



eni spa

DISTRETTO CENTRO SETTENTRIONALE



Doc SICS_269

Decommissioning Off Shore Adriatico

Piattaforma FABRIZIA 1

PROGETTO DI RIMOZIONE

Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 (Allegato 3) DM 15/02/2019

DM 15/02/2019					
00	Emissione per Enti	WSP Italia S.r.l	Mauri	Zanibelli	Luglio 2023
REV	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA



INDICE

1	INTRODUZIONE E BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI DISMISSIONE	7
2	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	12
2.1	CARATTERISTICHE METEO-OCEANOGRAFICHE	12
2.1.1	Caratteristiche meteo climatiche	12
2.1.2	Caratteristiche meteo-oceanografiche ed Idrodinamiche	18
2.2	CARATTERISTICHE BATIMETRICHE, GEOMORFOLOGICHE E SEDIMENTOLOGICHE DEL FONDO MARINO	22
2.2.1	Inquadramento geologico della piattaforma adriatica	22
2.2.2	Geositi	28
2.2.3	Caratteristiche oceanografiche dell'Adriatico	29
2.2.4	Sedimentologia del bacino Adriatico	32
2.2.5	Sismotettonica e sismicità	39
2.3	CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE IDRICO MARINO	41
2.3.1	Qualità delle acque e dei sedimenti marini	41
2.3.2	Ambiente acustico subacqueo	41
2.4	AREE PROTETTE E ZONE MARINE DI TUTELA	46
2.4.1	Aree marine protette	46
2.4.2	Rete natura 2000	48
2.4.3	Zone umide	50
2.4.4	Important Bird Areas	51
2.4.5	Aree naturali protette	53
2.4.6	Zone di ripopolamento	55
2.5	CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE TERRESTRE	56
2.5.1	Qualità dell'aria	56
2.6	BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI	65
2.6.1	Biocenosi planctoniche	65
2.6.2	Biocenosi bentoniche	70
2.6.3	Comunità di substrato duro artificiale	77
2.6.4	Rettili marini	78
2.6.5	Mammiferi marini	82
2.6.6	Avifauna	90
2.7	PAESAGGIO	100
2.7.1	Caratteri dell'ambito di paesaggio	100
2.7.2	Analisi dell'intervisibilità della piattaforma	102
2.8	PATRIMONIO CULTURALE	103
2.8.1	Aree archeologiche marine	103
2.9	CONTESTO SOCIO-ECONOMICO	104



2.9.1	Attività di pesca	104
2.9.2	Acquacoltura	104
2.9.3	Aree di nursery e deposizione delle uova	104
2.9.4	Traffico marittimo e commerciale.....	105
2.9.5	Turismo	105
2.9.6	Indotto economico	105
2.10	SCENARIO DI DISMISSIONE	107
2.11	STIMA DEGLI IMPATTI.....	109
2.11.1	Area offshore	113
2.11.2	Area onshore.....	119
2.12	POSSIBILI MISURE DI MITIGAZIONE	120
2.13	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA).....	125
2.13.1	Colonna d'acqua	126
2.13.2	Sedimenti	127
2.13.3	Comunità bentonica	128
2.13.4	Popolamento ittico	129
2.14	RISCHI DA EVENTI ACCIDENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE	130
2.15	CONCLUSIONI E SINTESI DEI PUNTI DI ATTENZIONE	136
2.16	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	137



LISTA DEGLI ACRONIMI

AAPN	Altre Aree Protette Nazionali
AAPR	Altre Aree Naturali Protette Regionali
ABW	Adriatic Bottom Water
ACCOBAMS	Agreement on the Conservation of Cetaceans of the Black Sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic area
AIS	Automatic Identification System
AMP	Area Marina Protetta
ARPAM	Agenzia regionale per la protezione ambientale delle Marche
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of wild fauna and flora
CMS	Convention on Migratory Species
CNR-IRBIM	Istituto per le Risorse Biologiche e le Biotecnologie Marine del Consiglio Nazionale delle Ricerche
CR	Critically Endangered
CTD	Conducivity, Temperature, Depth
D. Lgs	Decreto Legislativo
D.C.C	Delibera del Consiglio Comunale
D.M.	Decreto Ministeriale
D.P.R.	Decreto del Presidente della Repubblica
DC	Biocenosi Del Detritico Costiero
DD	Data Deficient
DE	Biocenosi Del Detritico Fangoso
DL	Biocenosi Dei Fondi Detritici Del Largo
EAC	Eastern Adriatic Current
EN	Endangered
EUAP	Elenco Ufficiale Aree Naturali Protette
HST	Highstand System Tract
IARC	International Agency for Research on Cancer
IBA	Important Bird and Biodiversity Areas
IPA	Idrocarburi Policiclici Aromatici
ISPRA	Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale
ISW	Ionian Surface Water
ISZLER	Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia- Romagna
IUCN	International Union for Conservation of Nature
LC	Least Concern
LIPU	Lega Italiana Protezione Uccelli
LIW	Levantine Intermediate Water
LST	Lowstand System Tract



M-AMBI	Multivariate Marine Biotic Index
MAd	Middle Adriatic
MAdG	Middle Adriatic Gyre
MAP	Mediterranean Action Plan
MASE	Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MIBAC	Ministero dei Beni e delle Attività Culturali
MIC	Ministero della Cultura
MIMIT	Ministero delle Imprese e del Made in Italy
NAd	Northern Adriatic
NAdDW	North Adriatic Deep Water
NAdG	Northern Adriatic Gyre
NE	Not Evaluated
NT	Near Threatened
PE	Comunità Eterogenee.
PMA	Progetto di Monitoraggio Ambientale
PNR	Parchi Naturali Regionali e Interregionali
PNZ	Parco Nazionale
RNR	Riserve Naturali Regionali
RNS	Riserva Naturale Statale
RRQA	Rete Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria
RUE	Regolamento Urbanistico Edilizio
SAd	Southern Adriatic
SAdG	Southern Adriatic Gyre
SFBC	Biocenosi Delle Sabbie Fini Ben Calibrate
SFS	Sabbie Fini Superficiali
SGCF	Biocenosi Delle Sabbie Grossolane E Ghiaie Fini
SIC	Sito di Importanza Comunitaria
SPR	Strada Provinciale
SQA	Standard di Qualità Ambientale
SQA-MA	Standard di Qualità Ambientale-Media Anno
SS	Strada Statale
TGM	Traffico Giornaliero Medio
TOC	Carbonio Organico Totale
TST	Transgressive System Tract
UNEP	UN Environment Programme
VL	Biocenosi Dei Fondi Fangosi Del Largo



eni S.p.A.
Distretto Centro
Settentrionale

Doc. SICS_269

Documentazione richiesta ai
sensi dell'art.14 DM 15/02/2019
(Allegato 3)

Pag. 6 di 162

VOC Composti Organici Volatili
VTC Biocenosi Dei Fanghi Terrigeni Costieri
WAC Western Adriatic Current
ZPS Zona di Protezione Speciale
ZSC Zona Speciale di Conservazione



1 INTRODUZIONE E BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI DISMISSIONE

Il presente documento costituisce la valutazione preliminare ambientale per il Progetto di rimozione della Piattaforma Fabrizia 1.

La Piattaforma Fabrizia 1 è localizzata nell'offshore adriatico, a circa 12 km dalla linea costiera e ad una profondità di fondale di circa 22 m. La piattaforma presenta coordinate $43^{\circ} 02' 26.525''$ N e $14^{\circ} 00' 04.596''$ E (Figura 1-1).

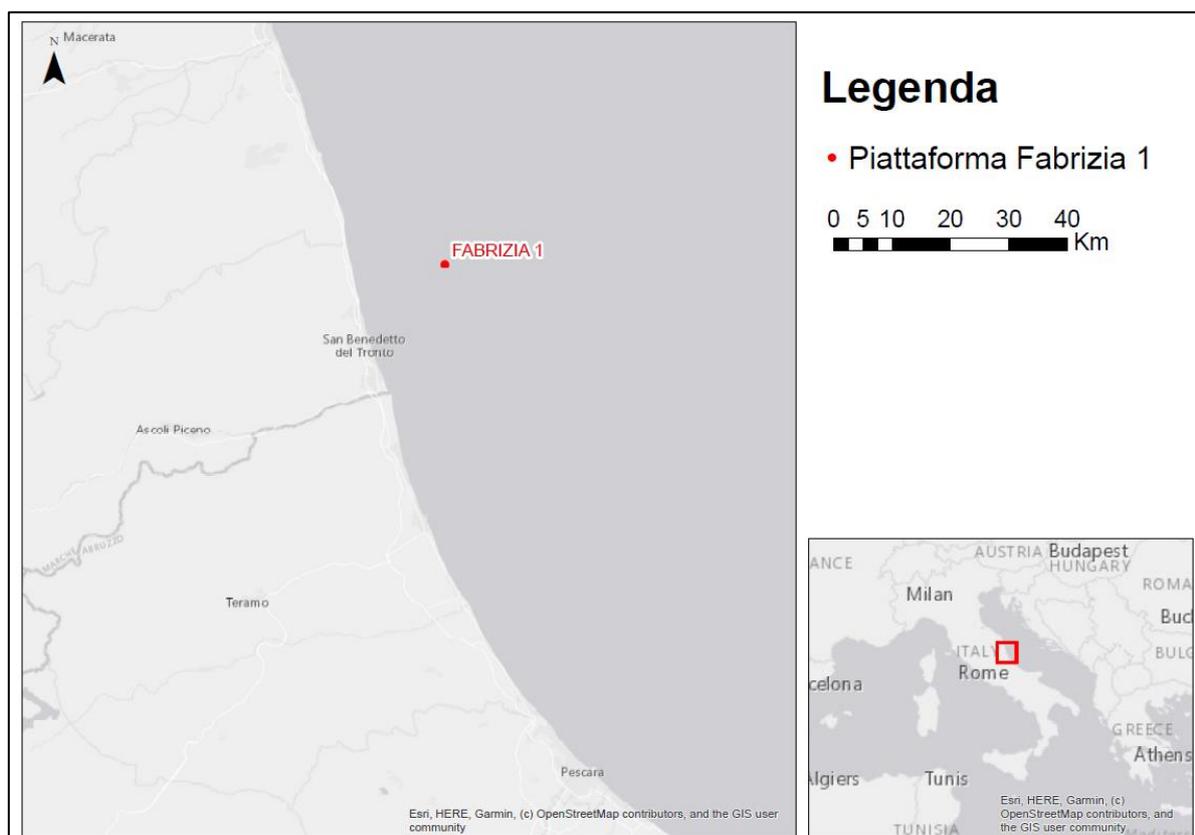


Figura 1-1: Localizzazione della Piattaforma Fabrizia 1.

La Piattaforma Fabrizia 1 risulta costituita dagli elementi di seguito elencati:

- Una struttura monotubolare verticale infissa nel fondo marino avente diametro esterno variabile (1500/2500 mm);
- Un tubo guida del diametro di 30" (762 mm) installato all'interno della monotubolare fino alla sua sommità; l'intercapedine tra monotubolare e tubo guida è riempita di malta cementizia;
- Un attracco fissato direttamente alla monotubolare;
- Un deck su tre livelli di dimensioni massime 8 m x 8m sul quale sono presenti una testa pozzo, apparecchiature e bulk;



- Due riser da 2" e 4" rispettivamente per acqua di strato e gas di produzione e relative condotte sottomarine di pari diametro collegate mediante innesto sottomarino, al fascio di condotte 10"+2" tra Davide e la centrale a terra di Grottammare.

Complessivamente, la piattaforma presenta un'altezza massima pari a 19,6 m s.l.m.. La struttura è dotata di un imbarcadero avente una forma in pianta a "L", fissato direttamente alla monotubolare, di dimensioni esterne di circa 3 m x 3 m. L'imbarcadero è provvisto di sei bottazzi (tre per lato) dotati di respingenti in legno.

Dal piano calpestio si sviluppa la scala di tipo alla marinara con gabbia di protezione, la quale permette di raggiungere il piano più basso del deck, costituito da tre livelli:

- Un primo livello, di dimensioni in pianta pari a 4,00 m x 4,00 m, a 14 m s.l.m.;
- Un secondo livello, di dimensioni in pianta pari a 4,00 m x 4,00 m, a 17 m s.l.m.;
- Un terzo livello, di dimensioni in pianta pari a 8,15 m x 8,15 m, a 19,6 m s.l.m.

A bordo di Fabrizia 1 sono attualmente presenti le seguenti apparecchiature principali all'interno delle relative unità funzionali:

Piano	Unità funzionale	Descrizione
+19.600 slm	470 - generazione elettrica principale	Generatore fotovoltaico N.3 batterie accumulatori 24vcc
+19.600 slm	490 - Gas strumenti	Separatore sistema riduzione fuel gas
+19.600 slm	630 - Mezzi di movimentazione 720 - Aiuti alla navigazione	Paranco manuale Quadro aiuti alla navigazione Fanale bianco Nautofono con punto luce bianca lampeggi Scala Nautofono
+19.600 slm	760 - Antincendio a polveri	N. 2 estintore polvere 12kg main deck Estintore polvere 50kg main deck
+19.600 slm	960 - Telecomunicazioni	Quadro ponte radio

Tabella 1-1: Descrizione apparecchiature principali all'interno delle Unità Funzionali della Piattaforma Fabrizia 1 (fonte: Eni).

Le successive figure **Error! Reference source not found.** riportano alcune immagini di dettaglio



della piattaforma Fabrizia 1.

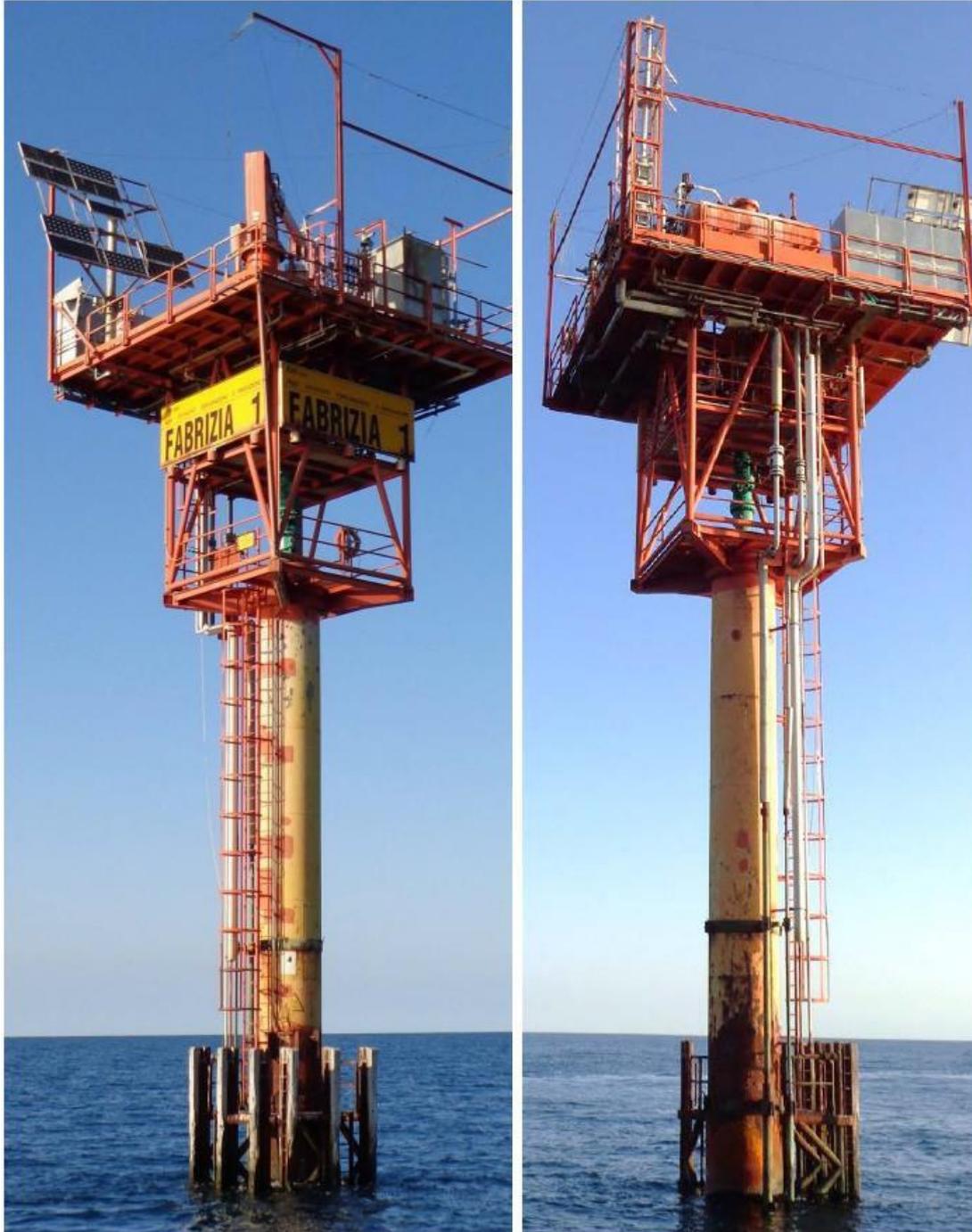


Figura 1-2: Vista generale della Piattaforma Fabrizia 1 (fonte: Eni)



Figura 1-3: Viste generali della monotubulare e risalita delle condotte (a sinistra) e imbarcadero (a destra) Piattaforma Fabrizia 1 (fonte: Eni).

La dismissione della Piattaforma Fabrizia 1 prevederà la rimozione sia della sovrastruttura che della monopalo. Le attività, di durata complessiva di circa 30 giorni, saranno comprensive delle fasi preparatorie, delle operazioni di rimozione e del trasporto a terra della struttura rimossa.

Di seguito si riportano le principali fasi della dismissione di Fabrizia 1:

- Rimozione di tutte le apparecchiature non saldate sulla sovrastruttura (estintori, pannelli fotovoltaici, ecc.) o integrate in essa, che saranno caricate su pontone;
- Smontaggio delle strutture della piattaforma, mediante taglio e carico delle sezioni su pontone;
- Trasporto via mare delle strutture e scarico delle stesse in un'area appositamente individuata ed attrezzata a terra (*yard*);
- Smantellamento delle strutture nell'area a terra, con separazione delle componenti riutilizzabili (ad esempio serbatoi, cabinati o altro) dalle porzioni non riutilizzabili. Queste

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 11 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

ultime saranno sottoposte a operazioni di riduzione volumetrica, separazione delle frazioni estranee e deposito temporaneo dei rifiuti prodotti, che saranno successivamente inviati a idoneo impianto di recupero/smaltimento.

Ulteriori dettagli operativi relativi alle modalità di dismissione della Piattaforma Fabrizia 1, sono riportati nel documento progettuale 076300BZCZ76000 "Decommissioning Offshore Adriatico – Piattaforma Fabrizia 1 – Progetto di Rimozione D.M. 15/02/2019 Articolo 13/Allegato 2".

Il presente documento si basa parzialmente sulle conclusioni emerse dall'analisi degli scenari di dismissione delle condotte sottomarine, trattati nel documento SICS_266 intitolato "Valutazione Comparativa degli Impatti Ambientali e Socio-economici relativi agli Scenari di Dismissione delle Condotte della Piattaforma Fabrizia 1". Quest'ultimo è stato elaborato con l'obiettivo di confrontare due possibili scenari di dismissione delle condotte (dismissione in sito rispetto alla rimozione delle condotte), di individuare l'opzione migliore in base a criteri definiti (e brevemente ripresi al paragrafo 2.10) e di fornire supporto al processo decisionale.

In seguito all'analisi effettuata, si è constatato che la dismissione in sito delle condotte evidenzia un impatto ambientale e socio-economico inferiore rispetto alla rimozione delle stesse.

Per tale ragione, il presente documento si focalizza sulla valutazione dei potenziali impatti derivanti dalla dismissione in sito delle condotte, trattati congiuntamente a quelli generati dalla rimozione della Piattaforma Fabrizia 1.



2 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

2.1 CARATTERISTICHE METEO-OCEANOGRAFICHE

2.1.1 Caratteristiche meteo climatiche

Le informazioni relative alle caratteristiche meteo-climatiche nell'area della Piattaforma Fabrizia 1 sono state ottenute mediante i dati registrati presso la stazione mareografica di San Benedetto del Tronto, di coordinate 42° 57' 18,44" N, 13° 53' 23,13" E, a circa 15 km di distanza in direzione SO rispetto a Fabrizia 1 ([RETE MAREOGRAFICA NAZIONALE - STAZIONE - STATION \(mareografico.it\)](http://RETE_MAREOGRAFICA_NAZIONALE-STAZIONE-STATION(mareografico.it))), Figura 2-1).

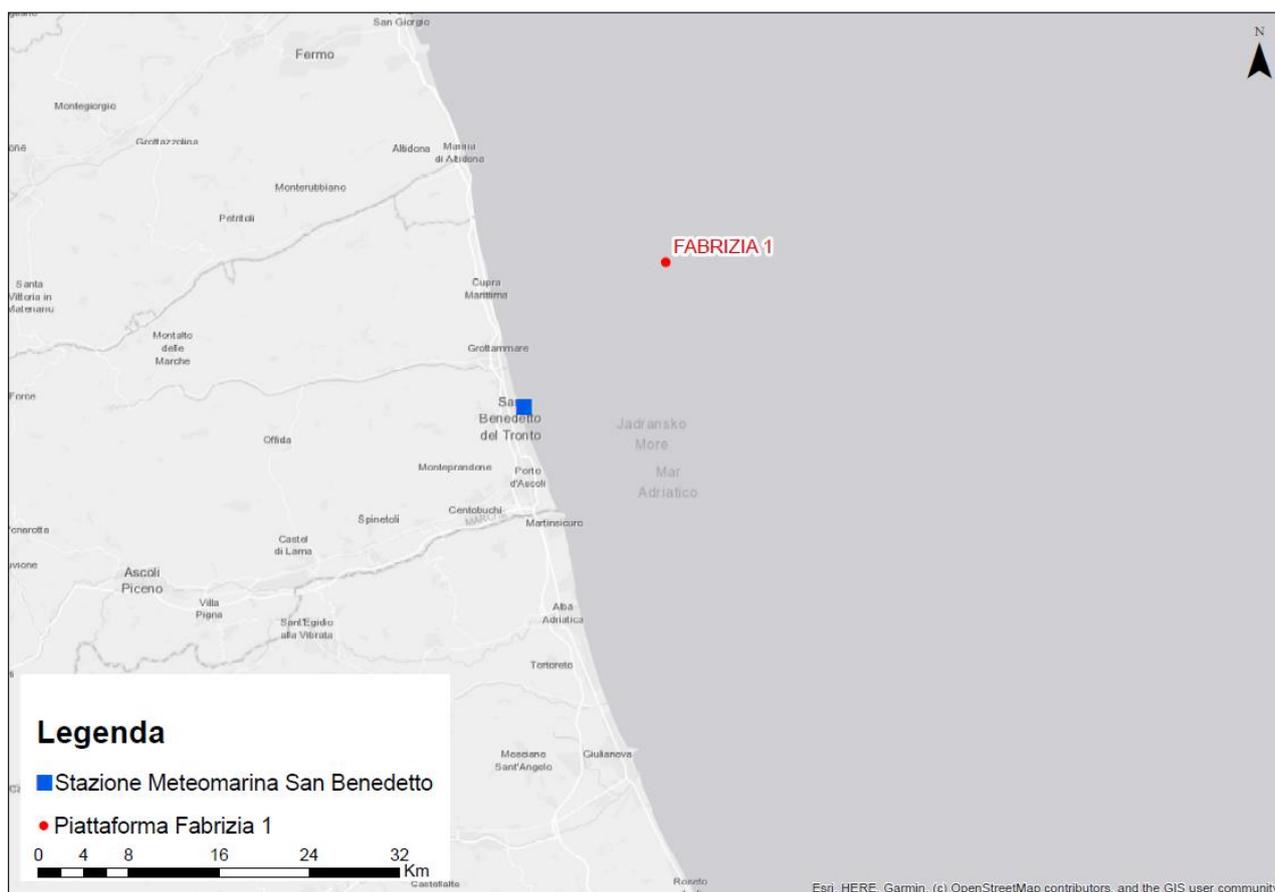


Figura 2-1: Localizzazione della stazione Meteomarina di San Benedetto del Tronto e Piattaforma Fabrizia 1.



I dati relativi al periodo gennaio 2022 – aprile 2023 (01.01.2022 – 01.04.2023) sono stati ottenuti per le seguenti variabili:

- Temperatura dell'acqua;
- Temperatura dell'aria;
- Umidità relativa;
- Pressione atmosferica;
- Velocità e direzione del vento.

Nel periodo considerato, la temperatura dell'acqua è variata in un range compreso tra 7.1°C e 30.5°C. Le temperature minime si sono registrate nel mese di gennaio, mentre le temperature massime nel mese di luglio. Rispetto all'anno 2022, i primi mesi del 2023 (ad eccezione di febbraio) hanno mostrato temperature medie dell'acqua superiori di oltre un grado rispetto all'anno precedente (Tabella 2-1).

	2022 (°C)	2023 (°C)	Aumento della temperatura (°C) rispetto allo stesso mese dell'anno precedente
Gennaio	8.98 °C	10.68 °C	+1.70 °C
Febbraio	9.72 °C	9.59 °C	-0.13 °C
Marzo	10.96 °C	12.36 °C	+1.40 °C

Tabella 2-1: Temperature dell'acqua di mare misurate nei primi mesi dell'anno 2022 e 2023.



RETE MAREOGRAFICA NAZIONALE
SAN BENEDETTO DEL TRONTO
TEMPERATURA ACQUA (°C)
00:00 01.01.2022 ÷ 00:00 01.04.2023 GMT

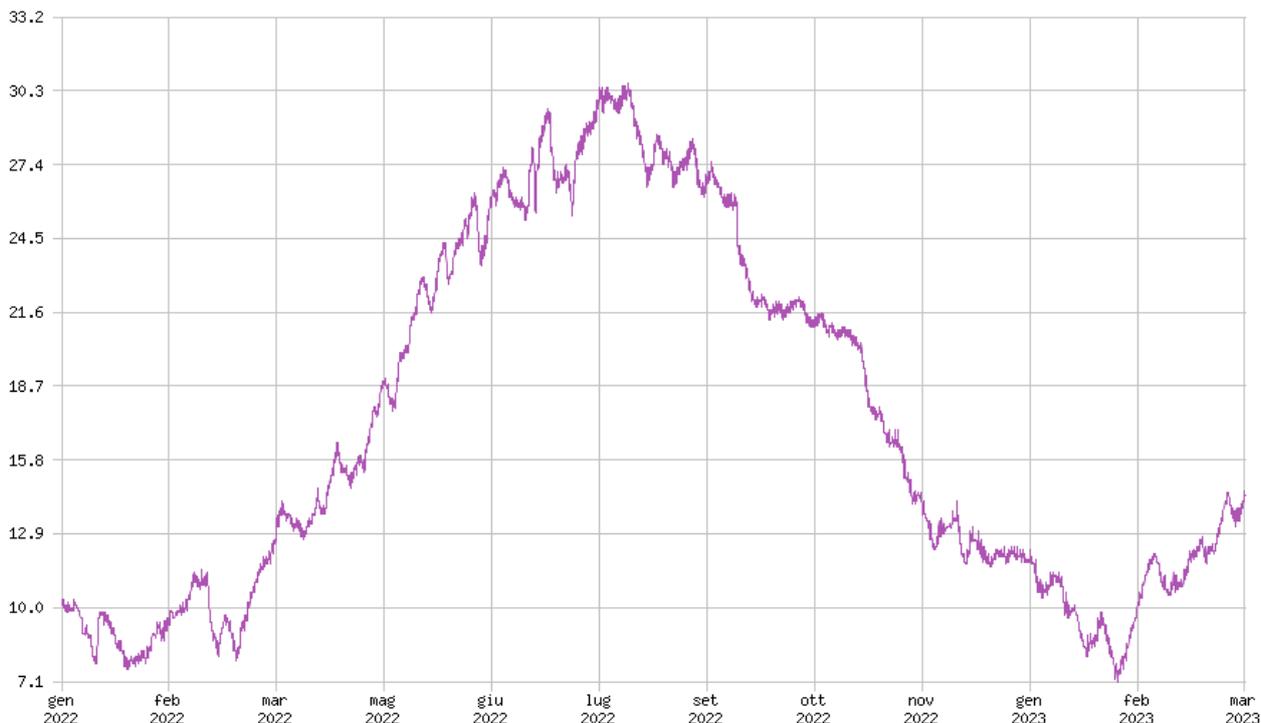


Figura 2-2: Temperatura dell'acqua nel periodo 01.01.2022-01.04.2023 (fonte: [RETE MAREOGRAFICA NAZIONALE - STAZIONE - STATION \(mareografico.it\)](https://mareografico.it)).

I dati registrati appaiono in linea con il clima mediterraneo-continentale tipico della zona, con inverni miti ed estati calde e tendenzialmente più secche. Le temperature dell'acqua marina rispecchiano l'andamento stagionale delle temperature dell'aria (Figura 2-3). Similmente alla temperatura dell'acqua, infatti, i massimi di temperatura dell'aria si registrano nei mesi tra giugno e luglio (con punte di poco inferiori a 31.5°C), mentre i valori minimi (sino a 1.9°C) si osservano nel periodo compreso tra gennaio e febbraio. Come nel caso dell'acqua, i primi mesi del 2023 hanno mostrato temperature mediamente più alte rispetto all'anno precedente, con un aumento di circa 1.33°C nel trimestre gennaio-marzo 2023 rispetto al corrispondente periodo nel 2022.

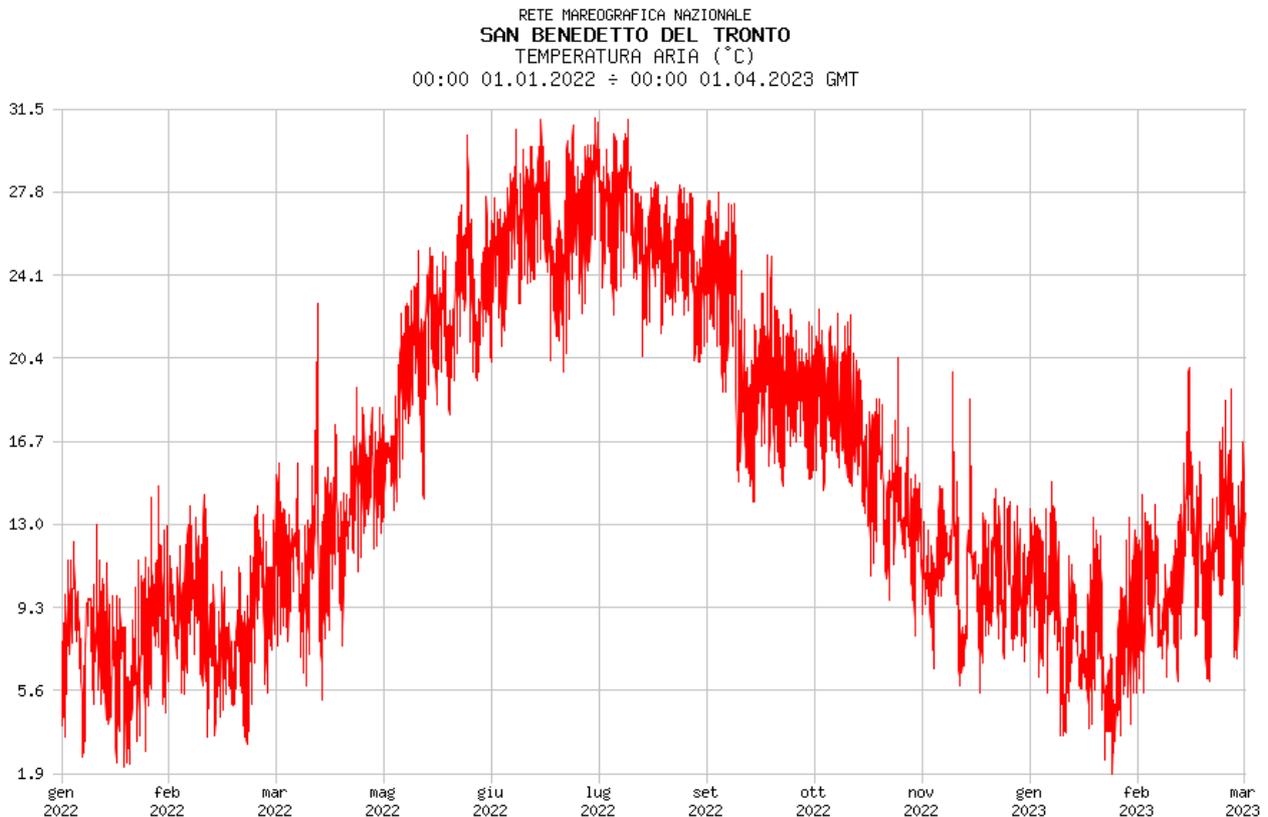


Figura 2-3: Temperatura dell'aria nel periodo 01.01.2022-01.04.2023 (fonte: [RETE MAREOGRAFICA NAZIONALE - STAZIONE - STATION \(mareografico.it\)](https://mareografico.it)).

L'umidità relativa, che esprime la quantità di umidità atmosferica percentuale rispetto alla quantità che l'aria potrebbe trattenere ad una data temperatura, è variata, nel corso del periodo considerato, tra un minimo del 27% e un massimo del 99%. I mesi mediamente più umidi sono quelli invernali, mentre i mesi estivi (giugno, luglio e agosto) sono quelli più secchi (Figura 2-4).

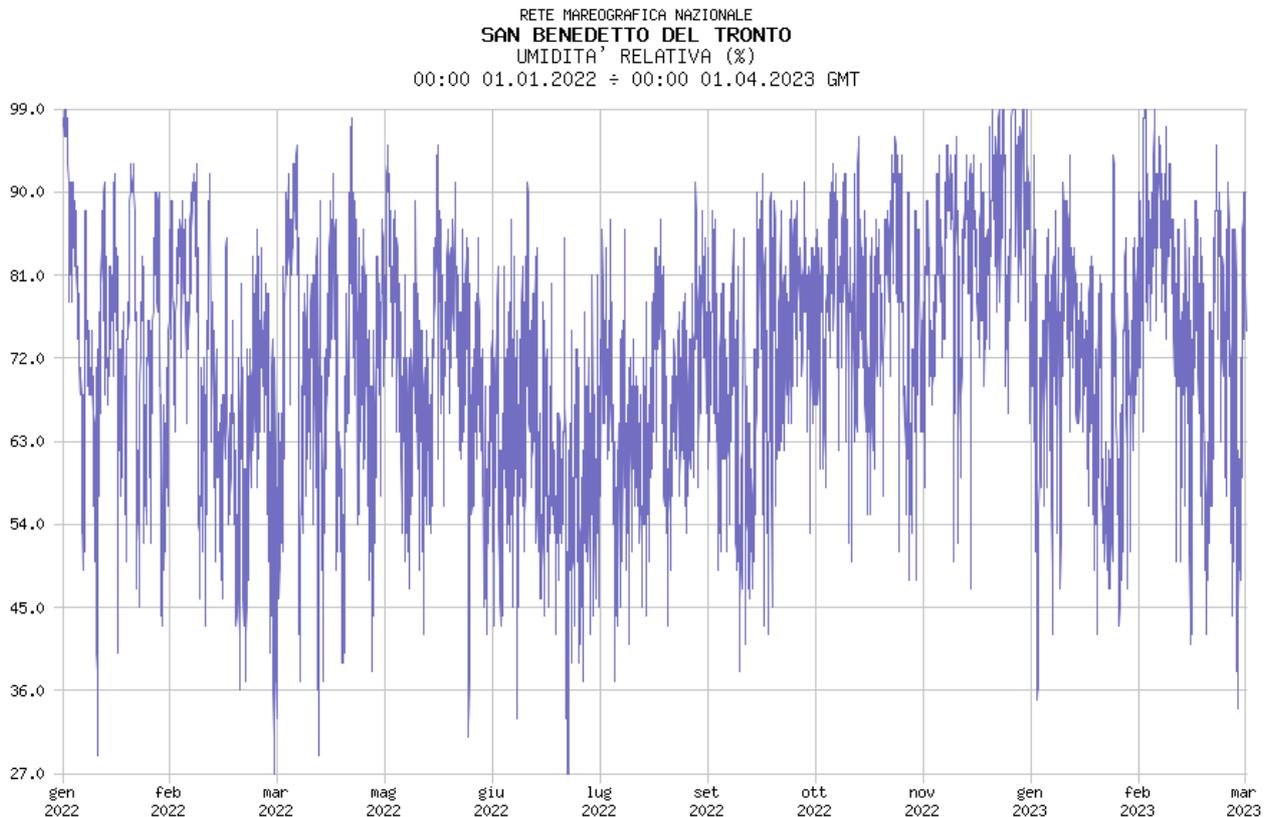


Figura 2-4: Umidità relativa dell'aria nel periodo 01.01.2022-01.04.2023 (fonte: [RETE MAREOGRAFICA NAZIONALE - STAZIONE - STATION \(mareografico.it\)](https://mareografico.it)).

Per quanto riguarda la pressione atmosferica, i valori sono variati fra un minimo di 985.4 hPa ed un massimo di 1037.5 hPa (Figura 2-5). I mesi tardo-autunnali/invernali (ottobre-febbraio) presentano in genere escursioni di pressione maggiori (da 985.4 hPa a 1037.5 hPa), mentre i mesi tardo primaverili-estivi (maggio-settembre) presentano valori di pressione più stabili (con un minimo di 1004.1 hPa, un massimo di 1027.9 hPa ed una media di 1014.8 hPa).

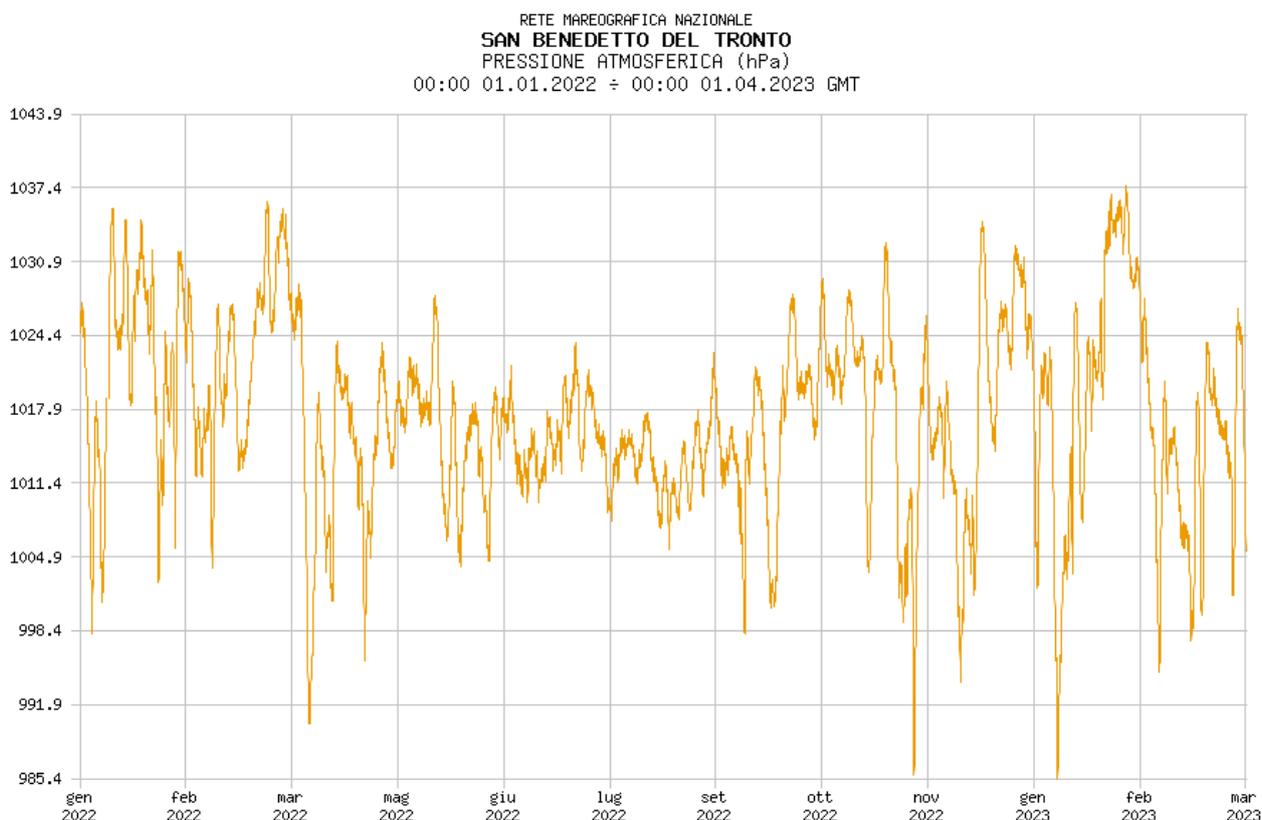


Figura 2-5: Pressione atmosferica dell'aria nel periodo 01.01.2022-01.04.2023 (fonte: [RETE MAREOGRAFICA NAZIONALE - STAZIONE - STATION \(mareografico.it\)](https://mareografico.it)).

Infine, relativamente ai venti, si riporta la rosa dei venti relativa alla stazione di San Benedetto del Tronto per il periodo gennaio 2022, aprile 2023. Come si osserva in Figura 2-6, i venti prevalenti (a maggior frequenza) interessano i settori SO-O e O-SO. Si tratta di venti che, pur frequenti, mostrano in genere velocità ridotte (comprese per lo più tra 1 m/s e 4 m/s). Al contrario i venti dominanti (più intensi) provengono dai settori N, N-NO e NO-O. Presentano velocità variabile tra 2 m/s e 12 m/s, mentre soltanto sporadicamente è superata la soglia dei 12 m/s.

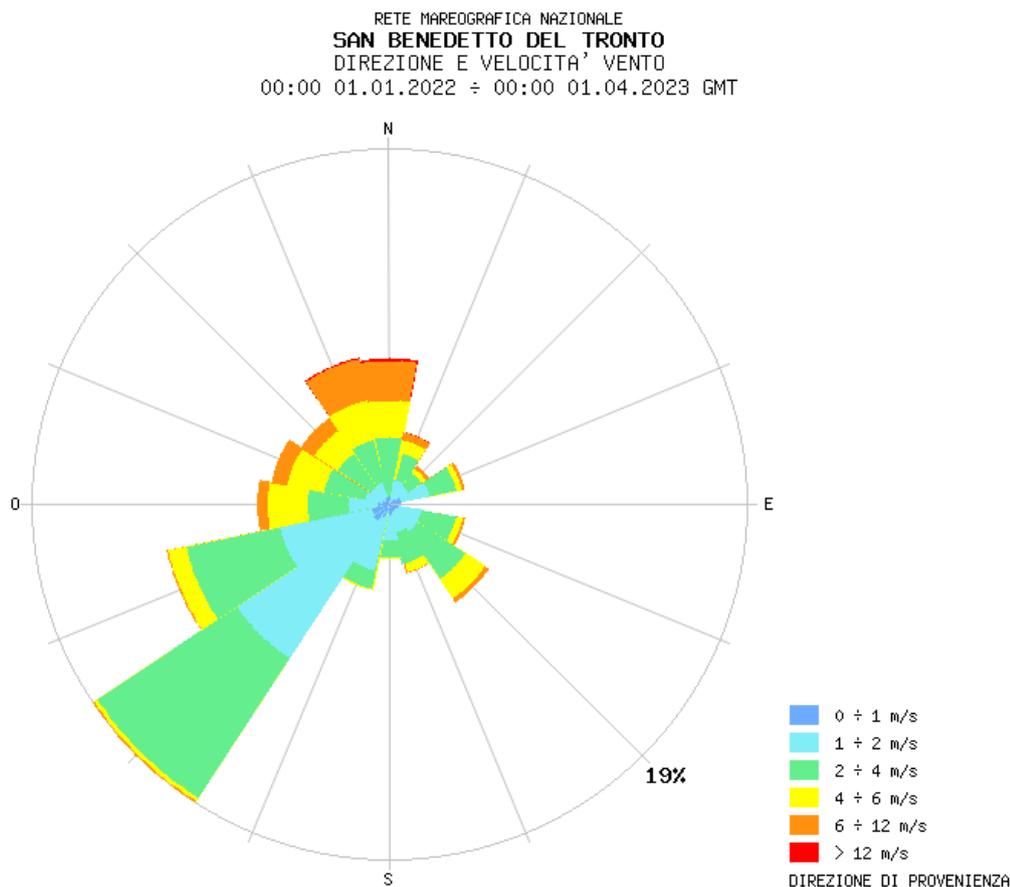


Figura 2-6: Rosa dei venti nel periodo 01.01.2022-01.04.2023 (fonte: [RETE MAREOGRAFICA NAZIONALE - STAZIONE - STATION \(mareografico.it\)](#)).

2.1.2 Caratteristiche meteo-oceanografiche ed Idrodinamiche

Per quanto riguarda la descrizione del moto ondoso nell'area di studio, si riportano i dati presentati nell'Atlante delle Coste redatto da ISPRA ([Atlante delle coste — Italiano \(isprambiente.gov.it\)](#)) e, in particolare, ciò che concerne i settori di costa del Mar Adriatico. Il settore di riferimento è il C10, che va da Punta Penna a Pesaro. Le serie temporali disponibili per il settore costiero oggetto di studio consistono in 14,5 anni per la parte meridionale della linea di costa e 5 anni per la parte settentrionale. Ai fini della descrizione del clima ondoso, le onde sono state classificate in tre fasce progressive di altezza d'onda significativa (onde basse, medie e alte), secondo la scala Beaufort. In accordo con ISPRA, entro il settore C10 si osservano quattro intervalli direzionali caratteristici:

- Nord Ovest, 300°N, con ampiezza 280°N - 330°N, presente solo nella parte settentrionale e per le onde basse;



- Nord, 15°N, con ampiezza 350°N - 30°N;
- Nord Est - Est, 90°N, con ampiezza 40°N - 120°N;
- Est-Sud Est 120°N, con ampiezza 100°N - 155°N. Il clima ondoso presenta forti variazioni stagionali.

Onde basse

Nella parte settentrionale del settore la direzione dominante è E-SE in tutte le stagioni. In estate, in particolare, le onde si distribuiscono tra N e N-O con continuità, formando quasi un unico intervallo. All'interno di questo, la direzione N prevale. Nella parte meridionale del settore sono presenti due regimi, N e E-SE. In primavera e autunno, E-SE è leggermente dominante. In inverno ed estate la direzione largamente predominante è N.

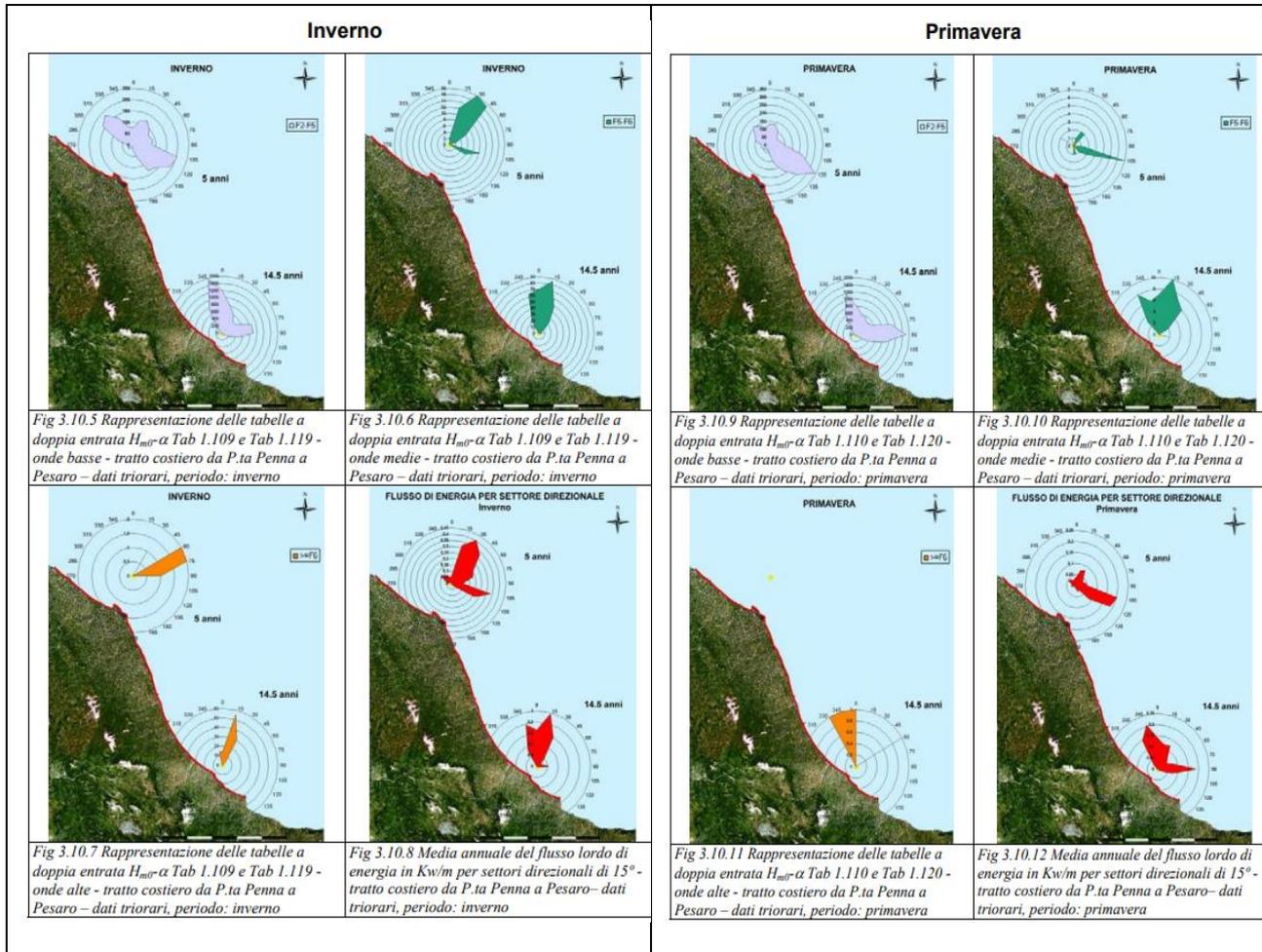
Onde medie

Nella parte settentrionale del settore sono presenti solo le direzioni E-NE ed E-SE. In primavera ed estate la direzione dominante è SE, mentre in autunno e inverno è NE. Nella parte meridionale la direzione dominante è Nord-Nord Est. Il numero dei casi da Est è molto ridotto. Non si osservano significativi andamenti stagionali.

Onde alte

Per la parte settentrionale non vi sono dati sufficienti per caratterizzare il clima. Nella parte meridionale del settore la direzione prevalente è Nord Est. Nella parte meridionale del settore la direzione prevalente delle mareggiate è da Nord, con oltre il 75% degli eventi osservati.

Le caratteristiche stagionali di onde basse, medie e alte per le quattro stagioni sono rappresentate nella figura seguente (Figura 2-7).



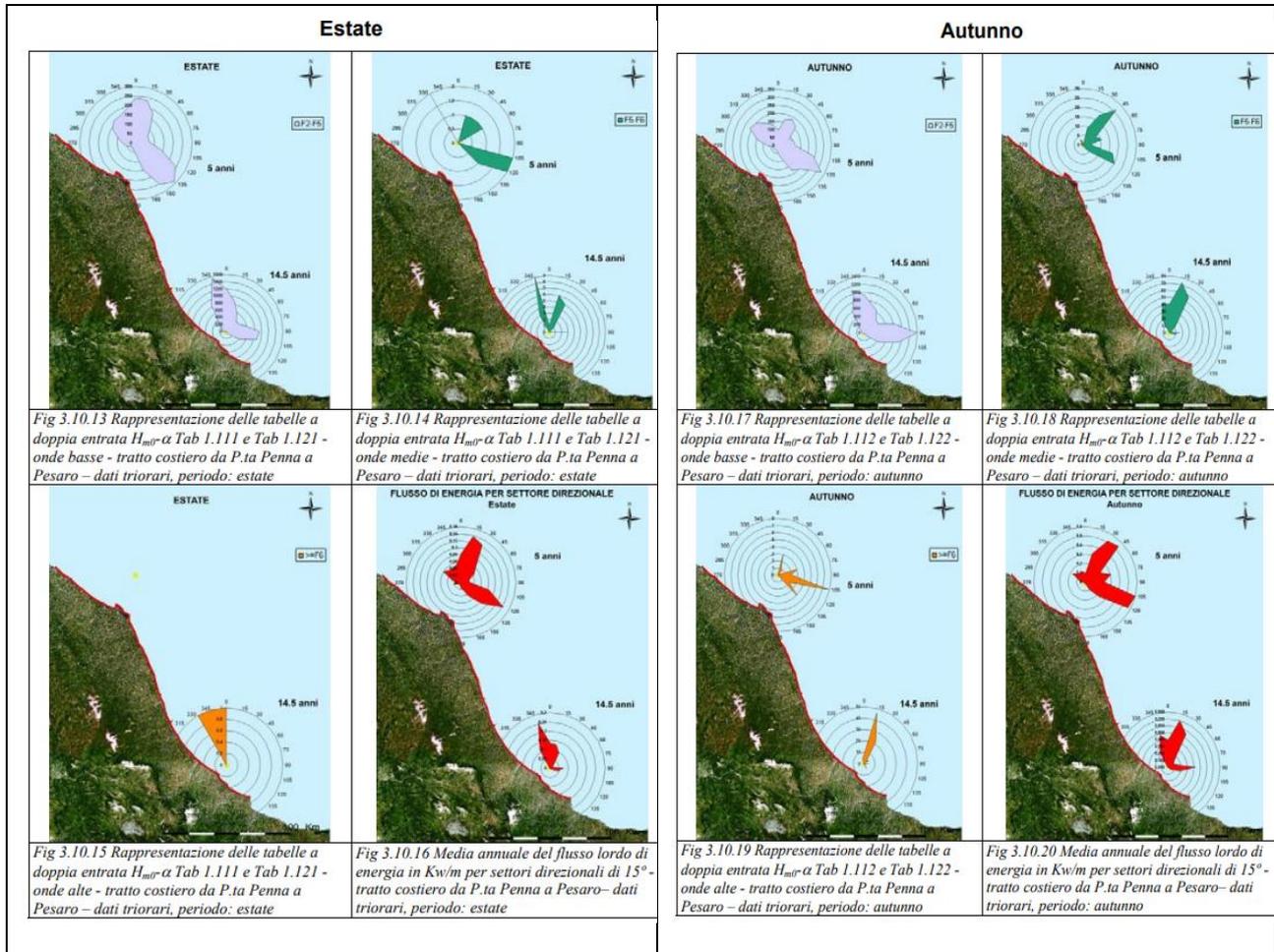


Figura 2-7: Rappresentazione del clima ondoso di onde basse, medie e alte per il transetto Punta Penna – Pesaro in inverno, primavera, estate ed autunno (fonte: Atlante delle Coste, ISPRA).



2.2 CARATTERISTICHE BATIMETRICHE, GEOMORFOLOGICHE E SEDIMENTOLOGICHE DEL FONDO MARINO

2.2.1 Inquadramento geologico della piattaforma adriatica

L'Adriatico è uno dei sottobacini in cui il Mediterraneo è convenzionalmente suddiviso. Nonostante la superficie relativamente ridotta, esso svolge un ruolo fondamentale per la dinamica delle masse d'acqua mediterranee (POWERED, 2014), essendo tra le principali sorgenti di acque profonde per il settore orientale del Mediterraneo (POWERED, 2014). Da un punto di vista morfologico, l'Adriatico è caratterizzato da una forma allungata, con asse maggiore pari a 800 km e asse minore pari a circa 200 km, ricoprendo una superficie di 138.000 km². Convenzionalmente, il mar Adriatico viene suddiviso in tre sottobacini che mostrano un gradiente di profondità, che aumenta lungo la direttrice N-S (Figura 2-8):

- **L'Adriatico Settentrionale** (NAd), area in cui ricade la Piattaforma Fabrizia 1, si estende dal Golfo di Trieste fino alla linea ideale che, dall'isobata dei 100 metri di profondità, si proietta verso le coste dalmate e verso quelle italiane, intersecandosi con la penisola italiana poco a Nord di Pescara. Tale sezione è caratterizzata da fondali relativamente bassi che degradano dolcemente da Nord verso Sud e dalla costa occidentale verso il centro, partendo da 15 m circa nella parte Nord-occidentale, lungo la linea di costa tra Venezia e Trieste e raggiunge profondità pari a circa 70 - 100 m nella zona antistante Ancona grazie alla presenza della piattaforma continentale;
- **L'Adriatico Centrale** (MAd), che si estende dalla sopracitata linea ideale fino ad un'altra linea ideale che congiunge la penisola garganica con l'isola di Lastovo. Tale sezione raggiunge profondità non superiori ai 300 m e comprende la Depressione Meso - adriatica, orientata in direzione Nord Est – Sud Ovest, cioè perpendicolare all'asse del bacino e definita anche “depressione di Pomo”, la “sella di Pelagosa” e la prosecuzione costiera della piattaforma continentale collegata alla penisola italiana fino al Gargano;
- **L'Adriatico Meridionale** (SAd), che si estende dalla linea ideale congiungente la penisola garganica con l'isola di Lastovo fino al confine con il Mare Ionio, individuato al parallelo di Otranto. Questa sezione è caratterizzata da una morfologia piuttosto regolare con profondità massime che raggiungono anche i 1.200 m per la presenza dell'ampia depressione centrale denominata “depressione del SAd” (Artegiani et. al., 1997).

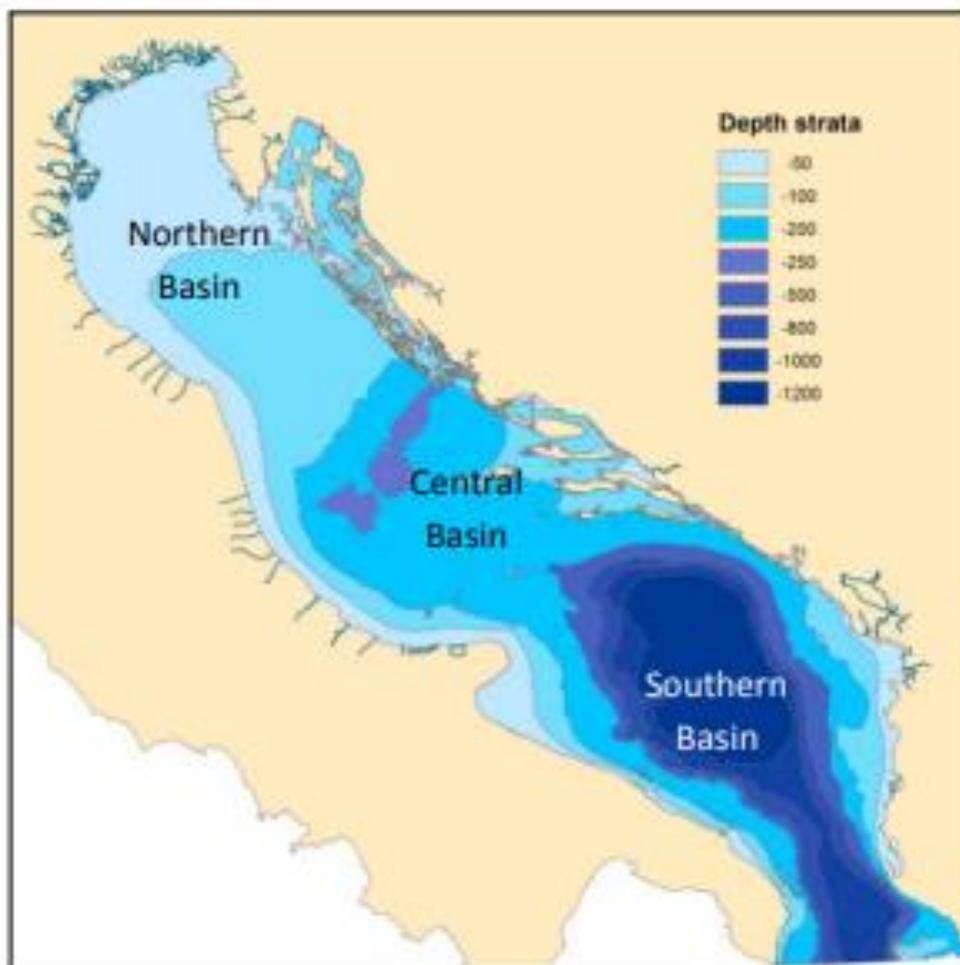


Figura 2-8: Sottobacini adriatici e gradiente di profondità (fonte: POWERED, 2014).

Il 73% della superficie del bacino rientra all'interno dell'isobata dei 200 m, cosicché la maggior parte del bacino ricade entro la piattaforma continentale, mentre solo una porzione ridotta entro la scarpata continentale (Vrgoc, et al., 2004).

Dal punto di vista geologico il mare Adriatico rappresenta un bacino epicontinentale, ovvero una depressione tettonica o geosinclinale, sviluppata su litosfera continentale. In riferimento al contesto geodinamico, la regione peri-adriatica rappresenta, simultaneamente, la zona di Foreland (Avampaese) – foredeep (Avanfossa) di due catene a vergenza opposta, ovvero la Appenninica, vergente a Est, e la Dinarica-Ellenica, vergente a Ovest (Argnani et al., 1993). La parte occidentale dell'Adriatico centro-settentrionale è occupata dalla più recente (Plio- quaternaria) di una serie di avanfosse originate al fronte della catena appenninica e migrate in tempi successivi verso Est (Ricci Lucchi, 1986). In questa regione la base della successione plio-quaternaria si trova fessurata, con pendenza verso la catena appenninica e corrisponde a un forte riflettore sul quale terminano in onlap

i depositi plio-quadernari costituiti da corpi torbiditici, emipelagiti e sedimenti relativi ad apparati deltizi in progradazione (Schwander et al., 1989).

L'avanfossa plio-quadernaria adriatica è caratterizzata da due depocentri separati da un'area dove la base del Pliocene è più elevata (Argnani & Gamberi, 1996). I due depocentri corrispondono alle due zone di minimo delle anomalie di Bouguer¹ e a zone di accumulo sedimentario di depositi di avanfossa (Figura 2-9).

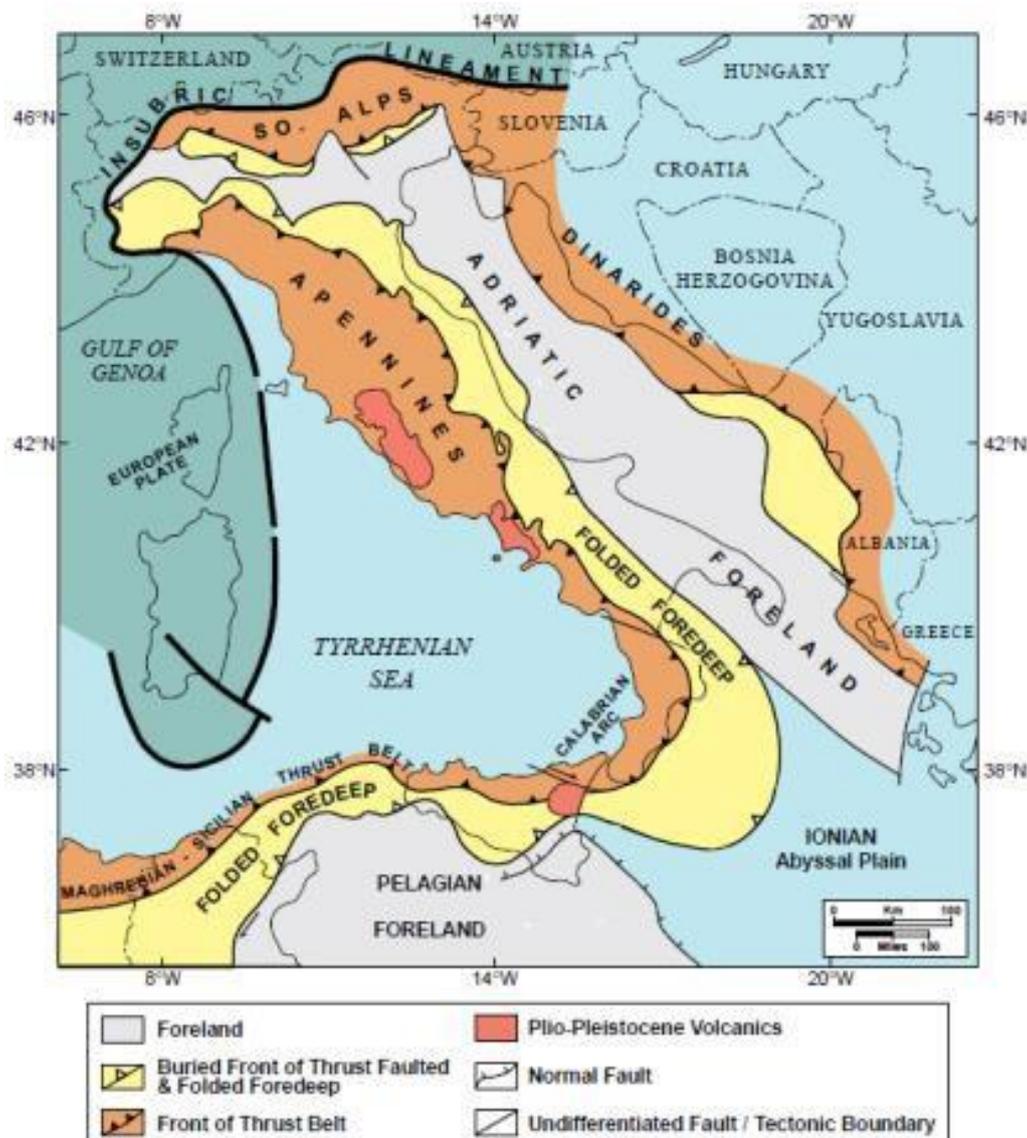


Figura 2-9: Inquadramento geodinamico dell'Area Peri-Adriatica (fonte: Zappaterra, 1994).

¹ L'anomalia di Bouguer calcola l'anomalia gravitazionale data dalla discrepanza fra l'accelerazione di gravità misurata in un punto della superficie terrestre e quella teorica che si sarebbe osservata sul geoide, nel punto corrispondente lungo la verticale, trascurando l'influenza delle masse perturbanti al di sopra del geoide stesso



Al fine di valutare le caratteristiche attuali dei fondali dell'Adriatico, è necessario accennare la deposizione ed i processi erosionali che si verificarono sulla costa e nella Piattaforma Adriatica durante le fluttuazioni quaternarie del livello marino.

Da un punto di vista stratigrafico gli apparati deposizionali (insieme di unità deposizionali contemporanee) presenti nel settore centro-settentrionale del bacino possono essere così schematizzati (procedendo dal più antico al più recente):

- **Apparato deposizionale di stazionamento basso** (Lowstand Systems Tract, LST), i cui depositi sono risalenti all'ultimo massimo glaciale del Plio-Pleistocene (circa 18 mila anni);
- **Apparato deposizionale trasgressivo** (Transgressive Systems Tract, TST) del Pleistocene-Olocene (da 17 a 6 mila anni);
- **Apparato deposizionale di stazionamento alto** (Highstand Systems Tract, HST), sviluppatosi a partire dal tardo Olocene al presente (da 5,5 mila anni ad oggi). Questo apparato deposizionale, presente sulla piattaforma Adriatica, si sviluppa al di sopra della superficie di massima ingressione marina, che marca il periodo di massima estensione verso terra della linea di costa, raggiunta intorno a 5,5 mila anni fa, alla fine dell'innalzamento del livello marino del tardo Pleistocene – Olocene.

Queste unità recenti, deposte sulla piattaforma continentale, sono ben sviluppate lungo la costa occidentale dell'Adriatico settentrionale e centrale.

Durante il Pleistocene la deposizione di piattaforma fu controllata da fluttuazioni marine di alta frequenza e la progradazione del margine di piattaforma avvenne durante la discesa del livello marino ed il lowstand. Sulle superfici di piattaforma vere e proprie le fluttuazioni del livello marino causarono significative erosioni.

La piattaforma adriatica, che è parte dell'avampaese appenninico, fu sede di sedimentazione complessa. Infatti, durante il Pliocene questo bacino venne parzialmente riempito da torbiditi provenienti da Nord, mentre, durante il Pleistocene, venne consecutivamente riempito da 4 sistemi progradazionali centripeti (Ori et al.,1986): da N (Po), E (Dinaridi), O (Appennini) e SE (Area della Fossa Bradanica).

Le interazioni fra i sedimenti, le fluttuazioni marine e la tettonica produssero differenti architetture Plio- Pleistoceniche sui margini delle piattaforme italiane (Savelli e Wenzel 1980, Colantoni, 1980). Durante l'ultimo massimo glaciale (18.000 B.P.) il livello del mare raggiunse un minimo, circa 120 m al di sotto di quello attuale, trasformando la porzione settentrionale del bacino, fino al bordo della



fossa meso-Adriatica, in una piana alluvionale percorsa da sistemi fluviali con alvei incisi, zone di interfluvio e aree paludose.

Nella prima fase di lowstand la piattaforma adriatica centrale si trasformò in un esteso delta dando origine al fianco settentrionale della cosiddetta depressione medio Adriatica. Questa depressione ebbe un'origine deposizionale (Ori et al., 1986, Ciabatti et al., 1987) e ricevette grandi spessori di sedimenti e acqua dolce sia dal Po che dagli altri Torrenti Appenninici. In questa depressione si ebbero scarsi scambi di masse d'acqua marina, poiché durante il lowstand risultava collegata debolmente al mare attraverso una soglia profonda meno di 50 m. I depositi di topset del delta di lowstand del Po, oggi collocati ad una profondità di 140 m, consistono in sedimenti palustri-lagunari e relitti di barre di foce sabbiose e dorsali litoranee. Questi depositi sottili sono coperti da meno di 1 m di sabbie rielaborate durante la successiva trasgressione (Figura 2-10) (Ciabatti et al., 1987).

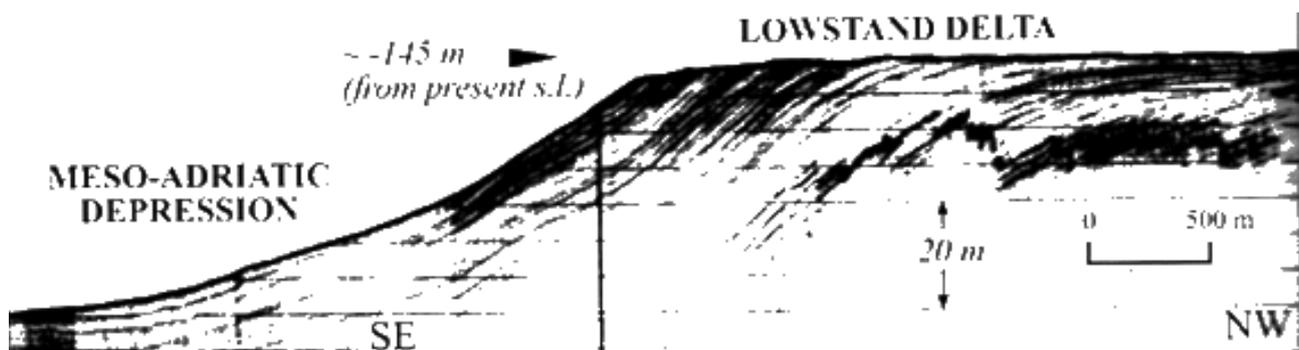


Figura 2-10: Profilo Sismico del Delta del Fiume Po (*lowstand*) con progradazione del fianco settentrionale verso la depressione Meso-Adriatica (fonte: Ciabatti et al., 1987).

Nel Quaternario superiore si ebbe una modificazione della configurazione costiera in corrispondenza dell'ultima trasgressione. All'aumentare del livello del mare, le foci dei fiumi si spostarono verso terra ed i profili fluviali cambiarono drasticamente, incrementando la sedimentazione nelle piane alluvionali e nelle valli di lowstand, riducendo al contempo la quantità di sedimenti che raggiungevano il mare

Nella porzione centrale e settentrionale della piattaforma adriatica la linea di costa si spostò verso nord di circa 350 km oltre l'attuale posizione, facilitata dalla modestissima inclinazione (di 0,02°) della ex piana alluvionale di lowstand (Trincardi et al., 1994, 1996; Correggiari et al., 1996a).

Quello che rimane oggi della piattaforma di lowstand è un sottile strato decicentimetrico di sabbia con, alla sua base, livelli sottili conchigliari rielaborati che sovrastano i sedimenti palustri-alluvionali del lowstand e trasgressivi dell'antica pianura del Po (Idroser s.p.a 1985, 1990; Colantoni, 1989).

Forme di fondo a grande scala non più attive (Stefanon, 1984) forniscono attualmente importanti informazioni sulle variazioni del regime oceanografico e delle correnti durante le variazioni del livello del mare: relitti di complessi deposizionali di barriera-laguna sono presenti a profondità comprese fra i 30 m e i 45 m. Nelle "facies" lagunari si trovano invece livelli torbosi databili a circa 11.000 anni fa.

La massima migrazione della linea di riva verso terra si ebbe circa 5.000 anni fa, quando detta linea raggiunse zone molto più interne rispetto a quella attuale. I cosiddetti depositi di highstand (Highstand System Tracts; Trincardi et al., 1994), tuttora in via di accumulo, sono successivi alla fase di massima risalita del livello del mare. La loro distribuzione è controllata dagli apporti fluviali (Po e fiumi minori) e dalla circolazione ciclonica attuale delle acque, quest'ultima impedisce la dispersione dei sedimenti verso il centro del bacino dove affiorano tuttora i depositi trasgressivi sabbiosi prima citati, con relative strutture relitte (Figura 2-11).

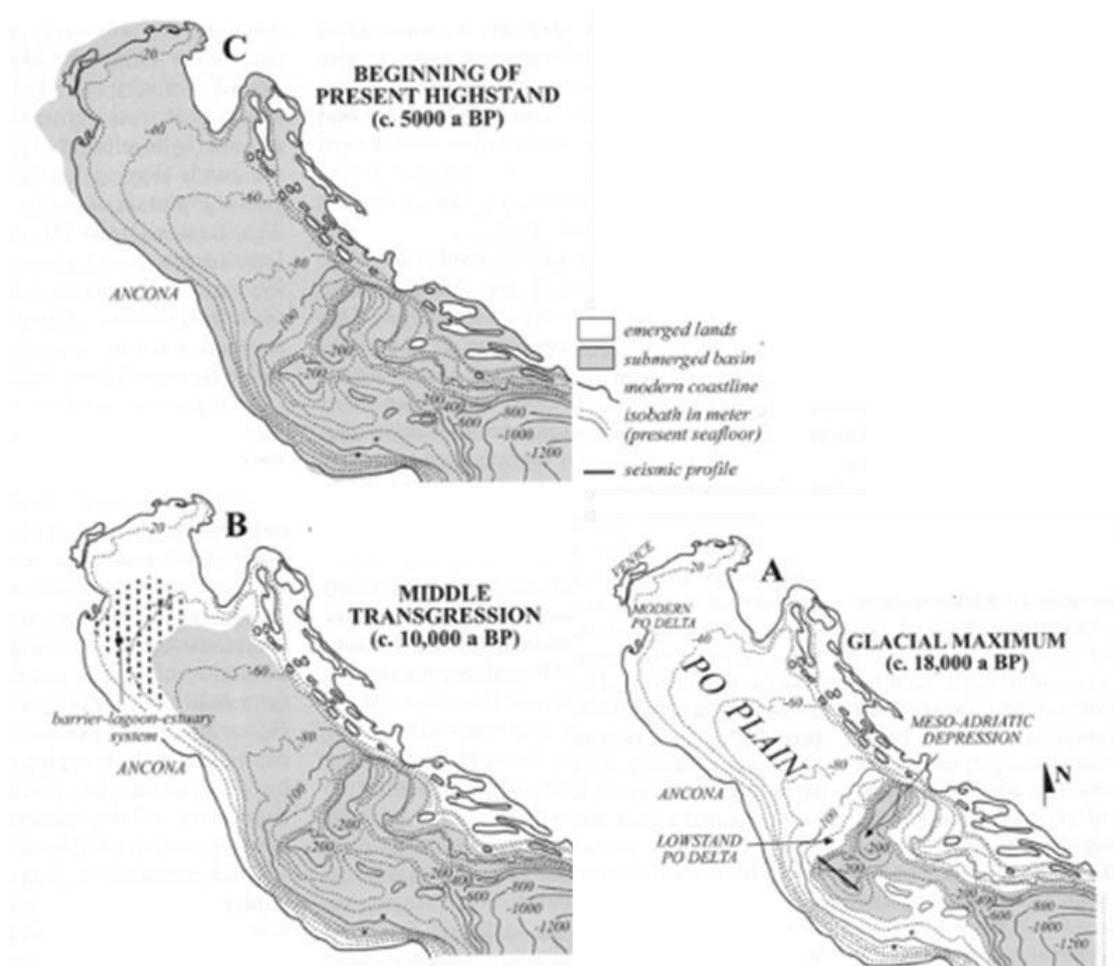


Figura 2-11: Fluttuazione marina del Mare Adriatico durante il Quaternario Superiore (fonte: Correggiari et al., 1996a).

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 28 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

2.2.2 Geositi

I geositi rappresentano la geodiversità di un territorio, intesa come gamma dei caratteri geologici, geomorfologici, idrologici e pedologici caratteristici di una data area ([Geositi e Geoparchi \(UNESCO\) — Italiano \(isprambiente.gov.it\)](#)). Tenuto conto che tali caratteri risultano determinanti per le diverse specie che vivono in tali territori, si può ritenere che la conservazione della geodiversità e la tutela del patrimonio geologico contribuiscono a combattere la perdita della biodiversità ed al mantenimento dell'integrità degli ecosistemi. In Italia, il Servizio Geologico, in collaborazione con Università di Genova, ProGEO e SIGEA, già a partire dagli inizi degli anni duemila ha sviluppato attività inerenti al patrimonio geologico; in particolare esso gestisce l'Inventario Nazionale dei Geositi Italiani e sostiene le diverse iniziative che, sul territorio nazionale, sono volte alla tutela e alla valorizzazione del patrimonio geologico. Nell'area costiera delle Marche è presente un solo geosito locale, il Litorale Adriatico tra Ancona e Vetta Marina, posto ad una distanza di circa 68 km dalla Piattaforma Fabrizia 1. In Abruzzo troviamo invece due geositi regionali a ragguardevole distanza all'area di Progetto (Figura 2-12):

- le Dune di Martinsicuro, a circa 19 km di distanza;
- le Dune di Villa Rosa, a circa 22,5 km di distanza.

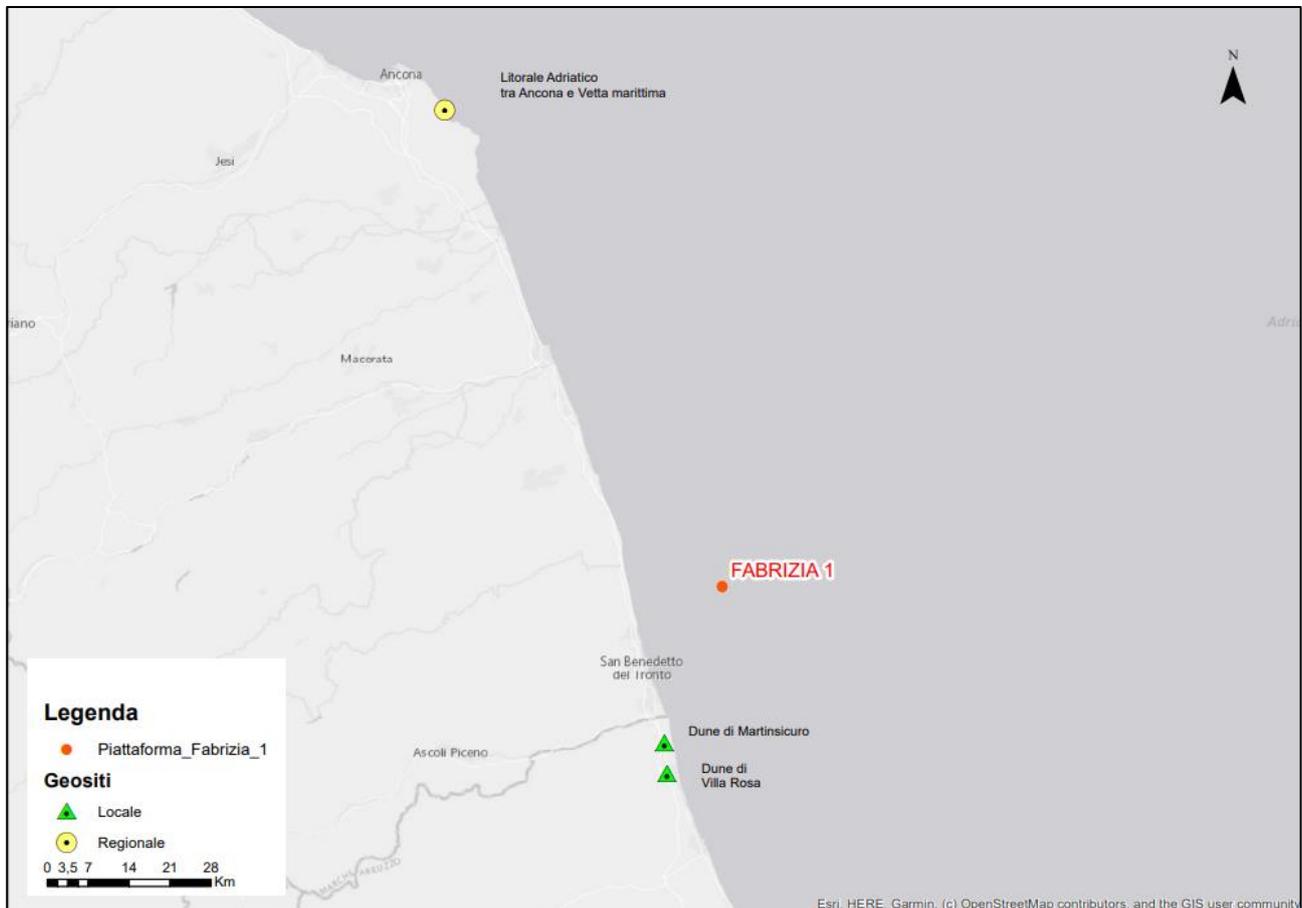


Figura 2-12: Geositi nell'area di progetto (fonte: Elaborazione WSP su dati dell'Inventario Nazionale dei Geositi, ISPRA).

In conclusione, quindi, la piattaforma Fabrizio 1 si localizza a una distanza minima di circa 19 km da geositi locali e/o regionali.

2.2.3 Caratteristiche oceanografiche dell'Adriatico

Il moto delle masse d'acqua in Adriatico è schematicamente riconducibile ad una circolazione di tipo ciclonico: verso nord lungo la costa orientale e verso sud lungo quella occidentale (Artegiani et al., 1997a; Artegiani et al., 1997b; Cushman-Roisin et al., 2001a). Si riconoscono infatti due correnti preminenti: la Eastern Adriatic Current (EAC) e la Western Adriatic Current (WAC). La EAC, costituita in superficie dalla Ionian Surface Water (ISW) e nello strato intermedio dalla Levantine Intermediate Water (LIW), fluisce in direzione NO trasportando le acque calde e saline provenienti dal Mar Ionio; La WAC veicola invece verso sud acque più dolci e fredde provenienti dall'Alto Adriatico, controbilanciando il flusso in ingresso generato dalla EAC (Figura 2-13).

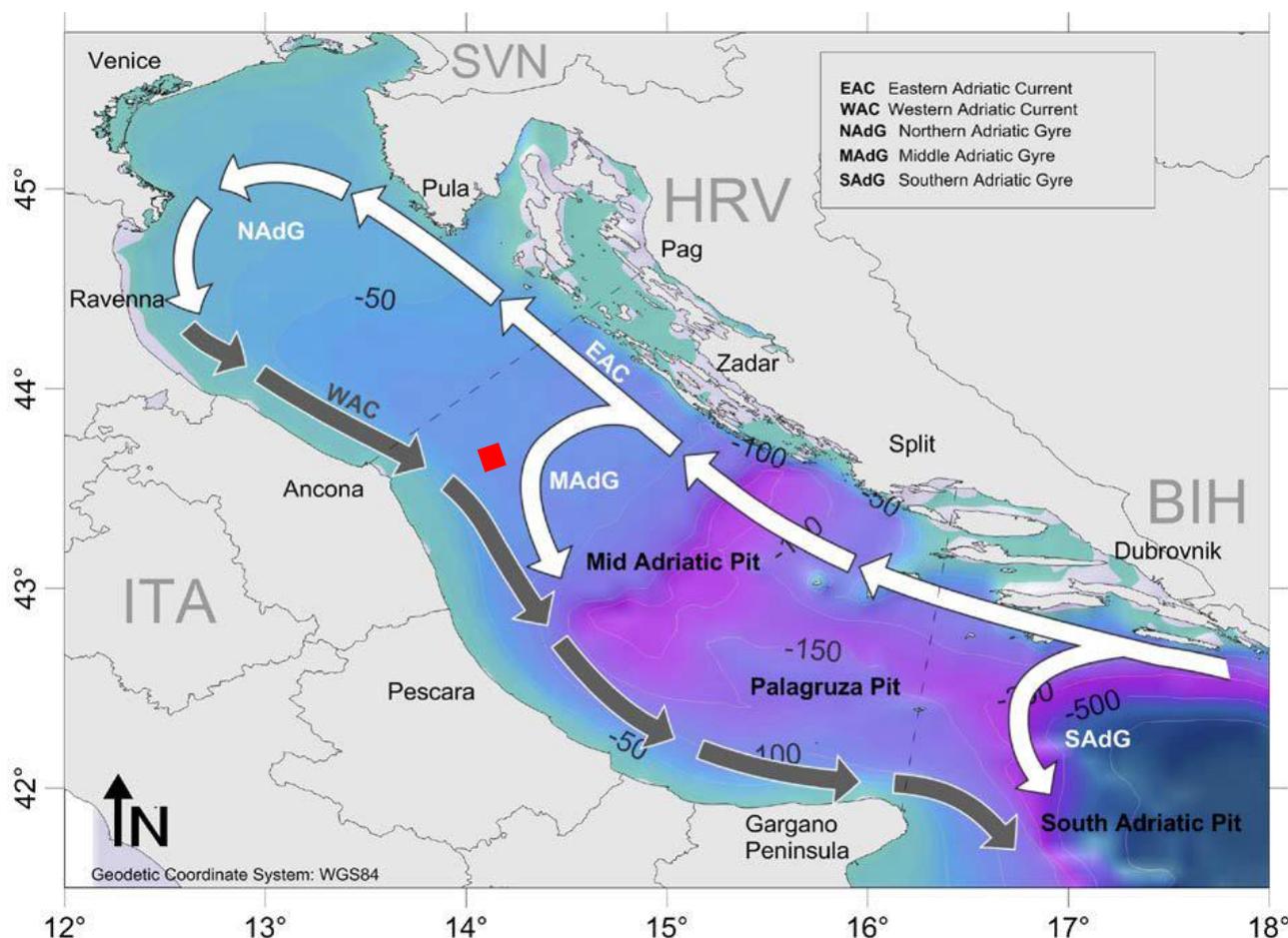


Figura 2-13: Le principali correnti marine in Adriatico: la Eastern Adriatic Current (EAC) e la Western Adriatic Current (WAC). Il rettangolo rosso corrisponde all'area schematica del Progetto (fonte: UNEP/MAP-RAC/SPA/MAP-RAC/SPA, 2015, modificata).

La circolazione nei tre sottobacini è inoltre spesso dominata da vortici (o gyres) ad andamento ciclonico derivanti dalla suddivisione della EAC, la cui estensione ed intensità può variare su base stagionale (Artegiani et al., 1997b; Poulain, 2001) (Figura 2-14). Il vortice adriatico settentrionale (o Northern Adriatic Gyre, NAdG) è ben visibile nel periodo tardo autunnale e invernale, mentre è debolmente definito durante il resto dell'anno. Il vortice medio-adriatico (o Middle Adriatic Gyre, MAdG) è maggiormente pronunciato in estate e in autunno, mentre quello sud-adriatico (o Southern Adriatic Gyre, SAdG) persiste tutto l'anno ed è dunque osservabile in ciascuna stagione (Melanotte-Rizzoli & Bergamasco, 1983; Russo & Artegiani, 1996).

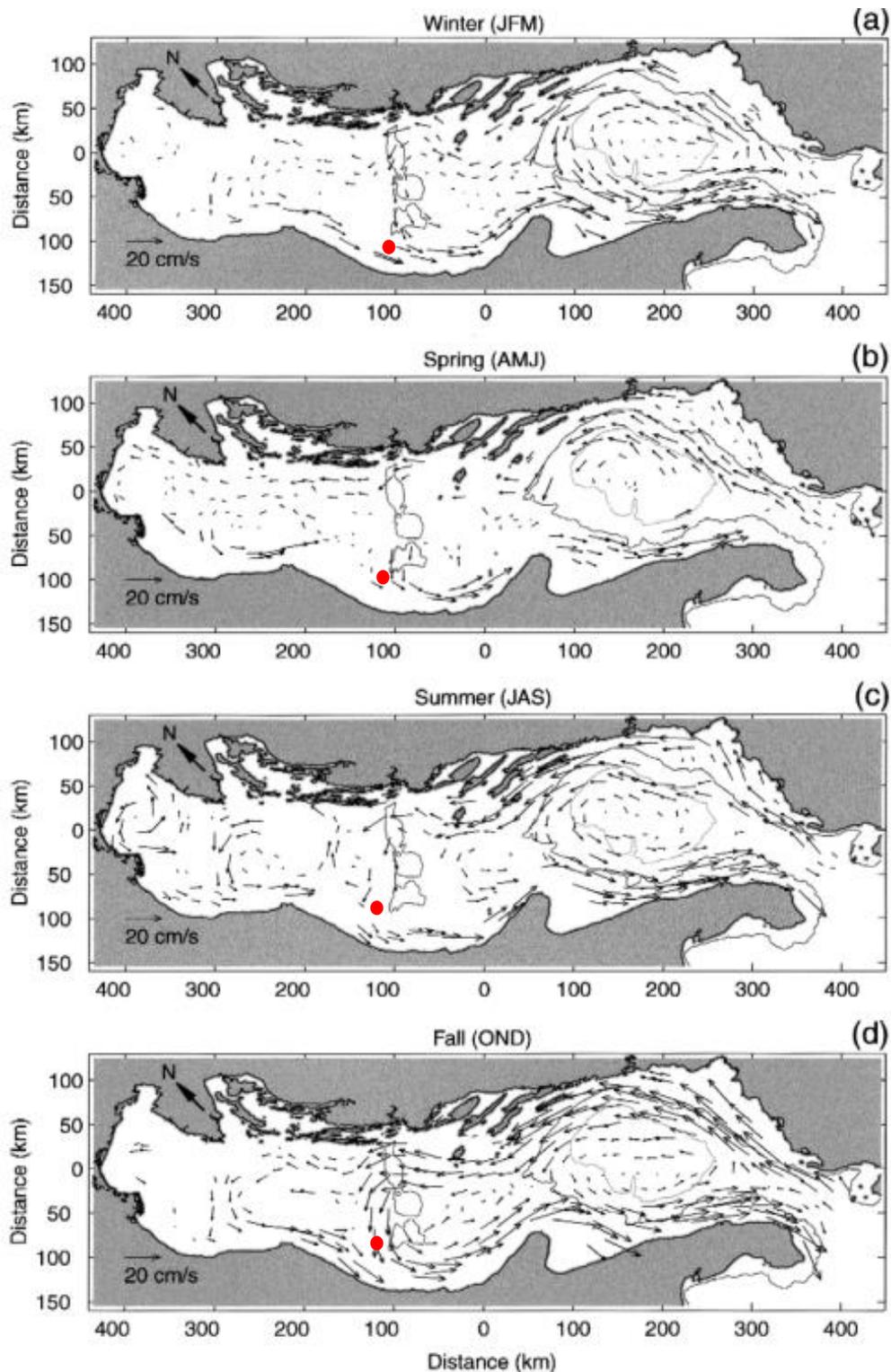


Figura 2-14: Mappe stagionali della circolazione media superficiale: (a) inverno, (b) primavera, (c) estate, (d) autunno. (fonte: Poulain, 2001). Il cerchio rosso, in ciascun pannello, corrisponde all'area del Progetto.



Il settore Alto Adriatico occidentale è contraddistinto da un comportamento idrodinamico complesso e fortemente stagionale, guidato da forzanti fisiche tra cui venti e scambi termici. Particolarmente importanti risultano inoltre i contributi fluviali, specie quelli derivanti dal Po, che da solo è responsabile di circa un terzo dell'apporto totale di acqua dolce fluviale nell'Adriatico (Vassiliki, 1999). Mentre è ben documentata la circolazione superficiale, i meccanismi di interazione tra le masse d'acqua in superficie e quelle profonde rimangono in gran parte inesplorate (UNEP/MAP-RAC/SPA/MAP-RAC/SPA, 2015). I dati climatologici mostrano comunque un pattern di circolazione superficiale che può essere risolto in due principali modelli: la circolazione invernale (da novembre a marzo) e quella estiva (tra giugno ed agosto).

Durante il tardo autunno e l'inverno, le perdite di calore all'interfaccia aria-mare generate dai venti di Bora rendono le masse d'acqua superficiali più dense, producendo il rimescolamento della colonna d'acqua (Franco & Michelato, 1992). Fa eccezione l'area costiera, in cui l'input di acque fluviali genera un fronte di acqua meno densa e fortemente stratificata in senso verticale, che si estende in ampiezza per circa 10-20 km (Melanotte-Rizzoli & Bergamasco, 1983). In questa stretta regione di confine, la WAC rimane isolata nel suo moto di ritorno verso il bacino meridionale. Il raffreddamento invernale delle acque superficiali è anche responsabile della formazione di una tra le più dense masse d'acqua dell'intero bacino Mediterraneo, la North Adriatic Deep Water (NAdDW). Questa corrente profonda diffonde nel bacino spostandosi verso meridione e contribuendo, assieme alla Levantine Intermediate Water (LIW), alla formazione della Adriatic Bottom Water (ABW), che si immette infine nel bacino Ionico (Querin et al., 2013)

Durante la tarda primavera e l'estate prevalgono invece modelli di circolazione semi-chiusi (Artegiani et al., 1997b; Poulain, 2001) e la stratificazione termica aumenta guidata dall'accumulo di calore negli strati superiori (Franco & Michelato, 1992). In queste condizioni le acque superficiali formate lungo la costa occidentale possono diffondere verso est in direzione della costa istriana. Persistono comunque lo strato limite costiero e la corrente verso meridione, sebbene più debolmente rispetto all'inverno (Russo et al., 2005).

2.2.4 Sedimentologia del bacino Adriatico

La tipologia e la distribuzione degli attuali sedimenti che caratterizzano l'Adriatico settentrionale è legata alla recente storia geologica del bacino ed ai contributi terrigeni dei vari fiumi che vi sfociano, primo tra tutti il Po, ed ai processi dispersivi e deposizionali indotti dalla dinamica marina (moto ondoso e correnti) (Pigorini, 1968; Colantoni e Gallignani, 1980; Spagnoli et al., 2014) L'input

sedimentario del Po assume un ruolo preponderante soprattutto per i fondali meridionali dell'area (Idroser, 1996). La zona di influenza dei vari fiumi è deducibile dalla Figura 2-15 dove sono schematizzate le principali province sedimentarie. Si nota come i materiali trasportati dal Po (Provincia Padana), giungono fino al medio Adriatico, interessando la zona di studio.

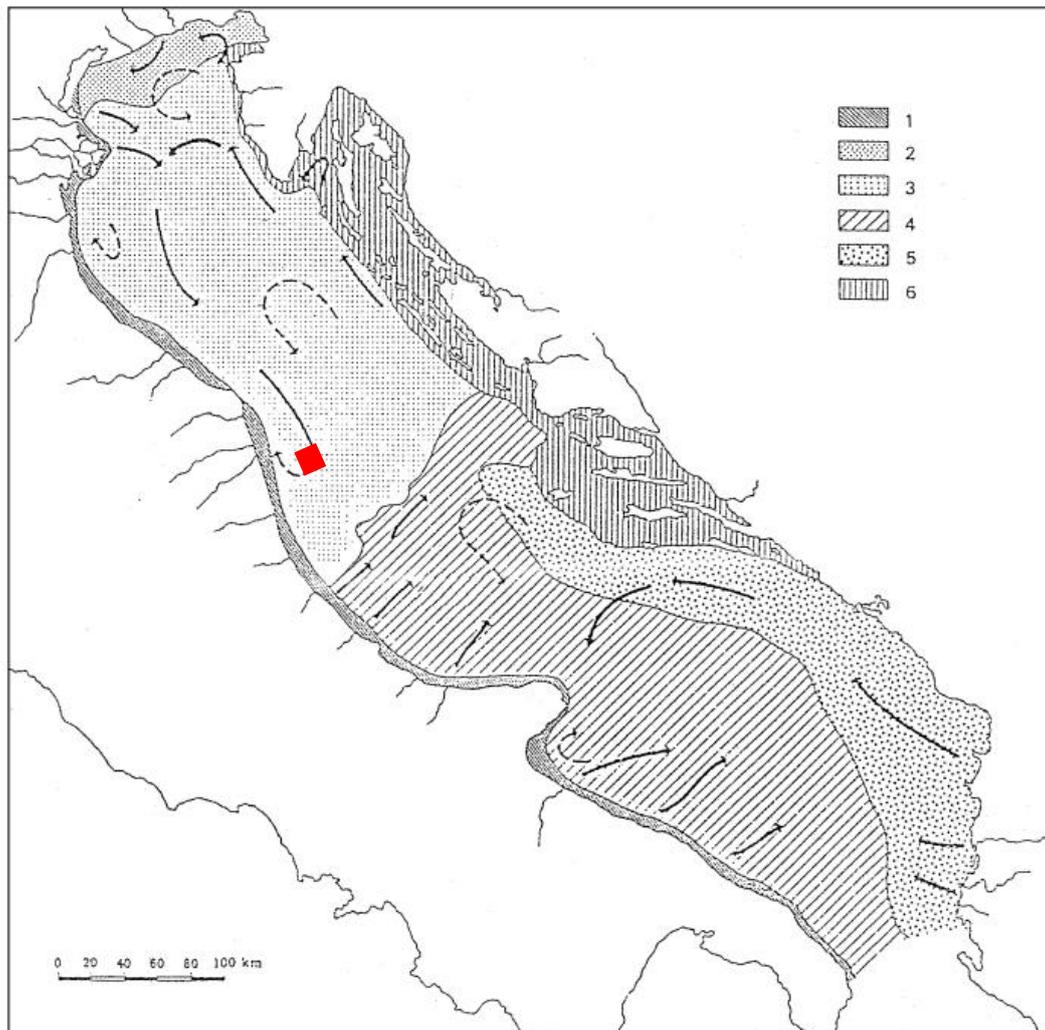


Figura 2-15: Province sedimentarie e principali direzioni di trasporto dei sedimenti: 1) Provincia costiera; 2) Provincia veneta; 3) Provincia del Po; 4) Provincia Sud-Adriatica; 5) Provincia Albanese; 6) Provincia Istria-Dalmazia (fonte: Colantoni, 1986; modificata). Il quadrato rosso identifica la posizione schematica di Fabrizia 1.

L'Adriatico è caratterizzato da fasce deposizionali estese e con uno sviluppo parallelo alla costa. Sulla base della distribuzione dei sedimenti, i fondali adriatici centro-settentrionali possono essere suddivisi in due aree distinte:



- una zona di sedimentazione attuale, di estensione molto variabile, caratterizzata da un costante apporto fluviale, distribuito in funzione dell'energia disponibile dalla costa verso il mare aperto;
- una zona di sedimenti relitti, ove la sedimentazione attuale è praticamente assente, caratterizzata da sabbie di piattaforma relitte della trasgressione Flandriana con mescolata una minima quantità di limo attuale.

La distribuzione areale dei sedimenti attuali della parte di piattaforma continentale adriatica può essere schematizzata nel modo seguente dalla costa verso il largo (Figura 2-16):

- una fascia di sabbie costiere, fornite dai fiumi, dalle correnti costiere e dall'azione erosiva del moto ondoso sulle formazioni costiere affioranti e sui depositi marini preesistenti. Un apporto di sabbia dal largo verso la costa è da considerarsi impossibile a causa dell'ampia fascia pelitica di transizione che separa le sabbie costiere da quelle del mare aperto;
- una zona pelitica, caratterizzata da sabbie pelitiche, pelite molto sabbiosa e pelite sabbiosa. Si estende al largo delle sabbie costiere ed il limite esterno si trova a profondità variabile. Questi sedimenti fini si presentano di colore grigio o grigio-nerastri, soprattutto nella parte più superficiale. Il fenomeno è dovuto alla presenza di solfuri, che creano chiazze scure, e di sostanze organiche, associate a tracce di attività di organismi limivori, che agiscono omogeneizzando il sedimento ed obliterando le eventuali strutture sedimentarie. Tali materiali forniti dal Po e dagli altri fiumi della costa adriatica vengono poi distribuiti dalle correnti e dal moto ondoso. L'estesa fascia pelitica che si trova su tutta la piattaforma continentale adriatica può essere quindi spiegata come il deposito risultante dalla combinazione del sistema di apporto fluviale e del sistema di dispersione e trasporto dei materiali a scala molto più ampia indotto dal circuito delle correnti dell'Adriatico;
- un'ampia zona di sabbia e sabbia-limoso, meglio identificate come sabbie di piattaforma, in un'area dove attualmente vi è assenza di sedimentazione. In tali sedimenti sono visibili solamente fenomeni di erosione e strutture prodotte dall'avanzare della trasgressione. Di notevole interesse sono le ondulazioni riscontrate in alcune zone al largo, che sono state interpretate come resti di dune spianate dall'azione erosiva del mare trasgressivo. La composizione della frazione sabbiosa rispecchia le caratteristiche della Provincia Padano-Veneta ed è caratterizzata dalla presenza di minerali pesanti tipo granato, epidoto ed orneblenda oltre che dai carbonati (circa 20-25%). I minerali argillosi presenti sono illite e smectite.

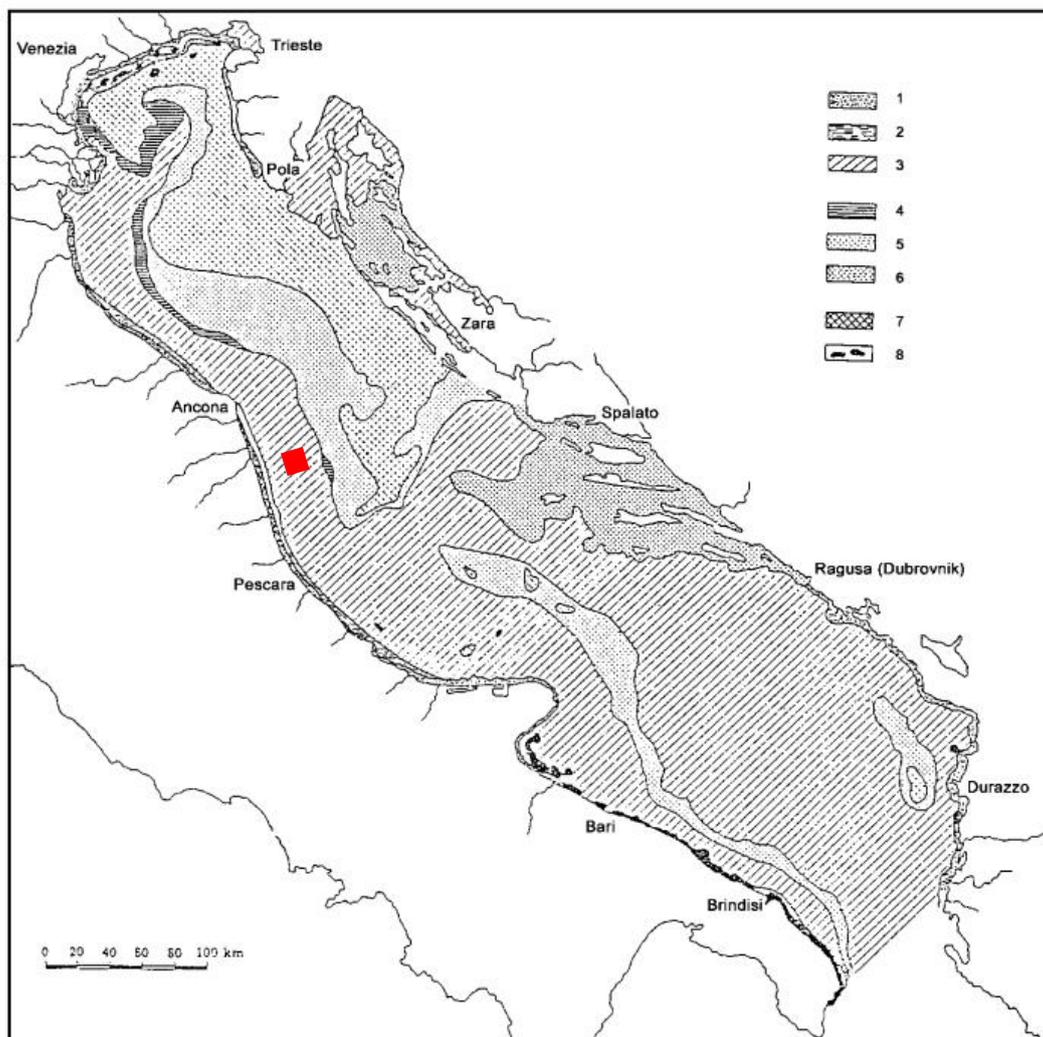


Figura 2-16: Carta sedimentologica dell'Adriatico. Sedimentazione attiva: 1) sabbia costiera; 2) sabbia limosa e limo sabbioso; 3) limo argilloso e argilla limosa (limo). Zona di transizione: 4) sabbia, limo e argilla; 5) sabbia argillosa; 6) sabbie costiere e di piattaforma. Sedimentazione scarsa o nulla: 7) sabbie di piattaforma "relitte". substrati duri: 8) calcareniti e concrezioni biogeniche. Il quadrato rosso identifica la posizione schematica di Fabrizia 1 (fonte: Colantoni, 1986).

Il massimo accumulo di materiale si ha in corrispondenza della fascia limosa dove, assumendo che la sedimentazione sia iniziata 15.000 anni fa con la trasgressione Flandriana, si può calcolare una velocità di sedimentazione di 1-2 mm/anno (Stefanon, 1984). La composizione e la distribuzione dei fanghi della piattaforma adriatica hanno fornito molteplici indicazioni sulla provenienza e la dispersione dei sedimenti argillosi (Tomadin, 2000). I minerali argillosi che li compongono, si comportano infatti da eccellenti traccianti naturali. Mappe di distribuzione di illite e smectite e dei loro



indici di cristallinità, mettono in evidenza la prevalente dispersione longitudinale dei materiali fini nel bacino. Essa dipende dalla circolazione ciclonica delle correnti marine nell'Adriatico, che favorisce lo sviluppo di importanti flussi sedimentari. Lungo le coste italiane, due flussi principali caratterizzano il trasporto di materiali argillosi verso SE: un "flusso Appenninico" costiero ed un "flusso Padano" di mare aperto parallelo al primo. Un "flusso Albanese" subordinato si muove invece verso NO e convoglia sedimenti fini lungo le coste orientali del bacino. Anche altri meccanismi di trasporto giocano un ruolo importante nella dispersione dei sedimenti argillosi nell'ambiente marino (Figura 2-17). Essi si affiancano, in genere, all'azione dominante di trasporto legata alla circolazione generale delle acque. Nell'Adriatico settentrionale, la diffusione del grande pennacchio torbido del Po influisce notevolmente sulla distribuzione dei sedimenti. Al crescere della profondità delle acque, correnti di gradiente di varia origine agiscono frequentemente in varie parti del bacino, contribuendo al movimento dei materiali in sospensione e favorendo flussi longitudinali di sedimenti argillosi.

Nella Figura 2-17 si evidenzia la correlazione tra i modelli ciclonici delle correnti (pannello A) e la dispersione dei sedimenti argillosi nel bacino Adriatico (pannello B). Nel Pannello B sono rappresentate le seguenti entità:

- Dispersione locale dei fiumi veneziani;
- Plume del Fiume Po;
- Flusso Appenninico;
- Flusso Padano;
- Flusso Albanese;
- Correnti di Torbida;
- Apporto Fiumi del Veneziano;
- Apporto Fiumi Appenninici;
- Apporti Fiume Po;
- Apporti Fiumi Albanesi.

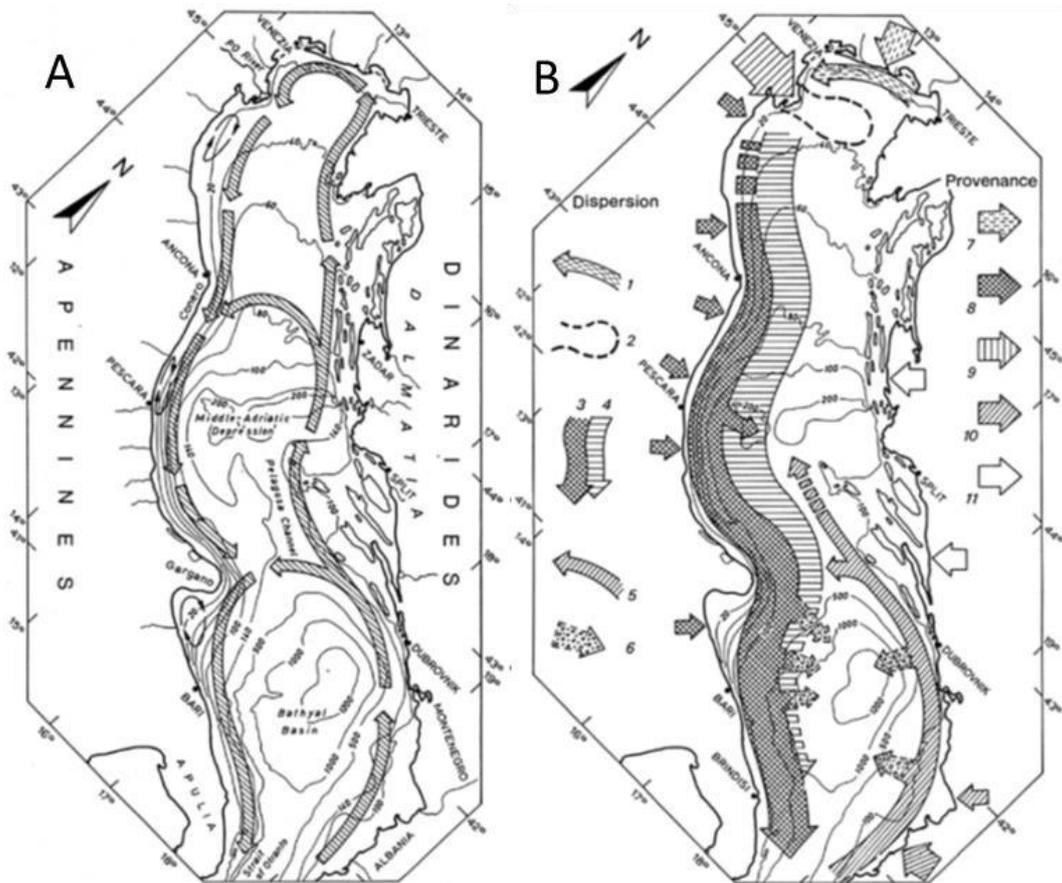


Figura 2-17: (A) Modelli ciclonici delle correnti marine del mare Adriatico; (B) Modelli di provenienza e dispersione dei sedimenti argillosi del bacino Adriatico.

Nel nord Adriatico, la sedimentazione è controllata dalla periodica diffusione superficiale del plume del fiume Po (Nelson, 1970). Le prime forniture appenniniche terrigene sono riconoscibili solo più a sud. Nel centro Adriatico, aumentando la profondità delle acque, la dispersione longitudinale dei sedimenti argillosi prevale. Le grandi quantità di sedimenti argillosi dell'Appennino alimentano l'area costiera dell'Adriatico centro-settentrionale, mentre, in mare aperto, il trasporto dei sedimenti argillosi è controllato dal flusso Padano che si spinge verso S-E.

Indagini dettagliate sui sedimenti di fondo nei pressi del promontorio del Conero hanno sottolineato l'azione radiale (rispetto alla linea di costa) dei pennacchi dei fiumi appenninici, che stagionalmente interferiscono con il trasporto longitudinale dei sedimenti marini da parte delle correnti comportando la formazione di una serie di fasce di sedimenti parallele alla linea di costa. A sud del promontorio del Conero, la corrente favorisce un trasporto trasversale di sedimenti argillosi appenninici verso la depressione medio-adriatica. Questi sedimenti alimentano a loro volta un flusso minore, diretto verso est, contribuendo alla sedimentazione nella depressione medio adriatica (Curzi e Tomadin, 1987).

La persistente attività del vortice centrale dell'Adriatico controlla la dinamica delle acque (Artegiani et al., 1997) e favorisce una deviazione marcata dei sedimenti argillosi verso il centro del bacino.

La caratterizzazione sedimentologica dell'Adriatico Centro Settentrionale mostra la tipologia tessiturale definita sulla base della classificazione di Nota (1958). Secondo tale classificazione la zona in cui ricade la Piattaforma Fabrizia 1 rientra nell'area caratterizzata da "depositi argilloso-limosi" (Figura 2-18).

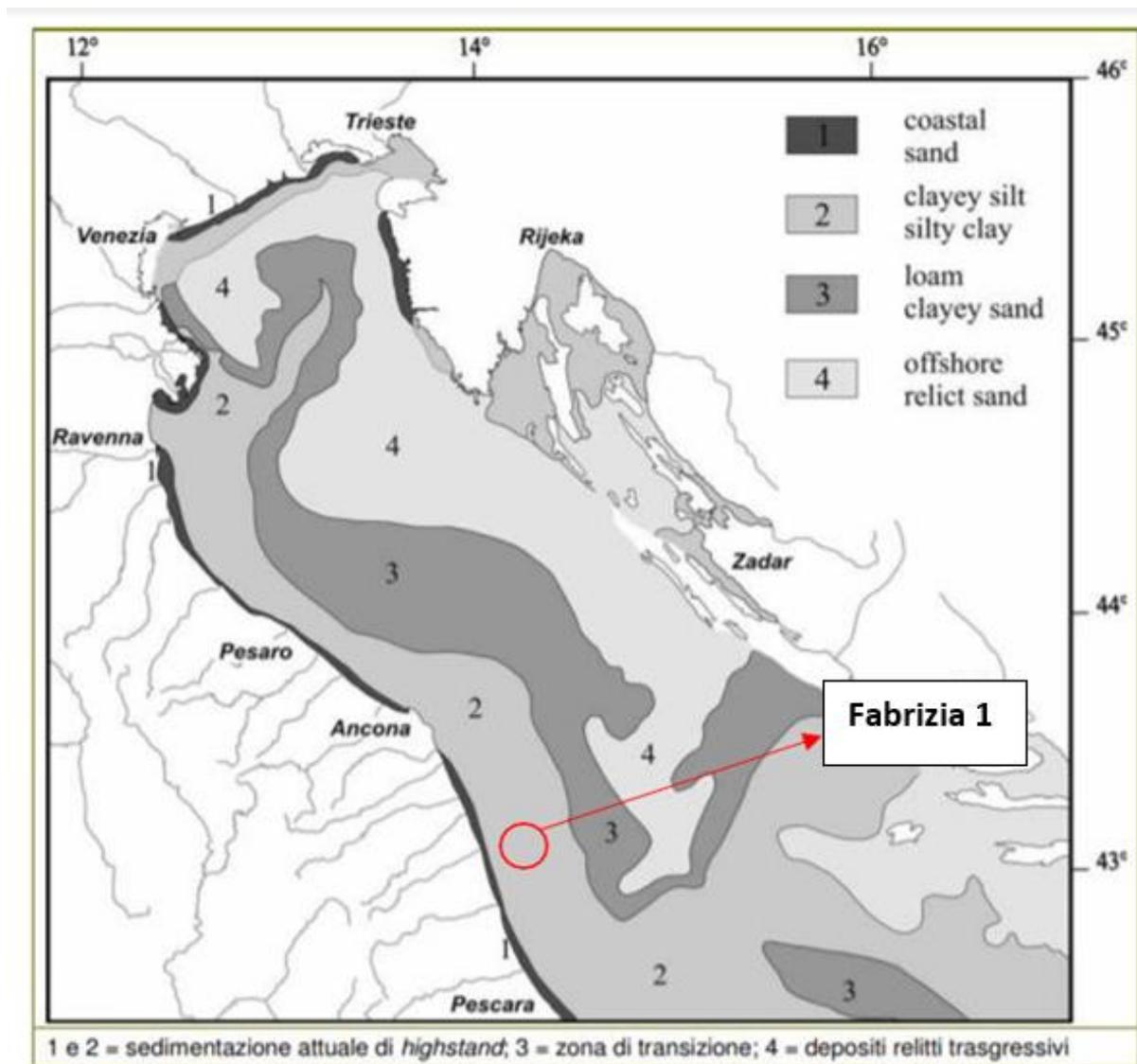


Figura 2-18: Distribuzione dei sedimenti in Adriatico centro-settentrionale (fonte: Eni e&p, 2011).

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 39 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

2.2.5 Sismotettonica e sismicità

Il fronte dei *thrust* (faglie contrazionali) dell'Appennino settentrionale risulta sepolto al di sotto dei sedimenti della Pianura Padana, e caratterizzato da tre principali sistemi di *thrust* identificati (partendo da Ovest) negli archi di Monferrato (MA), Emilia (EA) e Ferrara-Romagna (FRA). Per quanto riguarda il fronte inerente alla porzione dell'Appennino centrale risulta meno evidente e localizzato nella porzione di mare antistante le coste marchigiane e abruzzesi; solo nella zona di Pescara esso tende a coincidere con la linea di costa. Con l'Ordinanza PCM 3274/2003 (GU n.108 dell'8 maggio 2003) si è avviato in Italia un processo per la stima della pericolosità sismica secondo dati, metodi, approcci aggiornati e condivisi e utilizzati a livello internazionale. L'ordinanza riporta i nuovi criteri di classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo.

Il provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (D. Lgs. n. 112 del 1998 e D.P.R. n. 380 del 2001 "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"), hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale, ovvero:

- Zona 1 – Sismicità alta, possono verificarsi forti terremoti;
- Zona 2 – Sismicità media, possono verificarsi terremoti abbastanza forti;
- Zona 3 – Sismicità bassa, possono verificarsi scuotimenti modesti;
- Zona 4 – Sismicità molto bassa, le possibilità di danni sismici sono basse.

Con Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri. n. 3519 del 28 aprile 2006 il territorio nazionale viene suddiviso in dodici fasce di rischio sismico. La mappa di pericolosità sismica, elaborata dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, individua quindi dodici livelli di accelerazione del suolo.

Per il territorio dei comuni prospicienti l'area della Piattaforma Fabrizia 1 sono definiti valori di pericolosità sismica, espressi in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ($V_s > 800$ m/s – cat. A), compresi tra 0.150 - 0.200 g (Figura 2-19).

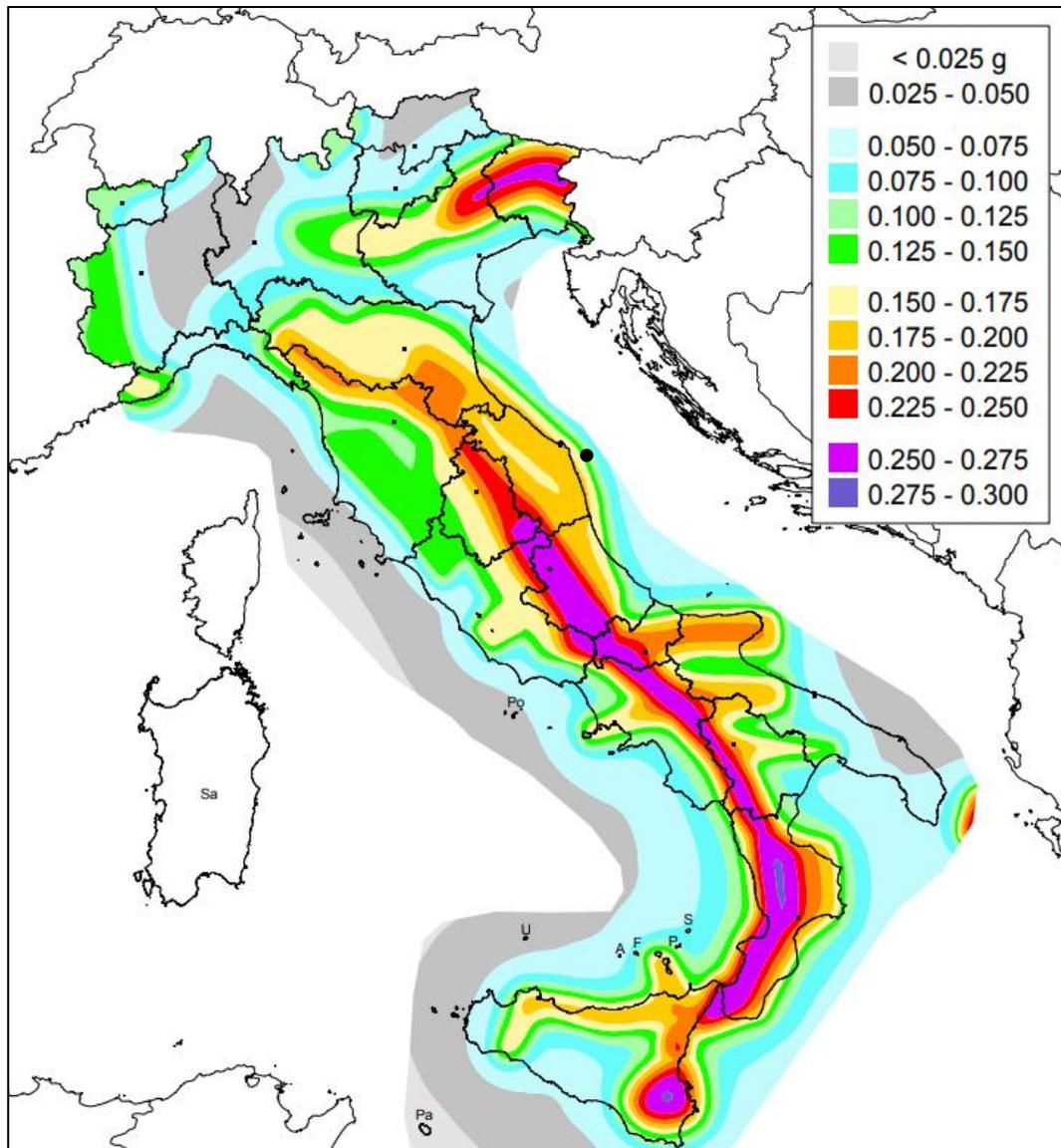


Figura 2-19: Valori di Pericolosità sismica del territorio nazionale e indicazione della Piattaforma Fabrizia 1, indicata con cerchio nero (fonte: [Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale - Elaborazione aprile 2004 \(ingv.it\)](#)).

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 41 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

2.3 CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE IDRICO MARINO

2.3.1 Qualità delle acque e dei sedimenti marini

Le caratteristiche chimico-fisiche delle acque prossime alla Piattaforma Fabrizia 1 sono state discusse nel documento ENI 076300BZCZ76000 “Decommissioning Offshore Adriatico – Piattaforma Fabrizia 1” al capitolo 7.1. In accordo con i monitoraggi ARPAM (2021), il corpo idrico comprendente la Piattaforma Fabrizia 1 (Porto San Giorgio – Grottammare) presenta stato ecologico di qualità “elevato” sulla base dell’indice M-AMBI e “buono” stato chimico sulla base dell’elenco degli inquinanti elencati in tabella 2/A del D.Lgs. 152/06. I sedimenti entro il corpo idrico non hanno evidenziato superamenti dei limiti definiti dagli standard di qualità ambientale (SQA). Per ulteriori dettagli si rimanda al documento sopracitato.

2.3.2 Ambiente acustico subacqueo

In acustica, il termine “suono” è definito come l'energia irradiata da un oggetto vibrante, senza alcun riferimento alla sua funzione o potenziale effetto. Al contrario, il “rumore” è invece indicato come quell'emissione acustica in grado di generare effetti avversi (Southall et al., 2009).

Come in ambiente aereo, anche in quello subacqueo suoni e rumori sono ubiquitari, essendo prodotti sia da fonti naturali (fisiche e biologiche) che antropiche (OSPAR, 2015).

Tra i principali fattori fisici naturali che contribuiscono alla genesi di rumore vi sono il vento, le onde, la pioggia, i fulmini e i suoni prodotti dall'interazione della fauna marina con le onde (TNO, 2009). Tra i fattori biologici, fondamentali sono invece i fenomeni legati alla comunicazione della fauna marina, inclusi quelli di ecolocalizzazione utilizzati dai cetacei (Southall & Nowacek, 2009).

Accanto alle sorgenti naturali, quelle di natura antropica (come, ad esempio, la navigazione, le esercitazioni militari, ecc.) sono responsabili dell'aumento delle sorgenti sonore sottomarine in aree in cui quelle naturali sarebbero tipicamente le uniche fonti disponibili.

Alcuni suoni, costantemente presenti entro l'ambiente marino, definiscono il “rumore ambientale di fondo”. Le fonti primarie di rumore ambientale possono essere classificate in base alla frequenza del suono e rappresentate attraverso le “curve di Wenz” (Wenz, 1962) come mostrato in Figura 2-20.

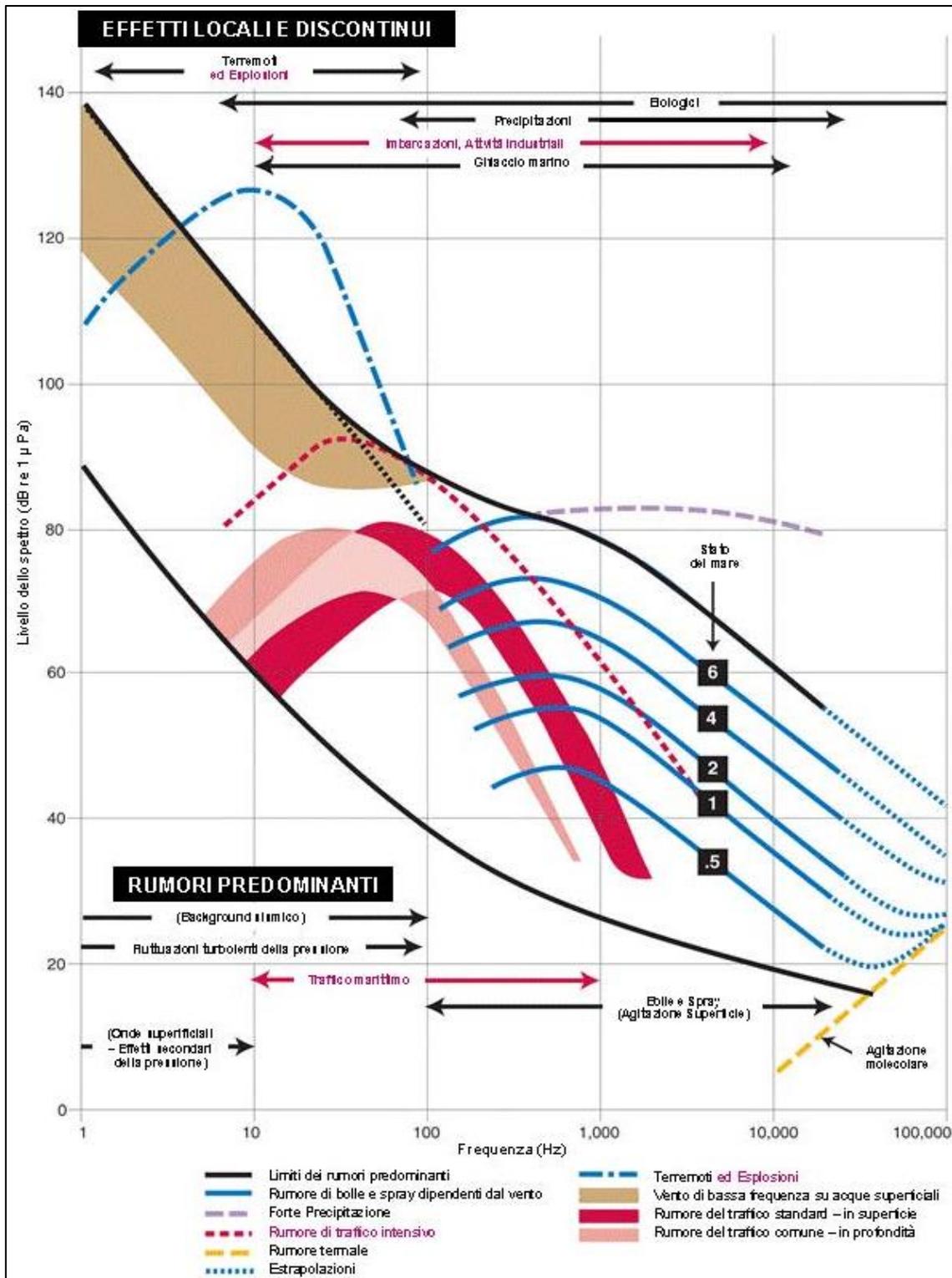


Figura 2-20: Curve di Wenz illustranti i principali rumori e suoni sottomarini (fonte: adattata da dosits.org).



Entro l'Adriatico centro-settentrionale (e in generale nell'intero Adriatico), tra le possibili sorgenti di rumore antropico, il traffico marittimo rappresenta sicuramente un'importante fonte.

Il traffico marittimo rappresenta una sorgente sonora a bassa frequenza, producendo suoni a frequenze generalmente inferiori a 300 Hz. Tali suoni sono in grado di propagarsi per lunghe distanze attraverso la colonna d'acqua, influenzando i livelli di rumore subacqueo anche a notevoli distanze dalle principali rotte di navigazione (Skarsoulis et al., 2017), con possibili conseguenze sulla fauna marina.

Si ritiene inoltre che i suoni prodotti dall'uomo possano avere effetti negativi sulla pesca. Alcuni studi riportano infatti come i tassi di cattura diminuiscano in modo sostanziale con l'introduzione di rumore nell'ambiente sottomarino, spingendo i pesci di taglia maggiore a lasciare le aree con eventi di introduzione di nuovo rumore subacqueo. È stato anche osservato che i tassi di cattura accidentale (*by-catch*) sono direttamente proporzionali ai livelli di rumore subacqueo, mentre l'abbondanza di pesce ne è inversamente proporzionale (OceanCare & International Ocean Noise Coalition, 2018).

Nelle navi, le principali fonti di rumore includono la cavitazione delle eliche, le vibrazioni dei motori e delle relative strutture e lo spostamento dell'acqua causato dallo scafo in movimento. I livelli di rumore della sorgente possono variare da 180 a 195 dB re 1 μ Pa a 1 m con livelli di picco nella banda di frequenza 10-50 Hz. A frequenze inferiori a 200 Hz, sono i sistemi di eliche a contribuire maggiormente al rumore subacqueo. Le grandi navi da carico possono emettere suoni ad alta frequenza con livelli sonori superiori a 150 dB re 1 μ Pa a 1 m intorno a 30 kHz.

Sorgenti di rumore aggiuntive sono rappresentate dalle apparecchiature di bordo e dal flusso idrodinamico attorno allo scafo della nave e possono dipendere anche dalla velocità dell'imbarcazione: all'aumentare della velocità aumentano infatti anche i livelli di rumore (McKenna et al., 2013).

Relativamente all'area della Piattaforma Fabrizia 1 vi è una scarsa disponibilità di dati acustici. Tuttavia, sulla base delle attività umane note, è possibile elaborare alcune assunzioni.

I dati relativi alla navigazione, per esempio, indicano come l'area oggetto di studio sia soggetta ad intensi traffici marittimi, con oltre 250.000 transiti all'anno (capitolo 2.9.4). Le sorgenti di rumore subacqueo esistenti nell'area in cui insiste la piattaforma possono dunque considerarsi perlopiù connesse al traffico navale, turistico e commerciale.

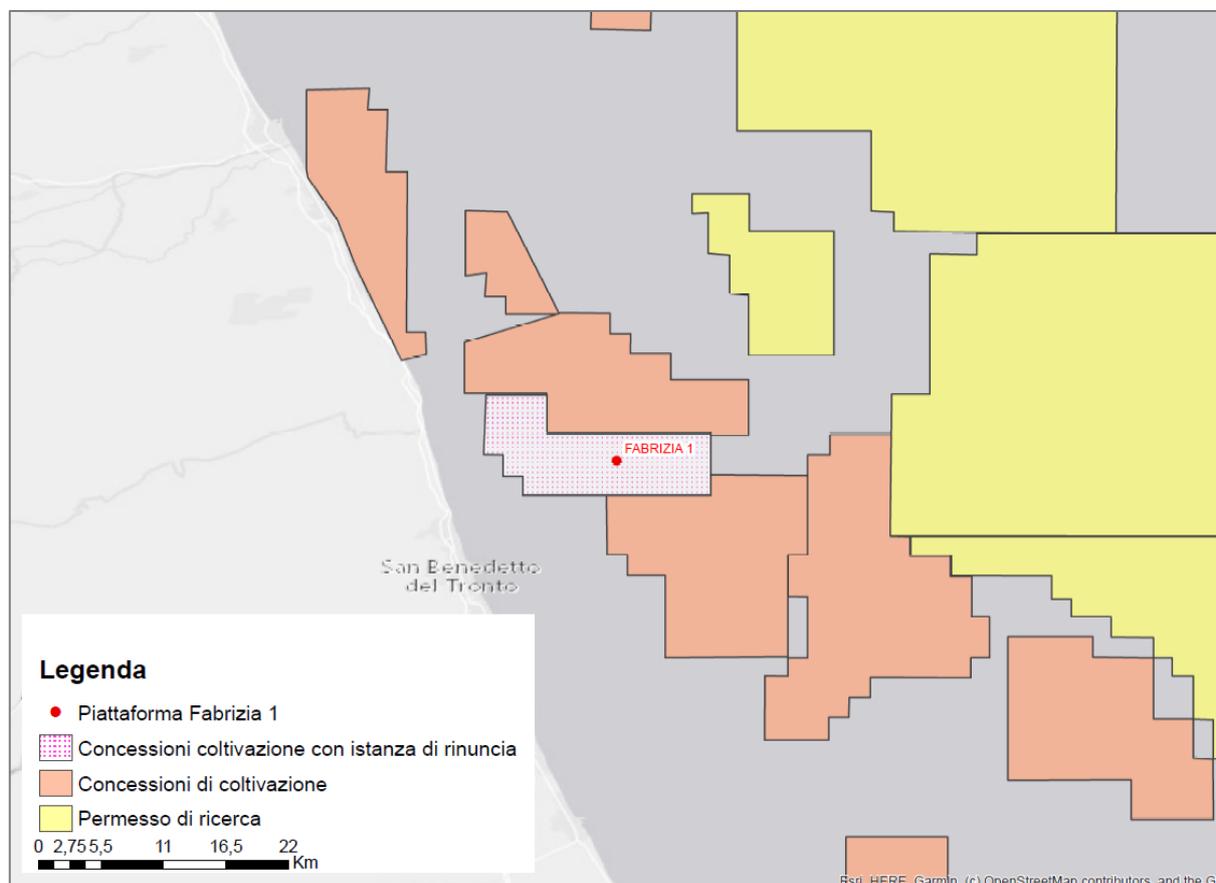


Figura 2-21: Strutture marine e aree di concessione di coltivazione idrocarburi e permessi di ricerca nelle vicinanze dell'area della piattaforma in dismissione (fonte: Elaborazione WSP su dati PITESAI).

La Tabella 2-2 riporta i livelli di emissione medi di origine antropica che, sulla base di studi bibliografici, si ritiene possano essere potenzialmente rilevate in ambiente marino e dunque nell'area di Fabrizia 1.

Attività	Larghezza di banda	Intensità	Frequenza di emissione	Direzionalità
Attività costanti				
Imbarcazioni di piccole dimensioni	10 kHz	160-190 dB rms a 1 m SPL	Continuo	Omnidirezionale
Imbarcazioni di medie dimensioni	Inferiore a 1 kHz	165-180 dB rms a 1 m SPL	Continuo	Omnidirezionale
Imbarcazioni di grandi dimensioni	Poche centinaia di Hz	180-190 dB rms a 1 m SPL	Continuo	Omnidirezionale



Attività	Larghezza di banda	Intensità	Frequenza di emissione	Direzionalità
Attività potenzialmente frequenti				
Sonar militari a bassa frequenza attiva	<1 kHz	240 dB re 1 μ Pa a 1 m SPL	600-1000 ms	Orizzontale
Sonar militari a media frequenza attiva	1-5 kHz	235 dB re 1 μ Pa a 1 m SPL	1-2 s	Orizzontale
Sonar militari continui	3 kHz	182 dB re 1 μ Pa a 1 m SPL	18 s	Orizzontale
Attività occasionali (legate a prospezioni, lavori ecc.)				
Ecoscandaglio Single beam	12 kHz-700 kHz (a seconda dall'applicazione)	240 dB re 1 μ Pa a 1 m SPL	0,1 ms	Verticale
Side Scan Sonar	50 kHz-1600 kHz (a seconda dall'applicazione)	240 dB re 1 μ Pa a 1 m SPL	0,1 ms	Verticale/Orizzontale
Ecoscandaglio Multibeam	12 kHz-500 kHz (a seconda dall'applicazione)	240 dB re 1 μ Pa a 1 m SPL	0,1 ms	Verticale/Orizzontale
Attività di dragaggio	1 kHz	150 dB rms a 1 m SPL	Continuo	Omnidirezionale

Tabella 2-2: Principali sorgenti acustiche di origine antropica presenti in ambiente marino con relativa frequenza, durata e direzionalità (fonte: Prideaux, 2017)

Per quanto riguarda le sorgenti di rumore di origine biologica, la comunicazione tra organismi marini rappresenta uno tra i principali meccanismi che influiscono sul clima acustico subacqueo entro l'Area di Sito. Particolarmente importante è il contributo di cetacei, che producono suoni a scopi comunicativi, di orientamento e di navigazione.

I suoni generati dai cetacei possono variare da valori di bassa frequenza di circa 10 kHz (misticeti, o balene a fanoni) a valori di alta frequenza di 200 kHz (odontoceti, o balene con i denti e delfini). I livelli della sorgente per i suoni di comunicazione sono compresi tra 170 e 180 dB re 1 μ Pa a 1 m, mentre i clic di ecolocalizzazione per la specie potenzialmente più frequente nell'area, il tursiopo (*Tursiops truncatus*) (si veda il capitolo 2.6.5), raggiungono i 226 dB re 1 μ Pa a 1 m (Richards et al., 2007).

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 46 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

2.4 AREE PROTETTE E ZONE MARINE DI TUTELA

2.4.1 Aree marine protette

L'*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN, 1988) definisce le aree marine protette come *“qualsiasi area del dominio marino, comprendente le acque, la flora, la fauna e le caratteristiche storiche e culturali, che sia preservata da provvedimenti legislativi con l'intento di proteggere parzialmente o totalmente l'ambiente in oggetto”*.

Le aree marine protette sono istituite ai sensi delle Leggi n. 979 del 1982 e n. 394 del 1991 con un Decreto del Ministro dell'Ambiente ([Aree marine protette | Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica \(mase.gov.it\)](#)). Le aree marine protette comprendono anche i relativi territori costieri del demanio marittimo, e sono suddivise in zone sottoposte a diverso regime di tutela ambientale (Zona A, B e C), tenuto conto delle caratteristiche ambientali e della situazione socio-economica ([Aree marine protette | Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica \(mase.gov.it\)](#)).

- La Zona A (o di Riserva Integrale) è interdetta a tutte le attività che possano arrecare danno o disturbo all'ambiente marino. Essa è individuata in ambiti ridotti, e in genere sono consentite unicamente le attività di ricerca scientifica e le attività di servizio;
- La Zona B (o di Riserva Generale) in cui sono consentite una serie di attività che, pur concedendo una fruizione ed un uso sostenibile dell'ambiente, influiscono con il minor impatto possibile;
- La Zona C (o di Riserva Parziale) che rappresenta la fascia tampone tra le zone di maggior valore naturalistico ed i settori esterni all'area marina protetta. In tale area sono consentite e regolamentate dall'organismo di gestione, oltre a quanto già consentito nelle altre zone, le attività di fruizione ed uso sostenibile del mare di modesto impatto ambientale. Essa ricomprende in genere la maggior estensione dell'area marina protetta.

In Italia sono ad oggi istituite 29 aree marine protette oltre a 2 parchi sommersi (Parco Sommerso di Baia e Parco Sommerso di Gaiola), che tutelano complessivamente circa 228.000 Ha di mare e circa 700 km di costa ([Aree marine protette | Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica \(mase.gov.it\)](#)). Vi è inoltre il Santuario Internazionale dei mammiferi marini, detto anche Santuario dei Cetacei (Figura 2-22).



Figura 2-22: Aree Marine Protette già istituite (fonte: [Aree marine istituite | Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica \(mase.gov.it\)](http://mase.gov.it)). Il quadrato blu indica la localizzazione schematica della Piattaforma Fabrizia 1.

Nessuna area marina protetta interessa il tratto di mare oggetto di intervento. L'Area Marina Protetta più prossima, Torre del Cerrano, si localizza infatti a circa 55 km dalla Piattaforma Fabrizia 1.

Attualmente è in corso l'iter istruttorio per l'istituzione di 17 nuove aree marine protette, raffigurate in Figura 2-23. Tra le 17 nuove proposte, l'Area Marina Protetta "Costa del Piceno" risulta essere la più vicina alla Piattaforma Fabrizia 1, ma comunque molto distante, a circa 10-20 km di distanza dalla stessa.



Figura 2-23: Aree Marine Protette di prossima istituzione (fonte: [Aree marine di prossima istituzione | Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica \(mase.gov.it\)](#)). Il quadrato rosso indica la posizione schematica della Piattaforma Fabrizia 1.

2.4.2 Rete natura 2000

La Rete Natura 2000 costituisce la più importante strategia di intervento per la conservazione della biodiversità presente nel territorio dell'Unione Europea. I siti della Rete Natura 2000 sono regolamentati dalle Direttive Europee 79/409/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici (Direttiva Uccelli), e 92/43/CEE, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche (Direttiva Habitat).



Fanno parte della Rete Natura 2000 i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS). Gli attuali SIC dovranno essere dotati di opportune misure di conservazione e trasformati in Zone Speciali di Conservazione (ZSC).

Pur non essendo presenti aree della Rete Natura 2000 nel tratto direttamente interessato dalla Piattaforma Fabrizia 1, nel tratto di costa prospiciente l'opera sono presenti i siti costieri rappresentati in Figura 2-24 ed elencati di seguito:

- SIC IT5340022 - "Costa del Piceno – San Nicola a mare", a circa 16 km a ovest;
- ZSC/ZPS IT5340001 - "Litorale di Porto d'Ascoli", a circa 22 km a sud-ovest.

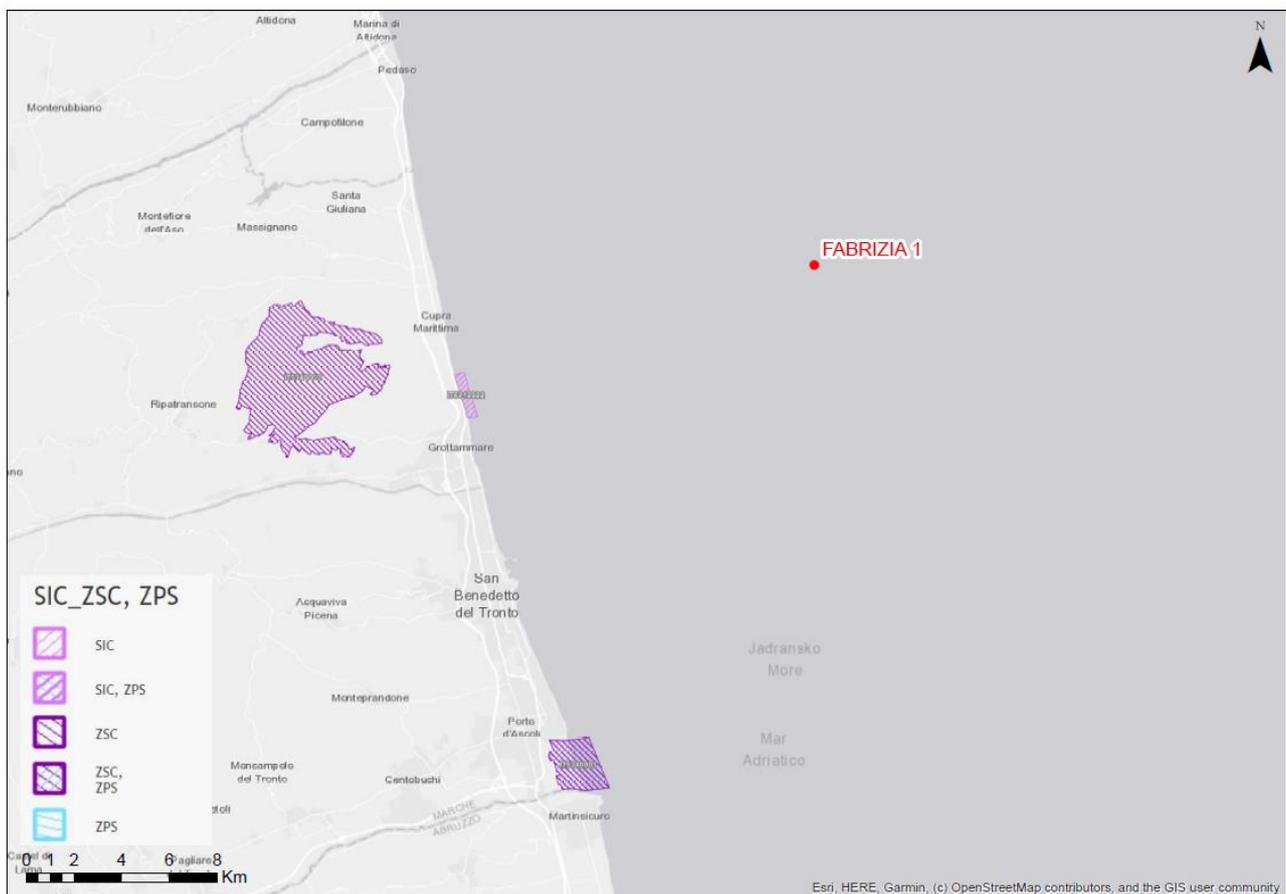


Figura 2-24: Aree Natura 2000 più prossime alla Piattaforma Fabrizia 1 (fonte: [Geoportale Nazionale \(minambiente.it\)](http://Geoportale Nazionale (minambiente.it))).

In conclusione, dunque, la piattaforma Fabrizia 1 non interessa alcuna area della Rete Natura 2000, localizzandosi a una distanza minima di 16 km da esse.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 50 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

2.4.3 Zone umide

La Convenzione sulle Zone Umide (Ramsar, Iran, 1971), denominata Convenzione di Ramsar, è un trattato intergovernativo che fornisce il quadro per l'azione nazionale e la cooperazione internazionale per la conservazione e l'uso razionale delle zone umide e delle loro risorse. La Convenzione è l'unico trattato internazionale sull'ambiente che si occupa di questo particolare ecosistema, e i paesi membri della convenzione coprono tutte le regioni geografiche del pianeta. Missione della Convenzione è *“la conservazione e l'utilizzo razionale di tutte le zone umide attraverso azioni locali e nazionali e la cooperazione internazionale, quale contributo al conseguimento dello sviluppo sostenibile in tutto il mondo”* ([Zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar | Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica \(mase.gov.it\)](#)). Nel tratto terrestre e costiero di interesse, non sono presenti Aree Ramsar, come indicato in Figura 2-25.



Figura 2-25: Aree Ramsar più prossime alla Piattaforma Fabrizia 1 (fonte: [Home | Ramsar Sites Information Service](#)).

2.4.4 Important Bird Areas

Le Aree IBA (*Important Bird and Biodiversity Areas*) sono delle aree che rivestono un ruolo chiave per la salvaguardia degli uccelli selvatici e della biodiversità, la cui identificazione è parte di un progetto a carattere mondiale, curato da BirdLife International. Il progetto IBA nasce dalla necessità di individuare dei criteri omogenei e standardizzati per la designazione delle ZPS (Zone di Protezione

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 52 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Speciale). Esse sono designate quando posseggono uno o più dei seguenti criteri ([IBA e rete Natura 2000 - Lipu Onlus](#)):

- Ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- Fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- Essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

La Piattaforma Fabrizia 1 ricade entro l'IBA marina IBA222M "Medio Adriatico", che rappresenta una tra le aree di maggior utilizzo dalla Berta maggiore (*Calonectris diomedea*) nidificante all'Arcipelago delle Tremiti (LIPU – ISPRA, 2015). Si trovano poi, a distanze superiori, le seguenti quattro IBA (Figura 2-26):

- IBA087 "Sentina", circa 17 km a sud-ovest;
- IBA204 "Gran Sasso e Monti della Laga", circa 43 km a sud-ovest;
- IBA095 "Monti Sibillini", circa 52 km a ovest;
- IBA085 "Monte Conero", circa 56 km a nord-ovest.



Figura 2-26: Aree IBA più prossime alla Piattaforma Fabrizia 1 (fonte: [BirdLife Data Zone](#)).

2.4.5 Aree naturali protette

Le aree naturali protette sono istituite ai sensi della Legge 394/91 (Legge quadro sulle aree protette), che le classifica e ne istituisce l'Elenco ufficiale, che raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri. L'Elenco è stilato, e periodicamente aggiornato, dal Ministero della Transizione Ecologica - Direzione Protezione della Natura e del Mare. Attualmente è in vigore il 6° aggiornamento, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 approvato con D.M. 27/04/2010 e pubblicato nel Supplemento Ordinario n. 115 alla Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31/05/2010. Nell'Elenco Ufficiale le aree protette sono distinte in Parchi Nazionali (PNZ), Aree



Marine Protette (AMP), Riserve Naturali Statali (RNS), Altre Aree Protette Nazionali (AAPN). Parchi Naturali Regionali e Interregionali (PNR), Riserve Naturali Regionali (RNR), Altre Aree Naturali Protette Regionali (AAPR) ([Geoportal MiTE \(minambiente.it\)](http://Geoportal MiTE (minambiente.it))).

Di seguito si riporta l'elenco delle Aree Naturali Protette più prossime alla Piattaforma Fabrizia 1, localizzate a oltre 15 km dall'area di interesse (Figura 2-27):

- EUAP0893 “Riserva Naturale Regionale Sentina”, circa 16 km a sud-ovest;
- EUAP1202 “Riserva Naturale Controllata Borsacchio”, circa 35 km a sud-ovest;
- EUAP0203 “Parco Regionale del Conero”, circa 56 km a nord-ovest;

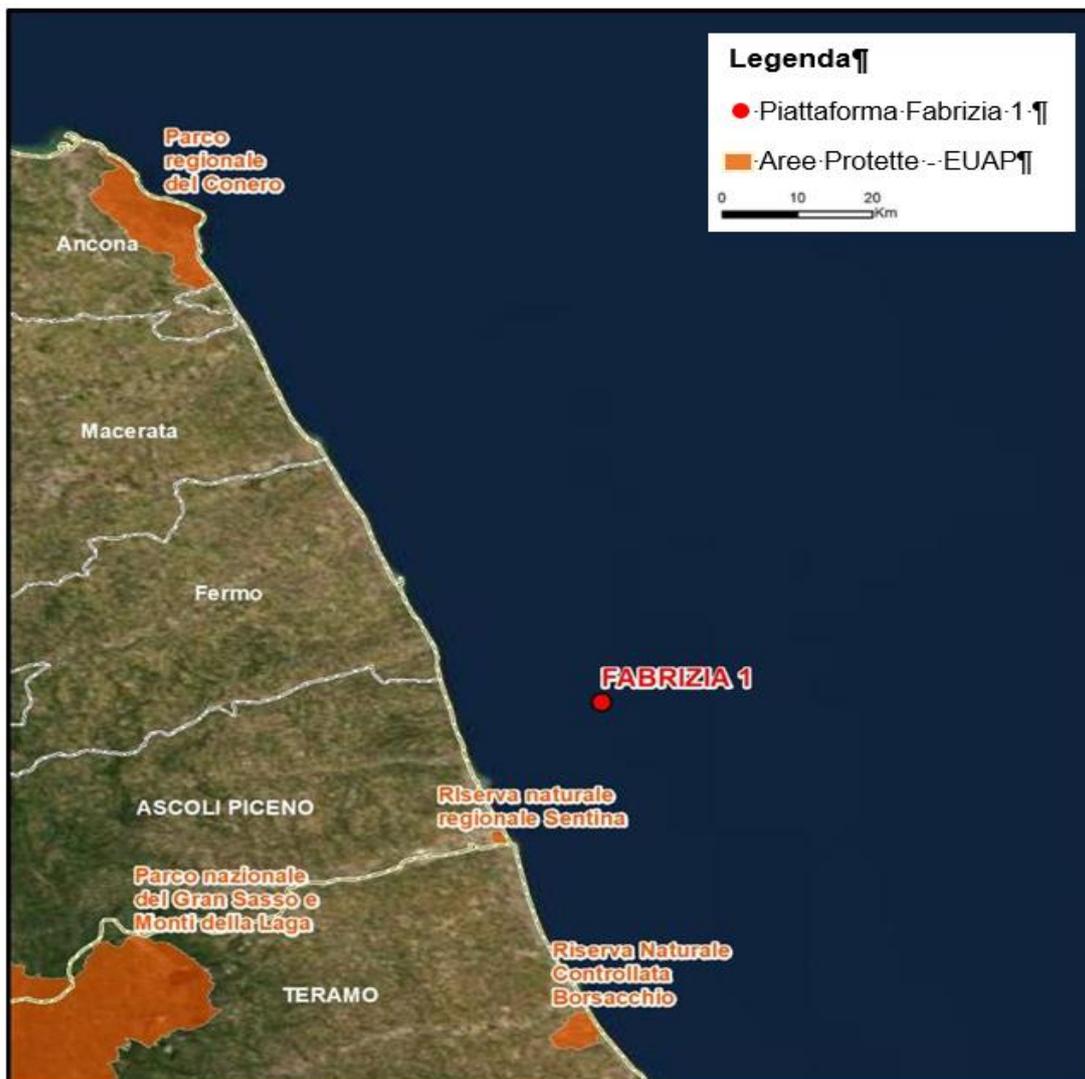


Figura 2-27: Aree Naturali Protette più prossime alla Piattaforma Fabrizia 1.

Nessuna area protetta è dunque interessata dalla presenza della Piattaforma Fabrizia 1.



2.4.6 Zone di ripopolamento

Le zone di ripopolamento (e cattura) sono definite ai sensi della Legge 157/92 (Norme per la protezione della fauna omeoterma e per il prelievo venatorio). In particolare, l'Art.10 comma 8 lett. b) stabilisce che *“Le zone di ripopolamento e cattura, destinate alla riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale ed alla cattura della stessa per l'immissione sul territorio in tempi e condizioni utili all'ambientamento fino alla ricostituzione e alla stabilizzazione della densità faunistica ottimale per il territorio”*. Numerosi siti marini mediterranei ospitano strutture solide installate allo scopo di favorire la sopravvivenza dei giovanili o la riproduzione degli adulti di alcune specie ittiche (ISPRA, 2012). In Figura 2-28 si riporta la mappa delle strutture sommerse presenti lungo le coste italiane. La Zona di Ripopolamento più prossima alla Piattaforma Fabrizia 1 è la Zona “San Benedetto del Tronto” distante circa 12 km da essa. Pertanto, la Piattaforma Fabrizia 1 non interessa alcuna zona di ripopolamento.

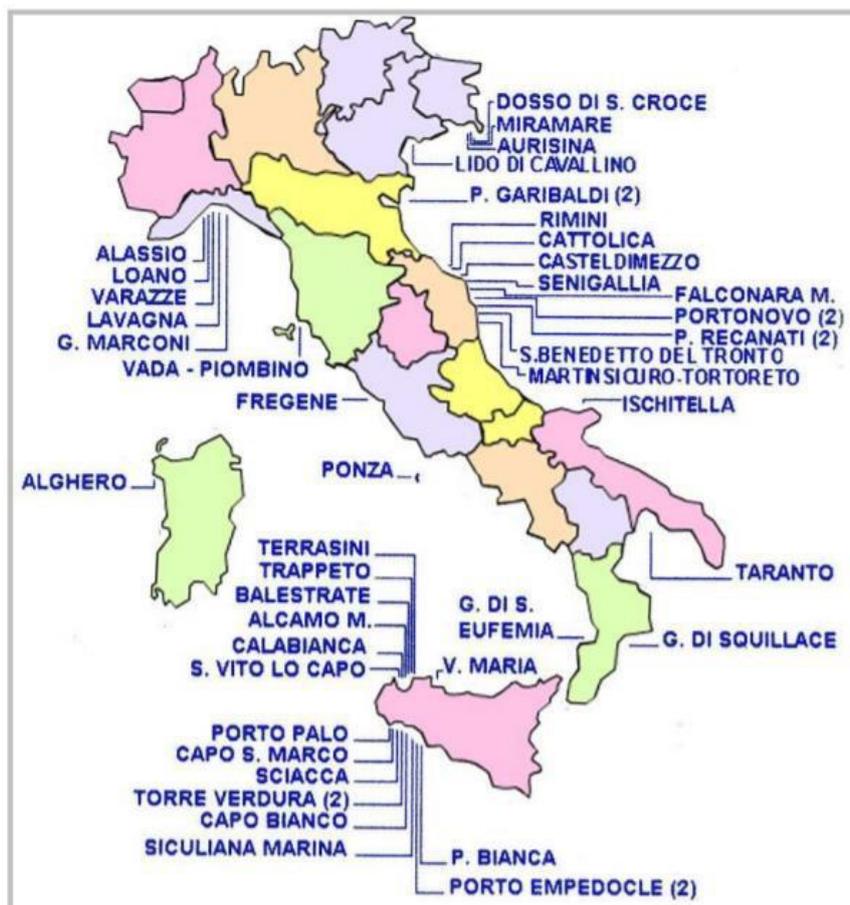


Figura 2-28: Localizzazione di Barriere Artificiali su fondali marini italiani (fonte: [Le strutture sommerse per il ripopolamento ittico e la pesca \("barriere artificiali"\) — Italiano \(isprambiente.gov.it\)](#)).



2.5 CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE TERRESTRE

2.5.1 Qualità dell'aria

La normativa cui si è fatto riferimento per il monitoraggio della qualità dell'aria è il D. Lgs. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" entrato in vigore il 13 agosto 2010 modificato con D. Lgs. n. 250/2012, DM 05 maggio 2015 e DM 26 gennaio 2017, è la normativa nazionale di riferimento per la pianificazione regionale in merito alla gestione della qualità dell'aria. Oltre alla definizione per la zonizzazione (art. 3) e classificazione (art. 4) del territorio, il Decreto definisce i criteri per la valutazione della qualità dell'ambiente (art. 5), nonché le modalità per la redazione di Piani e misure per il raggiungimento dei valori limite e dei valori obiettivi (art. 9) riportati in Tabella 2-3.

Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico e periodo di mediazione	Valore
PM10 Particolato con diametro < 10 µm	Limite di 24h per la protezione della salute umana (da non superare più di 35 volte in 1 anno civile)	Media giornaliera	50 µg/m ³
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
PM 2,5 Particolato con diametro <2,5 µm	Limite annuale	Media annuale	25 µg/m ³
NO2 Biossido di azoto	Limite orario per la protezione della salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	Media oraria	200 µg/m ³
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
	Soglia di allarme (valore misurato su 3h consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria)	Media oraria	400 µg/m ³
O3 - Ozono	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero di 24 medie mobili su 8 ore	120 µg/m ³
	Soglia di informazione	Media oraria	180 µg/m ³
	Soglia di allarme	Media oraria	240 µg/m ³
	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40 calcolato su valori medi orari da maggio a luglio	6000 µg/m ³ + h
CO - Monossido di carbonio	Limite per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero di 24 medie mobili su 8 ore	10 mg/m ³
C6H6 - Benzene	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	5 µg/m ³
SO2 Biossido di zolfo	Limite orario per la protezione della salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile)	Media oraria	350 µg/m ³
	Limite di 24h per la protezione della salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile)	Media giornaliera	125 µg/m ³
	Soglia di allarme (valore misurato su 3h consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria)	Media oraria	500 µg/m ³
Pb - Piombo	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	0,5 µg/m ³
B(α)P - Benzo(α)pirene	Valore obiettivo	Media annuale	1,0 ng/m ³
Ni - Nichel	Valore obiettivo	Media annuale	20,0 ng/m ³
As - Arsenico	Valore obiettivo	Media annuale	6,0 ng/m ³
Cd - Cadmio	Valore obiettivo	Media annuale	5,0 ng/m ³

Tabella 2-3: Limiti normativi per la qualità dell'aria.



La normativa regola le concentrazioni in aria ambiente degli inquinanti: biossido di zolfo (SO_2), biossido di azoto (NO_2), ossidi di azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO), particolato (PM10 e PM2.5), piombo (Pb), benzene (C_6H_6), oltre alle concentrazioni di ozono (O_3) e ai livelli nel particolato PM10 di alcuni parametri, quali cadmio (Cd), nichel (Ni), arsenico (As), e Benzo(a)pirene (BaP).

La qualità dell'aria nella Regione Marche è valutata attraverso la Rete regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (R.R.Q.A.) costituita attualmente da 17 centraline fisse e 2 laboratori mobili, gestite da ARPAM ai sensi della DGR n. 1600 del 27 novembre 2018.

Non essendo presenti centraline di monitoraggio della qualità dell'aria offshore, per la caratterizzazione di questa componente si è fatto riferimento alla centralina di San Benedetto, la cui posizione è visibile in Figura 2-29.

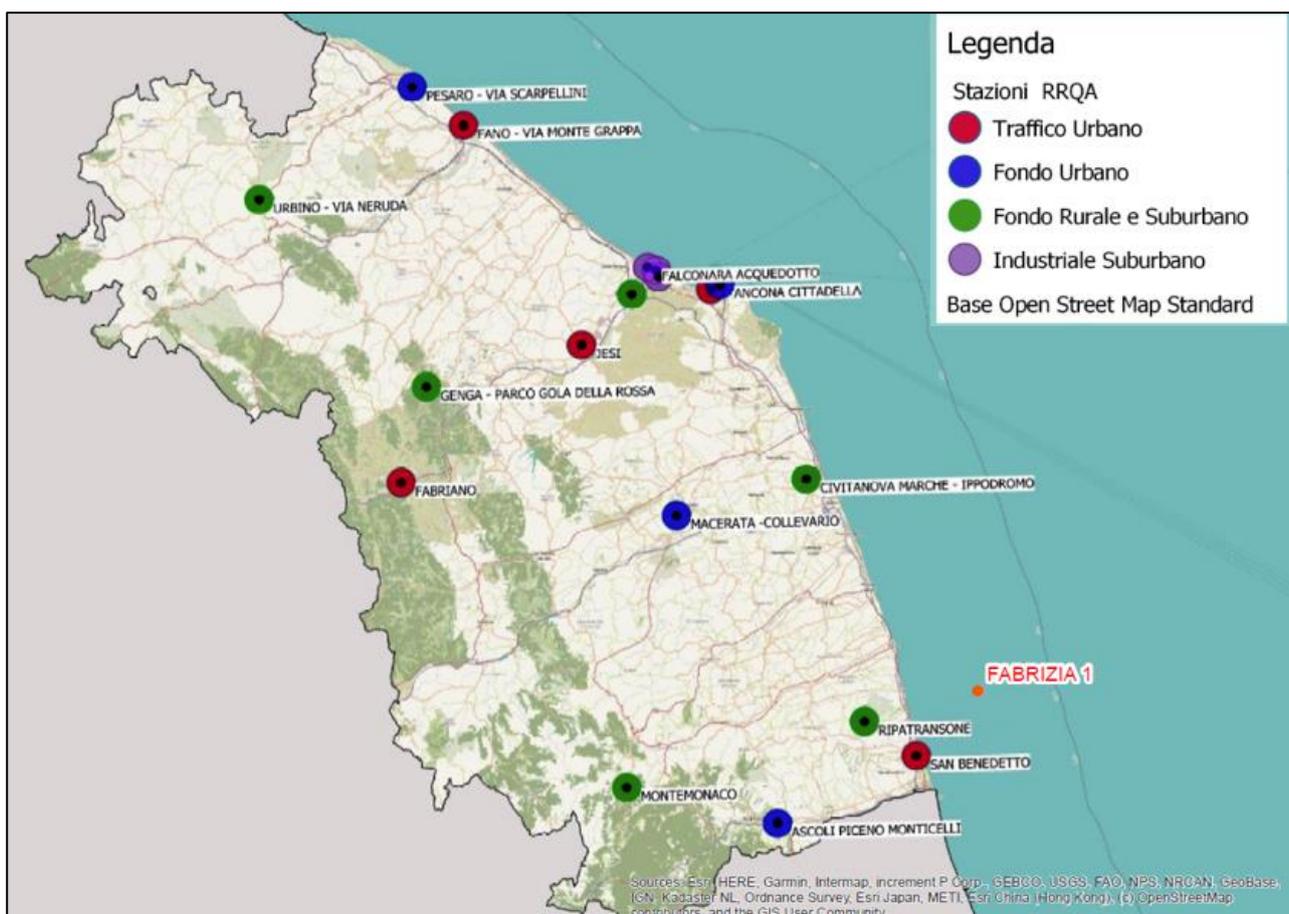


Figura 2-29: Rete regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria e localizzazione della Piattaforma Fabrizia 1 (fonte: [Aria \(arpa.marche.it\)](http://Aria(arpa.marche.it))).

I dati sulla qualità dell'aria sono stati estratti dal rapporto dei "Dati sulla qualità dell'aria" redatto da ARPA Marche nell'anno 2021 per il periodo 2015-2021.



Biossido di Zolfo (SO₂)

Le concentrazioni di biossido di zolfo non sono disponibili per la centralina di San Benedetto. In linea generale, analogamente agli anni precedenti, si presumono molto contenute a livelli notevolmente inferiori rispetto a quelli stabiliti dalla normativa vigente, come mostrato dai dati delle altre centraline in Tabella 2-4.

SO ₂																	
Stazione	Tipo Stazione	Tipo zona	Valore Max orario µg/m ³							Superamenti VL orario (350 µg/m ³) da non superare più di 24 volte per anno	Valore Max h24 µg/m ³						
			2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015		2020-2015	2021	2020	2019	2018	2017	2016
Fano	T	U	19	13	12	15	9	8	9	0	9 (01/01)	9 (02/02)	9 (09/12)	7 (15/01)	6 (02/02)	7 (18/02)	8 (06/05)
Ancona Stazione (*)	T	U	17	116	18	17	\	\	\	0	10 (24/02)	19 (18/12)	8 (06/12)	6 (28/04)	\	\	\
Ancona Cittadella	F	U	30	83	41	47	54	113	44	0	10 (24/02)	13 (17/12)	8 (24/03)	12 (01/08)	10 (12/03)	15 (24/12)	10 (03/06)
Genga – Parco Gola della Rossa Via	F	R	8	11	8	12	9	5	15	0	7 (01/03)	7 (8/4)	6 (14/02)	7 (21/08)	5 (01/01)	4 (22/12)	10 (10/09)
Chiaravalle/2	F	S	15	7	42	23	12	8	63	0	9 (20/07)	7 (24/12)	9 (09/06)	10 (30/03)	8 (16/03)	5 (30/03)	12 (20/02)
Falconara Alta	I	S	40	48	200	159	223	75	61	0	9 (25/02)	13 (23/06)	18 (04/12)	14 (18/04)	17 (15/03)	10 (13/06)	12 (23/12)
Falconara Scuola	I	S	82	49	49	99	512	40	101	1 (2017)	11 (24/02)	15 (12/07)	9 (23/12)	13 (18/04)	38 (26/05)	10 (03/01)	13 (10/01)
Falconara Acquedotto	I	S	21	50	20	35	30	13	86	0	8 (01/01)	8 (26/03)	7 (24/07)	7 (18/04)	7 (17/03)	8 (18/01)	11 (20/04)

(*): Laboratorio Mobile attrezzato come stazione fissa attivo dal 27/04/2018

Tabella 2-4: Valori di biossido di zolfo per il periodo 2015-2021 (fonte: ARPAM, 2021).

Biossido di azoto (NO₂)

Il valore limite relativo alla media annuale pari a 40 µg/m³, per il 2021, è stato rispettato ampiamente in tutte le stazioni, anche dalla centralina di San Benedetto, mantenendosi molto al di sotto del valore limite e con un valore di concentrazione media regionale pari a 16 µg/m³, Tabella 2-5; il valore medio annuale registrato presso le stazioni di traffico è stato di 19 µg/m³, mentre per le stazioni di fondo urbano è stato di 16 µg/m³ e 11 µg/m³ per fondo rurale e suburbano. Anche il limite di 18 superamenti della media oraria di 200 µg/m³ è stato rispettato in tutte le stazioni della Rete Regionale, in quanto non si è verificato alcun episodio di superamento.



NO ₂																
Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media del periodo (V.L. annuo 40 µg/m ³)							N° Superamenti (V.L. 200 µg/m ³ - come media oraria) da non superare più di 18 volte anno						
			2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Fabriano	T	U	11	15	21	20	19	21	25	0	0	0	0	0	0	0
Fano Via Montegrappa	T	U	24	24	28	27	32	30	28	0	0	0	0	0	0	0
Jesi	T	U	21	17	26	28	30	30	28	0	0	0	0	0	0	0
San Benedetto	T	U	20	20	26	26	21	23	28	0	0	0	0	0	0	0
Ancona Stazione (*)	T	U	21	21	25	18	\	\	\	0	0	0	0	\	\	\
Ancona Cittadella	F	U	11	17	19	17	15	21	25	0	0	0	0	0	0	0
Ascoli Monticelli	F	U	14	10	14	15	17	13	16	0	0	0	0	0	0	0
Macerata Collevario	F	U	11	11	12	13	14	15	18	0	0	0	0	0	0	0
Pesaro Via Scarpellini	F	U	24	24	27	19	21	24	25	0	0	0	0	0	0	0
Civitanova Ippodromo	F	R	8	8	7	8	8	9	9	0	0	0	0	0	0	0
Genga - Parco Gola della Rossa Via	F	R	5	4	6	6	7	7	6	0	0	0	0	0	0	0
Montemonaco	F	R	12	9	5	5	4	3	3	0	0	0	0	0	0	0
Chiaravalle/2	F	S	18	27	27	29	26	25	26	0	0	2	2	0	0	0
Urbino - Via Neruda	F	S	8	8	11	13	12	12	13	0	0	0	0	0	0	0
Falconara Alta	I	S	10	11	15	15	17	18	18	0	0	0	0	0	0	0
Falconara Acquedotto	I	S	22	18	22	19	16	18	23	0	0	0	0	0	0	0
Falconara Scuola	I	S	19	26	28	27	27	24	24	0	0	0	0	0	0	0

(*): Laboratorio Mobile attrezzato come stazione fissa attivo dal 27/04/2018

Tabella 2-5: Valori di biossido di azoto per il periodo 2015-2021 (fonte: ARPAM, 2021).

Monossido di carbonio (CO)

Gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2021 sono stati confrontati con i valori limite di legge (allegato XI del D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.) che per il CO corrisponde alla media massima giornaliera calcolata su 8 ore che deve essere minore di 10 mg/m³. Come si denota dai dati riportati in Tabella 2-6, i valori di CO registrati in tutte le stazioni compresa la stazione di San Benedetto sono ampiamente sotto il limite imposto dalla normativa.



CO															
Stazione	Tipo stazion	Tipo zona	Max media giornaliera su 8h (mg/m ³)							Superamenti (Valore Limite 10 mg/m ³)					
			2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2021	2020	2019	2018	2017	2016
Fabriano	T	U	1,5 (15/12)	1,5 (15/12)	1,3 (17/12)	1,5 (25/11)	2,5 (23/12)	1,9 (24/01)	2,0 (02/01)	0	0	0	0	0	0
Fano	T	U	2,0 (06/01)	2,4 (22/12)	2,4 (31/05)	2,8 (03/08)	1,9 (06/12)	1,7 (02/12)	2,2 (15/01)	0	0	0	0	0	0
Jesi	T	U	2,7 (27/07)	1,2 (8/01)	1,4 (05/02)	1,3 (03/01)	1,4 (01/12)	1,3 (11/12)	1,3 (17/02)	0	0	0	0	0	0
San Benedetto	T	U	2,1 (22/01)	2,1 (24/12)	1,4 (14/01)	1,9 (05/01)	1,9 (02/02)	2,1 (09/01)	2,0 (23/12)	0	0	0	0	0	0
Ancona Stazione (*)	T	U	1,7 (19/01)	1,5 (23/12)	1,3 (07/12)	1,0 (28/12)	\	\	\	0	0	0	0	\	\
Ancona Cittadella	F	U	1,1 (09/01)	1,2 (16/09)	1,0 (08/01)	1,4 (29/01)	1,3 (07/08)	1,0 (08/01)	1,0 (07/07)	0	0	0	0	0	0
Macerata Collevario	F	U	1,4 (30/09)	0,9 (15/12)	1,0 (26/09)	1,0 (19/09)	0,8 (10/03)	0,9 (08/01)	0,8 (02/01)	0	0	0	0	0	0
Pesaro Via Scarpellini	F	U	1,7 (21/01)	1,4 (23/12)	1,5 (01/01)	1,7 (30/12)	1,7 (10/01)	1,2 (15/12)	1,3 (07/01)	0	0	0	0	0	0
Genga - Parco Gola della Rossa	F	R	1,0 (01/02)	1,0 (18/12)	0,7 (01/01)	0,9 (12/01)	0,8 (21/01)	0,9 (16/02)	1,3 (25/01)	0	0	0	0	0	0
Montemonaco (**)	F	R	\	\	\	\	1,2 (25/01)	0,9 (11/03)	0,7 (17/01)	0	\	\	\	0	0
Chiaravalle/2	F	S	1,3 (21/01)	1,6 (19/11)	0,8 (08/01)	1,1 (06/01)	1,1 (02/02)	1,1 (20/12)	1,0 (18/05)	0	0	0	0	0	0
Urbino	F	S	1,0 (21/02)	2,8 (30/12)	1,5 (26/11)	1,1 (05/02)	1,1 (20/11)	1,1 (14/12)	1,0 (22/11)	0	0	0	0	0	0

(*): Laboratorio Mobile attrezzato come stazione fissa attivo dal 27/04/2018
(**): Parametro non monitorato dal 2018 per disattivazione strumento

Tabella 2-6: Valori di monossido di carbonio per il periodo 2015-2021 (fonte: ARPAM, 2021).

Benzene (C₆H₆)

Nel 2021 il Benzene, classificato dalla International Agency for Research on Cancer (IARC) come cancerogeno di classe 1, aveva concentrazioni medie annue inferiori ai limiti normativi (Tabella 2-7), con valori simili a quelli rilevati negli ultimi anni. La situazione, in relazione al rispetto del limite di legge non presenta criticità. In tutte le stazioni, compresa quella di San Benedetto, la media annuale è inferiore al limite normativo, con concentrazioni pari a 0,6 µg/m³, inferiore a quelle registrati nei due anni precedenti.



Benzene									
Stazione	Tipo Stazione	Tipo Zona	Media Annuale						
			(V.L. annuo 5µg/m ³)						
Anno			2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Fano	T	U	1,4	1,5	1,4	1,2	1,9	2,1	2,2
Jesi (**)	T	U	0,8	0,7	0,7	\	1,2	1,3	1,3
Ancona Stazione (*)	T	U	0,9	0,9	0,8	0,9	\	\	\
San Benedetto (****)	T	U	0,6	0,8	0,7	\	\	\	\
Ancona Cittadella	F	U	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,9
Ascoli Monticelli	F	U	0,7	0,8	0,6	0,8	0,9	0,6	0,7
Macerata Collevorio	F	U	0,6	0,6	0,5	0,8	0,9	0,6	0,7
Pesaro (****)	F	U	0,8	0,7	0,7	\	\	\	\
Montemonaco	F	R	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3
Chiaravalle/2	F	S	0,6	0,8	0,8	1,1	1,2	1,0	1,1
Falconara Alta	I	S	0,7	0,6	0,5	1,0	0,7	2,3	1,4
Falconara Scuola	I	S	0,6	0,6	0,6	1,0	0,6	1,6	1,8
Falconara Acquedotto	I	S	0,8	1,0	0,8	1,2	1,2	1,4	1,0
(*) : Laboratorio Mobile attrezzato come stazione fissa attivo dal 27/04/2018									
(**) : Strumento disinstallato nel 2018 e riattivato a partire dal 25/01/2019									
(****) Strumento installato a partire dal 25/01/2019									
(*****) Strumento installato dal 30/01/2019									

Tabella 2-7: Valori di benzene per il periodo 2015-2021 (fonte: ARPAM, 2021).

PM10

Nel 2021 il limite della media annuale del PM10 (40 µg/m³) è stato rispettato in tutte le stazioni, incluso San Benedetto (Tabella 2-8), anche il limite giornaliero non è stato superato (media giornaliera di 50 µg/m³ da non superare per più di 35 volte in un anno, Figura 2-30). Contrariamente ai precedenti inquinanti, per i quali non sono mai stati rilevati superamenti dal 2015 al 2021, nella stazione di San Benedetto del Tronto il limite giornaliero di 50 µg/m³ è stato superato nell'anno 2015, con 38 superamenti complessivi (contro i 35 ammessi nell'anno).



PM10																
Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media del periodo (V.L. annuo 40 µg/m ³)							N° Superamenti (V.L. 50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte anno)						
			2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Fabriano	T	U	23	24	26	24	20	24	19	7	7	9	3	6	11	5
Fano Via Montegr.	T	U	25	26	29	30	29	28	32	14	34	36	29	35	33	40
Jesi	T	U	20	25	27	30	26	29	37	6	18	20	20	15	25	57
San Benedetto	T	U	22	22	26	31	23	25	29	8	11	23	26	9	25	38
Ancona Stazione FF (*)	T	U	24	26	24	19	\	\	\	18	26	8	4	\	\	\
Ancona Cittadella	F	U	19	22	21	26	25	26	30	7	18	7	18	18	13	19
Ascoli Monticelli	F	U	25	22	24	20	19	19	22	19	7	13	2	0	0	5
Macerata Collevario	F	U	16	16	19	17	16	16	17	6	1	2	0	0	0	1
Pesaro Via Scarpellini	F	U	31	23	33	26	31	31	34	19	29	33	20	38	35	45
Civitanova Ippodromo	F	R	24	19	15	17	18	16	19	14	3	0	0	0	0	3
Genga – Parco G.	F	R	17	21	22	20	14	15	17	9	3	5	2	0	0	1
Montemonaco	F	R	12	11	17	15	9	9	9	7	3	3	1	0	1	0
Ripatransone	F	R	16	20	19	21	12	13	15	7	4	1	0	0	0	0
Chiaravalle/2	F	S	26	26	26	25	23	24	29	10	18	15	4	10	5	27
Urbino - Via Neruda (**)	F	S	18	16	17	20	21	23	21	5	6	1	6	9	8	4
Falconara Alta	I	S	18	21	24	24	22	24	28	4	12	13	9	16	23	21
Falconara Scuola	I	S	18	23	24	25	24	28	34	0	10	6	17	19	27	49

(*): Laboratorio Mobile attrezzato come stazione fissa attivo dal 27/04/2018
(**): Dati dell'anno 2019 disponibili dal 10 Febbraio 2019

Tabella 2-8: Valori di PM10 per il periodo 2015-2021 (fonte: ARPAM, 2021).

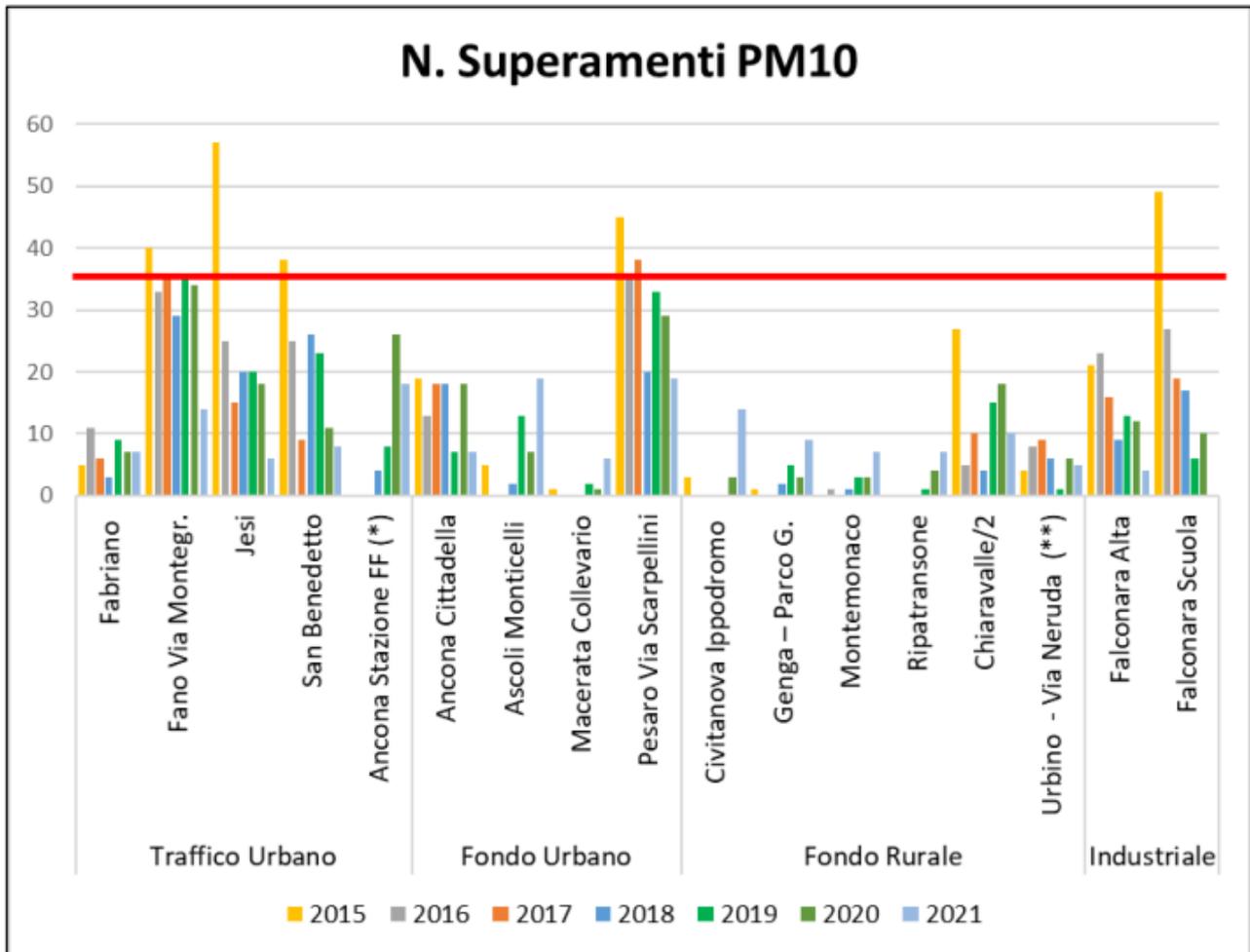


Figura 2-30: Superamenti del PM 10 nel periodo 2015-2021 (fonte: ARPAM, 2021).

PM2.5

Nel 2021 il limite relativo alla media annuale del PM2.5 è stato rispettato in tutte le centraline di monitoraggio della rete (Tabella 2-9). Non sono invece disponibili i dati relativi alla stazione di San Benedetto.



PM2.5									
Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media annuale (Valore Limite 25 µg/m ³)						
			2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Fabriano	T	U	14	13	13	14	11	11	11
Fano (**)	T	U	14	\	\	\	\	\	\
Ancona Stazione (*)	T	U	13	14	14	14	\	\	\
Ancona Cittadella	F	U	12	14	14	13	15	14	17
Ascoli Monticelli	F	U	12	13	14	12	13	13	13
Macerata Collevario (***)	F	U	9	8	10	10	9	\	\
Pesaro Via Scarpellini	F	U	13	13	17	16	17	17	16
Civitanova Ippodromo	F	R	7	6	10	11	11	10	12
Genga – Parco Gola della Rossa Via	F	R	7	9	10	12	8	8	11
Ripatransone	F	R	8	11	10	11	\	\	\
Chiaravalle/2	F	S	16	15	14	13	12	13	15
Falconara Scuola	I	S	12	14	15	14	13	18	19
(*) : Laboratorio Mobile attrezzato come stazione fissa attivo dal 27/04/2018									
(**) : Nella Stazione di Fano il polverometro per PM2.5 è in funzione dal 22/04/2021									
(***) : Nella stazione di Macerata il polverometro per PM2.5 è stato installato nel 2017									

Tabella 2-9: Valori di PM 2.5 per il periodo 2015-2021 (fonte: ARPAM 2021).

In conclusione, quindi, nessun superamento dei principali inquinanti atmosferici è stato osservato durante l'anno 2021 per la stazione di San Benedetto del Tronto.



2.6 BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI

2.6.1 Biocenosi planctoniche

Il termine biocenosi indica l'insieme delle specie che vive in un determinato biotopo, ossia il complesso ecologico rappresentato da componenti abiotiche, come il substrato e le variabili ambientali (luce, temperatura, ossigeno ecc.). Il plancton rappresenta l'insieme degli organismi vegetali (fitoplancton) e animali (zooplancton) che non entrano in rapporto con il fondo per tutto il loro ciclo vitale (oloplancton) o per parte di esso (meroplancton). Gli organismi planctonici sono dotati di scarsa capacità di movimento autonomo e i loro spostamenti sono generalmente legati al movimento delle onde, delle correnti e dei venti. Il plancton di superficie è costituito in massima parte da alghe unicellulari (plancton vegetale) e da organismi animali come protozoi, celenterati, crostacei e stadi larvali di vertebrati e invertebrati (plancton animale).

Riguardo alla componente fitoplanctonica, i popolamenti dell'Adriatico sono caratterizzati dalla presenza di:

- Una frazione nanoplanctonica (con dimensione compresa tra 2–20 μm) formata da gruppi eterogenei di organismi flagellati (indicati come fitoflagellati) e che domina numericamente tutto l'Adriatico, abbondando nella parte settentrionale e lungo le coste;
- Una frazione microplanctonica (con dimensione compresa tra 20–200 μm) dominata da diatomee, la cui abbondanza varia in risposta alla modifica degli input fluviali;
- Una frazione microplanctonica (con dimensione compresa tra 20–200 μm) caratterizzata da dinoflagellati e che si sviluppa nel periodo estivo (giugno-luglio), posteriormente ai bloom delle diatomee (Aubry et al., 2004);
- Una frazione rappresentata da coccolitofori, meno importante delle altre e più evidente durante il periodo invernale.

In Figura 2-31 si riporta la composizione media della comunità fitoplanctonica nel periodo compreso tra il 2007-2016 tratta Totti et al. (2019).

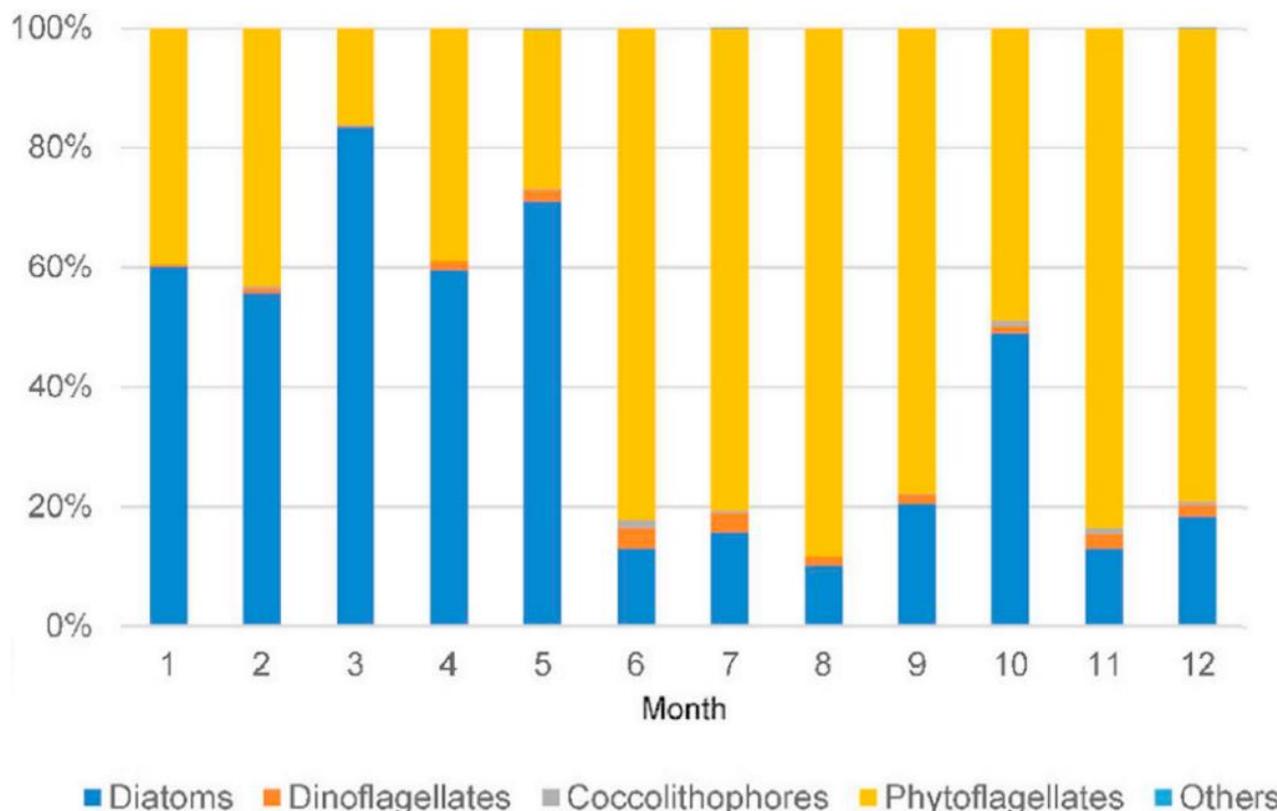


Figura 2-31: Composizione percentuale media della comunità fitoplanctonica in termini di abbondanza durante il periodo 2007-2016 su base mensile (fonte: Totti et al., 2019).

Nonostante la marcata eterogeneità spaziale e temporale del fitoplancton in Adriatico, è possibile riconoscere uno schema stagionale: durante il periodo tardo invernale-primaverile si osserva la fioritura delle diatomee, spinta in parte dall'aumento della radiazione solare e in parte dagli apporti di nutrienti di origine fluviale. Segue un declino nel periodo tardo primaverile-estivo, indotto dal depauperamento delle risorse nutritive superficiali e dalla marcata stratificazione delle acque, che impedisce il ritorno di nutrienti dalle acque profonde. Parallelamente si osserva la fioritura di alghe dinoflagellate, che essendo caratterizzate da ridotte esigenze nutritive prosperano a spese delle diatomee, pur non raggiungendone le abbondanze. Infine, durante il tardo autunno-inverno si osserva una nuova ma contenuta fioritura delle diatomee, che pur potendo attingere ai nutrienti riportati in superficie dal mescolamento della colonna d'acqua, divengono limitate dalla radiazione solare (Fonda Umani, 1996; Aubry et al., 2006; UNEP/MAP-RAC/SPA/MAP-RAC/SPA, 2015) (Figura 2-32).

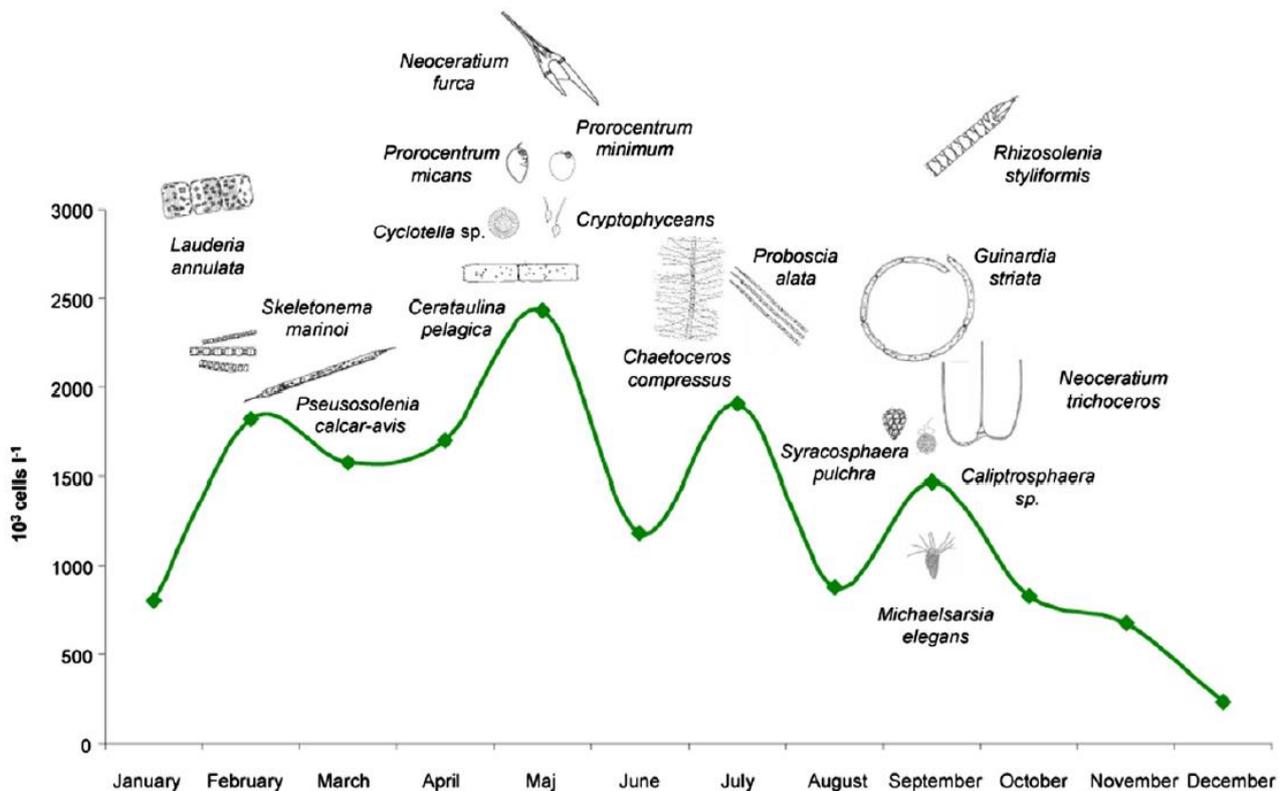


Figura 2-32: Trend annuali dell'abbondanza fitoplanctonica nel Nord Adriatico. I valori mensili rappresentano l'abbondanza media calcolata per il periodo 1977-2006. In figura sono rappresentate le fioriture dei principali taxa (fonte: Aubry et al., 2012).

Ai fini della caratterizzazione della comunità planctonica dell'area, si riportano i risultati del monitoraggio condotto da ARPAM sui corpi marino-costieri marchigiani per il periodo 2013-2015 (ultima pubblicazione per la quale siano disponibili informazioni quali-quantitative sul plancton). La rete di monitoraggio dei corpi idrici marino costieri si articola in 11 transetti, ciascuno costituito da 2 stazioni: una a 500 m dalla costa, l'altra a 1800 m. La Piattaforma Fabrizia 1, indicata dal cerchio rosso nella successiva figura, si trova a distanza circa eguale dai transetti "Aso" (a circa 14 km) e "Tronto" (a circa 15 km) (Figura 2-33).

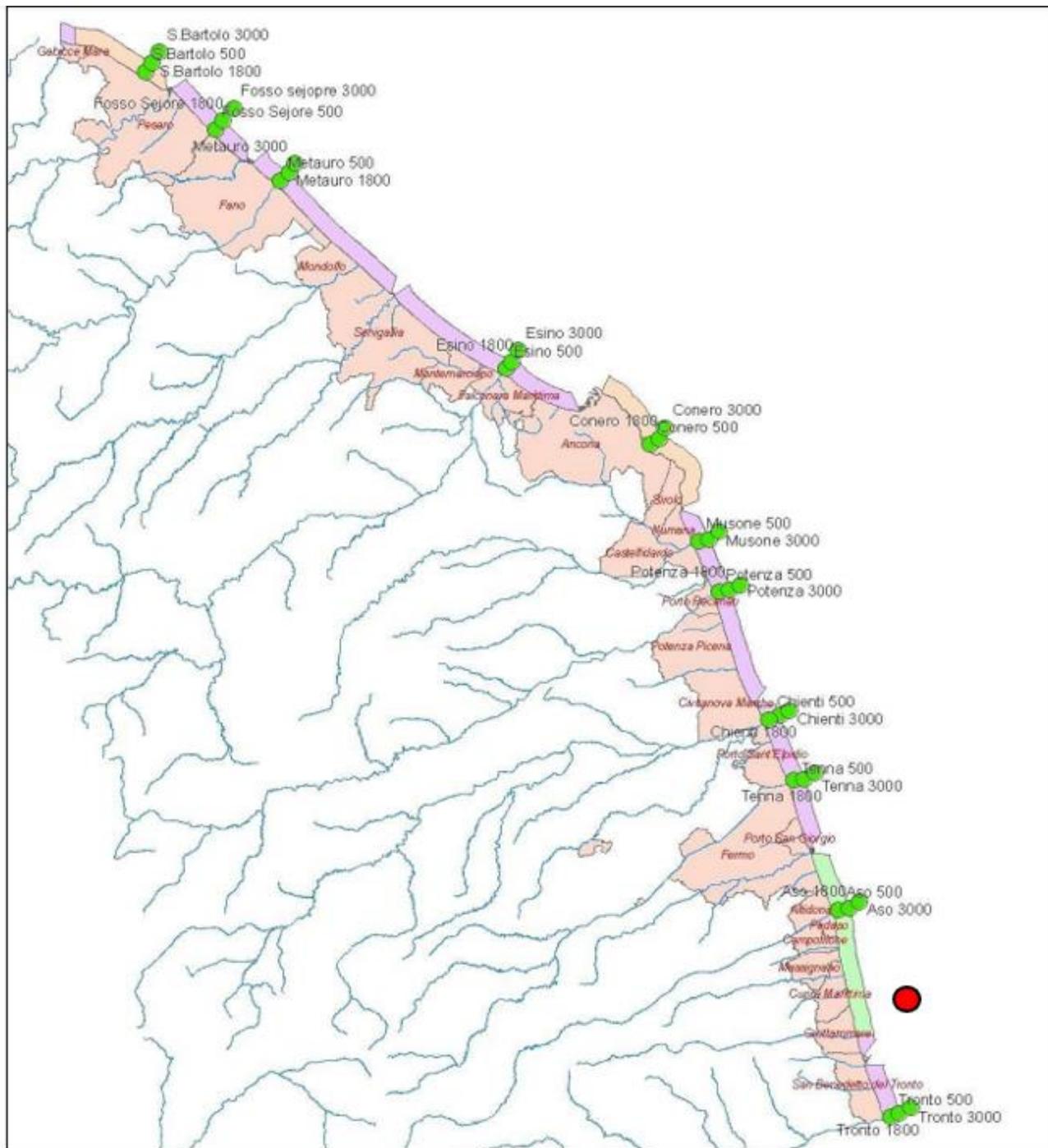


Figura 2-33: Rete di monitoraggio dei corpi idrici marino-costieri per il triennio 2013-2015 e indicazione schematica di Fabrizia 1, identificata con il cerchio rosso (fonte: ARPAM, 2014).



Transetto Aso

Nell'anno 2013, l'analisi quali-quantitativa del fitoplancton presso il transetto Aso ha rilevato, nel periodo invernale e primaverile, fioriture algali di organismi appartenenti alla classe Diatomee e riferite in particolare a *Chaetoceros spp.*, con un valore massimo 2.106.00 cellule/l presso la stazione a 1800 m e di *Skeletonema costatum*, con valore massimo di 1.577.000 cellule/l nella medesima stazione. Tale stazione è stata inoltre interessata dal rilievo di *Chaetoceros spp.*, con valori intorno a 1.000.000 di cellule per litro in periodo estivo ed una ulteriore fioritura mista di Diatomee, principalmente *Chaetoceros spp.*, *Thalassiosira spp.* e *Skeletonema costatum* in periodo tardo-autunnale.

Nell'anno 2014 è stata riscontrata, nel mese di febbraio, una fioritura invernale sostenuta dalla diatomea *Skeletonema costatum*, accompagnata dalla fioritura di *Chaetoceros spp.* Il fenomeno ha fatto registrare i valori più elevati in entrambe le stazioni di campionamento a 500 ed a 1800 m di distanza da riva, fino a 5.164.540 cellule/l per *Chaetoceros spp.* e fino a 8.031.230 cellule/l per *Skeletonema costatum*. A partire dal mese di marzo le densità del fitoplancton totale si sono ridotte sino alla soglia di fioritura di un milione di cellule/l, ma con i valori maggiori registrati sempre nell'ambito delle Diatomee. Nei periodi successivi campionati, da aprile fino a novembre, sono stati rilevati costantemente valori molto contenuti delle varie componenti sopraindicate del fitoplancton.

Transetto Tronto

Nell'anno 2013, l'analisi quali-quantitativa del fitoplancton presso il transetto Tronto ha rilevato, nel periodo invernale e primaverile, più fioriture algali di organismi appartenenti alla classe Diatomee e riferite in particolare a *Chaetoceros spp.*, con un valore massimo 2.466.00 cellule/l presso la stazione a 1800 m. Tale stazione è stata inoltre interessata dal rilievo di *Chaetoceros spp.*, con valori intorno a 1.000.000 di cellule per litro in periodo estivo ed una ulteriore fioritura mista di Diatomee, principalmente *Chaetoceros spp.*, *Thalassiosira spp.* e *Skeletonema costatum* in periodo tardo-autunnale.

Durante l'anno 2014, nei mesi di febbraio e marzo si è assistito alla presenza di una fioritura invernale sostenuta dalle diatomee *Skeletonema costatum* e *Chaetoceros spp.* che ha fatto registrare rispettivamente nel complesso i valori di 3.914.250 cellule/l e di 3.559.420 cellule/l. Nei periodi successivi campionati, da aprile fino a novembre, sono stati rilevati costantemente valori molto contenuti delle varie componenti del fitoplancton, ad eccezione del prelievo di settembre, in cui è stato registrato sempre nell'ambito delle Diatomee un valore di fioritura pari a 1.217.350 cellule litro, dovuto a *Pseudonitzschia spp.*



2.6.2 Biocenosi bentoniche

Il benthos rappresenta il complesso degli organismi animali e vegetali che per parte o tutto il ciclo vitale vivono a stretto contatto col fondale marino o che si trovano fissati ad un substrato solido. Esso racchiude sia organismi in grado di spostarsi attivamente sul fondo (benthos vagile), sia organismi incapaci di farlo (benthos sessile).

Le comunità bentoniche del Mare Adriatico sono approssimativamente distribuite in bande parallele alla costa (UNEP/MAP-RAC/SPA/MAP-RAC/SPA, 2015). A partire dalle spiagge sabbiose sul versante occidentale si originano i fondali prevalentemente fangosi al largo, che si estendono verso la costa rocciosa dell'Istria. Nel Golfo del Quarnaro e nell'arcipelago dalmata si trova una struttura più irregolare dei fondali e delle comunità che vi abitano (UNEP/MAP-RAC/SPA/MAP-RAC/SPA, 2015).

I fondali costieri marchigiani sono caratterizzati da due biocenosi prevalenti: la biocenosi delle Sabbie Fini Ben Calibrate (SFBC) e la biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri (VTC) (Figura 2-34)

La prima è costituita da sedimento fine generalmente sprovvisto di detrito conchigliare e dominata dai Phyla Mollusca e Anellida (e particolarmente da organismi della Classe Polychaeta). Solitamente la biocenosi è caratterizzata dalla dominanza di *Chamelea gallina* e da altri bivalvi, tra cui *Ensis spp.* e dal gasteropode *Nassarius mutabilis*.

La Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri si sviluppa parallelamente alla fascia sabbiosa lungo il litorale nord-occidentale fino a circa 50 km dalla costa. È caratterizzata da una ridotta diversità specifica, e dominata dal gasteropode *Turritella tricarinata communis* e dai bivalvi *Corbula gibba* e *Nucula nucleus* (Crema et al., 1991; Simonini et al., 2004). Tale biocenosi è tipica di zone in cui il regime idrodinamico consente la deposizione di particelle molto fini (Pérès e Picard, 1964) e presenta due *facies*²:

- *Facies con Turritella tricarinata communis* (Mollusca, Gastropoda)
- *Facies con Virgularia mirabilis e Pennatula phosphorea* (Cnidaria, Octocorallia), distribuita nelle zone di fondale bassa velocità di sedimentazione più bassa rispetto ai fondi ricoperti con facies di *Turritella*. *V. mirabilis* è distribuita lungo tutta la costa occidentale adriatica, a profondità variabili tra i 5 e 139 m (Bastari et al., 2018). *P. phosphorea* si trova invece a

² In zoologia ed ecologia, l'aspetto generale di un individuo, di un gruppo o di una popolazione, o anche l'insieme dei caratteri più appariscenti di una comunità ecologica che possano essere distinti da quelli di altri individui, gruppi, popolazioni e comunità ecologiche.

profondità comprese tra 19 e 180 m, ed è particolarmente abbondante nei settori centrale e meridionale (Bastari et al., 2013, 2018).

La Piattaforma Fabrizia 1 si localizza in un'area caratterizzata dalla presenza delle Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri (VTC), presente a circa 3 Km dalla costa (ARPAM, 2015, Figura 2-34).

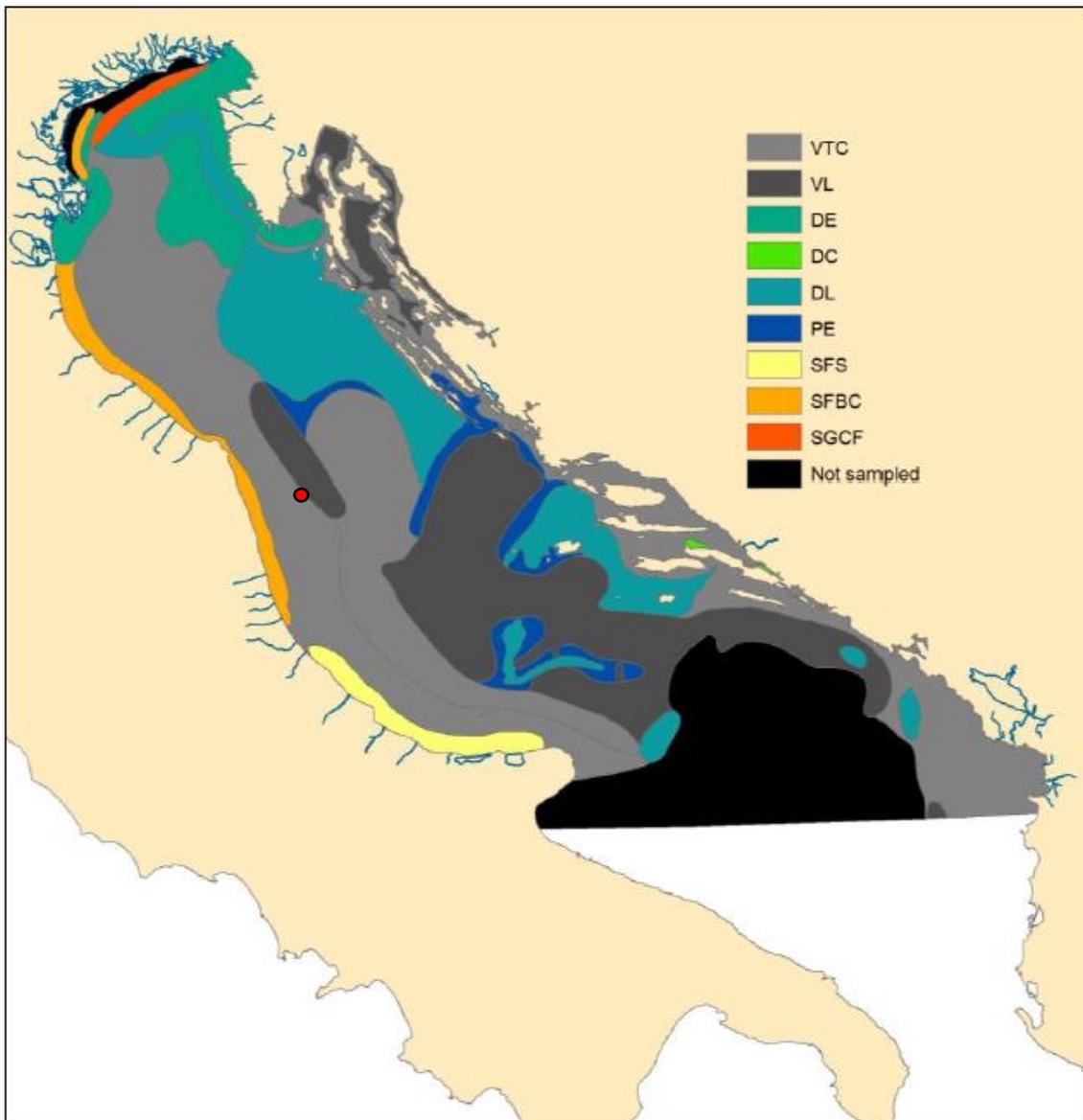


Figura 2-34: Principali biocenosi adriatiche. SFS: sabbie fini superficiali; SFBC: biocenosi delle sabbie fini ben calibrate; SGCF: biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini; DC: biocenosi del detritico costiero; DE: biocenosi del detritico fangoso; DL: biocenosi dei fondi detritici del largo; VTC: biocenosi dei fanghi terrigeni costieri; VL: biocenosi dei fondi fangosi del largo; PE: comunità eterogenee. In rosso è indicata la posizione schematica di Fabrizia 1 (fonte: POWERED, 2014).



Comunità zoobentoniche

Le biocenosi marchigiane rivestono una discreta importanza sia dal punto di vista ecologico ed economico. Come documentato da Scaccini (1967) e successivamente Piccinetti (1976), la zoocenosi più importante è quella a *Chamelea gallina*, associata ad altre specie di molluschi. Nelle zone antistanti i fiumi le zoocenosi sono generalmente caratterizzate da *C.gallina* e *O.fusiformis*, rientranti nella biocenosi SFBC. Le biocenosi a VTC si caratterizzano invece dalla presenza di numerosi taxa, tra cui policheti (come *Phyllodoce lineata*, *Nereis longissima*, *Nephtys hystricis*, *Goniada maculata*, *Pectinaria belgica*, *Sternapsis scutata*, *Lepidasthenia maculata* e *Aphrodite aculeata*, Maldane *glebifex*), molluschi (come *Cardium paucicostatum*, *Turritella communis*, *Turritella tricarinata* e *Thyasira croulinensis*, *Misella bidentata*, *Abra nitida*, *Thracia convexa*), oloturie (tra cui *Oestergrenia digitata*, *Trachythyone elongata*, *Trachythyone tergestina* *Lapidoplax digitata* e *Stichopus regalis*), crostacei (come *Pontocaris cataphracta*, *Callianassa tyrrhena*, *Gonoplax rhomboides*) e cnidari (come *Alcyonium palmatum*, *Virgularia mirabilis*, *Veretillum cynomorium* e *Pennatula phosphorea*).

Di seguito si riportano i risultati dei monitoraggi ARPAM per il triennio 2013-2015 relativamente alla comunità macrobentonica nelle stazioni "Aso" e "Tronto", i più prossimi alla Piattaforma Fabrizia 1 (si veda il capitolo 2.6.1, Figura 2-33).

Transetto Aso

Il monitoraggio della comunità macrobentonica è stato effettuato nell'anno 2015 nell'ambito di due prelievi semestrali (giugno e dicembre). Le stazioni di campionamento sono state individuate al fine di valutare la dinamica dei macroinvertebrati bentonici nella biocenosi SFBC (Sabbie Fini Ben Calibrate, tra 0.5 e 1 km da costa) e VTC (Fanghi Terrigeni Costieri, a partire dai 3 km dalla costa).

Le analisi hanno evidenziato quanto segue:

Per molluschi bivalvi e gasteropodi, una percentuale maggiore in primavera-estate nelle VTC (84.9%) e in autunno nelle SFBC (41.9%). Gli scafopodi hanno mostrato una presenza modesta, fino a un massimo del 4,8% in autunno nelle VTC. Gli anellidi policheti presentavano una percentuale maggiore in primavera-estate nelle SFBC (34.3%) e in autunno nelle VTC (65%). I crostacei hanno mostrato una presenza percentualmente maggiore in primavera-estate nelle SFBC (18%), mentre in autunno nelle VTC (11.6%). Modesta la presenza degli echinodermi, fino a un massimo di 1.2%, sia in primavera nelle SFBC che in autunno nelle VTC.

L'analisi della comunità primaverile-estiva ha evidenziato un'elevata biodiversità, con 50 specie su 959 individui totali nelle SFBC e 38 specie su 1192 individui totali nelle VTC.



Nelle SFBC, il 43.1% degli individui apparteneva al phylum Mollusca, classe Bivalvia con prevalenza di *Mysella bidentata* e *Corbula gibba*. Una percentuale ridotta (3.5%) è stata occupata da molluschi gasteropodi (*Neverita josephinia*). I policheti, col 34.3% hanno mostrato particolare abbondanza di *Owenia fusiformis* e organismi della famiglia *Sabellidae*. Abbondanti anche i crostacei, pari al 17.7% degli organismi (specialmente con le famiglie *Ampeliscidae*, *Caprellidae* e *Cumacea*). In percentuali ridotte anche gli scafopodi (0.2%, con *Fustiaria rubescens*), gli echinodermi (1,1%, con *Echinocardium cordatum*) e i Protozoi Turbellari (0.1%, con *Schmidtea mediterranea*).

Nelle VTC i molluschi filtratori bivalvi sono stati gli organismi numericamente più abbondanti, rappresentando l'83.3% del totale (e con netta predominanza di *Corbula gibba*). A seguire i crostacei (10.3%, con le famiglie *Tanaidacea*, *Ampeliscidae* e *Cumacea*), i policheti (4.4%, con prevalenza di *Lumbrineris spp.* e *Nephtys hombergii*) i molluschi gasteropodi (1.6% con *Hyala vitrea*) e gli echinodermi, con solo lo 0.2% (e con le specie (*Labidoplax digitata* e *Amphiura chiayi*)).

La comunità autunnale mostrava anch'essa un'elevata biodiversità, con 46 specie su 1598 individui totali nelle SFBC e 38 specie su un totale di 413 individui nelle VTC. Rispetto alla comunità primaverile, la numerosità di specie è maggiore per le SFBC rispetto alle VTC, mentre rimane essenzialmente comparabile il numero di specie presenti.

Nelle SFBC sono risultati prevalenti i policheti (46.2%, in prevalenza *Spionidae*) e i molluschi filtratori bivalvi (41.1%, con massiccia presenza di *Dosinia lupinus*). I crostacei hanno rappresentato il 6.8%, con le famiglie *Ampeliscidae*, *Caprellidae* e *Cumacea*. Presenti anche gli scafopodi (3.1% con il genere *Fustiaria*) e i nemertini, con l'1.8%. Ridotta la presenza di molluschi gasteropodi, con lo 0.8% riconducibile al genere *Crysalida* e i nematodi, gli echinodermi e i protozoi turbellari, con lo 0.1% del totale.

Nelle VTC gli anellidi policheti sono stati gli organismi più abbondanti, con il 65.6% riferibile a *Lumbrineris spp.* e ai *Capitellidae*. Sono seguiti i molluschi bivalvi, con il 15% (e prevalenza di *Mysella bidentata*), i crostacei (11.6% con prevalenza di *Ampeliscidae*) gli scafopodi (4.8%, con il genere *Dentalium*), i molluschi gasteropodi (con *Hyala vitrea* al 1.7%) e gli echinodermi, in particolare *Ophiura sp.* Con l'1.2%.

I risultati evidenziano, per le SFBC e per le VTC nel periodo primaverile-estivo e autunnale, una netta prevalenza di molluschi bivalvi e anellidi policheti, seguiti generalmente dai crostacei.

Transetto Tronto

Come nel caso precedente, il monitoraggio della comunità macrobentonica è stato effettuato nell'anno 2015 nell'ambito di due prelievi semestrali (giugno e dicembre).



Gli anellidi policheti presentavano una percentuale maggiore in primavera-estate nelle SFBC (14%%) e in autunno nelle VTC (66%). I crostacei hanno mostrato una presenza percentualmente maggiore in primavera-estate nelle SFBC (23%), mentre in autunno simile nelle SFBC e VTC (circa 7.1%). Modesta la presenza degli echinodermi, relativamente maggiore in primavera nelle SFBC (0.7%) e in autunno fino a un massimo del 10%, in autunno nelle VTC.

Anche per il transetto Tronto l'analisi della comunità primaverile-estiva ha evidenziato un'elevata biodiversità, con 67 specie su 6981 individui totali nelle SFBC e 55 specie su 6013 individui totali nelle VTC.

Nelle SFBC sono risultati prevalenti i molluschi bivalvi, con il 60.1% e con prevalenza di *Mysella bidentata* e *Corbula gibba*. Hanno fatto seguito i crostacei delle famiglie *Caprellidae*, *Cumacea* e *Ampeliscidae* con il 23.1%, i policheti (14.1% tra *Owenia fusiformis* e specie delle famiglie *Sabellidae* e *Spionidae*) e i molluschi gasteropodi (1.4% con *Neverita josephinia*). Ridotta invece la presenza di echinodermi (0.7% con *Ophiura sp.*, *labidoplax digitata* ed *Echinocardum cordatum*), gli scafopodi (0.3% con *Fustiaria rubescens*), i protozoi turbellari e i nematodi.

Nelle VTC sono risultati prevalenti i molluschi bivalvi, con l'86%, riferibile a *Corbula gibba*. In percentuali nettamente minori altri phyla, con il 6.8% di crostacei (famiglie *Cumacea*, *Caprellidae* e *Ampeliscidae*) il 5.5% di policheti (principalmente il genere *Lumbrineris*). In percentuali ancora minori i molluschi gasteropodi (0.6%, con il genere *Raphitoma* e la specie *Cylichna cylindracea*) e gli echinodermi (0.2% con i generi *Astropecten* e *Labidoplax*).

L'analisi della comunità autunnale evidenzia una elevata biodiversità autunnale nell'ambito di una discreta abbondanza di individui, con 42 specie su un totale di 1241 individui nelle SFBC e 43 specie su un totale di 550 individui nelle VTC.

Nelle SFBC il 33.6% degli individui è stato rappresentato di molluschi filtratori bivalvi (con prevalenza di *Chamelea gallina* seguita da *Dosinia lupinus* ed *Anadara demiri*) e solo lo 0.2 % di molluschi Gasteropodi (*Neverita josephinia*). I crostacei sono risultati in percentuale del 13.9%, con le famiglie *Ampeliscidae*, *Caprellidae*, e *Cumacea*. Prevalenti i policheti, con il 45,9% tra *Spionidae*, *Nephtys hombergii* e *Sabellidae*. In percentuali minori i nematodi (4.1%) e gli scafopodi (2.3%), con la specie *Fustiaria rubescens*.

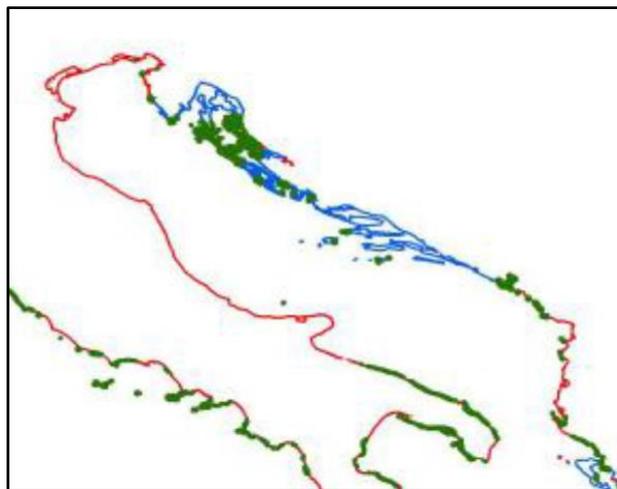
Nelle VTC i policheti (e in particolare *Lumbrineris spp* e *Capitellidae*) sono risultati prevalenti, con il 66.5% degli individui totali. I molluschi filtratori bivalvi (in prevalenza *Dosinia lupinus*, *Nucula nitidosa* e *Mysella bidentata*) hanno rappresentato il 10.2%, mentre i gasteropodi solo lo 0.7% con la specie *Hyala vitrea*. Gli echinodermi, con il genere *Ophiura* sono risultati in percentuale del 10%, mentre i



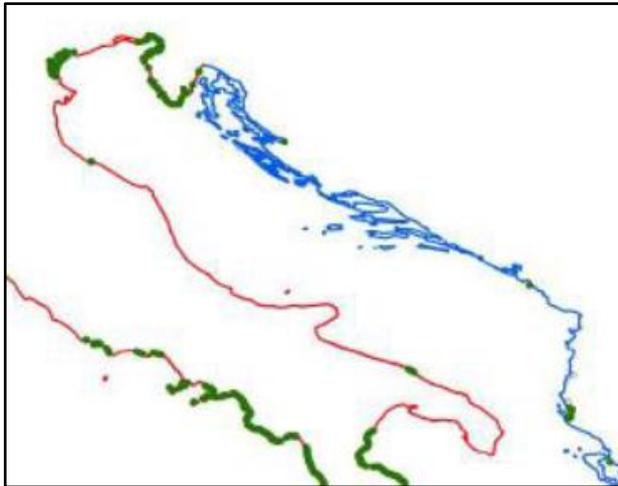
crostacei del 7.1% con la famiglia *Ampeliscidae*. Presenti, inoltre, gli scafopodi (4.7%), i sipunculidi (0.5%) e i nematodi (0.2%).

Comunità fitobentoniche

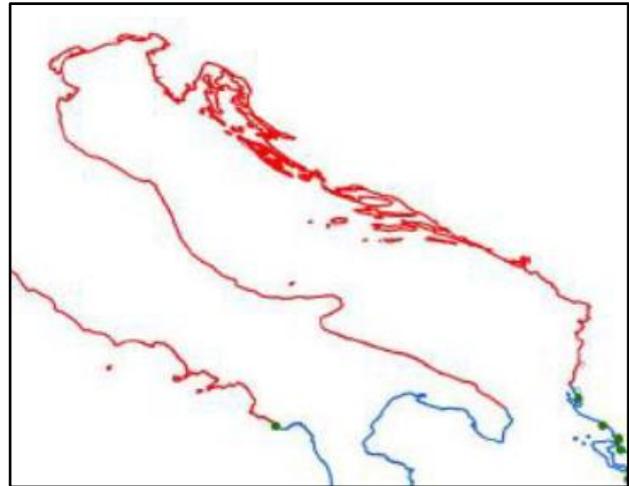
Il tratto di mare antistante la regione Marche è caratterizzato dalla presenza di un fondo prevalentemente sabbioso intervallato da rare zone rocciose, costituite essenzialmente dalla Riviera del Conero ([Quaderno Biodiv marina.indd \(regione.marche.it\)](#)). L'elenco floristico del mar Adriatico centro-settentrionale elaborato da Cecere et al. (1999) raccoglie nel complesso 76 Rhodophyta, 25 Ochrophyta e 22 Chlorophyta, per un totale di 123 taxa. Nell'area di studio, le alghe bentoniche non sono favorite poiché non sono presenti fondali duri per l'attecchimento delle spore (Iszler, 2017). Assenti anche le fanerogame marine (termine che in Mediterraneo include le specie *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Halophila stipulacea*, *Zostera marina* e *Zostera noltii*) (POWERED, 2014).



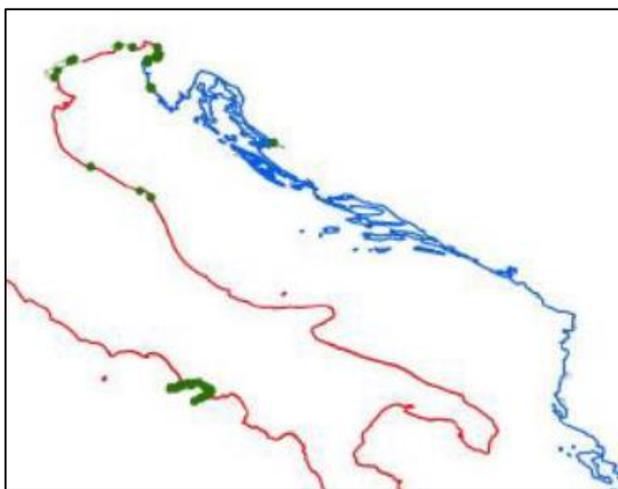
Posidonia oceanica



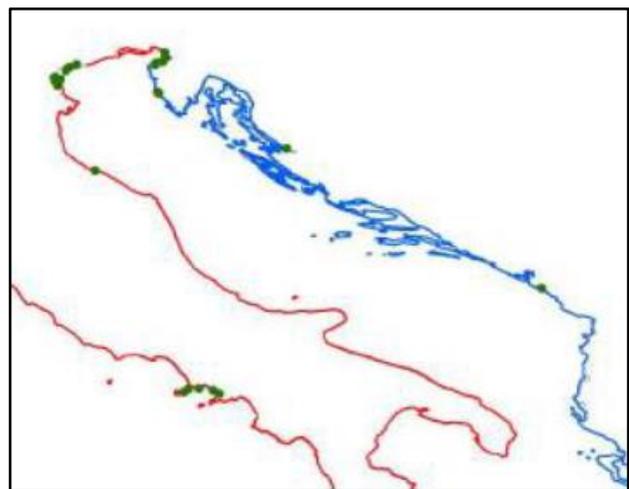
Cymodocea nodosa



Halophila stipulacea



Zostera marina



Zostera noltii

Figura 2-35: Distribuzione delle fanerogame marine in Adriatico. In verde è evidenziata la presenza, in rosso l'assenza, in blu aree prive di dati (fonte: POWERED, 2014).

Come osservabile in Figura 2-35, la Piattaforma Fabrizia 1 si localizza dunque in un'area caratterizzata dall'assenza di fanerogame marine.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 77 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

2.6.3 Comunità di substrato duro artificiale

Le piattaforme offshore per l'estrazione di gas e petrolio rappresentano tra le più numerose strutture artificiali nell'ambiente marino (Bomkamp et al., 2004; Friedlander et al., 2014). È noto che tali strutture, solitamente collocate su fondali marini mobili, sono in grado di generare discontinuità ambientale, creando tridimensionalità all'interno dell'habitat e fornendo nuovi substrati colonizzabili (Wolfson et al., 1979; Davis et al., 1982; Bohnsack, 1989; Fabi et al., 2002; 2004; 2007; Terlizzi et al., 2008; Trabucco et al., 2008; Manoukian et al., 2010; Scarcella et al., 2011 a; Gomiero et al., 2013; Sommer et al., 2019).

Mediante la creazione di nuovi ambienti, esse sono inoltre in grado di fornire supporto indiretto alla rete alimentare (Keenan et al., 2007) e supportare indirettamente le comunità bentoniche circostanti attraverso l'aumento della produzione e dell'esportazione di materia organica (Wolfson et al., 1979; Manoukian et al., 2010). Nell'ambito di piani di monitoraggio promossi da ICRAM, Trabucco et al. (2008) hanno esaminato la macrofauna bentonica attorno a tre piattaforme off-shore in Adriatico centro-settentrionale tra il 2003 e il 2008. Le indagini hanno dimostrato che le stazioni più prossime alla piattaforma presentavano un arricchimento della comunità bentonica, con specie tipiche di fondi mobili a sedimento molto grossolano, di fondi detritici o duri, come ad esempio il decapode *Pilumnus hirtellus*, i bivalvi *Hiatella artica* e *H. rugosa* ed il polichete *Polydora ciliata*, normalmente assenti sul fondo originario, andando ad arricchire un popolamento tipico di fondi mobili fangosi (ENEA, 1993; Peres e Picard, 1964). Nelle stazioni più lontane dalla piattaforma il popolamento risultava al contrario delle sole specie di fondo silt-argilloso originario e simile a quello presente nelle stazioni di controllo, quali ad esempio i policheti *Monticellina dorsobranchialis*, *Marphysa bellii*, *Caulleriella caputesocis*, il bivalve *Nucula sulcata* e il decapode *Callinassa subterranea*.

Attraverso i divieti di pesca istituiti nelle aree prossime a quelle delle piattaforme offshore, queste strutture possono esercitare effetti positivi sull'ambiente circostante proteggendo i fondali marini da attività ad alto impatto, come la pesca a strascico, agendo come reef artificiali (Kaiser et al., 2000; Lucchetti e Sala, 2012). Le piattaforme offshore sembrano infatti attrarre diverse specie ittiche e di invertebrati generalmente non presenti nei fondi mobili naturali (Consoli et al., 2013; Fabi et al., 2002, 2004; Scarcella et al., 2011a,b). Analizzando i risultati di campagne di pesca condotte tra il 1998 e 1999 sulla struttura artificiale "Piattaforma Regina", posta a 8,5 miglia dalla costa riminese e a una profondità di 20 m, Fabi et al. (2002) hanno osservato un maggior numero di specie in prossimità della piattaforma rispetto al punto di controllo (posto a 3,5 miglia a sud alla medesima batimetria e tipologia di fondale). Su un totale di 49 specie pescate lungo la struttura artificiale, 16 erano presenti solo in prossimità della piattaforma. Tra queste, anche specie di interesse

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 78 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

commerciale tra cui la ricciola (*Seriola dumerilii*), il branzino (*Dicentrarchus labrax*), l'occhiata (*Oblada melanura*), la corvina (*Sciaena umbra*), l'orata (*Sparus auratus*), l'ombrina (*Umbrina cirrose*), la triglia di scoglio (*Mullus surmuletus*), scorfani neri (*Scorpaena porcus*) e rossi (*Scorpaena scrofa*), il murice spinoso (*Bolinus brandaris*) e la granceola piccola (*Maja crispata*).

In conclusione, le comunità di substrato duro artificiale differiscono da quelle normalmente presenti sui substrati mobili. Le strutture artificiali possono determinare un incremento di biodiversità del popolamento bentonico, favorendo al contempo anche il popolamento ittico (Consoli et al., 2013; Fabi et al., 2002, 2004; Scarcella et al., 2011 a e b).

2.6.4 Rettili marini

Sulla base dei dati disponibili in letteratura, il mar Adriatico risulta frequentato da tartarughe marine (Lazar et al., 1995, 2004, 2011). Le specie di tartarughe marine considerate come potenzialmente presenti all'interno del mar Adriatico sono 3: la tartaruga marina comune (*Caretta caretta*), la tartaruga verde (*Chelonia mydas*) e la tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*) (Casale et al., 2003; Lazar et al., 2004; Casale et al., 2004). Tra queste, solo la prima è riportata come residente e potenzialmente nidificante, mentre *C. mydas* e *D. coriacea* sono da considerarsi come visitatori occasionali (Casale et al., 2003; Garofalo et al., 2014).

Nonostante a livello globale e nazionale tutte e tre le specie siano valutate all'interno delle categorie "di minaccia" per IUCN (VU, EN e CR), a livello di bacino mediterraneo *Caretta caretta* è considerata come una sottopopolazione stabile e attualmente non sottoposta a minacce che possano significativamente ridurre il numero (Casale, 2015 – *Caretta caretta* (Mediterranean subpopulation) The IUCN Red List of Threatened Species 2015). Gli strumenti di protezione per *C.caretta* sono riportati nella tabella seguente (Tabella 2-10).



Specie	Nome comune	Probabilità di presenza	Status IUCN globale	Status IUCN Med.	Lista rossa italiana	Strumenti di protezione
<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga comune	Nidificante	VU	LC	EN	Dir. Habitat, All. II ⁽¹⁾ e IV ⁽²⁾ SPA/BIO, All. II ⁽³⁾ Conv. Berna, All I ⁽⁴⁾ e II ⁽⁵⁾ CMS, All. I ⁽⁶⁾ e II ⁽⁷⁾ Reg. EU su CITES, All. A ⁽⁸⁾ OSPAR Convention ⁽⁹⁾

* Specie prioritaria secondo la Direttiva Habitat

⁽¹⁾ Specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione

⁽²⁾ Specie per le quali è necessario adottare misure di rigorosa tutela

⁽³⁾ Specie minacciate che le Parti gestiscono al fine di mantenerle in uno stato di conservazione favorevole

⁽⁴⁾ Specie che richiedono specifiche misure di conservazione degli Habitat

⁽⁵⁾ Specie animali strettamente protette

⁽⁶⁾ Specie migratrici minacciate che devono essere protette dalle Parti

⁽⁷⁾ specie migratorie che presentano uno stato di conservazione sfavorevole e che richiedono accordi internazionali per la loro conservazione e gestione, nonché quelli che hanno uno stato di conservazione che beneficerebbe in modo significativo della cooperazione internazionale che potrebbe essere raggiunta da un accordo internazionale

⁽⁸⁾ Tutte le specie incluse in Appendice I della CITES; alcune specie delle Appendici II e III della CITES, per le quali l'UE ha adottato misure interne più rigorose; alcune specie non CITES

⁽⁹⁾ Lista delle specie e degli Habitat minacciati o in declino

Tabella 2-10: Specie di tartarughe marine potenzialmente presenti in Adriatico, con relativa probabilità di presenza, valutazione IUCN e strumenti di protezione applicati.

Seppur considerata residente in Adriatico, la tartaruga marina comune (*C.caretta*) si trova per lo più concentrata nell'Alto Adriatico e lungo le coste croate, come osservabile in Figura 2-36, dove la specie mostra, nel periodo 2010-2013, una densità media pari a 20 individui per 100 km² (Fortuna et al., 2018). L'area interessata dalla Piattaforma Fabrizia 1 non risulta al contrario annoverata tra le aree di aggregazione o alimentazione della specie, mentre potrebbe essere potenzialmente interessata dalla migrazione stagionale di esemplari di *C.caretta* (Luschi e Casale, 2014; Figura 2-37).

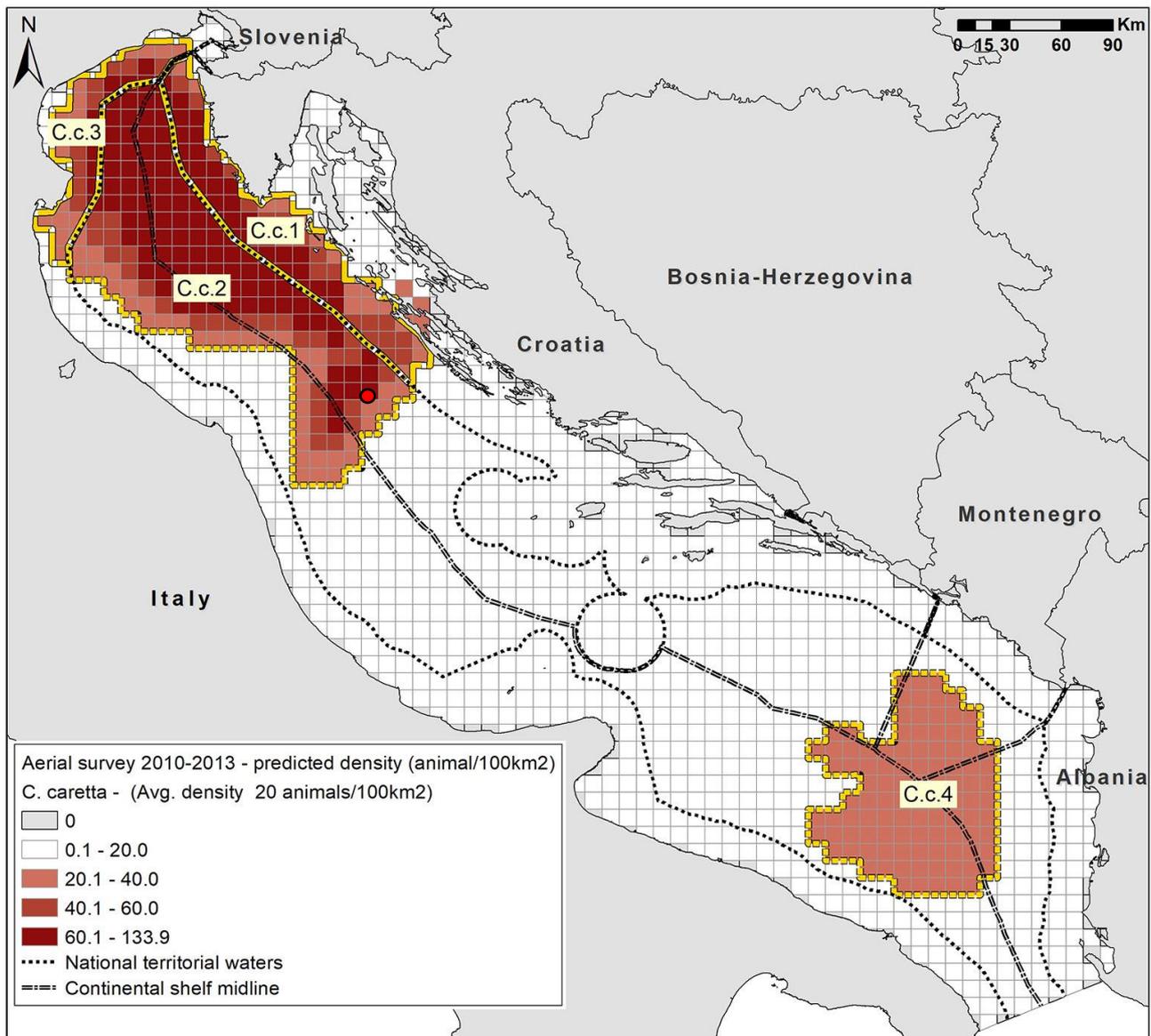


Figura 2-36: Distribuzione e densità medie di *C. caretta* nel bacino adriatico in base agli avvistamenti del 2010 e 2013 (fonte: Fortuna et al., 2018). In rosso, la localizzazione schematica della Piattaforma Fabrizia 1.

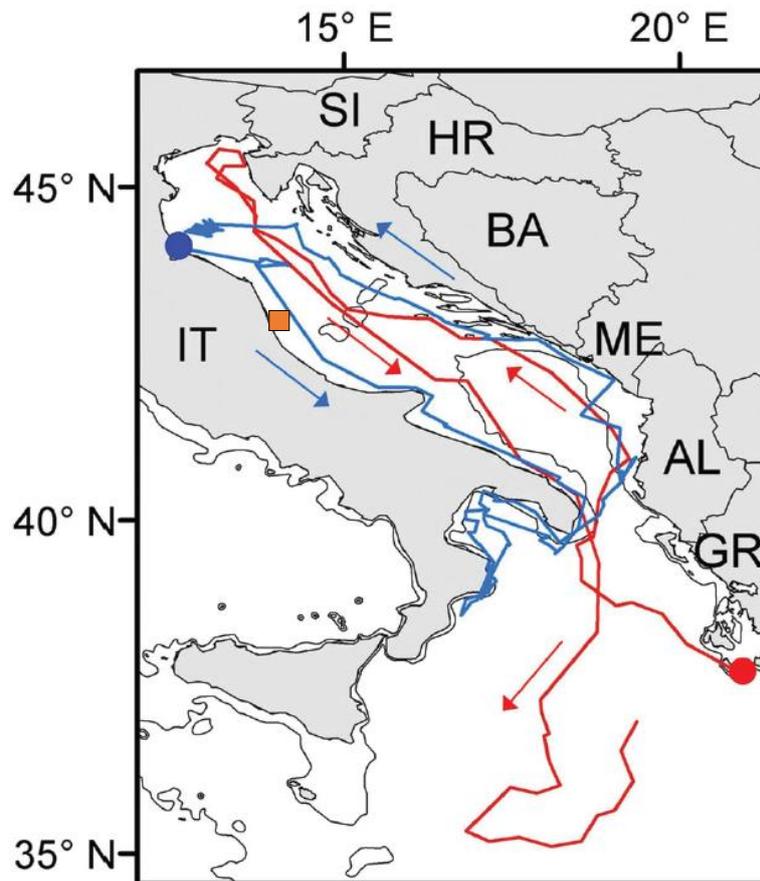


Figura 2-37: Rotte migratorie stagionali di *C. caretta* nel mar Adriatico. In rosso: rotta di un esemplare dopo nidificazione sull'Isola di Zante; in azzurro: rotta di un esemplare riabilitato dal punto di rilascio (fonte: Luschi & Casale, 2014). Il quadrato arancione identifica la localizzazione schematica della Piattaforma Fabrizia 1.

Si riportano infine i dati di spiaggiamenti di tartarughe marine elaborati da Centro Studi Cetacei onlus – geocetus ([GeoCetus | Esplora](#)). Su 3544 report di spiaggiamenti censiti dal 2012 al 2023, nella regione Marche sono stati riscontrati 560 spiaggiamenti (corrispondenti al 15.8% degli spiaggiamenti totali). Tra questi, 559 esemplari appartenenti alla specie *C.caretta* (tartaruga comune) e solo uno alla specie *C.mydas* (tartaruga verde) (Figura 2-38).

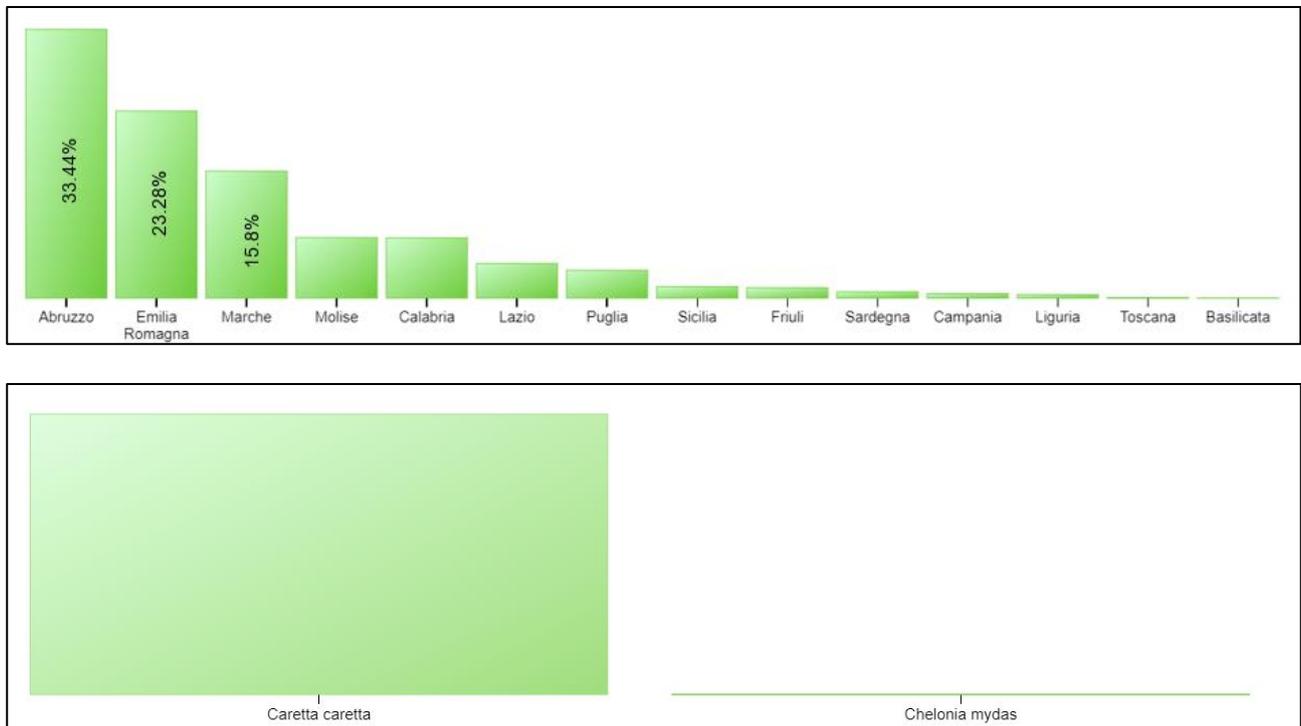


Figura 2-38: Diagrammi della percentuale di spiaggiamenti per regione (pannello superiore) e specie spiaggiate per la regione Marche (pannello inferiore) (fonte: [GeoCetus | Esplora](#)).

2.6.5 Mammiferi marini

Secondo la letteratura disponibile sulla componente in esame, il mar Adriatico, nel suo complesso, risulta abitato da otto specie di mammiferi marini (tutte riferibili all'infraordine *Cetacea*). La foca monaca mediterranea (*Monachus monachus*), considerata Critically Endangered (CR) in Mediterraneo, è osservata occasionalmente lungo le coste Sarde, delle isole minori della Sicilia sud-occidentale e del Salento. Importanti siti di avvistamento sono rappresentati anche dalle coste adriatiche orientali (Figura 2-39).

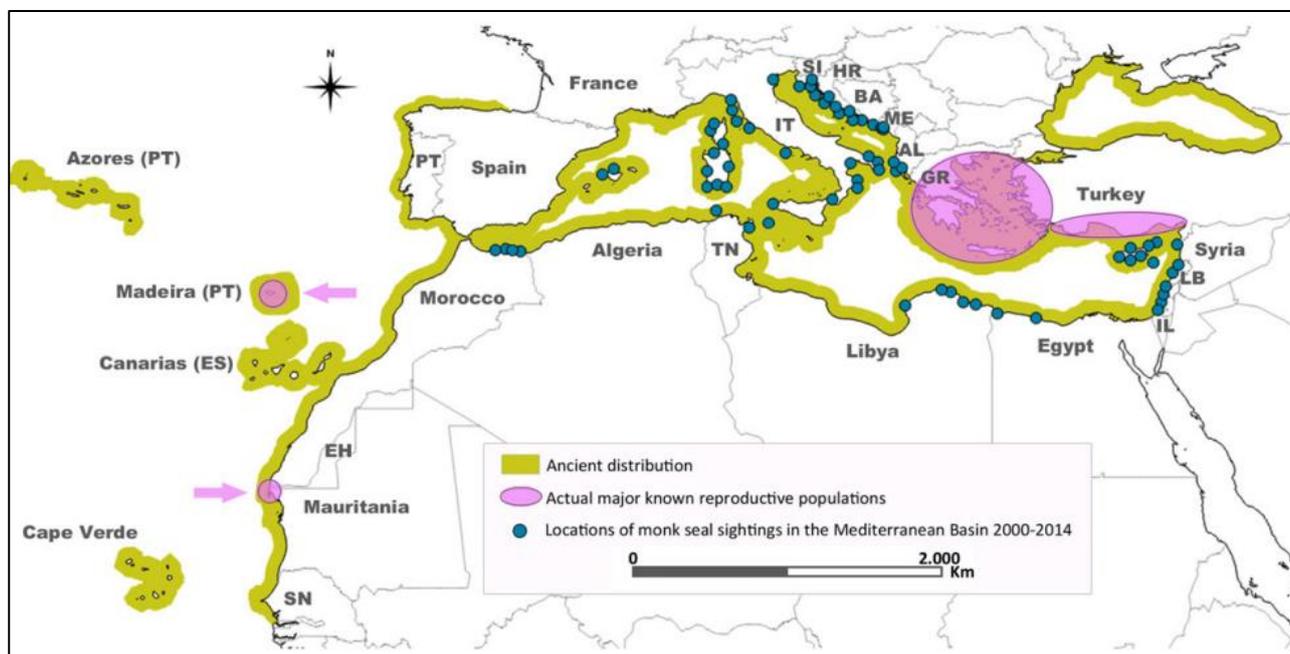


Figura 2-39: Distribuzione storica e attuale della foca monaca mediterranea e aree di avvistamento tra gli anni 2000 e 2014 (fonte: Bundone et al., 2019).

Le otto specie di cetacei comunemente avvistate in Adriatico sono anche le otto specie residenti nel mar Mediterraneo (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), ossia le specie *Tursiops truncatus*, *Delphinus delphis*, *Stenella coeruleoalba*, *Balaenoptera physalus*, *Physeter macrocephalus*, *Globicephala melas*, *Grampus griseus* e *Ziphius cavirostris*.

Come mostrato in Tabella 2-11 tutte le specie citate sono classificate come minacciate nell'area del Mediterraneo (VU, EN e CR), con la sola eccezione del grampo, del globicefalo e dello zifio, per i quali non esistono dati sufficienti (DD) per valutarne lo stato di conservazione. Le principali minacce cui sono attualmente sottoposte sono la scarsità di prede dovuta al sovrasfruttamento delle risorse ittiche, il crescente degrado degli habitat, il traffico navale e le catture accidentali in attrezzi da pesca (CNR-IRBIM, 2019). Sono inoltre tutte protette dall'Accordo sulla conservazione dei cetacei nel Mar Nero, Mar Mediterraneo e della zona atlantica contigua (ACCOBAMS), dalle convenzioni di Barcellona, Berna e Bonn e dalla Direttiva n. 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (Direttiva Habitat).



Specie	Nome comune	Probabilità di presenza	Status IUCN globale	Status IUCN Med.	Lista rossa italiana	Strumenti di protezione
<i>Tursiops truncatus</i>	Tursiope	Residente	LC	VU	NT	Dir. Habitat, All. II ⁽¹⁾ e IV ⁽²⁾ SPA/BIO, All. II ⁽³⁾ Conv. Berna, All. II ⁽⁴⁾ All. e I ⁽⁵⁾ rivisto (Res. 6, 2011) CMS, All. II ⁽⁶⁾ Reg. EU su CITES, All. A ⁽⁷⁾
<i>Balaenoptera physalus</i>	Balenottera comune	Irregolare/ occasionale	VU	VU	NE	Dir. Habitat, All. IV ⁽²⁾ SPA/BIO, All. II ⁽³⁾ Conv. Berna, All. II ⁽⁴⁾ CMS, All. I ⁽⁸⁾ e II ⁽⁶⁾ Reg. EU su CITES, All. A ⁽⁷⁾
<i>Delphinus delphis</i>	Delfino comune	Irregolare/ occasionale	LC	EN	EN	Dir. Habitat, All. IV ⁽²⁾ SPA/BIO, All. II ⁽³⁾ Conv. Berna, All. II ⁽⁴⁾ CMS, All. I ⁽⁸⁾ e II ⁽⁶⁾ Reg. EU su CITES, All. A ⁽⁷⁾
<i>Globicephala melas</i>	Globicefalo	Irregolare/occa sionale	LC	DD	DD	Dir. Habitat, All. IV ⁽²⁾ SPA/BIO, All. II ⁽³⁾ Conv. Berna, All. II ⁽⁴⁾ CMS, All. II ⁽⁶⁾ Reg. EU su CITES, All. A ⁽⁷⁾
<i>Grampus griseus</i>	Grampo	Irregolare/ occasionale	LC	DD	DD	Dir. Habitat, All. IV ⁽²⁾ SPA/BIO, All. II ⁽³⁾ Conv. Berna, All. II ⁽⁴⁾ CMS, All. II ⁽⁶⁾ Reg. EU su CITES, All. A ⁽⁷⁾
<i>Physeter macrocephalus</i>	Capodoglio	Irregolare/ occasionale	VU	EN	EN	Dir. Habitat, All. IV ⁽²⁾ SPA/BIO, All. II ⁽³⁾ Conv. Berna, All. II ⁽⁴⁾ CMS, All. I ⁽⁸⁾ e II ⁽⁶⁾ Reg. EU su CITES, All. A ⁽⁷⁾
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Stenella striata	Irregolare/ occasionale	LC	VU	LC	Dir. Habitat, All. IV ⁽²⁾ SPA/BIO, All. II ⁽³⁾ Conv. Berna, All. II ⁽⁴⁾ CMS, All. II ⁽⁶⁾

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 85 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Specie	Nome comune	Probabilità di presenza	Status IUCN globale	Status IUCN Med.	Lista rossa italiana	Strumenti di protezione
						Reg. EU su CITES, All. A ⁽⁷⁾
<i>Ziphius cavirostris</i>	Zifio	Irregolare/ occasionale	LC	DD	DD	Dir. Habitat, All. IV ⁽²⁾ SPA/BIO, All. II ⁽³⁾ Conv. Berna, All. II ⁽⁴⁾ Reg. EU su CITES, All. A ⁽⁷⁾
<p>⁽⁵⁾ Specie che richiedono specifiche misure di conservazione degli Habitat</p> <p>⁽⁶⁾ Specie migratrici minacciate che devono essere protette dalle Parti</p> <p>⁽⁷⁾ Specie migratrici che presentano uno stato di conservazione sfavorevole e che richiedono accordi internazionali per la loro conservazione e gestione, nonché quelli che hanno uno stato di conservazione che beneficerebbe in modo significativo della cooperazione internazionale che potrebbe essere raggiunta da un accordo internazionale</p> <p>⁽⁸⁾ Tutte le specie incluse in Appendice I della CITES; alcune specie delle Appendici II e III della CITES, per le quali l'UE ha adottato misure interne più rigorose; alcune specie non CITES</p>						

Tabella 2-11: Specie di mammiferi marini potenzialmente presenti in Adriatico centro-settentrionale, con relativa probabilità di presenza, valutazione IUCN e strumenti di protezione applicati.

Delle specie citate, tuttavia, solo il tursiopo è considerato residente e abbondante (Figura 2-41), mentre la presenza delle altre è valutata come irregolare o occasionale sulla base della loro ecologia, di avvistamenti e/o spiaggiamenti (CNR-IRBIM, 2019). Si stima infatti che in quest'area la dimensione della popolazione si attesti complessivamente attorno ai 7.300-10.000 individui, rinvenibili in gruppi di 2-15 esemplari in acque basse, lagune ed estuari (CNR-IRBIM, 2019), con densità media pari a 4 individui/100 km² (Fortuna et al., 2018, Figura 2-40). Nell'area della Piattaforma Fabrizia 1, la densità di individui si attesta attorno a 1-40 esemplari su 1000 km².

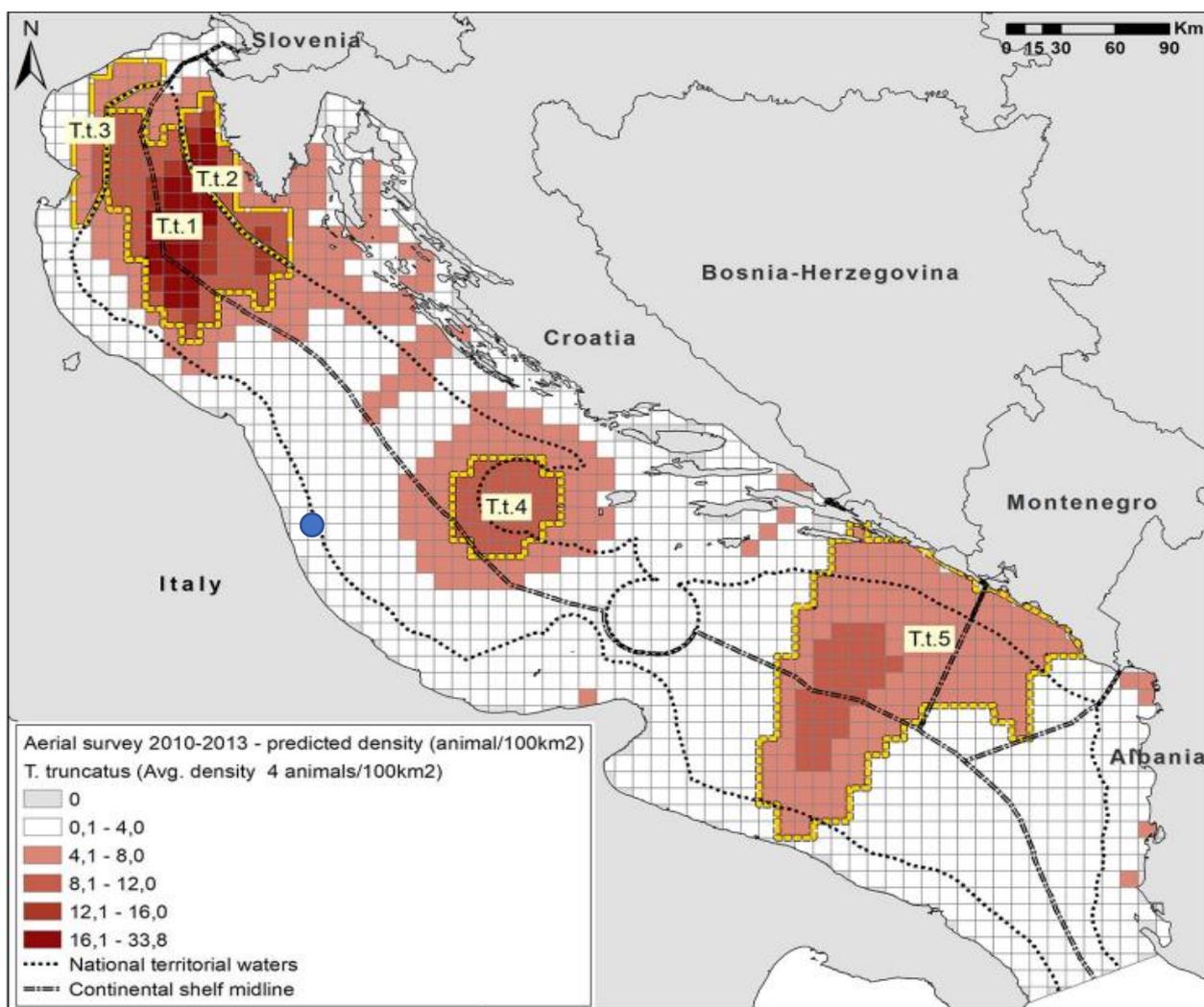


Figura 2-40: Distribuzione e densità medie del tursiope nel mar Adriatico in base agli avvistamenti del 2010 e 2013 e indicazione schematica dell'area della Piattaforma Fabrizia 1 (cerchio blu) (fonte: Fortuna et al., 2018).

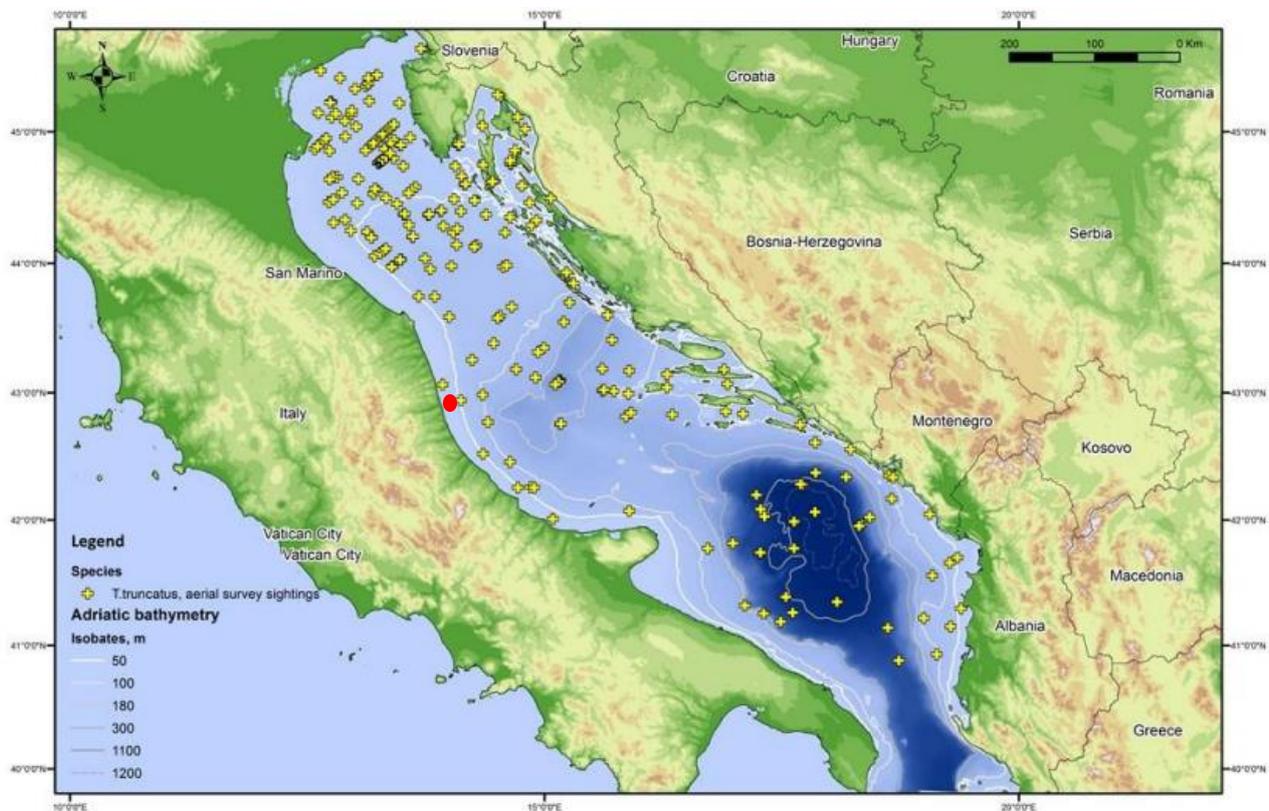


Figura 2-41: Avvistamenti di *T.truncatus* durante gli anni 2010 e 2013 e indicazione schematica della Piattaforma Fabrizia 1 (cerchio rosso) (fonte: UNEP/MAP-RAC/SPA, 2014).

Si riportano infine i dati di spiaggiamenti di mammiferi marini elaborati da Centro Studi Cetacei onlus – geocetus ([GeoCetus | Esplora](#)). Su 605 report di spiaggiamenti censiti dal 2012 al 2023, nella regione Marche sono stati riscontrati 38 spiaggiamenti (corrispondenti al 6.28% degli spiaggiamenti totali). Tra questi, due esemplari appartenenti alla specie *T.truncatus* (tursiope), due alla specie *S.coeruleoalba* (stenella striata) e due a specie indeterminata (Figura 2-42).

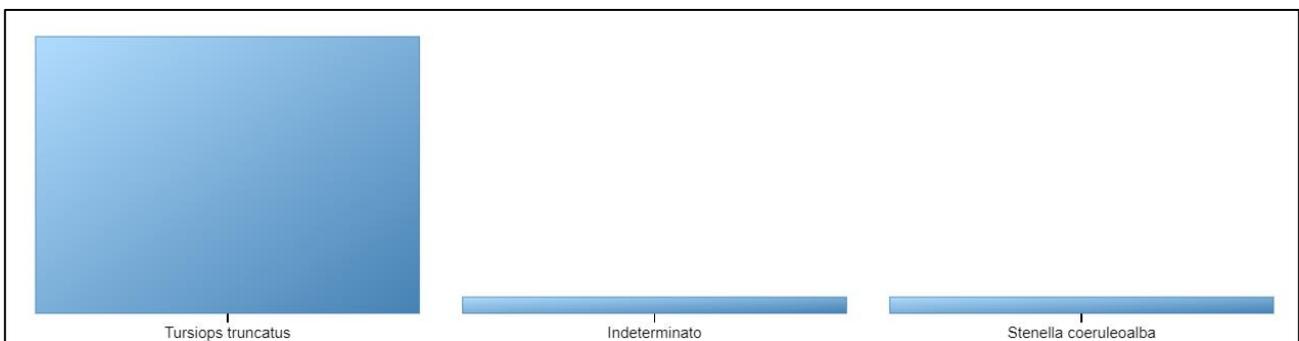
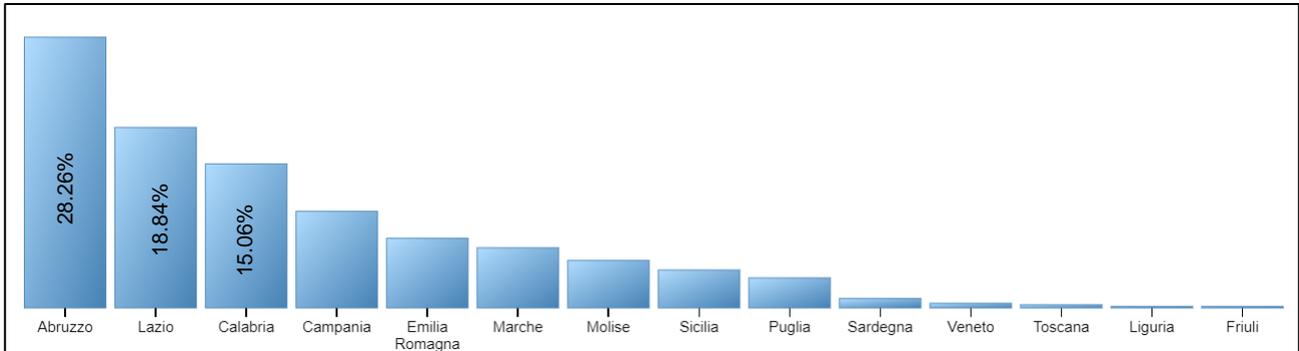
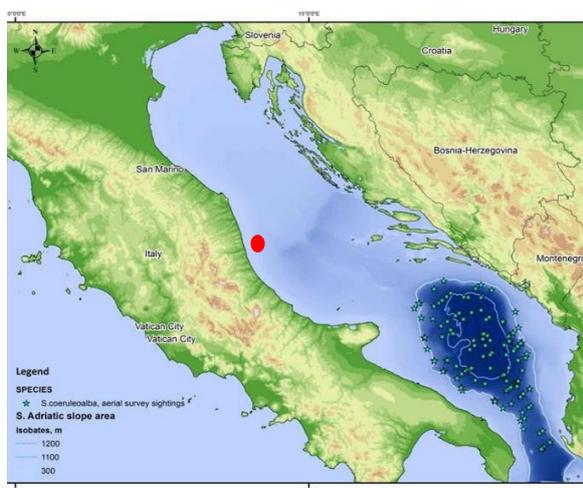


Figura 2-42: Diagrammi della percentuale di spiaggiamenti per regione (pannello superiore) e specie spiaggiate per la regione Marche (pannello inferiore) (fonte: [GeoCetus | Esplora](#)).

Si riporta infine la mappa degli avvistamenti per le specie *S.coeruleoalba*, *Z.cavirostris*, *G.griseus* e *B.physalus*, relative a osservazioni aeree condotte nel 2010 e 2013 (Figura 2-43, UNEP/MAP-RAC/SPA, 2014).



Stenella coeruleoalba



Ziphius cavirostris

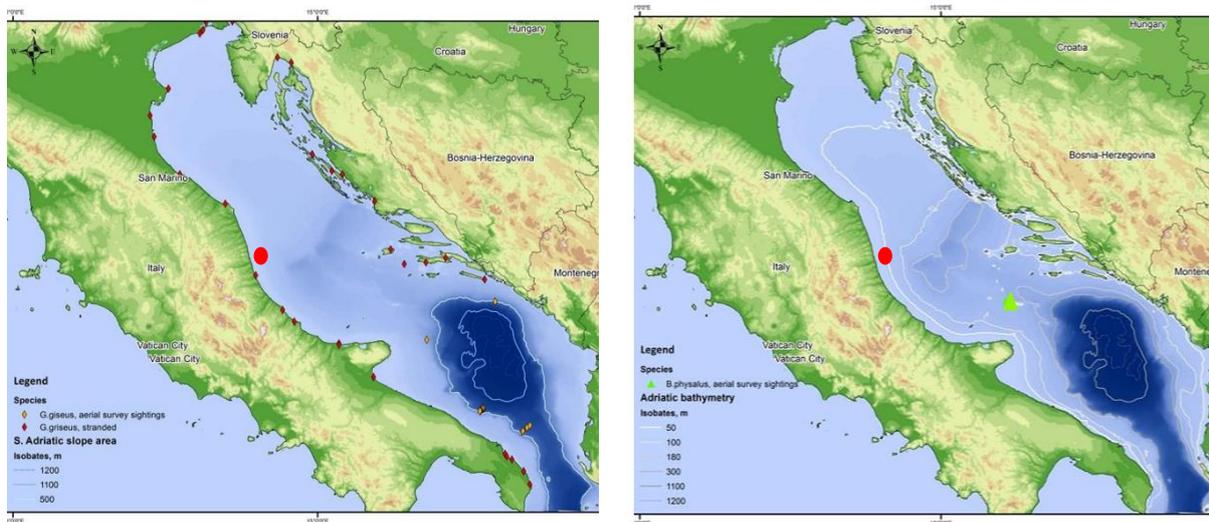
*Grampus griseus**Balenoptera physalus*

Figura 2-43: Mappe degli avvistamenti di *S.coeruleoalba*, *Z.caviostris*, *G.griseus* e *B.physalus*, relative a osservazioni aeree condotte nel 2010 e 2013 e indicazione della Piattaforma Fabrizia 1 (fonte: UNEP/MAP-RAC/SPA, 2014).

Come mostrato in figura Figura 2-43, le quattro specie sono state per lo più avvistate nell'area del basso Adriatico, caratterizzato dalla presenza di elementi geomorfologici che conferiscono particolare eterogeneità all'ambiente bentonico e pelagico, come la "fossa sud-adriatica", con profondità oltre i 1200 m (Fortuna et al., 2010). Solo per il grampo esistono dati di spiaggiamenti lungo le coste italiane, comprese quelle marchigiane.

Il delfino comune (*D. delphis*), anticamente molto abbondante in Adriatico, è ad oggi divenuto tanto rara nel bacino da essere considerato regionalmente estinto (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2014). Il recente avvistamento di alcuni individui nell'Adriatico settentrionale ha tuttavia fatto riconsiderare la presenza della specie come irregolare/occasionale (Genov et al., 2020). La sua presenza nell'area della piattaforma è tuttavia improbabile, non essendo stata la specie osservata in epoca recente.

Il capodoglio, per le abitudini vitali (si tratta di una specie di acque profonde) non trova habitat adeguati in Adriatico settentrionale e meridionale (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2014) pertanto è possibile escluderne la presenza nell'area occupata dalla piattaforma Fabrizia 1.

Infine, relativamente al globicefalo, l'unico avvistamento nel mare Adriatico è stato segnalato nel 1922, quando due individui sono stati catturati in una tonnara sull'isola di Rab (Hirtz 1922,

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 90 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

UNEP/MAP-RAC/SPA, 2014). Pertanto, anche la presenza di questa specie nell'area della piattaforma è altamente improbabile.

2.6.6 Avifauna

L'ambiente marino italiano supporta numerose specie ornitiche marine ([BirdLife Data Zone](#)), ossia specie che mantengono un rapporto di dipendenza più o meno stretto con l'ambiente marino durante una parte significativa del loro ciclo annuale. Negli ultimi anni la Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU) ha eseguito una serie di indagini volte all'identificazione di potenziali IBA marine. L'Adriatico centro-settentrionale risulta caratterizzato dalla presenza di gruppi di isole - come le Tremiti - che forniscono adeguati habitat di nidificazione e foraggiamento per diverse specie di uccelli legate all'ambiente marino (LIPU e ISPRA, 2015). In particolare, l'Arcipelago delle Tremiti è attualmente l'unico sito adriatico ad ospitare stabilmente la berta maggiore, con 300-400 coppie di individui censite (LIPU-ISPRA, 2015).

Tra il 2008 e il 2013, attività di monitoraggio svolte da LIPU in collaborazione con il MASE hanno permesso l'identificazione di 4 nuove IBA marine, di cui una (IBA "Adriatico centro-settentrionale"), istituita a tutela della Berta maggiore (*Calonectris diomedea*) sovrapposta all'area di localizzazione della Piattaforma Fabrizia 1 (Figura 2-44).

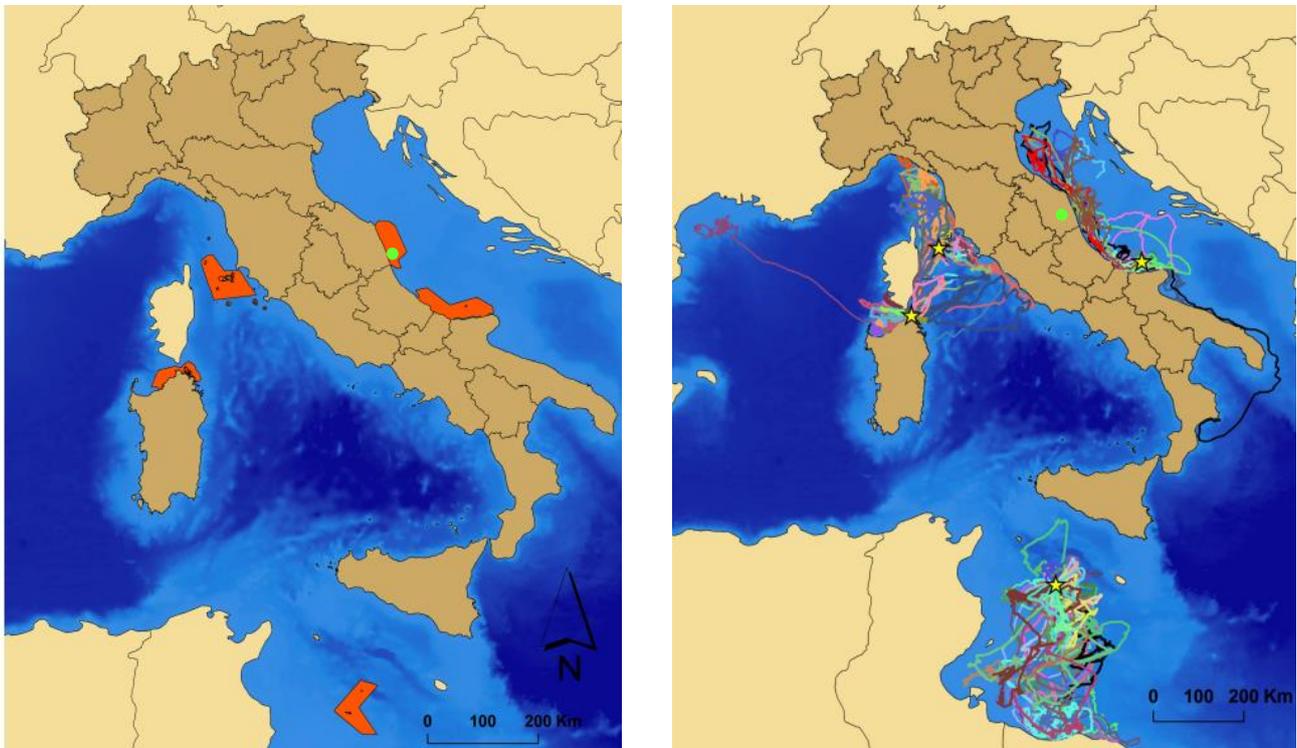


Figura 2-44: A sinistra: IBA marine identificate da LIPU (in rosso). A destra: Tracciati GPS di 188 individui di berta maggiore nidificanti in 4 colonie italiane (stelle gialle): Arcipelago Toscano, Arcipelago di La Maddalena, Arcipelago delle Tremiti e Linosa. Il cerchio verde indica la posizione schematica della Piattaforma Fabrizia 1 (fonte: LIPU e ISPRA, 2015).

La penisola italiana e le coste adriatiche ricoprono un ruolo fondamentale anche nella migrazione di moltissime specie ornitiche (Premuda et al., 2008). Posta tra Europa e l’Africa, l’Italia costituisce infatti una direttrice di grande rilevanza per un’ampia gamma di specie e contingenti vastissimi di migratori (Spina e Volponi, 2008). La migrazione degli uccelli interessa annualmente milioni di esemplari che muovono dalle aree di svernamento a quelle di nidificazione in primavera e nel senso contrario in autunno (Pandolfi & Sonet, 2006). Le principali aree di svernamento dei migratori europei si trovano nell’Africa transahariana, obbligando queste specie ad attraversare il Mediterraneo due volte all’anno. Le migrazioni tra il continente africano a quello europeo avvengono perlopiù seguendo rotte che consentono ai migratori di evitare le grandi distese d’acqua (Pandolfi & Sonet, 2006) e che si compiono lungo tre principali direttrici: lo Stretto di Gibilterra, la via del Bosforo ed il Canale di Sicilia (Figura 2-45).



Figura 2-45: Principali rotte migratorie degli uccelli migratori dai siti di svernamento a quelli di nidificazione.

L'importanza dell'Italia per la migrazione delle specie ornitiche risiede nella sua posizione geografica, trovandosi al centro di due rotte migratorie:

- La rotta Mediterranea, percorsa dalle specie provenienti dall'est Europa (Russia e Balcani) e dirette verso lo Stretto di Messina o lungo le coste adriatiche per raggiungere il Bosforo; e
- La rotta Atlantica, per cui l'Italia funge da punto di transito per le popolazioni dell'Europa continentale e della Scandinavia che attraversano le Alpi per poi dirigersi verso la penisola Iberica e lo Stretto di Gibilterra.

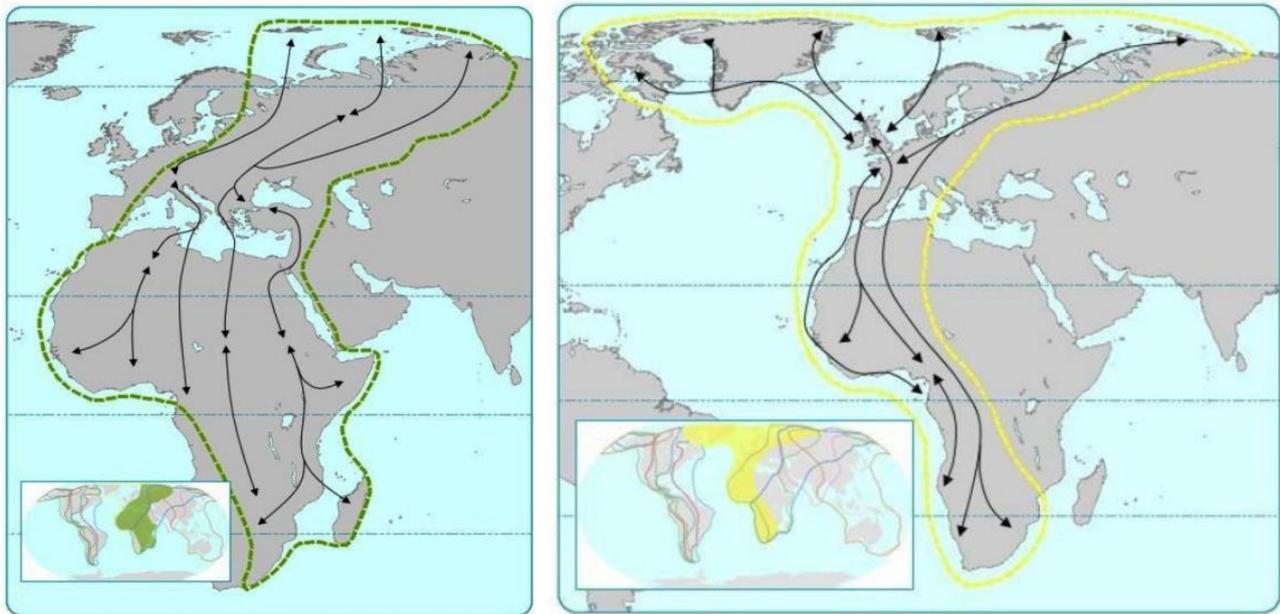


Figura 2-46: Principali rotte tra Europa e Africa. Rotta Mediterranea (a sinistra) e rotta Atlantica (a destra) (fonte: ISZLER, 2015).

La penisola italiana è dunque interessata da intensi fenomeni migratori, particolarmente durante la stagione primaverile, con flussi orientati in direzione S-N (Borioni, 1993; Spina e Volponi, 2008). I migratori (sia passeriformi che non passeriformi, come rapaci) risalgono infatti l'Italia seguendone le linee di costa, per poi dirigersi verso i valichi alpini o la costa adriatica in direzione dei Balcani (Pandolfi & Sonet, 2006). In questo percorso, l'avifauna migratrice utilizza diversi siti migratori, tra cui il Monte Conero (Gustin & Sorace 2004), il Monte San Bartolo (Pandolfi & Sonet, 2006) e il Delta del Po (Premuda et al., 2008), tuttavia la distanza minima dalla Piattaforma Fabrizia 1 è di 65 km.

Il Monte Conero (a circa 65 km dalla piattaforma) riveste particolare importanza per la migrazione primaverile degli uccelli data la ridotta distanza dalle sponde balcaniche (circa 120 km), specialmente dei rapaci (grandi veleggiatori). Durante la migrazione, infatti, gli uccelli rapaci tendono a ridurre il dispendio energetico sfruttando condizioni meteorologiche favorevoli e la morfologia del territorio, evitando quando possibile l'attraversamento di ampi bracci di mare (Premuda, 2004).

Annualmente, nei mesi di aprile e maggio vengono censiti in transito sul territorio del parco circa 10.000 rapaci (Piano di gestione dei siti Natura 2000 inclusi all'interno del territorio del Parco del Conero, 2015). Tra di essi, le specie più rappresentative per numero di individui sono: Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), Falco di palude (*Circus aeruginosus*), Gheppio (*Falco tinnunculus*) e Falco cuculo (*Falco vespertinus*). Assieme ai rapaci sono in genere osservati altri uccelli veleggiatori come Cicogne bianche (*Ciconia ciconia*), Cicogne nere (*Ciconia nigra*) e Gru (*Grus grus*).

Analogamente al Monte Conero, la falesia del Monte San Bartolo (a circa 130 km dalla piattaforma) risulta particolarmente rilevante per i grandi veleggiatori, che ne sfruttano le caratteristiche orografiche per raccogliere le correnti termiche ascensionali in modo da ridurre i costi energetici della migrazione e attraversare gli stretti di mare (Pandolfi & Sonet, 2006). In accordo con i risultati di monitoraggi condotti tra il 1998 e il 2005, le specie più numerose durante gli otto anni di rilevamento sono state il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), che rappresentava il 39,2% di tutti gli avvistamenti primaverili, il Falco di palude (*Circus aeruginosus*), che rappresentava il 25,9% degli avvistamenti ed il Gheppio (*Falco tinnunculus*) con il 10,6% degli avvistamenti totali.

In autunno, principalmente da agosto a novembre, la penisola italiana è nuovamente attraversata da rapaci provenienti dai quartieri di nidificazione centro e nord-europei (Premuda, 2004). Contrariamente alla migrazione primaverile pre-nuziale, la migrazione autunnale dei rapaci tende ad evitare il passaggio attraverso l'alto Adriatico (e dunque il transito lungo Monte San Bartolo e Monte Conero) seguendo piuttosto la rotta prealpina ed appenninica. Alcune specie transitano attraverso l'Adriatico meridionale raggiungendo il Promontorio del Gargano (non interessando dunque l'area della Piattaforma, Figura 2-47).

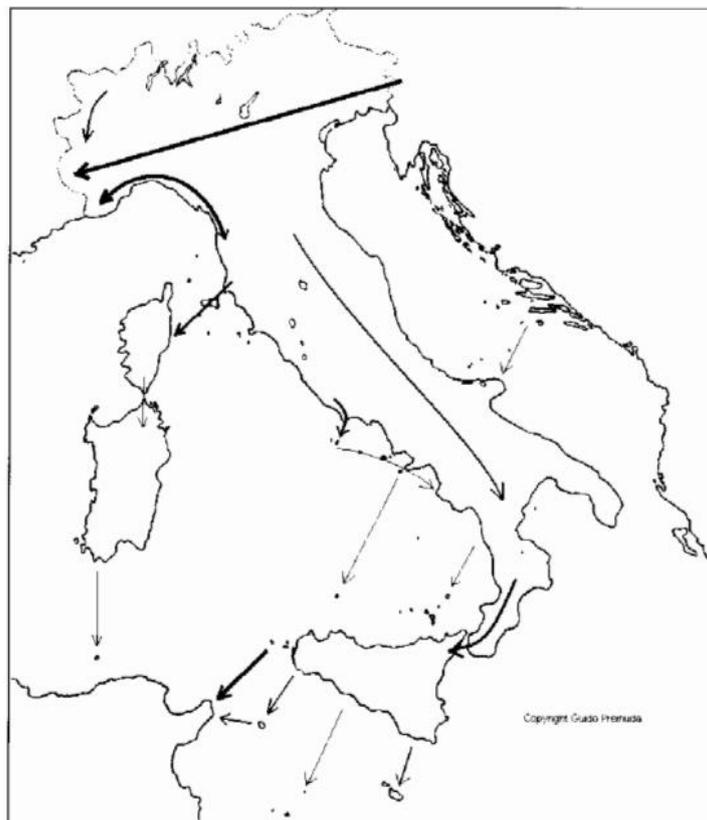


Figura 2-47: Rotte migratorie autunnali dei rapaci. Le frecce spesse indicano le rotte principali, quelle sottili le rotte secondarie (fonte: Premuda et al., 2004).

In accordo con l'elaborazione effettuata nell'ambito del Progetto POWERED (Project of Offshore Wind Energy: Research, Experimentation Development) l'Adriatico occidentale è interessato dai flussi migratori di numerose specie di passeriformi e non passeriformi, come mostrato in Figura 2-48. Secondo tale elaborazione, pur non essendo tra le rotte migratorie preferenziali in Adriatico, l'area corrispondente agli interventi di Progetto potrebbe essere interessata da fenomeni migratori.

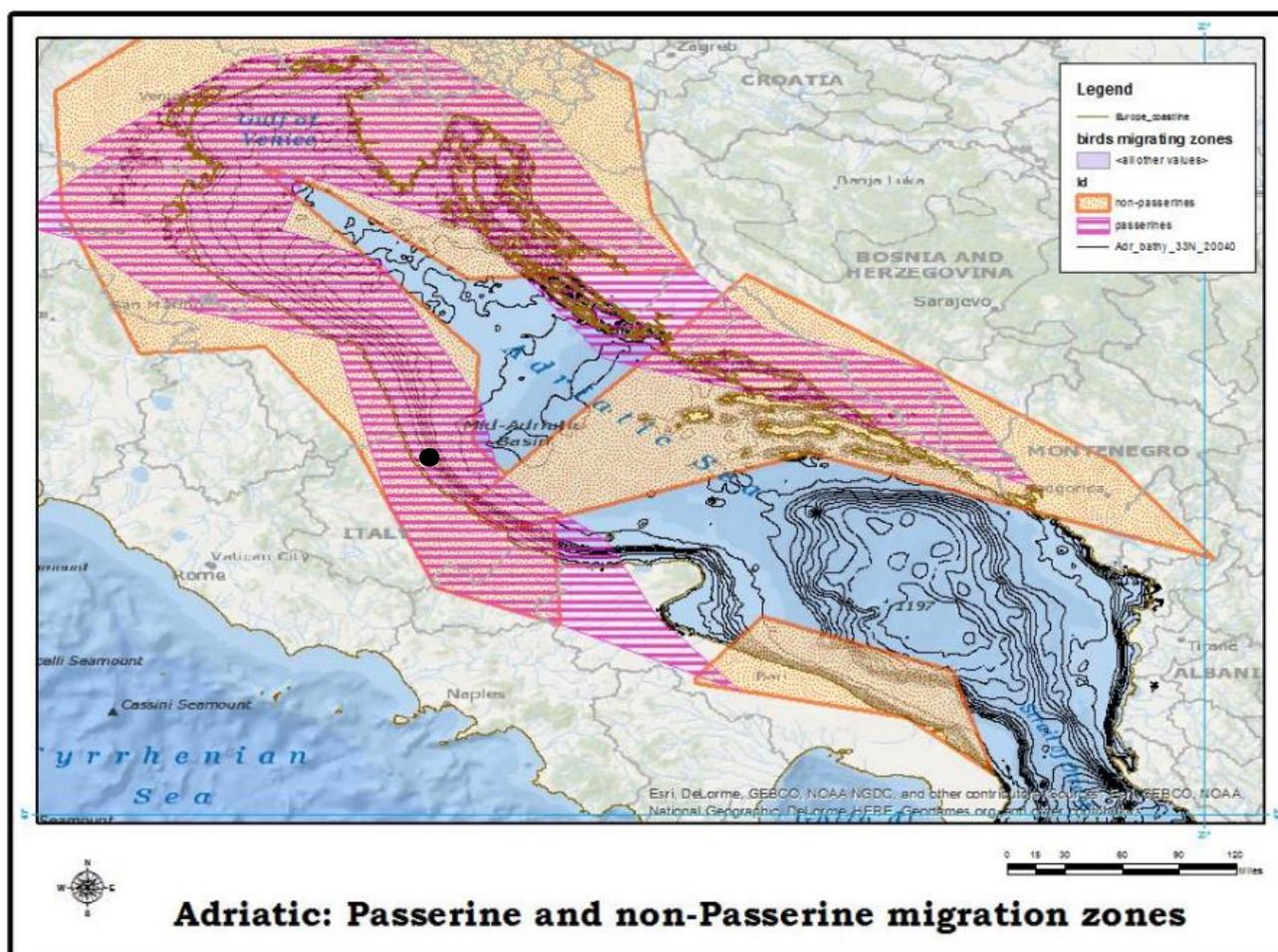


Figura 2-48: Aree di migrazione dell'avifauna in Adriatico. In nero è indicata l'ubicazione schematica della Piattaforma Fabrizia (fonte: POWERED Project Of Off-Shore Wind Energy, 2014).

In merito all'avifauna marina, BirdLife International riporta, lungo le coste italiane, 144 specie con abitudini marino-costiere ([BirdLife Data Zone](#)) di cui 43 incluse nell'Allegato I³ della Direttiva 2009/147/CE ("Direttiva Uccelli"). Di queste, 17 (identificate in grassetto in Tabella 2-12) risultano

³ L' Allegato I della Direttiva Uccelli include specie per le quali sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, per garantire la sopravvivenza e la riproduzione di dette specie nella loro area di distribuzione



potenzialmente presenti nell'area di interesse sulla base degli areali di distribuzione elaborati da BirdLife International.

Specie	Nome comune	Status IUCN Europa	Status IUCN Italia
<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore	LC	NE
<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	LC	LC
<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto	LC	
<i>Calidris alpina</i>	Piovanello pancianesa		
<i>Calonectris diomedea</i>	Berta maggiore	LC	LC
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino eurasiatico		
<i>Chlidonias hybrida</i>	Mignattino piombato		
<i>Chlidonias niger</i>	Mignattino	LC	EN
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	LC	VU
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta		
<i>Falco columbarius</i>	Smeriglio		
<i>Falco eleonora</i>	Falco della Regina		
<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	LC	LC
<i>Gavia arctica</i>	Strolaga mezzana	LC	NE
<i>Gavia stellata</i>	Strolaga minore	LC	NE
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterna zampenere		
<i>Glareola pratincola</i>	Pernice di mare		
<i>Grus grus</i>	Gru		
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aquila minore		
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	LC	LC
<i>Hydrobates pelagicus</i>	Uccello delle tempeste	LC	NT
<i>Larus audouinii</i>	Gabbiano corso		
<i>Larus genei</i>	Gabbiano roseo	VU	NE
<i>Larus melanocephalus</i>	Gabbiano corallino	LC	LC
<i>Limosa lapponica</i>	Pittima minore		
<i>Marmaronetta angustirostris</i>	Anatra marmorizzata		
<i>Mergellus albellus</i>	Pesciaiola		



<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno		
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nicottora		
<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	LC	NE
<i>Phoenicopterus roseus</i>	Fenicottero rosa		
<i>Platalea leucorodia</i>	Spatola bianca		
<i>Plegadis falcinellus</i>	Mignattaio		
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Pollo sultano		
<i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato		
<i>Puffinus mauretanicus</i>	Berta delle Baleari	CR	NE
<i>Puffinus yelkouan</i>	Berta minore mediterranea	VU	DD
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	Gracchio corallino		
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocetta	LC	LC
<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune		
<i>Sternula albifrons</i>	Fraticello		
<i>Uria aalge</i>	Uria		
CR = Critically Endangered		NE= Not Evaluated	
DD= Data Deficient		NT= Near Threatened	
EN = Endangered		VU = Vulnerable	
LC = Least Concern			

Tabella 2-12: Lista delle specie avifaunistiche marino costiere italiane e, in grassetto, di quelle potenzialmente presenti nell'area marchigiana e della Piattaforma Fabrizia e rispettive categorie di minaccia (fonte: elaborazione da BirdLife International, IUCN e IUCN Italia).

Come riportato in Tabella 2-12, 3 specie sulle 17 segnalate come presenti nelle Marche sono classificate come minacciate in Europa, mentre in Italia risultano minacciate 2 specie su 17, ossia il Mignattino (EN, *Endangered*) ed il Falco di Palude (VU, *Vulnerable*). L'Uccello delle tempeste è invece classificato come Quasi Minacciato (NT, *Near Threatened*).

Pur essendo segnalato come presente nelle Marche, il Mignattino frequenta per lo più la valle del fiume Metauro, dove è frequentemente osservato lungo i litorali in aprile-maggio e luglio-settembre ([La Valle del Metauro - Mignattino comune - Chlidonias niger](#)). L'areale di nidificazione della specie in Italia è localizzato in Pianura Padana occidentale ([IUCN | Chlidonias niger](#)). Al 2004, la popolazione italiana è stata stimata in 240 individui maturi (Brichetti & Fracasso 2006) ed è sostanzialmente stabile (Pulcher 1986).



Come il Mignattino, il Falco di palude si trova preferenzialmente nelle zone umide della bassa valle del Metauro, in particolare in fragmiteti, da marzo ai primi di giugno e in minor misura da agosto a ottobre e talvolta in inverno (gennaio-febbraio) ([La Valle del Metauro-Mignattino comune - Chlidonias niger](#)). In accordo con IUCN, la specie, diffusa per lo più nelle aree costiere della Pianura Padana, è attualmente classificata come VU, *Vulnerable* a causa del ridotto numero di individui adulti presenti e delle minacce legate alle uccisioni illegali.

Infine, l'Uccello delle tempeste, specie prettamente marina, risulta nidificante in Sicilia e Sardegna. Sebbene le conoscenze sulla distribuzione reale della specie in Italia siano ancora lacunose (Bricchetti, 1982), il possibile areale di distribuzione indicato da BirdLife nonché le abitudini vitali fanno ritenere plausibile la sua presenza nell'area dell'attività di decommissioning.

Tra le specie minacciate a livello europeo si segnala la presenza del Gabbiano roseo (VU, *Vulnerable*), la Berta delle Baleari (CR, *Critically Endangered*) e la Berta minore mediterranea (VU, *Vulnerable*).

Il Gabbiano roseo è segnalato come nativo e residente nelle Marche, ma non nidificante ([Slender-billed Gull \(Larus genei\) - BirdLife species factsheet](#)). In Italia, infatti, la specie è prevalentemente migratrice. Le colonie nidificanti nel nostro Paese sono insediate nel Cagliariitano, nell'Oristanese, nelle saline di Margherita di Savoia e nelle zone umide tra Comacchio e Ravenna. Pur essendo considerata vulnerabile in Europa, l'andamento della specie in Italia non è ad oggi stato valutato, pertanto essa risulta NE (*Not Evaluated*).

La Berta delle Baleari è specie migratrice, nidificando in prevalenza presso Isole Baleari e lungo le Coste Iberiche e disperdendosi entro il Mediterraneo alla ricerca di aree di foraggiamento trascorso il periodo riproduttivo. La specie mostra abitudini prevalentemente costiere anche durante i periodi non riproduttivi, colonizzando scogliere a strapiombo e falesie, sia sugli isolotti che lungo le coste mediterranee, dove siano presenti anfratti, rientranze, grotte e piccoli cunicoli, spesso ad altezze rilevanti (100-200 metri sul livello del mare) ([scheda-puffinus-mauretanicus.pdf \(specieaspim.it\)](#)). In Europa la specie è classificata come in pericolo critico (CR, *Critically Endangered*) dato il ridotto range di distribuzione e il declino della popolazione, mentre in Italia lo stato della popolazione risulta Non Valutato (NE, *Not Evaluated*). Sebbene sia segnalata come potenzialmente presente in Italia, la specie è classificata nel paese come erratica (i.e., la specie è osservata sporadicamente, ma è noto che non sia originaria della zona, [Puffinus mauretanicus \(Balearic Shearwater\) \(iucnredlist.org\)](#)).

La Berta minore mediterranea è classificata come residente in Italia ([Puffinus yelkouan \(Yelkouan Shearwater\) \(iucnredlist.org\)](#)). Lungo le coste adriatiche, la sua presenza è segnalata nelle Isole Tremiti, dove nidifica in colonie su coste alte e rocciose ([Puffinus yelkouan \(Acerbi, 1827\) — Italiano](#)

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 99 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

isprambiente.gov.it), LIPU & ISPRA, 2015) e presso la Valle del Metauro (La Valle del Metauro :: Berta minore - Puffinus yelkouan), nelle acque antistanti Fano. È specie prevalentemente pelagica, ma può osservarsi anche a poche centinaia di metri dalla costa. L'andamento della popolazione è ad oggi poco noto: gli studi demografici esistenti sulle popolazioni ne indicano un declino, tuttavia, alcuni studi più recenti hanno dimostrato un aumento della popolazione, ipotizzando la presenza di colonie riproduttive ad oggi sconosciute nel Mediterraneo orientale o nel Mar Nero. La specie è comunque ritenuta preventivamente Vulnerabile in Europa, mentre è Carente di Dati (DD, *Data deficient*) in Italia ([Yelkouan Shearwater \(Puffinus yelkouan\) - BirdLife species factsheet](#)).

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 100 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

2.7 PAESAGGIO

2.7.1 Caratteri dell'ambito di paesaggio

Si riporta di seguito una descrizione dei caratteri del paesaggio dell'Ambito Paesaggistico F02 – La valle dell'Aso, e F03 – Ascoli Piceno e la città lineare della valle del Tronto, con specifico riferimento alla fascia costiera su cui si affaccia la piattaforma Fabrizia 1 ([Paesaggio \(regione.marche.it\)](http://Paesaggio.regione.marche.it)).

Valle dell'Aso

Lungo il tratto di costa compreso tra Marina Palmense (in Comune di Fermo) e Cupra marittima, si alternano aree fortemente urbanizzate con altre che, nel corso del tempo, sono sfuggite alle pressioni insediative proliferate a partire dagli anni Settanta. Particolarmente interessanti sono alcuni tratti litoranei a falesia che rompono la fascia continua di edificazione tra Marina di Altidona e Pedaso, con varchi liberi residuali tra un'urbanizzazione e quella successiva. Questi elementi naturali proseguono, pur con vari gradi di compromissione, verso le colline interne creando scorci di grande pregio paesaggistico e visivo. L'urbanizzazione più intensa è avvenuta in una stretta fascia di litorale contenuto dalla linea di battigia del mare Adriatico all'asse autostradale, posto al di sotto della prima collina marittima. In questo stretto lembo di territorio è presente un elemento di elevatissimo pregio paesaggistico ed architettonico rappresentato dal borgo di Torre di Palme, che offre una vista panoramica dal Monte Conero al Monte Serrone. Da segnalare è anche l'area archeologica di Cupra marittima, posta a nord del centro urbano, lungo la Statale Adriatica, in cui sono visibili le strutture di una villa con ninfeo e di un edificio termale con mosaici tardo-imperiali.

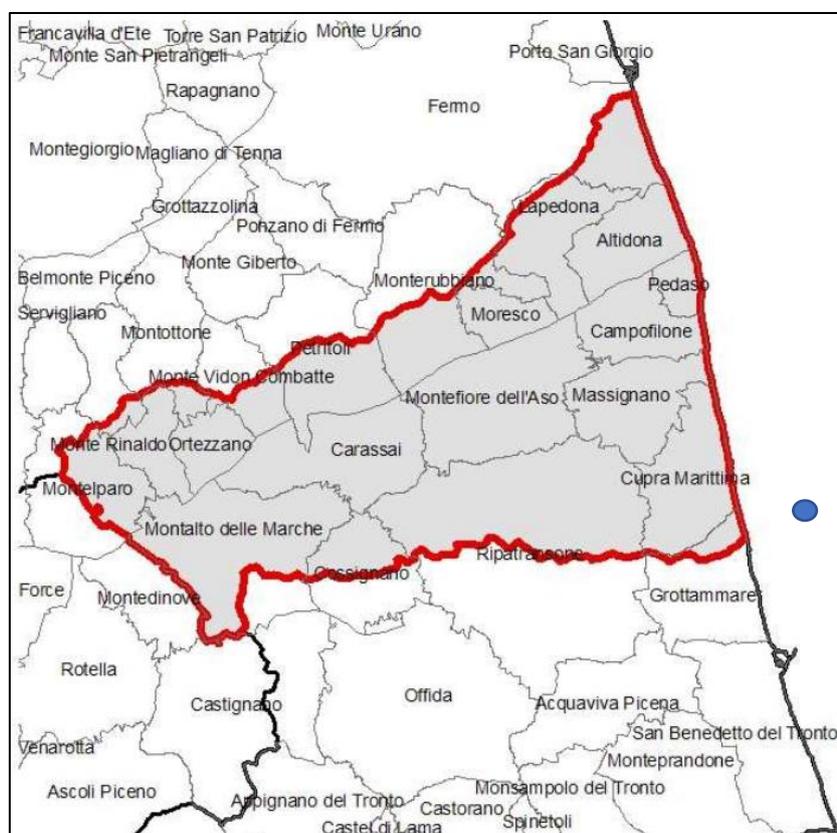


Figura 2-49: Valle dell'Aso (fonte: [Paesaggio \(regione.marche.it\)](http://Paesaggio.regione.marche.it)). In blu, la localizzazione schematica della Piattaforma Fabrizia 1.

Ascoli Piceno e la città lineare della valle del Tronto

La porzione di territorio Tronto compresa tra Ascoli Piceno, San Benedetto del Tronto e Grottammare presenta un notevole grado di urbanizzazione e gli insediamenti che vi sono presenti si configurano ormai come una città metropolitana. Le risorse di maggior pregio sono costituite dai numerosi centri e nuclei storici (quali Ascoli Piceno, Offida, Ripatransone, Castel Trosino) e da alcune emergenze naturalistiche sfuggite all'edificazione (Sentina, Monte dell'Ascensione, Montagna dei Fiori). L'ambito è delimitato a Nord dal crinale che separa il bacino idrografico del Fiume Tesino da quello del Torrente Menocchia, sud del corso del Fiume Tronto e della linea di confine con la Regione Abruzzo.

L'intenso sviluppo urbanistico e insediativo che ha interessato la valle del Tronto ha il suo naturale proseguimento lungo il tratto di costa compreso tra Grottammare e Porto d'Ascoli, occupando progressivamente tutte le aree pianeggianti disponibili, fino alle propaggini collinari interne. Gli spazi urbani risultano privi di gerarchie spaziali e sono caratterizzati da tipologie edilizie ed architettoniche promiscue e, in genere, di scarsa qualità architettonica. Unica eccezione alla crescente avanzata della cementificazione è costituita dalla riserva naturale regionale della Sentina (a circa 16 km a

sudovest della piattaforma Fabrizia 1), ricadente in Comune di San Benedetto e istituita nel 2004 (Figura 2-50). Essa ha una straordinaria importanza ambientale sia per la regione Marche che per l'intero centro Italia. Nella riserva sono presenti nuclei di vegetazione spontanea tipici delle zone umide e costituisce uno dei rari luoghi di sosta per i migratori nel tratto di costa adriatica compreso tra il Gargano e le zone umide dell'Emilia-Romagna.

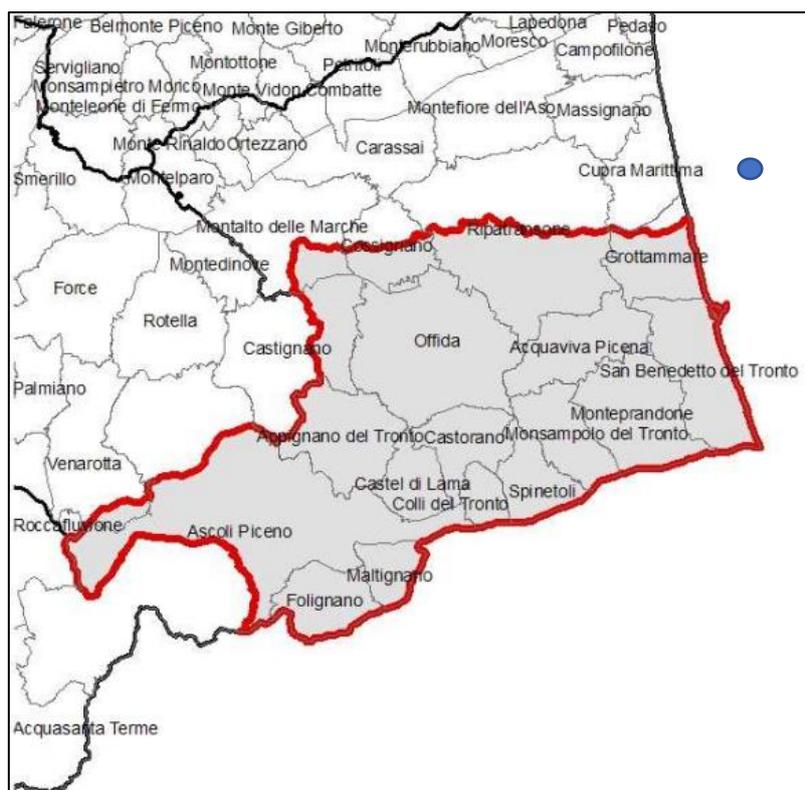


Figura 2-50: Ascoli Piceno e la città lineare della valle del Tronto (fonte: [Paesaggio \(regione.marche.it\)](http://Paesaggio.regione.marche.it)).

2.7.2 Analisi dell'intervisibilità della piattaforma

La geomorfologia dell'area, così come la distanza tra l'opera e l'ipotetico osservatore influiscono considerevolmente sulla visibilità dell'esistente Piattaforma Fabrizia 1. Al fine di determinare con oggettività la possibile area di influenza dell'impatto visivo si è proceduto considerando l'angolo di visione umano, sia orizzontale che verticale, considerando un ingombro verticale pari a 19,6 metri e un ingombro orizzontale della piattaforma pari a 8,15 metri. Si è determinato che la distanza di 2.2 km risulta il limite oltre il quale la presenza della piattaforma risulta irrilevante da un punto di vista visivo. Pertanto, considerando che la Piattaforma Fabrizia 1 risulta ubicata a circa 12 km al largo, si ritiene che essa non sia visibile dalla costa.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 103 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

2.8 PATRIMONIO CULTURALE

2.8.1 Aree archeologiche marine

Il patrimonio archeologico marino nell'area prossima alla Piattaforma Fabrizia 1 è stato analizzato nel documento ENI 076300BZCZ76000 "Decommissioning Offshore Adriatico – Piattaforma Fabrizia 1" al capitolo 8.1. Dall'analisi condotta, non risultano in prossimità dell'area di interesse resti di possibile interesse culturale. Il rinvenimento più prossimo è infatti identificabile con un possibile relitto antico carico di metalli, localizzato a circa 5 miglia nautiche dalla Piattaforma, di cui la presenza non è tuttavia mai stata confermata da indagini specifiche.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 104 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

2.9 CONTESTO SOCIO-ECONOMICO

2.9.1 Attività di pesca

Le attività economiche connesse alle attività di pesca nell'area prossima Fabrizia 1 sono state illustrate nel documento ENI 076300BZCZ76000 "Decommissioning Offshore Adriatico – Piattaforma Fabrizia 1" al capitolo 2.5.1. In accordo con la letteratura grigia disponibile, l'area è interessata prevalentemente da piccola pesca, con 1.698 unità (55% del totale), seguite dallo strascico (848 unità) e draghe idrauliche (409 unità), mentre le volanti rappresentano meno del 2% del totale. In merito al pescato, i molluschi rappresentano la quota più consistente (26.675 t pari al 37,4% del totale), seguito da altre tipologie di pesci (19.310 t pari al 27,1%), pesce azzurro (18.816 t, ossia 26,4%) e crostacei (6.513 t, pari al 9,1%).

2.9.2 Acquacoltura

Le attività economiche connesse alle attività di acquacoltura nell'area prossima a Fabrizia 1 sono state illustrate nel documento ENI 076300BZCZ76000 "Decommissioning Offshore Adriatico – Piattaforma Fabrizia 1" al capitolo 2.5.2. La regione Marche si colloca in settima posizione per numero di impianti presenti. Il trend di produzione ha mostrato tuttavia un andamento decrescente per le produzioni di pesci e molluschi. La piscicoltura ha subito un lieve incremento tra il 2002 e 2003, per poi diminuire progressivamente negli anni e stabilizzarsi dal 2008 con lievi oscillazioni; al 2013 le produzioni si aggirano intorno alle 1.250 tonnellate/annue. Stabile è anche la produzione regionale di molluschi (soprattutto mitili e ostriche), registrando dal 2009 una produzione intorno alle 3.000 tonnellate/annue. Per ulteriori informazioni, si rimanda al documento sopracitato.

2.9.3 Aree di nursery e deposizione delle uova

La descrizione delle aree di nursery e deposizione delle uova nell'area prossima Fabrizia 1 sono state illustrate nel documento ENI 076300BZCZ76000 "Decommissioning Offshore Adriatico – Piattaforma Fabrizia 1" al capitolo 2.5.3. Dalle analisi bibliografiche condotte, l'area è interessata dalla potenziale presenza di specie ittiche di interesse commerciale, tra cui sardina, acciuga, merlano, triglia di fango e polpo. Tuttavia, il tratto di mare in cui si localizza la piattaforma non appare rivestire particolare importanza come area di persistenza di reclute (nursery) o di potenziali riproduttori (spawning).

 <p>eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_269</p> <p>Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)</p>	<p>Pag. 105 di 162</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

2.9.4 Traffico marittimo e commerciale

Le attività connesse al traffico marittimo e commerciale nell'area prossima Fabrizia 1 sono state illustrate nel documento ENI 076300BZCZ76000 "Decommissioning offshore, Progetto di Rimozione della Piattaforma Fabrizia 1" al capitolo 2.5.4. In base alla mappa della densità del traffico marittimo estratta da Marine Traffic per l'anno 2021, la maggior parte del traffico nell'area di studio appare associato al porto di San Benedetto del Tronto, con oltre 250.000 transiti annuali di imbarcazioni adibite al trasporto merci e secondariamente a quello passeggeri.

2.9.5 Turismo

Le attività turistiche nella regione marchigiana sono state illustrate nel documento ENI 076300BZCZ76000 "Decommissioning Offshore Adriatico – Piattaforma Fabrizia 1" al capitolo 2.5.5. I dati sul turismo relativi all'anno 2021 appaiono in ripresa rispetto al 2020, anno del Covid-19, pur rimanendo al di sotto dei dati 2019 (epoca pre-Covid). La provincia di Ancona si posiziona al primo posto per numero di arrivi, mentre quella di Pesaro e Urbino per numero totale di presenze.

2.9.6 Indotto economico

Secondo i dati del bilancio economico della Provincia di Ascoli Piceno del 2021, si rileva che Ascoli Piceno nel contesto regionale ha un indice di vecchiaia elevato, pari 239,6%, di 27 punti percentuali maggiore rispetto alla media marchigiana (212,6%). L'indice di vecchiaia misura il numero di anziani (> 65 anni di età) presenti in una popolazione ogni 100 giovani.

Il tasso di disoccupazione (ossia il rapporto tra le persone in cerca di occupazione e le corrispondenti forze di lavoro) per Ascoli Piceno al 2019 (ultimo anno disponibile) era pari a 10.3, di poco superiore alla media marchigiana (pari a 10.2). Il tasso di disoccupazione giovanile (15-24 anni) risulta al contrario inferiore alla media marchigiana, e pari a 25.7 contro 27.2. Al 2019, 4.511 individui risultano in cerca di lavoro ([CPI ASCOLI PICENO Ascoli Piceno.pdf \(regione.marche.it\)](#)).

Secondo le informazioni reperibili dal portale della Regione Marche sul comune di Cupra Marittima, zona costiera antistante la piattaforma Fabrizia 1, l'indotto economico è dominato al 2022 dai settori di silvicoltura, agricoltura e pesca (126 imprese attive), seguito dal commercio all'ingrosso e al dettaglio (122 imprese attive) e dalle imprese di costruzioni (94 attive).



IMPRESE PER SETTORE DI ATTIVITA' ECONOMICA - Anno 2022

	Registrate	Attive	Iscritte	Cessazioni non d'ufficio
A Agricoltura, Silvicoltura E Pesca	127	126	7	7
B Estraz. Minerali da cave e miniere	-	-	-	-
C Attività Manifatturiere	39	35	0	1
D Fornitura Energ. elettr. Gas, Aria cond.	1	1	0	0
E Fornitura Acqua; Reti fognarie, Gestione rifiuti e risanamento	-	-	-	-
F Costruzioni	103	94	1	4
G Commercio ingrosso e dettaglio; Riparazione autoveicoli, Motocicli	134	122	5	6
H Trasporto e magazzinaggio	13	13	0	0
I Attività Serv. alloggio e ristorazione	65	53	4	3
J Servizi di informazione e comunicazione	11	11	1	2
K Attività finanziarie e assicurative	7	7	0	0
L Attivita' immobiliari	27	25	0	0
M Attività professionali, Scient. tecniche	16	15	1	1
N Noleggio, Agenzie viaggio, Servizi di supporto alle imprese	10	10	0	0
O Amm. pubblica e difesa; assic. Sociale	-	-	-	-
P Istruzione	2	2	0	0
Q Sanita' e assistenza sociale	3	3	1	0
R Attività artistiche, Sportive, Intrattenimento e divertimento	15	15	1	1
S Altre attività di servizi	23	21	1	0
T Attività di famiglie e convivenze	-	-	-	-
X Imprese non classificate	18	0	5	0
Totale Cupra Marittima	614	553	27	25
Marche	157.881	140.058	7.190	7.819

Figura 2-51: Imprese per settore di attività economica di Cupra Marittima (fonte: [44017_Cupra Marittima.pdf \(regione.marche.it\)](#)).



2.10 SCENARIO DI DISMISSIONE

In accordo con il DM 15/2019 “*Linee guida nazionali per la dismissione mineraria delle piattaforme per la coltivazione di idrocarburi in mare e delle infrastrutture connesse*”, la dismissione della piattaforma Fabrizia 1 sarà attuata attraverso la rimozione della sovrastruttura e sottostruttura mediante taglio e recupero al di sotto del fondo marino (-1 m). In seguito a dismissione non vi sarà dunque traccia visibile della piattaforma, e nessuna porzione che possa interagire con altri usi del mare, come l'attività di pesca o la navigazione.

Relativamente alle condotte marine, sono stati valutati due possibili scenari:

- **Scenario A:** dismissione in sito delle condotte, che non prevede attività di rimozione;
- **Scenario B:** rimozione delle condotte, che prevede una serie di operazioni sia a mare che a terra funzionali alla rimozione

Le due opzioni sono state sottoposte ad un'analisi decisionale multicriterio, in grado di comparare gli impatti ambientali e socio-economici attesi relativamente ai due scenari. L'analisi di dettaglio è riportata in allegato al documento ENI 076300BZCZ76000 “Decommissioning Offshore Adriatico – Piattaforma Fabrizia 1”.

Ai fini dell'analisi, sono stati considerati sia macro-criteri ambientali che socio-economici, ciascuno a sua volta suddiviso in sotto-criteri. Si riporta di seguito l'elenco dei macro-criteri e sotto-criteri considerati:

Macro-criterio	Sotto-criterio
Ambientale	Risospensione di sedimenti (volumi movimentati)
	Risospensione di sedimenti (concentrazione solidi sospesi)
	Scarichi di reflui da mezzi navali
	Emissioni di rumore subacqueo da mezzi navali
	Perdita di habitat naturale (Interferenza a Lungo Termine)
	Emissioni di inquinanti atmosferici
	Emissioni di gas climalteranti da mezzi navali e a terra
	Emissioni di rumore da mezzi a terra
	Produzione di rifiuti non riciclabili

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 108 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

Macro-criterio	Sotto-criterio
	Produzione di rifiuti riciclabili recuperabili, materie prime secondarie
Socio-economico	Interferenza con traffico marittimo
	Indotto economico (occupazione)
	Interferenza con la produzione degli impianti di acquacoltura
	Interferenza con Attività Subacquea

Tabella 2-13: Lista dei macro-criteri e sotto-criteri utilizzati per la valutazione comparativa degli scenari di dismissione delle condotte

Una volta definiti i macro-criteri e i relativi sotto-criteri, si è proceduto alla loro valutazione mediante opportuni indicatori in grado di misurare le prestazioni⁴ per ciascuno degli scenari di dismissione. A tal fine, ogni indicatore è stato trasformato in un punteggio, e confrontato con il valore dello scenario opposto. Si rimanda, per i dettagli metodologici, al documento SICS_266 “Valutazione Comparativa degli Impatti Ambientali e Socio-economici relativi agli Scenari di Dismissione delle Condotte della Piattaforma Fabrizia 1”.

I risultati della valutazione comparativa hanno individuato nello **Scenario A** (rimozione della piattaforma e dismissione in sito delle condotte) e l'opzione di dismissione migliore in termini sia di impatto ambientale che socio-economico.

⁴ Le prestazioni associate a un determinato valore dell'indicatore corrispondono al livello di soddisfazione che tale valore determina rispetto all'obiettivo associato al sotto-criterio (ad es. la minimizzazione delle emissioni di rumore).



2.11 STIMA DEGLI IMPATTI

Al fine di valutare i potenziali impatti legati al decommissioning della Piattaforma Fabrizia 1, sono state individuate delle Azioni di Progetto, ossia attività direttamente correlate al Progetto, che possono generare pressioni primarie (Fattori di Perturbazione/Impatto) su una o più componenti ambientali e sociali considerate.

Dopo aver individuato le Azioni di Progetto e i Fattori di Impatto, è stata predisposta una matrice delle Azioni di Progetto – Fattori di Impatto in grado di evidenziare la correlazione tra i due elementi. Infine, sono state definite le componenti biologiche, fisiche e sociali potenzialmente coinvolte durante le attività.

L'elenco delle Azioni di Progetto, dei Fattori di Impatto e delle componenti potenzialmente impattate durante la fase di dismissione è disponibile in Tabella 2-14.

Azioni di Progetto	Fattori di impatto	Componenti
Esecuzione dei lavori preparatori in mare, pulizia del fouling, installazione di punti di sollevamento, rimozione di eventuali apparecchiature e dei dispositivi accessori	Emissione di gas climalteranti e di inquinanti atmosferici	Clima, atmosfera e qualità dell'aria
	Emissione di rumore subacqueo non impulsivo	Aree protette e zone marine di tutela Risorse alieutiche Mammiferi marini Tartarughe marine Avifauna Ambiente acustico subacqueo
	Emissione di luci	Comunità planctonica Risorse alieutiche Avifauna
	Generazione di rifiuti (es. porzioni di apparecchiature da dismettere, eventuale pulizia di apparecchiature/linee sulla struttura)	Rifiuti Traffico marittimo e commerciale
	Emissioni di inquinanti in ambiente marino (mezzi navali)	Qualità delle acque Qualità dei sedimenti



Azioni di Progetto	Fattori di impatto	Componenti
		Comunità bentonica Comunità planctonica
	Presenza di navi in movimento	Mammiferi marini Tartarughe marine Traffico marittimo e commerciale
	Rimozione del biofouling	Comunità bentonica Risorse alieutiche
	Richiesta di manodopera, beni e servizi	Indotto economico (impatto positivo)
Pulizia delle condotte e disconnessione dalla piattaforma	Emissione di gas climalteranti e di inquinanti atmosferici	Clima, atmosfera e qualità dell'aria
	Emissione di rumore subacqueo non impulsivo	Aree protette e zone marine di tutela Risorse alieutiche Mammiferi marini Tartarughe marine Avifauna Ambiente acustico subacqueo
	Emissione di luci	Comunità planctonica Risorse alieutiche Avifauna
	Emissioni di inquinanti in ambiente marino (mezzi navali)	Qualità delle acque Qualità dei sedimenti Comunità bentonica Comunità planctonica



Azioni di Progetto	Fattori di impatto	Componenti
	Presenza di navi in movimento	Mammiferi marini Tartarughe marine Traffico marittimo e commerciale
	Richiesta di manodopera, beni e servizi	Indotto economico (impatto positivo)
	Generazione di rifiuti (acque di lavaggio)	Rifiuti Traffico marittimo e commerciale
Taglio e rimozione della monotubolare e trasporto a terra	Emissione di gas climalteranti e di inquinanti atmosferici	Clima, atmosfera e qualità dell'aria
	Emissione di rumore subacqueo non impulsivo	Aree protette e zone marine di tutela Risorse alieutiche Mammiferi marini Tartarughe marine Avifauna Ambiente acustico subacqueo
	Emissione di luci	Comunità planctonica Risorse alieutiche Avifauna
	Emissioni di inquinanti in ambiente marino (mezzi navali)	Qualità delle acque Qualità dei sedimenti Comunità bentonica Comunità planctonica
	Presenza di navi in movimento	Mammiferi marini Tartarughe marine



Azioni di Progetto	Fattori di impatto	Componenti
		Traffico marittimo e commerciale
	Messa in sospensione di sedimenti	Qualità delle acque Qualità dei sedimenti Comunità planctonica Risorse alieutiche
	Movimentazione di sedimenti	Comunità bentonica Archeologia marina
	Rimozione di substrato duro artificiale	Comunità bentonica Risorse alieutiche
	Richiesta di manodopera, di beni e servizi	Indotto economico (impatto positivo)
	Rimozione struttura/ripristino dell'area	Paesaggio / Fruibilità dell'area (impatto positivo) Traffico marittimo e commerciale (impatto positivo)
Demolizione a terra della struttura (cantiere onshore)	Produzione di materiali Generazione rifiuti	Rifiuti Indotto economico (impatto positivo)

Tabella 2-14: Matrice Azioni di Progetto – Fattori di impatto

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 113 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

2.11.1 Area offshore

Emissione di rumore subacqueo non impulsivo

L'esecuzione di lavori preparatori in mare e le operazioni di taglio e rimozione della sovrastruttura e sottostruttura della Piattaforma Fabrizia 1 potrebbero determinare l'immissione di rumore antropogenico entro l'ambiente marino, con possibili ripercussioni sull'ambiente acustico subacqueo, le risorse alieutiche, i mammiferi marini e i rettili marini.

Il rumore subacqueo non impulsivo sarà prodotto principalmente dalle imbarcazioni in movimento nonché dalle attività di rimozione delle strutture. I motori delle imbarcazioni sono tra i maggior contribuenti all'emissione di rumore antropogenico subacqueo (Skarsoulis et al., 2017) nel range delle basse frequenze (< 1000 Hz), con picchi fino a 190 dB re 1 μ Pa a un metro dalla sorgente. Considerato che la navigazione è il principale responsabile dell'emissione di rumore subacqueo continuo alle basse frequenze, le imbarcazioni impiegate nel progetto sono da considerarsi in numero tale da non provocare un incremento significativo di rumore subacqueo non impulsivo nell'area della Piattaforma Fabrizia 1, dato che essa è già caratterizzata da una intensa attività umana (i.e., navigazione, cantieri offshore, ecc.), con più di 250 mila transiti l'anno.

La fauna ittica, i rettili marini e i cetacei sono noti per essere sensibili al rumore subacqueo (ISPRA, 2011; Popper & Hawkins, 2018; Popper et al., 2019). Il rumore di origine antropica è in grado di alterare potenzialmente l'ambiente acustico a cui la fauna marina è adattata, mascherando potenzialmente la comunicazione intraspecifica (Popper & Hawkins, 2018) o interferendo con le attività di predazione, le interazioni sociali e l'accoppiamento (Tyack, 2008).

Come descritto al capitolo 2.5.4 del documento ENI 076300BZCZ76000, l'area è interessata da oltre 250.000 transiti di imbarcazioni annui. Per tale ragione e per le considerazioni sopra fatte e data la breve durata del cantiere, è possibile ipotizzare che eventuali impatti indotti dall'emissione di rumore subacqueo non impulsivo possano essere valutati poco significativi sulle componenti ambientali considerate. Questo tipo di disturbo risulta infatti essere già presente per il passaggio di qualunque unità commerciale, di trasporto passeggeri o turistica, transiti nell'area. La dismissione delle opere potrebbe dunque portare solo ad un incremento poco significativo sul volume di traffico esistente, pari a più di 250,000 unità di passaggio all'anno.

Potenziati impatti sono inoltre ipotizzabili nei confronti dell'IBA marina "Medio Adriatico", istituita a tutela della Berta maggiore e parzialmente sovrapposta all'area della Piattaforma Fabrizia 1. Tenendo conto delle modalità di foraggiamento della specie, che avviene prevalentemente tramite immersione (Ganadeiro, 1998; Ramos, 2009), è possibile ipotizzare un potenziale disturbo degli

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 114 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

individui durante le attività di alimentazione. Tuttavia, essendo già oggi l'IBA ubicata in un'area interessata da intenso traffico marittimo, l'avifauna della zona può essere considerata possibilmente "abituata" al rumore delle imbarcazioni in transito. Inoltre, tenendo conto delle caratteristiche del fattore di impatto (del tutto reversibile), il rumore ambientale di fondo sarà completamente ripristinato una volta terminato il cantiere di dismissione della piattaforma.

Nessun impatto è atteso nei confronti di Aree Marine Protette, data la loro assenza in prossimità dell'area del cantiere di dismissione.

Emissione di luci

Ipotizzando una frequenza continua delle attività di rimozione delle piattaforme (24h), il transito di imbarcazioni da lavoro potrebbe comportare l'emissione di luci in ambiente marino, con possibili ripercussioni sulla comunità planctonica, le risorse alieutiche e l'avifauna.

Dati bibliografici suggeriscono che l'inquinamento luminoso abbia un'influenza sui flussi verticali notturni degli organismi planctonici (Hays, 2003). Lo zooplancton tende ad esempio a migrare in superficie durante la notte per le attività di foraggiamento. L'immissione di luce potrebbe pertanto determinare un'alterazione di tale comportamento, impedendo agli organismi di nutrirsi in presenza di luce artificiale (Perkin et al., 2011). L'inquinamento luminoso notturno è noto, inoltre, per avere la potenzialità di provocare effetti negativi sul comportamento, foraggiamento ed orientamento di varie specie ittiche (Gaston et al., 2014; Davies et al., 2014; O'Connor et al, 2019). La presenza di luce artificiale emessa dalle imbarcazioni potrebbe infatti attirare alcune specie ittiche in ambiente pelagico rendendole maggiormente vulnerabili alla predazione, o limitarne il foraggiamento a causa dell'alterazione delle migrazioni verticali dello zooplancton sopra descritte (Sanders & Gaston, 2018; Czarnecka et al., 2019).

In merito all'avifauna, le sorgenti luminose artificiali (come luci di navi, pescherecci, fari e piattaforme) sono ad esempio note per attirare gli uccelli migratori notturni ed essere responsabili di elevati tassi di mortalità dovuti a collisione (Gauthreux & Belser, 2005; Longcore et al., 2012; Horton et al., 2019).

Tuttavia, già oggi la piattaforma è dotata di luci di segnalamento marittimo, obbligatorie per la sicurezza della navigazione; quindi, il cantiere modificherà solo parzialmente e per breve durata la situazione in essere, eliminando alla fine tutte le fonti di luminosità artificiale al termine del cantiere.

In considerazione della breve durata dei lavori e del ridotto raggio di influenza delle apparecchiature luminose, il potenziale impatto dovuto all'emissione di luce è pertanto considerato non significativo per le componenti sopracitate.

 <p>eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_269</p> <p>Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)</p>	<p>Pag. 115 di 162</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

Nessun impatto è al contrario atteso nei confronti di Aree Marine Protette, data la loro assenza in prossimità dell'area del cantiere di dismissione.

A valle delle attività di rimozione, inoltre, l'impatto della struttura sull'illuminazione dell'area sarà completamente annullato.

Presenza di imbarcazioni in movimento

Relativamente al traffico navale, i lavori di decommissioning prevedranno verosimilmente l'utilizzo di 1 pontone/nave gru equipaggiato per le operazioni di rimozione, 1 mezzo di supporto (Supply Vessel/Survey Vessel), 1 pontone di trasporto e 1 rimorchiatore.

Le operazioni di decommissioning determineranno, quindi, un aumento del traffico navale trascurabile, considerando che, come precedentemente descritto, l'area è interessata annualmente da oltre 250.000 transiti di imbarcazioni.

Per ridurre e/o evitare qualsiasi rischio aggiuntivo di lesioni e mortalità per la fauna acquatica derivante da collisioni, si prevede l'imposizione di limiti di velocità ridotti (<14 nodi) delle imbarcazioni.

Nessun impatto è atteso nei confronti di Aree Marine Protette, data la loro assenza in prossimità dell'area di progetto.

Emissione di gas climalteranti e inquinanti atmosferici

I lavori preparatori a mare e le operazioni di rimozione delle infrastrutture e di trasporto dei materiali di risulta potrebbero determinare l'immissione in atmosfera di gas climalteranti (CO₂, CH₄, N₂O) e inquinanti atmosferici (NO_x, SO_x, VOC). Considerando tuttavia la ridotta durata delle operazioni (pari a circa 30 giorni, comprensivi delle fasi preparatorie, le operazioni di rimozione ed il trasporto a terra della struttura rimossa) ed il numero di imbarcazioni di previsto utilizzo (in numero pari a 4), è possibile ipotizzare un impatto trascurabile sulle componenti clima, atmosfera e qualità dell'aria.

Produzione di acque di lavaggio delle condotte e generazione di rifiuti dalla fase preparatoria (eventuale pulizia attrezzature e linee)

Durante il processo di decommissioning delle condotte, sarà eseguito il flussaggio delle linee al fine di garantire che la concentrazione di idrocarburi rimanga al di sotto della soglia prestabilita di 40 ppm. La pulizia della condotta sarà effettuata mediante *gel pigging*. Il *gel pig* sarà iniettato nella condotta e guidato mediante acqua tramite l'utilizzo di una pompa di sollevamento. Al termine delle operazioni di pulizia, l'acqua di flussaggio ed il *gel pig* saranno raccolti su un'imbarcazione di



supporto (Offshore Support Vessel) in un serbatoio di stoccaggio, e trasferiti a terra per il loro smaltimento e/o trattamento. Data la raccolta delle acque di lavaggio in serbatoi dedicati, non è attesa alcuna contaminazione dell'ambiente circostante, o impatti potenziali su acque, sedimenti o sulle comunità planctoniche e bentoniche. Pertanto, i potenziali impatti derivanti dalla produzione di acque di lavaggio sono considerati trascurabili e non significativi e riconducibili solo alla produzione di rifiuti.

Analogamente, i potenziali impatti da eventuali attività di pulizia effettuata a bordo nella fase preparatoria sulle attrezzature e linee della struttura, sono riconducibili alla sola produzione di rifiuto.

Emissione di inquinanti in ambiente marino

Tutti i mezzi navali di supporto alle attività sono dotati di tenute meccaniche atte ad impedire qualsiasi fuoriuscita di acque oleose di sentina. Pertanto, anche eventuali rilasci di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche, con potenziali impatti sulla qualità delle acque, dei sedimenti, della comunità bentonica e di quella planctonica sono da considerare trascurabili.

Per quanto riguarda i reflui civili, i mezzi navali di trasporto e di supporto impiegati in fase di rimozione sono dotati di sistemi di trattamento dedicati ed omologati che permettono di ridurre l'apporto di nutrienti e di sostanza organica, secondo la normativa internazionale specifica MARPOL 73/78 prima dello scarico a mare dei reflui civili prodotti a bordo. Per altri tipi di reflui saranno previsti opportuni sistemi di raccolta, per essere trasportati a terra e sottoposti a trattamento e smaltimento in idonei recapiti. Inoltre, un'attenta gestione e verifica periodica del corretto funzionamento dell'impianto di trattamento delle acque di scarico dei mezzi navali, l'ispezione periodica dei serbatoi contenenti sostanze potenzialmente inquinanti e la manutenzione ai motori contribuiranno a ridurre il rischio di rilasci anche accidentali. Pertanto, anche in questo caso si considerano trascurabili gli effetti dovuti allo scarico di reflui in mare.

Messa in sospensione di sedimenti

Analogamente all'immissione di inquinanti in ambiente marino, la movimentazione di sedimento per le attività di taglio della monotubulare potrebbe condurre ad una risospensione di sedimenti con impatti potenziali su qualità delle acque, qualità dei sedimenti in prossimità dell'area di cantiere, sulla comunità pelagica e – limitatamente – sulle risorse alieutiche. Come descritto al capitolo 7.2 del documento ENI 076300BZCZ76000 "Decommissioning Offshore Adriatico – Piattaforma Fabrizia 1" in prossimità della piattaforma i sedimenti ricadono nella classe qualitativa "buona", non avendo evidenziato superamenti degli Standard di Qualità Ambientale SQA per il triennio 2018 – 2020. In



base a queste informazioni, è possibile dunque ipotizzare che un'eventuale risospensione del sedimento non inciderà significativamente sulla qualità delle acque e dei sedimenti circostanti.

Il sedimento risospeso nella colonna d'acqua potrebbe inoltre limitare il foraggiamento nelle specie ittiche planctivore e carnivore a causa della ridotta visibilità, ed interferire con la capacità di foraggiamento di specie erbivore ad alimentazione bentonica (Reid et al., 1999; Wenger et al., 2017; Utne-Palm, 2002; De Robertis et al., 2003). La sospensione di materia organica potrebbe inoltre condurre ad una riduzione della quantità di ossigeno disciolto in acqua (Henley et al., 2000).

Si ricorda tuttavia che l'attività sarà di breve durata, localizzata in uno spazio limitato e con effetti reversibili al termine del cantiere.

Tale fattore di impatto sarebbe ad ogni modo limitato all'area interessata dallo scavo per posizionamento della strumentazione da taglio e avrebbe verosimilmente un raggio d'influenza limitato a poche decine di metri dalle infrastrutture. Inoltre, avrebbe carattere temporaneo, in quanto la condizione ambientale di base tornerebbe alla normalità nell'arco di pochi giorni dal termine delle attività di taglio della monotubulare e del distacco delle condotte.

Movimentazione di sedimenti

Le attività di taglio della monotubulare e di rimozione delle condotte esposte potrebbero condurre a danneggiamento e/o mortalità delle sottocomponenti flora e fauna bentonica. Come descritto al capitolo 2.6.2, entro l'area della Piattaforma Fabrizia 1 vi è una scarsa presenza di vegetazione algale bentonica e assenza di fanerogame marine. La movimentazione di sedimenti per le operazioni di dismissione potrebbe avere dunque conseguenze negative di entità trascurabile sulla componente considerata, pertanto l'impatto viene definito non significativo.

In merito alla comunità zoobentonica, le indagini evidenziano un'elevata biodiversità nell'area (si veda il capitolo 2.6.2). Alcuni studi riportano un cambiamento nella struttura della fauna bentonica nelle vicinanze delle aree soggette a disturbi del sedimento (come quelli dovuti alle attività di *dredging*) con una riduzione della densità di specie bentoniche che può raggiungere il 50% rispetto ad aree non soggette a disturbi. Tuttavia, gli stessi studi rilevano che tali cambiamenti sono percettibili soltanto nelle aree prossime al disturbo e che sono seguiti solitamente da un recupero veloce da parte della comunità (Dernie et al., 2003; Coates et al., 2015). Considerando quanto sopra esposto, il suddetto fattore d'impatto potrebbe avere conseguenze di intensità moderata sulla componente considerata, cautelativamente considerato potenzialmente significativo.

Potenziali impatti potrebbero verificarsi anche nei confronti di aree archeologiche marine. Come riportato al capitolo 8.1 del documento ENI 076300BZCZ76000 "Decommissioning Offshore

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 118 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

Adriatico – Piattaforma Fabrizia 1”, la piattaforma stessa si localizza in un’area che non ha restituito resti di possibile interesse culturale. Il rinvenimento più prossimo è infatti identificabile con un possibile relitto antico carico di metalli, localizzato a circa 5 miglia nautiche dalla Piattaforma, di cui la presenza non è tuttavia mai stata confermata da indagini specifiche. Al fine di valutare il possibile impatto che le operazioni di rimozione dell’infrastruttura potrebbero avere sul patrimonio culturale sommerso, preliminarmente alle operazioni a mare, si provvederà ad un’analisi visiva dell’area oggetto delle lavorazioni, al fine di escludere la presenza di eventuali elementi di interesse archeologico o storico esposti sul tetto topografico del fondo marino.

Rimozione del biofouling e di substrato duro artificiale

Come descritto al capitolo 2.6.3, le strutture artificiali ospitano comunità solitamente non presenti a livello di fondali mobili (Consoli et al., 2013; Fabi et al., 2002, 2004; Scarcella et al., 2011, b). Durante le attività preparatorie, la rimozione del biofouling andrà a incidere direttamente sulla comunità bentonica di substrato duro artificiale e indirettamente sulla fauna ittica associata. Pertanto, impatti potenzialmente significativi sono attesi sulla comunità bentonica probabilmente presente sulla parte sommersa della struttura. Tuttavia, tali potenziali impatti sono da ritenersi non rilevanti per il benthos dell’area di studio considerata la limitata dimensione della Piattaforma Fabrizia 1 e la ridotta superficie di substrato duro offerta per la colonizzazione.

Analogamente al precedente fattore di impatto, la rimozione di substrato duro artificiale dovuto alle operazioni di dismissione della piattaforma causerà una perdita di habitat potenzialmente colonizzabile ad opera del benthos di fondo duro. Considerata tuttavia l’estensione limitata dei substrati duri offerti dalla Piattaforma Fabrizia 1, non si ritiene che tali effetti possano avere impatti significativi sulla componente benthos e indirettamente sulle risorse alieutiche.

Richiesta di manodopera, di beni e di servizi

Le operazioni di smontaggio, rimozione e trasporto dei materiali prodotti durante la fase di decommissioning richiederanno l’intervento di manodopera e l’acquisto di beni e servizi ai fini della gestione e recupero delle componenti dismesse e dei rifiuti prodotti. È pertanto ipotizzabile che le attività possano costituire un, seppur temporaneo, aumento dell’indotto occupazionale ed economico.

Rimozione struttura/ripristino dell’area

La rimozione della Piattaforma Fabrizia 1 comporterà un impatto positivo sia in termini paesaggistici, mediante l’eliminazione dell’ingombro visivo in mare dovuto alla presenza della struttura, sia in

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 119 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

termini della fruibilità dell'area per attività commerciali e/o diportistiche. È inoltre atteso un impatto positivo sul traffico marittimo e commerciale, dovuto alla riduzione del numero di imbarcazioni, come quelle deputate alle attività di manutenzione, transitanti nell'area della Piattaforma Fabrizia 1.

2.11.2 Area onshore

Come definito nel documento progettuale 076300BZCZ76000 "Decommissioning Offshore Adriatico – Piattaforma Fabrizia 1 – Progetto di Rimozione D.M. 15/02/2019 Articolo 13/Allegato 2", il cantiere di decommissioning è costituito di fatto da due distinte aree operative:

- un'area offshore, in cui le strutture, che vengono smontate e caricate su natante, sono a tutti gli effetti identificabili come materiali e le attività generano i potenziali impatti descritti ai paragrafi precedenti;
- un'area a terra, dove vengono eseguite le operazioni di smantellamento delle strutture, con separazione delle componenti riutilizzabili (ad esempio serbatoi, cabinati o altro) dalle porzioni non riutilizzabili; queste ultime saranno sottoposte a operazioni di riduzione volumetrica, separazione delle frazioni estranee e deposito temporaneo dei rifiuti prodotti, che saranno successivamente inviati a idoneo impianto di recupero/smaltimento.

Per l'area onshore, si ritiene, pertanto, che l'unico potenziale fattore di impatto sia la generazione di rifiuti. Il cantiere a terra sarà dotato di un'area per il deposito temporaneo dei rifiuti prodotti, che saranno sottoposti a caratterizzazione prima dell'invio a corretto destino finale.

L'obiettivo sarà ad ogni modo quello di minimizzare la produzione di rifiuti destinati allo smaltimento e di massimizzare il recupero. Tutte le tipologie di rifiuti saranno gestite nel rispetto della normativa vigente: i rifiuti non recuperabili saranno destinati allo smaltimento attraverso il conferimento a trasportatori/destinatari finali autorizzati, in accordo con le disposizioni applicabili. In modo simile, i rifiuti recuperabili saranno conferiti a trasportatori/destinatari finali autorizzati, in accordo con le disposizioni vigenti. La destinazione finale, in questo caso, sarà il recupero.

La produzione di materiali destinati al recupero e riuso produrrà verosimilmente un impatto positivo sull'indotto economico, consentendo la re-immissione sul mercato di materiali come il ferro.



2.12 POSSIBILI MISURE DI MITIGAZIONE

Di seguito vengono brevemente elencate le misure di mitigazione possibilmente applicabili ai fini dell'ulteriore riduzione degli impatti previsti in fase di dismissione.

Area	Fattore di impatto	Componente	Misure di mitigazione individuate
Offshore	Emissioni di gas climalteranti e inquinanti atmosferici	Clima, atmosfera e qualità dell'aria	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizzo di attrezzature, veicoli e mezzi navali adeguatamente controllati e mantenuti per assicurare l'efficienza di combustione del carburante e per ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera; ▪ Utilizzo di attrezzature e mezzi conformi alle norme sulle emissioni in atmosfera.
	Comunità planctonica		
	Tartarughe marine		
	Mammiferi marini		
	Avifauna		
	Aree protette e zone marine di tutela		
	Risorse alieutiche		
	Emissioni di inquinanti in ambiente marino	Qualità delle acque	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presenza a bordo sistemi di trattamento dedicati ed omologati secondo la normativa internazionale specifica MARPOL 73/78; ▪ Ispezione periodica dei motori e dei serbatoi contenenti sostanze potenzialmente inquinanti; ▪ Presenza, sui mezzi di lavoro, di tenute meccaniche atte ad impedire fuoriuscite di acque oleose di sentina.
		Qualità dei sedimenti	
		Comunità bentonica	
		Comunità planctonica	
	Presenza di navi in movimento	Tartarughe marine	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definizione di stabiliti limiti di velocità ridotti (<14 nodi) delle imbarcazioni.
Mammiferi marini			
Traffico marittimo e commerciale			



Area	Fattore di impatto	Componente	Misure di mitigazione individuate
	Messa in sospensione di sedimenti	Qualità dei sedimenti	<ul style="list-style-type: none"> Limitazione dell'area di intervento allo stretto intorno della piattaforma
		Comunità bentonica	
Comunità planctonica			
Risorse alieutiche			
	Movimentazione di sedimenti	Comunità bentonica	<ul style="list-style-type: none"> Limitazione dell'area di intervento allo stretto intorno della piattaforma Ispezione visiva ante-operam per reperti archeologici Arresto dei lavori e allertamento delle autorità in caso di ritrovamento di reperti archeologici.
		Archeologia marina	
Onshore	Generazione di rifiuti	Rifiuti	<ul style="list-style-type: none"> Massimizzazione delle porzioni di struttura re-impiegate e dei materiali inviati a recupero

Tabella 2-15: Possibili misure di mitigazione

Sulla base di quanto emerso dalla tabella Tabella 2-15, dalle analisi preliminari dello stato dell'ambiente (capitoli 2.1-2.9), dalle considerazioni sopra esposte e dalle misure di mitigazione in essere, è stata predisposta una griglia di interrelazione tra Fattori di Impatto e le componenti ambientali e sociali potenzialmente implicate al fine di sintetizzare la valutazione degli effetti delle attività di dismissione sull'ambiente e la società.

I potenziali impatti generati sono classificabili in tre livelli ed evidenziabili in matrice attraverso relativi tre colori identificativi:

- **Impatti non significativi** (da trascurabili a bassi, evidenziabili in verde in matrice);
- **Impatti potenzialmente significativi** (medi, evidenziabili in arancione nella matrice)
- **Impatti significativi** (alti, evidenziabili in rosso nella matrice).

Come si evince dalla matrice riportata in Tabella 2-16, anche in considerazione della brevissima durata delle attività e dalla modesta area interessata, non si evidenziano impatti significativi sulle

 <p>eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_269</p> <p>Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)</p>	<p>Pag. 122 di 162</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

componenti ambientali. I soli impatti potenziali dovuti alla movimentazione di sedimenti e rimozione del biofouling possono essere considerati non trascurabili, pur restando moderati in considerazione della breve durata e della ridotta estensione dell'impatto.

Sono inoltre previsti 4 impatti positivi sulle componenti indotto economico, traffico marittimo e commerciale, paesaggio e fruibilità dell'area.

La matrice di interrelazione per le componenti è riportata in Tabella 2-16 **Error! Reference source not found.** Il segno "+" identifica un potenziale impatto positivo.



Componente Fattore d'impatto	Clima, atmosfera e qualità dell' aria	Qualità delle acque	Qualità dei sedimenti	Ambiente acustico subacqueo	Comunità bentonica	Comunità planctonica	Risorse alieutiche	Tartarughe marine	Mammiferi marini	Avifauna	Aree protette e zone marine di tutela	Archeologia marina	Indotto economico	Traffico marittimo e commerciale	Rifiuti	Paesaggio e fruibilità
	Rimozione struttura – ripristino area														+	
Generazione di materiali e di rifiuti da demolizione a terra della struttura (onshore)													+			

Gli Impatti non significativi (da trascurabili a bassi) sono indicati in verde nella matrice. Gli Impatti potenzialmente significativi (medi) sono indicati in arancione

Tabella 2-16: Matrice di interrelazione Fattori di impatto – Componenti.



2.13 PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)

Non si ha evidenza di attività di monitoraggio effettuate presso la piattaforma Fabrizia 1 prima dell'esercizio della piattaforma e durante il suo esercizio.

Il presente capitolo descrive dunque il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) previsto nelle diverse fasi di rimozione della Piattaforma Fabrizia 1. Obiettivo del Progetto di Monitoraggio Ambientale in ambiente marino è la quantificazione dei potenziali effetti derivanti dal progetto di rimozione sulle caratteristiche di flora, fauna ed ecosistemi marini.

L'attività di monitoraggio è mirata alla valutazione della qualità dell'ambiente marino attraverso l'esecuzione di analisi chimiche, chimico-fisiche e biologiche. Tale programma è stato redatto in accordo con le linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (indirizzi metodologici generali del 18/12/2013).

I principali punti di attenzione derivanti dalla fase di rimozione e post rimozione dell'opera sono legati alla risospensione e dispersione dei sedimenti ed all'interazione diretta con le componenti bentoniche durante le fasi di rimozione dell'opera. Lo schema di monitoraggio prevede che i campionamenti siano effettuati sia nell'area interessata direttamente dalle attività, sia in aree di controllo circostanti l'area stessa. La Tabella 2-17 riporta le diverse fasi temporali in cui vengono suddivise le attività di monitoraggio.

Fase di Progetto	Descrizione
Fase 0 – Prima delle attività di rimozione	Periodo che comprende la fase antecedente alle operazioni di rimozione, rappresentativo dello stato attuale dell'area circostante.
Fase 1 – Dopo le attività di rimozione	Periodo che comprende la fase successiva alla rimozione.

Tabella 2-17 - Fasi del Monitoraggio ambientale

Si specifica che le attività di rimozione della struttura Fabrizia 1, per le caratteristiche della stessa, saranno di breve durata. Pertanto, anche in considerazione della presenza di mezzi nell'area di lavoro e di personale subacqueo impegnato nelle attività di controllo delle operazioni si ritiene opportuno programmare la seconda campagna di monitoraggio a valle della smobilitazione del cantiere (Fase 1).

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 126 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

Sulla base di quanto stabilito dal Decreto del 15 febbraio 2019 “*Linee guida nazionali per la dismissione mineraria delle piattaforme per la coltivazione di idrocarburi in mare e delle infrastrutture connesse*”, sono state identificate come principali interferenze connesse alle operazioni di rimozione della piattaforma le operazioni sotto riportate, che potrebbero potenzialmente generare impatti (significativi e non) sulle componenti ambientali:

- Movimentazione dei sedimenti, legata alle attività di scavo del fondale marino per il taglio della struttura;
- Messa in sospensione di sedimenti, legata anch'essa alle attività di scavo del fondale marino.

Tali fattori d'impatto potenziale potrebbero incidere negativamente sulla qualità delle acque (attraverso la risospensione di inquinanti contenuti nel sedimento), sulla qualità dei sedimenti, sulla comunità bentonica nell'intorno dell'area di intervento e sui popolamenti ittici presenti.

2.13.1 Colonna d'acqua

Nella campagna ante-operam saranno eseguite misure e prelievi di campioni di acqua nel punto tecnicamente più vicino possibile alla struttura, oltre che in 4 siti di controllo posti alla distanza di circa 2.000 m da essa e da altre piattaforme/strutture offshore.

Nella campagna post-operam saranno eseguite misure e prelievi di campioni di acqua in corrispondenza di n. 8 stazioni disposte a croce, di cui 4 poste entro un raggio di 100 m dal punto in cui era presente la struttura e 4 (controlli) alla distanza di circa 2.000 m da essa e da altre piattaforme/strutture offshore.

In tutte le stazioni saranno misurati, mediante profilatore multiparametrico (CTD), i seguenti parametri lungo la colonna d'acqua:

- Profondità (Pressione);
- Temperatura;
- Conducibilità (da cui si calcola la salinità);
- Ossigeno disciolto;
- Torbidità (Backscatterometro);
- Fluorescenza.

Inoltre, in tutte le stazioni, ad almeno 2 quote saranno effettuati prelievi di campioni di acqua tramite “rosette” collegata a CTD.

 <p>eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_269</p> <p>Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)</p>	<p>Pag. 127 di 162</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

Sui campioni di acqua prelevati verranno misurati una serie di parametri biochimici volti a valutare l'attività biologica nell'area:

- Ossigeno disciolto;
- Azoto inorganico come Ammoniaca, Nitriti e Nitrati;
- Fosforo inorganico disciolto come Ortofosfato;
- Silicio inorganico disciolto come Ortosilicato;
- Carico solido totale come peso secco;
- Concentrazione di pigmenti clorofilliani;
- Concentrazioni di idrocarburi totali, Alifatici (IA) e Policiclici Aromatici (IPA);
- BTEX (benzene, toluene, etilbenzene e xilene);
- Metalli pesanti.

2.13.2 Sedimenti

Nella campagna di monitoraggio ante operam saranno effettuati prelievi su 4 stazioni entro un raggio di 250 m dalla struttura e da altre piattaforme/strutture offshore distribuite a distanze crescenti dalla struttura (da un minimo di 5 m a un massimo di 300 m), tenendo in considerazione le caratteristiche fisiche della struttura, la sua posizione geografica, la direzione e l'entità delle correnti dominanti.

Saranno inoltre campionate 4 stazioni di controllo poste alla distanza di circa 2.000 m sia dalla struttura oggetto di monitoraggio, sia da altre piattaforme e/o strutture offshore.

Su ogni stazione dovranno essere prelevate porzioni di sedimento che dovranno essere opportunamente ripartite in aliquote da inviare in laboratorio per le analisi.

Analisi fisiche e chimiche

Su tutti i campioni prelevati dovranno essere effettuate le seguenti analisi:

- Aspetto macroscopico;
- Analisi granulometrica;
- TOC (Total Organic Carbon);
- Concentrazioni di Idrocarburi totali, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), metalli pesanti.

 <p>eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_269</p> <p>Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)</p>	<p>Pag. 128 di 162</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

Analisi ecotossicologiche - su campioni di sedimento prelevati presso le stazioni utilizzate per le analisi fisiche e chimiche dei sedimenti situate entro il raggio di 60 m dalla struttura e nei controlli esterni dovranno essere effettuati i seguenti test biologici con:

- *Dunaliella tertiolecta* (su elutriato);
- *Vibrio fischeri* (su elutriato);
- *Corophium orientale* (tossicità acuta -10 gg - su tal quale);
- *Crassostrea gigas* (test di embriotossicità su elutriato).

In aggiunta o in sostituzione potranno essere effettuate le seguenti analisi opzionali:

- *Paracentrotus lividus* (test di embriotossicità su elutriato);
- *Acartia tonsa* (su elutriato o fase solida).

2.13.3 Comunità bentonica

Su tutte le stazioni individuate per il campionamento dei sedimenti saranno effettuati prelievi quantitativi della fauna bentonica.

Il riconoscimento sistematico degli organismi presenti dovrà essere effettuato a livello di specie almeno per i gruppi più rappresentativi (Policheti, Molluschi e Crostacei). Per ciascuna specie/taxa verrà contato il numero degli individui e rilevato il peso totale.

I dati così ottenuti verranno utilizzati per il calcolo dei seguenti indici biologici descrittivi della comunità:

- Abbondanza totale (N);
- Ricchezza specifica totale (S);
- Ricchezza specifica media (Sm);
- Indice di Dominanza (May, 1979);
- Indice di Diversità specifica di Shannon-Weaver (H'; Pielou, 1974).

 <p>eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_269</p> <p>Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)</p>	<p>Pag. 129 di 162</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

2.13.4 Popolamento ittico

Campionamenti di pesca

Lo studio della fauna ittica sarà effettuato tramite campionamenti di pesca condotti nell'area della struttura (entro un raggio di 50 m). Verranno inoltre campionate 2 aree di controllo lontane da altre installazioni.

I campionamenti verranno condotti con una rete tremaglio calata al tramonto e salpata all'alba, per una permanenza media in mare di circa 12 ore.

Gli individui prelevati verranno portati in laboratorio allo scopo di poter effettuare il riconoscimento sistematico che, quando possibile, viene effettuato a livello di specie. Su tutti i pesci verranno misurati lunghezza totale (al mezzo centimetro inferiore) e peso individuale. Lo stesso verrà effettuato per i cefalopodi (lunghezza del mantello) e i crostacei (lunghezza del carapace) di interesse commerciale.

Tutte le specie saranno anche classificate in base alla loro affinità nei confronti dei substrati duri naturali e/o artificiali.

Per ciascun sito verranno calcolati i seguenti indici:

- Ricchezza specifica totale (S)
- Ricchezza specifica media per stagione (Sm)
- Indice di Diversità specifica di Shannon-Weaver (H'; Pielou, 1974)
- Rendimenti di pesca in numero e peso.

Indagini con metodologia acustica

In concomitanza con i campionamenti di pesca verranno condotti rilievi mensili tramite metodica acustica (Multibeam echosounder) in grado di rilevare la presenza e la consistenza di banchi di pesci lungo la colonna d'acqua.

I rilievi saranno effettuati all'interno di un'area di 1.500 m di lato con al centro l'area in progetto di dismissione. In quest'area verrà tracciato un numero adeguato di transetti paralleli di 1.500 m di lunghezza, in modo da verificare anche la posizione e la distanza dei banchi rispetto alla struttura.

I dati rilevati verranno analizzati con specifici software (Echoview) e correlati con quelli derivanti dai campionamenti di pesca.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 130 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

2.14 RISCHI DA EVENTI ACCIDENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE

Per quanto riguarda il rischio di rilasci e sversamenti di sostanze pericolose a mare, che potrebbero verificarsi durante le attività di dismissione della Piattaforma Fabrizia 1, si ricorda che tutti i mezzi navali di supporto alle attività sono dotati di tenute meccaniche atte ad impedire qualsiasi fuoriuscita di acque oleose di sentina. Pertanto, anche la perdita fisiologica di idrocarburi si deve considerare trascurabile.

In ogni caso, DICS (Distretto Centro-Settentrionale) è dotato di un *Piano di Emergenza Generale* e di un *Piano di Emergenza Ambientale Off-shore* (pro sg hse 032 eni spa UPS DICS), e di un contratto dedicato al "*Pronto intervento ecologico*" con servizio di reperibilità h24 e 7gg/7. Al momento di eventuale rilevazione verrà attivata la Capitaneria di Porto (come richiesto dalla normativa vigente) secondo le modalità previste dal Piano di Emergenza Generale di DICS. Si riportano di seguito gli elenchi delle principali azioni svolte dall'unità di logistica navale (LOGI/CS), dal personale a bordo del Mezzo navale e a bordo del Tender:



RUOLO	2°-3°LIVELLO	NOTE
LOGI/CS	<p>ATTIVAZIONE</p> <ul style="list-style-type: none">• Attiva, se istruito a farlo da ERM o dal Referente di Sito, il Servizio Antinquinamento Marino.• Attiva e mobilita i mezzi e i materiali necessari all'emergenza.• Nel caso in cui l'emergenza riguardi un impianto di perforazione per il quale le dotazioni siano state collocate, a seguito di autorizzazione della Capitaneria di Porto d'intesa con la Sezione UNMIG territorialmente competente, su una piattaforma di Produzione nelle vicinanze, si coordina con PROD/CS per il trasferimento di tali dotazioni sul mezzo navale che le renderà disponibili presso l'area di intervento.• Una volta attivato il Servizio Antinquinamento Marino, mantiene i contatti e aggiorna il Team di emergenza DICS e Emergency Response Manager (ERM) relativamente alle operazioni in corso. <p>AZIONI OPERATIVE</p> <ul style="list-style-type: none">• Non appena informato dell'evento, contatta il Reperibile di Turno della Contrattista assegnataria del contratto di pronto intervento per l'attivazione del Servizio Antinquinamento Marino, che a sua volta attiva la Squadra Locale di intervento.• Mantiene i contatti e aggiorna il Responsabile SICS una volta attivato il Servizio Antinquinamento Marino.• Mantiene i contatti con il Team Leader del Servizio Antinquinamento Marino per predisporre l'invio delle attrezzature antinquinamento.• Contatta il mezzo navale (Crew boat/ Supply Vessel) di caratteristiche più adeguate, comunque disponibile al momento, per l'imbarco del container con le attrezzature antinquinamento, in accordo con il Team Leader già attivato• Per fare fronte all'evento e nel caso in cui l'emergenza riguardi un impianto di perforazione, definisce e attiva il mezzo navale che si occuperà di recuperare le dotazioni antinquinamento dell'impianto, qualora siano state posizionate su una piattaforma di produzione nelle vicinanze.• Contatta l'Agenzia Marittima per l'espletamento delle pratiche marittime e doganali.• Attiva ed invia nell'area delle operazioni il Tender per le necessarie azioni di coordinamento con il Battello Master.	<p>LOGI/CS è di supporto all'Emergency Response Manager (EMR) per l'attivazione e la mobilitazione dei mezzi e materiali necessari all'emergenza.</p> <p>Dirige le operazioni in collaborazione con SICS adottando le migliori soluzioni per il contenimento e recupero del prodotto inquinante.</p> <p>Il Servizio Antinquinamento Marino fornisce a LOGI/CS l'elenco costantemente aggiornato dei Reperibili di Turno.</p> <p>Tutte le operazioni inerenti le modalità operative di imbarco/sbarco del personale e mezzi a bordo dei mezzi navali presenti nella base DICS sono di responsabilità dell'Agenzia Marittima.</p> <p>La responsabilità passa in capo al Comandante del mezzo navale, che si coordina con le disposizioni impartite da LOGI/CS, dopo che personale e mezzi sono stati imbarcati.</p> <p>Gli Enti coinvolti possono richiedere la direzione e la condotta delle operazioni per la gestione dell'emergenza (es. Capitaneria di Porto)</p>



RUOLO	2°-3°LIVELLO	NOTE
<p>Mezzo Navale (Crew boat o Supply Vessel)</p>	<ul style="list-style-type: none"> In attesa dell'imbarco del personale e dei mezzi, il comandante prepara le Safety-Cards con tutte le necessarie informazioni in materia di sicurezza del mezzo navale e di prevenzione degli infortuni. Il posizionamento dei container con le attrezzature antinquinamento deve essere effettuato, di norma, con i portelloni orientati verso poppa. In particolare, il portellone, dove è alloggiato il rullo con le panne di contenimento, deve essere perpendicolare alla linea di tiro delle panne stesse. Ciò al fine di consentire il loro recupero in condizioni ottimali. Il corretto posizionamento dei container a bordo avviene normalmente sotto la supervisione del Team Leader del Servizio Antinquinamento Marino. In caso di urgenza, il posizionamento dei container sarà gestito da personale di bordo sotto la supervisione di LOGI/CS e secondo le indicazioni fornite dal servizio antinquinamento marino. Completato l'imbarco del personale e dei mezzi a bordo, il comandante provvede ad effettuare un briefing nel quale vengono stabilite le modalità operative e gli accorgimenti necessari atti a fronteggiare l'emergenza. L'avvicinamento all'area di intervento è effettuato secondo le disposizioni impartite dal comandante che comunque opererà in conformità alle indicazioni specifiche emerse dal meeting effettuato dopo l'imbarco dei mezzi e del personale <p>Durante l'avvicinamento alla zona delle operazioni dovranno essere tenute in considerazione i seguenti aspetti:</p> <ul style="list-style-type: none"> tipologia e caratteristiche chimico-fisiche del prodotto sversato (se conosciute); condizioni meteo dell'area di intervento (vento, correnti marine, copertura del cielo, ecc.); presenza di eventuali idrocarburi volatili in atmosfera. <p>A posizionamento avvenuto, il Comandante, LOGI/CS e il Team Leader del Servizio Antinquinamento Marino concordano la messa in acqua delle panne, in accordo con il personale presente in Sala Emergenza e con le Autorità competenti coinvolte. Quando le panne saranno tutte a mare, il Comandante provvede ad impartire le necessarie disposizioni al Tender o altro mezzo navale affinché si prepari a posizionarle nella maniera più opportuna al contenimento.</p>	<p>Al momento dell'attivazione dell'emergenza il comandante di bordo verifica la situazione degli ingombri al fine di verificare se sussistono impedimenti all'imbarco di ulteriori eventuali attrezzature ed al loro successivo impiego</p> <p>La presenza di composti volatili costituisce un elemento di potenziale pericolo di esplosione/incendio. È necessario effettuare il monitoraggio su base continuativa con opportune misurazioni delle concentrazioni di tali composti mediante uno strumento per la rilevazione di miscele esplosive in dotazione al mezzo navale. Il controllo è a cura del comandante del mezzo navale. Per tutta la durata delle operazioni è fatto divieto assoluto di fumare.</p>

 <p>eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_269</p> <p>Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)</p>	<p>Pag. 133 di 162</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

RUOLO	2°-3°LIVELLO	NOTE
Nave appoggio all'Unità di Perforazione	All'attivazione dell'emergenza, la nave appoggio all'unità di perforazione dispone le proprie dotazioni antinquinamento per l'utilizzo e resta in attesa di comunicazioni da parte di LOGI/CS che ha attivato la Squadra Antinquinamento Marino.	
Tender	<p>A valle delle operazioni preliminari che consistono:</p> <ul style="list-style-type: none"> nella preparazione di una linea di rimorchio di lunghezza adeguata per l'attacco delle panne; nella predisposizione di una vedetta in plancia con la funzione di scouting nella ricerca delle macchie e di prevenzione nei confronti del danneggiamento delle panne (che possono venire a contatto con elementi solidi galleggianti). <p>Il Tender dovrà:</p> <ul style="list-style-type: none"> Agganciare la linea di rimorchio alle panne e procedere alla configurazione delle stesse. Manovrare opportunamente, in coordinamento con il mezzo navale, per predisporre le panne secondo la configurazione stabilita. Mettere a mare lo/gli skimmer, posizionandolo nella cuspide della configurazione così completata, per il recupero del prodotto. Lo/gli skimmer sarà/saranno collegato/i al Supply Vessel Rec-Oil o Crew boat -tramite manichetta per il convogliamento e lo stoccaggio del prodotto nei serbatoi di recupero. 	<p>Per la messa a mare delle panne di recupero è necessario che il mezzo navale operando in coordinamento con il Tender, tenga una velocità iniziale di circa 2 nodi per poi diminuire gradatamente a seconda della lunghezza delle panne da dispiegare e sulla base delle indicazioni che verranno fornite al comandante dal Team Leader del Servizio Antinquinamento Marino.</p> <p>Si ricorda comunque che la navigazione in formazione (Master Vessel più Tender) non potrà superare a regime la velocità critica di 0,8 nodi oltre la quale le panne iniziano a non trattenere il prodotto galleggiante.</p>

In generale le principali azioni di risposta che possono essere intraprese in caso di spill a mare, come descritto nel Piano di Emergenza Ambientale Off-Shore, sono le seguenti:

- Monitorare e valutare;
- Favorire la naturale evaporazione delle sostanze sversate;
- Contenimento e recupero in acqua;
- Utilizzo di disperdente, a valle di autorizzazione ministeriale;
- Protezione della costa e delle aree sensibili;
- Pulizia della costa.

Come previsto dalla normativa vigente, tutte le attività saranno effettuate previa comunicazione alla Capitaneria di Porto ed alle Autorità Competenti. La tabella seguente riporta una breve descrizione delle metodiche applicate:



Metodica	Descrizione
Monitorare	<p>La prima azione da intraprendere successivamente ad uno spill è quella di monitorare in relazione alle condizioni meteo-marine, l'andamento del fenomeno, al fine di individuare le aree a maggior rischio di inquinamento.</p> <p>Durante questa fase di monitoraggio è importante tenere sotto controllo la direzione e la velocità del vento, nonché delle correnti marine, in quanto questi fattori condizionano la migrazione e l'effetto di dispersione della macchia.</p>
Favorire l'evaporazione	<p>Nel caso in cui si verifichi uno sversamento limitato di idrocarburi (es. gasolio), una strategia di intervento è quella di permettere la naturale evaporazione delle sostanze sversate in condizioni climatiche favorevoli (temperatura elevata dell'aria e dell'acqua, vento forte). Infatti, soprattutto il diesel, tenderà ad evaporare e a disperdersi in quanto è una sostanza poco viscosa ed a bassa densità.</p>
Contenimento e recupero	<p>Tale metodologia prevede il contenimento e il recupero utilizzando apposite barriere galleggianti e skimmer.</p> <p>Per avere successo questa strategia necessita di condizioni meteo relativamente stabili (bassa velocità delle correnti ed onde non superiori ai 2 m).</p> <p>Le barriere galleggianti sono dispiegate mediante 2 mezzi navali disponibili e più vicini all'area di intervento (esempio: supply vessel, crew-boat)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"></div>
Utilizzo di disperdente	<p>Il disperdente a disposizione del DICS è del tipo riconosciuto idoneo dal MASE, come prodotto da impiegare in mare per la bonifica dalla contaminazione da idrocarburi petroliferi.</p> <p>L'utilizzo del disperdente è efficace solo in determinate circostanze, cioè con mare mosso o agitato e con venti e correnti che spingano lo spill a largo. Se lo spill fosse diretto verso la costa sarebbe sconsigliato l'uso del disperdente in quanto andrebbe a frammentare le sostanze contenute nella perdita determinando quindi una diffusione dell'inquinamento in un'area costiera di maggiori dimensioni.</p> <p>L'applicazione di disperdenti necessita di specifica autorizzazione da parte del Centro operativo antinquinamento operante presso il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. Qualora ne fosse autorizzato l'uso, anche i relativi dosaggi di applicazione devono essere indicati volta per volta, essendo specifici per le caratteristiche del prodotto sversato e delle condizioni atmosferiche e di mare.</p>



Metodica	Descrizione
Protezione della costa e delle aree sensibili	<p>In caso di eventi, che per entità o durata potrebbero interessare la costa, si potrebbero generare fenomeni di contaminazione della stessa.</p> <p>In tal caso in base ai modelli previsionali/ ad eventuali monitoraggi aerei/ alla direzione del vento e delle correnti, al momento dello spill è necessario individuare le aree di maggiore sensibilità su cui intervenire prioritariamente.</p> <p>Al fine di evitare la contaminazione delle aree sensibili, devono essere utilizzate barriere posizionate su punti meno sensibili della costa in modo da intercettare le sostanze inquinanti.</p> 
Pulizia della costa	<p>Gli interventi di disinquinamento della costa sono in genere di tipo fisico, infatti consistono nella rimozione degli idrocarburi da parte di squadre di operatori con equipaggiamento specifico. In genere si procede con una prima operazione di rimozione "massiva" per poi procedere ad una eliminazione della contaminazione residua. La rimozione deve essere effettuata da personale adeguatamente addestrato, a garanzia della buona riuscita dell'intervento.</p> <p>In base alla quantità ed alle caratteristiche delle sostanze inquinanti da rimuovere ed alla morfologia dell'area inquinata, si riportano di seguito alcuni esempi di tecniche di intervento:</p> <ul style="list-style-type: none">• degradazione naturale (sfrutta l'energia delle onde, necessita di stretto monitoraggio dell'evoluzione)• rimozione manuale (di solito necessita di una grande forza lavoro, se l'area fosse estesa si utilizzerebbero anche apparecchiature come scavatori, pompe ecc.)• metodi flushing (utilizzo di sistemi idraulici a bassa o alta pressione per la rimozione delle sostanze inquinanti dalla costa in modo da riportarle in ambiente marino per il successivo contenimento e recupero).• bio-remediation (utile per favorire la degradazione degli inquinanti, potrebbe essere associata alla degradazione naturale, quando necessario).

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 136 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

2.15 CONCLUSIONI E SINTESI DEI PUNTI DI ATTENZIONE

Il presente studio, predisposto nell'ambito del Progetto di Rimozione della Piattaforma Fabrizia 1, ha previsto la valutazione preliminare dei potenziali impatti generati dal cantiere temporaneo di dismissione sull'ambiente, sulla salute e sul contesto socio-economico.

Sulla base della valutazione di impatto preliminare, la maggior parte degli impatti potenziali, 30 su 32 analizzati, è risultata di entità non significativa. Tale valore non tiene conto degli impatti positivi, descritti successivamente.

Sono stati identificati 2 impatti potenzialmente significativi (di valore, quindi, medio).

Sono stati inoltre identificati 4 impatti positivi non significativi sulle componenti Indotto economico, (derivanti dalla possibile richiesta di manodopera e di beni e servizi dal contesto locale, nazionale o internazionale), traffico marittimo e commerciale, paesaggio e fruibilità dell'area attualmente occupata dalla Piattaforma Fabrizia 1.

Per taluni degli impatti identificati sono state proposte misure di mitigazione volte alla riduzione degli effetti potenzialmente negativi generati dalle attività sulle componenti ambientali, come descritto al capitolo 2.12.

In seguito all'identificazione dei potenziali impatti generati dalle attività di decommissioning sono state definite delle misure di monitoraggio, descritte al capitolo 2.13.

A seguito dell'analisi delle componenti ambientali e sociali, nonché delle considerazioni relative all'area di influenza, alla reversibilità dei potenziali impatti e alla breve durata delle attività (pari a circa 30 giorni, comprensivi delle fasi preparatorie, le operazioni di rimozione ed il trasporto a terra della struttura rimossa), si desume che le attività di decommissioning non comportino particolari criticità a livello ambientale.

 <p>eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_269</p> <p>Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)</p>	<p>Pag. 137 di 162</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

2.16 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Adedipe, O., Brennan, F., Kolios, A. (2016). Review of corrosion fatigue in offshore structures: present status and challenges in the offshore wind sector. *Renew. Sust. Energ. Rev.* 61, 141–154.
- Affatati, A. (2020). Rumore subacqueo in ambiente marino: fonti, effetti sulla fauna e misure di mitigazione. Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Trieste. *Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata* Vol. 61, supplemento 1, pp. s3-s108.
- Alfani, G., (1916). Note e osservazioni sui terremoti della regione litoranea Adriatica nell'agosto 1916. Pubblicazioni dell'Osservatorio Ximariano dei PP. Scolopi di Firenze 122, 42 pp.
- Allin Cornell, C. (1968). Engineering seismic risk analysis. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 58(5), 1583-1606.
- Anderson Hansen, K., Hernandez, A., Mooney, T. A., Rasmussen, M. H., Sørensen, K., & Wahlberg, M. (2020). The common murre (*Uria aalge*), an auk seabird, reacts to underwater sound. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 147(6), 4069-4074.
- Anderson, R., Morrison, M., Sinclair, K., Strickland, D. (1999). Studying wind energy/bird interactions: a guidance document. Report Avian Subcommittee and National Wind Coordinating Committee. 88 pp.
- ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento; Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna), Legambiente, ISPRA, 2014. Protocollo di monitoraggio dell'osservatorio nazionale su eolico e fauna.
- APAT, Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (2005). Patrimonio geologico e geodiversità, Esperienze ed attività dal Servizio Geologico d'Italia all'APAT. A cura di: Myriam D'Andrea - Angelo Lisi – Tiziana Mezzetti. I.G.E.R. srl, Roma: 240 pp.
- Argnani, A. e Gamberi, F. (1996). Stili strutturali al fronte della catena appenninica nell'Adriatico centro-settentrionale. *Studi Geologici Camerti*, Vol. spec. (1995/1), 19-27.
- Argnani, A., Favali, P., Frugoni, F., Gasperini, M., Ligi, M., Marani, M., ... & Mele, G. (1993). Foreland deformational pattern in the Southern Adriatic Sea. *Annali di Geofisica*.
- ARPAM, 2018. Relazione triennale sulla qualità dei corpi idrici marino costieri della regione Marche, 2015-2017.
- Artegiani, A., Bregant, D., Paschini, E., Pinardi, N., Raicich, F., & Russo, A. (1997a). The Adriatic



Sea general circulation. Part I: Baroclinic circulation structure.

- Artegiani, A., Bregant, D., Paschini, E., Pinardi, N., Raicich, F., & Russo, A. (1997b). The Adriatic Sea, general circulation. Part II: Baroclinic circulation structure. *Journal of Physical Oceanography*, 27(8), 1515-1532.
- Aubry, F.B., Berton, A., Bastianini, M., Socal, G., Acri, F. (2004). Phytoplankton succession in a coastal area of the NW Adriatic, over a 10-year sampling period (1990–1999). *Continental Shelf Research*, 24(1), 97-115.
- Aubry, F.B., Cossarini, G., Acri, F., Bastianini, M., Bianchi, F., Camatti, E., De Lazzari, A., Pugnetti, A., Solidoro, C., Socal, G., (2012). Plankton communities in the northern Adriatic Sea: Patterns and changes over the last 30 years. *Estuarine Coastal Shelf Science*, 115, 125-137.
- Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro-settentrionale, 2019. Rapporto Statistico.
- Avancini, M., Cicero, A.M., Di Girolamo, I., Innamorati, M., Magaletti, E., Sertorio Zunini, T. (eds.). (2006). Guida al riconoscimento del plancton dei mari italiani. ICRAM. Manuali e linee guida.
- Baccetti, N., Fracasso, N. & Commissione Ornitologica Italiana. (2021). CISO-COI Check-list of Italian birds - 2020. *Avocetta* 45: 21-85. https://doi.org/10.30456/AVO.2021_checklist_en.
- Barale, F., Melanotte Rizzoli, P., Hendershott, C. (1984). Remotely sensing the surface dynamics of the Adriatic Sea. *Deep Sea Research*, 31(12), 1433-1459.
- Bastari, A., Pica, D., Ferretti, F., Micheli, F., & Cerrano, C. (2018). Sea pens in the Mediterranean Sea: habitat suitability and opportunities for ecosystem recovery. *ICES Journal of Marine Science*, 75(5), 1722-1732.
- Batistić, M., Jasprica, N., Carić, M., & Lučić, D. (2007). Annual cycle of the gelatinous invertebrate zooplankton of the eastern South Adriatic coast (NE Mediterranean). *Journal of Plankton Research*, 29, 671-686.
- Battaglia, B., Mozzi, C. & Varagnolo, A.M. (1958). Prime osservazioni sul materiale planctonico raccolto durante la crociera talassografica adriatica del 1955, *Rapp. P.-V. Reun. Comm. Ins. Explor. Sri. Mer Medierr. Monaco*, 15(2), 309-315.
- Bearzi, G., Di Sciara, G.N., Politi, E. (1997.) Social ecology of bottlenose dolphins in the Kvarnerić (Northern Adriatic Sea) *Marine Mammal Science.*, 13: 650-668.
- Bernstein B., Bressler A., Cattle P., Henrion M., John D., Kruse S., Pondella D., Scholz A., Setnicka T., Swamy S. 2010. Evaluating alternatives for decommissioning California's oil and gas



platforms: A technical analysis to inform state policy. California Ocean Science Trust. Available from: <http://www.oceansciencetrust.org/project/oiland-gas-platform-decommissioningstudy>.

Bernstein B.B. 2015a. Decision Framework for Platform Decommissioning in California. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 11(4): 542–553.

Bernstein B.B. 2015b. Evaluating Alternatives for Decommissioning California's Offshore Oil and Gas Platforms. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 11(4): 537–541.

BirdLife International. (2022). IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 23/11/2022.

BirdLife International. 2004. *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. BirdLife International, Cambridge, U.K.

BirdLife International. *Handbook of the Birds of the World and BirdLife International* (2020). *Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world*. Version 5.

Blake, G.H., & Topalovic, D. (1996). *The Maritime Boundaries of the Adriatic Sea*. IBRU. Edited by Clive H. Schofield, Mladen Klemenčić.

Boere, G.C.; Stroud, D.A., 2006. *The Flyway Concept: What It Is and What It Isn't*; The Stationery Office: Edinburgh, UK; pp. 40–47.

Bohnsack, J. A. (1989). Are high densities of fishes at artificial reefs the result of habitat limitation or behavioral preference?. *Bulletin of Marine Science*, 44(2), 631-645.

Bolaños, R., Tornfeldt Sørensen, J.V., Benetazzo, A., Carniel, S., Sclavo, M. (2014). Modelling ocean currents in the northern Adriatic Sea. *Continental Shelf research*, 34, 54-72.

Bombace, G. (1997) Protection of biological habitats by artificial reefs. In *European Artificial Reef Research. Proceedings of the first EARRN conference, March 1996 Ancona, Italy*, ed. A. C. Jensen, pp. 1±15. Southampton Oceanography Centre, Southampton.

Bombace, G., Fabi, G., Fiorentini, L., & Speranza, S. (1994). Analysis of the efficacy of artificial reefs located in five different areas of the Adriatic Sea. *Bulletin of marine science*, 55(2-3), 559-580.

Borioni M. (1993). *Rapaci sul Conero*. Ed. Parco del Conero, Ancona.

Borja, A., Franco, J., Pérez, V. (2000). A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution*



Bulletin, 40(12): 1100-1114.

Boschi, E., Guidoboni, E., Ferrari, G., Valensise, G., Gasperini, P. (1997). Catalogo dei forti terremoti in Italia dal 460 a. C. al 1990. Istituto Nazionale di Geofisica SGA- Storia Geofisica Ambiente with CD-ROM (in Italian).

Brana, J.H., & Krajar, V. (1995). General Circulation of the Northern Adriatic Sea: Results of Long-term Measurements. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 40, 421–434.

Brichetti, P. (1982). *Distribuzione geografica degli uccelli nidificanti in Italia, Corsica e Isole Maltesi*. Natura bresciana.

Brichetti, P. and Fracasso, G. (2006), ORNITOLOGIA ITALIANA - Stercorariidae-Caprimulgida Alberto Perdisa Editore, Bologna.

Brichetti, P., Fracasso, G. (2015). Check-list degli uccelli italiani aggiornata al 2014. *Rivista Italiana di Ornitologia - Research in Ornithology*, 85 (1): 31-50.

Brumm, H. (2004). The Impact of Environmental Noise on Song Amplitude in a Territorial Bird, *J. Animal Ecology*. 73, 434–440.

Brumm, H., & Slabbekoorn, H. (2005). Acoustic communication in noise. *Advances in the Study of Behavior*, 35, 151-209.

Bulleri, F., & Airoidi, L. (2005). Artificial marine structures facilitate the spread of a non-indigenous green alga, *Codium fragile* ssp. *Tomentoides*, in the north Adriatic Sea. *Journal of*

Busetti, M., Volpi, V., Marchi, M., Zanolla, C., Barison, E., Baradello, L., ... & Wardell, N. (2008). Dinaric tectonic features in the Gulf of Trieste (Northern Adriatic). In 27° National Congress GNGTS Extended Abstracts (pp. 166-168).

Campo Gas Clara Est Off-shore Adriatico Centro- Settentrionale. Capitolo 4: Quadro di Riferimento Ambientale.

Carman, K. R., Fleeger, J. W., & Pomarico, S. M. (2000). Does historical exposure to hydrocarbon contamination alter the response of benthic communities to diesel contamination?. *Marine Environmental Research*, 49(3), 255-278.

Carral-Murrieta, C. O., García-Arroyo, M., Marín-Gómez, O. H., Sosa-López, J. R., & MacGregor-Fors, I. (2020). Noisy environments: untangling the role of anthropogenic noise on bird species richness in a Neotropical city. *Avian Research*, 11(1), 1-7.



- Carroll, A. G., Przeslawski, R., Duncan, A., Gunning, M., & Bruce, B. (2017). A critical review of the potential impacts of marine seismic surveys on fish & invertebrates. *Marine Pollution Bulletin*, 114(1), 9-24.
- Casale, P. (Ed.). (2010). *Sea turtles in the Mediterranean: distribution, threats and conservation priorities*. IUCN.
- Casale, P., & Mariani, P. (2014). The first 'lost year' of Mediterranean Sea turtles: dispersal patterns indicate subregional management units for conservation. *Marine Ecology Progress Series*, 498, 263-274.
- Casale, P., Affronte, M., Scaravelli, D., Lazar, B., Vallini, C., & Luschi, P. (2012). Foraging grounds, movement patterns and habitat connectivity of juvenile loggerhead turtles (*Caretta caretta*) tracked from the Adriatic Sea. *Marine biology*, 159(7), 1527-1535.
- Casale, P., Broderick, A. C., Camiñas, J. A., Cardona, L., Carreras, C., Demetropoulos, A., ... & Türkozan, O. (2018). Mediterranean sea turtles: current knowledge and priorities for conservation and research. *Endangered species research*, 36, 229-267.
- Casale, P., Freggi, D., Basso, R., & Argano, R. (2004). Epibiotic barnacles and crabs as indicators of *Caretta caretta* distribution and movements in the Mediterranean Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 84(5), 1005-1006.
- Casale, P., Lazar, B., Pont, S., Tomás, J., Zizzo, N., Alegre, F., ... & Tvrtkovi, N. (2006). Sex ratios of juvenile loggerhead sea turtles *Caretta caretta* in the Mediterranean Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 324, 281-285.
- Casale, P., Nicolosi, P., Freggi, D. A. N. I. E. L. A., Turchetto, M., & Argano, R. (2003). Leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) in Italy and in the Mediterranean basin. *Herpetological Journal*, 13(3), 135-140.
- Catchpole, C. K., & Slater, P. J. (2003). *Bird song: biological themes and variations*. Cambridge university press.
- Chamberlain, D.E., Rehfisch, M.R., Fox, A.D., Desholm, M. & Anthony, S.J. (2006) The effect of avoidance rates on bird mortality predictions made by wind turbine collision risk models. *Ibis*, 148(S1), 198–202.
- Ciabatti, M., Curzi, P. V. & Ricci Lucchi, F. (1987). Quaternary sedimentation in the central Adriatic Sea. *Giornale di Geologia*, 49, 113-125.



- CNR. (2019). Cetacei marini e rettili marini nell'area di studio del bacino adriatico - Presenza e distribuzione. IRBIM - Istituto per le Risorse Biologiche e le Biotecnologie Marine
- Coates, D. A., Van Hoey, G., Colson, L., Vincx, M., & Vanaverbeke, J. (2015). Rapid macrobenthic recovery after dredging activities in an offshore wind farm in the Belgian part of the North Sea. *Hydrobiologia*, 756, 3-18.
- Cognetti G., Sarà M. (1972) - *Biologia Marina*. Edizioni Calderini, Bologna: 439 pp.
- Cognetti G., Sarà M., Magazzù G. (2000) - *Biologia Marina*. Edizioni Calderini, Bologna: 596 pp.
- Colantoni, P. & Galignani, P., (eds), 1980, *Ricerche sulla piattaforma continentale dell'alto Adriatico*. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Quaderno 2, Bologna: 87 p
- Colantoni, P. et al., "Subsidenza tardo-Pleistocenica ed Olocenica nel medio Adriatico evidenziata dalla geofisica e da ricostruzioni paleoambientali", *Memorie della Società Geologica Italiana*, 42, 1989, pp. 209-220
- Congi, A. (2013). Nuova vita tra le barriere artificiali sommerse. *Ecoscienza*, 4, 56-57.
- Consoli, P., Romeo, T., Ferarro, M., Sarà, G., Andaloro, F. (2013). Factors affecting fish assemblages associated with gas platforms in the Mediterranean Sea. *Journal of Sea Research* 77, 45-52.
- Cook, A.S.C.P., Humphreys, E.M., Bennet, F., Masden, E.A., & Burton, N.H. (2018). Quantifying avian avoidance of offshore wind turbines: Current evidence and key knowledge gaps. *Marine*
- Correggiari, A., Field M. E., Trincardi F. (1996a) - Late Quaternary transgressive large dunes on the sedimentstarved Adriatic shelf. In: De Batist M., Jacobs P. (Eds.), *Geology of Siliciclastic Shelf Seas*. Geological society special publication, 117: 155-169.
- Costa, F., Krapp, T., Ruffo, S. (2009). *Atlante degli Anfipodi Mediterranei*. Guida illustrata a colori. Ugo Mursia Editore S.p.A., Milano: 220 pp.
- Costantini, M. & Affronte, M. (2003). Neonatal and juvenile sandbar sharks in the northern Adriatic Sea. *J. Fish. Biol.* 62, 740-743.
- Curiel, D., Falace, A., Bandelj, V., Kaleb, S., Solidoro, C., Ballesteros, E. (2012). Species composition and spatial variability of macroalgal assemblages on biogenic reefs in the northern Adriatic Sea. *Botanica Marina*, 55(6).
- Curiel, D., Miotti, C., Checchin, E., Rismondo, A., Molin, E. (2012). *Analisi delle macroalghe dei*



substrati rocciosi (tegnùe) del nord Adriatico mediante rilievi fotografici e confronto con una metodica distruttiva Società Veneziana di Scienze Naturali, 42.

Cushman-Roisin, B., Gačić, M., Poulain, P.-M., Artegiani, A. (Eds.). (2001). Physical oceanography of the Adriatic Sea: Past, present and future. Kluwer Academic Publishers.

Czarnecka, M., Kakareko, T., Jermacz, Ł., Pawlak, R., and Kobak, J. (2019). Combined effects of nocturnal exposure to artificial light and habitat complexity on fish foraging. *Sci. Total Environ.* 684, 14–22.

Czarnecka, M., Kakareko, T., Jermacz, Ł., Pawlak, R., & Kobak, J. (2019). Combined effects of nocturnal exposure to artificial light and habitat complexity on fish foraging. *Science of the Total Environment*, 684, 14-22.

Danovaro R., 2013. *Biologia Marina. Biodiversità e funzionamento degli ecosistemi marini.* CittàStudi Edizioni, 1° edizione.

Davies, T. W., Duffy, J. P., Bennie, J., and Gaston, K. J. (2014). The nature, extent, and ecological implications of marine light pollution. *Front. Ecol. Evol.* 12:347–355. doi: 10.1890/130281

Davies, T. W., Duffy, J. P., Bennie, J., and Gaston, K. J. (2014). The nature, extent, and ecological implications of marine light pollution. *Front. Ecol. Evol.* 12:347–355. doi: 10.1890/130281

Davis, N., Van Blaricom, G. R., & Dayton, P. K. (1982). Man-made structures on marine sediments: effects on adjacent benthic communities. *Marine Biology*, 70, 295-303.

De Lucas, M. Janss, G.F.E., Whitfield, D.P., Ferrer, M. 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology* (45), 1695-1703.

De Lucas, M., Ferrer, M., Bechard, M.J., Muñoz, A.R., 2012. Griffon vulture mortality at wind farms in southern Spain: distribution of fatalities and active mitigation measures. *Biol. Conserv.* 147, 184–189

De Robertis, A., Ryer, C. H., Veloza, A., & Brodeur, R. D. (2003). Differential effects of turbidity on prey consumption of piscivorous and planktivorous fish. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 60(12), 1517-1526.

De Soto, N. A., Delorme, N., Atkins, J., Howard, S., Williams, J., & Johnson, M. (2013). Anthropogenic noise causes body malformations and delays development in marine larvae. *Scientific reports*, 3(1), 1-5.

Degraer, S., Carey, D.A., Coolen, J.W.P., Hutchison, Z.L., Kerckhof, F., Rumes, B., Vanaverbeke,



- J. (2020). Offshore wind farm artificial reefs affect ecosystem structure and functioning: a synthesis. *Oceanography*, Vol 33, pp 48-57. <https://doi.org/10.5670/oceanog.2020.405>.
- Denac, D.; Schneider-Jacoby, M.; Stumberger, B., 2010. *Adriatic Flyway: Closing the Gap in Bird Conservation*; Euronatur: Liboa, Portugal.
- Dernie, K. M., Kaiser, M. J., & Warwick, R. M. (2003). Recovery rates of benthic communities following physical disturbance. *Journal of animal ecology*, 72(6), 1043-1056.
- Dolman, S. J., & Simmonds, M. P. (2006). An updated note on the vulnerability of cetaceans to acoustic disturbance.
- Drewitt, A. L., & Langston, R. H. (2008). Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1134(1), 233-266.
- Dunić, N., Vilibić, I., Šepić, J., Mihanović, H., Sevault, F., Somot, S., Waldman, R., Nabat, P., Arsouze, T., Pennel, G.J, Precali, R. (2019). Performance of multi-decadal ocean simulations in the Adriatic Sea. *Ocean modelling*, 134, 84-109.
- Elmqvist, T., Zipperer, W. C., Güneralp, B. (2015). "Urbanization, habitat loss and biodiversity decline: solution pathways to break the cycle." *The Routledge Handbook of Urbanization and Global Environmental Change*. Routledge, 163-175.
- ENEA (1993) – Arcipelago Toscano. Studio oceanografico, sedimentologico, geochimico e biologico. Ed. Serie Studi Ambientali: 400 pp.
- Eni S.p.A. (2013). STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Progetto “Clara Sud Est” -
- Eni S.p.A. (2018). Pozzo offshore “Calipso 5 Dir” STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE. Quadro di riferimento ambientale.
- Eni SPA – TUV “Valutazione di clima acustico mediante software di modellizzazione acustica” – Dicembre 2019.
- Eni, 2021. Decommissioning Offshore Adriatico, Piattaforma Fabrizia 1. Relazione Tecnica Descrittiva.
- Exo, K. M., Huppopp, O., & Garthe, S. (2003). Birds and offshore wind farms: a hot topic in marine ecology. *Bulletin-Wader Study Group*, 100, 50-53.
- Fabi G., Ausili S., Campanelli A., De Biasi A., Fornasiero P., Grati F., Grilli F., Marini M., Panfili M., Puletti M., Scarcella G., Spagnolo A. (2005). Evaluation of the ecological impact of gas platforms



in the Adriatic Sea. Il Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Marina – Oceanos III Millennium, Tomo I. Editorial C.P.D., Madrid (Spain), 127-139 pp.

Fabi, G., Fiorentini, F., 1994. Comparison between an artificial reef and a control site in the Adriatic sea - Analysis of 4 years of monitoring. *Bulletin Of Marine Science* 55., 538 – 558.

Fabi, G., Grati, F., Lucchetti, A., Trovarelli, L. (2002). Evolution of the fish assemblage around a gas platform in the northern Adriatic Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 59, 309–315.

Fabi, G., Grati, F., Puletti, M., Scarcella, G. (2004). Effects on fish community induced by installation of two gas platforms in the Adriatic Sea. *Marine Ecology Progress Series* 273, 187–194.

Fabi, G., Luccarini, F., Panfili, M., Solustri, C., & Spagnolo, A. (2002). Effects of an artificial reef on the surrounding soft-bottom community (central Adriatic Sea). *ICES Journal of Marine Science*, 59(suppl), S343-S349.

Falace A., Alongi G., Cormaci M., Furnari G. (2010). Changes in the benthic algae along the Adriatic Sea in the last three decades. *Chemistry and Ecology*, 26, 77-90.

Fedra, K., Ölscher, E. M., Scherübel, C., Stachowitsch, M., & Wurzian, R. S. (1976). On the ecology of a North Adriatic benthic community: distribution, standing crop and composition of the macrobenthos. *Marine Biology*, 38(2), 129-145.

fishing disturbance has changed shelf sea benthic structure. *Journal of Animal Ecology*,

Fonda Umani, S. (1996). Pelagic production and biomass in the Adriatic Sea. *Scientia Marina*, 60(2), 65-77.

Fonda Umani, S., Franco, P., Ghirardelli, E., & Malej, A. (1992). Outline of oceanography and the plankton of the Adriatic Sea. In: G. Colombo, I. Ferrari, V.U. Ceccherelli and R. Rossi. *Marine Eutrophication and Population Dynamics*. 347- 365. XXV European Marine Biology Symposium.

Fortuna, C. M., Vallini, C., Filidei Jr, E., Ruffino, M., Consalvo, I., Di Muccio, S., ... & Mazzola, A. (2010). By-catch of cetaceans and other species of conservation concern during pair trawl fishing operations in the Adriatic Sea (Italy). *Chemistry and Ecology*, 26(S1), 65-76.

Fortuna, C. M., Vallini, C., Filidei Jr, E., Ruffino, M., Consalvo, I., Di Muccio, S., Mazzola, A. (2010). By-catch of cetaceans and other species of conservation concern during pair trawl fishing operations in the Adriatic Sea (Italy). *Chemistry and Ecology*, 26(S1), 65-76.

Fortuna, C.M. (2006). Ecology and conservation of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in the north – eastern Adriatic Sea. PhD thesis. University of St. Andrews, UK. 256 pp.



- Fortuna, C.M., Cañadas, A., Holcer, D., Brecciaroli, B., Donovan, G.P., Lazar, B., Mo, G., Tunesi, L., Mackelworth, P.C. (2018). The Coherence of the European Union Marine Natura 2000 Network for Wide-Ranging Charismatic Species: A Mediterranean Case Study. *Frontiers in Marine Science*, 5: 356.
- Fortuna, C.M., Holcer, D., Filidei, E. jr., Tunesi, L. (2011). Relazione finale del progetto "Valutazione dell'impatto della mortalità causata da attività di pesca su Cetacei e tartarughe marine in Adriatico: primo survey per la stima dell'abbondanza" (Prot. MIPAAF DG PEMAC n. 1690 del 10/02/2010 e al Prot. MATTM DPN n. 27623 del 23/12/2009), 51 pp + Allegati.
- Franco, P. & Michelato, A. (1992). "Northern Adriatic Sea: oceanography of the basin proper and of the western coastal zone." *Science of The Total Environment*, 35-62.
- Friedlander, A. M., Ballesteros, E., Fay, M., & Sala, E. (2014). Marine communities on oil platforms in Gabon, West Africa: high biodiversity oases in a low biodiversity environment. *PLoS One*, 9(8), e103709.
- Gambi M., Dappiano M. (2003). Manuale di metodologia di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo, Edition: *Biologia Marina Mediterranea Vol 10 (suppl)*. Publisher: SIBM-Società Italiana di Biologia Marina, Editors: Maria Cristina Gambi, marco dappiano, pp.109-144.
- Gameiro, C., Zwolinski, J., & Brotas, V. (2011). Light control on phytoplankton production in a shallow and turbid estuarine system. *Hydrobiologia*, 669(1), 249-263
- Gamulin-Brida, H. (1974). Biocoenoses benthiques de la Mer Adriatique. *Acta Adriatica*, 15 (9), 102 pp.
- Garofalo, L., Novarini, N., Testa, L., Urso, S., Blasi, P., Madeo, E., Novelletto, A. (2014). Occasional visitors: the first mitochondrial characterization of three green turtles (*Chelonia mydas* L., 1758) from Italian coastal waters indicates an eastern-Mediterranean origin. In *Atti II Congresso SHI Abruzzo-Molise "Testuggini e Tartarughe"*(Chieti, Italy). Ianieri Edizioni, Pescara (pp. 119-126).
- Gaston, K. J., Davies, T. W., Bennie, J., and Hopkins, J. (2012). Reducing the ecological consequences of night-time light pollution: Options and developments. *J. Appl. Ecol.* 49, 1256–1266. doi: 10.1111/j.1365-2664.2012.02212.x
- Gaston, K. J., Davies, T. W., Bennie, J., and Hopkins, J. (2012). Reducing the ecological consequences of night-time light pollution: Options and developments. *J. Appl. Ecol.* 49, 1256–1266. doi: 10.1111/j.1365-2664.2012.02212.x



- Gaston, K. J., Davies, T. W., Nedelec, S. L., and Holt, L. A. (2017). Impacts of artificial light at night on biological timings. *Ann. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 48, 49–68. doi: 10.1146/annurev-ecolsys-110316-022745
- Gaston, K. J., Davies, T. W., Nedelec, S. L., and Holt, L. A. (2017). Impacts of artificial light at night on biological timings. *Ann. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 48, 49–68. doi: 10.1146/annurev-ecolsys-110316-022745
- Gaston, K. J., Duffy, J. P., Gaston, S., Bennie, J., and Davies, T. W. (2014). Human alteration of natural light cycles: causes and ecological consequences. *Oecologia* 176, 917–931. doi: 10.1007/s00442-014-3088-2
- Gaston, K. J., Duffy, J. P., Gaston, S., Bennie, J., and Davies, T. W. (2014). Human alteration of natural light cycles: causes and ecological consequences. *Oecologia* 176, 917–931. doi: 10.1007/s00442-014-3088-2
- Gauthreux, S.A. and Belser, C.G. (2005). Effects of artificial night lighting on migrating birds. In: Rich C and Longcore T (Eds). *Ecological consequences of artificial night lighting*. Washington, DC: Island Press.
- Genov, T., Kotnjek, P., & Centrih, T. (2020). Occurrence of common dolphins (*Delphinus delphis*) in the Gulf of Trieste and the northern Adriatic Sea. *Aquatic Conservation-marine and Freshwater Ecosystems*.
- Giacchini P. (2003). Check-list degli uccelli delle Marche. *Riv. ital. Orn.* 73: 25-45.
- Godrijan, J., Marić, D., Tomažić, I., Precali, R., & Pfannkuchen, M. (2013). Seasonal phytoplankton dynamics in the coastal waters of the north-eastern Adriatic Sea. *Journal of Sea Research*, 77, 32-44.
- Godrijan, J., Young, J. R., Marić Pfannkuchen, D., Precali, R., Pfannkuchen, M. (2018). Coastal zones as important habitats of coccolithophores: A study of species diversity, succession, and life-cycle phases. *Limnology and Oceanography*, 63, 1692–1710.
- Gomiero, A., De Biasi, A. M., Da Ros, L., Nasci, C., Spagnolo, A., Scarcella, G., & Fabi, G. (2011). A multidisciplinary approach to evaluate the environmental impact of offshore gas platforms in the western Adriatic Sea. *Chemistry and Ecology*, 27(sup2), 1-13.
- Gomiero, A., Spagnolo, A., De Biasi, A., Kozinkova, L., Polidori, P., Punzo, E., ... & Fabi, G. (2013). Development of an integrated chemical, biological and ecological approach for impact



assessment of Mediterranean offshore gas platforms. *Chemistry and Ecology*, 29(7), 620-634.

Granadeiro, J. P., Nunes, M., Silva, M. C., & Furness, R. W. (1998). Flexible foraging strategy of Cory's shearwater, *Calonectris diomedea*, during the chick-rearing period. *Animal behaviour*, 56(5), 1169-1176.

Gray, J.S. 1981. The Ecology of Marine Sediments. In: *Modern Biology 2. Cambridge studies*, Cambridge Univ. Press, 181 p.

Guglielmo, L., Sidoti, O., Granata, A., & Zagami, G. (2002). Distribution, biomass and ecology of meso-zooplankton in the Northern Adriatic Sea. *Chemistry and Ecology*, 18, 107 - 115.

Guidetti, P., Bussotti, S., Boero, F., 2005. Evaluating the effects of protection on fish predators and sea urchins in shallow artificial rocky habitats: a case study in the northern Adriatic Sea. *Marine Environmental Research* 59, 333–348.

Gustin, M., & Sorace A. (2004). Is the Conero Promontory, central Italy, an important bridge for migrant raptors entering eastern Europe in spring? *British Birds* 97: 403-406.

Hastings, M. C., & Popper, A. N. (2005). Effects of sound on fish (No. CA05-0537). California Department of Transportation.

Hatch, L. & Wright, A. J. (2007). A brief review of anthropogenic sound in the oceans. *International Journal of Comparative Psychology*, this issue, 121-133.

Hays, G. C. (2003). A review of the adaptive significance and ecosystem consequences of zooplankton diel vertical migrations. *Migrations and dispersal of marine organisms*, 163-170.

Hazel, J., Lawler, I. R., Marsh, H., & Robson, S. (2007). Vessel speed increases collision risk for the green turtle *Chelonia mydas*. *Endangered Species Research*, 3(2), 105-113.

Hendershott, M.C., & Rizzoli, P. (1976). The winter circulation of the Adriatic Sea. *Deep Sea Research*, 23, 353-370.

Henley, W. F., Patterson, M. A., Neves, R. J., & Lemly, A. D. (2000). Effects of sedimentation and turbidity on lotic food webs: a concise review for natural resource managers. *Reviews in Fisheries Science*, 8(2), 125-139.

Hess, S., Prescott, L. J., Hoey, A. S., McMahon, S. A., Wenger, A. S., & Rummer, J. L. (2017). Species-specific impacts of suspended sediments on gill structure and function in coral reef fishes. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1866), 20171279.

 <p>eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_269</p> <p>Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)</p>	<p>Pag. 149 di 162</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

- Hildebrand, J. A. (2005). Impacts of anthropogenic sound. In J. E. Reynolds, III, W. F. Perrin, R. R. Reeves, S. Montgomery, & T. J. Ragen (Eds.), *Marine mammal research: conservation beyond crisis* (pp. 101-124). Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Hirtz, M. (1922) Kit debeloglavac, *Globicephalus melas* (Traill) u vodama Hrvatske. *Glasnik Hrvatskog Naravoslovnog Društva* 34: 84-89.
- Holme, N.A. e McIntyre, A.D. (1971). *Methods for the Study of Marine Benthos*. IBP Handbook No. 16. Oxford; Blackwell.
- Horton, K. G., Nilsson, C., Van Doren, B. M., La Sorte, F. A., Dokter, A. M., & Farnsworth, A. (2019). Bright lights in the big cities: migratory birds' exposure to artificial light. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 17(4), 209-214.
- Hure, J., Ianora, A., Scotto di Carlo, B. (1980). Spatial and temporal distribution of Copepod communities in the Adriatic Sea. *Journal of Plankton Research*, 2, 295-316.
- IDROSER Spa (1985) - Ricerca di depositi sabbiosi sul fondo del Mare Adriatico da utilizzare per il ripascimento delle spiagge in erosione.
- IDROSER Spa (1990) - Ricerca di depositi sabbiosi sul fondo del Mare Adriatico da utilizzare per il ripascimento delle spiagge in erosione. 2° Campagna di ricerca.
- ISPRA – Bollettino Meteo-Mareografico – San Benedetto del Tronto – Anno 2015-2020.
- ISPRA – Bollettino Meteo-Mareografico – San Benedetto del Tronto – Anno 2015-2020.
- ISPRA (2011). Linee guida per lo studio e la regolamentazione del rumore di origine antropica introdotto in mare e nelle acque interne. Parte 1 & 2.
- ISPRA (2012). Le strutture sommerse per il ripopolamento ittico e la pesca (“barriere artificiali”).
- ISPRA, Servizio Geologico d'Italia (2011). Note illustrative della carta geologica dei mari italiani alla scala 1:250000, foglio NK 33-5 Pescara. A cura di Trincardi, F., Argnani, A. e Correggiari, A.
- Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise “G. Caporale”, 2017. Monitoraggio biologico sulle barriere artificiali installate in prossimità dei comuni di Martinsicuro e di Alba Adriatica.
- IUCN 2008, *Guidelines for Marine Protected Areas*
- IUCN Italia (2012). Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C. (2012). *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare,



Roma

IUCN, 2020. A cura di Pike, C., Crook, V. & Gollock, M. *Anguilla anguilla*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T60344A152845178. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T60344A152845178.en>. Accessed on 14 October 2022.

IUCN. (2020). A cura di Pike, C., Crook, V. & Gollock, M. *Anguilla anguilla*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T60344A152845178. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20202.RLTS.T60344A152845178.en>. Accessed on 14 October 2022.

IUCN. (2021). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. Available at: www.iucnredlist.org. (Accessed: 09 December 2021).

Kaiser M.J., Ramsay K., Richardson C.A., Spence F.E., Brand A.R. 2000. Chronic

Kastelic, V., Vannoli, P., Burrato, P., Fracassi, U., Tiberti, M. M., & Valensise, G. (2013). Seismogenic sources in the Adriatic Domain. *Marine and Petroleum Geology*, 42, 191-213.

Katalinic, M., & Parunov, J. (2018). Wave statistics in the Adriatic Sea based on 24 years of satellite measurements. *Ocean Engineering*, 158, 378-388.

Keenan, S. F., Benfield, M. C., & Blackburn, J. K. (2007). Importance of the artificial light field around offshore petroleum platforms for the associated fish community. *Marine Ecology Progress Series*, 331, 219-231.

Kerlinger, P. (2000a). Avian mortality at communication towers: a review of recent literature, research and methodology. Report to United States Fish and Wildlife Service Office of Migratory Bird Management.

Kirchgeorg, T., Weinberg, I., Hörnig, M., Baier, R., Schmid, M. J., & Brockmeyer, B. (2018). Emissions from corrosion protection systems of offshore wind farms: Evaluation of the potential impact on the marine environment. *Marine pollution bulletin*, 136, 257-268.

Kleyheeg-Hartman, J.C., Krijgsveld, K.L., Collier, M.P., Poot, M.J., Boon, A.R., Troost, T.A., & Dirksen, S. (2018). Predicting bird collisions with wind turbines: Comparison of the new empirical Flux Collision Model with the SOSS Band model. *Ecological Modelling*.

La Sorte, F. A., Fink, D., Hochachka, W. M., DeLong, J. P., & Kelling, S. (2014). Spring phenology of ecological productivity contributes to the use of looped migration strategies by birds. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1793), 20140984.



- La Sorte, F.A., Fink, D., Buler, J.J. (2017). Seasonal associations with urban light pollution for nocturnally migrating bird populations. *Glob. Change. Biol.* 23: 4609–19.
- Laist, D. W., Knowlton, A. R., Mead, J. G., Collet, A. S., & Podesta, M. (2001). Collisions between ships and whales. *Marine Mammal Science*, 17(1), 35-75.
- Lazar, B., & Gračan, R. (2011). Ingestion of marine debris by loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, in the Adriatic Sea. *Marine pollution bulletin*, 62(1), 43-47.
- Lazar, B., & Tvrtkovic, N. (1995). Marine turtles in the eastern part of the Adriatic Sea: preliminary research. *Oceanographic Literature Review*, 12(42), 1106.
- Lazar, B., Margaritoulis, D., & Tvrtković, N. (2004). Tag recoveries of the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* in the eastern Adriatic Sea: implications for conservation. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 84(2), 475-480.
- Lee, W. Y., Winters, K., & Nicol, J. A. C. (1978). The biological effects of the water-soluble fractions of a No. 2 fuel oil on the planktonic shrimp, *Lucifer faxoni*. *Environmental Pollution* (1970), 15(3), 167-183.
- Lipu & ISPRA. (2015). Identificazione delle IBA marine per la conservazione della Berta maggiore in Italia.
- LIPU. (2009). Dalla terra al mare. Studio preliminare per l'individuazione delle IBA (Important Bird Areas) in ambiente marino. LIPU-BirdLife Italia, Parma.
- Lohmann, K. J., Hester, J. T., & Lohmann, C. M. F. (1999). Long-distance navigation in sea turtles. *Ethology Ecology & Evolution*, 11(1), 1-23.
- Longcore, T., & Rich, C. (2004). Ecological light pollution. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2(4), 191-198.
- Longcore, T., Rich, C., & Gauthreaux Jr, S. A. (2008). Height, guy wires, and steady-burning lights increase hazard of communication towers to nocturnal migrants: a review and meta-analysis. *The Auk*, 125(2), 485-492.
- Longcore, T., Rich, C., Mineau, P. (2012). An estimate of avian mortality at communication towers in the United States and Canada. *PLoS ONE*, 7: e34025.
- Lotze, H.K., Coll, M., & Dunne, J.A. (2011). Historical Changes in Marine Resources, Food-web Structure and Ecosystem Functioning in the Adriatic Sea, Mediterranean. *Ecosystems*, 14,198-222.



- Lotze, H.K., Lenihan, H.S., Bourque, B.J., Bradbury, R.H., Cooke, R.G., Kay, M.C., Kidwell, S.M., Kirby, M.X., Peterson, C.H., Jackson, J.B. (2006). Depletion, degradation, and recovery potential of estuaries and coastal seas. *Science*, 312(5781), 1806-1809.
- Lucchetti A., Sala A. 2012. Impact and performance of Mediterranean fishing gear by side-scan sonar technology. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 69(11): 1806-1816. doi: 10.1139/f2012-107.
- Lucchetti, A., Vasapollo, C., Virgili, M. (2017). Sea turtles bycatch in the Adriatic Sea set net fisheries and possible hot-spot identification. *Aquatic Conservation: Mar Freshwater Ecosystem*, 27:1176–1185.
- Luschi, P., & Casale, P. (2014). Movement patterns of marine turtles in the Mediterranean Sea: a review. *Italian Journal of Zoology*, 81(4), 478-495.
- Lutcavage, M. E. 1996. Planning your next meal: leatherback travel routes and ocean fronts. In J. Keinath, D. Barnard, J. A. Musick, and B. A. Bell (compilers), *Proceedings of the fifteenth annual symposium on sea turtle biology and conservation*, p. 174–178. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFSC-387
- Madsen, P. T., Møhl, B., Nielsen, B. K., & Wahlberg, M. (2002). Male sperm whale behaviour during exposures to distant seismic survey pulses. *Aquatic Mammals*, 28(3), 231-240.
- Madsen, P. T., & Wahlberg, M. (2007). Recording and quantification of ultrasonic echolocation clicks from free-ranging toothed whales. *Deep sea research part I: oceanographic research papers*, 54(8), 1421-1444.
- Maglio, A., Pavan, G., Castellote, M., Frey, S. (2015). Overview of the noise hotspots in the ACCOBAMS area, Part I – Mediterranean Sea.
- Maher, W. A., & Aislabie, J. (1992). Polycyclic aromatic hydrocarbons in nearshore marine sediments of Australia. *Science of the total environment*, 112(2-3), 143-164.
- Mahmoudi, E., Essid, N., Beyrem, H., Hedfi, A., Boufahja, F., Vitiello, P., & Aissa, P. (2005). Effects of hydrocarbon contamination on a free living marine nematode community: results from microcosm experiments. *Marine Pollution Bulletin*, 50(11), 1197-1204.
- Malanotte-Rizzoli, P., & Bergamasco, A. (1983). The dynamics of the coastal region of the northern Adriatic Sea. *Journal of Physical Oceanography*, 13(7), 1105-1130.
- Manoukian, S., Spagnolo, A., Scarcella, G., Punzo, E., Angelini, R., & Fabi, G. (2010). Effects of two



offshore gas platforms on soft-bottom benthic communities (northwestern Adriatic Sea, Italy). *Marine Environmental Research*, 70(5), 402-410.

Masden, E. A., Haydon, D. T., Fox, A. D., Furness, R. W., Bullman, R., & Desholm, M. (2009). Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *ICES Journal of marine Science*, 66(4), 746-753.

Maurer, D. O. N., Keck, R. T., Tinsman, J. C., Leathem, W. A., Wethe, C., Lord, C., & Church, T. M. (1986). Vertical migration and mortality of marine benthos in dredged material: a synthesis. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie*, 71(1), 49-63.

McKenna, M. F., Wiggins, S. M., & Hildebrand, J. A. (2013). Relationship between container ship underwater noise levels and ship design, operational and oceanographic conditions. *Scientific reports*, 3(1), 1-10.

Melanotte-Rizzoli, P. M., & Bergamasco, A. (1983). The dynamics of the coastal region of the northern Adriatic Sea. *Journal of Physical Oceanography*, 13(7), 1105-1130.

Molina, K. C.; Erwin, R. M. (2006). The Distribution and Conservation Status of the Gull-billed Tern (*Gelochelidon nilotica*) in North America. *Waterbirds* 29(3): 271-295.

Montevecchi, W.A. (2006). *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*. A cura di Catherine Rich, Travis Longcore.

Montgomery, J. C., Jeffs, A., Simpson, S. D., Meekan, M., & Tindle, C. (2006). Sound as an orientation cue for the pelagic larvae of reef fishes and decapod crustaceans. *Advances in marine biology*, 51, 143-196.

Moore, M. V., Pierce, S. M., Walsh, H. M., Kvalvik, S. K., & Lim, J. D. (2000). Urban light pollution alters the diel vertical migration of *Daphnia*. *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie: Verhandlungen*, 27(2), 779-782.

Nota, D.J.G. (1958). Sediments of western Guyana shelf. Report of Orinoco shelf expedition, 2, Mendedel. Landbomvhogedrool, Wegeningen, 58, 98 p.

O'Connor, J. J., Fobert, E. K., Besson, M., Jacob, H., and Lecchini, D. (2019). Live fast, die young: Behavioural and physiological impacts of light pollution on a marine fish during larval recruitment. *Mar. Pollut. Bull.* 146, 908–914.

OceanCare & International Ocean Noise Coalition, (2018). *The Effects of Noise Pollution in Marine Environments*.



- Ori, G. G., Roveri, M., & Vannoni, F. (1986). Plio–Pleistocene sedimentation in the Apenninic–Adriatic foredeep (central Adriatic Sea, Italy). *Foreland basins*, 183-198.
- OSPAR Commission, Annual Report (2015).
- OSPAR, 2008. Guidance on Environmental Considerations for Offshore Wind Farm Development. Reference number: 2008-3.
- Otero, M., Serena F., Gerovasileiou, V., Barone, M., Bo, M., Arcos, J.M., Vulcano A., Xavier, J. (2021). Guida all'identificazione delle specie vulnerabili oggetto di catture accidentali della pesca nel Mediterraneo. IUCN, Malaga, Spagna, 204 pagine.
- Ott, J. (1992). The Adriatic benthos: problems and perspectives. In: Colombo, G., Ferrari, I., Ceccherelli, V.U., Rossi, R. (Eds). *Marine Eutrophication and Population Dynamics*. 25th European Marine Biology Symposium. Ed Olsen & Olsen. Fredensborg, 367-378.
- P. (eds) *Foreland Basins*. International Association of Sedimentologists, Special Publications, 8, 183-198.
- Paganelli, D., Marchini, A., & Occhipinti-Ambrogi, A. (2012). Functional structure of marine benthic assemblages using Biological Traits Analysis (BTA): a study along the Emilia-Romagna coastline (Italy, North-West Adriatic Sea). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 96, 245-256.
- Pandolfi, M., & Sonet, L. (2006). La migrazione dei rapaci nel Parco del San Bartolo. Parco Naturale del Monte San Bartolo. quaderni di divulgazione scientifica, 1.
- Panigada, S., Pesante, G., Zanardelli, M., Capoulade, F., Gannier, A., & Weinrich, M. T. (2006). Mediterranean fin whales at risk from fatal ship strikes. *Marine Pollution Bulletin*, 52(10), 1287-1298.
- PERES J.M., PICARD J. (1964) - Nouveau manuelle de bionomie benthique de la Mer Mediteranee. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume*, 31 (47): 5-137.
- Pérès, J.M., & Picard, J. (1964). Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume* 31(47), 5-137.
- Pergent G., Bazairi H., Bianchi C.N., Boudouresque C.F., Buia M.C., Clabaut P., Harmelin-Vivien M., Mateo M.A., Montefalcone M., Morri C., Orfanidis S., Pergent-Martini C., Semroud R., Serrano O., Verlaque M., 2012. *Mediterranean Seagrass Meadows: Resilience and Contribution to Climate Change Mitigation*. Gland Switzerland and Malaga, Spain: IUCN, 80 pp. ISBN:978-2-8317-1458-5



- Perkin, E. K., Hölker, F., Richardson, J. S., Sadler, J. P., Wolter, C., & T.O.Ckner, K. (2011). The influence of artificial light on stream and riparian ecosystems: questions, challenges, and perspectives. *Ecosphere*, 2(11), 1-16.
- Piccinetti, C. (1976). Aspetti della fauna marina delle Marche. *Plant Biosystem*, 110(6), 427-436.
- Pierce, G. J. (1909). The possible effect of cement dust on plants. *Science*. 30, 652-4.
- Pigorini, P., 1968. Sources and dispersion of sediments of the Adriatic Sea. *Marine Geology* 6, 187e229.
- Pine, M. K., Jeffs, A. G., & Radford, C. A. (2012). Turbine sound may influence the metamorphosis behavior of estuarine crab megalopae. *PLoS One*, 7(12), e51790.
- Poot, H., Ens, B. J., de Vries, H., Donners, M. A., Wernand, M. R., & Marquenie, J. M. (2008). Green light for nocturnally migrating birds. *Ecology and Society*, 13(2).
- Popper, A. N., & Hastings, M. C. (2009). The effects of anthropogenic sources of sound on fishes. *Journal of fish biology*, 75(3), 455-489.
- Popper, A. N., & Hastings, M. C. (2009). The effects of anthropogenic sources of sound on fishes. *Journal of fish biology*, 75(3), 455-489.
- Popper, A. N., & Hastings, M. C. (2009). The effects of human-generated sound on fish. *Integrative Zoology*, 4(1), 43-52.
- Popper, A. N., & Hastings, M. C. (2009). The effects of human-generated sound on fish. *Integrative Zoology*, 4(1), 43-52.
- Popper, A. N., & Hawkins, A. D. (2018). The importance of particle motion to fishes and invertebrates. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 143(1), 470-488.
- Popper, A. N., & Hawkins, A. D. (2018). The importance of particle motion to fishes and invertebrates. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 143(1), 470-488.
- Popper, A. N., Hawkins, A. D., Sand, O., & Sisneros, J. A. (2019). Examining the hearing abilities of fishes. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 146(2), 948-955.
- Popper, A. N., Hawkins, A. D., Sand, O., & Sisneros, J. A. (2019). Examining the hearing abilities of fishes. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 146(2), 948-955.
- Porte, C., & Albaigés, J. (1994). Bioaccumulation patterns of hydrocarbons and polychlorinated biphenyls in bivalves, crustaceans, and fishes. *Archives of Environmental Contamination and*



Toxicology, 26(3), 273-281.

Poulain, P.M. (1999). Drifter observations of surface circulation in the Adriatic Sea between December 1994 and March 1996. *Journal of Marine Systems*, 20, 231-253.

Poulain, P.M. (2001). Adriatic Sea surface circulation as derived from drifter data between 1990 and 1999. *Journal of Marine Systems*, 29, 3-32.

POWERED Project Of Off-shore Wind Energy: Research, Experimentation, Development. (2014). IPA Crossborder 2007-2013 Programme - Priorità 2 Risorse naturali e culturali, prevenzione dei rischi - Misura 2.3 Risparmio energetico ed energie rinnovabili) finalizzato alla definizione di strategie e metodi condivisi per lo sviluppo dell'energia eolica offshore in tutti i paesi che si affacciano sul mare Adriatico.

Premuda G., Gustin M., Pandolfi M., Sonet L., Cento M. (2008). Spring raptor migration along the Adriatic coast (Italy): a comparative study over three sites. *Avocetta* 32: 13-20.

Premuda, G., Mellone, U., & Cocchi, L. (2004). Osservazioni sulle modalità della migrazione primaverile dei rapaci a Capo d'Otranto. *AVOCETTA-PARMA*, 28(1), 33-36.

Preston, M. R. (2002). Endocrine-Disrupting Chemicals in Marine Environment. *Chemistry of Marine Water and Sediments*, 309-324.

Prideaux, G. (2017). CMS family guidelines on environmental impact assessment for marine noise-generating activities. In *Convention on Migratory Species*, Bonn, Germany.

Prideaux, G. (2017). Technical Support Information to the CMS Family Guidelines on Environmental Impact Assessments for Marine Noise-generating Activities.

Pulcher C. (1986), *Mignattino Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 11: 129-136.

Querin, S., Cossarini, G., & Solidoro, C. (2013). Simulating the formation and fate of dense water in a midlatitude marginal sea during normal and warm winter conditions. *Journal of Geophysical Research*, 118, 885-900.

Ramos, R., Militao, T., GONZÁLEZ-SOLÍS, J. A. C. O. B., & Ruiz, X. (2009). Moulting strategies of a long-distance migratory seabird, the Mediterranean Cory's Shearwater *Calonectris diomedea diomedea*. *Ibis*, 151(1), 151-159.

Reid, S. M., Fox, M. G., & Whillans, T. H. (1999). Influence of turbidity on piscivory in largemouth bass (*Micropterus salmoides*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 56(8), 1362-1369.

 <p>eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_269</p> <p>Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)</p>	<p>Pag. 157 di 162</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

- Ribalet, F., Bastianini, M., Vidoudez, C., Acri, F., Berges, J., Miralto, A., Pohnert, G., Romano, G., Wichard, T., Casotti, R. (2014). Phytoplankton Cell Lysis Associated with Polyunsaturated Aldehyde Release in the Northern Adriatic Sea. *PloS one*. 9
- Ribalet, F., Bastianini, M., Vidoudez, C., Acri, F., Berges, J., et al. (2014) Phytoplankton Cell Lysis Associated with Polyunsaturated Aldehyde Release in the Northern Adriatic Sea. *PLoS ONE* 9(1): e85947.
- Ricci Lucchi, F. (1986). The oligocene to Recent foreland basins of the northern Apennines. In: Allen, P.A. & Homewood, P. (eds) *Foreland Basins*. International Association of Sedimentologists, Special Publications, 8, 105-139.
- Richards, A. 1990. *Seabirds of the northern hemisphere*. Dragon's World Ltd, Limpsfield, U.K.
- Richards, S. D., Harland, E. J., & Jones. S. A. S. (2007). "Underwater noise study supporting Scottish Executive Strategic Environmental Assessment for marine renewables." QinetiQ Ltd. Farnborough, Hampshire.
- Rinaldi, A., Rambelli, F., 2004. Sul relitto della piattaforma "Paguro" Guida al riconoscimento della fauna marina. Ed. La Mandragora. pp: 226.
- Russo, A. & Artegiani, A. (1996). Adriatic Sea hydrogeography. *Scientia Marina*, 60, 33-43.
- Russo, A., Maccaferri, S., Djakovac, T., Precali, R., Degobbis, D., Deserti, M., Paschini, E., Lyons, D.M. (2005). Meteorological and oceanographic conditions in the northern Adriatic Sea during the period June 1999–July 2002: Influence on the mucilage phenomenon. *Science of Total Environment*, 353, 24-38.
- Sanders, D., and Gaston, K. J. (2018). How ecological communities respond to artificial light at night. *J. Exp. Zool. A* 329, 1–7.
- Santelli, A., Punzo, E., Scarcella, G., Strafella, P., Spagnolo A., Fabi G., 2013. Decapod Crustaceans associated with an artificial reef (Adriatic Sea). *Mediterranean Marine Science* 14 (3), 64 – 75.
- SAVELLI D. & F.C. WEZEL, 1980 - Morphologic map of the Tyrrhenian Sea. *Litografia Artistica Cartografica*, Firenze
- Scaccini A. (1967) Dati preliminari sulle zoocenosi bentoniche e sulla biomassa in irna zotia dell'alto e tnedio Adriatico. *Note Lab. Biol. hlar. e Pesca*, Fano, 2 (3).
- Scarcella, G., Grati, F., Fabi, G. (2011b). Temporal and spatial variation of the fish assemblage around a gas platform in the Northern Adriatic Sea, Italy. *Turkish Journal of Fisheries and*



Aquatic Sciences, 11, 433–444.

Scarcella, G., Grati, F., Fabi, G., 2011b. Temporal and spatial variation of the fish assemblage around a gas platform in the Northern Adriatic Sea, Italy. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 11, 433–444

Scarcella, G., Grati, F., Polidori, P., Domenichetti, F., Bolognini, L. (2011a). Comparison of growth rates estimated by otolith reading of *Scorpaena porcus* and *Scorpaena notata* caught on artificial and natural reefs of the Northern Adriatic Sea. *Brazilian Journal of Oceanography*, 59, 33–42.

Selli, R., (1970). *Ricerche geologiche preliminary nel Mar Tirreno*. Ed Giorn. Geol.

Sellner, K.G., & Fonda-Umani, S. (1999). Dinoflagellate blooms and mucilage production. *Ecosystems at the Land-Sea Margin: Drainage Basin to Coastal Sea*, Volume 55. <https://doi.org/10.1029/CE055p0173>.

Sfriso, A., Curiel, D., Falace, A., Facca, C. (2008). Macrofite, condizioni trofiche e stato ecologico della laguna di Grado-Marano. *Biologia Marina Mediterranea*.

SHEEC - SHARE European Earthquake Catalogue 1000-2006 (emidius.eu)The SHARE European Earthquake Catalogue. SHEEC - SHARE European Earthquake Catalogue 1000-2006 (emidius.eu)

Simonini, R., Ansaloni, I., Bonini, P., Grandi, V., Graziosi, F., Iotti, M., Massamba-N'siala, G., Mauri, M., Montanari, G., Preti, M., De Nigris, N., Prevedelli, D. (2007). Recolonization and recovery dynamics of the macrozoobenthos after sand extraction in relict sand bottoms of the northern Adriatic Sea. *Curent Biology*, 64(5), 574-589.

Simonini, R., Ansaloni, I., Bonvicini Pagliai, A.M., Prevedelli, D. (2004). Organic enrichment and structure of the macrozoobenthic community in the northern Adriatic Sea in an area facing Adige and Po mouths. *ICES Journal of Marine Sciences*, 61(6): 871-881.

Simonini, R., Ansaloni, I., Cavallini, F., Graziosi, F., Iotti, M., Massamba N'siala, G., Mauri, M., Montanari, G., Preti, M., & Prevedelli, D. (2005). Effects of long-term dumping of harbor-dredged material on macrozoobenthos at four disposal sites along the Emilia-Romagna coast (Northern Adriatic Sea, Italy). *Marine pollution bulletin*, 50(12), 1595–1605.

Skarsoulis, E., Piperakis, G., Orfanakis, E., Papadakis, P., & Taroudakis, M. (2017, September). Modelling of underwater noise due to ship traffic in the Eastern Mediterranean Sea. In *Proceedings of the 4th International Conference on Underwater Acoustics*, Skiathos, Greece

 <p>eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_269</p> <p>Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)</p>	<p>Pag. 159 di 162</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

(pp. 3-8).

- Slabbekoorn, H. (2019). Noise pollution. *Current Biology*, 29(19), R957-R960.
- Slabbekoorn, H., & Peet, M. (2003). Birds sing at a higher pitch in urban noise. *Nature*, 424(6946), 267-267.
- Sommer, B., Fowler, A. M., Macreadie, P. I., Palandro, D. A., Aziz, A. C., & Booth, D. J. (2019). Decommissioning of offshore oil and gas structures—Environmental opportunities and challenges. *Science of the total environment*, 658, 973-981.
- Southall, B.L., & Nowacek, D.P. (2009). Acoustics in marine ecology: Innovation in technology expands the use of sound in ocean science. *Marine Ecology Progress Series* 395: 1–3.
- Southall, B.L., et al. (2009). Addressing the Effects of Human-Generated Sound on Marine Life: An Integrated Research Plan for U.S. Federal Agencies. Interagency Task Force on Anthropogenic Sound and the Marine Environment of the Joint Subcommittee on Ocean Science and Technology.
- Spaar, R. & Bruderer, B. (1997). Migration by flapping or soaring: flight strategies of Marsh, Montagu's and Pallid harriers in southern Israel. *Condor* 99:458–469.
- Spagnoli, F., Dinelli, E., Giordano, P., Marcaccio, M., Zaffagnini, F., & Frascari, F. (2014). Sedimentological, biogeochemical and mineralogical facies of Northern and Central Western Adriatic Sea. *Journal of Marine Systems*, 139, 183-203.
- Spina F. & Volponi S., 2008 - Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia
- Spina, F. & Volponi, S. (2008). Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 2. Passeriformi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia SCR-Roma. 632 pp.
- Spina, F., Volponi S. (2008). Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.
- Stanley DJ e Wezel FC (1985). *Geological Evolution of the Mediterranean Basin*. Springer-Verlag.
- Stefanon, A. (1981). Pockmarks in the Adriatic Sea, in: Abstracts Volume of the 2nd European Regional Meeting, International Association of Sedimentologists, Bologna, Italy. Ricci Lucchi, F.(Ed.). Tecnoprint, pp. 189-192.

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_269 Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)	Pag. 160 di 162
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

- Stefanon, A. (1984). Sedimentologia del Mare Adriatico: Rapporti tra erosione e sedimentazione olocenica. *Bollettino Oceanografia Teorica e Applicata*, 2(4), 281-324.
- Sundelin, B., & Eriksson, A. K. (1998). Malformations in embryos of the deposit-feeding amphipod *Monoporeia affinis* in the Baltic Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 171, 165-180.
- Talley, L.D., Pickard, G.L., Emery, W., Swift, J.H. (2011). *Descriptive physical oceanography: An introduction*. Sixth edition. Acasemi Press.
- TNO (2009). Assessment of natural and anthropogenic sound sources and acoustic propagation in the North Sea. Rapport TNO-DV 2009 C085, TNO, Den Haag.
- Tomadin, L. (2000). Sedimentary fluxes and different dispersion mechanisms of the clay sediments in the Adriatic Basin. Ed. Springer, September 2000, Volume 11, Issue 3, pp 161–174.
- Totti, C., Romagnoli, T., Accoronia, S., Colucelli, A., Pellegrini, M., Campanelli, A., Grilli, F., Marini, M. (2019). Phytoplankton communities in the northwestern Adriatic Sea: Interdecadal variability over a 30-years period (1988–2016) and relationships with meteorological drivers. *Journal of Marine Systems*, 193, 137–153.
- Tougaard, J. (2015). Marine mammals and underwater noise in relation to pile driving – Revision of assessment. In progress. *Energinet.dk*. Document nr.15/11973-34.
- Tougaard, J., Hermanssen, L., & Madsen, P. T. (2020). How loud is the underwater noise from operating offshore wind turbines? *The Journal of the Acoustical Society of America*, 148(5), 2885-2893.
- Tougaard, J., Madsen, P.T & Wahlberg, M. (2008). Underwater noise from construction and operation of offshore wind farms, bioacoustics: the international *Journal of animal sound and its recording*, 17:1-3, 143-146.
- Tougaard, J., Wright, A.J., Madsen, P.T. (2015). Cetacean noise criteria revisited in the light of proposed exposure limits for harbor porpoises. *Marine Pollution Bulletin* 90:196-208.
- Trabucco, B., Bacci, T., Marusso, V., Lomiri, S., Vani, D., Marzialetti, S., ... & Virno Lamberti, C. (2008). Study of the macrofauna surrounding off-shore platforms in the Central Adriatic Sea. *Biologia marina mediterranea*, 15(1), 141-143.
- Trincardi F., Correggiari A., Roveri M. (1994) - Late Quaternary transgressive erosion and deposition in a modern epicontinental shelf: The Adriatic Semienclosed Basin. *Geo- Marine Letters*, 14: 41-51.

 <p>eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_269</p> <p>Documentazione richiesta ai sensi dell'art.14 DM 15/02/2019 (Allegato 3)</p>	<p>Pag. 161 di 162</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

- Trincardi, A., Correggiari, M., & Roveriand, F. (1996). Late Pleistocene and Holocene evolution of the north Adriatic Sea. *Il Quaternario*, 9(2), 697-704.
- Tyack, P. L. (2008). Implications for marine mammals of large-scale changes in the marine acoustic environment. *Journal of Mammalogy*, 89(3), 549-558.
- Umani, S. F. (1996). Pelagic production and biomass in the Adriatic Sea. *Sci. Mar*, 60(2), 65-77.
- UNEP/MAP-RAC/SPA/MAP-RAC/SPA (2015). *Adriatic Sea: Description of the ecology and identification of the areas that may deserve to be protected*. By: Cerrano, C. Edited by Cebrian, D., Requena, S., RAC/SPA, Tunis: 92 pp.
- UNEP/MAP-RAC/SPA/MAP-RAC/SPA, (2014). *Status and Conservation of Fisheries in the Adriatic Sea*. By H. Farrugio & Alen Soldo. Draft internal report for the purposes of the Mediterranean Regional Workshop to Facilitate the Description of Ecologically or Biologically Significant Marine Areas, Malaga, Spain, 7-11 April 2014.
- UNEP/MAP-RAC/SPA-MAP-RAC/SPA. (2010). *Report presenting a georeferenced compilation on bird important areas in the Mediterranean open seas*. By Requena, S. and Carboneras, C. Ed. RAC/SPA, Tunis: 39pp.
- UniPv – CIBRA, Museo di Storia Naturale di Milano, MATTM, 2018. *Report sui dati acquisiti dalla Banca Dati Spiaggiamenti nel 2017*.
- Utne-Palm, A. C. (2002). Visual feeding of fish in a turbid environment: physical and behavioural aspects. *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*, 35(1-2), 111-128.
- V. Curzi P e L. Tomadin, "Dinamica della sedimentazione pelitica attuale ed olocenica nell'Adriatico centro-settentrionale", *Giornale di geologia*, 49(01), 1987, pp. 101-111
- Vaissière, A-C., Levrel, H., Pioch, S., Carlier, A. (2014). Biodiversity offsets for offshore wind farm projects: the current situation in Europe. *Mar. Policy* 48, 172–183. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2014.03.023>
- Vassiliki, H.K. (1999). Process studies on the Po River plume, North Adriatic Sea. *Journal of Geophysical Research*, 104, 963-985.
- Vrgoč, N., Arneri, E., Jukić-Peladić, S., Šifner, S. K., Mannini, P., Marčeta, B., ... & Ungaro, N. (2004). *Review of current knowledge on shared demersal stocks of the Adriatic Sea*. Food and agriculture organization of the United nations (FAO).
- Wang, J. S., Tuanmu, M. N., & Hung, C. M. (2021). Effects of artificial light at night on the nest-site



selection, reproductive success and behavior of a synanthropic bird. *Environmental Pollution*, 288, 117805.

Wang, S., Wang, S. (2015). Ecological impacts of wind farms on birds: Questions, hypotheses, and research needs. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 44, 599-607.

Wei, C. (2021). Sound production and propagation in cetaceans. In *Neuroendocrine Regulation of Animal Vocalization* (pp. 267-295). Academic Press.

Wells, R.; Natoli, A.; Braulik, G. *Tursiops truncatus* (errata version published in 2019). IUCN Red List Threat. Species 2019, 8235, e.T22563A156932432

Wenger, A. S., Harvey, E., Wilson, S., Rawson, C., Newman, S. J., Clarke, D., ... & Evans, R. D. (2017). A critical analysis of the direct effects of dredging on fish. *Fish and Fisheries*, 18(5), 967-985.

Wenz, G. M. (1962). Acoustic ambient noise in the ocean: Spectra and sources. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 34(12), 1936–1956.

Wilkins, S. L., Stanley, J. A., & Jeffs, A. G. (2012). Induction of settlement in mussel (*Perna canaliculus*) larvae by vessel noise. *Biofouling*, 28(1), 65-72.

Work, P. A., Sapp, A. L., Scott, D. W., & Dodd, M. G. (2010). Influence of small vessel operation and propulsion system on loggerhead sea turtle injuries. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 393(1-2), 168-175.

Zappaterra, E. (1994). Source-Rock Distribution Model of the Periadriatic Region. *AAPG Bulletin*, 78. doi:10.1306/bdff90a0-1718-11d7-8645000102c1865d

Zavatarelli, M., Raicich, F., Bregant, D., Russo, A., & Artegiani, A. (1998). Climatological biogeochemical characteristics of the Adriatic Sea. *Journal of Marine Systems*, 18(1-3), 227-263.

Zbinden, J.A., Bearhop, S., Bradshaw, P., Gill, B., Margaritoulis, D., Newton, J., Godley, B.J. (2011). Migratory dichotomy and associated phenotypic variation in marine turtles revealed by satellite tracking and stable isotope analysis. *Marine Ecology Progress Series*. 421. 291-302.

Zhang, X., Guo, H., Chen, J., Song, J., Xu, K., Lin, J., & Zhang, S. (2021). Potential effects of underwater noise from wind turbines on the marbled rockfish (*Sebasticus marmoratus*). *Journal of Applied Ichthyology*, 37(4), 514-522.