 – Specie di Cetacei presenti in Adriatico

4.1.1 Delfino comune

Delphinus delphis (Linnaeus, 1758)

Classificazione: Classe *Mammalia* – Ordine *Cetacea* – Famiglia *Delphinidae*

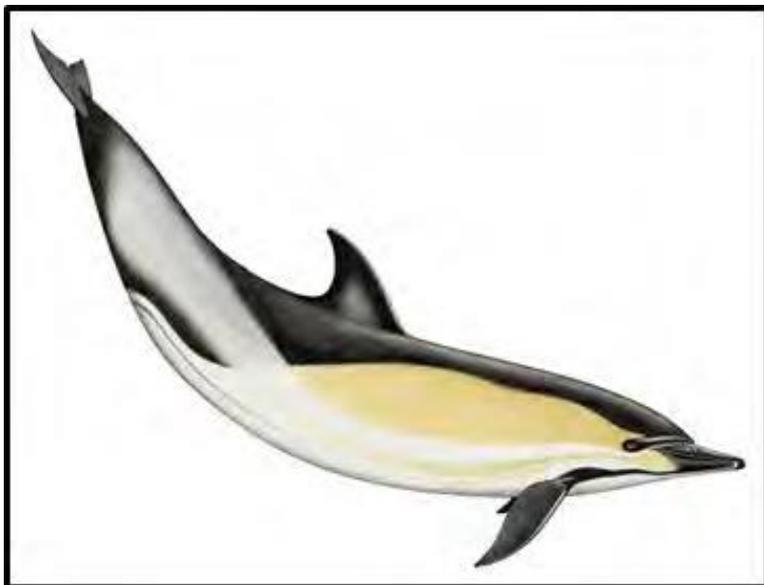


Figura 4.1 - *Delphinus delphis* (Disegno di Massimo Demma)

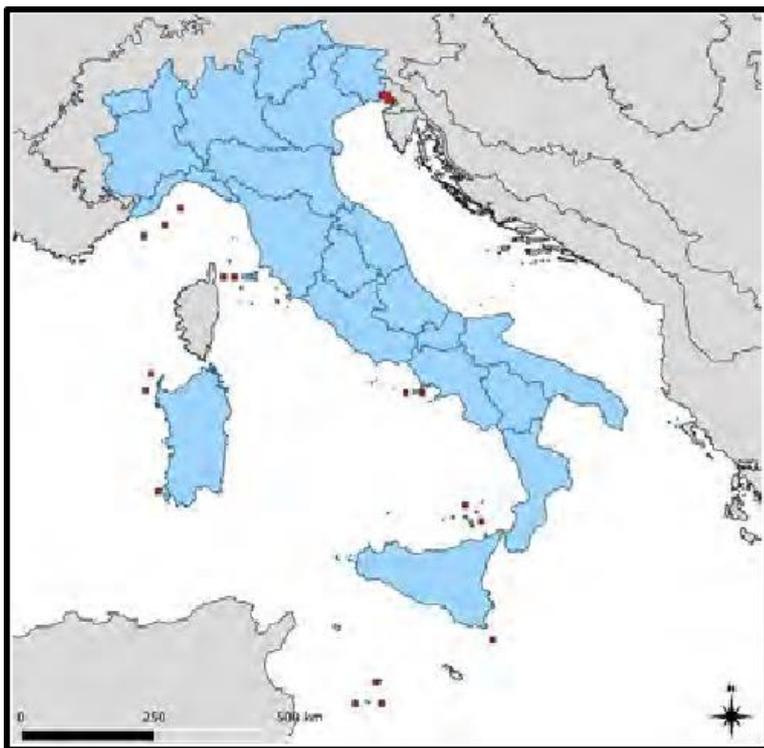


Figura 4.2 - Mappa di distribuzione della specie (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
IV	MMED	Mediterraneo (2003)	Globale (2008)
	XX?	EN	LC

Legenda

La prima colonna riporta l'allegato della Direttiva Habitat (II, IV e V) in cui la specie è inclusa; l'eventuale presenza di un asterisco (II*) indica che la specie è prioritaria.

La seconda presenta:

- la regione marina di appartenenza (MMED);
- lo stato di conservazione (FV=favorevole, campitura verde; U1=inadeguato, campitura gialla; U2=cattivo, campitura rossa; XX=sconosciuto, campitura grigia; NE=non valutato, campitura bianca);
- il *trend* (stabile: =; in decremento: -; in aumento: +; sconosciuto: ?) indicati nel IV Report.

Le ultime due colonne riportano le categorie delle Liste Rosse IUCN (CR=gravemente minacciata; EN=minacciata; VU=vulnerabile; NT=quasi a rischio; LC=a minor rischio; DD=dati insufficienti; NE=non valutata) su scala italiana, mediterranea e/o globale. I colori delle campiture sono quelli utilizzati nelle Liste Rosse IUCN.

Tabella 4.2 – Classificazione del Delfino comune in base alle direttive di conservazione internazionali

Il delfino comune, appartenente alla famiglia Delphinidae, era considerato uno dei cetacei più numerosi sino agli anni '60. Attualmente, la specie è presente in piccoli nuclei in poche aree del Mediterraneo, con maggior frequenza nella parte occidentale rispetto a quelle centrale e orientale. Segnalazioni si hanno lungo le coste occidentali della Sardegna, nel Tirreno centrale e nello Stretto di Sicilia ma la presenza è considerata in rarefazione tanto che la specie è classificata *Endangered* dalla IUCN. In Adriatico è considerato quasi estinto.

È una specie che frequenta l'ambiente pelagico anche se nel bacino orientale del Mediterraneo è più legata alla piattaforma continentale. Nella Grecia ionica la specie condivide aree con il tursiopo. Il delfino comune è prevalentemente ittiofago nutrendosi di pesci ossei epi e mesopelagici ma è considerato una specie con abitudini alimentari flessibili. Una delle cause della riduzione numerica della specie è stata considerata la diretta caccia agli esemplari che si è perpetrata, come per il tursiopo, sino agli anni '60 in Adriatico.

4.1.2 Tursiope

Tursiops truncatus (Montagu, 1821)

Classificazione: Classe Mammalia – Ordine Cetacea – Famiglia Delphinidae

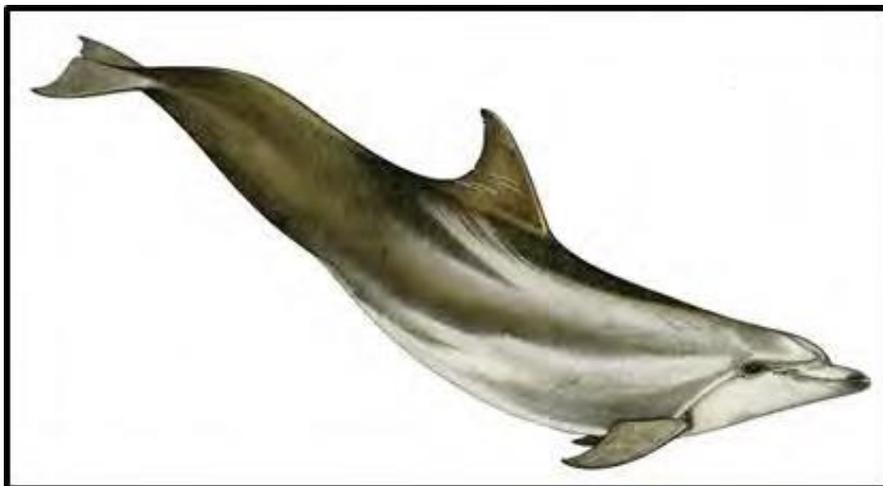


Figura 4.3 - *Tursiops truncatus* (Disegno di Massimo Demma)

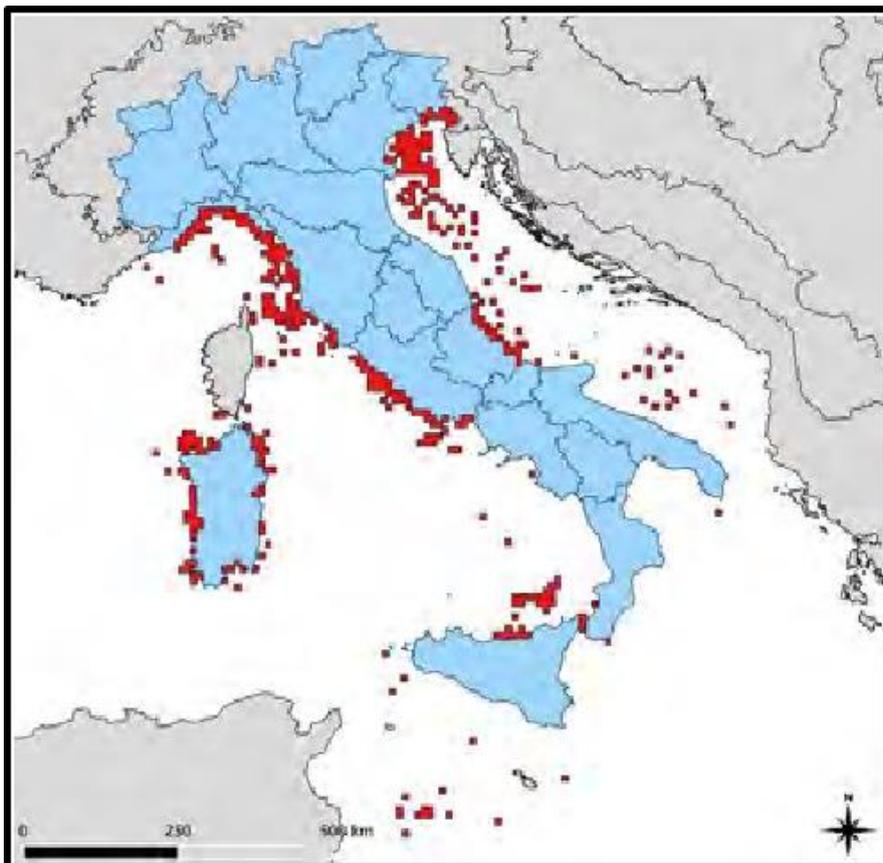


Figura 4.4 - Mappa di distribuzione della specie (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
		Mediterraneo (2009)	Globale (2018)
	MMED		
	FV?	VU	VU

Legenda

La prima colonna riporta l'allegato della Direttiva Habitat (II, IV e V) in cui la specie è inclusa; l'eventuale presenza di un asterisco (II*) indica che la specie è prioritaria.

La seconda presenta:

- la regione marina di appartenenza (MMED);
- lo stato di conservazione (FV=favorevole, campitura verde; U1=inadeguato, campitura gialla;U2=cattivo, campitura rossa; XX=sconosciuto, campitura grigia; NE=non valutato, campitura bianca);
- il *trend* (stabile: =; in decremento: -; in aumento: +; sconosciuto: ?) indicati nel IV Report.

Le ultime due colonne riportano le categorie delle Liste Rosse IUCN (CR=gravemente minacciata; EN=minacciata; VU=vulnerabile; NT=quasi a rischio; LC=a minor rischio; DD=dati insufficienti; NE=non valutata) su scala italiana, mediterranea e/o globale. I colori delle campiture sono quelli utilizzati nelle Liste Rosse IUCN.

Tabella 4.3 – Classificazione del Tursiopo in base alle direttive di conservazione internazionali

Il nome del Tursiopo, rappresentante della famiglia Delphinidae, indica un delfino (*Tursiopo*) dal rostro corto e tozzo (*truncatus*). Distribuito in tutto il bacino del Mediterraneo, è la specie più comune nell'area costiera dove interagisce spesso con le attività antropiche. In Mar Adriatico è la specie di cetaceo prevalente; la sua presenza è regolare lungo le coste tirreniche e attorno le isole. Oltre ad alcuni studi che hanno fornito dati sulla consistenza dei nuclei a livello locale (in Mar Ligure) (Gnone *et al.*, 2011), esistono stime di abbondanza per aree più ampie tra cui il Mar Adriatico (Lauriano *et al.*, 2011) e il Mar Tirreno (Lauriano *et al.*, 2014).

Il tursiopo è una specie prevalentemente costiera ed opportunista, in grado di colonizzare differenti habitat e la cui specializzazione alimentare potrebbe essere alla base della differenziazione genetica riscontrata tra le sue popolazioni; in Mediterraneo è accertata la presenza di due popolazioni distinte, ma non è ancora stata esclusa una ulteriore divisione in gruppi locali (Natoli *et al.*, 2005).

La distribuzione lungo le coste mediterranee è frammentata rispetto al passato quando la specie era più abbondante; vari eventi legati alle interazioni con l'uomo hanno causato la rarefazione delle popolazioni che hanno anche subito uccisioni legali sino agli anni '60, soprattutto in Mar Adriatico (Bearzi *et al.*, 2004).

4.1.3 *Stenella striata*

Stenella coeruleoalba (Meyen, 1833)

Classificazione: Classe *Mammalia* – Ordine *Cetacea* – Famiglia *Delphinidae*

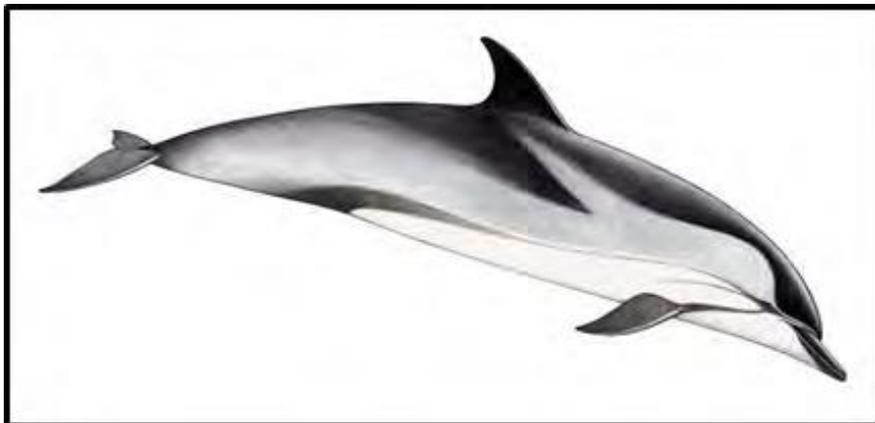


Figura 4.5 - *Stenella coeruleoalba* (Disegno di Massimo Demma)

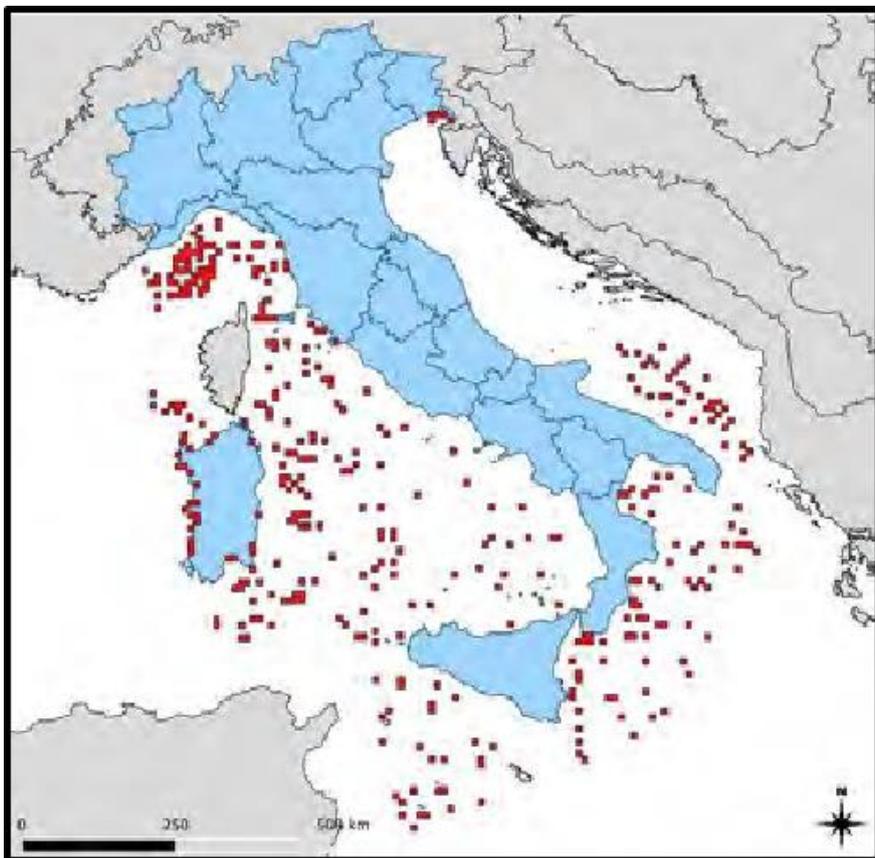


Figura 4.6 - Mappa di distribuzione della specie (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
		Mediterraneo	Globale (2018)
IV	MMED	NE	LC
	FV?		

Legenda

La prima colonna riporta l'allegato della Direttiva Habitat (II, IV e V) in cui la specie è inclusa; l'eventuale presenza di un asterisco (II*) indica che la specie è prioritaria.

La seconda presenta:

- la regione marina di appartenenza (MMED);
- lo stato di conservazione (FV=favorevole, campitura verde; U1=inadeguato, campitura gialla;U2=cattivo, campitura rossa; XX=sconosciuto, campitura grigia; NE=non valutato, campitura bianca);
- il trend (stabile: =; in decremento: -; in aumento: +; sconosciuto: ?) indicati nel IV Report.

Le ultime due colonne riportano le categorie delle Liste Rosse IUCN (CR=gravemente minacciata; EN=minacciata; VU=vulnerabile; NT=quasi a rischio; LC=a minor rischio; DD=dati insufficienti; NE=non valutata) su scala italiana, mediterranea e/o globale. I colori delle campiture sono quelli utilizzati nelle Liste Rosse IUCN.

Tabella 4.4 – Classificazione della Stenella in base alle direttive di conservazione internazionali

La stenella striata è il Delphinidae più abbondante in assoluto in Mediterraneo dove è uniformemente distribuito, ad eccezione dell'alto Adriatico dove la specie è rara a causa delle caratteristiche batimetriche non idonee; infatti, predilige i fondali profondi e non zone di piattaforma continentale come l'alto Adriatico. Il nome della specie indica la caratteristica livrea bianca azzurra che la rende facilmente distinguibile dal delfino comune, simile per morfologia.

Differenze genetiche significative sono state riscontrate tra la popolazione presente in Mediterraneo e quelle atlantiche e pacifiche; tuttavia, alcune differenze sono state rilevate anche tra gli individui adriatici, tirrenici e spagnoli. L'alimentazione è varia comprendendo, spesso in funzione delle aree e delle stagioni, cefalopodi, crostacei e pesci ossei.

4.1.4 Grampo

Grampus griseus (Gray, 1828)

Classificazione: Classe Mammalia – Ordine Cetacea – Famiglia Delphinidae



Figura 4.7 - *Grampus griseus* (Disegno di Massimo Demma)

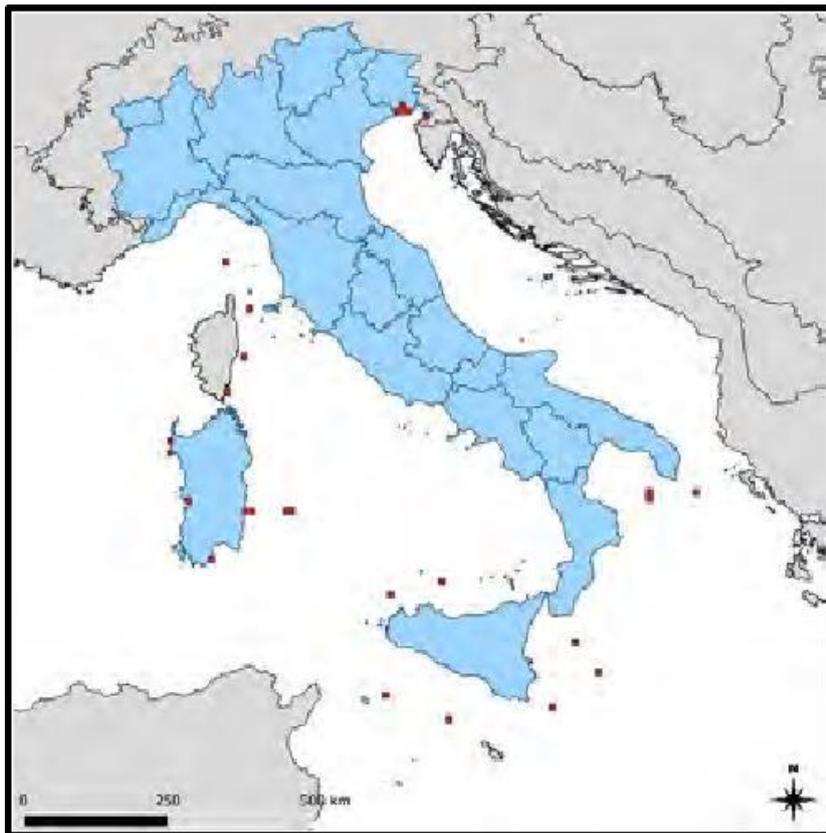


Figura 4.8 - Mappa di distribuzione della specie (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
		Mediterraneo	Globale (2018)
IV	MMED	NE	LC
	XX?		

Legenda

La prima colonna riporta l'allegato della Direttiva Habitat (II, IV e V) in cui la specie è inclusa; l'eventuale presenza di un asterisco (II*) indica che la specie è prioritaria.

La seconda presenta:

- la regione marina di appartenenza (MMED);
- lo stato di conservazione (FV=favorevole, campitura verde; U1=inadeguato, campitura gialla;U2=cattivo, campitura rossa; XX=sconosciuto, campitura grigia; NE=non valutato, campitura bianca);
- il trend (stabile: =; in decremento: -; in aumento: +; sconosciuto: ?) indicati nel IV Report.

Le ultime due colonne riportano le categorie delle Liste Rosse IUCN (CR=gravemente minacciata; EN=minacciata; VU=vulnerabile; NT=quasi a rischio; LC=a minor rischio; DD=dati insufficienti; NE=non valutata) su scala italiana, mediterranea e/o globale. I colori delle campiture sono quelli utilizzati nelle Liste Rosse IUCN.

Tabella 4.5 – Classificazione del Grampo in base alle direttive di conservazione internazionali

Il grampo è un Delphinidae di medie dimensioni che deve il suo nome alla particolare colorazione tendente al grigio chiaro che, con l'invecchiamento, assume una tonalità piombo; caratteristica è la depigmentazione del corpo in forma di striature determinate dall'interazione tra gli individui.

Il grampo è una specie di acque profonde e predilige le zone di scarpata continentale caratterizzate da forte pendenza del fondo (Cañadas *et al.*, 2002). In Mediterraneo è comunemente osservata nel bacino



occidentale (lungo le coste spagnole, del Mar Ligure, del Tirreno settentrionale e centrale) e in Mar Ionio. La distribuzione del grampo rispecchia quella delle sue prede preferenziali, i cefalopodi mesopelagici che prediligono le aree di scarpata. Alcuni studi indicano un certo grado di residenza degli individui in determinate aree dove si riuniscono in gruppi di piccole dimensioni. Tipicamente la specie si può trovare in associazione con altri cetacei tra cui la stenella, ma anche con capodogli e balenottere. In alto Adriatico, per i fondali bassi, è una presenza molto sporadica.

4.1.5 Zifio

Ziphius cavirostris (Cuvier, 1823)

Classificazione: Classe *Mammalia* – Ordine *Cetacea* – Famiglia *Ziphiidae*

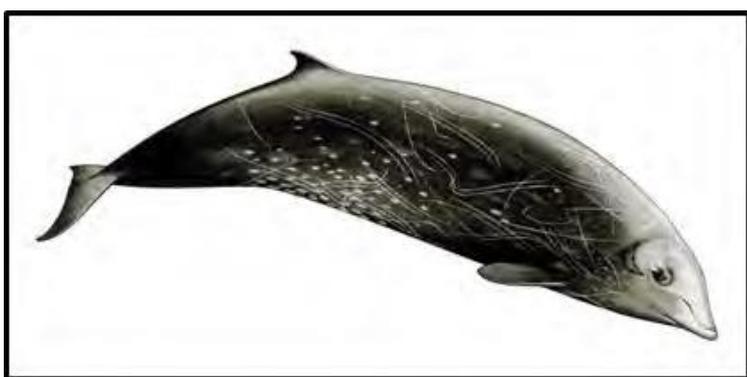


Figura 4.9 - *Ziphius cavirostris* (Disegno di Massimo Demma)

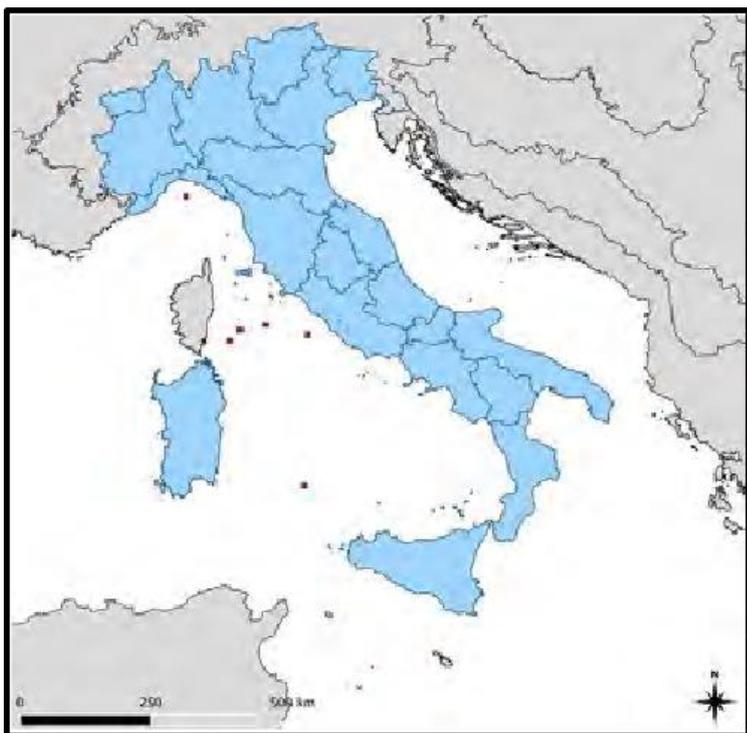


Figura 4.10 - Mappa di distribuzione della specie (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
		Mediterranea o NE	Globale (2008)
IV	MMED		
	XX?		LC

Legenda

La prima colonna riporta l'allegato della Direttiva Habitat (II, IV e V) in cui la specie è inclusa; l'eventuale presenza di un asterisco (II*) indica che la specie è prioritaria.

La seconda presenta:

- la regione marina di appartenenza (MMED);
- lo stato di conservazione (FV=favorevole, campitura verde; U1=inadeguato, campitura gialla; U2=cattivo, campitura rossa; XX=sconosciuto, campitura grigia; NE=non valutato, campitura bianca);
- il trend (stabile: =; in decremento: -; in aumento: +; sconosciuto: ?) indicati nel IV Report.

Le ultime due colonne riportano le categorie delle Liste Rosse IUCN (CR=gravemente minacciata; EN=minacciata; VU=vulnerabile; NT=quasi a rischio; LC=a minor rischio; DD=dati insufficienti; NE=non valutata) su scala italiana, mediterranea e/o globale. I colori delle campiture sono quelli utilizzati nelle Liste Rosse IUCN.

Tabella 4.6 – Classificazione dello Zifio in base alle direttive di conservazione internazionali

Unico rappresentante della famiglia Ziphiidae in Mediterraneo, lo zifio è diffuso in zone con acque profonde (generalmente superiori ai 1000 metri) e lungo la scarpata continentale profonda.

In base ad uno studio recente di modellizzazione di dati raccolti tra il 1990 e il 2016, le aree di maggiore concentrazione della specie sono lo stretto di Gibilterra, il Mar Ligure occidentale, la fascia tirrenica di Corsica e Sardegna e tutta la fascia ionica e della fossa ellenica. Lo stesso modello fornisce una stima totale della popolazione presente in Mediterraneo pari a 5800 (Cañadas *et al.*, 2018). Nel nord Adriatico le segnalazioni sono rare.

4.1.6 Capodoglio

Physeter macrocephalus (Linnaeus, 1758)

Classificazione: Classe Mammalia – Ordine Cetacea – Famiglia Physeteridae

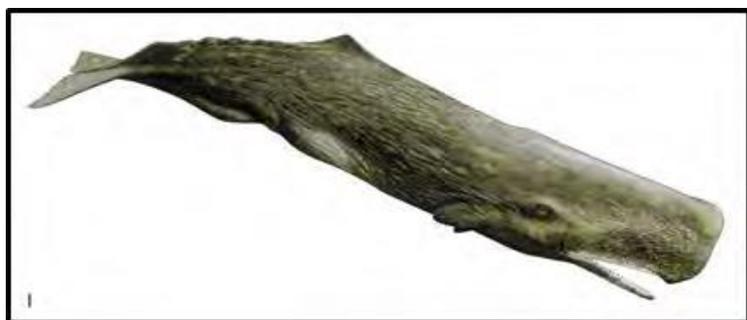


Figura 4.11 - *Physeter macrocephalus* (Disegno di Massimo Demma)

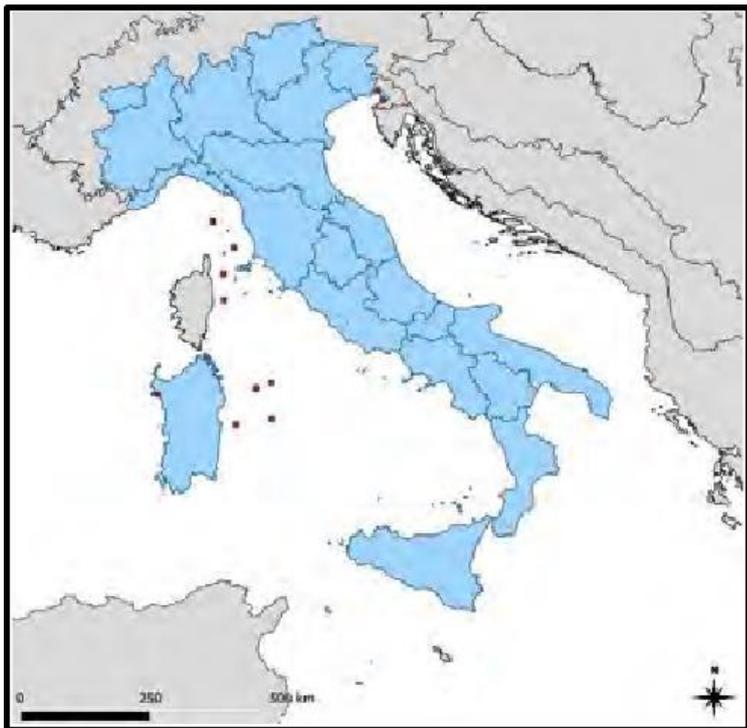


Figura 4.12 - Mappa di distribuzione della specie (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
		Mediterraneo (2006)	Globale (2008)
IV	MMED	EN	VU
	XX?		

Legenda

La prima colonna riporta l'allegato della Direttiva Habitat (II, IV e V) in cui la specie è inclusa; l'eventuale presenza di un asterisco (II*) indica che la specie è prioritaria.

La seconda presenta:

- la regione marina di appartenenza (MMED);
- lo stato di conservazione (FV=favorevole, campitura verde; U1=inadeguato, campitura gialla;U2=cattivo, campitura rossa; XX=sconosciuto, campitura grigia; NE=non valutato, campitura bianca);
- il trend (stabile: =; in decremento: -; in aumento: +; sconosciuto: ?) indicati nel IV Report.

Le ultime due colonne riportano le categorie delle Liste Rosse IUCN (CR=gravemente minacciata; EN=minacciata; VU=vulnerabile; NT=quasi a rischio; LC=a minor rischio; DD=dati insufficienti; NE=non valutata) su scala italiana, mediterranea e/o globale. I colori delle campiture sono quelli utilizzati nelle Liste Rosse IUCN.

Tabella 4.7 – Classificazione del Capodoglio in base alle direttive di conservazione internazionali

Il capodoglio è il più grande Odontoceto presente nel Mediterraneo; la specie indicata come *Physeter macrocephalus* ha la caratteristica del soffio deviato a sinistra. Il capodoglio è una specie di acque profonde (generalmente intorno ai 1500 metri) e dove sono maggiormente concentrati cefalopodi. Nel bacino Mediterraneo è frequente tra Mar Ligure e Golfo del Leone, in Mar Ionio, nel Mar Tirreno meridionale, nel Canale di Sicilia e nella fossa ellenica. Caratteristica della specie sono le immersioni a grandi profondità (anche oltre i 3000 metri) per motivi alimentari e quindi lunghe apnee (registrati 138 minuti, anche se in media la durata è inferiore) (Cagnolaro *et al.*, 2015).

La stima di abbondanza più recente, ottenuta tramite *acoustic line transect survey* tra il 2004 e il 2013, indica un totale di 1842 esemplari di cui 1678 nel bacino occidentale e 164 in quello orientale (Lewis *et al.*, 2018).

In alto Adriatico, la specie è rara per i fondali troppo bassi per questi grossi cetacei; un evento eccezionale, nell'area riminese in oggetto, è stato lo spiaggiamento di un esemplare morto a Viserba di Rimini nel 2005.



Figura 4.13 - Esemplare di Capodoglio spiaggiato a Viserba di Rimini nel 2005 (Fondazione Cetacea)

4.1.8 Balenottera comune

Balaenoptera physalus (Linnaeus, 1758)

Classificazione: Classe *Mammalia* – Ordine *Cetacea* – Famiglia *Balaenopteridae*



Figura 4.14 - *Balaenoptera physalus* (Disegno di Massimo Demma)

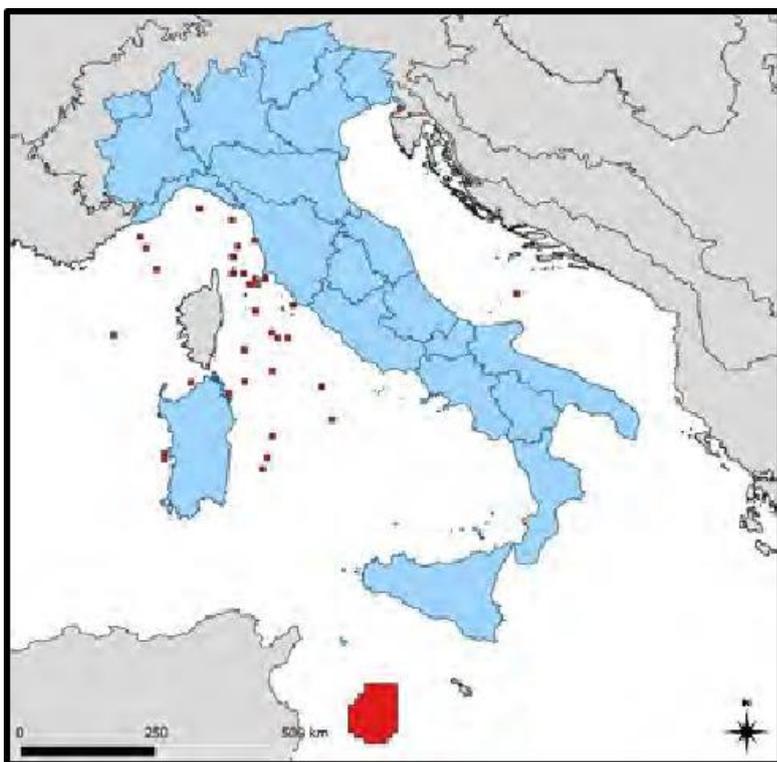


Figura 4.15 - Mappa di distribuzione della specie (fonte: IV Rapporto ex Art.17 Direttiva 92/43/CEE)

Allegato	Stato di conservazione e trend IV Rapporto ex Art. 17 (2019)	Categoria IUCN	
		Mediterraneo (2010)	Globale (2018)
IV	MMED	VU	VU
	FV?	VU	VU

Legenda

La prima colonna riporta l'allegato della Direttiva Habitat (II, IV e V) in cui la specie è inclusa; l'eventuale presenza di un asterisco (II*) indica che la specie è prioritaria.

La seconda presenta:

- la regione marina di appartenenza (MMED);
- lo stato di conservazione (FV=favorevole, campitura verde; U1=inadeguato, campitura gialla;U2=cattivo, campitura rossa; XX=sconosciuto, campitura grigia; NE=non valutato, campitura bianca);
- il *trend* (stabile: =; in decremento: -; in aumento: +; sconosciuto: ?) indicati nel IV Report.

Le ultime due colonne riportano le categorie delle Liste Rosse IUCN (CR=gravemente minacciata; EN=minacciata; VU=vulnerabile; NT=quasi a rischio; LC=a minor rischio; DD=dati insufficienti; NE=non valutata) su scala italiana, mediterranea e/o globale. I colori delle campiture sono quelli utilizzati nelle Liste Rosse IUCN.

Tabella 4.8 – Classificazione della Balenottera comune in base alle direttive di conservazione internazionali

La balenottera comune è un cetaceo del sottordine dei mysticeti e della famiglia Balaenopteridae; è una specie cosmopolita e in Mar Mediterraneo è presente con regolarità nel bacino occidentale e centrale mentre è sporadica nel settore orientale. In Italia è distribuita nel Tirreno centrale e settentrionale, in Mar Ligure e nel Mare di Corsica; tuttavia la distribuzione segue un particolare modello di contrazione/dispersione causata dalla variazione nel tempo e nello spazio della disponibilità di prede.

In relazione a queste caratteristiche, la balenottera del Mediterraneo è considerata una specie nomade ed opportunista (Notarbartolo di Sciara *et al.*, 2016). Nel bacino del Mediterraneo sono noti due nuclei di balenottere comuni: il primo costituisce la popolazione residente mentre al secondo, appartengono esemplari provenienti dall'Atlantico Nordorientale che attraversano periodicamente lo Stretto di Gibilterra per stazionare dall'inverno all'estate nell'area di alimentazione estiva del bacino corso-ligure-provenzale. Le balenottere si spostano da quest'area di alimentazione, in cui si nutrono prevalentemente del crostaceo planctonico *Meganyctiphanes norvegica*, in altre aree del bacino centrale ed occidentale dove si possono nutrire di altre prede.

Studi di telemetria satellitare hanno dimostrato uno spostamento primaverile degli esemplari dalle acque dello stretto di Sicilia sino al bacino ligure provenzale (Panigada *et al.*, 2017a).

Stime di abbondanza sono state recentemente ottenute dall'analisi di dati raccolti con il *line transect distance sampling* da piattaforma aerea; in particolare, per il Mediterraneo occidentale vengono indicati 665 individui (95% C.I.= 350-1260) nel periodo estivo (Panigada *et al.*, 2017b). In alto Adriatico, le segnalazioni sono molto rare.

4.2 Possibili effetti ed impatti di impianti eolici offshore sui Cetacei

I maggiori impatti che si possono verificare sulla popolazione mediterranea delle varie specie di Cetacei sono di diversa natura: dalla collisione con le navi (ship strikes), alla contaminazione da organo clorurati e da elementi in traccia (Marsili *et al.*, 2001), ai distruttori endocrini che ne possono alterare la capacità riproduttiva a causa dei loro effetti estrogenici e antiandrogenici (Fossi *et al.*, 2007), alle infezioni da Morbillivirus (Mazzariol *et al.*, 2016), all'inquinamento acustico come ad esempio il rumore generato durante le prospezioni sismiche (*air gun*) che costituisce un fattore di disturbo, determinando l'allontanamento degli individui, impedendone la comunicazione tra gli esemplari (Castellote *et al.*, 2012a,b) oppure quello dovuto ai sonar per esercitazioni militari che è stato considerato tra le cause di disturbo ed eventi di mortalità di Cetacei (Frantzis, 1998; Podestà *et al.*, 2016). Infatti, lo spiaggiamento di esemplari di zifio affetti da embolia gassosa (*gas and fat embolic syndrome*) è stato imputato alle emissioni sonore dei sonar. Altri impatti sono: il *bycatch* della pesca commerciale e un generale degrado dell'habitat legato anche al cambiamento climatico.

Le minacce dirette, invece che possono interessare le popolazioni di Cetacei nell'installazione di impianti eolici riguardano la possibilità di intrappolamento in cavi, le collisioni con le imbarcazioni utilizzate per la costruzione dell'impianto, la sua manutenzione e dismissione, l'inquinamento acustico e quello eventuale elettromagnetico; mentre gli impatti indiretti potrebbero riguardare il cambiamento delle biocenosi e di conseguenza delle prede di questi mammiferi, andandone a variare le loro abitudini alimentari. Nei monitoraggi fino ad ora compiuti per la costruzione di impianti eolici offshore, il disturbo acustico, soprattutto durante la fase di costruzione ed installazione dei piloni, è uno dei principali elementi di stress ed impatto sulle popolazioni di delfini. Gli effetti negativi dovuti all'esposizione al rumore dipendono dalla sua intensità e dalla sua durata temporale e possono determinare non solo la perdita di sensibilità uditiva che riduce la capacità di percezione ambientale e di comunicazione ed influisce sulla possibilità di alimentarsi e difendersi.

4.3 Possibili mitigazioni per impatti derivanti installazione impianti eolici offshore

Per quanto riguarda il rumore, bisognerebbe evitare una elevata intensità di produzione in fasi particolarmente delicate come quelle riproduttive e di allattamento piccoli che si svolgono nei periodi primaverili ed estivi; oltre a mantenere un livello acustico di funzionamento dell'impianto al di sotto dei livelli di guardia, che da alcuni studi condotti, la soglia attendibile sembrerebbe 150 dB a 100 m di distanza. Per l'effettiva valutazione dell'effetto acustico sull'impianto in oggetto della relazione, si rimanda alla specifico studio allegato alla presente valutazione SIA, comunque in fase di esercizio si prospetta irrilevante.

Le collisioni potrebbero essere ridotte o evitate con l'adozione di protocolli di sicurezza durante la navigazione così come una maggiore copertura per eventuali cavi con emissioni di onde elettromagnetiche. Il problema nella valutazione degli effettivi impatti degli elementi stressori derivanti dall'installazione e dalla permanenza di impianti eolici negli habitat frequentati dai Cetacei è poco conosciuta, soprattutto sulla scala temporale di evoluzione delle popolazioni e sulle intrinseche relazioni che si stabiliscono fra gli elementi biotici e no dell'ecosistema; per questo è necessario un monitoraggio continuo negli anni e stagionale su tutti gli elementi che fanno parte dell'ambiente in cui questi animali vivono.

4.4 Attività di monitoraggio della popolazione di Cetacei

Le popolazioni di delfini stabilmente presenti nella zona del nord Adriatico sono quelle di Tursiopi che da studi pregressi, come si evince dalle mappe della Fig.4.21 di esemplari osservati da motopescherecci a volante durante un monitoraggio di ISPRA nel periodo 2006-2011 tra Ottobre-Marzo e Aprile-Settembre, che non mostrano fluttuazioni stagionali nella loro distribuzione nell'area. Gli animali sono concentrati soprattutto nella zona a nord rispetto all'area riminese presa in oggetto; i tursiopi hanno un certo grado di stanzialità su un determinato range più o meno vasto e possono comunque migrare e colonizzare altre zone in base a disturbi ambientali o esigenze alimentari, per questo è necessario un costante monitoraggio sulle loro popolazioni per verificare il loro stato di conservazione.

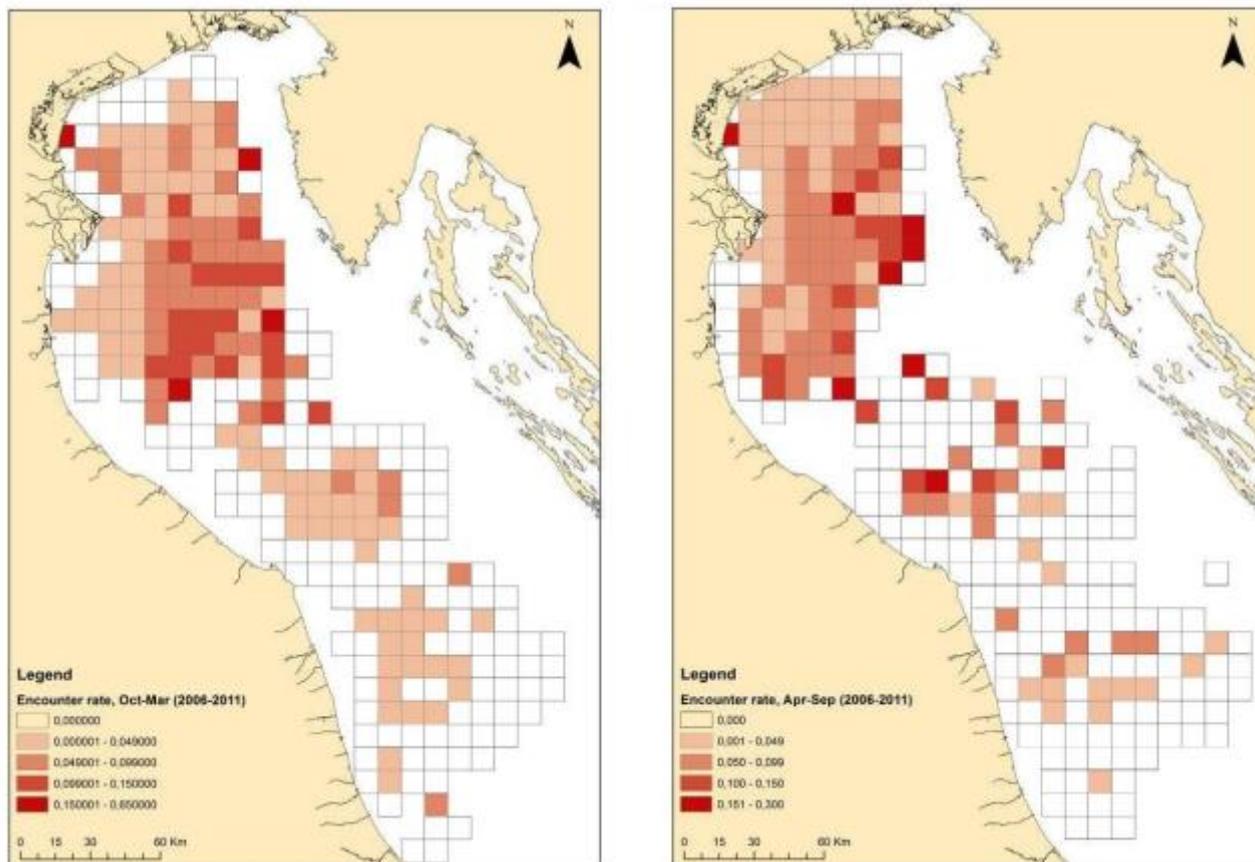


Figura 4.16 - Confronto tra il tasso di incontro di gruppi di Tursiops (n. avvistamenti/km percorsi)

Di seguito sono descritte le tecniche principalmente utilizzate per indagini di presenza e abbondanza, estrapolate dal protocollo ISPRA.

- Il metodo di monitoraggio **distance sampling** (Buckland et al., 2001) comprende metodologie utili per stimare la densità e il numero degli esemplari in una popolazione; infatti il parametro alla base del metodo è il numero degli esemplari presenti nell'unità di area che indica la densità e di conseguenza la dimensione della popolazione nell'area in oggetto. 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). Il metodo si applica sia mediante l'uso di mezzi navali che di aerei. 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.

→ La **foto-identificazione** è una delle tecniche di monitoraggio più usate su specie di cetacei con abitudini prevalentemente costiere, come il tursiopo, o con caratteristiche individuali riconoscibili per la presenza sul corpo di segni naturali e permanenti. In questo caso è necessario disporre di dati raccolti in un intervallo temporale di circa 4-6 mesi (Wilson et al., 1999; Gonzalvo et al., 2016). Lo studio può essere condotto con un mezzo nautico anche di dimensioni medio-piccole.

Modulo 12 – Mammiferi marini: *Tursiops truncatus*

Per l'attuazione del sottoprogramma di monitoraggio del D.M. 11 febbraio 2015^(*):
2.13 – Monitoraggio delle popolazioni di mammiferi e rettili marini

Tipologia delle aree di indagine	Acque costiere delle Regioni italiane, idealmente sino al limite delle 12 miglia, con particolare riguardo alle aree Natura 2000 e alle aree funzionali alla individuazione dei nuovi siti marini necessari alla chiusura dell'EU Pilot 8348/16/ENVI.
Piano di campionamento	Monitoraggio da piattaforme di opportunità con i mezzi utilizzati per i campionamenti previsti nei Moduli 1, 1E e 2. Monitoraggio per risposta all'EU Pilot 8348/16/ENVI: per ciascuna sessione di ricerca si effettua una navigazione randomica in un'area di studio di circa 600 kmq inclusa nell'area EU Pilot interessata (circa 6 ore di navigazione)
Elenco dei parametri	Stato del mare (in scala Beaufort), copertura nuvolosa, condizioni generali di osservazione, coordinate geografiche del gruppo/esemplare avvistato, dimensione del gruppo, composizione del gruppo con indicazioni della presenza di adulti e sub-adulti. Monitoraggio per risposta all'EU Pilot 8348/16/ENVI: forma e dimensione della pinna dorsale, presenza di cicatrici e/o altre caratteristiche distintive, numero totale degli esemplari presenti nel gruppo, numero degli individui nelle classi di età (adulti, giovani, cuccioli e neonati).
Metodo di campionamento/indagine	Osservazioni lungo i transesti previsti nei Moduli 1, 1E e 2 e compilazione della scheda di campo. Monitoraggio per risposta all'EU Pilot 8348/16/ENVI: fotoidentificazione degli esemplari mediante ripresa fotografica dei segni distintivi e permanenti presenti sul corpo (es. forma e dimensione della pinna dorsale, cicatrici e/o altre caratteristiche distintive).
Metodo di analisi	Indagini visive da parte di operatori a bordo dell'imbarcazione su un settore di circa 180° nella direzione di marcia; Monitoraggio per risposta all'EU Pilot 8348/16/ENVI: analisi delle immagini fotografiche per il riconoscimento degli individui.
Frequenza	Mensile, bimestrale e semestrale in coincidenza con i campionamenti previsti nei Moduli 1, 1E e 2. Monitoraggio per risposta all'EU Pilot 8348/16/ENVI: 3 sessioni (uscite) al mese con imbarcazione nel periodo aprile-settembre.

^(*) Determinazione degli indicatori associati ai traguardi ambientali e dei programmi di monitoraggio, predisposto ai sensi dell'articolo 10, comma 1 e dell'articolo 11, comma 1, del decreto legislativo n. 190/2010 (GU del 2 marzo 2015, n. 50)

Tabella 4.9 – Tabella degli indicatori utilizzati per analisi delle popolazioni di Cetacei e Tartarughe marine (Programmi di Monitoraggio per la Strategia Marina- ARPAE 2017)

5 MIGRAZIONI: spostamenti di Tartarughe marine e Cetacei in Adriatico

5.1 Migrazioni delle tartarughe marine in Adriatico

Le tartarughe marine sono grandi migratrici e i loro spostamenti sono soprattutto stagionali tra le aree di alimentazione e quelle di riproduzione. L'alto Adriatico è una delle zone di alimentazione più importanti del Mediterraneo e per questo motivo, è interessato da una imponente frequentazione da parte di tartarughe marine, principalmente della specie *Caretta caretta*.

I tracciati satellitari di esemplari monitorati con strumentazione GPS, hanno permesso di individuare gli spostamenti di questi animali all'interno del bacino, evidenziando, negli ultimi anni, una permanenza in Adriatico anche nel periodo invernale, confermando le variazioni comportamentali di queste popolazioni in rapporto ai cambiamenti climatici e all'aumento delle temperature del mare. Infatti, un tempo, era normale la loro migrazione verso sud o sul versante orientale dell'Adriatico a causa dell'abbassamento della temperatura del mare che non rendeva più idoneo l'ambiente del versante italiano per questi Rettili.

Dal 2006 al 2019, Fondazione Cetacea con il dipartimento di Biologia dell'Università di Pisa e il CNR di Ancona, ha collocato sul carapace di 13 tartarughe marine, che erano state ospedalizzate presso il proprio centro di recupero, dei dispositivi satellitari GPS mentre tre avevano la tecnologia GSM, con la collaborazione dell'Università di Primoska (Slovenia), al fine di monitorare gli spostamenti degli animali all'interno del bacino adriatico e valutare sia l'area geografica di principale distribuzione sia, quando le caratteristiche strumentali lo permettevano, le caratteristiche delle zone della colonna d'acqua maggiormente utilizzate a seconda delle classi d'età degli esemplari.



Figura 5.1 - Applicazione GSP su *Caretta caretta* (2017) Fig.5.2 *Caretta caretta* con GSM (2019)

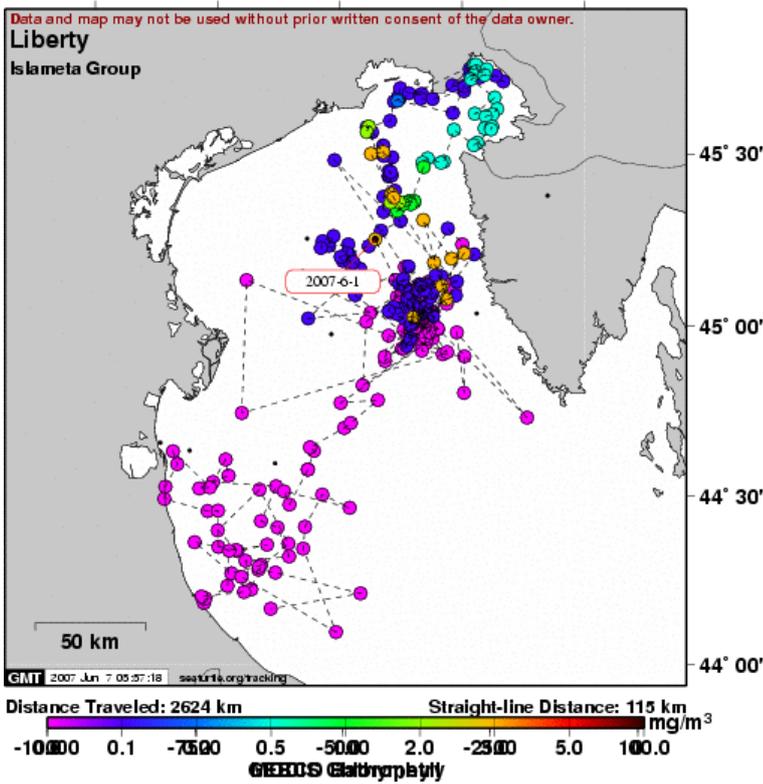
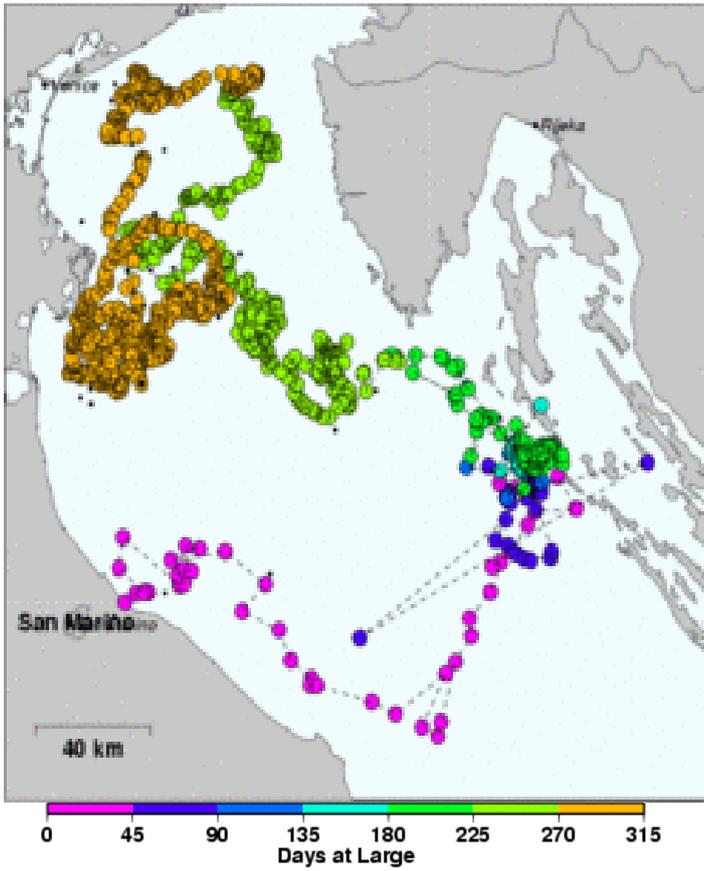
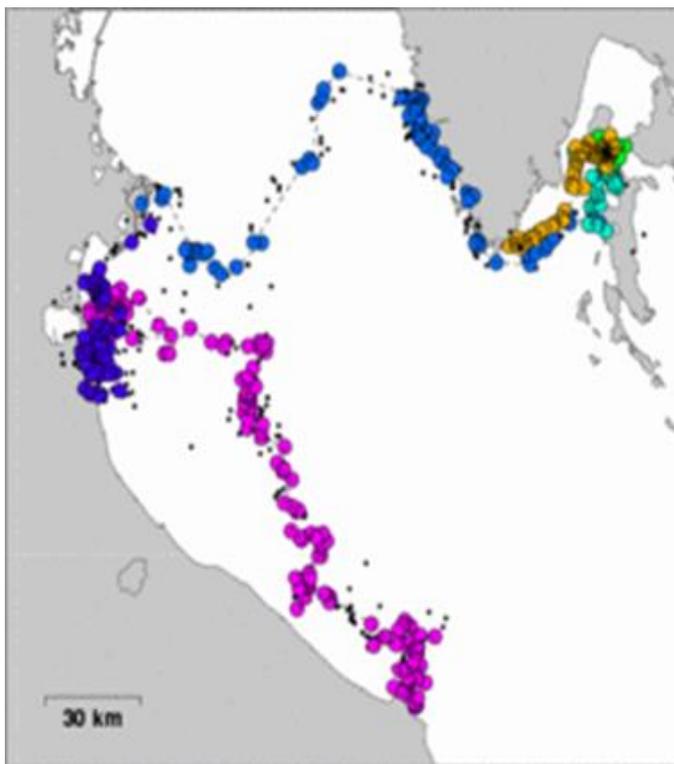


Figura 5.2 - Esempi di tracciati satellitari dei percorsi effettuati da esemplari di *C.caretta* rilasciati da Fondazione Cetacea (2010-2012)



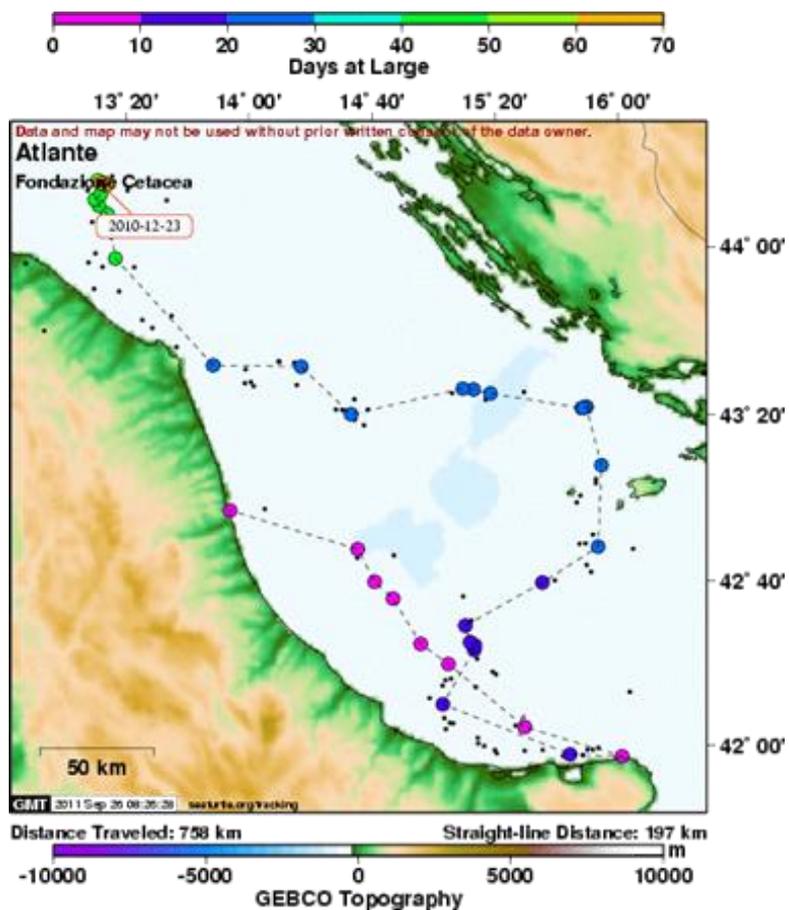


Figura 5.3 - Esempi di tracciati satellitari dei percorsi effettuati da esemplari di *C. caretta* rilasciati da Fondazione Cetacea (2010-2012)

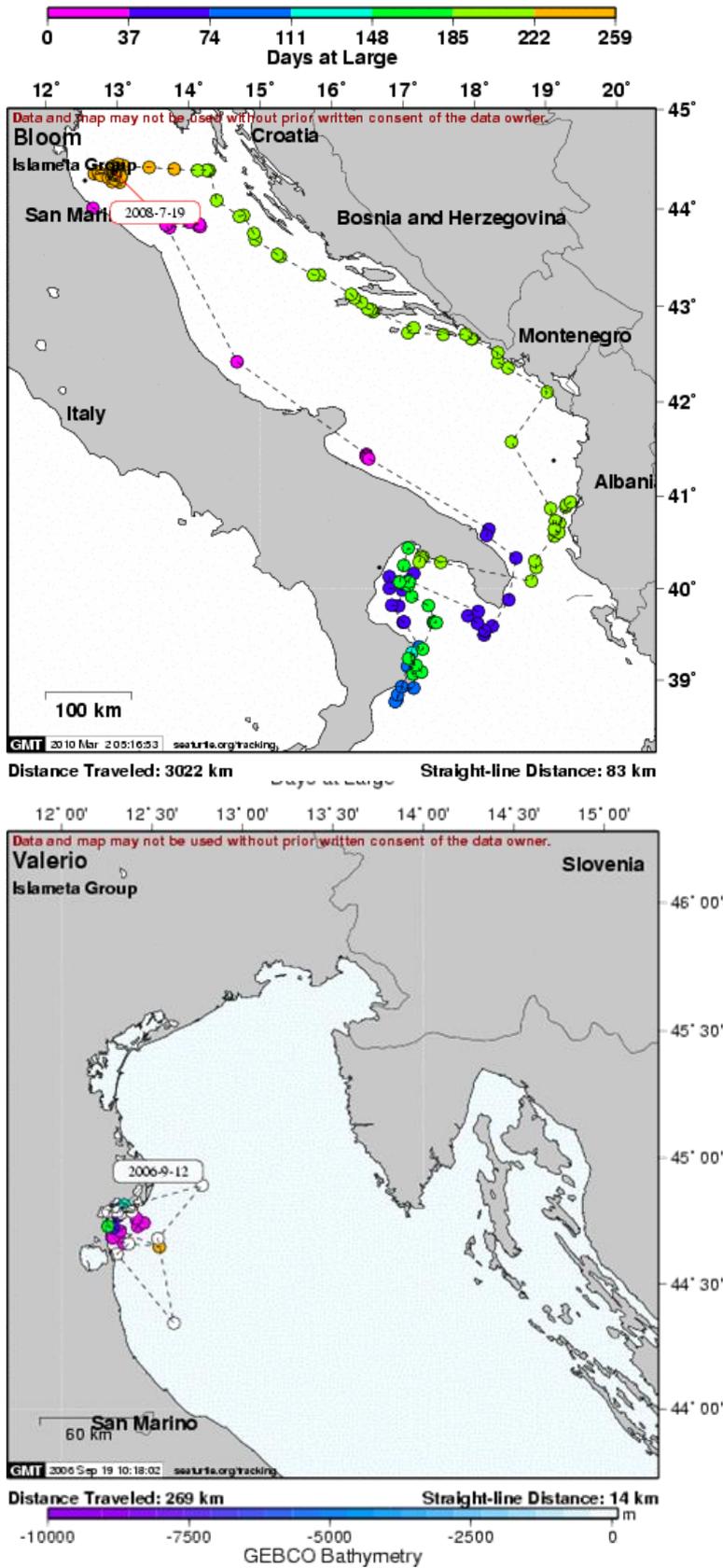


Figura 5.4 - Esempi di tracciati satellitari dei percorsi effettuati da esemplari di C.caretta rilasciati da Fondazione Cetacea (2006)

5.1.1 Distribuzione di tartarughe marine nell'area di studio

Le aree di maggior concentrazione di tartarughe marine, in base ai dati, provenienti dalla banca dati di Fondazione Cetacea, derivanti dai recuperi di tartarughe pescate o dagli spiaggiamenti, sono in prevalenza nella zona del ferrarese e ravennate per quanto riguarda la Regione Emilia Romagna.

Per l'area del riminese i dati sulle tartarughe marine si riferiscono principalmente a spiaggiamenti o recuperi alla deriva mentre risultano pochi gli esemplari pescati con reti professionali in zona perché la maggior parte della flotta peschereccia di base a Rimini, svolge la sua attività di pesca in aree più a nord.

Infatti, dai dati in possesso della Fondazione Cetacea, le segnalazioni di catture di tartaruga marine, sono concentrate in aree più vicine alla zona deltizia, vicino agli allevamenti di mitili e su fondali più bassi e ricchi di fauna bentonica, in zone più produttive dove anche lo sforzo di pesca è maggiormente concentrato.

Le tabelle e i grafici sottostanti, derivanti dalle elaborazione dei dati di Fondazione Cetacea sui recuperi di animali pescati e ricoverati vivi al CRTM (Centro di recupero Tartarughe marine) di Riccione, mostrano come gli "hot spot" di concentrazione degli esemplari di tartarughe marine siano, nella Regione Emilia Romagna, nelle zone a nord sopracitate e come la presenza di questi animali sia ormai costante durante tutto l'anno, anche nel periodo invernale a causa delle diminuite migrazioni, effetto questo dei cambiamenti climatici.

2021	Attrezzo da pesca	lat	long	2020	Attrezzo	lat	long
18-gen	strascico	44,37830	12,57500	07-gen	strascico	44,39388	12,70555
21-gen	strascico	44,46111	12,80611	08-gen	strascico	44,47527	12,64361
25-feb	strascico	44,43759	12,62661	15-gen	strascico	44,39388	12,70555
26-feb	strascico	44,39062	12,73270	18-feb	strascico	44,32010	12,78333
01-mar	strascico	44,06805	13,35694	05-mar	strascico	44,31583	12,75027
11-mar	strascico	44,14361	12,47805	02-apr	strascico	44,48361	12,59277
16-mar	strascico	44,66250	12,57527	02-apr	strascico	44,48361	12,59277
17-mar	strascico	44,55833	12,57527	03-apr	strascico	44,45021	12,64361
17-mar	strascico	44,00305	12,67916	03-apr	strascico	44,41097	12,85497
19-mar	strascico	44,51667	12,58556	07-apr	strascico	44,37583	12,74861
24-mar	strascico	44,20875	12,45815	09-apr	strascico	44,23015	12,86638
24-mar	strascico	44,23729	12,42979	09-giu	rete fissa	42,95487	13,89880
25-mar	strascico	44,37667	12,64722	11-giu	strascico	44,25416	12,74722
25-mar	strascico	44,37667	12,64722	22-giu	strascico	44,42527	12,60805
26-mar	strascico	44,37583	12,61578	06-lug	strascico	45,42527	12,60805
08-apr	strascico	44,39306	12,71667	30-lug	strascico	44,42527	12,60805
14-apr	strascico	44,40430	12,57061	29-set	strascico	44,43754	12,61305
21-apr	strascico	44,23811	12,43436	29-set	strascico	44,43754	12,61305
23-apr	strascico	44,29333	12,54055	09-ott	rete fissa	43,93201	12,91257
26-apr	strascico	44,27472	13,02722	19-ott	strascico	44,37833	12,57543
26-apr	strascico	44,13611	13,09277	16-nov	strascico	44,20869	12,40304
26-apr	strascico	44,27472	13,02722	19-nov	strascico	44,51666	12,58555
26-apr	strascico	44,34194	13,13888	25-nov	strascico	44,42527	12,60805
28-apr	strascico	44,28499	12,47909	26-nov	strascico	44,36978	12,68774
28-apr	strascico	44,28499	12,47909	26-nov	strascico	44,36978	12,68774
29-apr	strascico	44,11406	12,60369	27-nov	strascico	44,45251	12,58222
11-mag	strascico	44,25277	13,13416	27-nov	strascico	44,45251	12,58222
05-lug	strascico	44,24320	12,57215	01-dic	strascico	44,38472	12,60805
05-lug	strascico	44,24320	12,57215	11-dic	strascico	44,52181	12,80112
05-lug	strascico	44,24320	12,57215	21-dic	strascico	44,51666	12,75527
05-lug	strascico	44,24320	12,57215				
2019	Attrezzo	lat	long	2018	Attrezzo	lat	long
08-gen	strascico	44,27130	12,42853	01-feb	strascico	44,23968	12,44450
14-gen	strascico	44,04617	13,24244	16-feb	strascico	43,21299	14,49583
18-gen	strascico	44,30916	12,61055	26-mar	strascico	43,51716	13,68548
20-feb	strascico	44,09000	12,56000	16-mag	strascico	44,20301	12,42404
05-mar	strascico	43,61014	13,47747	28-giu	strascico	44,30801	12,54866
02-apr	strascico	44,39388	12,70555	06-lug	strascico	44,28653	12,43134
11-apr	strascico	44,58638	12,70666	08-lug	rete fissa	44,64444	12,26777
09-mag	strascico	44,66575	12,32823	10-lug	strascico	44,32712	12,58638
10-mag	strascico	44,24750	12,43962	25-lug	strascico	44,23747	12,44242
10-mag	strascico	44,24750	12,43962	04-nov	strascico	44,33333	12,49916
17-mag	strascico	44,51085	12,70433	07-nov	strascico	44,25342	12,45631
17-mag	strascico	44,51085	12,70433	14-nov	strascico	44,49776	12,28560
20-mag	strascico	44,48055	12,68638	15-nov	strascico	44,32806	12,45704
28-giu	strascico	44,45251	12,58222	26-nov	strascico	44,22883	12,69555
02-lug	strascico	44,38611	12,69916	11-dic	strascico	44,24110	12,40623
17-lug	strascico	44,58638	12,70666	19-dic	strascico	44,22487	12,43312
23-lug	strascico	44,53056	12,54143	20-dic	strascico	44,23223	12,40092
25-lug	strascico	44,55124	12,61254	24-dic	rete fissa	43,92676	12,91203
16-set	strascico	44,49027	12,72755	28-dic	strascico	44,43164	12,70794
26-set	strascico	44,54833	12,74808				
21-ott	strascico	44,97076	12,57910				
22-ott	strascico	44,50470	12,34434				
13-nov	strascico	45,23420	12,44015				
18-nov	strascico	44,55833	12,77194				
21-nov	strascico	44,45255	12,58222				
23-nov	strascico	44,42694	12,59055				
13-dic	strascico	44,55833	12,77194				
29-dic	strascico	44,38472	12,60805				

Tabella 5.1 – Coordinate dei punti di recupero di tartarughe marine pescate 2021-2018 (banca dati Fondazione Cetacea)

2017	Attrezzo	lat	long	2016	Attrezzo	lat	long
04-gen	strascico	44,43759	12,62661	11-gen	strascico	44,25936	14,12544
27-gen	strascico	43,78953	13,33947	02-feb	strascico	44,24205	12,38517
27-gen	strascico	43,78457	13,35046	05-feb	strascico	44,21582	12,40415
06-feb	strascico	42,59409	14,08355	09-mar	strascico	43,04600	14,06100
10-mar	strascico	44,21369	12,39723	25-mar	strascico	44,26686	12,37894
21-apr	strascico	44,21433	12,40418	15-apr	strascico	44,26597	12,39335
09-mag	strascico	44,62286	12,78750	29-apr	strascico	44,22982	12,41611
12-lug	strascico	44,29313	12,49098	04-mag	strascico	44,22982	12,41611
17-lug	strascico	44,16952	12,44341	16-giu	strascico	44,21081	12,40322
24-lug	strascico	44,64694	13,27619	21-giu	strascico	44,26797	12,36941
12-set	strascico	44,20555	12,59722	28-giu	strascico	42,59086	14,93272
10-ott	rete da posta	44,49392	12,32556	14-lug	strascico	43,63955	13,51884
09-nov	rete da posta	43,50945	13,62622	14-lug	strascico	43,63955	13,51884
16-nov	strascico	44,43759	12,62661	03-ago	strascico	43,72444	13,65813
20-nov	strascico	44,43759	12,62661	18-ott	strascico	44,34222	12,56027
23-nov	strascico	43,17111	12,62661	16-nov	strascico	44,22750	12,39999
23-nov	strascico	44,43759	12,62661	16-nov	strascico	44,22750	12,39999
12-dic	strascico	42,89085	14,31294	17-nov	strascico	44,21683	12,40168
13-dic	strascico	44,40444	12,51027	18-nov	strascico	44,21683	12,40168
13-dic	strascico	44,33777	12,53138	23-nov	strascico	44,49537	12,90137
21-dic	strascico	44,33722	12,63888	08-dic	strascico	43,00833	14,27333
				09-dic	strascico	44,24264	12,37979
				10-dic	rete fissa	44,48495	12,28926
				12-dic	strascico	43,22361	13,22361
				15-dic	strascico	42,95135	13,93164
				21-dic	strascico	44,52666	12,63750
				22-dic	strascico	44,49537	12,90137
				22-dic	strascico	44,49537	12,90137
2015	Attrezzo	lat	long	2014	Attrezzo	lat	long
02-gen	strascico	44,53083	12,79944	02-gen	strascico	44,26361	12,63500
13-gen	strascico	44,59555	12,80361	07-gen	strascico	44,24221	12,50142
15-gen	strascico	44,51333	12,83416	04-feb	strascico	44,59291	12,47904
16-gen	strascico	42,96220	13,88262	04-feb	strascico	44,50678	12,44608
20-gen	strascico	44,45638	12,69972	13-feb	strascico	44,48361	12,59277
21-gen	strascico	44,38416	12,65338	13-feb	strascico	44,48361	12,59277
28-gen	strascico	44,23166	12,67861	17-feb	rete fissa	43,00000	14,15361
02-feb	volante	43,05911	14,38989	21-feb	strascico	44,36222	12,72277
03-feb	strascico	44,64361	12,73611	21-feb	strascico	44,36222	12,72277
03-feb	strascico	44,64361	12,73611	21-feb	strascico	44,36222	12,72277
03-feb	strascico	44,64361	12,73611	05-mar	strascico	44,67318	12,35509
20-feb	strascico	44,57777	12,66555	11-mar	volante	44,67321	12,38119
23-mar	strascico	44,48361	12,59277	14-mar	volante	44,69654	12,33742
19-mag	strascico	44,26326	12,56530	25-mar	volante	44,67956	12,44916
23-giu	strascico	42,94683	13,88938	02-apr	volante	44,55000	12,41666
29-giu	rapido	43,62339	13,52227	22-apr	volante	44,36352	12,35894
07-lug	rapido	43,67298	13,48760	28-mag	strascico	45,29583	12,88583
13-lug	volante	44,32666	12,37342	09-giu	strascico	44,50000	12,57222
08-set	strascico	44,22186	12,40763	04-lug	strascico	44,43759	12,62661
20-ott	strascico	44,22186	12,40763	22-lug	rapido	45,31055	12,72977
22-ott	strascico	43,63209	13,48107	23-lug	strascico	44,52805	12,52179
28-ott	strascico	44,41638	12,82861	17-set	strascico	44,29416	12,82500
28-ott	strascico	44,38611	12,69916	13-nov	strascico	44,38083	12,69222
05-nov	strascico	44,25136	12,40452	25-nov	strascico	44,26694	12,64250
06-nov	strascico	44,21144	12,64476	20-dic	rete fissa	44,27500	12,36250
06-nov	strascico	44,21144	12,64476	20-dic	rete fissa	44,27500	12,36250
09-nov	strascico	44,22862	12,40922	20-dic	rete fissa	44,27500	12,36250
10-nov	strascico	44,29023	12,69813	20-dic	rete fissa	44,27500	12,36250
10-nov	volante	44,46505	12,34750	20-dic	rete fissa	44,27500	12,36250
10-nov	volante	44,46505	12,34750				
10-nov	volante	44,46505	12,34750				
11-nov	volante	44,48932	12,32926				
11-nov	volante	44,48932	12,32926				
11-nov	volante	44,48932	12,32926				
01-dic	strascico	44,37583	12,61577				
02-dic	strascico	44,40611	12,75138				
03-dic	strascico	43,63416	13,49754				
07-dic	strascico	44,20097	12,45456				
07-dic	strascico	44,20097	12,45456				
07-dic	strascico	44,20097	12,45456				
10-dic	strascico	44,23558	12,40036				
16-dic	strascico	44,22550	12,42740				
18-dic	strascico	43,84128	14,06987				
28-dic	strascico	44,26975	12,36846				
2013	Attrezzo	lat	long	2012	Attrezzo	lat	long
04-gen	strascico	44,52120	12,47304	02-gen	strascico	44,50792	12,52379
04-gen	strascico	44,52120	12,47304	10-gen	strascico	44,56063	12,47781
15-gen	strascico	44,21149	12,62068	11-feb	strascico	44,29884	12,69532
22-gen	strascico	44,51050	12,40982	23-mar	strascico	44,21163	12,58688
23-gen	strascico	44,48577	12,46554	07-lug	palangale	43,70582	13,63004
24-gen	strascico	44,48650	12,43636	29-lug	amo circo	44,64666	12,60166
30-gen	strascico	44,53082	12,52974	07-ago	rete fissa	43,92553	13,19395
30-gen	strascico	44,53082	12,52974	11-set	strascico	44,53345	12,45318
27-mar	strascico	44,46501	12,66092	12-set	strascico	44,28390	12,51150
29-apr	strascico	44,63333	12,53333	18-set	strascico	44,26939	12,56996
20-mag	volante	44,55000	12,41666	18-set	strascico	44,26939	12,56996
27-mag	volante	44,38289	12,36125	09-ott	strascico	44,29546	12,71669
05-giu	strascico	44,28025	12,78250	13-nov	strascico	44,70750	12,40967
06-giu	volante	44,68822	12,30335	14-nov	strascico	44,44883	12,43996
09-giu	rete fissa	43,27292	14,03488	16-nov	strascico	44,50877	12,49386
24-giu	strascico	44,29138	13,21000	04-dic	strascico	44,52800	12,49392
10-lug	strascico	44,48361	12,59277	05-dic	strascico	44,51589	12,43721
18-lug	strascico	44,37937	12,40684	13-dic	strascico	44,37244	12,62369
30-ago	rete fissa	43,54428	13,80279	13-dic	strascico	44,37244	12,62369
04-nov	strascico	44,70215	12,36652	18-dic	strascico	44,38600	12,57799
06-nov	strascico	44,42416	12,72472				
04-dic	strascico	44,21960	12,64120				
04-dic	strascico	44,21960	12,64120				
05-dic	strascico	44,21468	12,64669				
05-dic	strascico	44,25286	12,54259				
05-dic	strascico	44,25286	12,54259				
06-dic	strascico	44,26613	12,53032				
09-dic	strascico	44,51142	12,49888				
10-dic	strascico	44,51093	12,48446				
10-dic	strascico	43,68333	13,33333				
13-dic	strascico	44,48400	12,43739				
17-dic	strascico	44,52356	12,52116				
20-dic	strascico	44,49918	12,48305				
23-dic	strascico	44,48400	12,43739				
30-dic	strascico	44,54153	12,48160				
2011	Attrezzo	lat	long	2007	Attrezzo	lat	long
05-gen	strascico	44,23500	12,65827	25-set	strascico	44,23193	12,80153
14-gen	strascico	44,30653	12,61827				
20-apr	strascico	44,23072	12,88092				
16-giu	strascico	44,23633	12,51276				
27-ott	strascico	44,29091	12,70570				
05-nov	strascico	44,69369	12,41339				
08-nov	amo circolare	43,08509	14,26395				
21-nov	strascico	44,29151	12,99217				
01-dic	strascico	44,23840	13,02925				
07-dic	strascico	44,32913	12,64196				
14-dic	strascico	44,25471	12,75596				
28-dic	strascico	44,31566	12,80952				
28-dic	strascico	44,27929	12,78343				

Tabella 5.2 – Coordinate dei punti di recupero di tartarughe marine pescate 2017-2007 (banca dati Fondazione Cetacea)



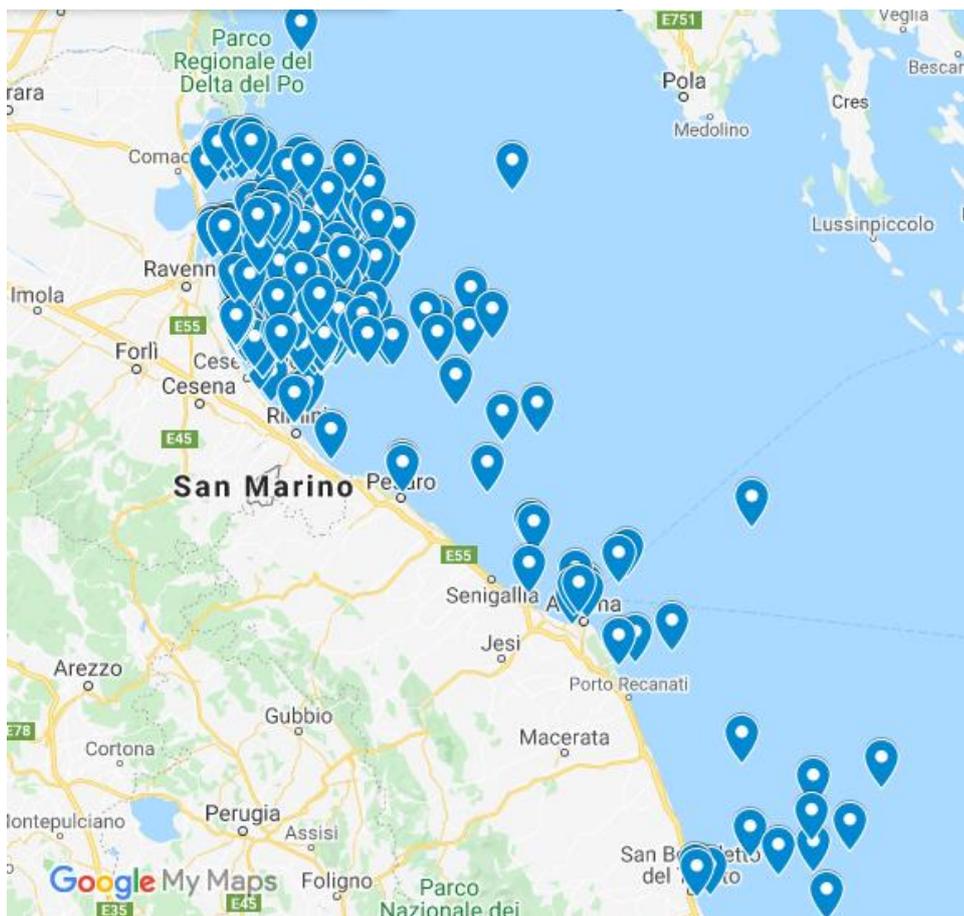


Figura 5.5 - Mappa della distribuzione delle segnalazioni di tartarughe pescate pervenute tra gli anni 2007-2021 delle Tab.3.4 e 3.5

ANNO	INVERNO	PRIMAVERA	ESTATE	AUTUNNO	TOTALE/ANNO
2021	4	23	5	0	32
2020	7	7	5	11	30
2019	6	9	5	8	28
2018	7	2	5	5	19
2017	8	2	4	7	21
2016	11	5	6	6	28
2015	23	2	4	19	48
2014	16	7	4	3	30
2013	22	4	7	2	35
2012	9	1	3	9	22
2011	7	1	1	4	13
2007	0	0	0	1	1
TOTALE	120	63	49	75	307

Tabella 5.3 – Numero delle tartarughe pescate per stagione dal 2007 al 2021 (agg. Agosto 2021 -banca dati Fondazione Cetacea)

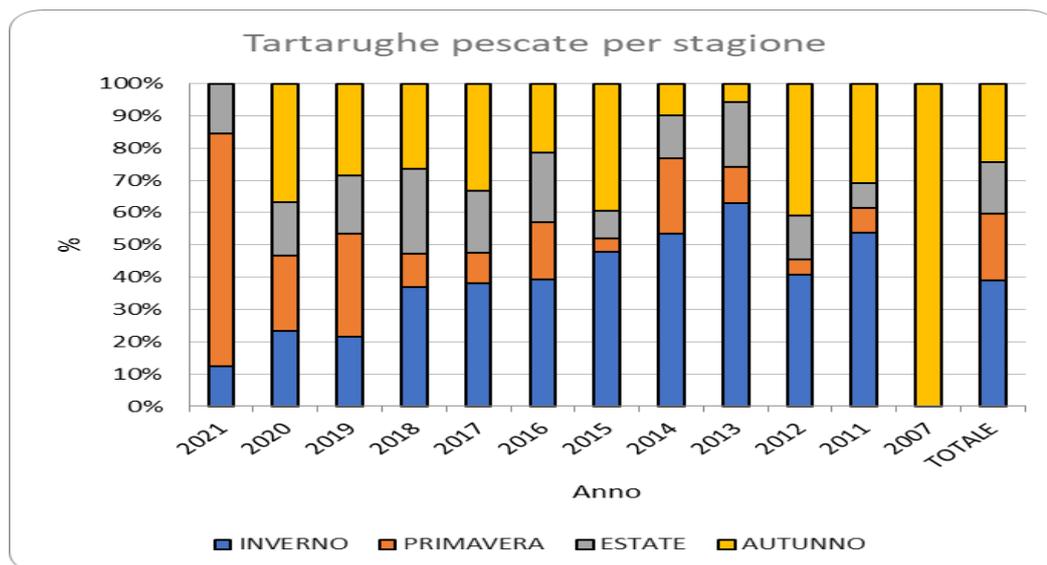


Tabella 5.4 – Distribuzione stagionale dei recuperi di tartarughe pescate pervenute tra gli anni 2007-2021 (agg. Agosto 2021 -banca dati Fondazione Cetacea

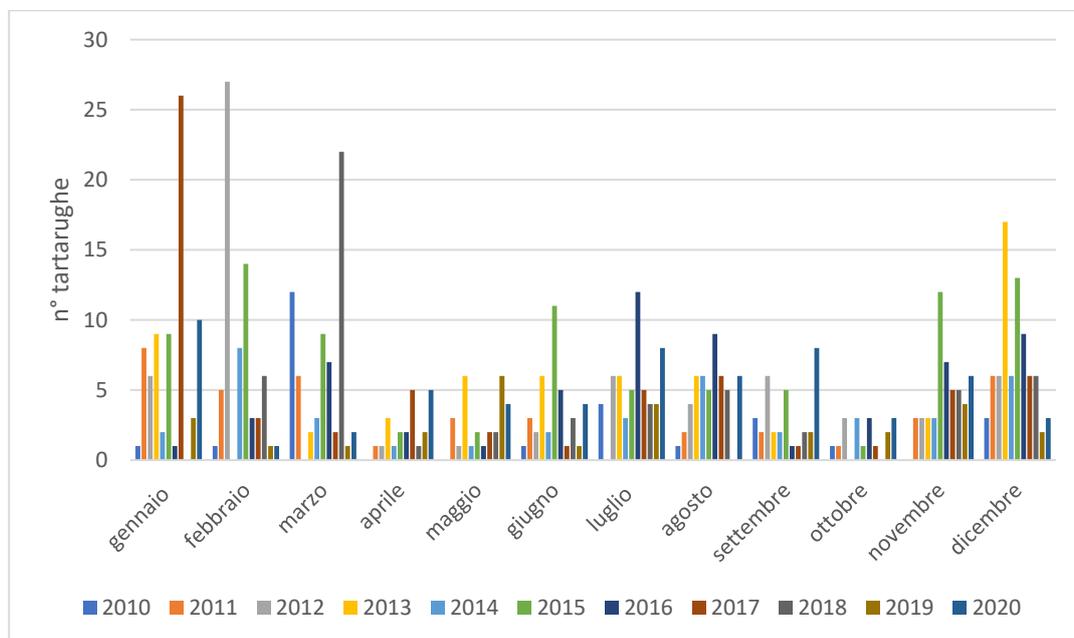


Tabella 5.5 – Tartarughe recuperate vive e ricoverate al CRTM di Riccione nel decennio 2010-2020

5.3 Migrazioni di Cetacei in Adriatico e loro distribuzione nell'area di studio

I monitoraggi fatti, sia aerei che con mezzi nautici, nell'ultima decade del 2000, hanno confermato come il Tursiope sia il delphinide più comune in tutto l'Adriatico con una particolare abbondanza nella zona dell'alto e centro Adriatico anche in zone costiere e di piattaforma continentale. Per il versante italiano gli studi si sono concentrati soprattutto nella zona deltizia del Po e del ravennate, dove la presenza di gruppi di esemplari è costante. Non ci sono studi sull'area riminese, dove gli avvistamenti sono presenti ma più sporadici; l'area potrebbe rappresentare più una zona di passaggio che di foraggiamento come sembrano invece, le due prime citate.

Nella mappa sottostante (Fig. 5.10 e Fig. 5.11) viene rappresentato il tasso di incontri di gruppi di esemplari di Tursiopi, in relazione alla batimetria del bacino adriatico, ricavato da monitoraggi aerei successivi eseguiti su alcune zone (quelle interessate dalle celle della griglia); si può notare come l'area più prossima a quella di interesse della presente relazione ha una bassa frequenza di avvistamenti (Fig. 4.18) e quella in oggetto non sia stata indagata.

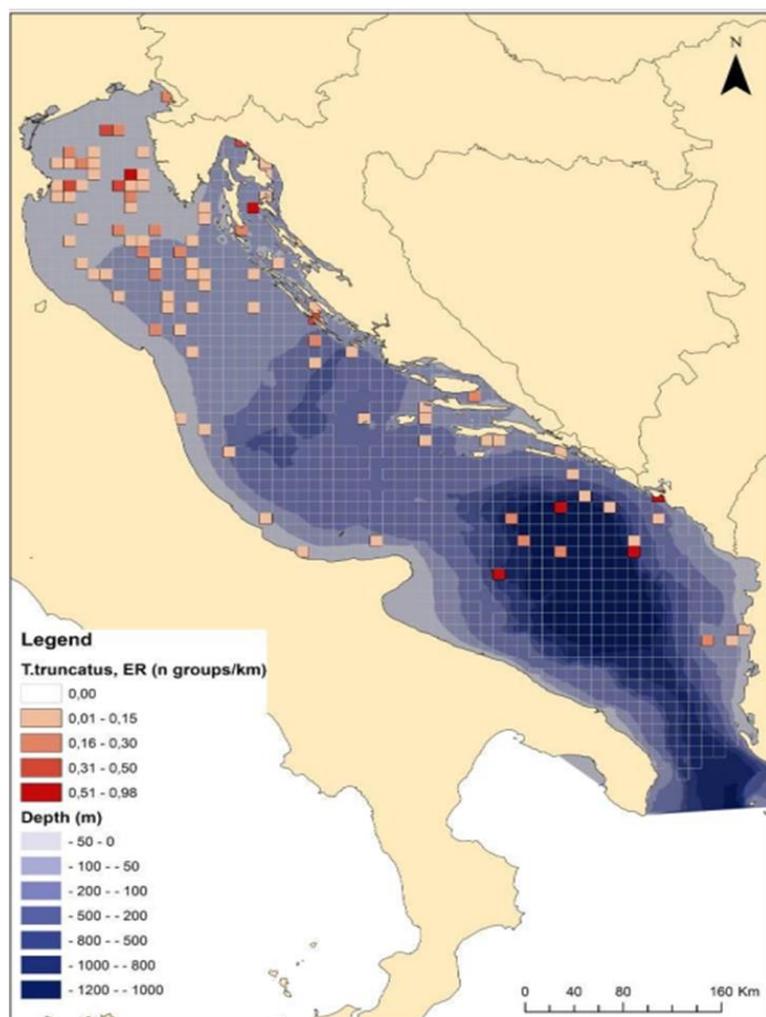


Figura 5.6 - Distribuzione del Tursiope in Adriatico (ISPRA 2006-2011)

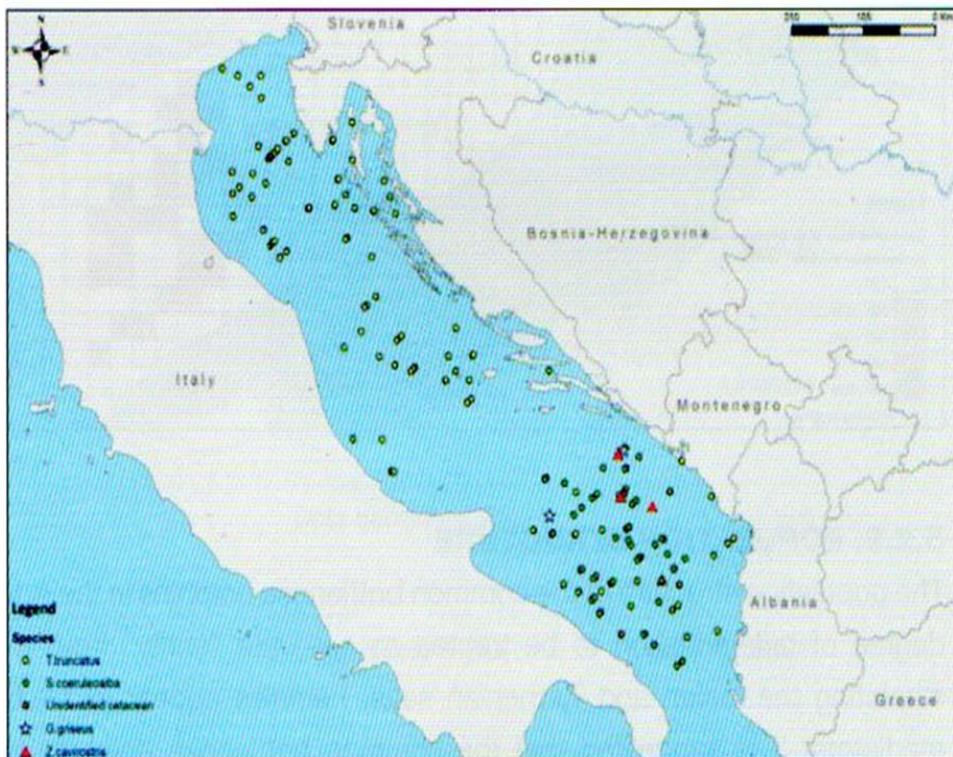


Figura 5.7 - Distribuzione di Cetacei in Adriatico (progetto Netcet 2010-2014)

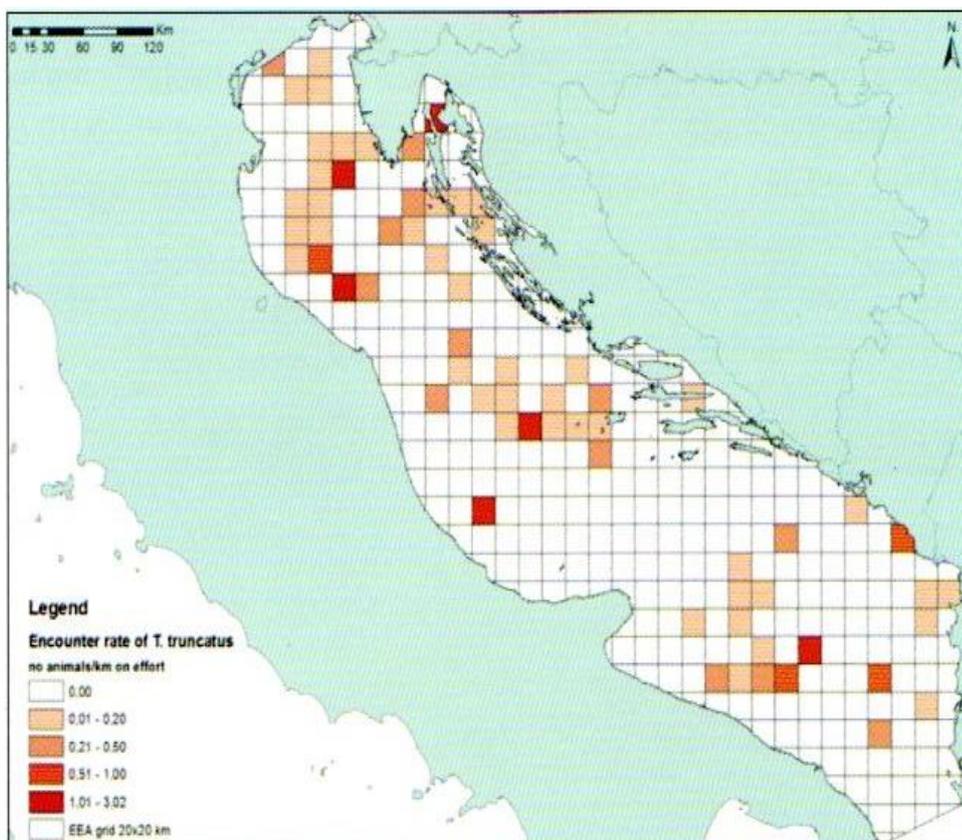


Figura 5.8 - Densità di popolazione di Tursiopi (progetto Netcet 2010-2014)

I dati, che al momento attuale sono a disposizione sulla presenza di Cetacei nell'area riminese, interessata al progetto di installazione di un impianto eolico off-shore, sono quelli dei ritrovamenti di delfini spiaggiati lungo le coste provinciali e alcune segnalazioni raccolte di avvistamenti.

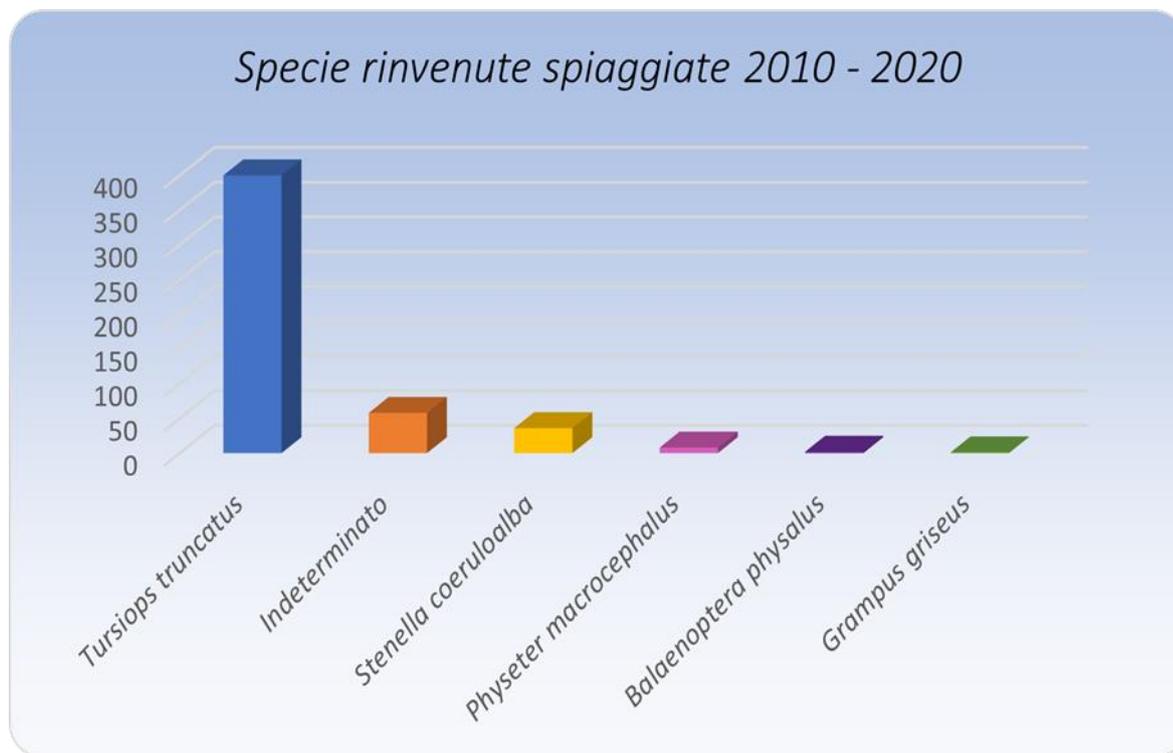


Tabella 5.6 – Specie di Cetacei ritrovate spiaggiate in Adriatico nel periodo 2010-2020 (dati ricavati dalla banca dati di GeoCetus del CSC e di Fondazione Cetacea)

Nell'estate 2021, è stata condotta un'indagine preliminare nell'area studio attraverso il coinvolgimento degli stakeholders come capitaneria di porto, pescatori e diportisti che hanno riportato le segnalazioni di avvistamenti di animali da loro effettuati.

Di seguito la mappa con le segnalazioni pervenute di avvistamenti di *Tursiops truncatus*, la specie più presente in zona, ricavate dalla ricezione di avvistamenti nell'estate 2021, dopo la diffusione via email alle capitanerie di porto, club nautici, cooperative di pesca e al pubblico generico, tramite i social, di un avviso di richiesta informazioni con foto o coordinate geografiche, di osservazione di delfini e anche tartarughe marine per quantificare le possibilità di incontro con questi animali nelle acque interessate alla possibile presenza di un impianto eolico.

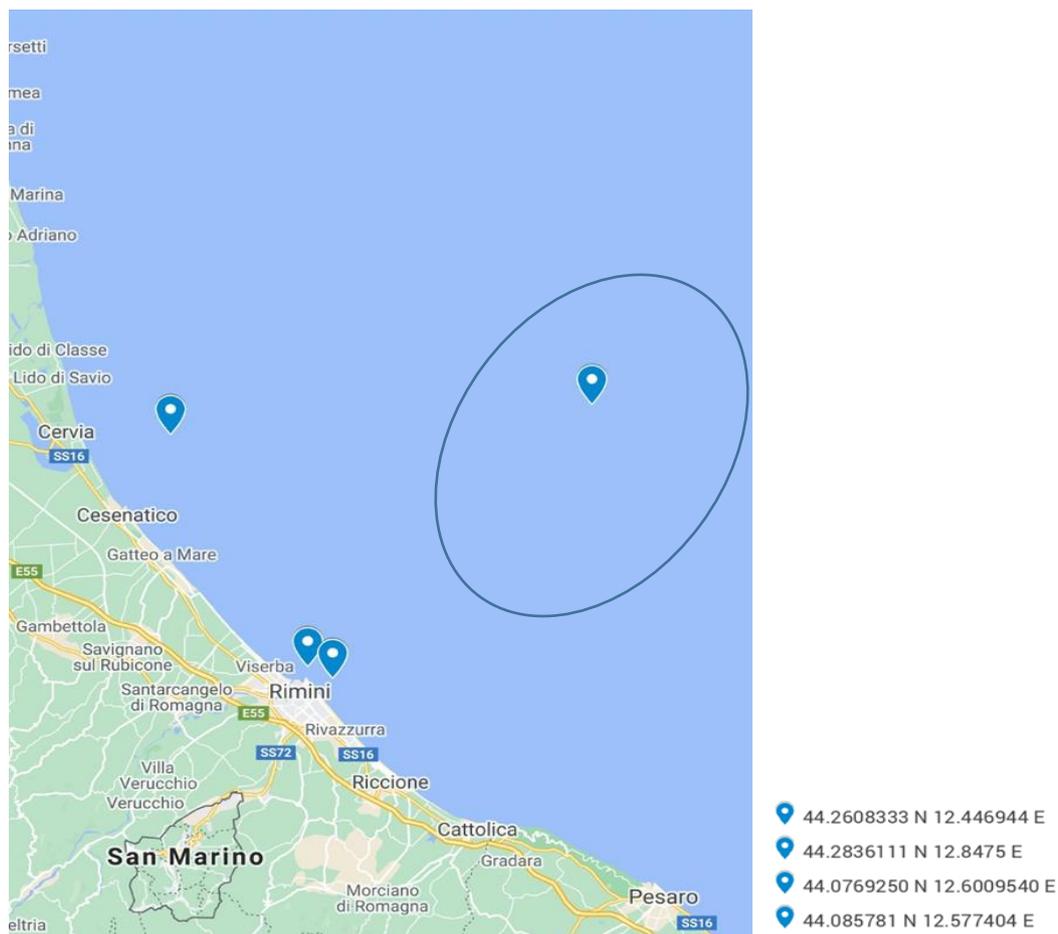


Figura 5.9 - Segnalazioni di presenza di Tursiopi in zone prospicienti l'area interessata all'impianto offshore durante periodo giugno-settembre 2021 con identificazione dell'area interessata dal progetto

6 MONITORAGGIO CETACEI E TARTARUGHE MARINE:

6.1 Metodologie e tecniche di indagine

I metodi per la valutazione dello stato di salute delle popolazioni dei cetacei e delle tartarughe marine sono vari; la scelta delle metodologie più adatte è effettuata in relazione alle esigenze logistiche e alle caratteristiche delle aree di studio.

6.1.1 Line transect distance sampling

La stima dell'abbondanza e della densità degli animali può essere fornita attraverso il **line transect distance sampling** che come detto in precedenza, consiste nel percorrere delle rotte, da mezzo aereo o anche da nave, appositamente disegnate da un software specifico in una definita area di studio.

6.1.2 Survey aerei

I survey aerei possono fornire le stime di abbondanza, la distribuzione e la densità delle specie su larga scala. Il livello regionale e locale può essere più funzionale utilizzare anche la foto identificazione che consente il riconoscimento degli esemplari attraverso i segni distintivi e permanenti presenti sul corpo.

La distribuzione e l'abbondanza di una specie sono influenzate da numerosi fattori, tra cui la distribuzione e l'abbondanza delle prede, oltre a tenere in considerazione variabili fisiografiche (profondità, distanza dalla costa, pendenza del fondale), oceanografiche (clorofilla, temperatura superficiale) o anche antropogeniche (relative ad attività antropiche e/o a manufatti).

6.1.3 Line transect survey

Il line transect survey da piattaforme aeree e navali richiede uno sforzo economico notevole, mezzi e logistica adeguati; per la zona presa in esame un più agile un monitoraggio utilizzando mezzi nautici come gommoni. La presenza di specie migratorie come delfini e tartarughe marine che tendono, nei loro spostamenti a seguire un andamento stagionale, rende utile effettuare due campagne di monitoraggio, una nel periodo autunno-inverno e una in quello primavera-estate, per la durata di almeno 6 anni, per avere un quadro generale.

La raccolta di dati di presenza/assenza di esemplari avviene lungo transetti predeterminati, utilizzando schede e parametri stabiliti dai protocolli della Marine Strategy.

6.2 Metodologia di monitoraggio proposta per l'area in esame

Per l'area in esame verrà utilizzata la metodologia della foto identificazione per i Cetacei (vedere in allegato il report sul monitoraggio di delfini effettuato da Fondazione Cetacea nel 2018 nell'area di Ravenna per conto di ARPAE) mentre per le Tartarughe le stime di densità ed abbondanza avverranno principalmente dalla raccolta dati di cattura e ritrovamento, essendo animali di apnee prolungate risulta difficile una rilevazione fotografica.

6.2.1 Dispositivi montati sulle turbine in sommità al palo e nella parte subacquea

Su alcuni turbine eoliche, verranno montate, nelle zone centrali e periferiche dell'area di impianto, delle webcam che potranno fornire informazioni sul passaggio e la presenza di delfini e tartarughe marine in prossimità delle strutture e valutarne il comportamento.

Nella parte subacquea dei piloni, si valutata anche la possibilità di posizionare alcune sagome di squali per sperimentare l'eventuale efficacia dissuasoria nell'avvicinamento a particolari zone sensibili, da parte di tartarughe marine o Cetacei.

6.2.2 Foto identificazione

Per la foto identificazione, si definisce l'area di ricerca, il numero delle uscite stagionali con una imbarcazione di medie dimensioni (es. gommone a chiglia rigida) con motore fuoribordo, facilmente manovrabile per avvicinarsi senza arrecare troppo disturbo al gruppo degli esemplari; inoltre, è necessario avere in dotazione un binocolo, una macchina fotografica reflex digitale equipaggiata con teleobiettivo a media-lungafocale (200-300 mm).

L'identificazione degli individui avviene attraverso la ripresa fotografica dei segni distintivi e permanenti presenti sul corpo. Tra i segni che permettono il riconoscimento degli esemplari sono:

- forma e dimensione della pinna dorsale
- presenza di cicatrici nel profilo della pinna dorsale

L'obiettivo delle sessioni di foto identificazione è individuare il maggior numero possibile di esemplari (cattura) presenti nell'area di studio e di riconoscerli nelle successive sessioni (ricattura).

E' importante determinare con esattezza il numero totale degli esemplari presenti nel gruppo e il numero degli individui nelle classi di età (adulti, giovani, cuccioli e neonati). L'informazione sul numero degli esemplari di ciascun gruppo foto identificato è necessario per ottenere la proporzione tra gli esemplari fotoidentificati e non di ciascun gruppo che servirà successivamente per la correzione della stima di abbondanza prodotta.

L'analisi dei dati della frequenza di avvistamento per anno permette di ottenere una stima delle variazioni nelle presenze degli esemplari in determinate aree di studio e di costruire un catalogo così da poter definire, negli anni, non solo la struttura dei gruppi presenti ma anche se sono stanziali o solo di passaggio.

6.2.3 Monitoraggio dei cetacei tramite idrofono

La presenza di esemplari di cetacei può essere rilevata e monitorata anche dall'utilizzo di un idrofono che raccoglie informazioni sull'attività sonora e quindi sociale di questi mammiferi marini. I suoni registrati possono aiutare a valutare la composizione numerica del gruppo intercettato in quanto ogni esemplare ha dalle sonorità e timbri individuo specifici: i così detti fischi firma.

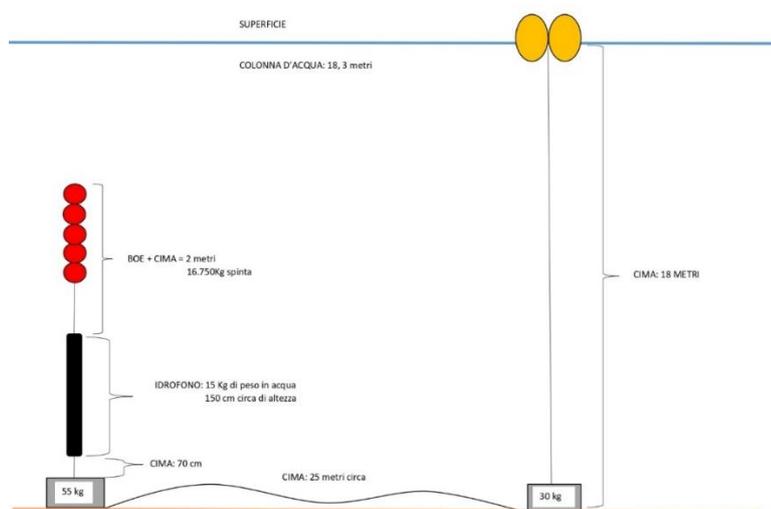


Figura 6.4 - Esempio di posizionamento di idrofono (prog. Soundscape)



Figura 6.5 - Idrofono utilizzato per rilevamento dati sonori per la relazione di Quiet Ocean (prog. Soundscape)

Recording file format:	.wav
Sensitivity:	In the range -165 to -185 dB re 1 V/ μ Pa
Dynamic range	Minimum 16 bit
Frequency response:	10 Hz – 10 kHz flat within ± 2 dB, 10 Hz – 20kHz flat within ± 3 dB
Directionality:	Omnidirectional to within ± 1 dB up to 20 kHz horizontal, and to within ± 2 dB in vertical
Sampling rate:	Minimum 44 kHz at dynamic range requested
Data storage:	Minimum 512 GB (SD cards or SSD only)
System self-noise:	Better than 58 dB re 1 μ Pa ² /Hz at 63 Hz; Better than 53 dB re 1 μ Pa ² /Hz at 125 Hz
Battery life:	Alkaline: not less than 25 days Lithium: not less than 75 days Continuous recording 16 bit resolution, 24 kHz sampling

Calibration	The system has to be fully calibrated (hydrophone sensitivity and directivity, gain and self-noise) and the calibration documented for each instrument (no generic data)
Programmable or switchable input gain	Has to enable various sensitivities within range required
High pass filter	Cut off frequency In the range of 3 – 10 Hz
Maximum operating depth	500 m
Temperature range:	-5°C to +40°C
Dimensions (with mooring frame and batteries)	Diameter no more than 220 mm Length no more than 1100 mm Weight in water no more than 20 kg
Power up/down without opening of housing	
Start/stop recording without opening of housing	
Communication interface for control and setting up of system parameters	
Mooring frame: Frame to enable attachment of deployment equipment (flotation, acoustic releasers, moorings etc.) to the instrument	
Hydrophone protection: Mechanical protection of hydrophone against physical damage (e.g. cage)	
Possibility of start stop recording (duty cycling, on/off scheduling)	
Possibility to use both alkaline and lithium batteries	
Warranty	Not less than 12 months

Tabella 6.2 – Specifiche tecniche dell'idrofono- APUAR (autonomous passive underwater acoustic recorder) di Fondazione Cetacea usato per monitoraggio sonoro

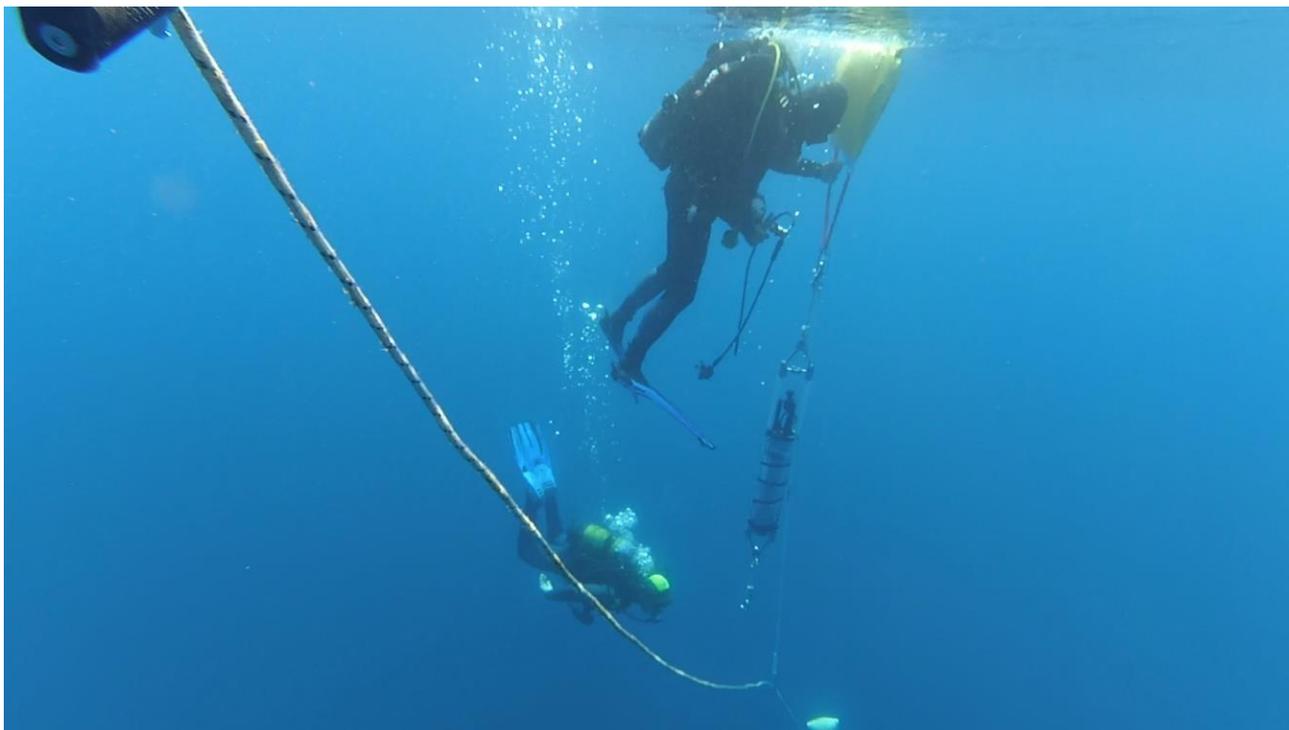


Figura 6.6 - Esempio di posizionamento idrofono

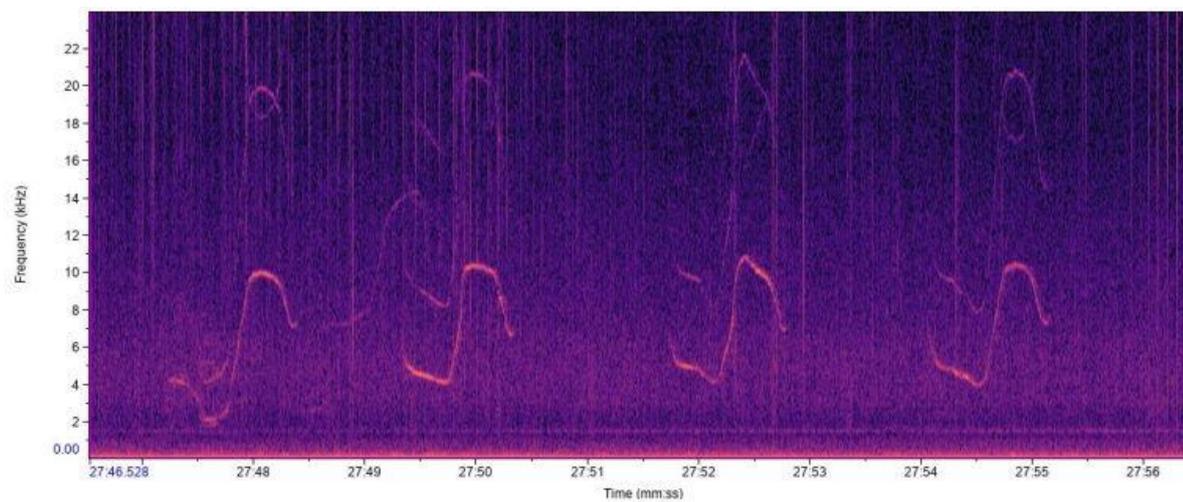


Figura 6.7 - Esempio di spettrogramma che mostra frequenza di fischio di Tursiops truncatus

7 CONCLUSIONI

La zona dell'alto Adriatico è un'area di grande importanza per le popolazioni di tartaruga marina e di delfini, in quanto fondamentale area di alimentazione. Infatti, le caratteristiche fisico-chimiche e morfologiche di questa parte del bacino permettono un'elevata produttività che rende queste acque particolarmente appetibili per tursiopi (*Tursiops truncatus*) e tartarughe marine comuni (*Caretta caretta*), le specie target di Cetacei e Rettili principalmente presenti in Adriatico rispetto alle altre e di conseguenza più soggette ad indagine e monitoraggio. Infatti, per quanto riguarda le tartarughe marine da uno studio condotto su 264 tartarughe *Caretta caretta* del nord Adriatico tra il 1995 e il 2007 si è confermato l'Adriatico settentrionale e centrale come habitat neritico di questa specie condiviso da esemplari giovani e adulti, originari della Grecia (75,3%) e della Turchia (19,5%) e in misura minore Cipro, Israele e Libia (Lazar, 2010).

Una stima preliminare dell'abbondanza basata sui risultati del rilevamento aereo del 2010 ha prodotto un totale di stima di 25.692 (CV 21,6%) tartarughe *Caretta caretta* in tutto il mare Adriatico di cui 18.008 (CV 15,1%) nell'Adriatico settentrionale (Fortuna et al., 2010a). Questi numeri crescono drammaticamente quando si applica una correzione per il tempo di immersione: 73.406 di cui 51.451 *Caretta caretta* in tutto e nell'alto Adriatico (Fortuna et al., 2010). I numeri stimati hanno alcune limitazioni come, ad esempio, il fatto che gli esemplari più piccoli non possono essere avvistati dall'alto.

Pertanto, i numeri stimati sono solo un'indicazione della scala di abbondanza di tartarughe *Caretta caretta* nell'Adriatico.

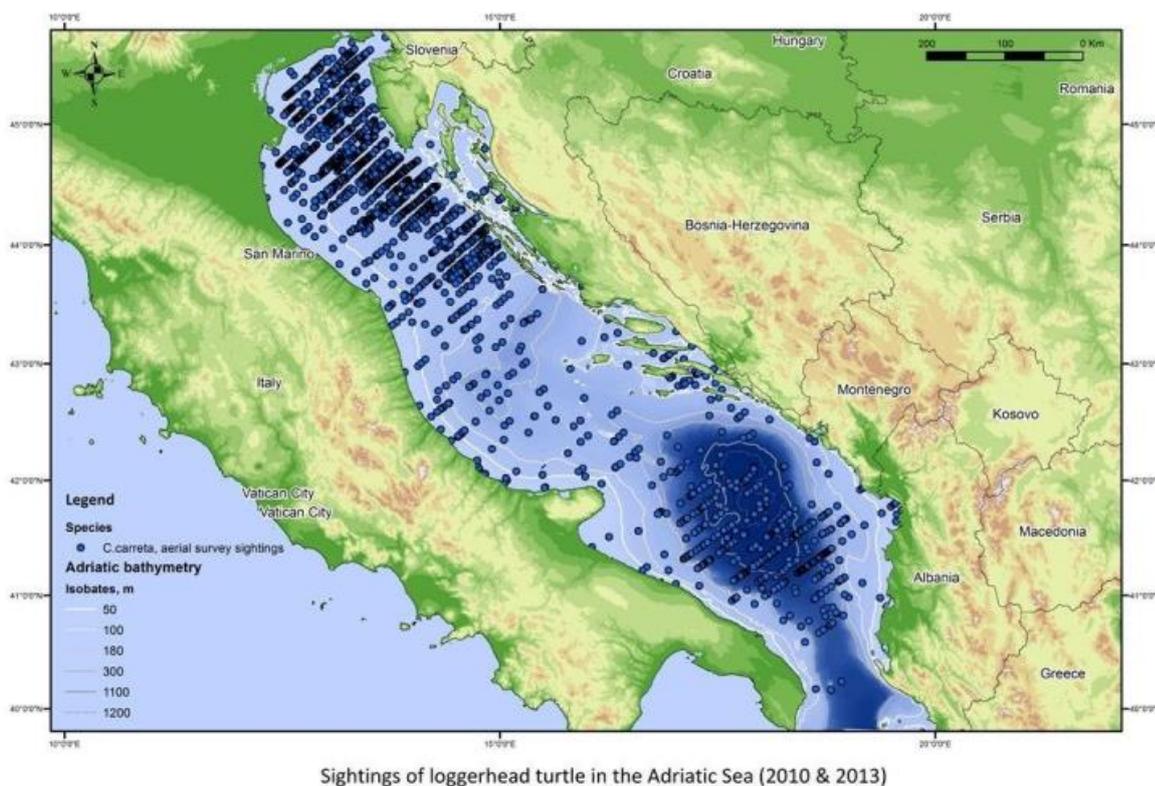


Figura 7.1 - Mappa di avvistamenti da survey aereo di *Caretta caretta* in Adriatico (Prog. Netcet 2015)

Anche per i Cetacei e principalmente il Tursiopo (*Tursiops truncatus*), la stima di abbondanza è stata ricavata da monitoraggi sia aerei che da barca.

Il Tursiopo è una specie abbondante in un'ampia varietà di habitat, che vanno dalle lagune ai delta dei fiumi alle acque oceaniche (Bearzi et al.2008b. La sua ecologia è stata studiata fin dalla fine degli anni '80, inizialmente con un progetto a lungo termine nell'arcipelago di Lussino-Cres e nelle zone limitrofe (Notarbartolo Di Sciara et al., 1993; Bearzi e Notarbartolo di Sciara, 1995a; Bearzi et al., 1997; Bearzi et al., 1999; Bearzi et al., 2008b; Bearzi et al., 2009), utilizzando l'identificazione fotografica come principale strumento di analisi dinamica della popolazione.

Altri studi a lungo termine sono stati avviati in Slovenia (Genov et al., 2008; Genov et al., 2009b) e nella Croazia centrale nel 2002 (Impetuoso et al., 2003) e la Croazia meridionale nel 2007 (Holcer et al., 2008c; Holcer et al., 2009; Holcer, 2012), mentre altri dati aggiuntivi si sono ricavati da progetti a breve e medio termine sulla distribuzione, abbondanza e struttura sociale nelle acque italiane e croate (Bearzi et al., 2008a; Kammigan et al., 2008; Triossi et al., 2013).

E' stato poi osservato da Bearzi et al. (2008a) utilizzando i dati raccolti durante le crociere oceanografiche nella parte nord-occidentale dell'Adriatico settentrionale che la distribuzione dei tursiopi cambiava a seconda della stagione. Inoltre, visto che la loro area di studio era relativamente uniforme in termini di topografia del fondale, hanno anche concluso che l'uso dell'habitat da parte degli animali sembra dipendere da interazioni complesse tra le variabili idrologiche, causate principalmente dal cambiamento stagionale e dagli spostamenti nella distribuzione delle prede.

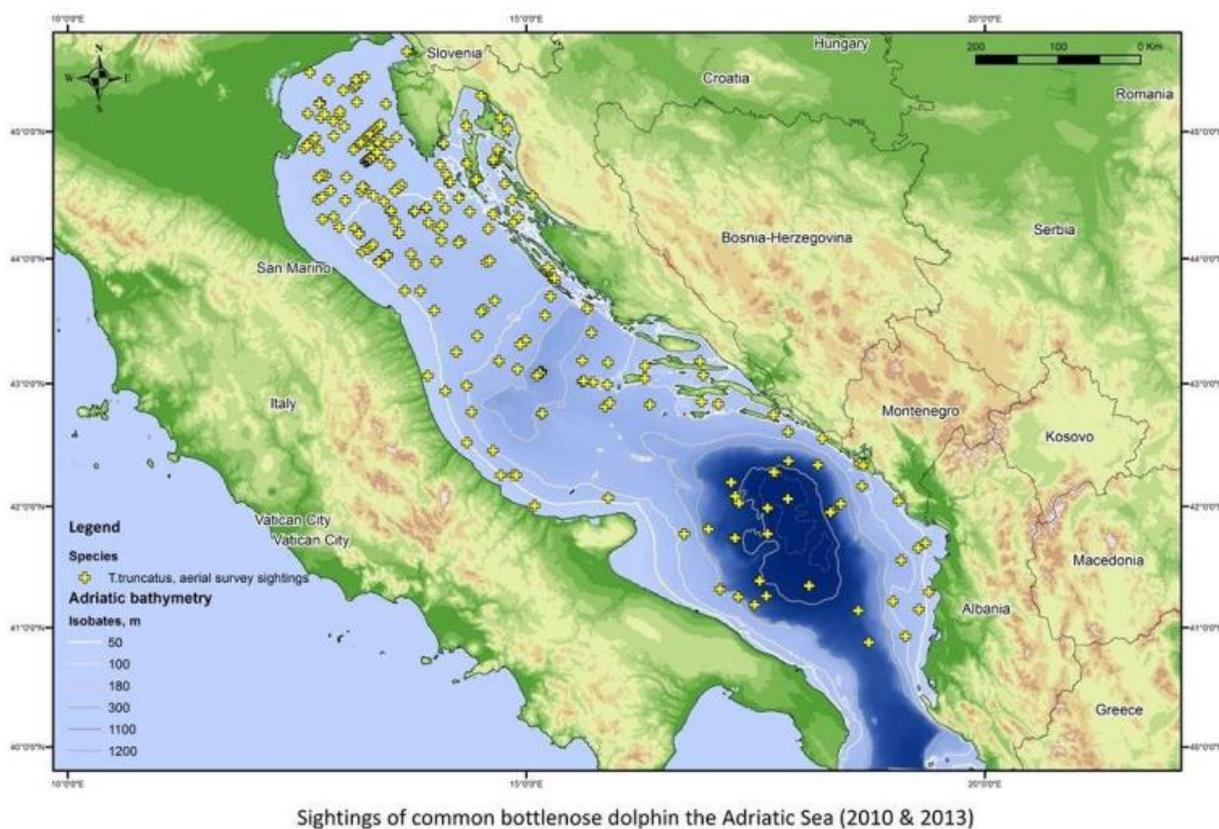


Figura 7.2 - Mappa di avvistamenti da survey aereo di *Tursiops truncatus* in Adriatico (Prog. Netcet 2015)

Nel 2010 e nel 2013 sono stati effettuati due rilievi aerei che hanno fotografato, durante il periodo estivo, la distribuzione e l'abbondanza di delfini tursiopi in tutto il mare Adriatico. Questi sondaggi hanno confermato che il tursiopo è l'unica specie di cetaceo regolarmente osservata nel mare Adriatico (Notarbartolo Di Sciarra et al., 1993; Bearzi e Notarbartolo di Sciarra, 1995b; Bearzi et al., 2008b). In termini di distribuzione, questa specie predilige principalmente la zona neritica (<200m) a quella oceanica, con una prevalenza maggiore per le aree con profondità <100 m. In passato si pensava che i delfini tursiopi dell'Adriatico utilizzassero aree relativamente piccole e quindi si consideravano come "popolazioni locali" costiere, mentre con i rilievi aerei ci si è resi conto che si ha invece, un più ampio e complesso utilizzo dell'habitat adriatico.

I tursiopi nel mare Adriatico sembrano avere un elevato adattamento nelle abitudini alimentari (Stewart, 2004) con una possibile preferenza per le prede demersali (Mioković et al., 1999, Fortuna, dati non pubblicati) ma dall'analisi dei contenuti stomacali, in diversi studi, si è visto che le specie di prede comprendono un gran numero di specie di pesci ossei anche pelagici e cefalopodi. C'è dipendenza della loro dieta dalla disponibilità stagionale delle prede. Ad esempio, Bearzi et al. (1999) hanno esaminato il comportamento diurna di una comunità di delfini tursiopi nell'Adriatico nord-orientale e si è annotato che c'era una predominanza (circa l'80%) delle attività caratterizzate da lunghe immersioni (>30 sec), che questi Autori ritenevano in gran parte legate alle attività di caccia e raramente era stato osservato il foraggiamento vicino alla superficie.

La modalità comportamentale di seguire i pescherecci da traino (circa il 4,5% del bilancio comportamentale) era indicativo della presenza di strategie alternative per la ricerca di cibo, confermate anche in altri studi (Prihoda, 2005; Fortuna, 2006). Le ricerche sui tursiopi fatte da Triossi et al. (2013) si sono concentrate sul loro comportamento in vicinanza di impianti gas offshore al largo di Ravenna, mostrando che la densità dei delfini era di circa l'80% superiore entro 750 m dalle piattaforme del gas (rispetto a densità >750 m dalle piattaforme), oltre a notare frequenze leggermente più elevate di alimentazione più vicino alle piattaforme di gas, e frequenze più elevate di socializzazione e viaggio per i delfini più lontani. Poiché è noto che le piattaforme di gas forniscono l'habitat per i pesci demersali e agiscono come punti di aggregazione per i pesci pelagici, hanno concluso che i tursiopi possono utilizzare le piattaforme opportunisticamente come siti di alimentazione. Inoltre, secondo la legge italiana, è vietato ancorare, pescare o navigare entro 500 m da queste 130 piattaforme sparse sul Mare Adriatico; così esse agiscono come piccole aree marine protette.

La frequentazione e la maggiore concentrazione di questi grandi Vertebrati marini, Tursiopi e tartarughe marine comuni, risulta comunque, in parti di mare più a nord (es. Delta del Po, ferrarese, ravennate) e più distanti dalla costa rispetto alla zona interessata dall'installazione dell'impianto eolico offshore in oggetto alla presente relazione, come si evince anche dalle fig. 7.3 e 7.4 che rappresentano l'attuale stato di conoscenza della distribuzione di abbondanza delle due specie prese in esame.

Visto una presenza più ridotta di queste specie verso costa, risulterebbe meno problematica e di minor disturbo, per queste popolazioni, l'installazione della struttura più vicina alla linea di costa.

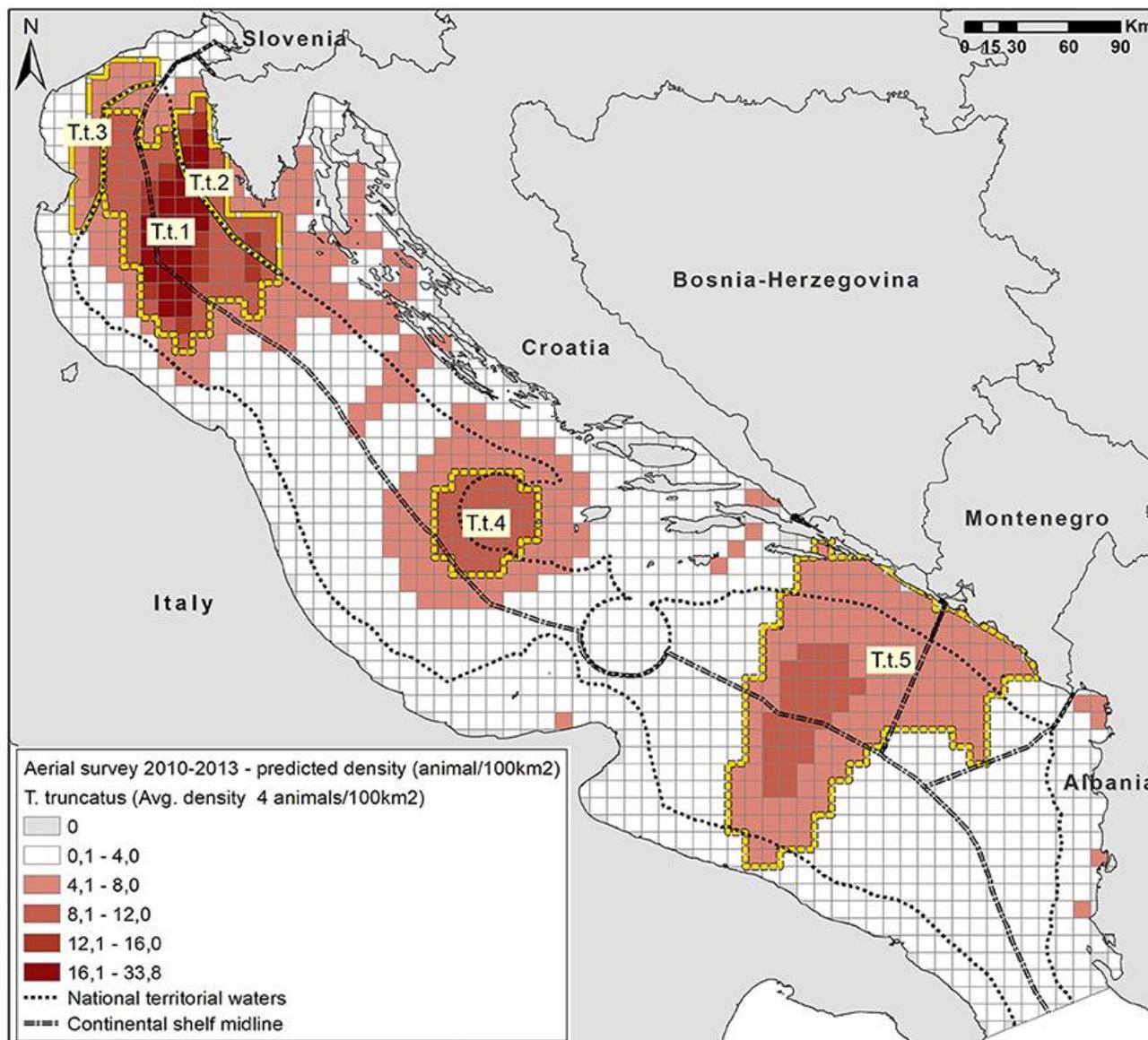


Figura 7.3 - Risultati del monitoraggio aereo del 2010 e 2013 sull'abbondanza del *Tursiops truncatus* in Adriatico (Fortuna et al. 2018)

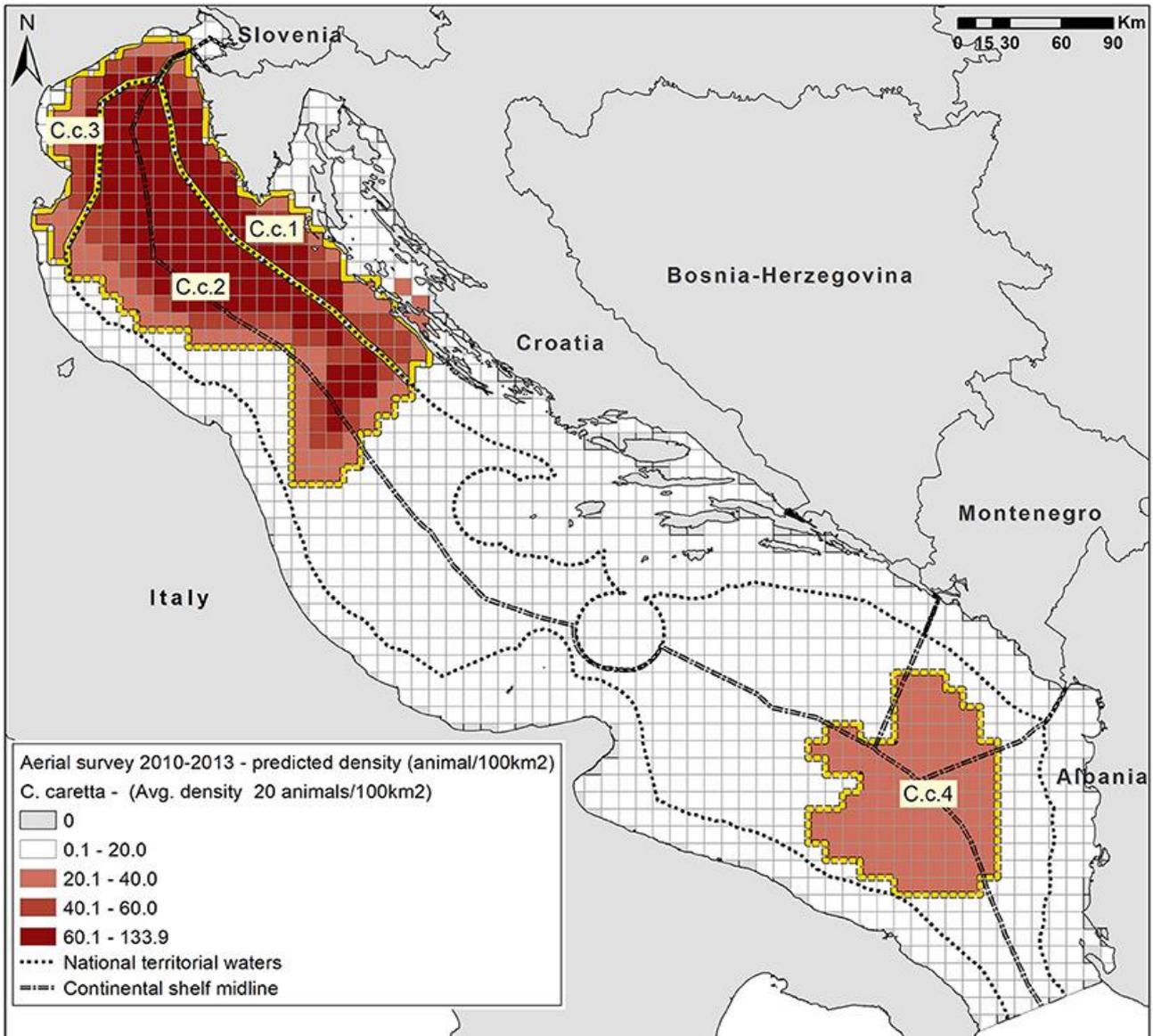


Figura 7.4 - Risultati del monitoraggio aereo del 2010 e 2013 sull'abbondanza di Caretta caretta in Adriatico (Fortuna et al. 2018)

Il monitoraggio aereo ha costituito la base dei dati e delle mappe riportati nel geoportale PORTODIMARE GAIR (geoPORTal of TOols and Data for sustainable Management of coAstal and maRine Environment), programma ADRION,

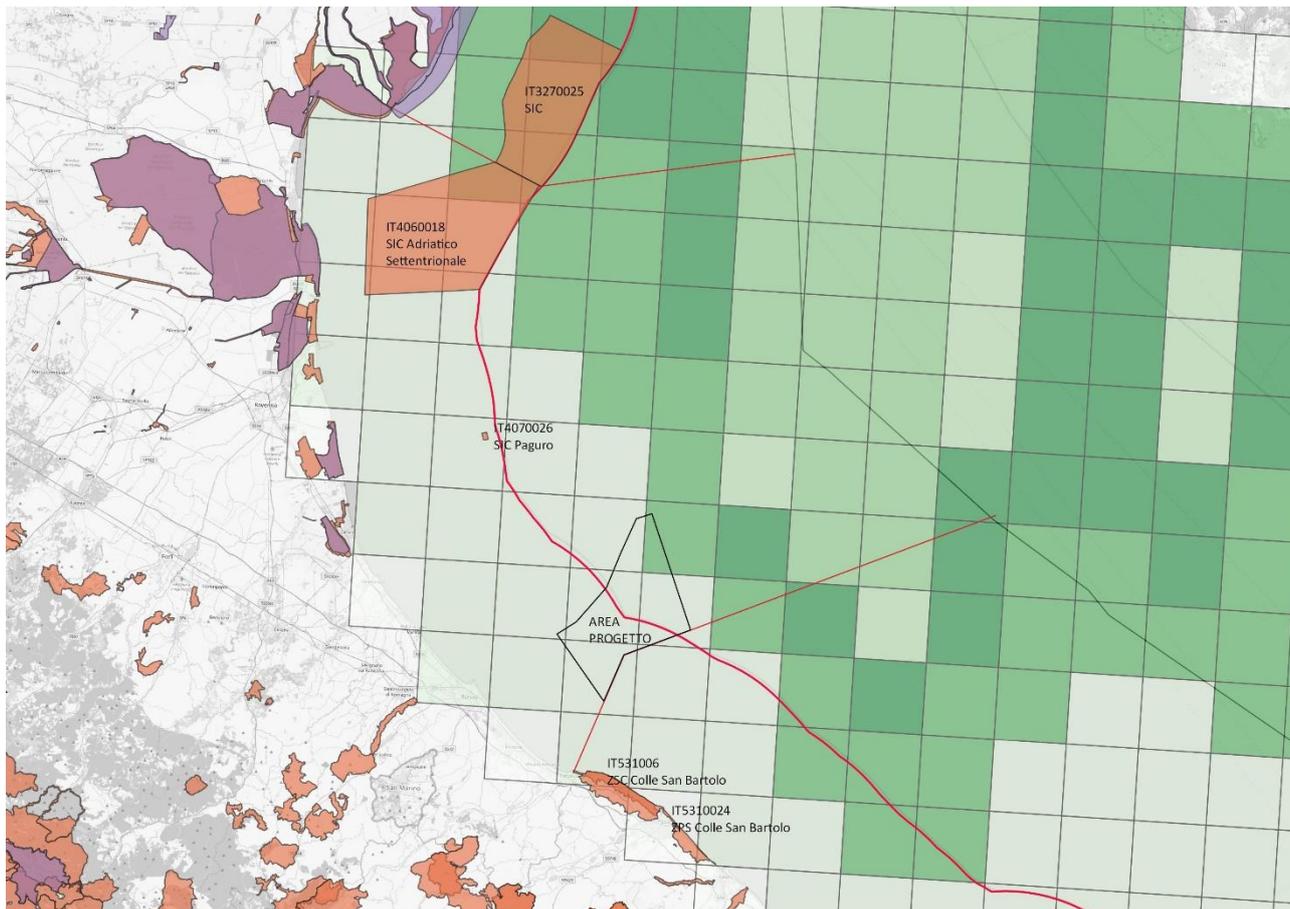


Figura 7.5 – L'area progetto a scala regionale, inquadrata sulla mappa di previsione di abbondanza di *Tursiops truncatus* e siti natura 2000. Elaborazione GIS da geoportale GAIR-Portodimare

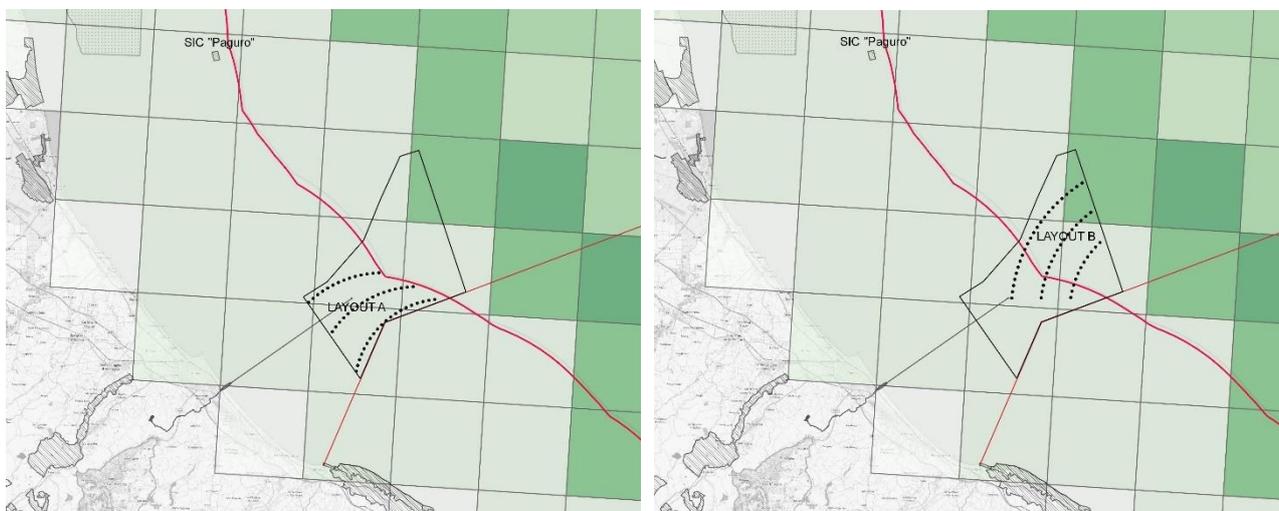


Figura 7.6 – Layout A e Layout B inquadrati sulla mappa di previsione di abbondanza di *Tursiops truncatus* e siti natura 2000. Elaborazione GIS da geoportale GAIR-Portodimare

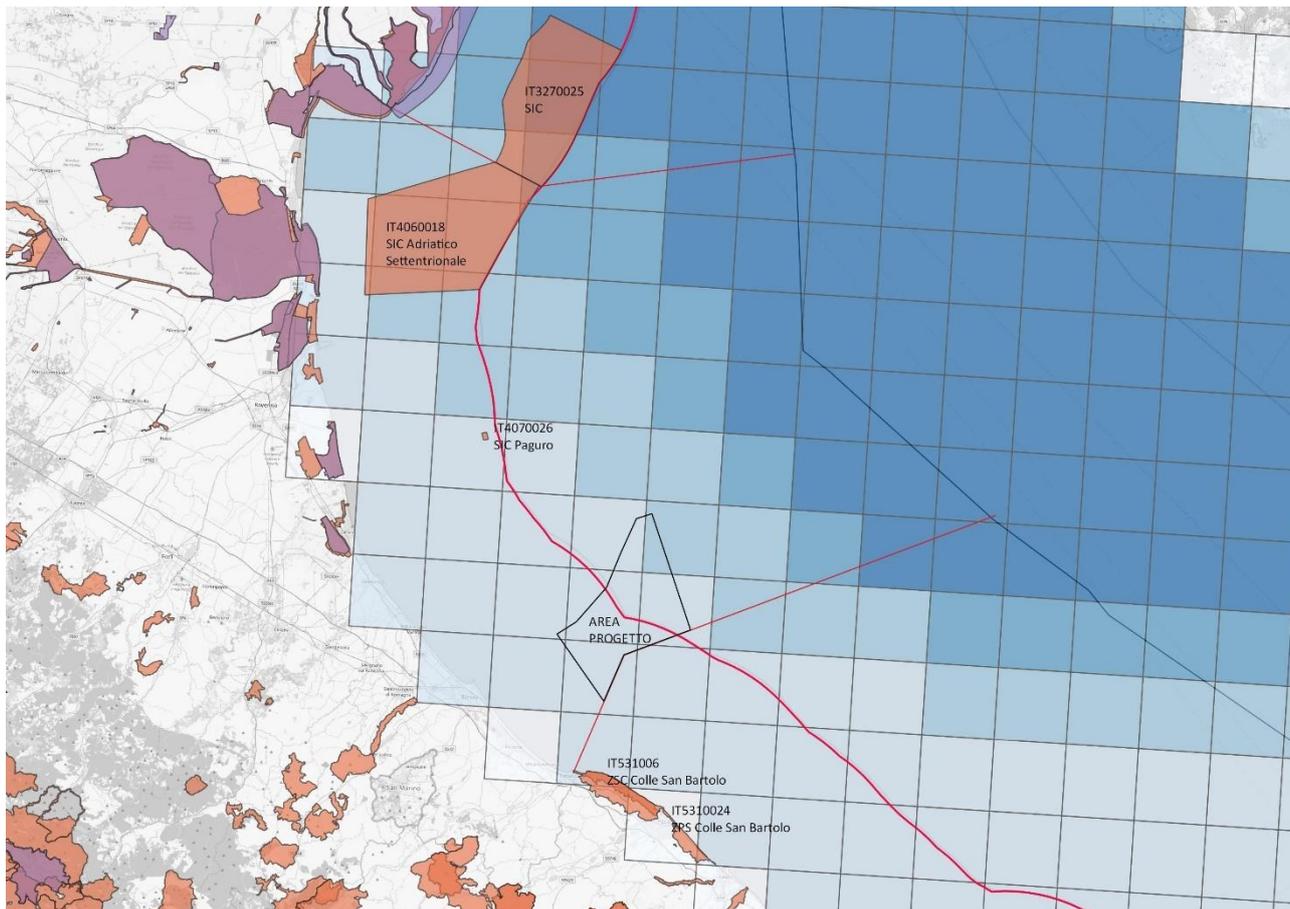


Figura 7.7 – L'area progetto a scala regionale, inquadrata sulla mappa di previsione di abbondanza di *Carretta carretta* siti natura 2000. Elaborazione GIS da geoportale GAIR-Portodimare

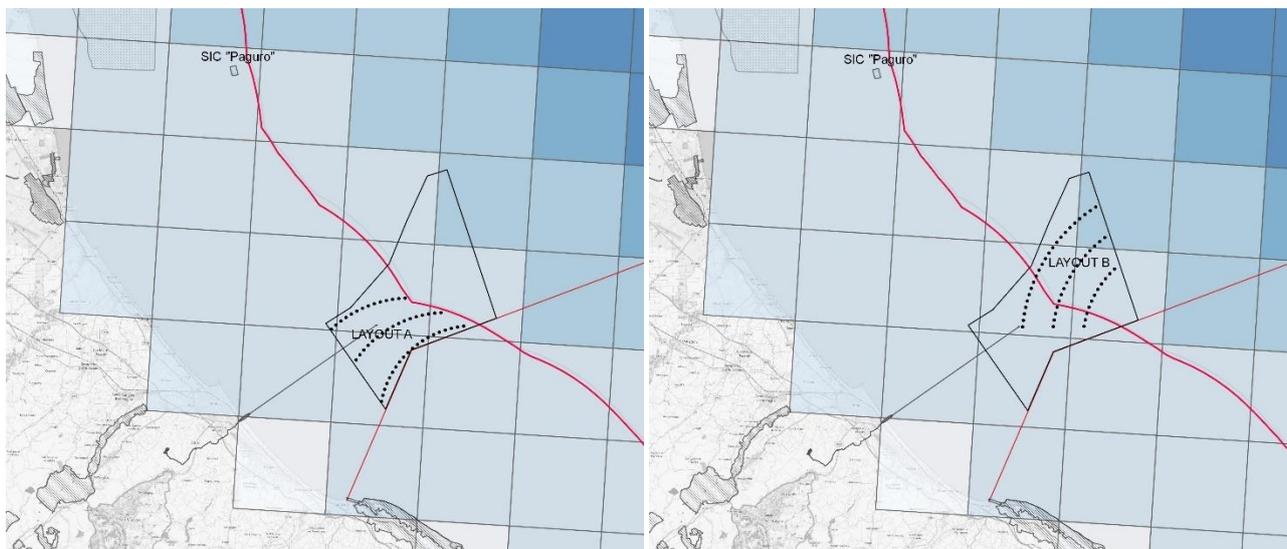


Figura 7.8 – Layout A e Layout B inquadrati sulla mappa di previsione di abbondanza di *Carretta carretta* e siti natura 2000. Elaborazione GIS da geoportale GAIR-Portodimare

BIBLIOGRAFIA

- Bearzi, G., Fortuna, C.M., Reeves, R.R., 2008. Ecology and conservation of common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in the Mediterranean Sea. *Mamm. Rev.* 39, 92–123.
- Bearzi, G., Fortuna, C. & Reeves, R., 2012. *Tursiops truncatus* (Mediterranean subpopulation). The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T16369383A16369386.
- Boehlert G.W, Gill A.B, 2010. "Environmental and ecological effects of ocean renewable energy development-a current synthesis". *Oceanography*, Volume 23, N.2
- Bray L., Reizopoulou S., Voukouvalas E., Soukissian T., Alomar C., Vázquez-Luis M., Deudero S., Attrill M.J. and Hall-Spencer M.J 2016. "Expected effects of offshore wind farms on Mediterranean marine life". *Journal marine science and engineering* 4 n.18
- Cambiè G., Sánchez-Carnero N., Mingozzi T., Muñio R., Freire J., 2013. Identifying and mapping local bycatch hotspots of loggerhead sea turtles using a GIS-based method: Implications for conservation. *Mar. Biol.*, 160: 653-665.
- Casale P., 2015. *Caretta caretta* Mediterranean subpopulation. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T83644804A83646294.
- Casale P., Affronte M., Insacco G., Freggi D., Vallini C., d'Astore P.P., Basso R., Paolillo G., Abbate G., Argano R., 2010. Sea turtle strandings reveal high anthropogenic mortality in Italian waters. *Aquat. Conserv.*, 20: 611-620. doi:10.1002/aqc.1133.
- Casale P., Broderick A., Camiñas J.A., Cardona L., Carreras C., Demetropoulos A., Fuller W.J., Godley B.J., Hochscheid, Kaska Y., Lazar B., Margaritoulis D., Panagopoulou A., Rees A.F., Tomás J., Türkozan O., 2018. Mediterranean sea turtles: current knowledge and priorities for conservation and research. *Endang. Species Res.*, 36: 229-267.
- Casale P., Cattarino L., Freggi D., Rocco M., Argano R., 2007. Incidental catch of marine turtles by Italian trawlers and longliners in the central Mediterranean. *Aquat. Conserv.*, 17: 686-701. doi:10.1002/aqc.841
- Casale P., Laurent L., De Metrio G., 2004. Incidental capture of marine turtles by the Italian trawl fishery in the north Adriatic Sea. *Biol. Conserv.*, 119: 287-295. doi:10.1016/j.biocon.2003.11.013.
- Casale P., Margaritoulis D., 2010. *Sea Turtles in the Mediterranean: Distribution, threats and conservation priorities*. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group, Gland, Switzerland. 294 pp.
- Casale P., Tucker A.D., 2017. *Caretta caretta*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T3897A119333622.
- Donovan G.P., Panigada S., Pierantonio N., 2016. *Final report of work undertaken under the Proposal for new aerial surveys in the Strait of Sicily, Central Mediterranean Sea*. International Whaling Commission. May 2016. 55 pp.
- Garofalo L., Mastrogiacomo A., Casale P., Carlini R., Eleni C., Freggi D., Gelli D., Knittweis L., Mifsud C., Mingozzi T., Novarini N., Scaravelli D., Scillitani G., Oliverio M., Novelletto A., 2013. - Genetic characterization of central Mediterranean stocks of the loggerhead turtle (*Caretta caretta*) using mitochondrial and nuclear markers, and conservation implications. *Aquat. Conserv.*, 23: 868-884.
- Garofalo L., Mingozzi T., Micò A., Novelletto A., 2009. Loggerhead turtle (*Caretta caretta*) matriline in the Mediterranean: further evidence of genetic diversity and connectivity. *Mar. Biol.*, 156: 2085-2095.

- Gonzalvo, J. Lauriano, G. Hammond, P.S., Viaud-Martinez, K.A. Fossi, M.C. Natoli and Marsili, L. 2016. *The Gulf of Ambracia's Common Bottlenose Dolphins, Tursiops truncatus: A Highly Dense and yet Threatened Population*. In: Giuseppe Notarbartolo Di Sciara, Michela Podestà and Barbara E. Curry, editors, *Advances in Marine Biology*, Vol. 75, Oxford: Academic Press, 2016 pp. 259-296.
- Gulf of Ambracia's Common Bottlenose Dolphins, *Tursiops truncatus*: A Highly Dense and yet Threatened Population. In: Giuseppe Notarbartolo Di Sciara, Michela Podestà and Barbara E. Curry, editors, *Advances in Marine Biology*, Vol. 75, Oxford: Academic Press, 2016 pp. 259-296.
- Goodale M.W, Milman A. "Cumulative adverse effects of offshore wind energy development on wildlife" *Journal of Environmental Planning and Management* (2016)
- Hammonds, P.S., 2010. Estimating the abundance of marine mammals. In: Boyd, I.L., Bowen, W.D., Iverson, S. (Eds.), *Marine Mammal Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques*. Oxford University Press, Oxford and New York, pp. 42–67.
- Holcer D., Mackelworth P, Fortuna C., Cebrian D., 2015 "Adriatic sea: important areas for conservation of cetaceans, sea turtles and giant devil rays" Technical report UNEP-MAP-RACSPA
- ISPRA, 2013. Manuali e Linee Guida 89/2013. ISBN 978-88-448-0608-8.
- Lauriano, G., Panigada, S., Fortuna, C.M., Holcer, D., Filidei, E. JR, Pierantonio, N. and Donovan, G. 2011. "Monitoring density and abundance of cetaceans in the seas around Italy through aerial survey: a contribution to conservation and the future ACCOBAMS Survey". *International Whaling Commission SC/63/SM6*.
- Lauriano, G., Pierantonio, N., Donovan, G., Panigada, S. 2014. Abundance and distribution of *Tursiops truncatus* in the Western Mediterranean Sea: an assessment towards the Marine Strategy Framework Directive requirements, *Marine Environmental Research*. 100: 86–93 DOI: 10.1016/j.marenvres.2014.04.001.
- Luschi P., Mencacci R., Cerritelli G., Papetti L., Hochscheid S., 2018. Large-scale movements in the oceanic environment identify important foraging areas for loggerheads in central Mediterranean Sea. *Mar. Biol.*, 165: 4
- Mingozi T., Masciari G., Paolillo G., Pisani B., Russo M., Massolo A., 2007. Discovery of a regular nesting area of loggerhead turtle *Caretta caretta* in southern Italy: a new perspective for national conservation. *Biodivers. Conserv.*, 16, 3519-3541.
- Mingozi T., Mencacci R., Cerritelli G., Giunchi D., Luschi P., 2016. Living between widely separated areas: long-term monitoring of Mediterranean loggerhead turtles sheds light on cryptic aspects of females spatial ecology. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 485: 8-17. doi:10.1016/j.jembe.2016.08.007.
- Thomas, L., Buckland, S.T., Rexstad, E.A., Laake, J.L., et al., 2010. Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *J. Appl. Ecol.* 47, 5e14.
- Willsteed E., Gill A.B, Birchenough S.N.R, Jude S. 2017 "Assessing the cumulative environmental effects of marine renewable energy developments: establishing common ground". *Science of the total environment*. 577 (2017).19-32
- Wilson, B., Hammond, P.H., Thopson, P.M., 1999. Estimating size and assessing trends in a coastal bottlenose dolphin population. *Ecol. Appl.* 9, 288–300.
- Wursig, B., Jefferson, T.A., 1990. Methods of photo-identification for small cetaceans. In: Hammond, P.S., Mizroch, P., Donovan, G. (Eds.), *Individual Recognition of Cetaceans: Use of Photo-Identification and Other Techniques to Estimate Population Parameters*. Report to the International Whaling Commission, Special Issue 12, pp. 43–52.

- SWOT Scientific Advisory Board, 2019. *Sea Turtles of the Mediterranean Sea*. SWOT Report, Vol. XIV, Special feature.
- UNEP/MAP, 2017. *Guidelines for the long term Monitoring programmes for marine turtles nesting beaches and standardized monitoring methods for nesting beaches, feeding and wintering areas*. Thirteenth Meeting of Focal Points for Specially Protected Areas. UNEP(DEPI)/MED WG.431/Inf.4. 60 pp.
- Seminoff J.A., 2004. *Chelonia mydas*. The IUCN Red List of Threatened Species 2004:e.T4615A11037468.
- SWOT Scientific Advisory Board, 2019. *Sea Turtles of the Mediterranean Sea*. SWOT Report, Vol. XIV, Special feature.

ALLEGATO 1: REPORT SUL MONITORAGGIO DI DELFINI EFFETTUATO DA FONDAZIONE CETACEA NEL 2018 NELL'AREA DI RAVENNA PER CONTO DI ARPAE

ALLEGATO 1: REPORT SUL MONITORAGGIO DI DELFINI EFFETTUATO DA FONDAZIONE CETACEA NEL 2018 NELL'AREA DI RAVENNA PER CONTO DI ARPAE



REPORT SUL MONITORAGGIO DI DELFINI NELL'AREA DI RAVENNA

2018

Riassunto attività operative del monitoraggio della popolazione di *Tursiops truncatus* nella zona ravennate - 2018

Referenze Fondazione Cetacea nel settore di monitoraggio e conservazione ambientale marina

La Fondazione Cetacea, nata nel 1988 con l'impegno di tutelare l'ecosistema marino, soprattutto in Adriatico, attraverso attività di divulgazione, educazione e conservazione, è un'organizzazione senza scopo di lucro, ufficialmente riconosciuta dalla Regione Emilia-Romagna con D.P.G.R. n. 233 del 2/VII/97, individuata quale Centro di Educazione Ambientale con Determinazione della D.G. Ambiente della medesima regione n. 9582 del 28/IX/98 e iscritta dal 02/10/2003 al Registro Regionale delle fondazioni e associazioni n.406. La Fondazione Cetacea è stata riconosciuta dalla Provincia di Rimini nel 2012 come CRAS, Centro Raccolta Animali Selvatici provinciale per i Cetacei. La Fondazione ha partecipato attivamente a numerosi progetti di tutela e valorizzazione della natura e dell'ambiente, come Sharklife, NetCet, Tartalife, Adriatic+, Clean SeaLife. In particolare, per il programma europeo IPA Adriatic di cooperazione transfrontaliera con il progetto NetCet, nel 2014, Fondazione ha effettuato ricognizioni in mare per l'individuazione e la foto identificazione delle popolazioni di cetacei nell'area compresa tra Cesenatico e Goro; questa attività ha portato al riconoscimento di 168 esemplari inseriti in un catalogo. Per il programma della Strategia Marina, per il 2018 è stato sottoscritto con L'Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia (ARPAE), un piano operativo per il monitoraggio di popolazioni di mammiferi marini, in particolare *Tursiops truncatus*, attraverso la metodologia della foto identificazione degli esemplari, individuando segni riconoscibili e permanenti sulle pinne dorsali e utilizzando schede metodologiche fornite dal MATTM.

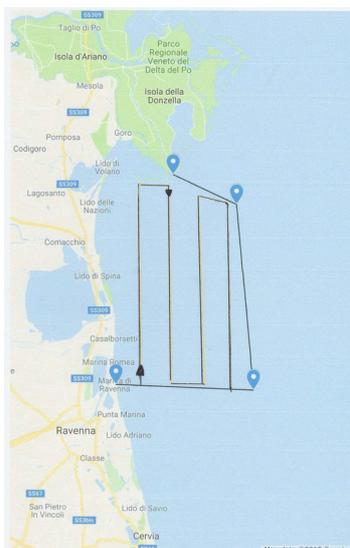
Area di studio e modalità operative

Nei mesi di giugno, luglio, agosto e settembre 2018 sono state effettuate 15 uscite in gommone per il monitoraggio della popolazione di Tursiopi (*Tursiops truncatus*) nelle acque individuate come area di "survey", entro le 12 miglia tra Ravenna e Goro, per un totale di **600** km² di zona di mare perlustrata.

Il mezzo nautico utilizzato per le uscite in mare è stato un gommone euromarine MT 7,40 con motore mercury 200 CV, capienza 5 persone. Il numero dell'equipaggio variava nelle varie giornate ma erano sempre presenti, oltre al pilota, due osservatori deputati uno alla marcatura fotografica e l'altro alla raccolta dati comportamentali dei delfini e con il GPS, dei punti di avvistamento. La macchina fotografica utilizzata per il rilevamento fotografico, è stata una Canon EOS 60D con un teleobiettivo Canon zoom Lens EF 70-200mm 1:4 mentre il GPS era un Garmin GPS73 Navigatore.

Durante le uscite in campo si sono verificate alcune disfunzioni dell'attrezzatura a disposizione che hanno portato alla mancanza di rilevazione di alcuni dati importanti come le immagini dei delfini avvistati nei giorni del 17 e 24 giugno.

In ogni giornata di uscita veniva percorsa tutta l'area di studio con questa metodologia: partendo da sud verso nord con una rotta parallela alla costa ad una distanza media di 5 miglia da questa si avanzava fino al limite nord dell'area di rilevazione e poi riscendendo da nord a sud ad una distanza dalla costa di 8-9 miglia, così da coprire l'intera zona. Si procedeva invertendo le distanze sud-nord a 8-9 miglia e nord-sud a 5 miglia l'uscita successiva; quindi si alternavano le due rotte. Quando si avvistavano i delfini, poi si seguivano le loro rotte, sempre all'interno della zona di studio.



Esempio di transetto di ricerca

Il numero di uscite sono state 15 rispetto alle 18 da convenzione, a causa delle avverse condizioni meteo marine e a dei problemi logistici e meccanici al mezzo nautico che si sono verificati nelle giornate programmate di monitoraggio. Non si è potuto recuperare in seguito le giornate mancanti perché non si sono ritrovate le condizioni di uscita ottimali. Le ore totali di perlustrazione sono state **77** h. Le ore di navigazione giornaliera sono state, a volte, inferiori a

quelle da convenzione perché le condizioni meteo marine o la funzionalità del mezzo nautico non erano idonee alla sicurezza dell'equipaggio.

Risultati

Durante le 15 uscite in gommone, sono stati effettuati in 10 occasioni, **17** avvistamenti mentre, in 5 uscite, non sono state raccolte osservazioni di gruppi nella zona perlustrata.

Gli individui conteggiati durante le osservazioni sono stati **678** di cui 668 considerati adulti e 10 sub adulti che possono essere classificati come "calf", cioè individui di nascite recenti. I gruppi di delfini avvistati sono stati **23**.

Attraverso la pratica di foto identificazione che consiste nell'individuazione di marcatori caratteristici (es. tacche) sulle pinne dorsali dei delfini fotografati e con l'utilizzo del programma Adobe Lighthouse 6 di catalogazione, sono stati classificati **40** esemplari a cui è stato assegnato un codice identificativo (es. TTR1 che significa *Tursiops truncatus* Ravenna 1) ed inseriti in un catalogo (Catalogo_monitoraggio 2018) che può essere confrontato con quello risultante dal monitoraggio del 2014 attuato all'interno del programma europeo NetCet, e con quelli delle associazioni scientifiche del versante adriatico sloveno e croato.

Il catalogo fotografico presenta la seguente struttura: inserimento delle foto più rappresentative, **836**, selezionate da quelle scattate durante gli avvistamenti; le altre per qualità insufficiente sono state eliminate. Le foto sono state poi suddivise in cartelle mensili:

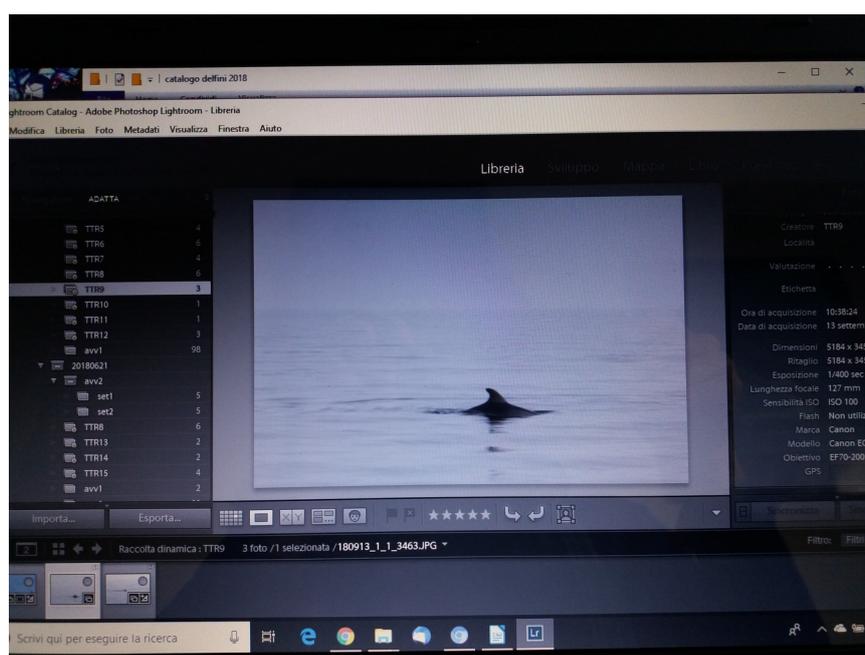
1. Uscite Giugno
2. Uscite Luglio
3. Uscite Agosto
4. Uscite Settembre

Ogni cartella mensile contiene delle sottocartelle che corrispondono alle giornate di uscita: ad es.

1.Uscita Giugno — uscita 7-06-2018, uscita 21-06-2018

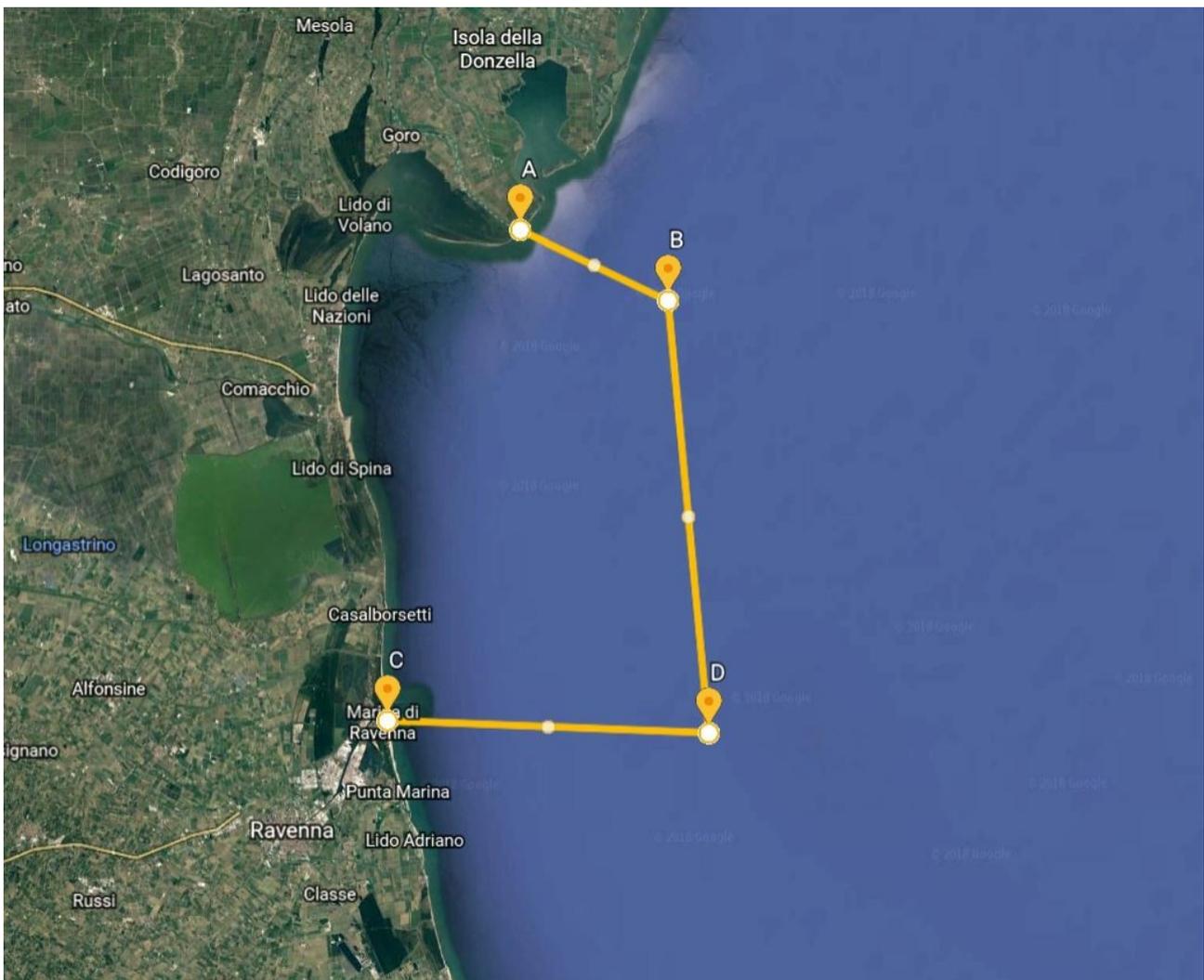
Ogni sotto cartella della giornata di uscita in cui ci sono stati avvistati animali e fotografati, contiene una cartella (es. 20180607_1 con data e numero di avvistamento) dove si trovano le foto utilizzate per ottenere l'identificazione degli esemplari; alcune sono state rinominate per essere

riconosciute (es. 180607_1_1_0032 jpg. con data, numero avvistamento, numero set e numero immagine) e associate ad uno specifico esemplare codificato, mentre le altre ritraggono delfini non identificati con certezza, con caratteristiche dubbie e quindi, si è preferito lasciarli anonimi e con le indicazioni del file immagine di origine (es. DSC_0019 o IMG_8565). In alcune sotto cartelle della giornata di uscita, come ad es. l' uscita 21-06-2018, ci possono essere più cartelle corrispondenti ai diversi avvistamenti fatti (es. 201806021_1, 20180621_2, 20180621_3); la struttura della sequenza delle foto è comunque quella descritta in precedenza.

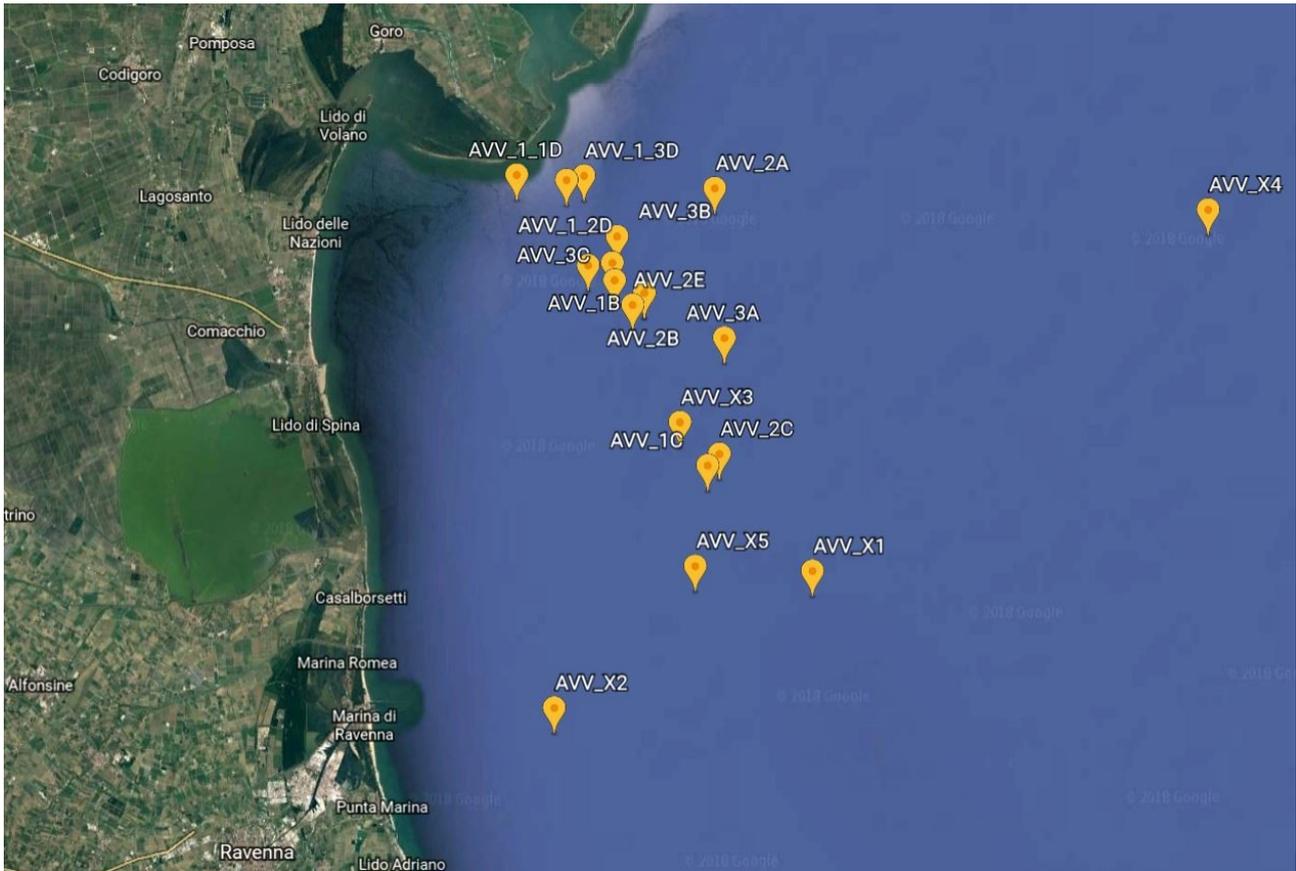


AREA DI MONITORAGGIO MODULO 12B

VERTICI	LAT. WGS84 (GG.DDD)	LONG. WGS84 (GG.DDD)
A	44.793333	12.400000
B	44.749089	12.529638
C	44.485788	12.284579
D	44.478077	12.564905



ZONE DI AVVISTAMENTO TURSIOPI



Note: l'avvistamento AVV_X4 risulta esterno all'area di studio che era stata delineata da convenzione perché il gruppo di delfini nonostante sia stato incrociato all'interno della zona di monitoraggio era in navigazione e quindi si è seguito e poi osservato nel momento in cui si è fermato.

Coordinate avvistamenti gruppi delfini

DATA	GD LAT.	LONG.	
07/06/2018	44,55167	12,61192	AVV_X1
17/06/2018	44,47917	12,42127	AVV_X2
21/06/2018	44,71498	12,46397	AVV_1A
21/06/2018	44,75448	12,53985	AVV_2A
21/06/2018	44,67517	12,54693	AVV_3A
24/06/2018	44,63050	12,51405	AVV_X3
05/07/2018	44,69900	12,48768	AVV_1B
05/07/2018	44,69900	12,48768	AVV_2B
05/07/2018	44,72893	12,46747	AVV_3B
19/07/2018	44,74253	12,90593	AVV_X4
26/07/2018	44,60760	12,53455	AVV_1C
26/07/2018	44,61373	12,54322	AVV_2C
26/07/2018	44,70573	12,46563	AVV_3C
30/08/2018	44,76152	12,39302	AVV_1_1D
30/08/2018	44,75878	12,42997	AVV_1_2D
30/08/2018	44,76107	12,44293	AVV_1_3D
13/09/2018	44,55433	12,52533	AVV_X5
20/09/2018	44,71358	12,44605	AVV_1E
20/09/2018	44,69265	12,47902	AVV_2E

Nella tabella sopra sono indicate le giornate di uscita e le coordinate degli avvistamenti dei delfini fatti in quelle date. Ad ogni avvistamento è stato dato un codice di riferimento per distinguerli, composto dall'abbreviazione della parola avvistamento, AVV, da un numero che indica la sequenza temporale dell'avvistamento, se in quella giornata c'è ne era più d'uno, un eventuale secondo numero che identifica il set (raggruppamento di delfini con composizione fissa di esemplari) e una lettera identificativa. Es. AVV_1_1D significa: Avvistamento 1, set 1, D.

Codici delfini identificati	Giorni in cui gli esemplari sono stati avvistati	Coordinate zona di avvistamento	
		Lat.	Long.
TTR1	07/06/18 AVV. 1 SET 1	44,55167	12,61192
	26/07/18 AVV. 1 SET 2	44,6076	12,53455
	30/08/18 AVV. 1 SET 3	44,76151	12,39302
	13/09/18 AVV. 1 SET 2	44,55433	12,52533
TTR2	07/06/18 AVV. 1 SET 1	44,55167	12,61192
TTR3	07/06/18 AVV. 1 SET 1	44,55167	12,61192
TTR4	07/06/18 AVV. 1 SET 1	44,55167	12,61192
TTR5	07/06/18 AVV. 1 SET 1	44,55167	12,61192
	05/07/18 AVV. 2 SET 1	44,699	12,48768
TTR6	07/06/18 AVV. 1 SET 1	44,55167	12,61192
	26/07/18 AVV. 2 SET 1	44,61373	12,54322
	30/08/18 AVV. 1 SET 3	44,76151	12,39302
	20/09/18 AVV. 1 SET 2	44,71358	12,44605
TTR7	07/06/18 AVV. 1 SET 1	44,55167	12,61192
	05/07/18 AVV. 1 SET 1	44,699	12,48768
	05/07/18 AVV. 2 SET 1	44,699	12,48768
TTR8	07/06/18 AVV. 1 SET 1	44,55167	12,61192
	21/06/18 AVV. 3 SET 1	44,67516	12,54693
	19/07/18 AVV. 1 SET 1	44,74253	12,90593
	30/08/18 AVV. 1 SET 3	44,76151	12,39302
TTR9	07/06/18 AVV. 1 SET 1	44,55167	12,61192
	13/09/18 AVV. 1 SET 1	44,55433	12,52533
TTR10	07/06/18 AVV 1 SET 1	44,55167	12,61192
TTR11	07/06/18 AVV 1 SET 1	44,55167	12,61192
TTR12	07/06/18 AVV 1 SET 1	44,55167	12,61192
TTR13	21/06/18 AVV 3 SET 1	44,67516	12,54693
TTR14	21/06/18 AVV 3 SET 1	44,67516	12,54693
TTR15	21/06/18 AVV 3 SET 1	44,67516	12,54693
TTR16	05/07/18 AVV. 2 SET 1	44,699	12,48768
	19/07/18 AVV. 1 SET 1	44,74253	12,90593
TTR17	05/07/18 AVV. 2 SET 1	44,699	12,48768
	30/08/18 AVV. 1 SET 3	44,76151	12,39302
TTR18	05/07/18 AVV 1 SET 1	44,699	12,48768
TTR19	05/07/18 AVV 1 SET 1	44,699	12,48768
	30/08/18 AVV 1 SET 3	44,76151	12,39302
TTR20	05/07/18 AVV 2 SET 1	44,699	12,48768
TTR21	05/07/18 AVV 2 SET 1	44,699	12,48768
TTR22	19/07/18 AVV 1 SET 1	44,74253	12,90593
TTR23	19/07/18 AVV 1 SET 1	44,74253	12,90593
TTR24	19/07/18 AVV 1 SET 1	44,74253	12,90593
TTR25	19/07/18 AVV 1 SET 1	44,74253	12,90593
	30/08/18 AVV 1 SET 3	44,76151	12,39302
TTR26	19/07/18 AVV 1 SET 1	44,74253	12,90593
TTR27	26/07/18 AVV1 SET 1	44,6076	12,53455
TTR28	26/07/18 AVV1 SET 1	44,6076	12,53455
TTR29	26/07/18 AVV 2 SET 1	44,61373	12,54322
TTR30	26/07/18 AVV 2 SET 1	44,61373	12,54322
TTR31	26/07/18 AVV 2 SET 1	44,61373	12,54322
TTR32	30/08/18 AVV 1 SET 3	44,76151	12,39302
TTR33	30/08/18 AVV 1 SET 3	44,76151	12,39302
TTR34	30/08/18 AVV 1 SET 3	44,76151	12,39302
	13/09/18 AVV 1 SET 1	44,55433	12,52533
TTR35	30/08/18 AVV 1 SET 3	44,76151	12,39302
TTR36	13/09/18 AVV 1 SET 1	44,55433	12,52533
TTR37	13/09/18 AVV 1 SET 1	44,55433	12,52533
	13/09/18 AVV 1 SET 3	44,55433	12,52533
TTR38	13/09/18 AVV 1 SET 2	44,55433	12,52533
TTR39	20/09/18 AVV 1 SET 1	44,7135833	12,44605
TTR40	20/09/18 AVV 1 SET 2	44,7135833	12,44605

Nello schema sopra sono riportati i codici dei delfini identificati con certezza, le giornate di avvistamento, il numero dell'avvistamento in cui sono stati osservati e le sue coordinate.

SCHEMA RIASSUNTIVO DELLE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO 2018

DATA DI USCITA	ORARIO DI INIZIO	ORARIO DI TERMINE	CONDIZIONI METEO-MARINE	AREA DI AVVISTAMENTO		N. AVVISTAMENTI	N. TOT. ESEMPLARI	N. ADULTI	N. SUB-ADULTI
				LAT.	LONG.				
7.06.2018	8.00	14.30	BUONE	44,55167	12,61192	1	104	102	2
17.06.2018	8.00	15.00	BUONE	44,47917	12,42127	1	11	11	
21.06.2018	8.00	14.00	BUONE	44,71498	12,46397	3	102	101	1
				44,75448	12,53985				
				44,67517	12,54693				
24.06.2018	8.00	14.00	MODERATE	44,63050	12,51405	1	70	69	1
30.06.2018	10.00	11.00	MODERATE			0			
5.07.2018	8.00	13.30	BUONE	44,69900	12,48768	3	136	136	
				44,69900	12,48768				
				44,72893	12,46747				
19.07.2018	8.00	13.00	BUONE	44,74253	12,90593	1	36	35	1
26.07.2018	8.00	13.00	BUONE	44,60760	12,53455	3	33	30	3
				44,61373	12,54322				
				44,70573	12,46563				
2.08.2018	8.00	12.30	MODERATE			0			
21.08.2018	8.00	13.30	MODERATE			0			
30.08.2018	8.00	14.00	BUONE	44,76152	12,39302	1	84	84	
				44,75878	12,42997				
				44,76107	12,44293				
6.09.2018	8.00	13.30	BUONE			0			
13.09.2018	8.00	13.30	BUONE	44,55433	12,52533	1	76	75	1
20.09.2018	8.00	14.00	MODERATE	44,71358	12,44605	2	26	25	1
				44,69265	12,47902				
27.09.2018	8.00	9.30	POVERE			0			

Riassunto schematico delle attività di monitoraggio con riportate le date di uscita, l'orario di "survey", le condizioni del mare, le coordinate degli avvistamenti, il numero degli avvistamenti, la quantità e la composizione dei gruppi dei delfini osservati.

