



**eni spa**

**DISTRETTO  
CENTRO  
SETTENTRIONALE**




**SICS\_266**

**Valutazione Comparativa degli Impatti Ambientali e  
Socio-economici relativi agli Scenari di Dismissione  
delle Condotte della Piattaforma Fabrizia 1**

*Allegato 2*  
*Inquadramento del Contesto*  
*Ambientale e Socio-economico*

**Marzo 2023**

|   |            |          |      |         |
|---|------------|----------|------|---------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio  |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 2 di 91 |


## SICS\_266

### Valutazione Comparativa degli Impatti Ambientali e Socio-economici relativi agli Scenari di Dismissione delle Condotte della Piattaforma Fabrizia 1

#### Allegato 2


#### Inquadramento del Contesto Ambientale e Socio-economico

|             |             |             |                  |   |  |
|-------------|-------------|-------------|------------------|---|--|
| Appaltatore |             |             |                  |   |  |
|             |             |             |                  |   |  |
|             | 00          | Marzo 2023  | ERM              | Eni S.p.A.<br>HSEQ/NR -<br>AMTE – STEA,<br>DECO - MADE-<br>DECST /<br>DECPR<br>LDPB/C | Eni S.p.A.<br>DICS – SICS -<br>AMB/CS<br>DICS – DECS |
|             | <b>REV.</b> | <b>DATA</b> | <b>ELABORATO</b> | <b>VERIFICATO</b>   | <b>APPROVATO</b>                                     |

|   |                    |                     |            |                   |
|---|--------------------|---------------------|------------|-------------------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data<br>Marzo 2023 | Doc. N°<br>SICS_266 | Rev.<br>00 | Foglio<br>3 di 91 |
|---|--------------------|---------------------|------------|-------------------|

## INDICE

|   |    |
|---|----|
| ACRONIMI  | 4  |
| 1 INTRODUZIONE  | 6  |
| 2 INQUADRAMENTO AMBIENTALE E SOCIO-ECONOMICO                            | 7  |
| 2.1 METEO E OCEANOGRAFIA  | 8  |
| 2.1.1 Condizioni Meteo-climatiche                                       | 8  |
| 2.1.2 Oceanografia  | 12 |
| 2.1.3 Qualità dell’Aria   | 15 |
| 2.1.4 Caratteristiche Chimico Fisiche delle Acque Marine                | 22 |
| 2.1.5 Caratteristiche fisico chimiche delle acque nell’Area di Studio   | 26 |
| 2.2 CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE DEI SEDIMENTI                       | 30 |
| 2.2.1 Caratteristiche fisico chimiche dei sedimenti nell’Area di Studio | 35 |
| 2.3 BIODIVERSITÀ  | 36 |
| 2.3.1 Biocenosi Planctoniche  | 36 |
| 2.3.2 Biocenosi Bentoniche  | 42 |
| 2.3.3 Risorse Demersali   | 46 |
| 2.3.4 Risorse Pelagiche   | 51 |
| 2.3.5 Rettili Marini  | 52 |
| 2.3.6 Mammiferi Marini  | 55 |
| 2.3.7 Avifauna marina   | 62 |
| 2.3.8 Aree Protette e Siti Natura 2000                                  | 64 |
| 2.3.9 Zone Archeologiche Marine   | 70 |
| 2.4 RUMORE SOTTOMARINO E AEREO  | 72 |
| 2.4.1 Rumore Sottomarino  | 72 |
| 2.4.2 Rumore Aereo  | 74 |
| 2.5 PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI                                   | 75 |
| 2.6 ACQUACOLTURA E AREE DI PESCA  | 78 |
| 2.6.1 Pesca   | 78 |
| 2.6.2 Acquacoltura  | 80 |
| 2.6.3 Aree di nursery e deposizione delle uova                          | 82 |
| 2.7 TRAFFICO MARITTIMO  | 84 |
| 2.8 TRAFFICO A TERRA  | 87 |
| 2.9 INDOTTO ECONOMICO   | 87 |
| 3 BIBLIOGRAFIA  | 89 |


|   |                    |                     |            |                   |
|---|--------------------|---------------------|------------|-------------------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data<br>Marzo 2023 | Doc. N°<br>SICS_266 | Rev.<br>00 | Foglio<br>4 di 91 |
|---|--------------------|---------------------|------------|-------------------|

## ACRONIMI

|                   |  |
|-------------------|--|
| ACCOBAMS          | Accordo per la Conservazione dei Cetacei del Mar Nero, del Mediterraneo e dell'Area Atlantica Contigua |
| AOU               | Apparent Oxygen Utilization  |
| ARPAM             | Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale Marche  |
| As                | Arsenico   |
| ATO               | Ambito Territoriale Ottimale   |
| Ba                | Bario  |
| Cd                | Cadmio   |
| CE                | Comunità Europea   |
| CEE               | Comunità Economica Europea   |
| CIBRA             | Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali  |
| CIBM              | Centro Interuniversitario di Biologia Marina   |
| CO                | Monossido di Carbonio  |
| CNR               | Consiglio Nazionale delle Ricerche   |
| Cr                | Cromo  |
| Cu                | Rame   |
| D.Lgs             | Decreto Legislativo  |
| DGR               | Delibera di Giunta Regionale   |
| DM                | Decreto Ministeriale   |
| DPNM              | Direzione Generale per la Protezione della Natura e del Mare   |
| DPR               | Decreto del Presidente della Repubblica  |
| FAO               | Food and Agriculture Organization  |
| Fe                | Ferro  |
| GFCM              | General Fisheries Commission for the Mediterranean   |
| GSA               | Geographical Sub Area  |
| Hg                | Mercurio   |
| IARC              | International Agency Research on Cancer  |
| IPA               | Idrocarburi Policiclici Aromatici  |
| IARC              | Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro   |
| ISPRA             | Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale   |
| ISTAT             | Istituto nazionale di statistica   |
| IUCN              | Unione internazionale per la conservazione della natura  |
| LR                | Legge Regionale  |
| LT                | Lunghezza Totale   |
| MASE              | Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica   |
| MiPAAF            | Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali  |
| Ni                | Nichel   |
| NO <sub>2</sub>   | Biossido di Azoto  |
| OGS               | Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale   |
| PITESAI           | Piano della transizione energetica sostenibile delle aree idonee                                       |
| Pb                | Piombo   |
| PM <sub>2.5</sub> | Particulate Matter ≤ 2,5 µm  |
| PM <sub>10</sub>  | Particulate Matter ≤ 10 µm   |
| PSN               | Piano Strategico Nazionale della Pesca Italiana  |
| PSU               | Practical Salinity Units   |
| RD                | Raccolta Differenziata   |




|                 |   |
|-----------------|---|
| RTI             | Raggruppamento Temporaneo di Imprese                            |
| RU              | Rifiuti urbani  |
| SFBC            | Sabbie Fini Ben Calibrate                                       |
| SIC             | Siti di Interesse Comunitario                                   |
| SNA             | Shallow Northern Adriatic                                       |
| SO <sub>2</sub> | Biossido di Zolfo   |
| s.s             | Solidi Sospesi  |
| SZN             | Stazione zoologica Anton Dohrn                                  |
| UE              | Unione Europea  |
| UNMIG           | Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e le Georisorse |
| V               | Vanadio   |
| VTC             | Fanghi Terrigeni Costieri                                       |
| WAC             | Western Adriatic Current  |
| WACC            | Western Adriatic Coastal Current                                |
| WGSAD           | Working Group on Stock Assessment of Demersal Species           |
| WMAd            | Western-Middle Adriatic Current                                 |
| WSAd            | Western-South Adriatic Curren                                   |
| WWF             | World Wildlife Fund   |
| Zn              | Zinco   |
| ZPS             | Zona di Protezione Speciale                                     |
| ZSC             | Zona Speciale di Conservazione                                  |

|   |                    |                     |            |                   |
|---|--------------------|---------------------|------------|-------------------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data<br>Marzo 2023 | Doc. N°<br>SICS_266 | Rev.<br>00 | Foglio<br>6 di 91 |
|---|--------------------|---------------------|------------|-------------------|

## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce l'Allegato 2 allo "Studio di Valutazione Comparativa degli Impatti Ambientali e Socio-economici relativi agli Scenari di Dismissione delle Condotte della Piattaforma Fabrizia 1 e l'Innesto Davide Grottammare".

Scopo dell'Allegato 2 è quello di descrivere gli aspetti ambientali e socio-economici del contesto in cui si inseriscono le condotte in oggetto, sia relativamente alle componenti a mare che a terra, costituendone la base per l'analisi dei potenziali impatti associati alle attività di dismissione.

|   |                    |                     |            |                   |
|---|--------------------|---------------------|------------|-------------------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data<br>Marzo 2023 | Doc. N°<br>SICS_266 | Rev.<br>00 | Foglio<br>7 di 91 |
|---|--------------------|---------------------|------------|-------------------|

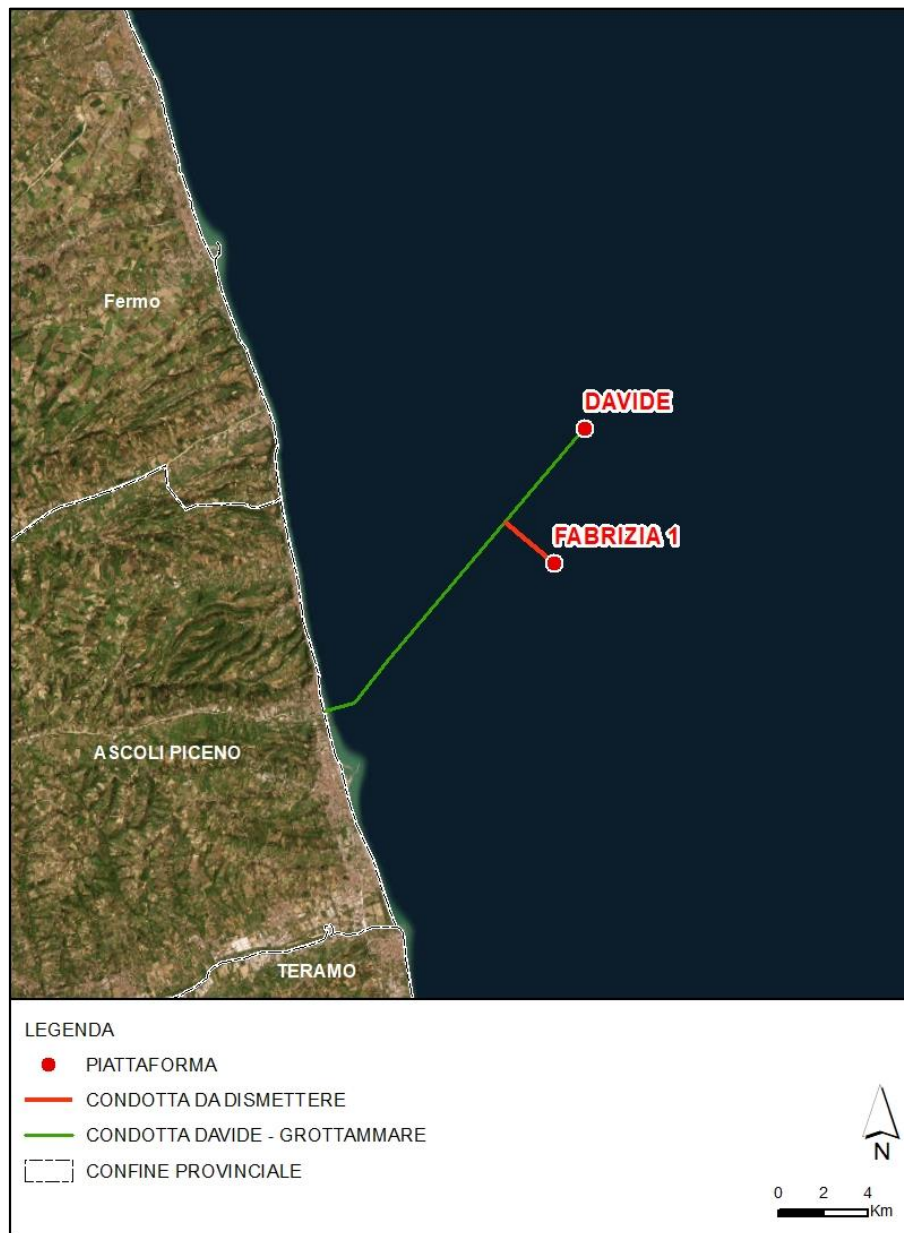
## 2 INQUADRAMENTO AMBIENTALE E SOCIO-ECONOMICO

Il presente capitolo analizza lo stato attuale delle componenti ambientali e socio-economiche dell'area su cui insisteranno le attività di dismissione delle condotte sottomarine di collegamento tra la piattaforma Fabrizia 1 e l'Innesto Davide Grottammare.

L'analisi è stata focalizzata solamente sulle componenti che potrebbero essere potenzialmente impattate dalle operazioni di dismissione, ovvero:

- Meteo e oceanografia;
- Qualità dell'aria;
- Caratteristiche delle acque marine;
- Caratteristiche dei sedimenti marini;
- Habitat e biodiversità marina;
- Rumore sottomarino e aereo;
- Produzione e gestione dei rifiuti;
- Acquacoltura e aree di pesca;
- Traffico marittimo;
- Traffico a terra;
- Indotto economico.

La piattaforma Fabrizia 1 e il fascio di condotte di collegamento tra la piattaforma Fabrizia 1 e l'Innesto Davide-Grottammare sono ubicate nell'offshore adriatico, a circa 12 km dalla costa marchigiana di Grottammare in acque territoriali (Figura 2.1).




**Figura 2.1** Localizzazione della piattaforma Fabrizia 1 e del fascio di condotte Fabrizia 1 – Innesso Davide Grottammare (Fonte: ERM, 2023)

## 2.1 METEO E OCEANOGRAFIA

### 2.1.1 Condizioni Meteo-climatiche

Per ciò che concerne le caratteristiche meteo-climatiche nell'area della piattaforma Fabrizia 1, si è fatto riferimento ai dati registrati presso la stazione mareografica di San Benedetto del Tronto della Rete Mareografica Nazionale, localizzata a circa 15 km di distanza in direzione SW rispetto all'area di studio. Le caratteristiche anagrafiche delle stazioni sono riportate in Tabella 2.1.



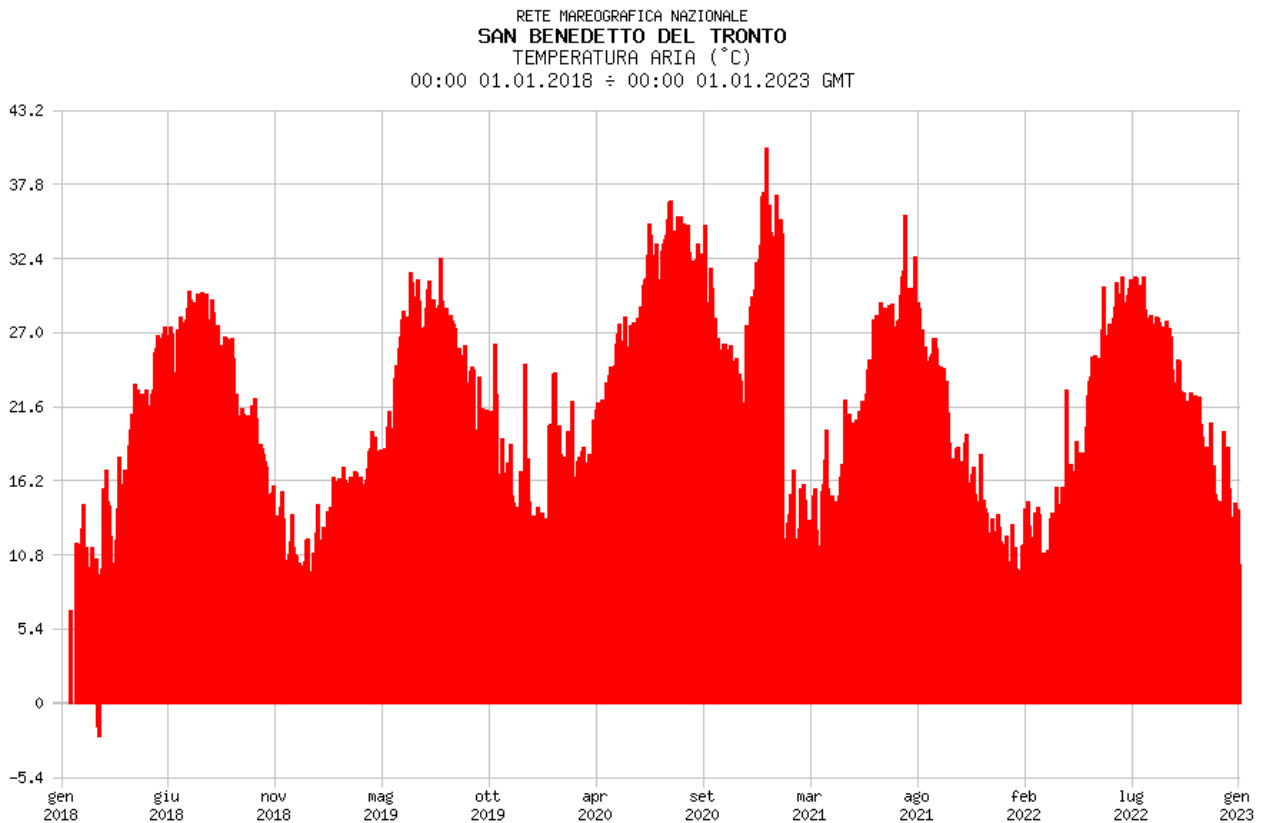
|   |            |          |      |         |
|---|------------|----------|------|---------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio  |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 9 di 91 |

**Tabella 2.1** *Caratteristiche delle stazioni meteorologiche (Fonte: ISPRA, 2023)*

|            |                              |
|------------|------------------------------|
| Nome       | San Benedetto del Tronto     |
| Coordinate | Latitudine = 42° 57' 18,44"  |
|            | Longitudine = 13° 53' 23,13" |

## Temperatura e Umidità

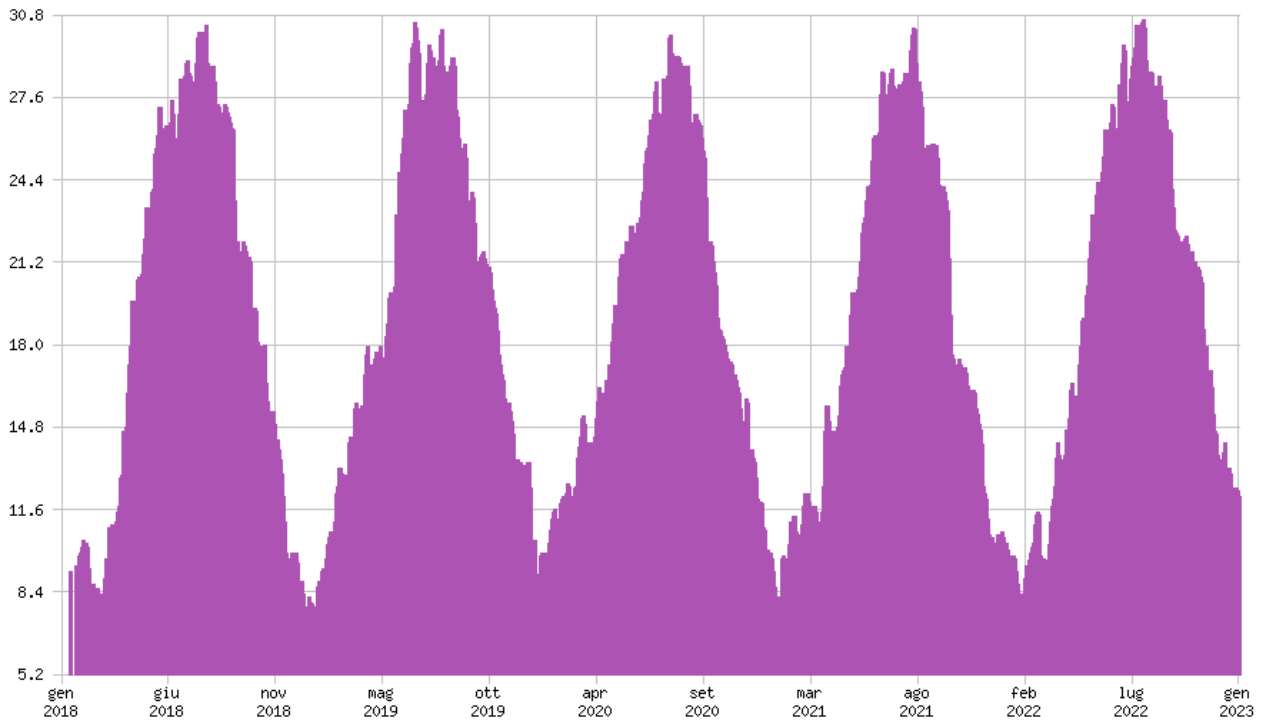
La Figura 2.2 e la Figura 2.3 riportano rispettivamente la temperatura media, massima e minima mensile dell'aria e dell'acqua marina, misurate presso la stazione meteorologica di San Benedetto del Tronto. I dati registrati risultano in linea con il clima mediterraneo-continentale tipico della zona, con inverni miti ed estati calde e tendenzialmente più secche. Le temperature dell'acqua marina rispecchiano l'andamento stagionale delle temperature dell'aria; i valori medi risultano particolarmente elevati a causa della bassa profondità del fondale marino tipica dell'Adriatico.



**Figura 2.2** *Temperatura dell'aria media mensile nel periodo 2018-2023 presso la stazione mareografica di San Benedetto del Tronto (Fonte: ISPRA, 2023)*

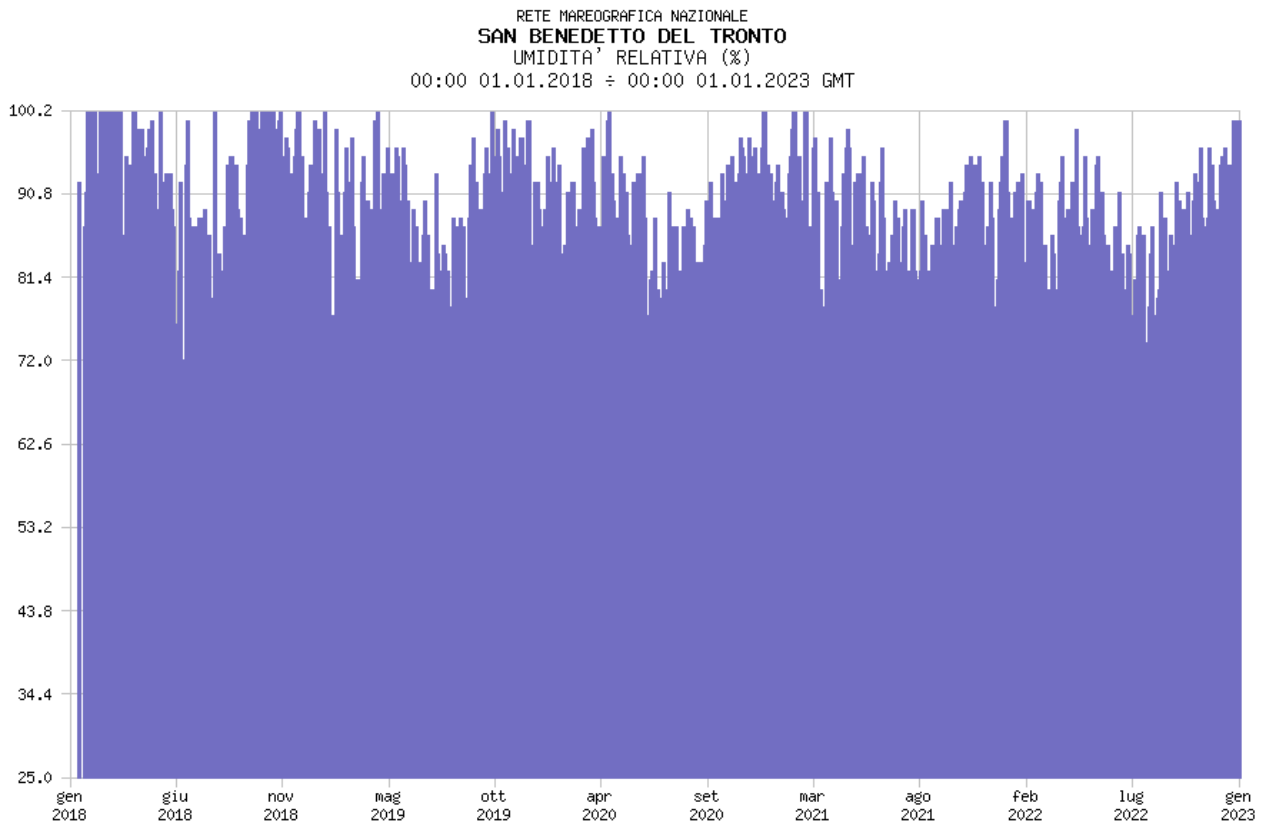


RETE MAREOGRAFICA NAZIONALE  
**SAN BENEDETTO DEL TRONTO**  
TEMPERATURA ACQUA (°C)  
00:00 01.01.2018 ÷ 00:00 01.01.2023 GMT



**Figura 2.3** Temperatura dell'acqua media mensile nel periodo 2018-2023 presso la stazione mareografica di San Benedetto del Tronto (Fonte: ISPRA, 2023)

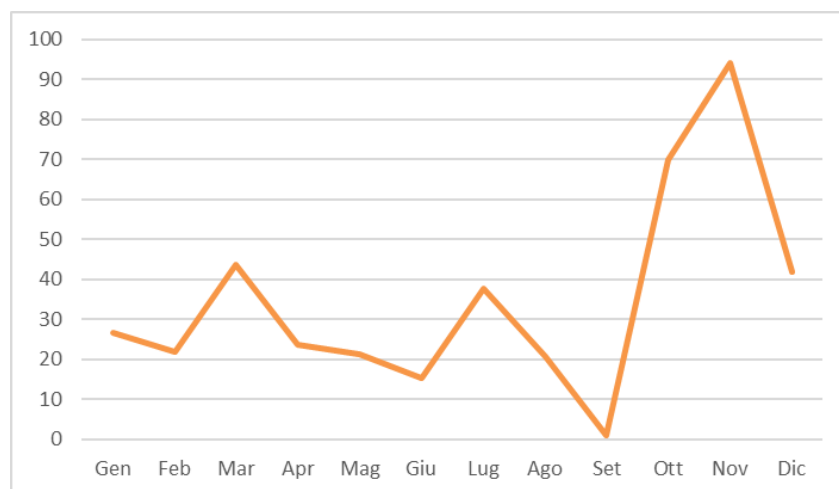
La successiva Figura 2.4 riporta invece i valori di umidità relativa media, massima e minima mensile.




**Figura 2.4 Umidità relativa media mensile nel periodo 2018-2023 presso la stazione mareografica di San Benedetto del Tronto (Fonte: ISPRA, 2023)**

### Precipitazioni

I trend di seguito riportati sono stati ottenuti considerando le serie di dati disponibili per la stazione idrografica di Grottammare. Il grafico (Figura 2.5) identifica una stagione piovosa nel periodo ottobre-novembre ed una stagione più secca coincidente con il periodo estivo agosto-settembre. La precipitazione totale media per l'anno 2021 corrisponde a 34,81 mm.



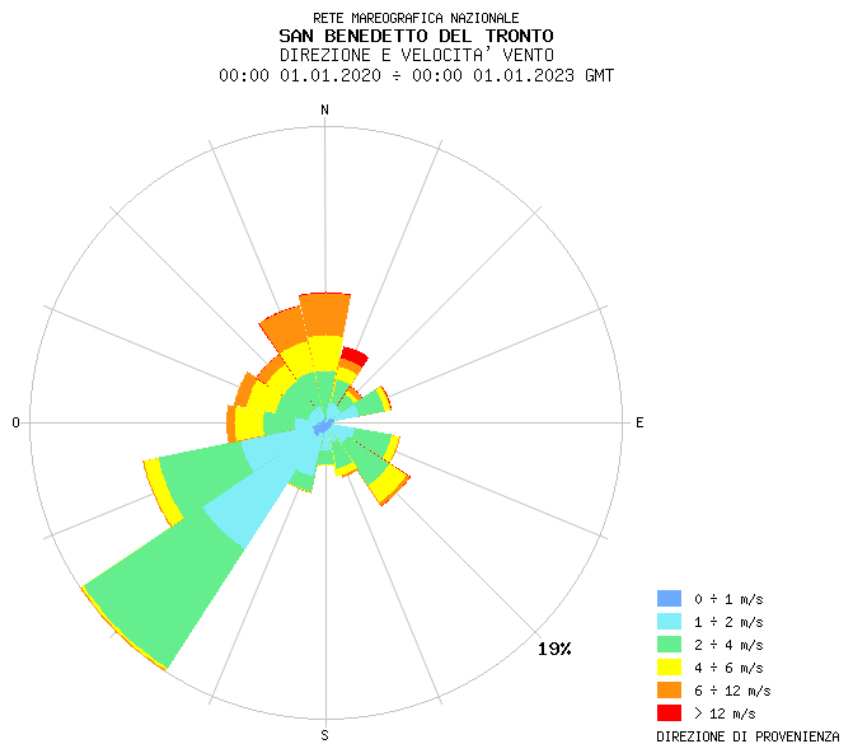
**Figura 2.5 Precipitazioni Cumulate nella Stazione di Grottammare, 2021 (Fonte: Elaborazione ERM dati SCIA, 2023)**

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 12 di 91 |

## Direzione e Velocità del Vento

Si riporta nella Figura 2.6 la rosa dei venti annuale registrata presso la stazione mareografica di San Benedetto del Tronto per il periodo 2020-2023.

Essa evidenzia come, su base annuale, la distribuzione del vento tenda a concentrarsi nei settori Sud-Sud Ovest. In termini di velocità, è da notare l'elevata presenza di venti di debole intensità (inferiori ai 4 m/s), che probabilmente indicano come la circolazione dovuta alle condizioni a mesoscala sia perturbata dai fenomeni di brezza dovuti alla termica locale. La direzione Nord-Nord Est risulta quella associata a fenomeni di maggiore intensità, con valori massimi registrati superiori ai 12 m/s.



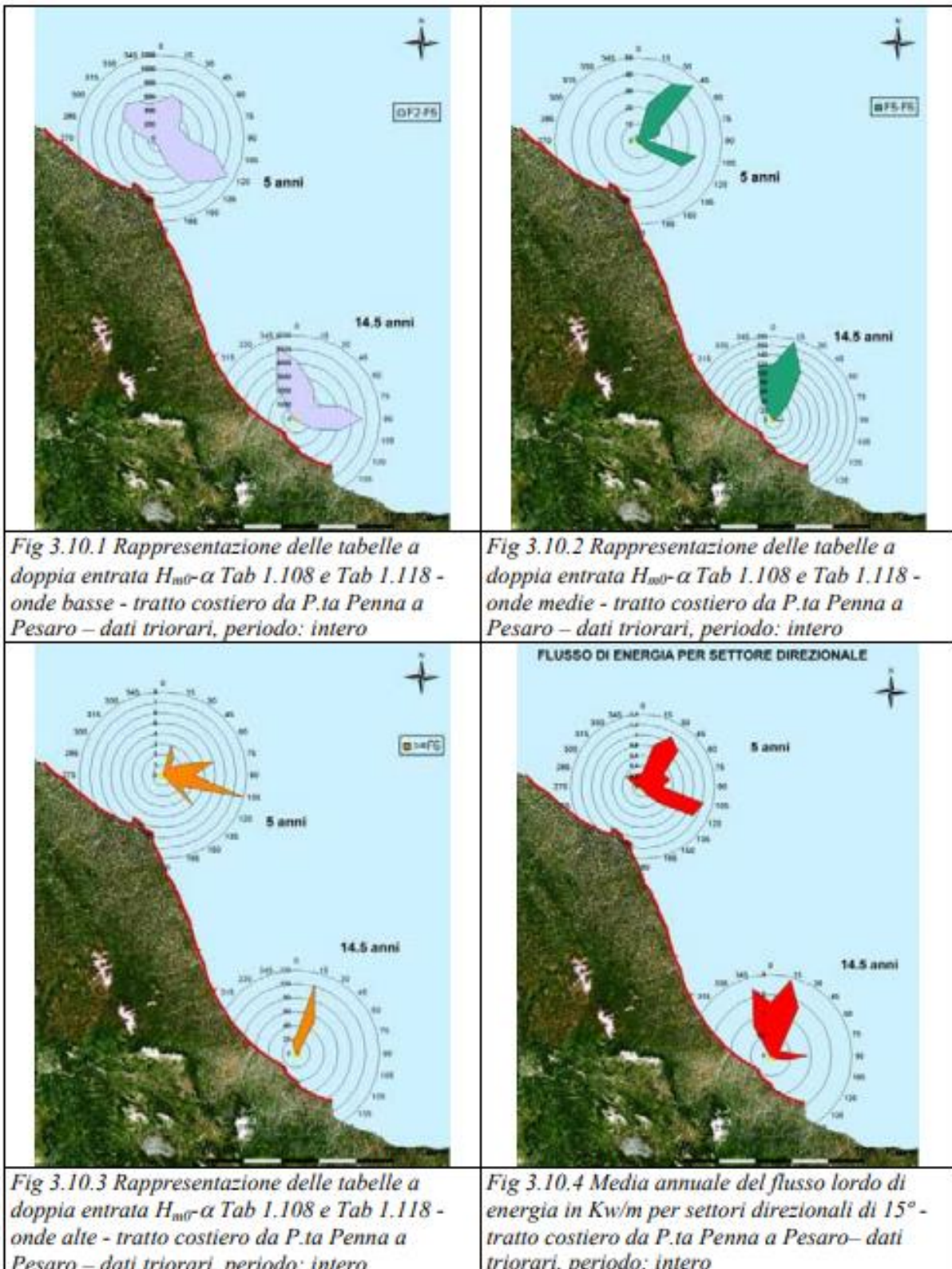
**Figura 2.6 Velocità e direzione media del vento 2020-2023 (Fonte: ISPRA, 2023)**

## 2.1.2 Oceanografia

### Correnti e Moto Ondoso

Per quanto riguarda la descrizione del moto ondoso nell'area di studio, si riportano i dati presentati nell'Atlante delle Coste redatto da ISPRA 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 (vicino a Vasto) fino 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 (Figura 2.7).



**Figura 2.7** Rappresentazione del clima ondoso (Fonte: Atlante delle Coste, ISPRA)

Gli intervalli direzionali caratteristici sono quattro:

- 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;

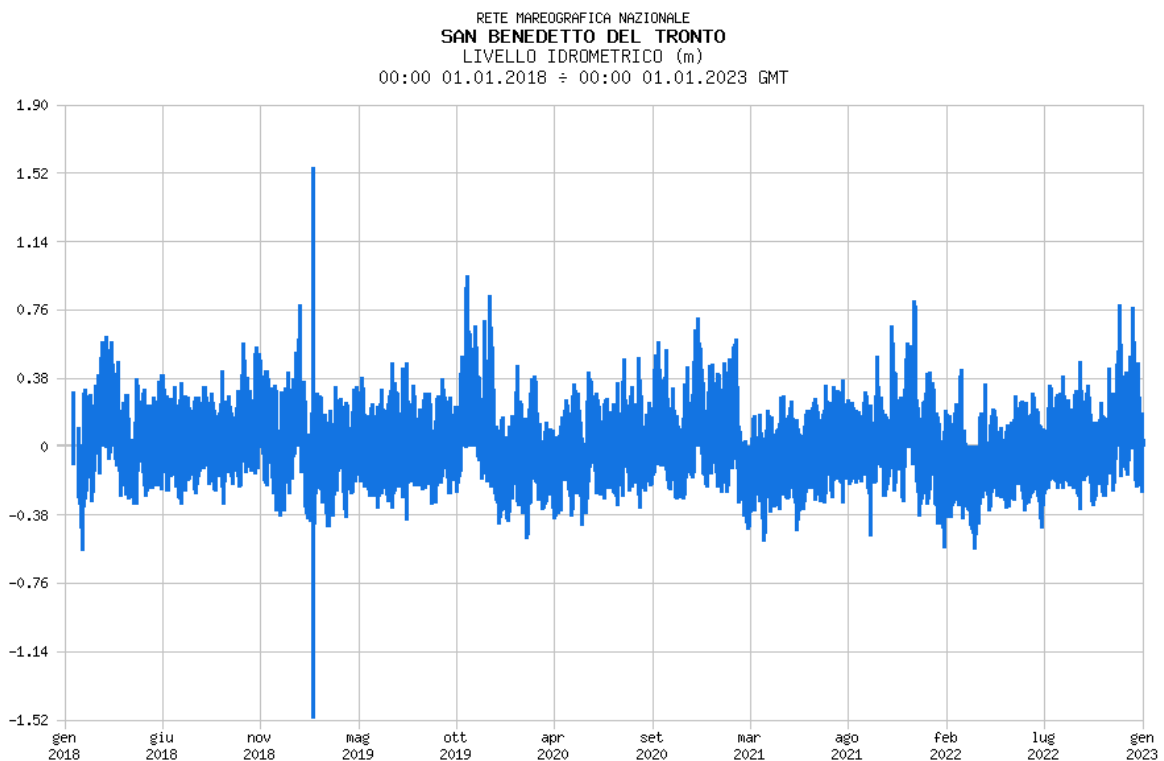
|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 14 di 91 |

- Nord Est - Est, 90°N, con ampiezza 40°N - 120°N;
- Est-Sud Est 120°N, con ampiezza 100°N - 155°N.

Il clima ondosso presenta forti variazioni stagionali:

- Onde basse: nella parte settentrionale del settore la direzione dominante è Est-Sud Est in tutte le stagioni. In estate, in particolare, le onde si distribuiscono tra Nord e Nord Ovest con continuità, formando quasi un unico intervallo. All'interno di questo, la direzione Nord prevale. Nella parte meridionale del settore sono presenti due regimi, Nord e Est-Sud Est. In primavera e autunno, Est-Sud Est è leggermente dominante. In inverno ed estate la direzione largamente predominante è Nord.
- Onde medie: nella parte settentrionale del settore sono presenti solo le direzioni Est-Nord Est ed Est-Sud Est. In primavera ed estate la direzione dominante è Sud Est, mentre in autunno e inverno è Nord Est. 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.


Per descrivere in maniera più dettagliata il moto ondosso nell'area di studio, si riportano i dati registrati presso la stazione mareografica di San Benedetto del Tronto disponibili per gli anni 2018-2022 (Figura 2.8). Le altezze sono comunque limitate e raramente superano il metro, a conferma di quanto accade a livello regionale.



**Figura 2.8 Livello idrometrico di San Benedetto del Tronto nel periodo 2018-2023 (Fonte: ISPRA, 2023)**

Essendo chiuso e limitato, il Mare Adriatico presenta direzioni del moto ondosso strettamente connesse alle direzioni di provenienza dei venti. Nell'Adriatico settentrionale il moto ondosso associato alla Bora riveste un ruolo significativo, con direzione di provenienza variabile da zona a zona. A causa dell'estensione relativamente ridotta del fetch, il mare è generalmente in fase di crescita, quindi con onde ripide.



|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 15 di 91 |

### 2.1.3 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 2.2.

**Tabella 2.2 Limiti Normativi di Qualità dell'Aria**

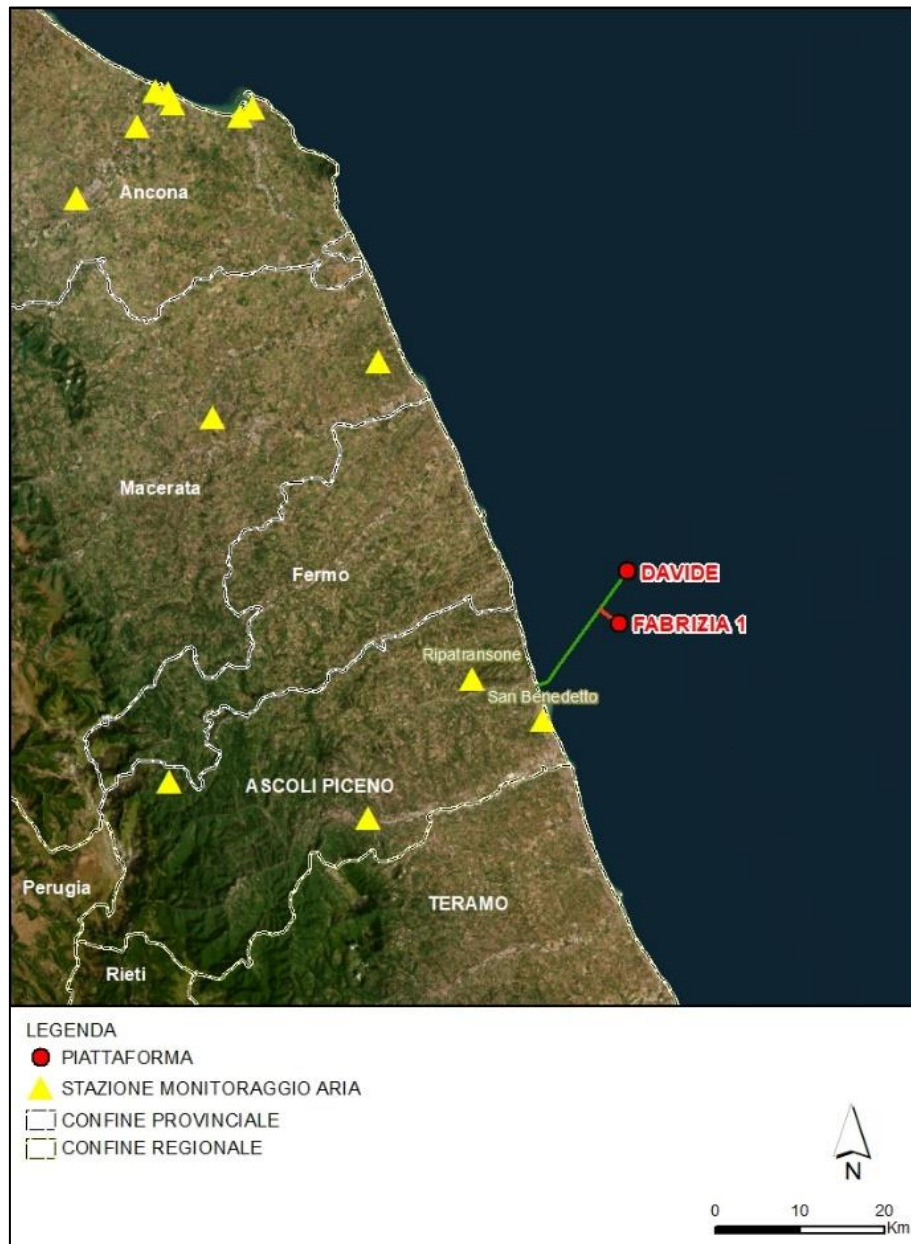
| Inquinante                                 | Tipo di limite   | Parametro statistico e periodo di mediazione            | Valore                     |
|--|--|---|----------------------------|
| PM10<br>Particolato con diametro < 10 µm   | Limite di 24h per la protezione della salute umana (da non superare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

La normativa regola le concentrazioni in aria ambiente degli inquinanti: biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), monossido di carbonio (CO), particolato (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>), piombo (Pb), benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), oltre alle concentrazioni di ozono (O<sub>3</sub>) e ai livelli nel particolato PM<sub>10</sub> 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.

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 16 di 91 |


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 2.9.



**Figura 2.9 Distribuzione spaziale di rilevamento della qualità dell'aria della rete delle Marche (Fonte ARPAM 2023)**

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 2015-2020.



|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 17 di 91 |

### Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)

Le concentrazioni di biossido di zolfo non sono disponibili per la centralina di San Benedetto, in linea generale, analogamente agli anni precedenti, sono molto contenute e i livelli sono notevolmente inferiori rispetto a quelli stabiliti dalla normativa vigente, come mostrato in Tabella 2.3.


**Tabella 2.3 Valori di Biossido di Zolfo (Fonte ARPAM 2021)**

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

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

### Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)

Il valore limite relativo alla media annuale pari a 40 µg/m<sup>3</sup>, per il 2020, 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/m<sup>3</sup>, Tabella 2.4; il valore medio annuale registrato presso le stazioni di traffico è stato di 19 µg/m<sup>3</sup>, mentre per le stazioni di fondo urbano è stato di 16 µg/m<sup>3</sup> e 11 µg/m<sup>3</sup> per fondo rurale e suburbano. Anche il limite di 18 superamenti della media oraria di 200 µg/m<sup>3</sup> è stato rispettato in tutte le stazioni della Rete Regionale, in quanto non si è verificato alcun episodio di superamento.

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 18 di 91 |

**Tabella 2.4 Valori per il Biossido di Azoto (Fonte ARPAM 2021)**

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

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

### Monossido di carbonio (CO)

Gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2020 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/m<sup>3</sup>. Come si denota dai dati riportati in Tabella 2.5, i valori di CO registrati in tutte le stazioni compresa la stazione di San Benedetto sono ampiamente sotto il limite imposto dalla normativa.




**Tabella 2.5 Valori per il Monossido di Carbonio (Fonte ARPAM 2021)**

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

## Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

Nel 2020 il Benzene, classificato dalla International Agency Research on Cancer (IARC) come cancerogeno di classe 1, aveva concentrazioni medie annue inferiori ai limiti normativi (Tabella 2.6), 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 0,8 µg/m<sup>3</sup>, in linea con quelle registrati negli anni precedenti.

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 20 di 91 |

**Tabella 2.6 Valori per il Benzene (Fonte ARPAM 2021)**

| <b>Benzene</b>  |               |           |   |      |      |      |      |      |
|---|---------------|-----------|---|------|------|------|------|------|
| Stazione  | Tipo Stazione | Tipo Zona | Media Annuale<br>(V.L. annuo 5µg/m <sup>3</sup> ) |      |      |      |      |      |
|   |               |           | 2020  | 2019 | 2018 | 2017 | 2016 | 2015 |
| Anno  |               |           |   |      |      |      |      |      |
| Fano  | T             | U         | 1,5   | 1,4  | 1,2  | 1,9  | 2,1  | 2,2  |
| Jesi (**)   | T             | U         | 0,7   | 0,7  | \    | 1,2  | 1,3  | 1,3  |
| Ancona Stazione (*)   | T             | U         | 0,9   | 0,8  | 0,9  | \    | \    | \    |
| San Benedetto (****)  | T             | U         | 0,8   | 0,7  | \    | \    | \    | \    |
| Ancona Cittadella   | F             | U         | 0,6   | 0,6  | 0,7  | 0,7  | 0,7  | 0,9  |
| Ascoli Monticelli   | F             | U         | 0,8   | 0,6  | 0,8  | 0,9  | 0,6  | 0,7  |
| Macerata Collevario   | F             | U         | 0,6   | 0,5  | 0,8  | 0,9  | 0,6  | 0,7  |
| Pesaro (****)   | F             | U         | 0,7   | 0,7  | \    | \    | \    | \    |
| Civitanova Ippodromo (***)  | F             | R         | \   | \    | \    | 0,4  | 0,3  | 0,4  |
| Genga – Parco Gola della Rossa (***)  | F             | R         | \   | \    | \    | 0,4  | 0,4  | 0,5  |
| Montemonaco   | F             | R         | 0,3   | 0,3  | 0,3  | 0,3  | 0,4  | 0,3  |
| Chiaravalle/2   | F             | S         | 0,8   | 0,8  | 1,1  | 1,2  | 1,0  | 1,1  |
| Falconara Alta  | I             | S         | 0,6   | 0,5  | 1,0  | 0,7  | 2,3  | 1,4  |
| Falconara Scuola  | I             | S         | 0,6   | 0,6  | 1,0  | 0,6  | 1,6  | 1,8  |
| Falconara Acquedotto  | I             | S         | 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 disinstallato nel 2018                                      |               |           |   |      |      |      |      |      |
| (****) Strumento installato a partire dal 25/01/2019                          |               |           |   |      |      |      |      |      |
| (*****) Strumento installato dal 30/01/2019                                   |               |           |   |      |      |      |      |      |

### Particolato (PM<sub>10</sub>)

Nel 2020 il limite della media annuale del PM<sub>10</sub> (40 µg/m<sup>3</sup>) è stato rispettato in tutte le stazioni, incluso Porto San Benedetto (Tabella 2.7), anche il limite giornaliero non è stato superato (media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup> da non superare per più di 35 volte in un anno (

Tabella 2.8).

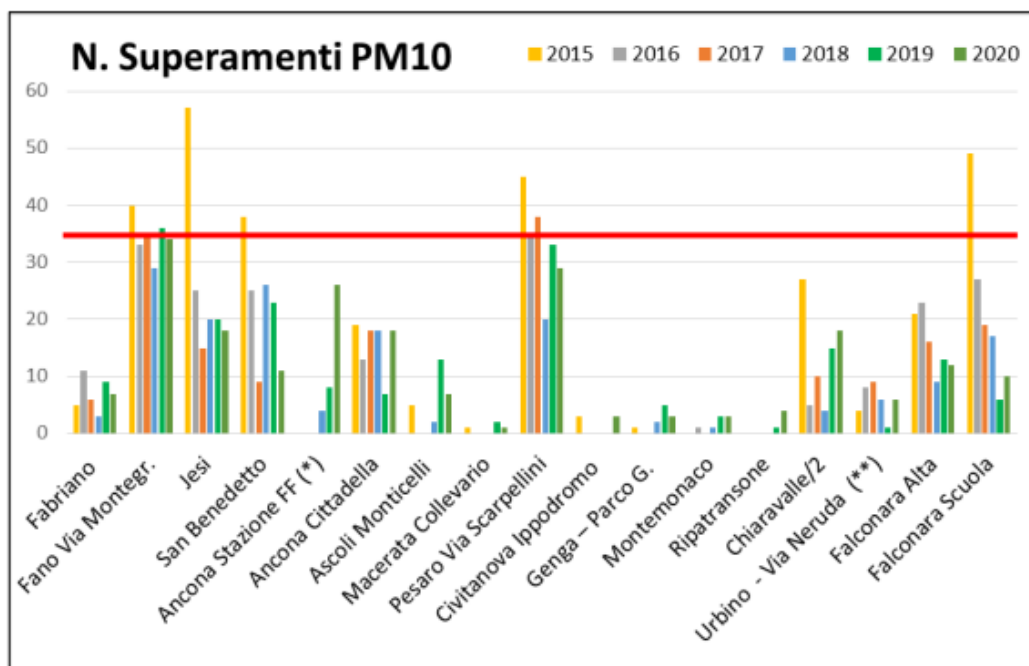



Tabella 2.7 Valori per il PM10 (Fonte ARPAM 2021)

| PM10                     |               |           |  |      |      |      |      |      |  |           |      |           |      |           |
|--------------------------|---------------|-----------|--|------|------|------|------|------|--|-----------|------|-----------|------|-----------|
| Stazione                 | Tipo stazione | Tipo zona | Media del periodo<br>(V.L. annuo 40 µg/m³) |      |      |      |      |      | N° Superamenti<br>(V.L. 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte anno) |           |      |           |      |           |
|                          |               |           | 2020                                       | 2019 | 2018 | 2017 | 2016 | 2015 | 2020   | 2019      | 2018 | 2017      | 2016 | 2015      |
| Fabriano                 | T             | U         | 24   | 26   | 24   | 20   | 24   | 19   | 7  | 9         | 3    | 6         | 11   | 5         |
| Fano Via Montegr.        | T             | U         | 26   | 29   | 30   | 29   | 28   | 32   | 34   | <b>36</b> | 29   | 35        | 33   | <b>40</b> |
| Jesi                     | T             | U         | 25   | 27   | 30   | 26   | 29   | 37   | 18   | 20        | 20   | 15        | 25   | <b>57</b> |
| San Benedetto            | T             | U         | 22   | 26   | 31   | 23   | 25   | 29   | 11   | 23        | 26   | 9         | 25   | <b>38</b> |
| Ancona Stazione FF (*)   | T             | U         | 26   | 24   | 19   | \    | \    | \    | 26   | 8         | 4    | \         | \    | \         |
| Ancona Cittadella        | F             | U         | 22   | 21   | 26   | 25   | 26   | 30   | 18   | 7         | 18   | 18        | 13   | 19        |
| Ascoli Monticelli        | F             | U         | 22   | 24   | 20   | 19   | 19   | 22   | 7  | 13        | 2    | 0         | 0    | 5         |
| Macerata Collevario      | F             | U         | 16   | 19   | 17   | 16   | 16   | 17   | 1  | 2         | 0    | 0         | 0    | 1         |
| Pesaro Via Scarpellini   | F             | U         | 23   | 33   | 26   | 31   | 31   | 34   | 29   | 33        | 20   | <b>38</b> | 35   | <b>45</b> |
| Civitanova Ippodromo     | F             | R         | 19   | 15   | 17   | 18   | 16   | 19   | 3  | 0         | 0    | 0         | 0    | 3         |
| Genga – Parco G.         | F             | R         | 21   | 22   | 20   | 14   | 15   | 17   | 3  | 5         | 2    | 0         | 0    | 1         |
| Montemonaco              | F             | R         | 11   | 17   | 15   | 9    | 9    | 9    | 3  | 3         | 1    | 0         | 1    | 0         |
| Ripatransone             | F             | R         | 20   | 19   | 21   | 12   | 13   | 15   | 4  | 1         | 0    | 0         | 0    | 0         |
| Chiaravalle/2            | F             | S         | 26   | 26   | 25   | 23   | 24   | 29   | 18   | 15        | 4    | 10        | 5    | 27        |
| Urbino - Via Neruda (**) | F             | S         | 16   | 17   | 20   | 21   | 23   | 21   | 6  | 1         | 6    | 9         | 8    | 4         |
| Falconara Alta           | I             | S         | 21   | 24   | 24   | 22   | 24   | 28   | 12   | 13        | 9    | 16        | 23   | 21        |
| Falconara Scuola         | I             | S         | 23   | 24   | 25   | 24   | 28   | 34   | 10   | 6         | 17   | 19        | 27   | <b>49</b> |

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

Tabella 2.8 N. Superamenti soglia 50 µg/m3 PM10 anni 2015-2020 (Fonte ARPAM 2021)



|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 22 di 91 |

## Particolato (PM<sub>2.5</sub>)

Nel 2020 il limite relativo alla media annuale del PM<sub>2.5</sub> è stato rispettato Tabella 2.9 in tutte le centraline di monitoraggio della rete, non sono invece disponibili i dati relativi alla stazione di San Benedetto.

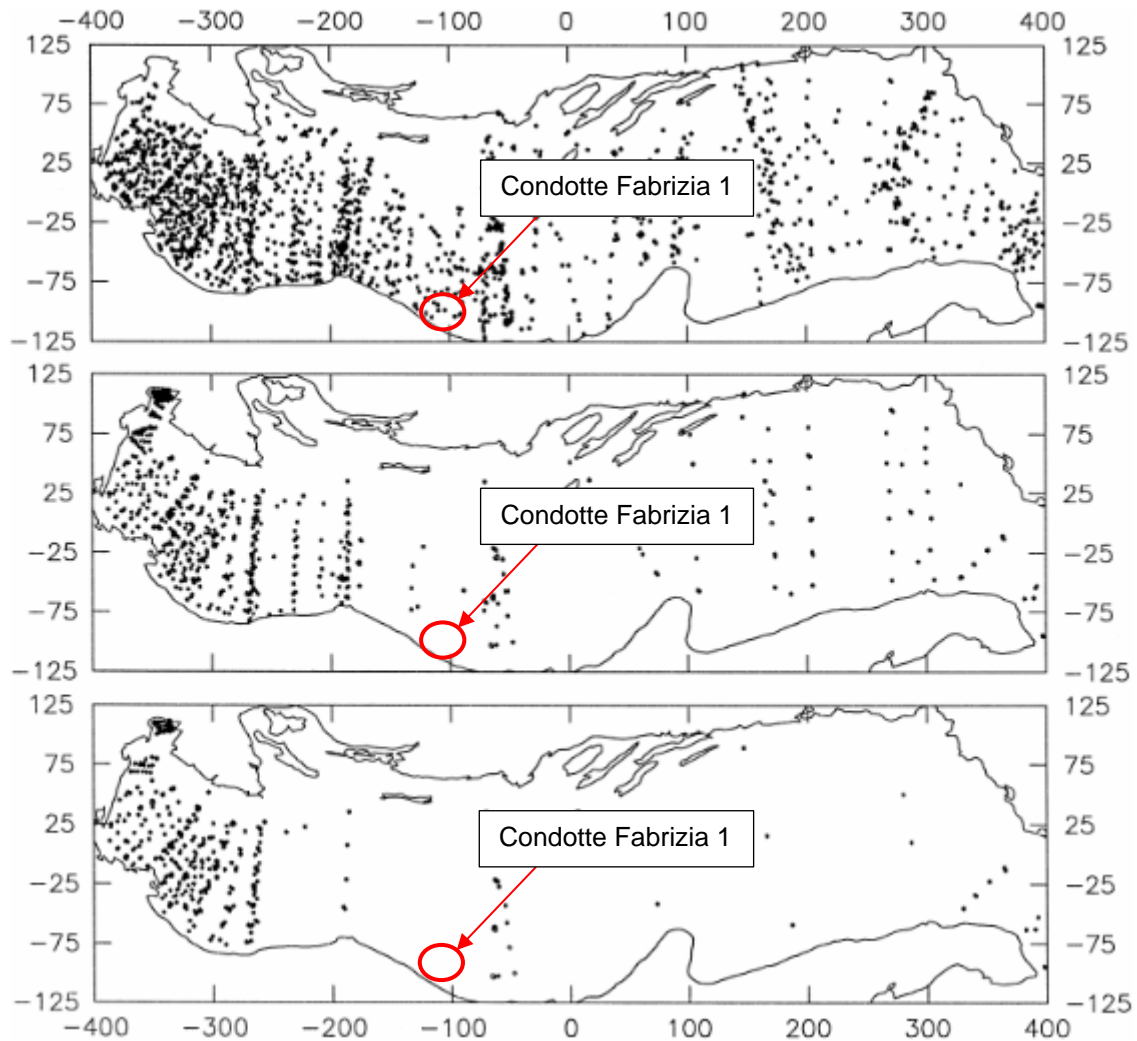
**Tabella 2.9 Valori per il PM<sub>2.5</sub> (Fonte ARPAM 2021)**

| PM <sub>2.5</sub>  |               |           |  |      |      |      |      |      |
|--|---------------|-----------|--|------|------|------|------|------|
| Stazione   | Tipo stazione | Tipo zona | Media annuale<br>(Valore Limite 25 µg/m <sup>3</sup> ) |      |      |      |      |      |
|  |               |           | 2020   | 2019 | 2018 | 2017 | 2016 | 2015 |
| Fabriano   | T             | U         | 13   | 13   | 14   | 11   | 11   | 11   |
| Jesi (**)  | T             | U         | \  | \    | \    | 21   | 17   | 19   |
| Ancona Stazione (*)  | T             | U         | 14   | 14   | 14   | \    | \    | \    |
| Ancona Cittadella  | F             | U         | 14   | 14   | 13   | 15   | 14   | 17   |
| Ascoli Monticelli  | F             | U         | 13   | 14   | 12   | 13   | 13   | 13   |
| Macerata Colleverario (***)  | F             | U         | 8  | 10   | 10   | 9    | \    | \    |
| Pesaro Via Scarpellini   | F             | U         | 13   | 17   | 16   | 17   | 17   | 16   |
| Civitanova Ippodromo   | F             | R         | 6  | 10   | 11   | 11   | 10   | 12   |
| Genga – Parco Gola della Rossa Via   | F             | R         | 9  | 10   | 12   | 8    | 8    | 11   |
| Montemonaco  | F             | R         | 5  | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    |
| Chiaravalle/2  | F             | S         | 15   | 14   | 13   | 12   | 13   | 15   |
| Falconara Scuola   | I             | S         | 14   | 15   | 14   | 13   | 18   | 19   |
| (*) : Laboratorio Mobile attrezzato come stazione fissa attivo dal 27/04/2018                        |               |           |  |      |      |      |      |      |
| (**) : Nella Stazione di Jesi il polverometro per PM <sub>2.5</sub> nel 2018 è stato disinstallato   |               |           |  |      |      |      |      |      |
| (***) : Nella stazione di Macerata il polverometro per PM <sub>2.5</sub> è stato installato nel 2017 |               |           |  |      |      |      |      |      |

### 2.1.4 Caratteristiche Chimico Fisiche delle Acque Marine

Un'analisi di dettaglio dell'andamento dei parametri biogeochimici del Mar Adriatico è stata condotta nell'ambito di uno studio del 1998 (Zavatarelli et al., 1998) in cui sono stati elaborati i dati riferiti ad un periodo di circa 50 anni. I parametri analizzati sono: temperatura, salinità, ossigeno disciolto, nutrienti (nitrati, nitriti, fosfati e silicati), e parametri derivati, quali AOU (Apparent Oxygen Utilization). La localizzazione indicativa delle stazioni di campionamento utilizzate è riportata in Figura 2.10.

Nello studio, il bacino Adriatico è stato suddiviso in quattro regioni (Figura 2.11) tra cui quella dell'Adriatico settentrionale, all'interno delle quali sono state calcolate le medie stagionali di ciascun parametro. Di seguito si riportano i principali risultati dello studio, limitatamente all'Adriatico settentrionale.



Note: (1): Le coordinate sono espresse in chilometri; (2): Stazioni di campionamento di: salinità, temperatura e ossigeno disciolto (figura in alto); nitrati, nitriti fosfati e silicati (centro) e clorofilla-a (figura in fondo).

**Figura 2.10 Distribuzione delle stazioni di campionamento (Zavatarelli et al., 1998)**



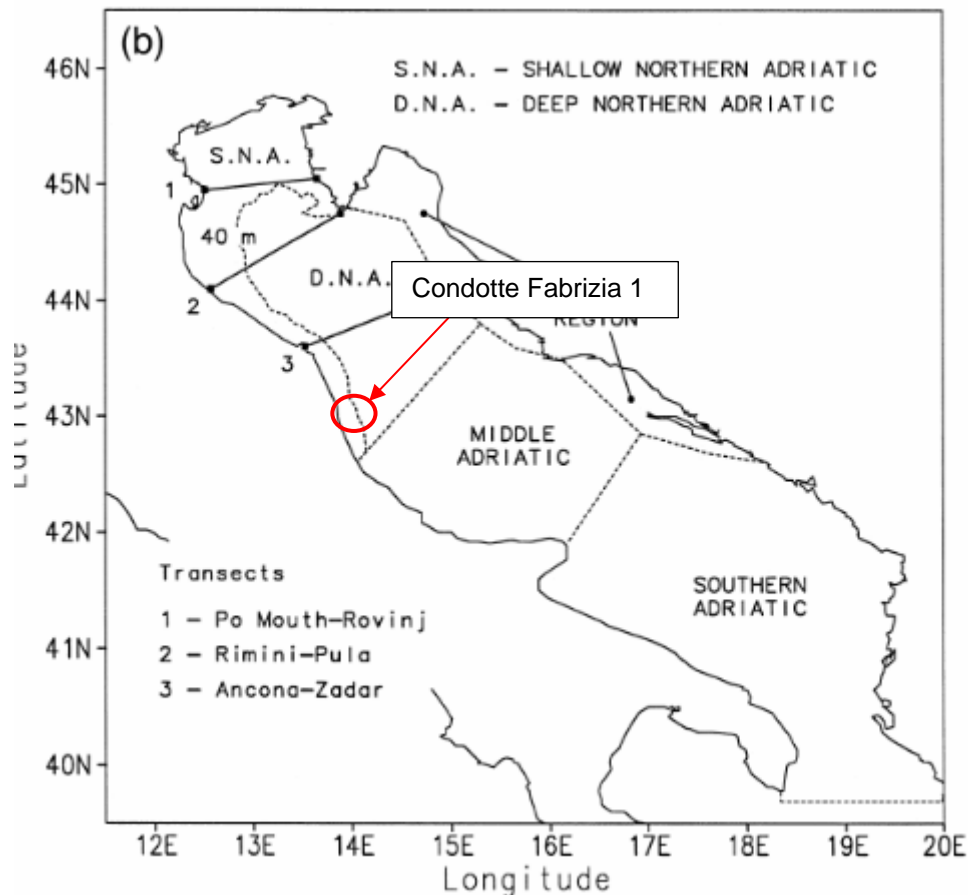


Figura 2.11 Suddivisione del Bacino Adriatico e Posizione dei Transetti (Zavatarelli et al., 1998)

Ai fini dello studio sono stati considerati i profili stagionali verticali per le concentrazioni di ossigeno disciolto, AOU, nutrienti e clorofilla-a, oltre che per l'andamento di temperatura e salinità al variare della profondità. Nel seguito viene riportata una breve descrizione di tutti i parametri analizzati e, in particolare:

- **Temperatura:** l'andamento della temperatura al variare della profondità evidenzia temperature superficiali comprese tra 24° C in estate e 11° C in inverno. Nelle acque profonde non si registrano temperature inferiori agli 11° C con massimi dell'ordine dei 14° C in autunno. L'andamento verticale in inverno ed autunno è pressoché costante, in primavera ed estate è invece evidente la formazione del termoclino (Figura 2.12);
- **Salinità:** l'andamento della salinità al variare della profondità evidenzia valori pressoché uniformi in autunno e inverno e formazione dell'alocline in primavera ed estate. In superficie si registrano valori compresi tra 38,5 psu in inverno e 35,5 psu in estate mentre in profondità i dati sono pressoché simili, compresi tra 38 e 38,5 psu (Figura 2.12);
- **Ossigeno disciolto:** il profilo verticale dell'ossigeno disciolto mostra una situazione invernale caratterizzata da valori relativamente costanti, compresi fra 5,6 e 5,8 ml/l. In primavera si registra un incremento delle concentrazioni in tutta la colonna d'acqua, eccetto lo strato superficie, con un valore massimo di 6,1 ml/l alla profondità di 20 m, coincidente con la profondità del termoclino e dell'alocline. Lo stesso andamento ma con concentrazioni inferiori si registra in estate, con valori crescenti dalla superficie alla profondità di 20 m e pressoché costanti a profondità maggiori; in autunno, infine, il profilo ritorna uniforme verticalmente, con valori fra 5,3 e 5,4 ml/l;
- **AOU (Apparent Oxygen Utilization):** la distribuzione dell'AOU indica un ciclo stagionale, con valori differenti tra autunno-inverno e primavera-estate. In autunno-inverno l'AOU è leggermente positivo in tutta la colonna d'acqua, mentre diventa negativo nello strato superiore nel periodo primavera-estate, ad



indicare una probabile influenza dell'attività del fitoplancton sullo sviluppo del massimo di ossigeno sub-superficiale;

- **Nitrati:** la concentrazione di nitrati presenta una distribuzione piuttosto uniforme, senza evidenti variazioni verticali, con valori non elevati e minimo in estate;
- **Fosfati:** il profilo verticale invernale dei fosfati è sensibilmente differente da quello registrato nelle altre stagioni con concentrazioni maggiori e variazione verticale molto più pronunciata, con un alto incremento di valori a profondità inferiori ai 20 m. In primavera, estate ed autunno le concentrazioni sono più basse e presentano un andamento più uniforme, in particolare fra i 10 e 40 m di profondità;
- **Silicati:** l'analisi del ciclo stagionale della distribuzione verticale dei silicati evidenzia periodi con concentrazioni uniformi (inverno e autunno), alternati a periodi caratterizzati da valori maggiori nelle parti più profonde della colonna d'acqua e minori nelle acque superficiali (primavera ed estate). Tale ciclo è correlato al ciclo della stratificazione stagionale della colonna d'acqua per cui durante le stagioni caratterizzate dallo sviluppo del picnoclino, i silicati originati dai processi di ricircolo nelle masse d'acqua profonde e nei sedimenti rimangono confinati sotto il picnoclino per mescolarsi in tutta la colonna d'acqua al termine del periodo di stratificazione;
- **Clorofilla:** i profili di clorofilla-a sono mostrati in Figura 2.13. I valori maggiori di biomassa fitoplanctonica superficiale si hanno in autunno e primavera, con concentrazioni progressivamente crescenti con la profondità fino ad un massimo, maggiore rispetto ai rispettivi valori superficiali.

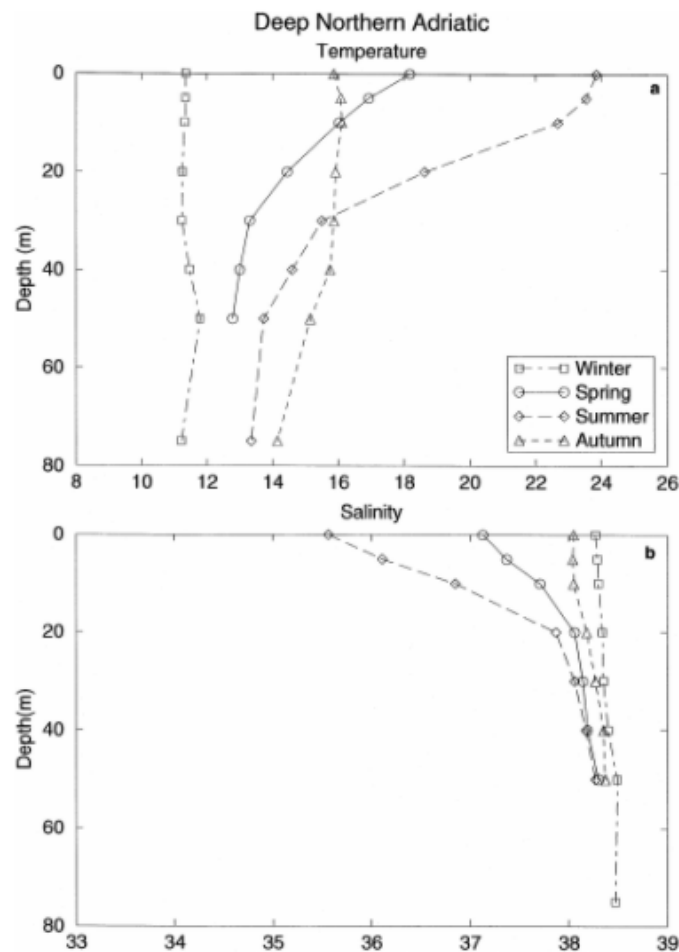
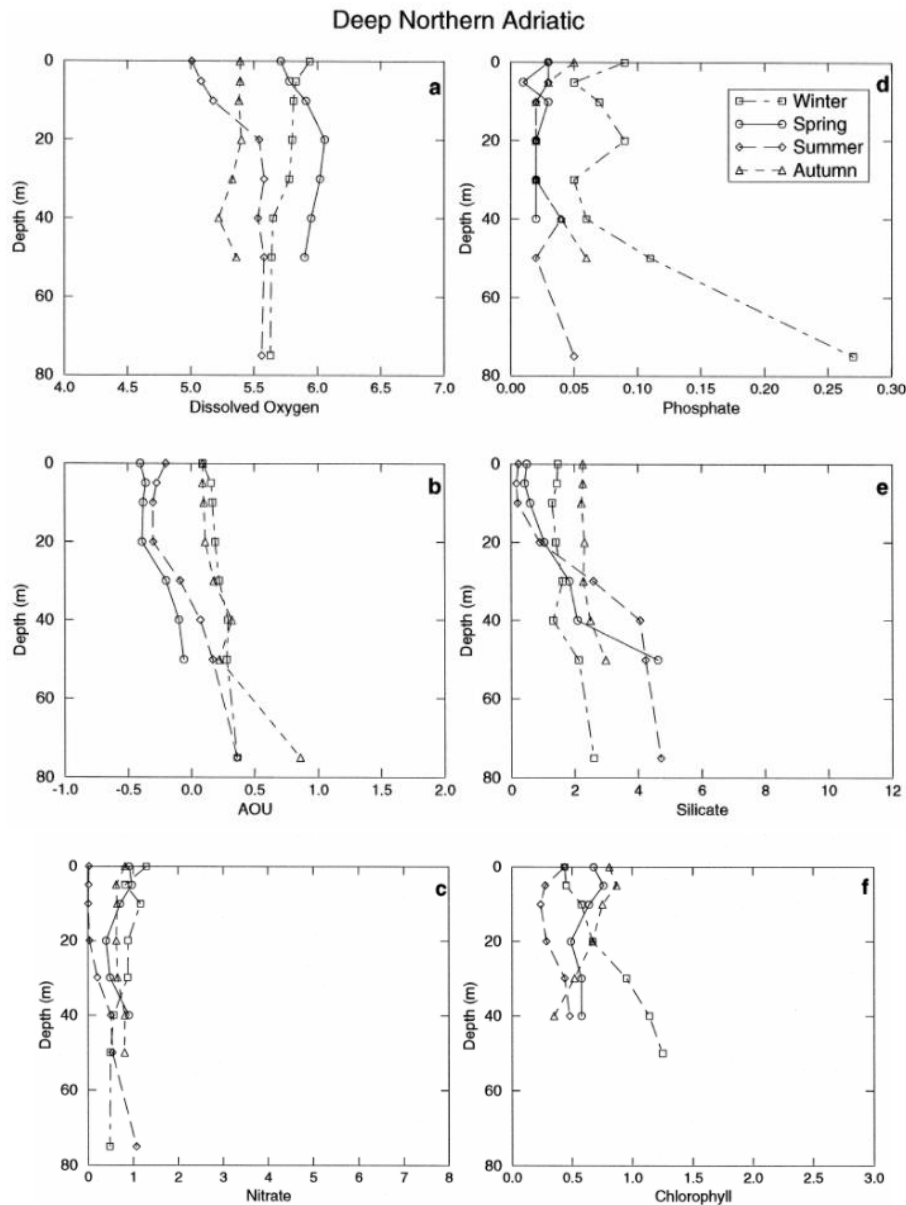


Figura 2.12 Profili Stagionali Verticali di Temperatura (in °C) e Salinità (in psu) - Acque Profonde Adriatico Settentrionale (Zavatarelli et al., 1998)



**Figura 2.13** Profili Stagionali Verticali di Ossigeno Disciolto (in ml/l), AOU (in ml/l), Nitrati (in μmol/l), Fosfati (in μmol/l), Silicati (in μmol/l), Clorofilla-a (in μg/l) - Acque Profonde Adriatico Settentrionale (Zavatarelli et al., 1998)

### 2.1.5 Caratteristiche fisico chimiche delle acque nell'Area di Studio

Per l'analisi delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque prossime al fascio di condotte da dismettere sono stati utilizzati i risultati dei monitoraggi delle acque costiere, contenuti nella Relazione Triennale 2018-2020 di Arpa Marche "Relazione Triennale sulla qualità dei corpi idrici marino costieri della Regione Marche".

I corpi idrici marini che la Regione Marche ha individuato con DGR 2105/2009 sono 12, suddivisi in 3 tipi morfologici basandosi su descrittori abiotici geografici, climatici e geologici

.I corpi idrici marino-costieri più vicini al fascio di condotte sono quelli denominati "Porto San Giorgio-Grottammare" e "Grottammare -San Benedetto del Tronto" (Figura 2.14).



**Figura 2.14 Ubicazione Stazioni di Monitoraggio tratto “Porto San Giorgio-Grottammare” e “Grottammare -San Benedetto del Tronto” (Fonte: Rielaborazione ERM dati ARPAM – e Geo Server)**

Nelle successive tabelle (Tabella 2.10 e Tabella 2.11) sono riepilogati i risultati del monitoraggio condotto nel triennio 2018-2020 nelle due stazioni di Aso e Tesino, ubicate rispettivamente al largo della costa di Porto San Giorgio e Grottammare e di San Benedetto del Tronto.



Tabella 2.10 Risultati monitoraggio Corpo idrico Grottammare - San Benedetto 2018-2020 (Fonte: Relazione Triennale 2018-2020 sulla qualità dei corpi idrici marino costieri della Regione Marche)



Codice: IT11-R\_COSTA\_UF25\_27-A  
Distretto: Appennino Centrale (ITE)  
Tipo: Pianura litoranea /Stabilità media (ACC2)  
Transetto di monitoraggio: Tesino  
Corpo idrico a rischio: Monitoraggio operativo

## Corpo idrico GROTTAMMARE- SAN BENEDETTO

### STATO ECOLOGICO

**CLASSE STATO ECOLOGICO: BUONO**  
**AFFIDABILITÀ CLASSIFICAZIONE: BASSA**  
**OBIETTIVO: RAGGIUNTO**

|                          |                |
|--------------------------|----------------|
| FITOPLANCTON             | <b>ELEVATO</b> |
| MACROBENTHOS             | <b>BUONO</b>   |
| TRIX                     | <b>BUONO</b>   |
| SOSTANZE NON PRIORITARIE | <b>BUONO</b>   |

Lo stato ecologico risulta buono determinato dai macroinvertebrati bentonici e dalla presenza di arsenico e cromo al di sopra del limite di rilevabilità.



| CLASSE 2010-2012 | CLASSE 2013-2015 | CLASSE 2015-2017 | CLASSE 2018-2020 |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| BUONO*           | BUONO*           | BUONO*           |                  |

\* non direttamente monitorato

CLASSE 2010-2012 CLASSE 2013-2015 CLASSE 2015-2017 CLASSE 2018-2020

#### ELEMENTI DI QUALITÀ BIOLOGICA

|              |          |          |          |  |
|--------------|----------|----------|----------|--|
| FITOPLANCTON | ELEVATO* | ELEVATO* | ELEVATO* |  |
| MACROBENTHOS | ELEVATO* | ELEVATO* | ELEVATO* |  |

Gli indicatori di qualità biologica sono stati indagati solo nell'ultimo triennio, nei trienni precedenti la classe veniva attribuita per accorpamento.

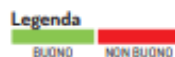
#### TRIX

|      |        |        |        |  |
|------|--------|--------|--------|--|
| TRIX | BUONO* | BUONO* | BUONO* |  |
|------|--------|--------|--------|--|

Il TRIX conferma la classe attribuita dagli elementi di qualità biologica.

### STATO CHIMICO

**STATO CHIMICO: BUONO**  
**AFFIDABILITÀ: MEDIA**  
**OBIETTIVO: RAGGIUNTO**



| CLASSE 2010-2012 | CLASSE 2013-2015 | CLASSE 2015-2017 | CLASSE 2018-2020 |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| BUONO*           | BUONO*           | NON BUONO*       |                  |

Non sono state rilevate criticità nel monitoraggio delle sostanze chimiche prioritarie e pertanto al corpo idrico è attribuito uno stato chimico buono. L'obiettivo di buona qualità chimica è stato raggiunto.

#### PRESSIONI


| PUNTUALI  | DIFFUSE        | IDROMORFOLOGICHE                                      |
|---|----------------|---|
| 1.1 SCARICHI URBANI<br>1.2 SFIORATORI<br>1.5 (1) SITI CONTAMINATI | 2.1 USO URBANO | 4.1 ALTERAZIONE FISICA<br>4.2 DIGHE, BARRIERE, CHIUSE |

#### INDICATORI D'IMPATTO

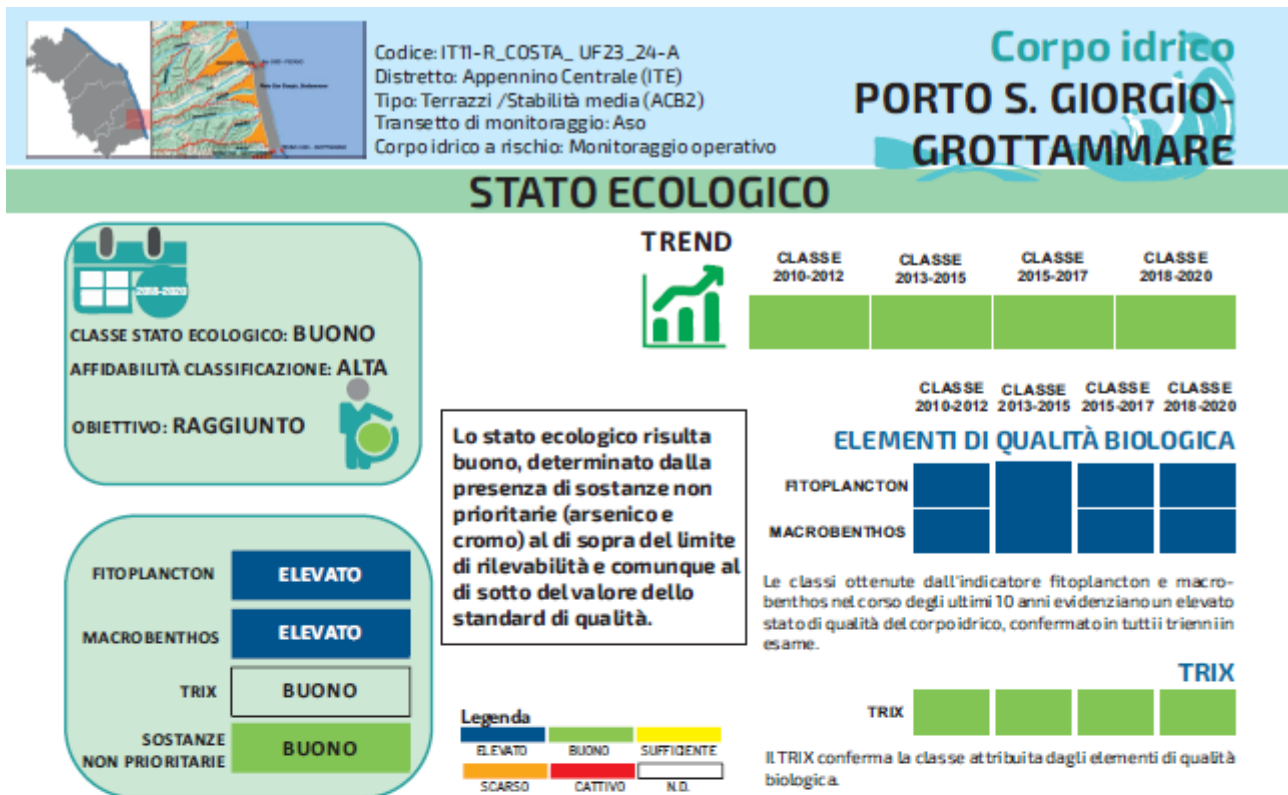
##### Inquinamento da nutrienti, organico, acidificazione e microbiologico

|                                     | 2015 | 2016 | 2017 | 2018  | 2019  | 2020 |
|-------------------------------------|------|------|------|-------|-------|------|
| FOSFORO TOTALE valori medi mg/l     |      |      |      | 0,7   | 0,6   | 0,5  |
| CLOROFILLA A (µg/l)                 |      |      |      | 0,4   | 0,4   | 0,3  |
| OSSIGENO DISCIOLTO (% Sat.)         |      |      |      | 103,8 | 101,2 | 94,1 |
| pH                                  |      |      |      | 8,6   | 8,4   | 8,6  |
| T (°C)                              |      |      |      | 21,2  | 16,8  | 19,0 |
| N° superamenti limiti DM 30.03.2010 | 0    | 2    | 0    | 0     | 3     | 0    |

Dall'applicazione degli indicatori di impatto risulta il superamento della soglia individuata per il Fosforo totale.

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 29 di 91 |

**Tabella 2.11 Risultati monitoraggio Corpo idrico Porto S. Giorgio - Grottammare 2018-2020 (Fonte: Relazione Triennale 2018-2020 sulla qualità dei corpi idrici marino costieri della Regione Marche)**



STATO CHIMICO



**STATO CHIMICO: BUONO**  
**AFFIDABILITÀ: MEDIA**  
**OBIETTIVO: RAGGIUNTO**

### TREND



| CLASSE    | CLASSE    | CLASSE    | CLASSE    |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2010-2012 | 2013-2015 | 2015-2017 | 2018-2020 |
|           |           |           |           |

| CLASSE    | CLASSE    | CLASSE    | CLASSE    |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2010-2012 | 2013-2015 | 2015-2017 | 2018-2020 |
|           |           |           |           |

Non sono state rilevate criticità nel monitoraggio delle sostanze chimiche prioritarie e pertanto al corpo idrico è attribuito uno stato chimico buono, nel triennio precedente era lo stato non buono era causato dal superamento del parametro mercurio. L'obiettivo di buona qualità chimica è stato raggiunto.

### Legenda

|       |           |
|-------|-----------|
|       |           |
| BUONO | NON BUONO |

### PRESSIONI

| PUNTUALI       | DIFFUSE           | IDROMORFOLOGICHE                                      |
|----------------|-------------------|---|
| 1.2 SFIORATORI | NON SIGNIFICATIVE | 4.1 ALTERAZIONE FISICA<br>4.2 DIGHE, BARRIERE, CHIUSE |

### INDICATORI D'IMPATTO

Inquinamento da nutrienti, organico, acidificazione e microbiologico

|                                     | 2015 | 2016 | 2017  | 2018  | 2019  | 2020 |
|-------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|------|
| FOSFORO TOTALE valori medi mg/l     | 0,6  | 0,7  | 0,8   | 0,6   | 0,4   | 0,4  |
| CLOROFILLA A (µg/l)                 |      | 1,0  |       | 0,5   | 0,4   | 0,2  |
| OSSIGENO DISCIOLTO (% Sat.)         | 93,5 | 95,7 | 103,8 | 103,8 | 101,5 | 94,2 |
| pH                                  | 8,5  | 7,8  | 8,6   | 8,6   | 8,4   | 8,7  |
| T (°C)                              | 20,2 | 14,4 | 16,2  | 17,8  | 16,8  | 18,9 |
| N° superamenti limiti DM 30.03.2010 | 2    | 7    | 2     | 3     | 0     | 0    |


Dall'applicazione degli indicatori di impatto non risultano impatti significativi nell'ultimo triennio.

### Inquinamento chimico

|   | 2015 | 2016 | 2017 | 2018    | 2019    | 2020    |
|---|------|------|------|---------|---------|---------|
| SOSTANZE TAB 1A, 1B, 2A, 3A, 3B > 1/3 SQA |      |      |      | metalli | metalli | metalli |

L'impatto dovuto ad inquinamento chimico risulta dal superamento del valore soglia per i metalli.



|   |                    |                     |            |                    |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data<br>Marzo 2023 | Doc. N°<br>SICS_266 | Rev.<br>00 | Foglio<br>30 di 91 |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|

Entrambi i corpi idrici, come si evince dalle precedenti tabelle, mostrano sia uno stato ecologico che uno stato chimico buono.

## 2.2 CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE DEI SEDIMENTI

La tipologia e la distribuzione dei sedimenti attuali che caratterizzano l'Adriatico settentrionale (Pigorini, 1968; Colantoni e Galignani, 1980) è legata alla recente storia geologica del bacino ed ai contributi terrigeni dei vari fiumi che vi sfociano, primo tra tutti il Po, e ai processi dispersivi e deposizionali indotti dalla dinamica marina (moto ondoso e correnti). L'input sedimentario del Po assume un ruolo preponderante soprattutto per i fondali meridionali dell'area (Nelson, 1970; Idroser, 1996). I materiali trasportati dal Po giungono fino al medio Adriatico, interessando la zona di studio.

A livello regionale il fondale del mare Adriatico è caratterizzato da fasce deposizionali estese e con uno sviluppo parallelo alla costa. Il fondale dell'Adriatico centro-settentrionale può essere diviso, in base alla distribuzione dei sedimenti, in due zone ben distinte tra loro:

- 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, caratterizzata da sabbie di piattaforma relitte della trasgressione Flandriana con mescolata una minima quantità di limo attuale e ove la sedimentazione attuale è praticamente assente.

La distribuzione areale dei sedimenti attuali della parte di piattaforma continentale dell'alto Adriatico può essere schematizzata nel modo seguente dalla costa verso il largo:

- 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.
- 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.
- Zona di sabbia e sabbia-limosa, 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.

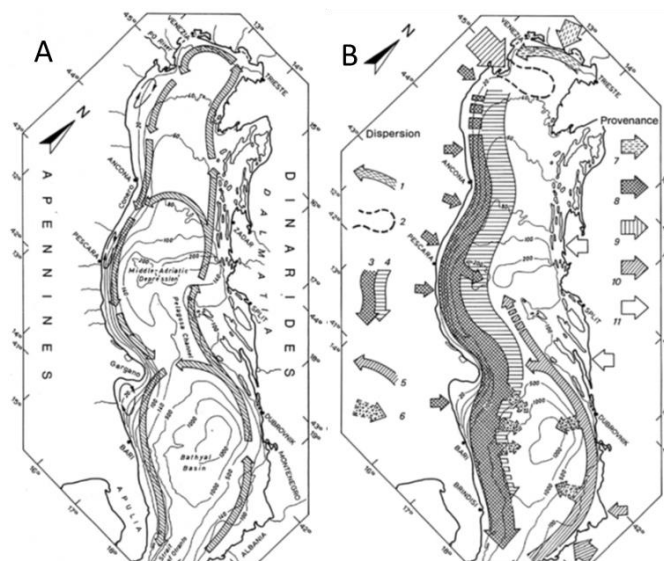
Il massimo accumulo di materiale si ha in corrispondenza della fascia limosa dove, assumendo che la sedimentazione sia iniziata 15.000 anni fa con la trasgressione Flandriana, si può calcolare una velocità di sedimentazione di 1-2 mm/anno (Stefanon, 1984).

La composizione e la distribuzione dei fanghi della piattaforma adriatica hanno fornito molteplici indicazioni sulla provenienza e la dispersione dei sedimenti argillosi (Luciano 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. 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.

In Figura 2.15 si evidenzia la correlazione tra i modelli ciclonici delle correnti (Figura 2.15-A, a sinistra) e la dispersione dei sedimenti argillosi nel bacino Adriatico (Figura 2.15-B, a destra). In Figura 2.15 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.

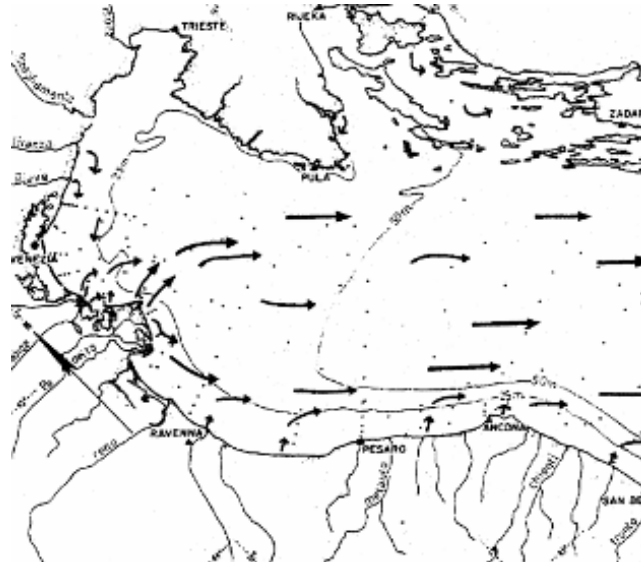


**Figura 2.15 A. Modelli ciclonici delle correnti marine del mare Adriatico; B. Modelli di provenienza e dispersione dei sedimenti argillosi del bacino Adriatico**

La sedimentazione di argilla nell'Adriatico è molto variabile, in funzione della circolazione delle correnti marine, ma la dispersione locale dei sedimenti è principalmente influenzata da meccanismi di trasporto.



Nel nord Adriatico, la sedimentazione è controllata dalla periodica diffusione superficiale del pennacchio del fiume Po e dal movimento del cuneo salino (Nelson, 1970). Il materiale in sospensione, in una prima fase si muove trasversalmente al bacino dove le acque poco profonde favoriscono la deposizione delle particelle a grana fine per poi disperdersi verso sud (Figura 2.16).



**Figura 2.16** *Dispersione dei sedimenti del fiume Po verso sud (Fonte: Pigorini, 1968)*

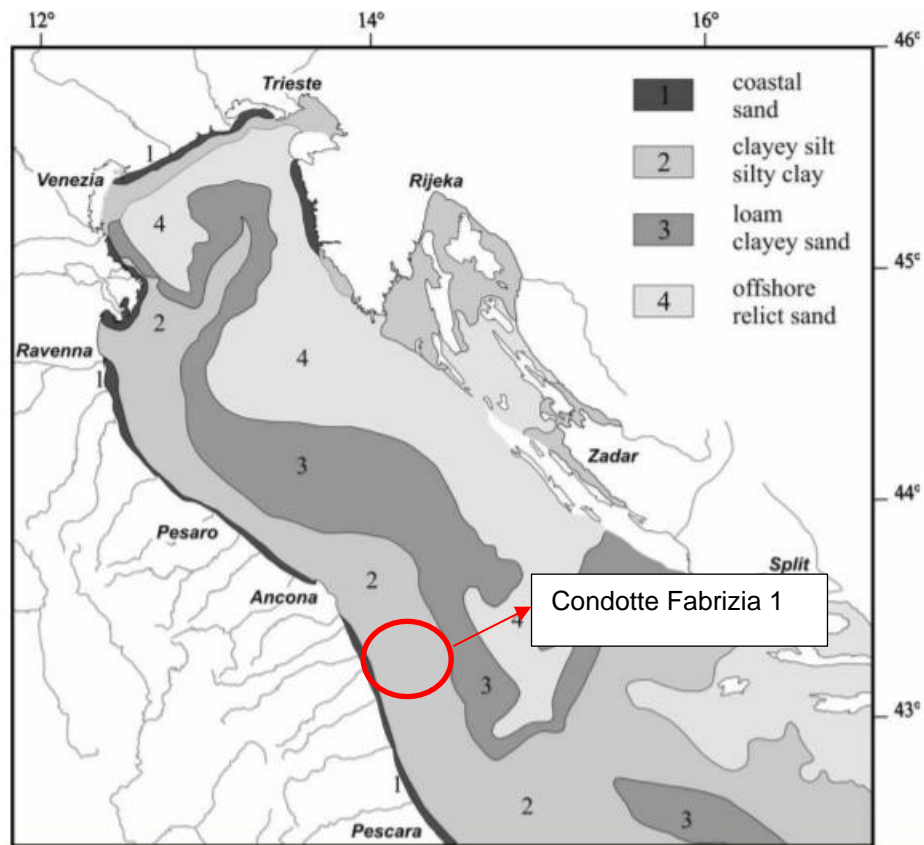
Le prime forniture appenniniche terrigene sono riconoscibili solo più a sud. Nel centro Adriatico, aumentando la profondità delle acque, la dispersione longitudinale dei sedimenti argillosi prevale. In pratica grandi quantità di sedimenti argillosi dell'Appennino alimentano l'area costiera dell'Adriatico centrale, mentre, in mare aperto, il trasporto dei sedimenti argillosi è controllata dal flusso Padano che si spinge verso SE.

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. Questo comporta la formazione di una serie di fasce di sedimenti parallele alla linea di costa. Queste fasce hanno una composizione variabile che riflette la fornitura stagionale.

A sud del promontorio del Conero, la corrente favorisce un trasporto trasversale di sedimenti argillosi appenninici verso la depressione medio-adriatica. Questi sedimenti alimentano un flusso minore, diretto verso est, contribuendo in maniera ridotta, alla sedimentazione nella depressione medio adriatica, (Curzi e Tomadin, 1987; Curzi et al, 1990). Inoltre, 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 le zone in cui ricade l'area di studio rientrano nelle aree caratterizzate da "Depositi argilloso-limosi" (Figura 2.17).

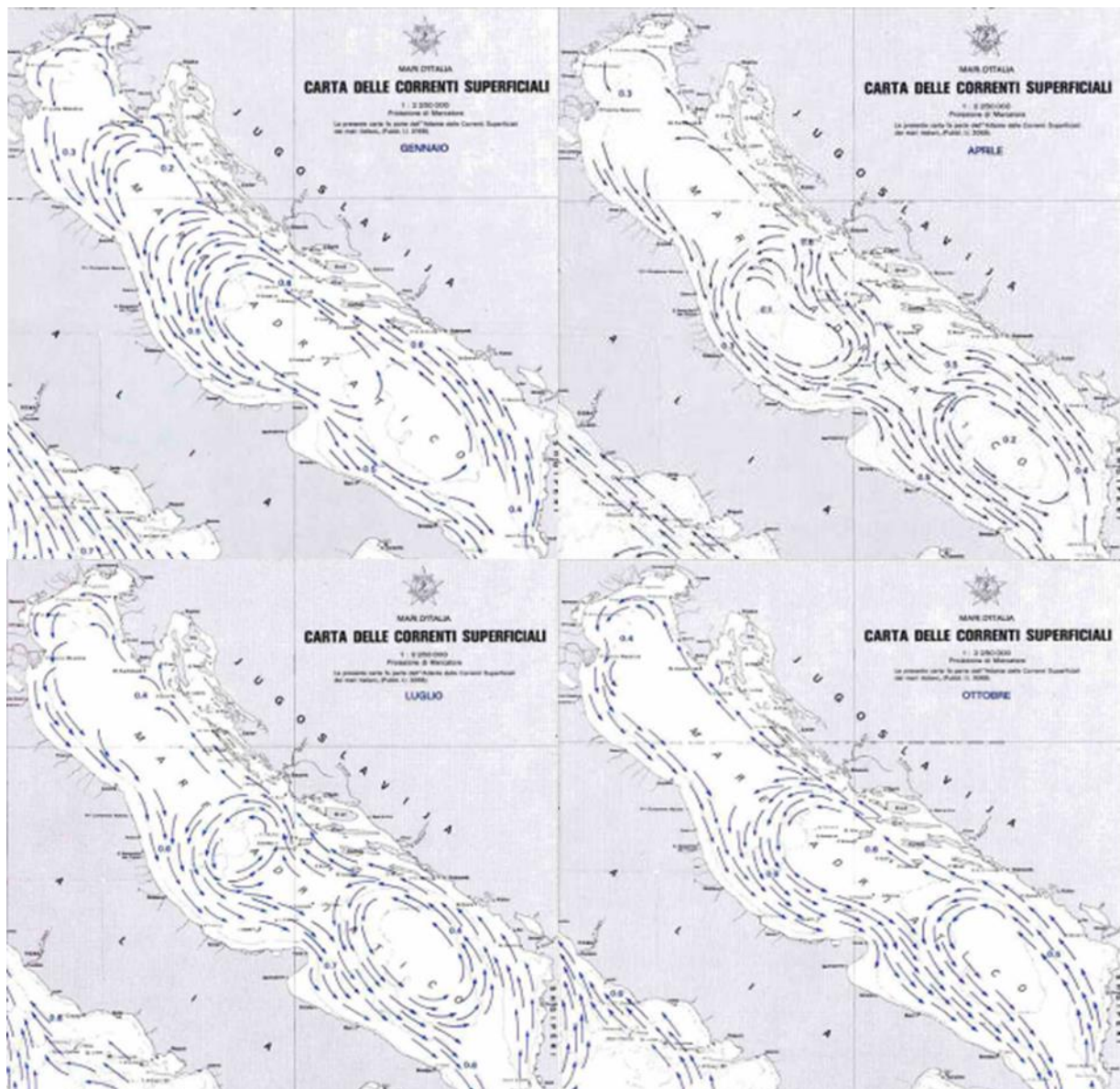




1 e 2 = sedimentazione attuale di highstand; 3 = zona di transizione; 4 = depositi relitti trasgressivi

**Figura 2.17 Distribuzione dei sedimenti in Adriatico centro-settentrionale (Fonte: Eni e&p, 2011)**


La circolazione generale dell'Adriatico settentrionale ha due differenti regimi stagionali (Malanotte Rizzoli e Bergamasco, 1983). In inverno le correnti sono essenzialmente cicloniche e forzano gli scarichi fluviali del versante italiano verso Sud. In estate le correnti sono più deboli e delimitano vortici a piccola scala; la circolazione è relativamente lenta e sono quindi possibili anche flussi anticiclonici, come mostrato nella successiva Figura 2.18. La colonna d'acqua è frequentemente caratterizzata da una stratificazione orizzontale (Franco et al., 1982) ed una possibile piena estiva del fiume Po potrebbe interessare anche tutto il bacino.



**Figura 2.18 Carta delle Correnti Superficiali (Fonte: Istituto Idrografico della Marina)**

Il Fiume Po possiede un bacino di drenaggio di 75.000 km<sup>2</sup>. La costruzione di invasi artificiali a partire dal XIV secolo ha inibito il flusso d'acqua nelle pianure alluvionali e ha prodotto un drastico aumento del valore delle piene Marchetti, 2002). Secondo Nelson (1970), l'apporto di materiale sospeso era di 20 Tg yr<sup>-1</sup> (T=tera=10<sup>12</sup>) e questa stima è stata utilizzata da diversi autori.

Basandosi sulla elaborazione dello stesso set di dati (Ufficio Idrografico de Po-Parma, 1921–1970), Dal Cin (1983) si interrogò sulla validità statistica di questa stima, e calcolò un apporto minore di sedimenti dal fiume Po: un valore medio di 12,22 Tg yr<sup>-1</sup> con variazioni piuttosto significative. Per il fiume Adige il valore medio era di 1,01 Tg yr<sup>-1</sup>. Entrambi i fiumi mostrano tuttavia un sensibile decremento del trasporto negli ultimi 50 anni. Gli effluenti liquidi e solidi sono diminuiti a causa della captazione delle acque per usi civili e agricoli e per gli effetti della costruzione di dighe e dell'estrazione di sabbie. Cattaneo et al. (2003) hanno fornito la miglior stima possibile del trasporto medio e del rendimento sedimentario delle principali aree dell'Adriatico settentrionale e centrale utilizzando dati di Milliman e Syvitski (1992), Frignani et al. (1992) e Sorgente (1999). In particolare, hanno calcolato un trasporto di 51,7 Tg yr<sup>-1</sup>, con il contributo di 3 Tg yr<sup>-1</sup> per i fiumi Alpini settentrionali orientali, 15 Tg yr<sup>-1</sup> per il Po, 32,2 Tg yr<sup>-1</sup> per i fiumi Appenninici e 1,5 Tg yr<sup>-1</sup> per i fiumi a Sud del promontorio del

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 35 di 91 |

Gargano. I fiumi Appenninici orientali hanno dunque il trasporto sedimentario maggiore di tutta l'area, doppio anche rispetto al Po, sebbene la loro area di drenaggio sia estesa meno della metà rispetto a quest'ultimo (Cattaneo et al., 2003).

Poiché però le sostanze inquinanti (metalli pesanti, idrocarburi, ecc.) sono preferenzialmente associate al particolato e poiché il fiume Po raccoglie gli scarichi di zone fortemente antropizzate e industrializzate, è facile intuire come questo sia la fonte principale dei potenziali fenomeni di contaminazione per il medio-alto Adriatico.

### 2.2.1 Caratteristiche fisico chimiche dei sedimenti nell'Area di Studio

Per quanto riguarda la caratterizzazione granulometrica del sedimento e i livelli di concentrazione dei vari inquinanti presenti, son stati presi come riferimento ai campioni analizzati da ISPRA in RTI con Atlantis e SGS Italia in corrispondenza della piattaforma Pennina, situata a circa 13 km dall'area di studio (Fonte: *Piattaforma Pennina. 12° anno attività di monitoraggio. Relazione Tredicesima Campagna. Anno 2014. ISPRA in RTI con Atlantis e SGS Italia*), le cui caratteristiche sono riassunte nelle tabelle seguenti.

**Tabella 2.12 Analisi delle frazioni granulometriche rappresentative del sito di Fabrizia 1**


| Campione     | Ghiaia (%) | Sabbia (%) | Limo (%) | Argilla (%) | Materiale bioclastico (%) | Classificazione Shepard |
|--------------|------------|------------|----------|-------------|---------------------------|-------------------------|
| PE_1S (0-2)  | 14,6       | 18,5       | 46,2     | 20,7        | 20                        | Loam                    |
| PE_2S (0-2)  | 5,5        | 5,5        | 64,1     | 24,9        | 6,2                       | Limo argilloso          |
| PE_2S (8-10) |            | 0,9        | 37,6     | 61,5        | 0,1                       | Argilla limosa          |
| PE_3S (0-2)  | 0,2        | 2,1        | 62,1     | 35,6        | 0,3                       | Limo argilloso          |
| PE_3S (8-10) | 0,9        | 0,4        | 39,8     | 58,9        | 0,9                       | Argilla limosa          |
| PE_4S (0-2)  | 0,3        | 0,9        | 60,7     | 38,1        | 0,4                       | Limo argilloso          |
| PE_4S (8-10) | 0,1        | 0,1        | 38,3     | 61,5        | 0,1                       | Argilla limosa          |

Per quanto riguarda la granulometria (Tabella 2.12), analizzando i dati di questi campioni prelevati nel 2014, si evince che la granulometria dei sedimenti si può considerare fine, formata principalmente da limo e argilla ed è caratterizzata dalla quasi totale assenza di ghiaia.

Con riferimento alle caratteristiche chimiche, le uniche analisi disponibili sono quelle effettuate sui campioni prelevati in 8 stazioni ubicate a circa 13 km di distanza dall'area di interesse relative alla piattaforma Pennina (Tabella 2.13 e Tabella 2.14.)

**Tabella 2.13 Concentrazioni di metalli pesanti rappresentative del sito di Fabrizia 1**

| Campioni  | As    | Cd    | Hg    | Ba    | Cr    | Cu    | Fe  | Mn    | Ni    | Pb    | Zn    |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|
|           | mg/Kg | mg/Kg | mg/Kg | mg/Kg | mg/Kg | mg/Kg | %   | mg/Kg | mg/Kg | mg/Kg | mg/Kg |
| PE 1 0-2  | 6,0   | 0,1   | 0,1   | 436,2 | 71,2  | 19,0  | 2,7 | 575,6 | 42,3  | 41,2  | 130,2 |
| PE 2 0-2  | 9,4   | 0,1   | 0,1   | 509,7 | 89,1  | 23,9  | 3,2 | 647,0 | 55,3  | 18,7  | 139,7 |
| PE 2 8-10 | 12,0  | 0,1   | 0,1   | 261,5 | 86,7  | 26,6  | 3,1 | 687,3 | 53,0  | 13,0  | 86,7  |
| PE 3 0-2  | 12,9  | 0,1   | 0,1   | 378,4 | 89,6  | 26,4  | 3,1 | 671,4 | 53,9  | 12,2  | 86,5  |
| PE 3 8-10 | 13,8  | 0,1   | 0,1   | 252,0 | 89,1  | 22,9  | 3,2 | 815,6 | 55,1  | 18,8  | 96,5  |
| PE 4 0-2  | 16,1  | 0,1   | 0,1   | 239,3 | 89,1  | 26,0  | 3,3 | 693,3 | 55,4  | 11,5  | 83,1  |
| PE 4 8-10 | 11,2  | 0,1   | 0,1   | 279,0 | 92,1  | 22,9  | 3,3 | 721,4 | 56,3  | 20,7  | 98,2  |

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 36 di 91 |

**Tabella 2.14 Concentrazioni di componenti idrocarburiche rappresentative del sito di Fabrizia 1**

| Pennina                          |   | PE_1S<br>(0-2)                   | PE_2S<br>(0-2) | PE_3S<br>(0-2) | PE_4S<br>(0-2) | PE_1S<br>(8-10) | PE_2S<br>(8-10) | PE_3S<br>(8-10) | PE_4S<br>(8-10) |      |
|----------------------------------|---|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
| VOC $\mu\text{g}/\text{kg}$ s.f. | BTEX  | Benzene                          | 0,42           | 0,30           | 0,32           | 0,16            | n.p.            | 0,34            | 0,37            | 0,36 |
|                                  |   | Toluene                          | 0,56           | 0,96           | 0,92           | 0,42            | n.p.            | 0,74            | 0,74            | 1,04 |
|                                  |   | Etilbenzene                      | 0,40           | 0,88           | 0,87           | 0,36            | n.p.            | 0,67            | 0,55            | 0,84 |
|                                  |   | m+p-xilene                       | <0,20          | 0,35           | 0,25           | <0,20           | n.p.            | <0,20           | <0,20           | 0,26 |
|                                  |   | o-xilene                         | 0,13           | 0,32           | 0,25           | 0,12            | n.p.            | 0,18            | 0,14            | 0,26 |
|                                  |   | $\Sigma\text{BTEX}^{\text{§}}$ * | 1,61           | 2,82           | 2,62           | 1,16            | n.p.            | 2,03            | 1,90            | 2,75 |
|                                  | $\Sigma\text{n-C}_6\text{-C}_{10}^{\text{§}}$ * | 4,16                             | 4,01           | 4,74           | 4,60           | n.p.            | 4,22            | 3,85            | 7,81            |      |

## 2.3 BIODIVERSITÀ

Il presente paragrafo descrive le componenti biologiche relative alla porzione di mare interessata dalle condotte sottomarine che collegano la piattaforma Fabrizia 1 all'Innesto Davide-Grottammare, sulla base dei dati disponibili, analizzando sia le comunità vegetali e animali che vivono sospese nel mezzo idrico (fitoplancton e zooplancton), sia quelle che colonizzano i fondali (fitobenthos e zoobenthos). Tali comunità sviluppano fra loro interrelazioni biologiche ed ecologiche spesso notevolmente complesse e articolate, denominate "biocenosi planctoniche" nel primo caso e "biocenosi bentoniche" nel secondo caso.

### 2.3.1 Biocenosi Planctoniche

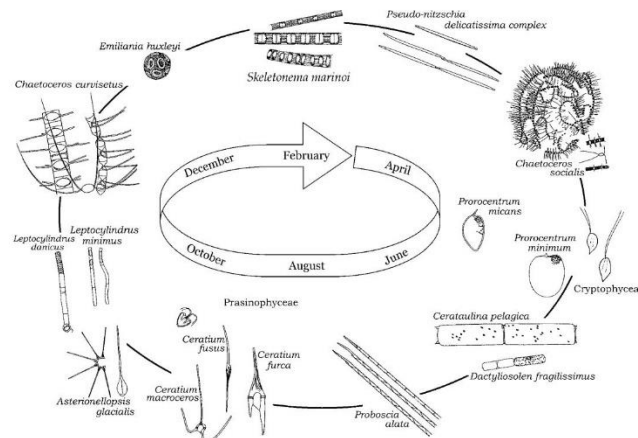
Con il termine plancton si comprendono tutti gli organismi in sospensione nella colonna d'acqua, incapaci di nuotare attivamente ma trasportati dalle correnti principali. Il plancton si suddivide principalmente in fito e zooplancton. Lo zooplancton include sia organismi unicellulari che pluricellulari.

#### 2.3.1.1 Fitoplancton

L'Adriatico Settentrionale è considerato una delle poche regioni di produzione di fitoplancton permanentemente alta del Mare Mediterraneo (Fonda Umani et al., 1992). L'Adriatico Settentrionale è particolarmente sensibile alle variazioni stagionali e pluriennali del carico di nutrienti, i cui effetti sono fortemente modulati da cambiamenti nelle condizioni oceanografiche, determinati da fluttuazioni climatiche (Degobbis et al., 2000).

Nonostante l'elevata variabilità trofica e idrologica dell'Adriatico Settentrionale, è stato elaborato uno schema di successione stagionale delle principali specie fitoplanctoniche dell'area, mostrato in Figura 2.19 (Bernardi Aubry et al., 2004; 2006). Il ciclo stagionale medio del fitoplancton ha sempre inizio con una fioritura tardo invernale della diatomea *Skeletonema marinoi*, comune in altre aree del Mediterraneo. Picchi di fitoplancton di intensità variabile si susseguono, poi, irregolarmente dalla primavera all'estate, determinati principalmente dagli apporti di nutrienti, da un lato, e dalla pressione da pascolo da parte dello zooplancton, dall'altro. Dopo l'estate il fitoplancton mostra un declino progressivo fino al raggiungimento dei minimi invernali. Le attività di monitoraggio ecologico a lungo termine, associate a indagine di tipo genetico e tossicologico, sono, inoltre, strumenti fondamentali per identificare aree e periodi stagionali a rischio di sviluppo di specie microalgali potenzialmente tossiche (Bernardi Aubry et al., 2004; 2006).





**Figura 2.19** Schema di successione temporale del fitoplancton adriatico (Fonte: Bernardi Aubry et al., 2004; 2006)

Con riferimento alle comunità fitoplanctoniche, al fine di poter caratterizzare la componente, sono stati utilizzati i dati relativi alle campagne di monitoraggio condotte nell'alto Adriatico nell'ambito delle crociere di ricerca ASCOP (Adriatic Scientific Cooperative Program), svolte negli anni 1983 e 1984, ed a ricerche più recenti (Barletta et al., 1998) svolte nell'ambito del programma di ricerca PRISMA (Programma di Ricerca e Sperimentazione per il Mare Adriatico), oltre che a studi specifici (Bernardi et al., 2012).


Le indagini eseguite hanno messo in evidenza aspetti popolazionistici legati sia alla stagionalità che dipendenti da gradienti ecologici, orientati tanto verticalmente (lungo la colonna d'acqua) che orizzontalmente (al variare della distanza dalla costa). Nel contesto idrologico dell'alto Adriatico, inoltre, risulta di notevole importanza l'azione degli apporti fluviali del fiume Po, che influenza, particolarmente nel periodo primaverile e nell'area circostante e a sud del suo delta, la distribuzione e le densità delle comunità fitoplanctoniche.

Le associazioni fitoplanctoniche dell'alto Adriatico presentano caratteristiche differenti a seconda della loro distribuzione in ambito superficiale o profondo. Le comunità di fitoplancton sono formate principalmente da diatomee (59%), seguite da flagellati (37%), dinoflagellati (2%) e coccolitofori (2%) (Bernardi et al., 2012).

Le diatomee, organismi tipicamente eurieci, dominano largamente gli strati superficiali maggiormente influenzati dagli apporti fluviali, ed in misura minore anche gli strati più profondi.

Per quanto concerne i valori di densità e di biomassa fitoplanctonica, si osservano variazioni stagionali legate soprattutto agli apporti del Po e degli altri fiumi interessanti l'Adriatico, in termini di acque dolci e nutrienti:


- In primavera (aprile) la densità varia fra  $1 \div 27 \times 10^6$  cell/l, con dominanza di Diatomee e Fitoflagellati, per i quali si registrano valori di biomassa rispettivamente di  $245 \mu\text{g C/l}$  e  $161 \mu\text{g C/l}$ .
- In estate (luglio) si raggiungono i valori più alti dell'anno, con picchi di densità che raggiungono  $30 \div 50 \times 10^6$  cell/l e che interessano soprattutto gli strati superficiali (0-5 m), ancora ad opera di Diatomee e Fitoflagellati. La biomassa totale registra in questo periodo i valori più elevati, con  $750 \mu\text{g C/l}$ . Anche le Dinoflagellate in questo periodo evidenziano valori di biomassa apprezzabili ( $50 \mu\text{g C/l}$ ).
- In autunno (ottobre) il popolamento, pur essendo ancora dominato dal Diatomee e Fitoflagellati, mostra una diversa composizione e distribuzione. I massimi valori di densità non superano i  $30 \times 10^6$  cell/l. La struttura del popolamento subisce in questo periodo il flusso di nuove acque di origine continentale, che determina fenomeni più o meno isolati di "fioriture" che interessano i popolamenti presenti negli strati superficiali.
- In inverno (gennaio) si determinano i valori minimi di densità fitoplanctoniche, non superiori a  $17 \times 10^6$  cell/l. Il popolamento è costituito quasi esclusivamente da alghe fitoflagellate. Si osserva inoltre la presenza nella colonna d'acqua di Diatomee pennate bentoniche come *Diploneis bombus*, *Amphora*

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 38 di 91 |

*spp.* e *Navicula spp.*, a causa del rimescolamento verticale delle acque tipico di questo periodo stagionale.

**Tabella 2.15 Elenco Specie Fitoplanctoniche presenti nell'Alto Adriatico (Fonte: Barletta D. et al., 1998, Berdarni et al., 2012)**


| PHYLUM   | Specie                            | PHYLUM    | Specie                           | PHYLUM             | Specie                        |
|----------|-----------------------------------|-----------|----------------------------------|--------------------|-------------------------------|
| Diatomee | <i>Asterionellopsis glacialis</i> | Dinoficee | <i>Akashiwo sanguinea</i>        | Altro fitoplancton | <i>Coccolitoforidi indet.</i> |
| Diatomee | <i>Bacteriastrum sp.</i>          | Dinoficee | <i>Alexandrium sp.</i>           | Altro fitoplancton | <i>Cryptophyceae indet.</i>   |
| Diatomee | <i>Cerataulina pelagica</i>       | Dinoficee | <i>Ceratium candelabrum</i>      | Altro fitoplancton | <i>Crysophyceae indet.</i>    |
| Diatomee | <i>Cerataulina sp.</i>            | Dinoficee | <i>Ceratium furca</i>            | Altro fitoplancton | <i>Dictyocha fibula</i>       |
| Diatomee | <i>Chaetoceros affinis</i>        | Dinoficee | <i>Ceratium fusus</i>            | Altro fitoplancton | <i>Dictyocha sp.</i>          |
| Diatomee | <i>Chaetoceros atlanticus</i>     | Dinoficee | <i>Ceratium inflatum</i>         | Altro fitoplancton | <i>Euglenophyceae indet.</i>  |
| Diatomee | <i>Chaetoceros concavicornis</i>  | Dinoficee | <i>Ceratium pentagonum</i>       | Altro fitoplancton | <i>Eutrepiaianowii</i>        |
| Diatomee | <i>Chaetoceros curvisetus</i>     | Dinoficee | <i>Ceratium tripos</i>           | Altro fitoplancton | <i>Eutrepia sp.</i>           |
| Diatomee | <i>Chaetoceros danicus</i>        | Dinoficee | <i>Ceratium trichoceros</i>      | Altro fitoplancton | <i>Octatis octonaria</i>      |
| Diatomee | <i>Chaetoceros decipiens</i>      | Dinoficee | <i>Ceratoperidinium falcatum</i> | Altro fitoplancton | <i>Prasinophyceae indet.</i>  |
| Diatomee | <i>Chaetoceros diversus</i>       | Dinoficee | <i>Cisti indet.</i>              | Altro fitoplancton | <i>Pyramimonas sp.</i>        |
| Diatomee | <i>Ceratium pentagonum</i>        | Dinoficee | <i>Dinophysis caudata</i>        |                    |                               |
| Diatomee | <i>Chaetoceros socialis</i>       | Dinoficee | <i>Dinophysis fortii</i>         |                    |                               |
| Diatomee | <i>Chaetoceros sp.</i>            | Dinoficee | <i>Dinophysis rotundata</i>      |                    |                               |
| Diatomee | <i>Coscinodiscus sp.</i>          | Dinoficee | <i>Dinophysis sacculus</i>       |                    |                               |
| Diatomee | <i>Cyclotella sp.</i>             | Dinoficee | <i>Dinophysis tripos</i>         |                    |                               |
| Diatomee | <i>Cylindrotheca closterium</i>   | Dinoficee | <i>Dinophysis sp.</i>            |                    |                               |
| Diatomee | <i>Coscinodiscus sp.</i>          | Dinoficee | <i>Diplopsalis group</i>         |                    |                               |
| Diatomee | <i>Dactyloosolenia sp.</i>        | Dinoficee | <i>Fibrocapsa japonica</i>       |                    |                               |
| Diatomee | <i>Diplonensis sp.</i>            | Dinoficee | <i>Fibrocapsa sp.</i>            |                    |                               |
| Diatomee | <i>Ditylum brightwellii</i>       | Dinoficee | <i>Gonyaulax sp.</i>             |                    |                               |
| Diatomee | <i>Guinardia flaccida</i>         | Dinoficee | <i>Gonyaulax polygramma</i>      |                    |                               |
| Diatomee | <i>Guinardia striata</i>          | Dinoficee | <i>Gonyaulax spinifera</i>       |                    |                               |
| Diatomee | <i>Gyrosigma sp.</i>              | Dinoficee | <i>Gymnodinium sp.</i>           |                    |                               |
| Diatomee | <i>Hemiaulus haunkei</i>          | Dinoficee | <i>Gyrodinium sp.</i>            |                    |                               |
| Diatomee | <i>Lauderia annulata</i>          | Dinoficee | <i>Heterocapsa sp.</i>           |                    |                               |
| Diatomee | <i>Lauderia sp.</i>               | Dinoficee | <i>Karenia sp.</i>               |                    |                               |
| Diatomee | <i>Leptocylindrus danicus</i>     | Dinoficee | <i>Katodinium glaucum</i>        |                    |                               |
| Diatomee | <i>Leptocylindrus minimus</i>     | Dinoficee | <i>Katodinium rotundata</i>      |                    |                               |
| Diatomee | <i>Licmophora gracilis</i>        | Dinoficee | <i>Katodinium sp.</i>            |                    |                               |
| Diatomee | <i>Licmophora sp.</i>             | Dinoficee | <i>Kofooidinium velleloides</i>  |                    |                               |
| Diatomee | <i>Lioloma pacificum</i>          | Dinoficee | <i>Lingulodinium polyedrum</i>   |                    |                               |
| Diatomee | <i>Lioloma sp.</i>                | Dinoficee | <i>Melosira sp.</i>              |                    |                               |
| Diatomee | <i>Lithodesmium undulatum</i>     | Dinoficee | <i>Noctiluca scintillans</i>     |                    |                               |
| Diatomee | <i>Navicula sp.</i>               | Dinoficee | <i>Oxytoxum sp.</i>              |                    |                               |
| Diatomee | <i>Nitzschia longissima</i>       | Dinoficee | <i>Podolampas sp.</i>            |                    |                               |
| Diatomee | <i>Nitzschia sp.</i>              | Dinoficee | <i>Prorocentrum lima</i>         |                    |                               |
| Diatomee | <i>Pleurosigma normanni</i>       | Dinoficee | <i>Prorocentrum micans</i>       |                    |                               |
| Diatomee | <i>Pleurosigma sp.</i>            | Dinoficee | <i>Prorocentrum minimum</i>      |                    |                               |

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 39 di 91 |

| PHYLUM   | Specie                                | PHYLUM    | Specie                           | PHYLUM | Specie |
|----------|---------------------------------------|-----------|----------------------------------|--------|--------|
| Diatomee | <i>Proboscia alata</i>                | Dinoficee | <i>Prorocentrum sp.</i>          |        |        |
| Diatomee | <i>Pseudolinium vaubanii</i>          | Dinoficee | <i>Protoberidinium brevipes</i>  |        |        |
| Diatomee | <i>Pseudo-nitzschia spp. N. d. C.</i> | Dinoficee | <i>Protoberidinium depressum</i> |        |        |
| Diatomee | <i>Pseudo-nitzschia spp. N. s. C.</i> | Dinoficee | <i>Protoberidinium diabolium</i> |        |        |
| Diatomee | <i>Pseudo-nitzschia sp.</i>           | Dinoficee | <i>Protoberidinium divergens</i> |        |        |
| Diatomee | <i>Pseudosolenia calcar-avis</i>      | Dinoficee | <i>Protoberidinium ovum</i>      |        |        |
| Diatomee | <i>Rhizosolenia setigera</i>          | Dinoficee | <i>Protoberidinium sp.</i>       |        |        |
| Diatomee | <i>Rhizosolenia sp.</i>               | Dinoficee | <i>Scropsiella sp.</i>           |        |        |
| Diatomee | <i>Skeletonema menzelii</i>           | Dinoficee | <i>Scropsiella trochidea</i>     |        |        |
| Diatomee | <i>Skeletonema pseudocostatum</i>     | Dinoficee | <i>Torodinium robustum</i>       |        |        |
| Diatomee | <i>Thalassionema frauenfeldii</i>     | Dinoficee | <i>Torodinium sp.</i>            |        |        |
| Diatomee | <i>Thalassionema nitzschio-des</i>    | Dinoficee | <i>Warnowia sp.</i>              |        |        |
| Diatomee | <i>Thalassionema sp.</i>              |           |                                  |        |        |
| Diatomee | <i>Thalassiosira sp.</i>              |           |                                  |        |        |
| Diatomee | <i>Thalassiosira rotula</i>           |           |                                  |        |        |

### 2.3.1.2 Zooplancton

Dagli studi condotti sui popolamenti zooplanctonici adriatici è emerso che l'Alto Adriatico è molto più ricco di plancton rispetto al Medio e al Basso Adriatico e la densità aumenta da Est verso Ovest, con una particolare abbondanza nella zona antistante la foce del Po (Issel, 1922; Battaglia et al., 1958). Le acque basse dell'Adriatico Settentrionale sono caratterizzate da valori di densità molto alti, ma da una bassa diversità specifica, che aumenta da Nord verso Sud (Hure et al, 1980). Nel periodo primaverile-estivo la comunità zooplanctonica è costituita principalmente da Copepodi e Cladoceri, nel periodo invernale sono abbondanti anche le larve di invertebrati bentonici e le Appendicularie. La distribuzione spaziale viene influenzata essenzialmente dalle caratteristiche idrologiche delle differenti masse d'acqua del Nord Adriatico (Guglielmo et al., 2002). I Copepodi sono tra i maggiori rappresentanti del mesozooplancton adriatico; sono più numerosi lungo la costa italiana nel Nord Adriatico, con differenze con il Sud anche maggiori del 50% (Regner et al., 1985). Hure et al. (1980) identificano due principali comunità di Copepodi nel Nord Adriatico: una definita estuarina ed una definita costiera. Nel periodo invernale, la struttura della comunità zooplanctonica del Nord Adriatico è dominata dai Copepodi. Si ritrovano i generi *Oithona*, *Clausocalanus*, *Ctenocalanus*, *Calanus*, *Oncaea*; queste specie epipelagiche vengono ritrovate insieme a *Acartia clausi* e *Paracalanus parvus*, specie neritiche opportuniste che aumentano il loro tasso riproduttivo in concomitanza con i massimi valori di produzione primaria, e quindi particolarmente abbondanti nel periodo primaverile-estivo fino a diventare dominanti (Guglielmo et al., 2002). La zona neritica al sotto del picnoclino è invece dominata da *Calanus helgolandicus*, *Ctenocalanus vanus*, *Temora longicornis* e *Pseudocalanus elongatus* (Guglielmo et al., 2002). Sempre presenti, anche se con valori bassi, la specie *Euterpina acutifrons* e i generi *Centropages* spp. e *Corycaeidae*, (Varagnolo e Monte, 1969). Al fine di caratterizzare la componente, le informazioni relative alle comunità zooplanctoniche sono state desunte da dati relativi a campagne di ricerche condotte nell'alto e medio Adriatico nel periodo 1977-1986 (Fonda Umani et al., 1994). In virtù delle peculiarità idrodinamiche precedentemente analizzate e descritte, nel Mar Adriatico si instaura un sistema idrodinamico che separa nettamente le aree costiere dalle masse idriche al largo, generando due sistemi indipendenti ed ecologicamente diversi (Fonda Umani et al., 1994). Nelle aree costiere, infatti, l'apporto dei nutrienti risulta cospicuo per gran parte dell'anno, mentre al largo le acque risultano influenzate, soprattutto nei periodi

|   |                    |                     |            |                    |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data<br>Marzo 2023 | Doc. N°<br>SICS_266 | Rev.<br>00 | Foglio<br>40 di 91 |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|

caratterizzati dalle precipitazioni piovose (ovvero primavera e autunno), sostanzialmente solo dal fiume Po. Così, mentre la zona centro-settentrionale adriatica può definirsi chiaramente eutrofica, le zone al largo risultano oligo-mesotrofiche.

Tale quadro ecologico svolge la sua determinante influenza sui popolamenti zooplanctonici di queste aree di mare. Secondo studi scientifici (Hure et al., 1980) è possibile in tale contesto individuare tre comunità zooplanctoniche adriatiche ben definite: estuarine, costiere e del largo. Esse sono caratterizzate da popolamenti a Copepodi con distribuzione di abbondanza, orientati classicamente secondo un gradiente decrescente dalla costa al largo e da nord a sud. Durante l'estate, però, il bacino settentrionale risulta dominato da popolamenti a Cladoceri che, soprattutto con la specie *Penilia avirostris*, in aree costiere può raggiungere livelli numerici anche del 90% rispetto all'intero popolamento mesozoo planctonico, e rappresentare fino al 30% delle biomasse. Per questo gruppo tassonomico si osserva quindi una distribuzione particolare solo nel settore dell'alto Adriatico.

In uno studio su base stagionale dei popolamenti mesozooplanctonici dell'Adriatico settentrionale e centrale (Fonda Umani et al., 1994) sono stati analizzati i dati relativi alle biomasse ed alla composizione tassonomica dei popolamenti, raccolti in 4 campagne di ricerca svolte dal 1977 al 1986. La biomassa zooplanctonica (espressa come P.S.S.C. - Peso Secco Senza Ceneri) è risultata variabile da anno ad anno.

Nel settembre 1977 i valori più alti sono stati registrati lungo la fascia costiera ravennate, con un massimo di 26,8 mg/m<sup>3</sup>, mentre al largo e verso il settore meridionale dell'Adriatico sono scesi sino a 1,7 mg/m<sup>3</sup> (caso A evidenziato in Figura 2.20).

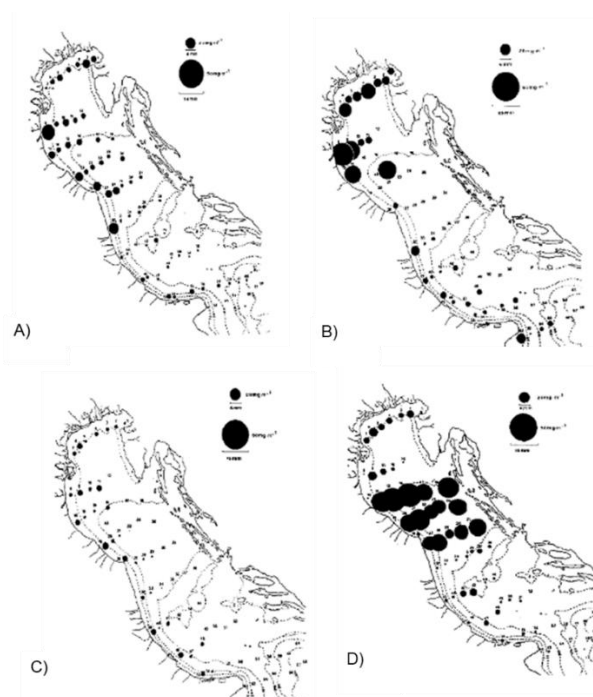
Nel periodo dicembre 1979-gennaio 1980 la distribuzione ricalca lo schema appena visto, accentuando maggiormente la differenza di produttività fra il settore settentrionale e quello centro-meridionale adriatico. L'area costiera antistante ed a sud del delta del Po registra valori massimi intorno ai 39 mg/m<sup>3</sup>, soprattutto in prossimità del litorale di Ravenna (caso B evidenziato in Figura 2.20).

Nel marzo 1982 la biomassa zooplanctonica appare in netto decremento nell'ambito di tutto il bacino adriatico, con un valore massimo di 9,1 mg/m<sup>3</sup> in prossimità della costa pesarese. Un gradiente in decremento è comunque ancora apprezzabile in senso nord-sud e costa-largo, anche se proprio quest'ultimo gradiente di orientamento risulta particolarmente irregolare nel tratto di mare prospiciente Ravenna (caso C evidenziato in Figura 2.20).

Nel settembre 1986 la distribuzione di biomassa risulta assolutamente diversa e anomala rispetto al passato, con livelli ponderali elevati che interessano soprattutto il litorale marchigiano (valori compresi tra 26,5 e 46,5 mg/m<sup>3</sup>). Le stazioni costiere più settentrionali evidenziano valori decisamente più contenuti, unitamente a quelle prossime al delta del Po, mostrando valori compresi fra 3,7 e 17,7 mg/m<sup>3</sup> (caso D evidenziato in Figura 2.20).

La Figura 2.20 riporta le distribuzioni dei valori di biomassa registrati nel bacino adriatico centro-settentrionale e relative ai vari periodi di indagine citati.





**Figura 2.20 Distribuzione dei Valori di Biomassa (PSSC) nel Bacino Adriatico Centro Settentrionale**

Sotto il profilo tassonomico sono state rinvenute specie e generi appartenenti ai *Cladoceri* (6 unità), ai *Copepodi* (70), a stadi giovanili di *Protozoi* (2), *Cnidari* (3), *Ostracodi* (1), *Eufasiacei* (1) e *Urocordati* (4).

Le specie più diffuse fra i *Cladoceri* sono risultate *Evadne nordmanni* ed *Evadne spinifera*.

Fra i popolamenti a *Copepodi* che popolano la zona costiera risultano frequenti:


- *Paracalanus parvus*;
- *Acartia clausi*;
- *Oithona helgolandica*;
- *Oithona nana*;
- *Temora longicornis*;
- *Temora stylifera*;
- *Centropages typicus*;
- *Clausocalanus* spp.

Nei settori più al largo le comunità a *Copepodi* risultano caratterizzate da:

- *Eucalanus elongatus*;
- *Mecynocera clausi*;
- *Candacia armata*;
- *Lucicutia* spp.;
- *Pleuromamma* spp.

Infine, fra le specie caratterizzate da presenza a carattere stagionale (inverno e primavera) si rilevano:

- *Calanus brevicornis*;
- *Nannocalanus minor*;
- *Rhincalanus nasutus*;
- *Calocalanus contractus*;

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 42 di 91 |

- *Calocalanus styliremis*;
- *Aetideus armatus*;
- *Isias clavipes*;
- *Copilia mediterranea*;
- *Penilia avirostris*.

Quest'ultima specie domina aree costiere settentrionali durante il periodo estivo.

### 2.3.2 Biocenosi Bentoniche

Con il termine di “comunità zoobentoniche” si indicano quelle associazioni di animali che vivono a contatto con il fondo dei sistemi acquatici, o che a esso sono strettamente legate, da relazioni trofiche ed ecologiche. Negli ambienti marini in particolare, in virtù della loro grande diversità, tali comunità sono estremamente varie (Peres & Picard, 1964).


Gli organismi bentonici possono essere differenziati, in base alle dimensioni, in macro, medio e microbenthos. Lo studio di queste tre componenti, ed in particolare del popolamento macrobentonico, è di grande interesse nella valutazione delle condizioni generali dell'ambiente. Questi organismi, data la stretta associazione con il fondo e la loro scarsa vagilità, sono efficaci descrittori dell'ecosistema, poiché direttamente esposti alla variazione dei parametri ambientali. Dall'analisi delle modificazioni nella struttura quali-quantitativa della comunità si possono, infatti, trarre informazioni sufficientemente complete circa la qualità dell'ambiente e le sue modificazioni.

Le caratteristiche dei popolamenti vegetali e animali insediati sul fondale dipende, in linea di massima, da due parametri, peraltro strettamente correlati l'uno all'altro: la tipologia del sedimento ed il regime idrodinamico.

Le principali biocenosi bentoniche del Mediterraneo sono state definite da Pérès e Picard nel “*Nouveau manuel de biologie benthique de la mer Méditerranée*”, pubblicato nel 1964 (Tabella 2.16). Questi autori identificarono e divisero le varie biocenosi in funzione del piano e del tipo di fondale.

**Tabella 2.16 Principali Biocenosi Bentoniche del Mediterraneo (Fonte: Pérès e Picard, 1964)**

| Piano         | Substrato | Sigla | Descrizione  |
|---------------|-----------|-------|--|
| Mesolitorale  | solido    | RMS   | Biocenosi del mediolitorale superiore                              |
|               |           | RMI   | Biocenosi del mediolitorale inferiore                              |
|               |           | GM    | Biocenosi delle grotte   |
|               | mobile    | DM    | Biocenosi dei fondi detritici                                      |
|               |           | SM    | Biocenosi delle sabbie   |
|               |           | SVLE  | Biocenosi delle sabbie fangose, lagune, estuari                    |
| Infralitorale | solido    | AP    | Biocenosi delle alghe fotofile                                     |
|               |           | IETP  | Biocenosi delle acque inquinate                                    |
|               | mobile    | GI    | Biocenosi delle ghiaie   |
|               |           | SGBV  | Biocenosi delle ghiaie fini e sabbie grossolane rimosse dalle onde |
|               |           | SRPV  | Biocenosi delle sabbie in zone protette                            |
|               |           | SVMC  | Biocenosi delle sabbie fangose in zone calme                       |
|               |           | LEE   | Biocenosi lagunari eurialine ed euriterme                          |
|               |           | STP   | Biocenosi dei sedimenti inquinati                                  |
|               |           | SFBC  | Biocenosi delle sabbie fini ben calibrate                          |
|               |           | SFS   | Biocenosi delle sabbie fini superficiali                           |
|               |           | HP    | Biocenosi delle praterie di Posidonia                              |
| Circalitorale | solido    | C     | Biocenosi del coralligeno  |
|               |           | GSO   | Biocenosi delle grotte semioscure                                  |
|               |           | GO    | Biocenosi delle grotte oscure                                      |
|               |           | RL    | Biocenosi delle rocce al largo                                     |
|               | mobile    | DC    | Biocenosi dei fondi detritici costieri                             |
|               |           | DE    | Biocenosi dei fondi detritici invasi da fango                      |

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 43 di 91 |

| Piano                  | Substrato | Sigla | Descrizione   |
|------------------------|-----------|-------|---|
| Indipendenti dal piano |           | VTC   | Biocenosi dei fanghi terrigeni costieri               |
|                        |           | DL    | Biocenosi dei fondi detritici del largo               |
|                        |           | SGCF  | Biocenosi delle sabbie e ghiaie con correnti di fondo |
|                        |           | MI    | Biocenosi dei fondi mobili instabili                  |

Secondo i dati più recenti, nell'Adriatico sono riconoscibili 8 biocenosi secondo la precedente classificazione di Pérès e Picard:


- Nella zona costiera, a profondità limitata, si ha la biocenosi delle Sabbie Fini Superficiali (SFS).
- Dalle sabbie costiere fino al piano infralitorale, ed a volte anche nei primi strati del circalitorale, si sviluppa la biocenosi delle Sabbie Fini Ben Calibrate (SFBC), con diverse facies, e localmente, la biocenosi delle Ghiaie Fini e Sabbie Grossolane rimosse dalle Onde (SGBV).
- In zone dove l'idrodinamismo è ridotto, si verifica accumulo di materiale fine, determinando la presenza della biocenosi delle Sabbie Fangose in Zone Calme (SVMC), nella quale la comunità bentonica non è in grado di rispondere prontamente a perturbazioni contingenti come gli stress anossici.
- Nel piano circalitorale, dove la sabbia si arricchisce di elementi fini portati dai fiumi e la sedimentazione ed il trasporto sono in relazione all'andamento delle correnti e del moto ondoso, si determina una zona caratterizzata da biocenosi legate ai sedimenti fangosi, in cui si trova un popolamento riferibile alle biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri (VTC), nelle due facies a Turrifera e a forme sessili, dei Fondi Detritici Costieri (DC), dei Fondi Detritici invasi da Fango (DE) e dei Fondi Detritici del Largo (DL).

Nel dettaglio, tuttavia, le comunità appartenenti a diverse biocenosi possono trovarsi mescolate o alternate, in risposta a condizioni locali. In particolare, il macrobenthos nella zona marina adriatica antistante la costa italiana si presenta suddiviso in tre principali comunità corrispondenti a tre livelli batimetrici.

I popolamenti macrozoobentonici sono costituiti da organismi di dimensioni superiori a 0,5 mm secondo alcuni Autori, di 1 mm secondo Altri (Holme e McIntyre, 1971; Gray, 1981; Cognetti e Sarà, 1972; Cognetti et al., 2000 in Gambi e Dappiano, 2003). In tali comunità dominano, sia come numero di specie che di individui, i taxa degli Anellidi Policheti, dei Molluschi, dei Crostacei (Decapodi e Anfipodi) e degli Echinodermi. Lo studio delle comunità macrozoobentoniche ha un ruolo chiave nell'ambito dei sistemi costieri, poiché ne rappresenta la memoria storica, ed esprime dinamiche che consentono una valutazione spazio-temporale delle modificazioni dell'ecosistema (Pearson e Rosenberg, 1978).

### Biocenosi delle Sabbie Fini Ben Calibrate (SFBC)

Nel Phylum degli Anellida sono stati ritrovati i seguenti taxon: *Ampharete acutifrons*, *Melinna palmata*, *Capitella capitata*, *Heteromastus filiformis*, *Peresiella clymenoides*, *Chaetozone gibber*, *Diplocirrus glaucus*, *Pherusa monilifera*, *Glycera celtica*, *Glycera tridactyla*, *Glycera unicornis*, *Kefersteinia cirrata*, *Oxydromus flexuosus*, *Abyssoninoe hibernica*, *Gallardonneris iberica*, *Hilbigneris gracilis*, *Lumbrineris longipodiata*, *Magelona alleni*, *Magelona filiformis*, *Magelona johnstoni*, *Magelona minuta*, *Clymenura clypeata*, *Euclymene oerstedii*, *Micronephthys stammeli*, *Nephtys cirrosa*, *Nephtys hombergi*, *Nereis lamellosa*, *Diopatra neapolitana*, *Onuphis eremita*, *Owenia fusiformis*, *Galathowenia oculata*, *Aricidea (Acmira) assimilis*, *Aricidea (Acmira) catherinae*, *Aricidea fragilis*, *Levinsenia demiri*, *Pectinaria koreni*, *Eteone flava*, *Eteone picta*, *Phyllodoce longipes*, *Sigambra parva*, *Poecilochaetus serpens*, *Dialychone arenicola*, *Dialychone dunerificta*, *Sigalion mathildae*, *Sthenelais boa*, *Aonides oxycephala*, *Laonice cirrata*, *Polydora ciliata*, *Prionospio caspersi*, *Prionospio cirrifera*, *Prionospio malmgreni*, *Prionospio pulchra*, *Pseudopolydora paucibranchiata*, *Spio decoratus*, *Spiophanes adriaticus*, *Spiophanes bombyx*, *Streblospio shrubsolii*, *Exogone dispar*, *Lanice conchylega*. Lo spionide *Prionospio caspersi* risultò essere frequente ed abbondante nelle stazioni a biocenosi a SFBC con un'abbondanza massima di 4063 ind/m<sup>2</sup> ritrovata in autunno nella st. 14. Anche *Aricidea (Acmira) assimilis* con un'abbondanza massima di 810 ind/m<sup>2</sup> ritrovata in autunno nella st. 19 Altri policheti rinvenuti con frequenza sono: *Prionospio malmgreni*, *Spio decoratus*, *Owenia fusiformis*, *Magelona johnstoni*, *Micronephthys stammeli*, *Nephtys cirrosa*.

|   |                    |                     |            |                    |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data<br>Marzo 2023 | Doc. N°<br>SICS_266 | Rev.<br>00 | Foglio<br>44 di 91 |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|

Nelle SFBC il Phylum Arthropoda è rappresentato dai seguenti taxon: *Ampelisca diadema*, *Apseudes bacescui*, *Apseudopsis acutifrons*, *Bodotria scorpioides*, *Iphinoe daphne*, *Pariambus typicus*, *Phtisica marina*, *Hippomedon massiliensis*, *Lepidepecreum longicorne*, *Leucothoe incise*, *Megaluropus massiliensis*, *Periculodes longimanus*, *Pontocrates arenarius*, *Metaphoxus fultoni*, *Liocarcinus depurator*, *Liocarcinus vernalis*, *Mysida indet.* *Apseudes bacescui* è risultato essere la specie localmente più abbondante raggiungendo 5265 ind/m<sup>2</sup> nel campionamento autunnale nella st. 14. In secondo piano anche il caprellide *Pariambus typicus* raggiunge alte abbondanze (3116 ind /m<sup>2</sup> nella st. 19).

Il ritrovamento di organismi appartenenti al Phylum Cnidari nelle biocenosi a SFBC è piuttosto limitato essendo questi bisognosi di vivere adesi ad un substrato duro; pertanto, si rinvenivano epifiti su altri organismi (spesso conchiglie vuote sia di Bivalvi che di Gasteropodi).

Nel Phylum degli Echinodermata sono state ritrovati 4 taxon: *Amphiura chiajei*, *Amphiura filiformis*, *Trachythone elongata*, *Ophiura ophiura*.


I Molluschi ritrovati nelle SFBC sono: *Anadara kagoshimensis*, *Anadara transversa*, *Calyptrea chinensis*, *Corbula gibba*, *Lentidium mediterraneum*, *Cylichna cylindracea*, *Antalis dentalis*, *Donax semistriatus*, *Hyala vitrea*, *Loripes orbiculatus*, *Lucinella divaricata*, *Mactra stultorum*, *Spisula subtruncata*, *Kurtiella bidentata*, *Tellimya ferruginosa*, *Musculista senhousia*, *Cyclope neritea*, *Nassarius mutabilis*, *Nassarius nitidus*, *Nuculana pella*, *Nucula nitidosa*, *Nucula solcata*, *Phaxas adriaticus*, *Philine aperta*, *Chrysallida indistincta*, *Volvulella acuminata*, *Ringicula conformis*, *Abra alba*, *Abra nitida*, *Abra prismatica*, *Tellina distorta*, *Tellina fabula*, *Tellina nitida*, *Thracia papyracea*, *Chamelea gallina*, *Dosinia lupinus*, *Politapes rhomboides*. Nella comunità la presenza dei filtratori (Bivalvi) risulta maggiore sia in termini di numero di specie che di individui rispetto a quella dei Gasteropodi. Il Mollusco più abbondante è stato il bivalve *Chamelea gallina* che, seppur rappresentato da organismi giovanili, ha raggiunto abbondanze fino a 1545 ind /m<sup>2</sup> nella st. 14. Sono particolarmente abbondanti anche le specie *Corbula gibba* e *Lentidium mediterraneum* che raggiungono rispettivamente le abbondanze di 807 ind /m<sup>2</sup> e 637 ind /m<sup>2</sup> nelle st. 9 e 4.

Il Phylum Phoronida è presente solo con il taxon *Phoronis psammophyla*.

### Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri (VTC)

Nel Phylum degli Anellida sono stati ritrovati: *Ampharete acutifrons*, *Ampharete sp.*, *Melinna palmata*, *Capitella minima*, *Heteromastus filiformis*, *Notomastus aberans*, *Peresiella clymenoides*, *Pseudoleiocyathella fauveli*, *Chaetozone gibber*, *Kirkegaardia heterochaeta*, *Cossura soyeri*, *Eunice pennata*, *Diplocirrus glaucus*, *Pherusa monilifera*, *Glycera alba*, *Glycera unicornis*, *Kefersteinia cirrata*, *Oxydromus flexuosus*, *Gallardonneris iberica*, *Hilbigneris gracilis*, *Lumbrineris latreilli*, *Lumbrineris longipodiata*, *Magelona alleni*, *Magelona filiformis*, *Magelona johnstoni*, *Magelona minuta*, *Clymenura clypeata*, *Euclymene oerstedii*, *Micronephthys stammeri*, *Nephtys cirrosa*, *Nephtys hombergi*, *Nephtys incisa*, *Nereis lamellosa*, *Hediste diversicolor*, *Diopatra neapolitana*, *Onuphis eremita*, *Owenia fusiformis*, *Galathowenia oculata*, *Aricidea (Acmira) assimilis*, *Aricidea (Acmira) catherinae*, *Aricidea fragilis*, *Levinsenia demiri*, *Pectinaria koreni*, *Eteone picta*, *Phyllodoce longipes*, *Sigambra parva*, *Poecilochaetus serpens*, *Harmothoe sp.*, *Dialychone arenicola*, *Dialychone dunerificta*, *Megalomma lanigera*, *Labioleanira yhleni*, *Laonice cirrata*, *Polydora ciliata*, *Prionospio caspersi*, *Prionospio cirrifera*, *Prionospio malmgreni*, *Prionospio pulchra*, *Pseudopolydora paucibranchiata*, *Spio decoratus*, *Spio filicornis*, *Spiophanes adriaticus*, *Spiophanes bombyx*, *Lanice conchylega*. Il polichete *Prionospio caspersi* è risultato essere la specie con maggiore abbondanza di 2697 ind/m<sup>2</sup> nella stagione autunnale della stazione st. 314. Altri policheti rinvenuti con frequenza sono: *Aricidea (Acmira) assimilis* 723 ind /m<sup>2</sup> nella st. 304, *Micronephthys stammeri* 539 ind /m<sup>2</sup> nella st. 314, *Owenia fusiformis* ind /m<sup>2</sup> 265 nella st. 309.

Nelle VTC il Phylum Arthropoda è rappresentato dai seguenti taxon: *Ampelisca diadema*, *Apseudopsis acutifrons*, *Bodotria scorpioides*, *Iphinoe daphne*, *Pariambus typicus*, *Phtisica marina*, *Medicorophium rotundirostre*, *Medicorophium runcicorne*, *Hippomedon massiliensis*, *Lepidepecreum longicorne*, *Leucothoe incisa*, *Othomaera schmidtii*, *Megaluropus massiliensis*, *Periculodes longimanus*, *Pontocrates arenarius*,

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 45 di 91 |

*Liocarcinus depurator*, *Mysida ind.* *Pariambus typicus* è risultata essere la specie più rappresentata con abbondanze fino a 4545 ind/m<sup>2</sup> nel campionamento autunnale nella stazione 319 assieme a *Iphinoe daphne* con 518 ind /m<sup>2</sup> nella st. 314.

Il ritrovamento di organismi appartenenti al Phylum Cnidari nelle biocenosi a VTC è limitato mentre il Phylum degli Echinoderma è rappresentato da *Amphiura chiajei*, *Amphiura filiformis*, *Trachythyone elongata*, *Ophiura ophiura*, *Labidoplax digitata*.

I Molluschi ritrovati nella biocenosi a VTC sono: *Anadara kagoshimensis*, *Anadara transversa*, *Corbula gibba*, *Lentidium mediterraneum*, *Cylichna cylindracea*, *Antalis dentalis*, *Donax semistriatus*, *Hyala vitrea*, *Loripinus fragilis*, *Lucinella divaricata*, *Myrtea spinifera*, *Spisula subtruncata*, *Kurtiella bidentata*, *Hexaplex trunculus*, *Musculista senhousia*, *Nassarius mutabilis*, *Nassarius nitidus*, *Euspira nitida*, *Nuculana pella*, *Nucula nitidosa*, *Phaxas adriaticus*, *Chrysallida fenestrata*, *Chrysallida indistincta*, *Ringicula conformis*, *Abra alba*, *Abra nitida*, *Abra prismatica*, *Tellina distorta*, *Tellina fabula*, *Tellina nitida*, *Thracia papyracea*, *Chamelea gallina*, *Dosinia lupinus*, *Politapes rhomboides*. Il Mollusco più abbondante è stato il bivalve *Corbula gibba* con abbondanze fino a 3759 ind/m<sup>2</sup> nella st. 319. Inoltre sono particolarmente abbondanti le specie *Chamelea gallina* con 503 ind /m<sup>2</sup> nella st. 314 e *Anadara transversa* con abbondanze fino a 1274 ind /m<sup>2</sup> nella st. 309.

Anche nelle VTC il Phylum Phoronida è presente solo con il taxon *Phoronis psammophyla*.

In Tabella 2.17 si riportano i risultati riassuntivi dell'analisi quali-quantitativa della comunità macrobentonica relativa alle biocenosi SFBC e VTC per il 2018.

Nella biocenosi delle SFBC la stazione 19 presenta il maggior numero di specie (101) seguita dalla stazione 14 con 72 specie e dalla stazione 4 con 45 specie. La stazione 9 possiede il minor numero di specie (30). Nella biocenosi delle VTC, la stazione 319 mostra il maggior numero di specie (89) mentre la più povera, con 59 specie, risulta essere la stazione 304. Le comunità appartenenti alle due diverse biocenosi campionate (SFBC e VTC) hanno mostrato differenti comunità.

**Tabella 2.17 Numero di specie rinvenute per le biocenosi SFBC e VTC**

| Phylum        | SFBC 4    | SFBC 9    | SFBC 14   | SFBC 19    | VTC 304   | VTC 309   | VTC 314   | VTC 319   |
|---------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Annelida      | 28        | 14        | 32        | 52         | 34        | 35        | 40        | 44        |
| Arthropoda    | 5         | 6         | 9         | 13         | 5         | 7         | 11        | 12        |
| Cnidaria      | 1         | 0         | 1         | 1          | 1         | 0         | 1         | 1         |
| Echinoderma   |           |           | 3         | 4          | 2         | 1         | 4         | 5         |
| Mollusca      | 9         | 10        | 26        | 29         | 16        | 16        | 24        | 25        |
| Nemertea      | 1         |           |           |            |           |           | 1         | 1         |
| Phoronida     | 1         |           | 1         | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         |
| Sipuncula     |           |           |           | 1          |           |           |           |           |
| <b>Totale</b> | <b>45</b> | <b>30</b> | <b>72</b> | <b>101</b> | <b>59</b> | <b>60</b> | <b>82</b> | <b>89</b> |

In dettaglio, come visibile, in Figura 2.21 l'area di progetto ricade nella biocenosi a popolamenti eterogenei.



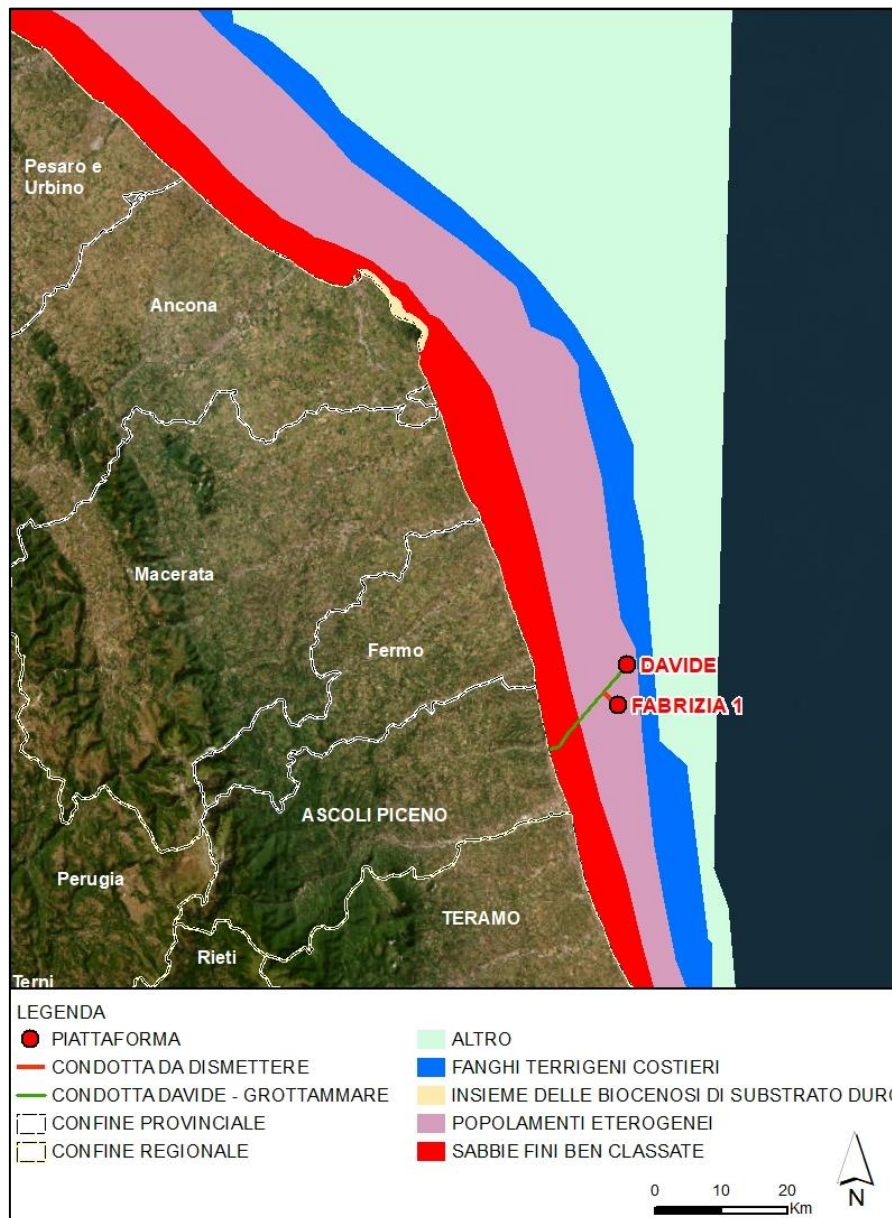


Figura 2.21 Principali biocenosi presenti nell'area del sito di progetto (Fonte ISPRA)

### 2.3.3 Risorse Demersali


Una caratterizzazione preliminare delle risorse alieutiche e dell'ittiofauna dell'Adriatico è stata condotta mediante l'analisi delle informazioni relative al Progetto FAO-AdriaMed (Cooperazione Scientifica per il Supporto della Pesca responsabile nel Mar Adriatico). Si tratta di un progetto regionale sviluppato dalla FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) e finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MiPAAF) italiano e, dal 2007, dalla Commissione Europea.

Il Progetto è iniziato nel 1999 (tra i suoi partecipanti annovera Albania, Croazia, Italia, Slovenia e Montenegro) con lo scopo di contribuire ad incrementare le conoscenze sul Mar Adriatico con particolare riguardo alle risorse condivise della pesca e a stimolare la gestione della pesca secondo i dettami del Codice di Condotta per una Pesca Responsabile della FAO (FAO, 1995).

Di seguito verranno riportate le principali informazioni relative alle specie di maggior interesse commerciale quali:

- *Eledone cirrhosa* (moscardino bianco);



|   |                    |                     |            |                    |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data<br>Marzo 2023 | Doc. N°<br>SICS_266 | Rev.<br>00 | Foglio<br>47 di 91 |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|

- *Eledone moschata* (moscardino);
- *Loligo vulgaris* (calamaro);
- *Sepia officinalis* (seppia);
- *Nephrops norvegicus* (scampo);
- *Parapenaeus longirostris* (gambero bianco);
- *Merluccius merluccius* (nasello);
- *Mullus barbatus* (triglia di fango).

L'*Eledone cirrhosa* (Molluschi, Cefalopodi) è un'importante specie di valore commerciale, in particolare nel Centro e Sud Adriatico. È pescata principalmente mediante la pesca a strascico ed in misura minore con i metodi di piccola pesca artigianale.

Il bacino Settentrionale e Centrale dell'Adriatico ospita maggiormente l'*Eledone moschata* rispetto all'*Eledone cirrhosa*, che risulta più comune nel settore Meridionale. In ogni caso, gli areali di queste due specie si sovrappongono parzialmente e, di fatto, è spesso possibile rinvenire entrambe le specie.

L'*Eledone moschata* (Molluschi, Cefalopodi) vive su fondali sabbiosi o fangosi fino a profondità di circa 200 m con massime densità incontrate a circa 50 m (Gamulin- Brida and Ilijanić, 1972; Grubišić, 1982). L'*Eledone cirrhosa* vive su fondali sabbiosi a profondità comprese tra 25 e 400 m e risulta maggiormente concentrata intorno ai 75 m di profondità (Jukić, 1975; Županović and Jardas, 1989).


Il calamaro comune, *Loligo vulgaris* (Molluschi, Cefalopodi), è una specie neritica, semi-demersale. In Adriatico è presente sui fondali sabbiosi e fangosi (Gamulin-Brida e Ilijanić, 1972; Casali et al., 1998) compiendo distinte migrazioni orizzontali e verticali in funzione della tipologia di ambiente Grubišić (1982) ha mostrato che questa specie si distribuisce lungo le coste Adriatiche nella fascia batimetrica entro i 400 m. È presente su ogni tipo di substrato e migra verso fondali poco profondi durante il periodo della deposizione delle uova.

La seppia, *Sepia officinalis* (Molluschi, Cefalopodi), è una specie demersale presente nell'intera zona costiera del Mar Adriatico (Gamulin Brida e Ilijanić, 1972) che compie migrazioni stagionali: in inverno risiede principalmente nella zona litorale per poi migrare in primavera verso zone infralitorale meno profonde per la deposizione delle uova (Mandić, 1984). Per quanto riguarda l'andamento della biomassa, nel periodo 1972-1997 Mannini e Massa (2000) hanno osservato distinte fluttuazioni nelle catture ed hanno evidenziato l'esistenza di una tendenza negativa soprattutto nell'Adriatico Settentrionale e Centrale.

Lo scampo, *Nephrops norvegicus* (Crostei decapodi), è una specie reptante presente principalmente nei fondali fangosi compresi tra 30 e 400 m. Le maggiori densità sono state riscontrate nella regione della Fossa di Pomo mentre concentrazioni minori sono state osservate lungo le coste italiane dell'Adriatico Meridionale (Marano et al. 1998c). Per quanto riguarda gli indici di biomassa, le informazioni relative al Nord Adriatico sono piuttosto scarse. Froggia et al. (1997) hanno osservato che la densità per la porzione centrale dell'Adriatico è intorno a 0,66 - 0,72 individui/m<sup>2</sup>.

Il gambero bianco (*Parapenaeus longirostris*) è una specie presente sui fondali fangosi compresi tra 200 e 400 m di profondità (Pastorelli et al., 1996). In Adriatico risulta abbondante nella Fossa di Pomo e soprattutto nel Basso Adriatico lungo le coste italiane ed albanesi (Pastorelli et al., 1996). L'analisi dei dati della campagna METIDS del 1995 ha mostrato valori dell'Indice di Biomassa pari a 3,72 kg/km<sup>2</sup> (Relini et al., 1999).

Il nasello, *Merluccius merluccius* (Osteitti), è una specie necto-bentonica che predilige fondali sabbiosi e fangosi. L'areale di questa specie comprende tutto il Mar Adriatico, dalle zone costiere meno profonde ai circa 800 m della Fossa Sud Adriatica (Ungaro et al., 1993; Jukić et al., 1999). Le densità più elevate si registrano intorno ai 100-200 m (Ungaro et al., 1993; Vrgoč, 2000), specialmente nell'Adriatico centrale.

|   |                    |                     |            |                    |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data<br>Marzo 2023 | Doc. N°<br>SICS_266 | Rev.<br>00 | Foglio<br>48 di 91 |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|

In generale, gli indici di biomassa sono pari a 47,45 kg/km<sup>2</sup> (media su tutta la regione Adriatica). Le densità maggiori si registrano nello strato 100-200 m con 71,80 kg/km<sup>2</sup>. Il nasello costituisce il 16,41% delle catture totali di risorse demersali (Vrgoč, 2000).


La triglia, *Mullus barbatus*, è una specie bentonica che vive su fondali fangosi compresi tra 5 e 250 m (Relini et al., 1999). Questa specie predilige i fondali poco profondi del Nord e Centro Adriatico dove mostra indici di biomassa (campagne Medits 1996-1998) pari a circa 29 kg/km<sup>2</sup> nella fascia batimetrica compresa tra 50 e 200 m. Valori significativi sono stati registrati al largo delle coste montenegrine e nell'Adriatico Meridionale.

Nel dicembre 2019 è stata svolta l'ultima valutazione degli stock delle specie demersali (WGSAD) del Mediterraneo, presso la FAO. I principali obiettivi dell'incontro erano quelli di rivedere lo stato degli stock ittici prioritari nel Mar Mediterraneo, e capirne lo stato dello sfruttamento. Il WGSAD ha esaminato 39 valutazioni, sette delle quali indicavano lo sfruttamento sostenibile delle specie demersali. Tra queste sette, si identificano nel Mar Adriatico: seppie comuni (*Sepia officinalis*) nell'Adriatico Settentrionale, e canocchie (*Squilla mantis*) nell'Adriatico Meridionale. Tutte le altre 32 valutazioni hanno indicato un certo livello di sovrasfruttamento, come *Merluccius merluccius*, *Parapenaeus longirostris* e *Nephrops norvegicus*, specie in forte sfruttamento; *Mullus barbatus* e *Aristaemorpha foliacea* sono state valutate in basso sovrasfruttamento.

#### Stato delle Risorse Demersali

Alcune considerazioni di carattere generale sullo stato delle risorse demersali riportate nel seguito sono state acquisite dal Piano Strategico Nazionale della Pesca Italiana (PSN) del Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali (Dipartimento delle Filiere Agricole e Agroalimentari - Direzione Generale della Pesca Marittima e dell'Acquacoltura) (MiPAAF, 2007). Il PSN è un documento di riferimento che permette l'attivazione a livello nazionale dell'insieme di strumenti necessari al perseguimento di una pesca sostenibile da un punto di vista ecologico e socio-economico.

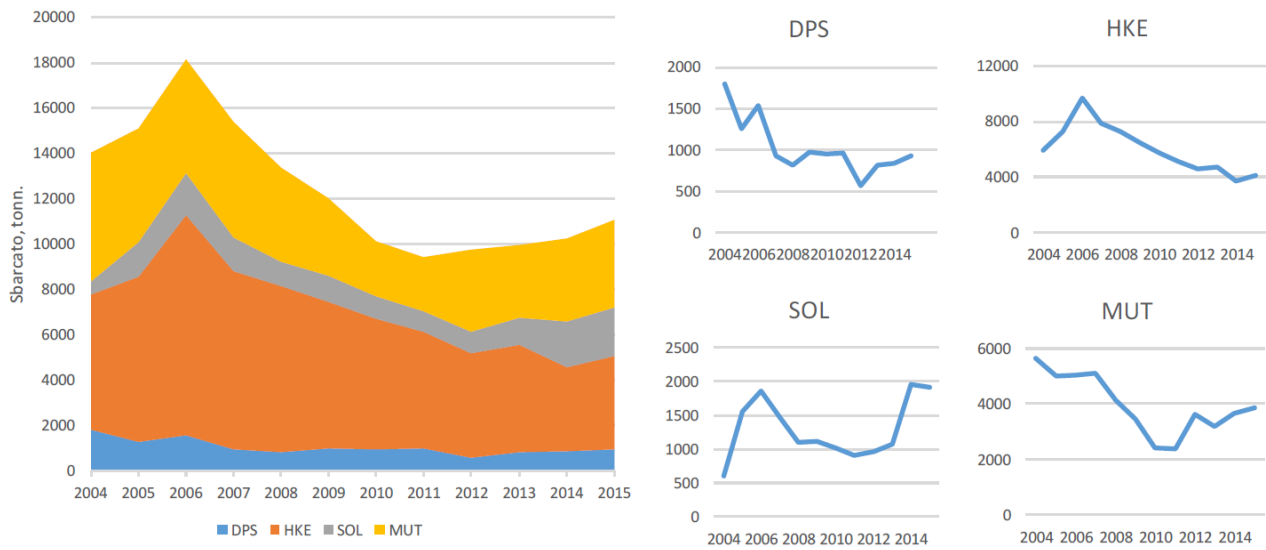
In tale piano, il Mar Mediterraneo è suddiviso in Aree Geografiche ed in 30 Sub-Aree geografiche (Geographical Sub Area – GSA), per ciascuna delle quali vengono raccolti sistematicamente dati relativi al settore alieutico. In particolare, le coste marchigiane e l'area di studio rientrano nella GSA 17 (Alto Adriatico).

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 49 di 91 |



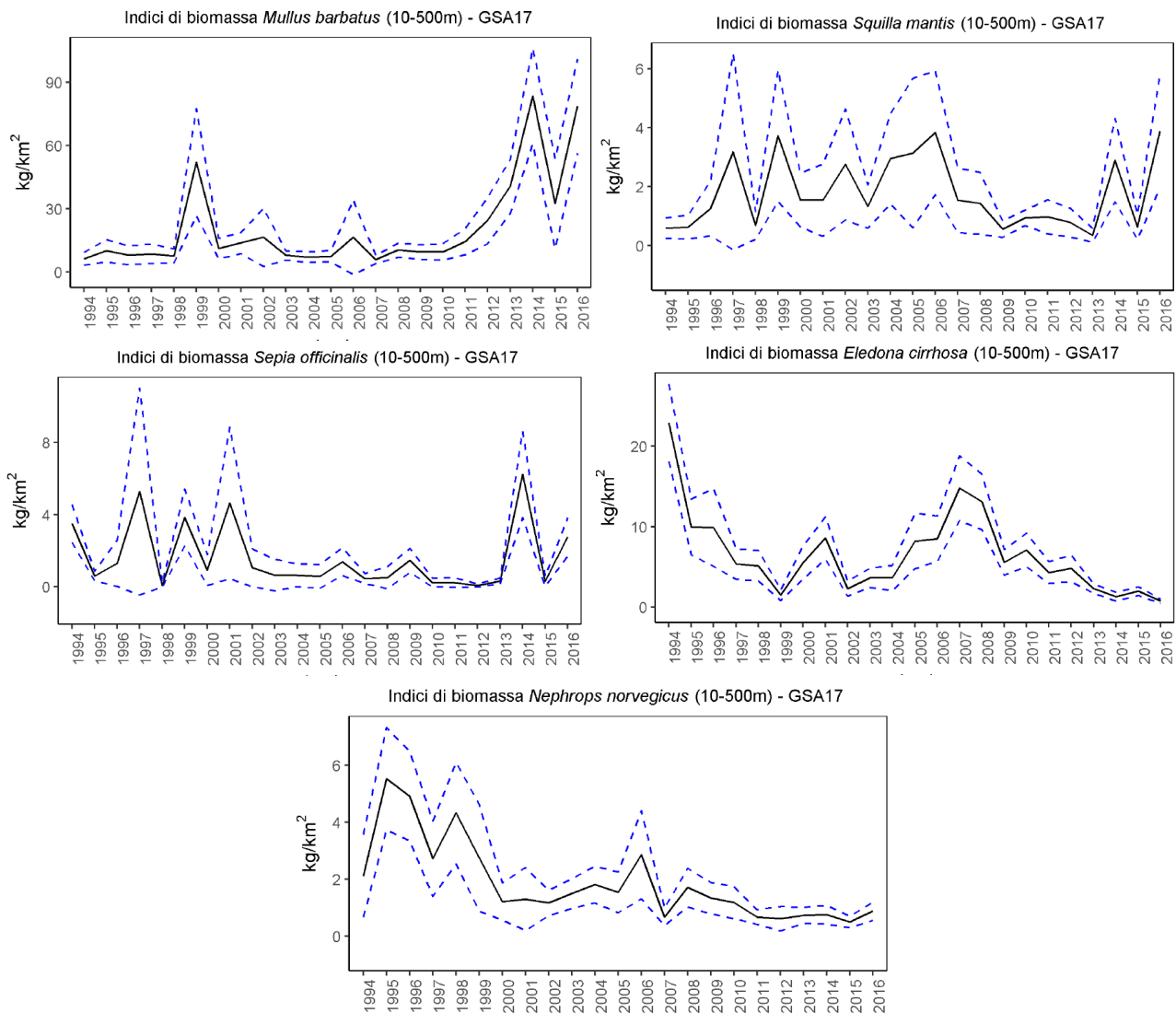
**Figura 2.22 Sub aree geografiche GSFC (Fonte GFCM – General Fisheries Commission for the Mediterranean)**

All'interno del "Piano di Gestione Nazionale relativo alle flotte di pesca per la cattura delle risorse demersali nell'ambito delle GSA 17 (Mar Adriatico Centro-settentrionale) e GSA 18 (Mar Adriatico Meridionale)" sono state effettuate delle analisi biologiche ed economiche tenendo conto delle ultime valutazioni disponibili in ambito GFCM (GFCM, 2016), per gli stock più importanti nelle GSA 17, definiti come "stock target". In Figura 2.23 di seguito vengono riassunti i dati relativi allo sbarcato per le specie selezionate: Nasello (*Merluccius merluccius*), Sogliola (*Solea solea*), Triglia di fango (*Mullus barbatus*) e Gambero rosa o bianco (*Parapenaeus longirostris*).



**Figura 2.23 Trend sbarcato (ton.) delle specie oggetto del Piano (DPS = Gambero, HKE = Nasello, SOL = Sogliola, MUT = Triglia) per le specie selezionate (Fonte: Nisea su dati Mipaaf/Programma Nazionale Raccolta Dati Alieutici)**

In Figura 2.24 vengono riportati i risultati di un ulteriore studio effettuato sulle specie che compongono il 75% del volume totale degli sbarcati relativi ai sistemi di pesca a strascico nelle GSA 17 e 18. Per ognuna di esse, le successive figure riportano l'indice di biomassa calcolato su serie MEDITS per il periodo 1994-2013 (Mannini e Sabatella, 2015; STECF 2016).



**Figura 2.24** Indici di biomassa per alcune specie associate per la GS17 relative al periodo 1994-2016 (fonte MEDITS)

### 2.3.4 Risorse Pelagiche


Il Mare Adriatico è uno dei sistemi più produttivi del Mediterraneo. Le risorse pelagiche principali sono costituite da acciughe e sardine (piccoli pelagici) e da tonni e pesce spada (grandi pelagici).

#### Piccoli Pelagici

Le specie dei piccoli pelagici, in modo particolare l'*Engraulis encrasicolus* e la *Sardina pilchardus*, sono ampiamente distribuite nell'Adriatico. Tali specie sono di fondamentale importanza per la pesca in Adriatico rappresentando circa l'85% delle catture di piccoli pelagici in Italia (Cingolani et al., 2004).

L'abbondanza relativa di ciascuna specie dipende dagli aspetti idrogeografici che sostengono la produzione primaria del bacino. In generale, la biomassa degli stock aumenta seguendo il gradiente latitudinale (Piccinetti, 1970; Sinovcic, 1986, 1991; Cingolani et al., 1998; Marano et al. 1998d) con i valori più alti di biomassa riferiti al Mare Adriatico Settentrionale e Centrale.

La valutazione degli stock di queste due specie per l'Adriatico è disponibile grazie ai risultati degli studi condotti nell'ambito del Progetto AdriaMed (Cingolani et al., 2004). I dati attualmente disponibili, riferiti all'Adriatico

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 52 di 91 |

Centrale e Settentrionale, mostrano che il valore massimo di biomassa catturata per la sardina è stato raggiunto nel 1981 con circa 59.000 tonnellate. Tale valore è progressivamente diminuito negli anni successivi raggiungendo circa 7.500 tonnellate nel 2003.

Per quanto riguarda l'acciuga, il valore massimo di cattura è stato raggiunto nel 1980 con circa 57.328 tonnellate, seguito da un rapido decremento negli anni successivi fino al collasso del 1987 (3.375 tonnellate). Negli anni successivi fino al 2003, la popolazione Adriatica dell'acciuga ha mostrato un sensibile recupero (circa 21.000 tonnellate) sebbene sia ancora soggetta a fluttuazione dei valori di biomassa.

### Grandi Pelagici

Per quanto riguarda i grandi pelagici, la loro presenza nell'Adriatico Meridionale è documentata, mentre non sono disponibili dati relativi al censimento delle catture di tonno rosso (*Thunnus thynnus*), pesce spada (*Xiphias gladius*) e tonno alalunga (*Thunnus alalunga*) per la GSA 17.

### **2.3.5 Rettili Marini**

Le tartarughe marine conducono tutta la loro esistenza in mare aperto, rimanendo legate alla terraferma per il fondamentale e delicato momento della riproduzione. La Tartaruga comune (*Caretta caretta*) è la specie di tartaruga marina più abbondante del Mediterraneo e l'unica che si riproduce abitualmente lungo le coste italiane; è sostanzialmente onnivora e predilige, per la deposizione delle sue uova, spiagge in prossimità di coste rocciose, dove esistono fondali sufficientemente sicuri e ricchi di risorse alimentari. Al di fuori del periodo riproduttivo vive in mare aperto, compiendo lunghe peregrinazioni.

Occasionalmente nei nostri mari si riscontra anche la Tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*), planctofaga, di provenienza oceanica, che non sembra riprodursi nel Mediterraneo. Ancora più rara lungo le nostre coste è la Tartaruga verde (*Chelonia mydas*), erbivora, normalmente limitata all'estremo settore orientale del Mediterraneo, dove si riproduce.

Le tartarughe sono a rischio di conservazione, sia perché l'urbanizzazione costiera sta limitando le aree nelle quali vengono deposte le uova, sia perché moltissimi esemplari vengono accidentalmente uccisi durante le attività legate alla pesca. Nella Figura 2.25 è indicata l'ubicazione dei punti di ricattura in Mediterraneo delle tartarughe comuni e le loro rotte ipotizzate (Argano et al., 1992), mentre nella seguente tabella è indicato lo stato di conservazione.

**Tabella 2.18 Stato di conservazione Tartarughe marine (Fonte: Argano et al, 1992)**

| Nome Comune      | Nome Scientifico            | Referenze Internazionali               |                             |                      |                 |                 |         |
|------------------|-----------------------------|--|-----------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|---------|
|                  |                             | IUCN Status                            | Habitat Directive 92/43/EEC | Barcelona Convention | Bonn Convention | Bern Convention | CITES   |
| Tartaruga verde  | <i>Chelonia mydas</i>       | EN                                     | Annex IV                    | Annex II             | Annex I & II    | Annex II        | Annex I |
| Tartaruga Comune | <i>Caretta caretta</i>      | VU <sup>(1)</sup><br>EN <sup>(2)</sup> | Annex II & IV               | Annex II             | Annex I & II    | Annex II        | Annex I |
| Tartaruga Liuto  | <i>Dermochelys coriacea</i> | VU                                     | Annex IV                    | Annex II             | Annex I & II    | Annex II        | Annex I |

Notes:  
 (1) global IUCN status  
 (2) specific Mediterranean IUCN status





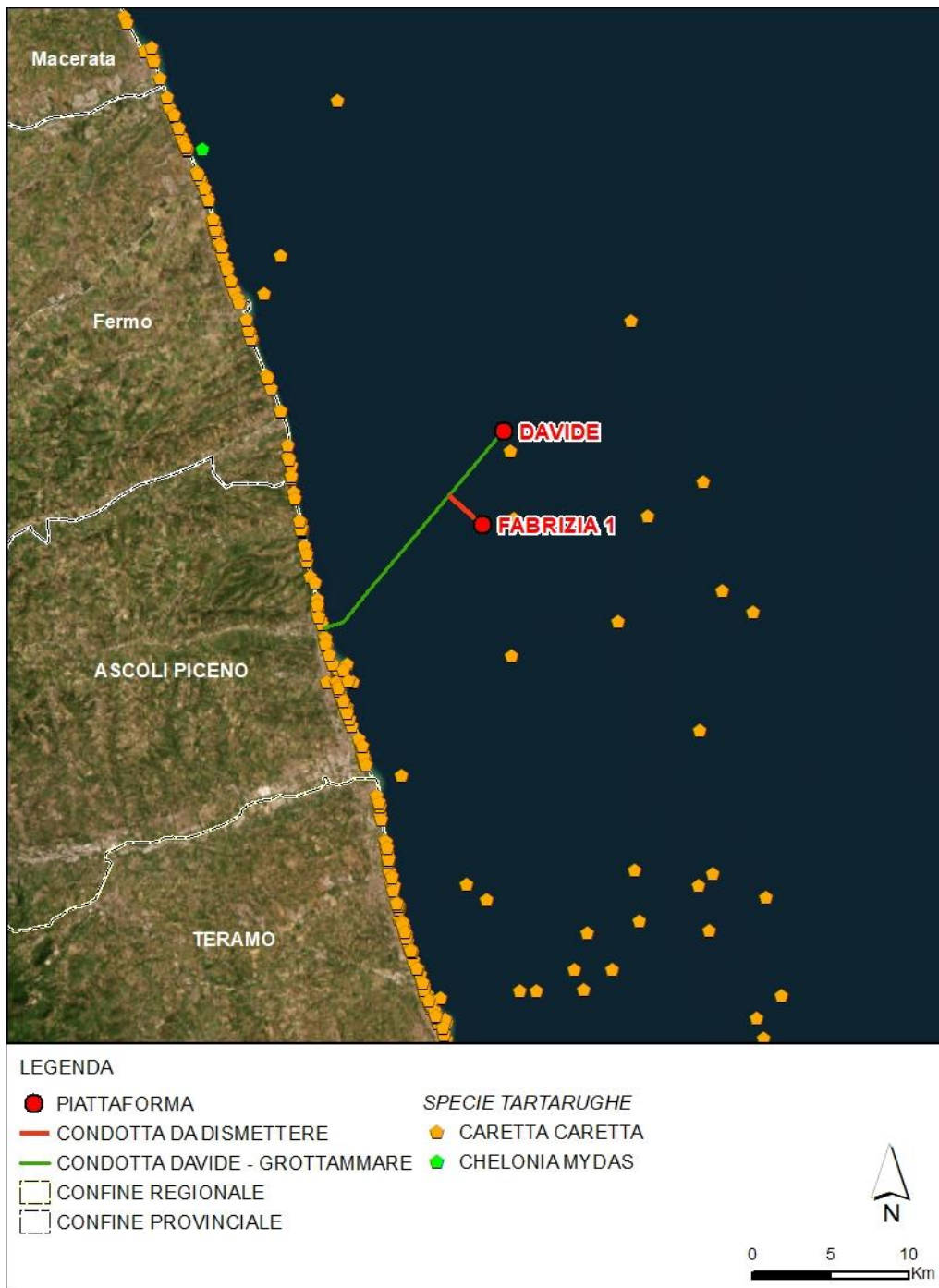
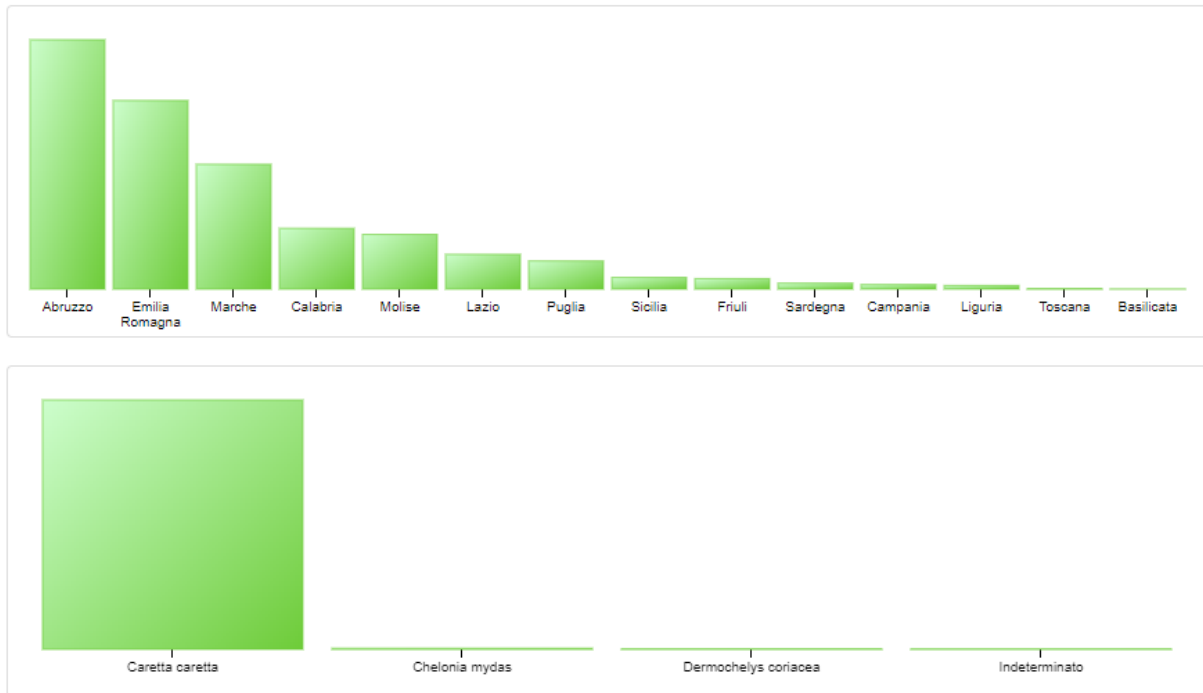


Figura 2.26 Stralcio della carta degli spiaggiamenti sulle coste italiane delle tartarughe marine nel periodo 2006-2023 (Fonte: Centro Studi Cetacei - Geocetus)



**Figura 2.27** Distribuzione percentuale degli spiaggiamenti sulle coste italiane delle tartarughe marine nel periodo 2006-2023 (Fonte: Centro Studi Cetacei - Geocetus)

### 2.3.6 Mammiferi Marini

I mammiferi marini presenti nell'Adriatico vivono soprattutto in ambiente pelagico e solo occasionalmente si possono osservare in ambiente costiero. Quando ciò accade si può trattare di transiti (quando gli individui sono in branco) o di individui isolati che hanno perso l'orientamento o il contatto con il gruppo, oppure sono in cattivo stato di salute. Spesso, in questi ultimi casi, questi individui finiscono per spingersi in acque troppo poco profonde e si arenano.

A riguardo la Società Italiana di Biologia Marina (SIBM), su incarico della Direzione Generale per la Protezione della Natura e del Mare (DPNM) del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (ora MASE), ha rivisto ed aggiornato la checklist delle specie marine della fauna italiana (Figura 2.28). Lo studio ha suddiviso i mari italiani in otto aree principali, più un "microsettore" (Zona 4 - Stretto di Messina).

L'area in cui ricade la piattaforma Fabrizia 1 e il fascio di condotte da dismettere rientra nel settore 8 che comprende le Coste dal Conero fino ai dintorni del Gargano, costituenti il settore dell'Adriatico centrale.

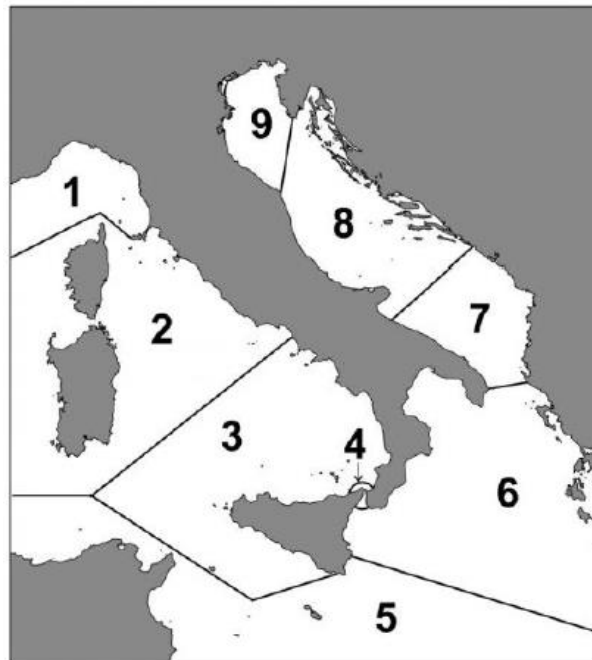


Figura 2.28 I nove settori biogeografici dei mari italiani (Fonte: S.I.B.M.)

Va comunque sottolineato, come risulta dalla figura sottostante, che la zona di mare in oggetto è fra quelle con la minore frequenza di avvistamenti rispetto alle altre aree del Mediterraneo centrale (la percentuale di spiaggiamenti e catture è calcolata sul totale dei rinvenimenti nel decennio 1986-1995).

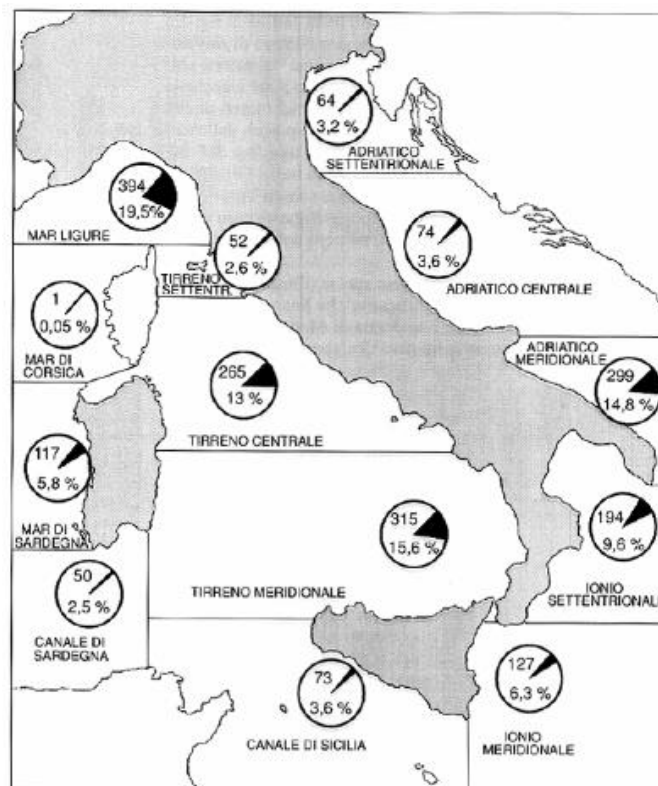



Figura 2.29 Distribuzione di Spiaggiamenti e Catture nel Periodo 1986-1995 (Fonte: Centro Studi Cetacei, 1997b)

Consultando la pubblicazione "MAMMALIA" (Mo, 2010) si osserva che la cetofauna identificata nei mari italiani annovera esemplari appartenenti a 15 specie, ma solo 8 di queste sono considerate regolarmente presenti, con popolazioni che si presuppone compiano il loro intero ciclo biologico nei nostri mari (Notarbartolo di Sciarra

|   |                    |                     |            |                    |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data<br>Marzo 2023 | Doc. N°<br>SICS_266 | Rev.<br>00 | Foglio<br>57 di 91 |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|

& Demma, Guida dei mammiferi marini nel Mediterraneo, 1997); tra queste si possono citare: *Balaenoptera physalus*, *Physeter catodon*, *Ziphius cavirostris*, *Tursiops truncatus*, *Stenella coeruleoalba*, *Delphinus delphis*, *Grampus griseus* e *Globicephala melas*.

L'osservazione di esemplari delle rimanenti 7 specie è considerata occasionale o accidentale: *Orcinus orca*, *Steno bredanensis*, *Pseudorca crassidens*, *Balaenoptera acutorostrata*, *Eubalaena glacialis*, *Megaptera novaeangliae*, *Kogia sima* (Notarbartolo di Sciara & Demma, Guida dei mammiferi marini nel Mediterraneo, 1997).

La foca monaca del Mediterraneo (*Monachus monachus*), specie in diminuzione in tutto il suo areale di ripartizione, è osservata occasionalmente lungo le coste della Sardegna, delle isole minori della Sicilia sud-occidentale e del Salento.

Riguardo l'area di studio, le principali specie osservate tra il 1988 e il 2000 (dati OBIS-SEAMAP <http://seamap.env.duke.edu/>), risultano essere la *Stenella coeruleoalba* ed il *Tursiops truncatus*.


Informazioni utili circa la reale presenza o assenza di mammiferi nella zona di studio, possono essere desunte dagli spiaggiamenti che avvengono durante il corso dell'anno lungo le coste adriatiche.

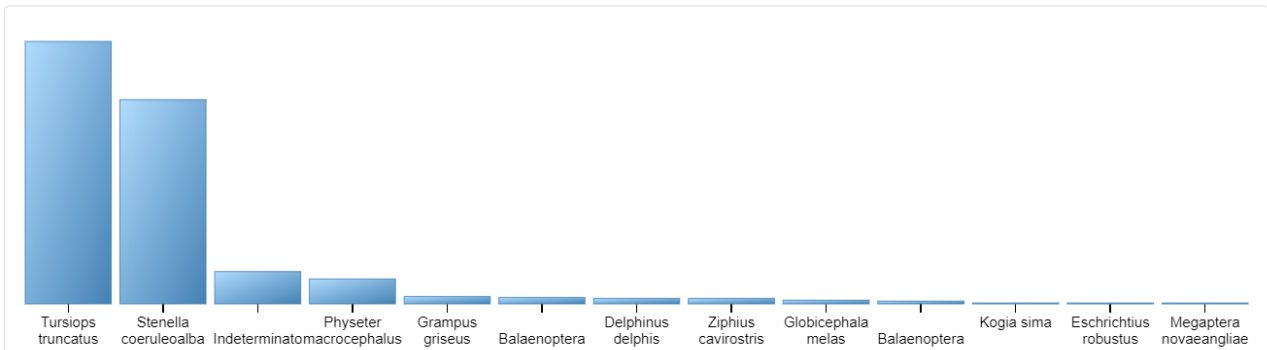
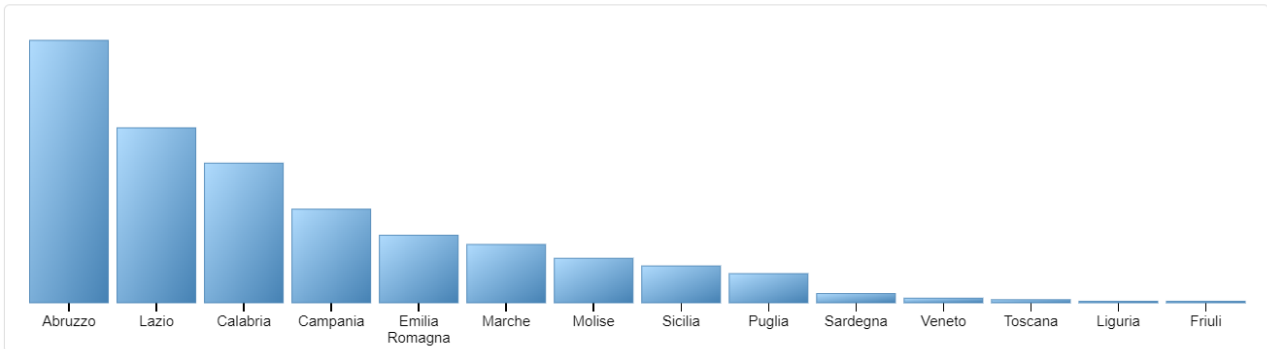
La Fondazione Cetacea fornisce anche informazioni riguardo i cetacei (Figura 2.30). Per quanto riguarda le specie rilevate si nota come *Tursiops truncatus* sia quella oggetto del maggior numero di report (il 44% del totale).



Figura 2.30 Stralcio della carta degli spiaggiamenti e degli avvistamenti sulle coste italiane dei cetacei nel periodo 2006-2023 (Fonte: Centro Studi Cetacei – Geocetus, Elaborazione ERM)




|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 59 di 91 |



**Figura 2.31 Sintesi spiaggiamenti e degli avvistamenti sulle coste italiane dei cetacei nel periodo 2006-2023 (Fonte: Centro Studi Cetacei - Geocetus)**

Il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP, 2015) ha raccolto le presenze e la distribuzione dei cetacei riportati nei vari studi scientifici e le informazioni ottenute da due indagini condotte nel periodo estivo da 2010-2013 eseguiti da ISPRA (Italia) e Blue World Institute (Croazia). Lo studio ha riportato che solo il tursiopo (*Tursiops truncatus*) è regolarmente presente in tutto il Mar Adriatico, mentre la stenella striata (*Stenella coeruleoalba*), il delfino di Risso (*Grampus griseus*) e la balena dal becco di Cuvier (*Ziphius cavirostris*) sono presenti solo nella parte meridionale del bacino, a diverse densità (UNEP, 2015). Oltre ai cetacei descritti sopra, i pinnipedi sono potenzialmente presenti nel mar Adriatico. Questo gruppo è rappresentato da una singola specie, la foca monaca mediterranea (*Monachus monachus*).

La sottostante Tabella 2.19 mostra lo stato di conservazione, per quelle specie di mammiferi marini che possono essere potenzialmente presenti nell'area di studio.

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 60 di 91 |

**Tabella 2.19 Stato di conservazione, delle specie potenzialmente presenti nell'area di studio**

| Nome Comune                 | Nome Scientifico              | Referenze Internazionali               |                              |                      |                 |                 |          |
|-----------------------------|-------------------------------|--|------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|----------|
|                             |                               | IUCN Status                            | Habitats Directive 92/43/EEC | Barcelona Convention | Bonn Convention | Bern Convention | CITES    |
| Balenottera comune          | <i>Balaenoptera physalus</i>  | EN <sup>(1)</sup><br>VU <sup>(2)</sup> | Annex IV                     | Annex II             | Annex I & II    | Annex II        | Annex I  |
| Capodoglio                  | <i>Physeter macrocephalus</i> | VU <sup>(1)</sup><br>EN <sup>(2)</sup> | Annex IV                     | Annex II             | Annex I & II    | Annex II        | Annex I  |
| Tursiope                    | <i>Tursiops truncatus</i>     | LC <sup>(1)</sup><br>VU <sup>(2)</sup> | Annex II & IV                | Annex II             | Annex II        | Annex II        | Annex II |
| Stenella striata            | <i>Stenella coeruleoalba</i>  | LC <sup>(1)</sup><br>VU <sup>(2)</sup> | Annex IV                     | Annex II             | Annex II        | Annex II        | Annex II |
| Delfino di Risso            | <i>Grampus griseus</i>        | LC <sup>(1)</sup><br>DD <sup>(2)</sup> | Annex IV                     | Annex II             | Annex II        | Annex II        | Annex II |
| Balena dal becco            | <i>Ziphius cavirostris</i>    | LC <sup>(1)</sup><br>DD <sup>(2)</sup> | Annex IV                     | Annex II             | Annex I         | Annex II        | Annex II |
| Delfino comune              | <i>Delphinus delphis</i>      | LC <sup>(1)</sup><br>EN <sup>(2)</sup> | -                            | Annex II             | Annex I & II    | Annex II        | Annex II |
| Megattera                   | <i>Megaptera novaeangliae</i> | LC                                     | -                            | Annex II             | Annex I         | Annex I         | Annex I  |
| Stenella maculata atlantica | <i>Stenella frontalis</i>     | DD <sup>(1)</sup>                      |                              | Annex II             | Annex I         | Annex II        | Annex II |
| Foca monaca                 | <i>Monachus monachus</i>      | EN <sup>(1)</sup><br>CE <sup>(2)</sup> | -                            | Annex II             | Annex I & II    | Annex III       | Annex I  |

Note:  
<sup>(1)</sup> global IUCN status  
<sup>(2)</sup> specific Mediterranean IUCN status


### 2.3.6.1 *Stenella coeruleoalba*

La stenella striata (*Meyen, 1833*), è un cetaceo odontoceto appartenente alla famiglia dei delfinidi, che raggiunge la lunghezza di circa 2,5 m ed il peso di circa 160 kg.

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

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

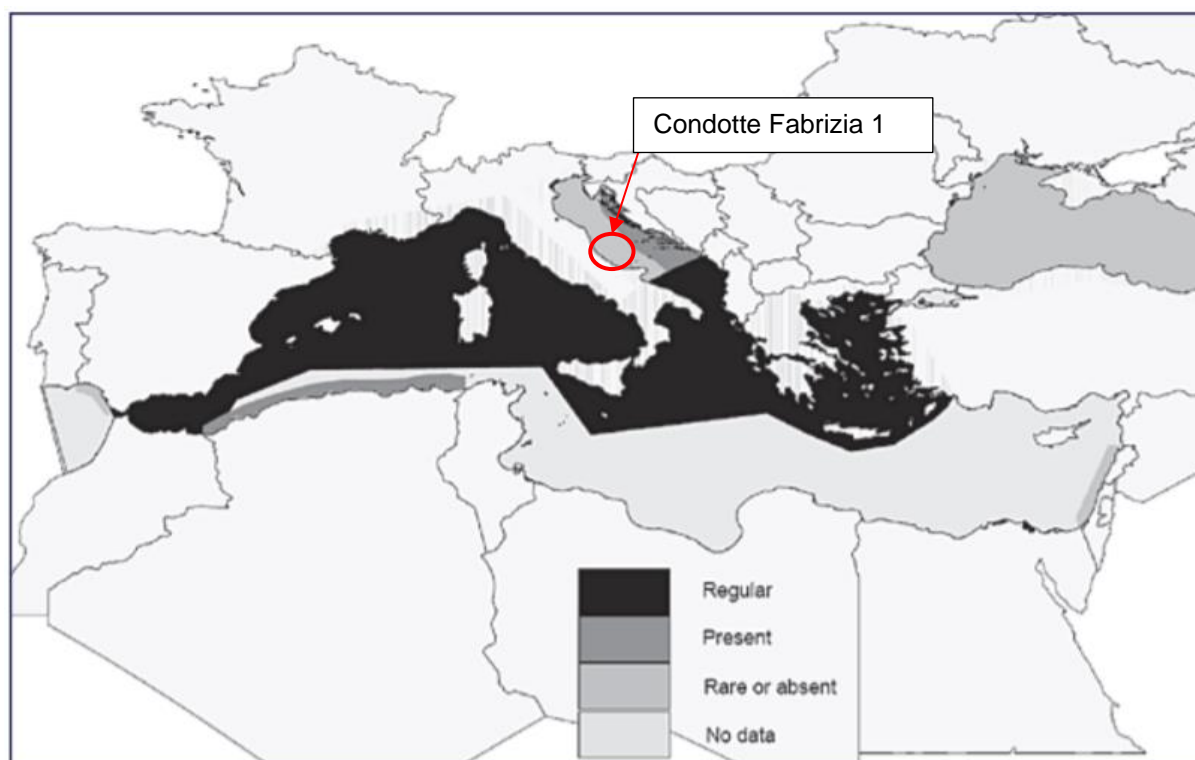
La stenella striata è il Delfinide più abbondante (*IUCN Italia, 2013*) in termini numerici nel Mediterraneo e nelle acque italiane, con stime di quasi 90.000 individui tra il Santuario Pelagos e il Mar Tirreno centrale, 40.000 nel Tirreno meridionale, 30.000 nel Mar Ionio (*Lauriano G., et al., 2011*) e oltre 20.000 in Adriatico meridionale (*Fortuna C., Holcer, Filidei, Donovan, & Tunesi, 2011*). Il numero di individui si è mantenuto elevato nonostante l'epizoozia del morbillivirus (1990-'92) che ha ridotto la popolazione mediterranea di un terzo (*Aguilar, 2000*) e le numerose catture all'interno delle reti spadare.

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 61 di 91 |

La specie è elencata nell'Appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE), nella Convenzione di Barcellona e nell'accordo ACCOBAMS. Inoltre, risulta legalmente protetta a livello nazionale (dagli anni '80) ed internazionale ed inclusa in numerose aree protette (Reeves & Notarbartolo di Sciara, 2006).

La principale minaccia per la specie è rappresentata dalle spade illegali e dall'inquinamento da agenti chimici, ma data la mancanza di quantificazione del loro impatto a livello di popolazione, in Italia la specie viene classificata a Minor Preoccupazione (LC) secondo i criteri della IUCN.

I segnali acustici prevalenti emessi dalla stenella hanno un range di frequenza di 4kHz-65kHz. La Figura 2.32 mostra la quasi totale assenza della Stenella striata all'interno dell'area di studio.



**Figura 2.32 Distribuzione della *Stenella coeruleoalba* nel Mar Mediterraneo (Fonte: Reeves & Notarbartolo di Sciara, 2006)**


### 2.3.6.2 *Tursiops truncatus*

Il Tursiope (*Tursiops truncatus*) è una specie di corporatura possente e muscolosa, in cui il maschio è leggermente più grande della femmina; la lunghezza media negli esemplari adulti è di circa 3 m, il peso mediamente di 320 kg. Il piccolo, alla nascita, misura circa un metro.

Nonostante sia una specie per lo più costiera, la si può trovare anche in altri habitat, dalle acque della piattaforma continentale, lagune e mari chiusi, ad acque che circondano isole e arcipelaghi. Risulta presente con frequenza minore in acque più profonde e in zone pelagiche (Bearzi, Fortuna, & Reeves, 2009).

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

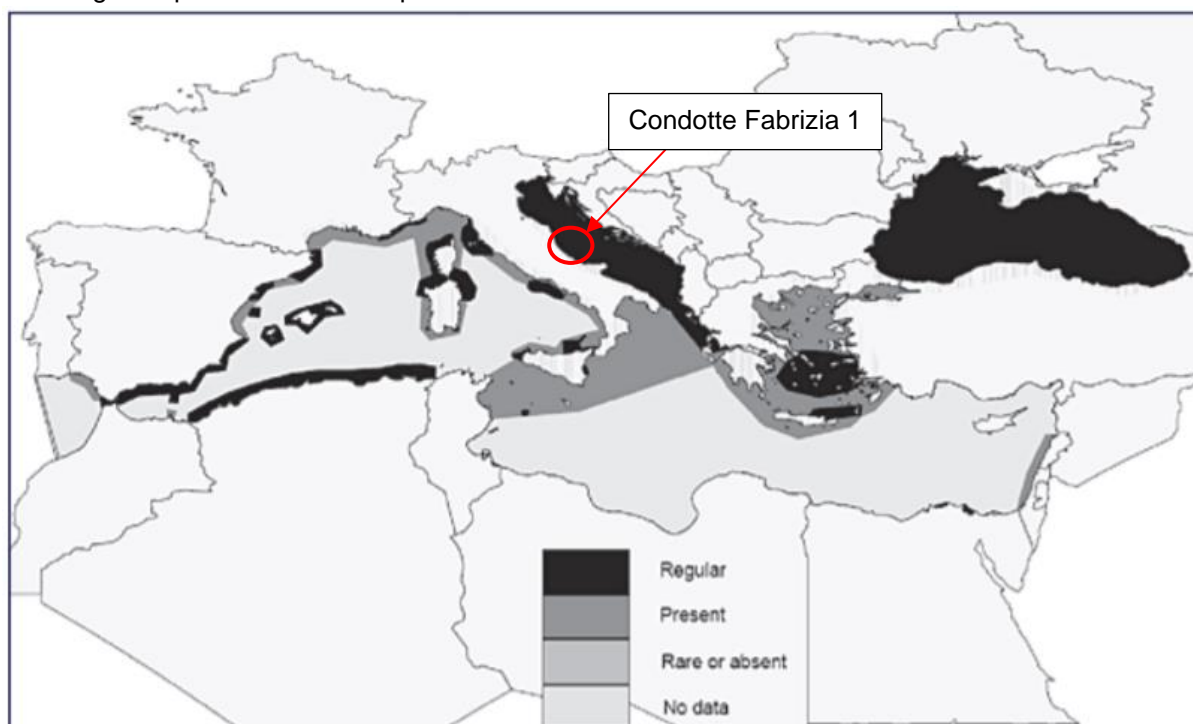
La valutazione dell'IUCN fornita dal comitato italiano (2013) riporta come in passato si sia riscontrato un declino del 10% della popolazione nella prima parte delle tre generazioni (60 anni), mentre nell'ultima generazione, dopo la legge per la protezione dei cetacei (anni '80), il trend di popolazione sembra essersi stabilizzato, stimando la presenza di circa 10.000 in tutto Mediterraneo, dato al limite del criterio C1 e che pertanto porta a valutare la specie come Quasi Minacciata (NT).

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 62 di 91 |

Le stime di popolazioni disponibili per le acque di pertinenza italiana sono le seguenti: Adriatico circa 5.000 (Fortuna C., Holcer, Filidei, & Tunesi, 2011), Mar Ligure 1.200 individui (Gnone, et al., 2011), Tirreno centrale 1.200 (Lauriano G., 2011), Lampedusa 176 individui (Pulcini, Pace, La Manna, Triossi, & Fortuna, 2012).

Il tursiope è elencato in Appendice II e IV della direttiva Habitat (92/43/CEE). Risulta legalmente protetta a livello nazionale (dagli anni '80) ed internazionale e inclusa in numerose aree protette (Reeves & Notarbartolo di Sciara, 2006).

I segnali acustici prevalenti emessi dal tursiope hanno un range di frequenza di 4kHz-130kHz. La Figura 2.33 indica la regolare presenza del tursiope all'interno dell'area di studio.



**Figura 2.33** Distribuzione del *Tursiops truncatus* nel Mar Mediterraneo (Fonte: Reeves & Notarbartolo di Sciara, 2006)

### 2.3.7 Avifauna marina

L'Italia per la sua conformazione rappresenta un ponte naturale tra Europa e Africa e costituisce una direttrice molto importante per un'ampia gamma di uccelli migratori che attraversano il bacino del Mediterraneo. L'importanza dell'Italia per le migrazioni è sancita da numerose direttive e convenzioni internazionali, dalla Direttiva Uccelli del 1979 alle Convenzioni di Bonn (1979) e di Ramsar (1971), tutte ratificate dai nostri governi.

Come è evidenziato in Figura 2.34, le principali rotte seguite dagli uccelli in primavera sono 3: una a oriente (il Bosforo, dopo aver sorvolato Israele), una a occidente (dal Marocco per Gibilterra, poi Orgambideska nei Pirenei) e la terza proprio al centro del Mediterraneo.

Seguendo quest'ultima rotta e lasciato il continente africano dalla Tunisia (Capo Bon), le specie migratorie sorvolano la Sicilia, superano lo stretto di Messina ed iniziano a risalire la penisola italiana attraversando l'Adriatico in più punti: dal Salento, dal Gargano, dal Conero, dal San Bartolo e dal Delta del Po.

Inoltre, le specie migratorie sono solite concentrarsi in gran numero in punti ben precisi del territorio dove il superamento di ostacoli naturali, come ad esempio estesi bracci di mare, viene facilitato da situazioni geografiche favorevoli.




**Figura 2.34 Rotte di migrazione degli uccelli nel Mediterraneo (Fonte: Parco del Conero)**

Gli uccelli marini sono degli uccelli che si sono adattati a vivere all'interno di un ambiente marino ed in particolare si alimentano sulla superficie marina o al di sotto di essa. Gli uccelli marini possono essere altamente pelagici oppure costieri, o in alcuni casi possono trascorrere parte dell'anno lontano dal mare. Al fine di fornire un inquadramento generale, una prima analisi è stata condotta consultando il database Birdlife International (2019) per l'Italia e l'elenco della fauna protetta in Italia pubblicata dal MATTM (ora MASE).

Con riferimento alle specie protette, la lista degli uccelli marini in Italia, sviluppata a partire dalla lista Birdlife e confrontata con il repertorio della fauna protetta, annovera 45 specie, come di seguito riportato in Tabella 2.20.

**Tabella 2.20 Lista degli uccelli marini in Italia (Fonte: Birdlife)**

| Nome Scientifico                | Nome Comune            | Nome Scientifico                 | Nome Comune              |
|---------------------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| <i>Aythya marila</i>            | Moretta grigia         | <i>Stercorarius parasiticus</i>  | Labbo                    |
| <i>Bucephala clangula</i>       | Quattrocchi            | <i>Stercorarius pomarinus</i>    | Stercorario mezzano      |
| <i>Clangula hyemalis</i>        | Moretta codona         | <i>Chlidonias niger</i>          | Mignattino               |
| <i>Melanitta fusca</i>          | Orco marino            | <i>Gelochelidon nilotica</i>     | Sterna zampenere         |
| <i>Melanitta nigra</i>          | Orchetto marino        | <i>Hydroprogne caspia</i>        | Sterna maggiore          |
| <i>Mergus merganser</i>         | Smergo maggiore        | <i>Sterna hirundo</i>            | Sterna comune            |
| <i>Mergus serrator</i>          | Smergo minore          | <i>Sternula albifrons</i>        | Fratichello              |
| <i>Somateria mollissima</i>     | Edredone               | <i>Thalasseus bengalensis</i>    | Sterna di Ruppel         |
| <i>Fratercula arctica</i>       | Pulcinella di mare     | <i>Thalasseus sandvicensis</i>   | Beccapesci               |
| <i>Hydrocoloeus minutus</i>     | Gabbianello            | <i>Gavia arctica</i>             | Strolaga mezzana         |
| <i>Larus argentatus</i>         | Gabbiano reale nordico | <i>Gavia stellata</i>            | Strolaga minore          |
| <i>Larus audouinii</i> **       | Gabbiano corso         | <i>Pelecanus onocrotalus</i>     | Pellicano                |
| <i>Larus canus</i>              | Gavina                 | <i>Phalacrocorax aristotelis</i> | Marangone dal ciuffo     |
| <i>Larus fuscus</i>             | Zafferano              | <i>Phalacrocorax aristotelis</i> | Marangone dal ciuffo ss. |
| <i>Larus genei</i>              | Gabbiano roseo         | <i>Phalacrocorax carbo</i>       | Cormorano                |
| <i>Larus marinus</i>            | Mugnaiaccio            | <i>Morus bassanus</i>            | Sula                     |
| <i>Larus melanocephalus</i>     | Gabbiano corallino     | <i>Podiceps auritus</i>          | Svasso cornuto           |
| <i>Larus michaelis</i>          | Gabbiano reale         | <i>Podiceps cristatus</i>        | Svasso maggiore          |
| <i>Larus ridibundus</i>         | Gabbiano comune        | <i>Podiceps grisegena</i>        | Svasso collaroso         |
| <i>Rissa tridactyla</i>         | Gabbiano tridattilo    | <i>Podiceps nigricollis</i>      | Svasso piccolo           |
| <i>Phalaropus fulicarius</i>    | Falaropo beccolargo    | <i>Hydrobates pelagicus</i> **   | Uccello delle tempeste   |
| <i>Catharacta skua</i>          | Stercorario maggiore   | <i>Calonectris diomedea</i> **   | Berta maggiore           |
| <i>Stercorarius longicaudus</i> | Labbo codalunga        | <i>Puffinus yelkouan</i> **      | Berta minore             |

|   |                    |                     |            |                    |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data<br>Marzo 2023 | Doc. N°<br>SICS_266 | Rev.<br>00 | Foglio<br>64 di 91 |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|

Per quanto concerne l'avifauna relativa all'area di studio, l'area ricade all'interno dell'IBA 222 "Medio Adriatico" (Figura 2.38). Quest'area è stata rilevata tra quelle di maggior utilizzo dalla Berta maggiore nidificante all'Arcipelago delle Tremiti, come riportato nel report LIPU - ISPRA 2015.

### 2.3.8 Aree Protette e Siti Natura 2000

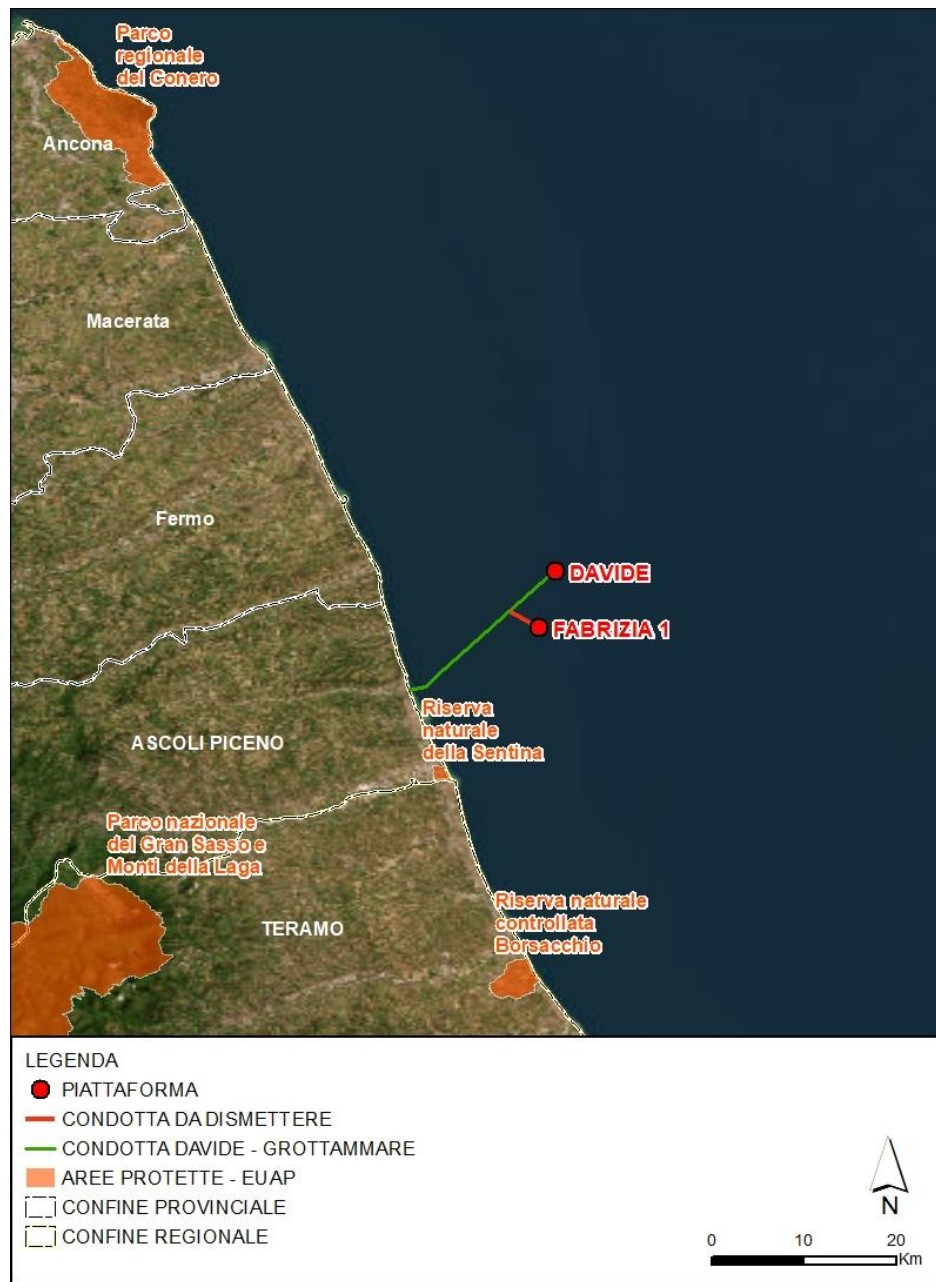
#### Aree Naturali Protette

La Legge 394/91 classifica le Aree Naturali Protette e ne istituisce l'Elenco ufficiale, nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti, a suo tempo, dal Comitato Nazionale per le aree protette. Le aree naturali protette sono zone caratterizzate da un elevato valore naturalistico, per le quali è prevista la protezione in modo selettivo del territorio ad alta biodiversità.

Le Aree Naturali Protette presenti lungo la costa, comunque posizionate a più di 15 km dall'area di interesse, sono le seguenti (Figura 2.29):

- EUAP0893 "Riserva Naturale Regionale Sentina", circa 16,6 km a sud-ovest;
- EUAP1202 "Riserva Naturale Controllata Borsacchio", circa 35,5 km a sud;
- EUAP0203 "Parco Regionale del Conero", circa 53 km a nord-ovest.






**Figura 2.35** Posizione delle Condotte da dismettere rispetto alle Aree Naturali Protette EUAP (Fonte: Geoportale Nazionale, rielaborazione ERM 2023)

### Aree Marine Protette

L'International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN, 1988) fornisce la seguente definizione di area marina protetta: "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. Scopo delle aree marine protette è la conservazione della biodiversità, la protezione di habitat particolari, il rifugio della fauna ittica pescata intensamente, un miglioramento della produzione di determinate specie, un turismo compatibile con l'ambiente o un insieme di tali finalità.

Esse sono suddivise in tre aree a diverso grado di protezione:

|   |                    |                     |            |                    |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data<br>Marzo 2023 | Doc. N°<br>SICS_266 | Rev.<br>00 | Foglio<br>66 di 91 |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|

- Zona A di riserva integrale, 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.
- Zona B 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. Essa di solito non è molto estesa.
- Zona C di riserva parziale, ovvero la fascia tampone tra le zone di maggior valore naturalistico ed i settori esterni all'area marina protetta. 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.

Tali zone sono costituite da ambienti marini dati dalle acque, dai fondali e dai tratti di costa prospicienti, che presentano un rilevante interesse per le caratteristiche naturali, geomorfologiche, fisiche e biochimiche con particolare riguardo alla flora e alla fauna marine e costiere e per l'importanza scientifica, ecologica, culturale, educativa ed economica che rivestono.

Nessuna area marina protetta interessa il tratto di mare su cui insistono le condotte in dismissione.

Si fa presente che è in corso l'iter istruttorio per l'istituzione di nuove aree marine protette; esse sono costituite dalle aree di reperimento comprese nell'elenco dalle Leggi 979/82 art. 31 e 394/91 art. 36. Tra le 17 aree marine protette di prossima istituzione compare l'Area Marina Protetta Costa del Piceno. Di tale area ad oggi non è disponibile una proposta di perimetrazione precisa; l'area però è in prossimità della Piattaforma Fabrizia 1 e al fascio di condotte da dismettere.

#### 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 ed in particolare la tutela di una serie di habitat e di specie animali e vegetali rari e minacciati. 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).

La Rete Natura 2000 è costituita dall'insieme di Zone Speciali di Conservazione (ZSC) (tipo B), Zone di Protezione Speciale (ZPS) (tipo A) e zone ZSC e ZPS di tipo C). Le aree appartenenti alla Rete Natura 2000 presenti lungo la costa, posizionate ad una distanza minima di circa 9 km dall'area di interesse, sono le seguenti (Figura 2.36):

- ZSC IT5340022 "Costa del Piceno – San Nicola a mare", circa 9,9 km a ovest;
- ZSC/ZPS IT5340001 "Litorale di Porto d'Ascoli", circa 16,3 km a sud ovest.

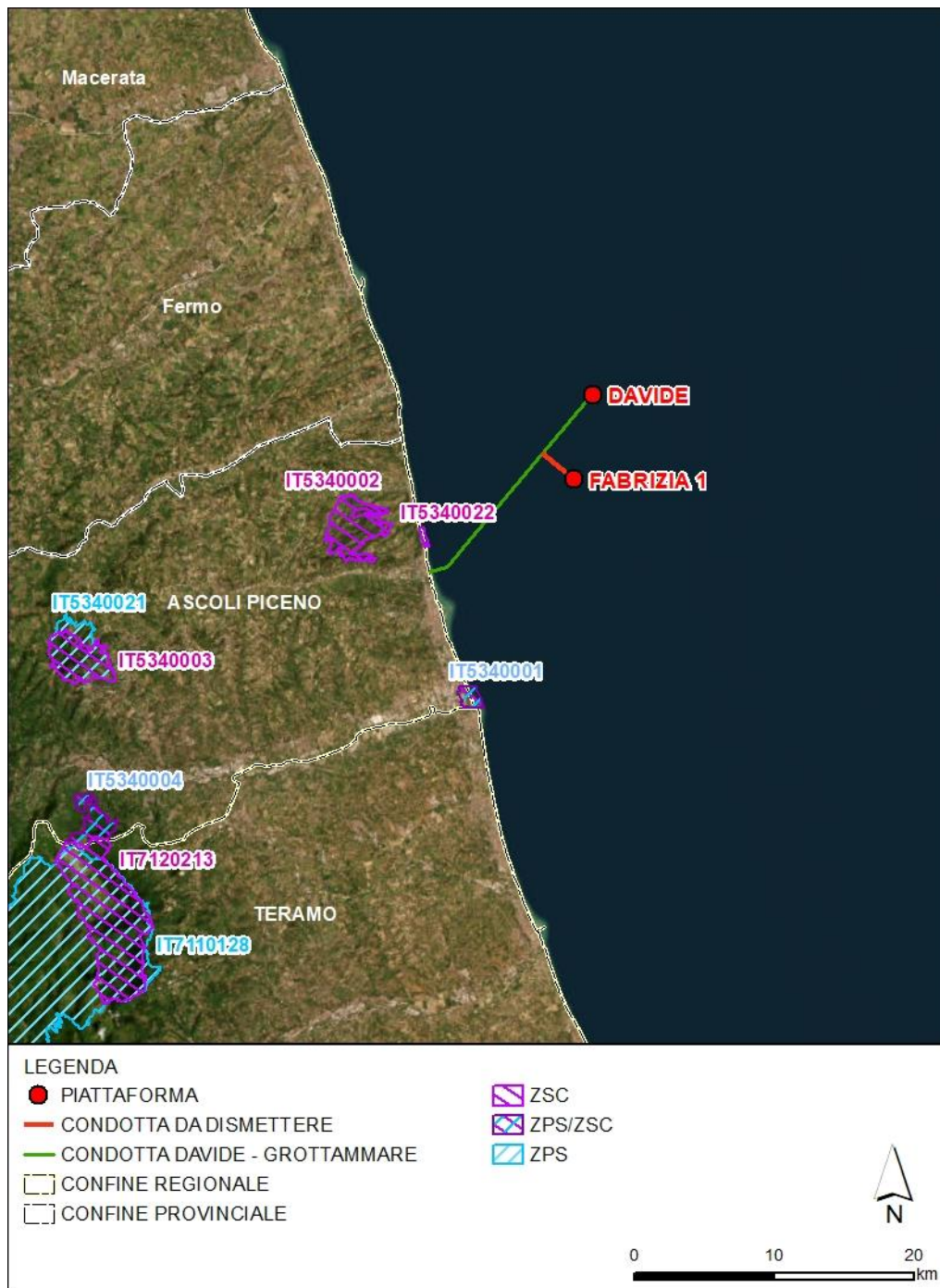


Figura 2.36 Posizione delle Condotte da dismettere rispetto alla Rete Natura 2000 (Fonte: Geoportale Nazionale, rielaborazione ERM 2023)

### 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.

Nel tratto terrestre e costiero di interesse, non sono presenti Zone umide di importanza internazionale.






**Figura 2.37** Posizione delle Condotte da dismettere rispetto alle Zone Umide RAMSAR (Fonte: Geoportale Nazionale, rielaborazione ERM 2023)

### Important Bird Areas

L'acronimo IBA, Important Bird Areas, identifica le aree strategicamente importanti per la conservazione delle oltre 9.000 specie di uccelli che vi risiedono stanzialmente o stagionalmente. Tali siti sono individuati in tutto il mondo sulla base di criteri ornitologici applicabili su larga scala da parte di associazioni non governative che fanno parte di BirdLife International, un'associazione internazionale che riunisce oltre 100 associazioni ambientaliste e protezioniste. Le IBA vengono identificate applicando un complesso sistema di criteri che si basa su soglie numeriche e percentuali applicate alle popolazioni di uccelli che utilizzano regolarmente il sito.


Sono presenti diverse aree identificate come IBA nell'area vasta relativa l'area di intervento. Le aree IBA più vicine sono:

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 69 di 91 |

- IBA222M "Medio Adriatico", in cui ricade direttamente il fascio di condotte.
- 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 50 km a ovest;
- IBA085 "Monte Conero", circa 54 km a nord-ovest.



**Figura 2.38** Posizione delle Condotte da dismettere rispetto alle Important Bird Area (Fonte: Geoportale Nazionale, rielaborazione ERM 2023)

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 70 di 91 |

### Zone di Tutela Biologica

La normativa italiana, ai sensi della Legge 963/1965 e s.m.i. e del D.P.R. 1639/1968 e s.m.i., nell'ambito delle aree marine protette riserva un ruolo importante alle "Zone di Tutela Biologica", che vengono generalmente istituite ai fini di salvaguardia e ripopolamento delle risorse marine. Queste aree vengono individuate mediante appositi studi scientifici che ne comprovino l'importanza per la riproduzione o l'accrescimento di specie marine di rilievo economico, ed al loro interno è vietato o limitato nel tempo e nei luoghi l'esercizio della pesca, qualunque sia il mezzo di cattura impiegato.

Le condotte oggetto del presente studio non interessano alcuna Zona di Tutela Biologica.

### **2.3.9 Zone Archeologiche Marine**

Le acque dell'alto e medio Adriatico sono state, nel corso dei passati decenni, teatro di numerosi ritrovamenti archeologici (*Gargiulo & Okely, 1993*). In molti casi il sito di ritrovamento non è stato segnalato con precisione o si trova addirittura sulla terraferma, ma è possibile comunque individuare le aree nelle quali erano presenti, o lo sono tuttora, reperti di particolare interesse archeologico. Nelle acque nei dintorni all'area di studio non si segnalano particolari ritrovamenti archeologici.


Secondo un rapporto pubblicato dalla Regione Marche nel 2018, la situazione ambientale del mare antistante le coste marchigiane non è favorevole per le ricognizioni archeologiche: la scarsa visibilità, dovuta sia al fondale sabbioso sia ad una coltre di fanghiglia estremamente volatile di apporto fluviale e la facilità di spostamento delle coltri, causata dal beccheggio di onde e correnti, rendono difficile la ricerca

È di seguito riportato l'elenco delle aree archeologiche marine, segnalate dalla Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio delle Marche, più vicine alla zona del sito di dismissione delle condotte con specificato il grado di precisione della fonte (C=Coordinate/P=Polare/D=Descrittiva/I=Incerta).

**Tabella 2.21 Relitti nelle Marche in prossimità del sito di interesse (Fonte: Regione Marche)**

| Nome  | Località      | Tipo |
|---|---------------|------|
| Relitto o scalo   | Grottammare   | I    |
| Accumulo di anfore e cunicolo romano                          | Grottammare   | I    |
| Antico porto  | San Benedetto | I    |
| Pirofregata Torquato Tasso, nave del Regno delle Due Sicilie  | San Benedetto | C    |
| Antico luogo di approdo "Fossa del Tronto" e ceramica micenea | San Benedetto | D    |



|   |                    |                     |            |                    |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data<br>Marzo 2023 | Doc. N°<br>SICS_266 | Rev.<br>00 | Foglio<br>71 di 91 |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|

Per quanto concerne l'area su cui insistono le condotte in dismissione, come visibile in Figura 2.39, sul PITESAI vengono segnalati diversi relitti nell'area, non indentificati; su di essi si applica una fascia di rispetto di 3 miglia nautiche, la quale determina l'esclusione delle aree in oggetto dalla definizione degli ambienti marini di potenziale interesse estrattivo<sup>1</sup>.

Il relitto più prossimo al fascio di condotte si trova ad una distanza stimata di 3,5 km da esso.

---

<sup>1</sup> La fascia di rispetto rappresenta un "vincolo aggiuntivo di esclusione" nell'individuazione delle aree idonee, ove è consentito lo svolgimento delle attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi. Nel PITESAI non vi è alcun riferimento alle attività di dismissione in riferimento a questo vincolo.




Figura 2.39 Posizione dei relitti nell'area condotte in dismissione (Rielaborazione ERM da dati Pitesai e Navionics Chart)

## 2.4 RUMORE SOTTOMARINO E AEREO

### 2.4.1 Rumore Sottomarino

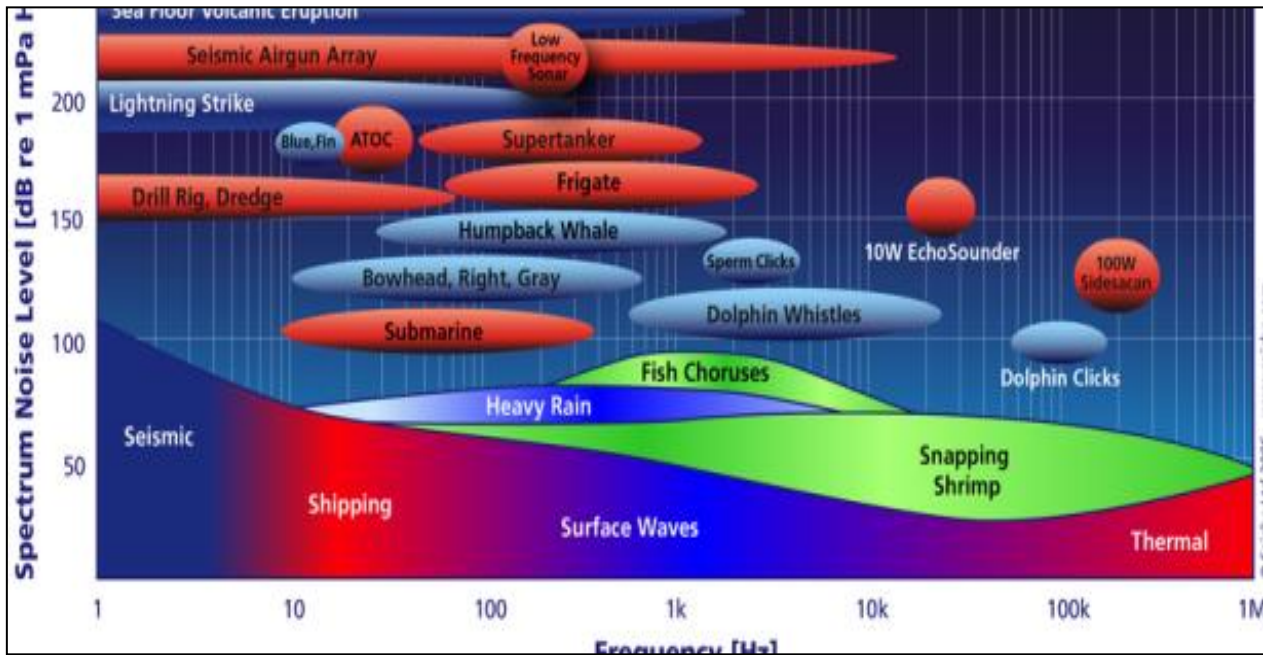
Il rumore subacqueo è generato sia da sorgenti naturali (biologiche e oceaniche) che antropiche, come illustrato in Figura 2.40.

Ci sono una varietà di sorgenti sonore nell'ambiente marino che si verificano naturalmente, come l'ecolocalizzazione e i suoni di comunicazione di mammiferi marini, pesci e alcuni crostacei; i suoni che sono indotti

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 73 di 91 |

da precipitazioni, vento, correnti e onde. Inoltre, ci sono altre fonti di eventi acustici come eruzioni vulcaniche sottomarine, terremoti e fulmini con un potenziale di influenzare la vita marina.

Le fonti sonore artificiali di primaria preoccupazione sono principalmente le esplosioni sottomarine, la presenza ed il passaggio di navi, le attività di esplorazione sismica e di costruzione offshore (come pozzi o parchi eolici offshore) e attività industriali, e dispositivi acustici progettati per scoraggiare l'avvicinamento dei mammiferi.



**Figura 2.40** Sorgenti di rumore sottomarino Fonte: ©Seiche Ltd. 2006 ([www.seiche.com](http://www.seiche.com))

Ad oggi non sono disponibili dati specifici sul rumore sottomarino nell'area oggetto di studio. Le sorgenti di rumore sottomarino esistenti nell'area in cui insistono le condotte sono generalmente limitate al traffico navale, turistico e commerciale, e al traffico navale legato alle attività di estrazione e prospezione delle strutture a largo della costa, illustrate in Figura 2.41.

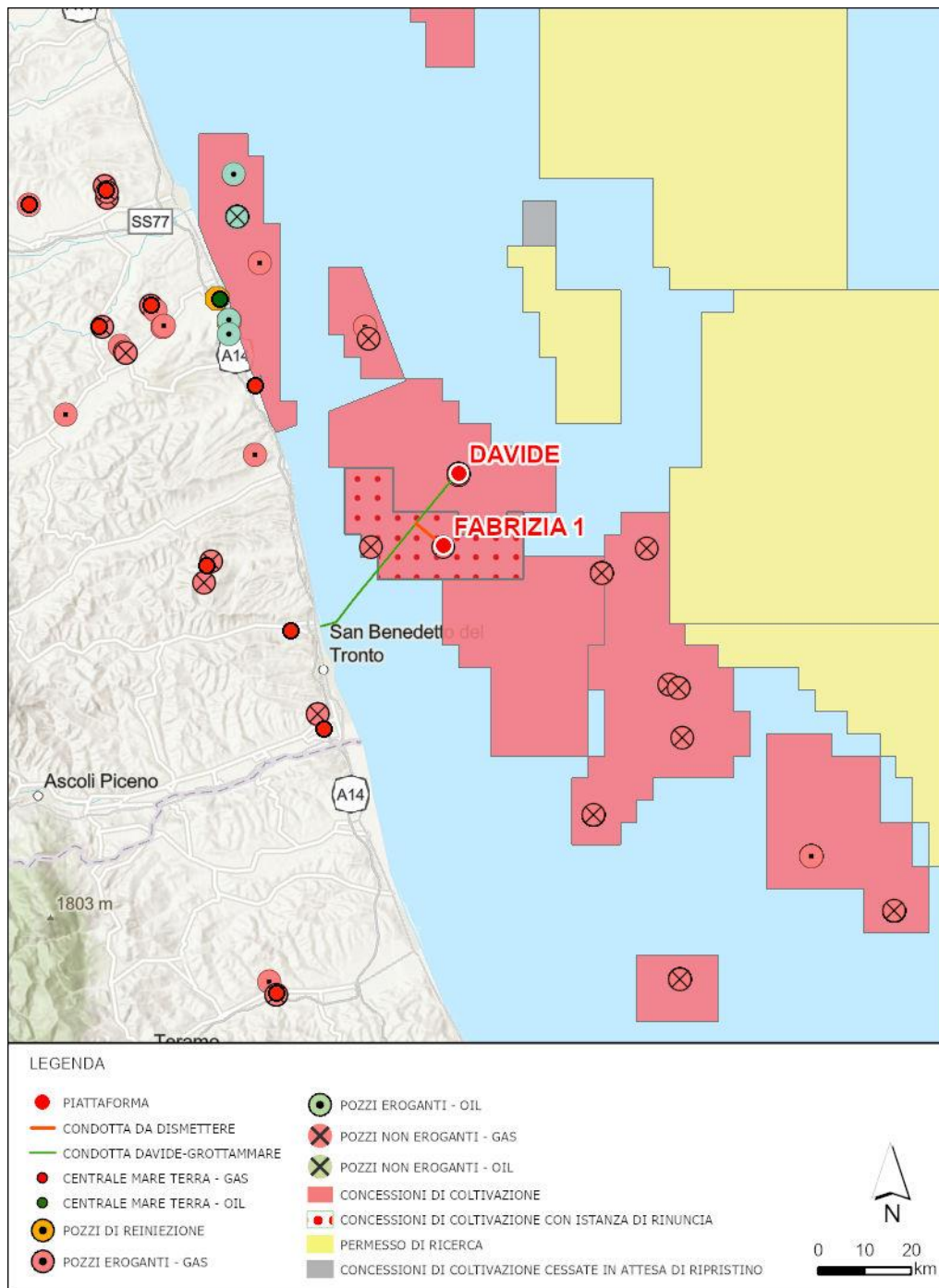



Figura 2.41 Strutture marine e aree di concessione di coltivazione idrocarburi e permessi di ricerca nelle vicinanze dell'area delle condotte in dismissione (Fonte: Elaborazione ERM su dati PITESAI)

## 2.4.2 Rumore Aereo

Per quanto riguarda l'area di dismissione delle condotte non sono disponibili monitoraggi del rumore offshore; si possono considerare come principali fonti di rumore il traffico marittimo e come recettore principale l'area della costa di Grottammare situata comunque a 12 km dalle condotte in dismissione.

Per quanto riguarda il traffico marittimo il porto più vicino all'area di dismissione risulta essere il porto di San Benedetto del Tronto, situato a circa 10 km dalle condotte, il quale, non rappresenta però uno dei maggiori porti nell'area. Per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo **Error! Reference source not found.** In prossimità dell'area, inoltre, non sono presenti attività di prospezione.

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 75 di 91 |

Per l'analisi del rumore aereo onshore, invece, si è preso come riferimento l'area del comune di Ravenna in quanto il Porto di Ravenna è stato individuato come area hub per le operazioni di dismissione.

Le sorgenti di rumore che concorrono al clima acustico sono principalmente:

- Il traffico veicolare lungo le infrastrutture stradali principali (maggiore di 3 milioni di veicoli/anno) come l'autostrada A14-dir, la SS16 "Adriatica", la SP253 "S. Vitale" e la SP254 "di Cervia";
- Il traffico veicolare lungo le infrastrutture stradali non principali;
- La movimentazione su rotaia lungo le infrastrutture ferroviarie;
- Le attività industriali.

È da menzionare anche una quota parte di rumore generato dal traffico aeroportuale dall'aeroporto civile Gastone Novelli (aeroporto di Ravenna), nonché dell'aeroporto militare di Cervia-Pisignano.

In data 28 maggio 2015, il Comune di Ravenna ha approvato, tramite D.C.C. n.54 – P.G. 78142/15, la "Classificazione Acustica del Comune di Ravenna", esecutiva a termini di legge dal 20/6/2015.

Successivamente, in conseguenza a varianti agli strumenti urbanistici, sono state approvate 6 varianti alla zonizzazione acustica, l'ultima delle quali consiste nella "Variante di adeguamento 2019 al RUE e conseguenti modifiche al Piano di Zonizzazione Acustica e al 2° POC", approvata con D.C.C. n. 36 – P.G. 86381/20.

Nel 2022 è stato pubblicato un aggiornamento delle "Mappe Acustiche Strategiche dell'agglomerato di Ravenna" in applicazione del D.Lgs. 194/2005.

Sulla base dei risultati emersi sono state tratte le seguenti conclusioni relativamente alle percentuali di popolazione esposta (relativamente all'intero agglomerato di Ravenna, codice IT\_a\_ag00032), considerando gli indicatori previsti dalla Direttiva Europea 2002/49/CE ( $L_{DEN}$ ,  $L_{NIGHT}$ ) (Tabella 2.22).

**Tabella 2.22 Popolazione esposta rispetto agli indicatori previsti dalla Direttiva 2002/49/CE (Fonte: Mappa acustica strategica 2022)**

| Mappa Acustica Strategica 2022 |  |  |  |  |
|--------------------------------|--|--|--|--|
| SORGENTE                       | Popolazione esposta a $L_{den}<55$ dBA | Popolazione esposta a $L_{den}>65$ dBA | Popolazione esposta a $L_{night}<50$ dBA | Popolazione esposta a $L_{night}>60$ dBA |
| STRADE                         | 84.8                                   | 1.8                                    | 93.9                                     | 0.1                                      |
| FERROVIE                       | 89.9                                   | 0.7                                    | 92.6                                     | 0.4                                      |
| INDUSTRIE                      | 99.9                                   | 0                                      | 99.9                                     | 0  |
| OVERALL                        | 76.2                                   | 2.2                                    | 88.8                                     | 0.4                                      |

## 2.5 PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI

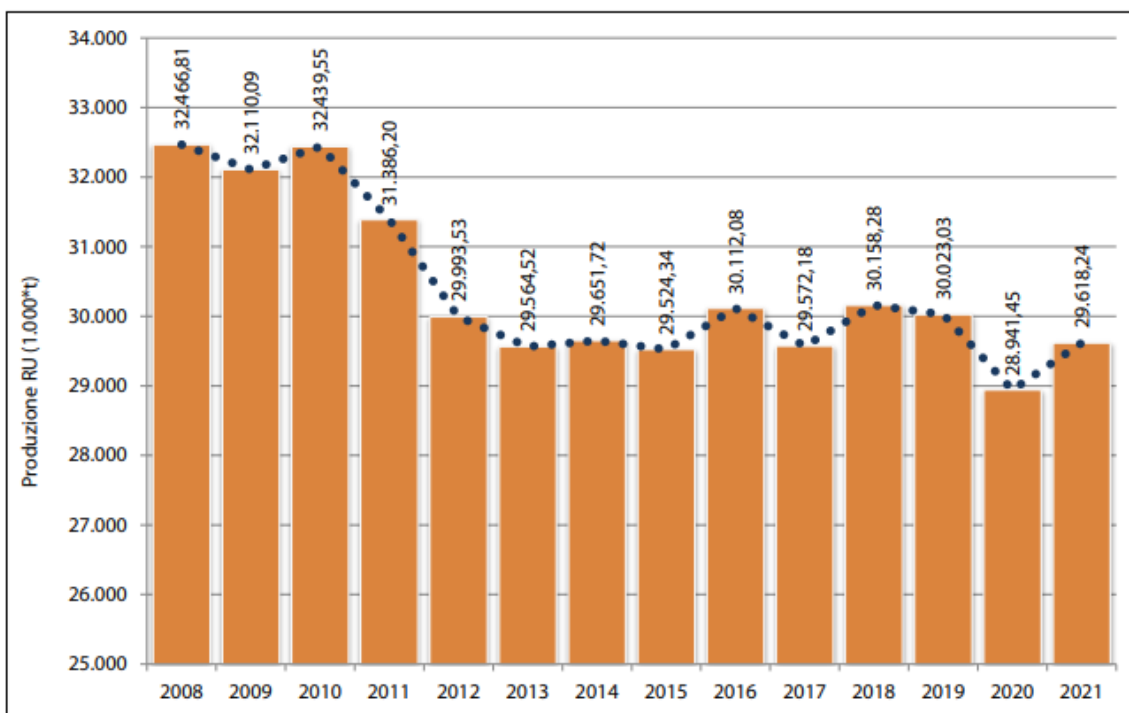
Nel 2021, la produzione nazionale dei rifiuti urbani (RU) si attesta a 29,6 milioni di tonnellate, in aumento del 2,3% (677 mila tonnellate) rispetto al 2020. I dati sui rifiuti urbani relativi al 2020 sono stati fortemente influenzati dall'emergenza sanitaria da Covid-19 che ha segnato il contesto socio-economico nazionale. A causa delle misure di restrizione adottate e delle chiusure di diverse tipologie di esercizi commerciali, infatti, la produzione dei rifiuti ha fatto registrare un calo superiore a un milione di tonnellate.





Osservando l'andamento riferito ad un arco temporale più lungo, si può rilevare che tra il 2007 e il 2010 la produzione si è mantenuta costantemente al di sopra dei 32 milioni di tonnellate mentre, dopo il brusco calo del biennio 2011-2012 (concomitante con la contrazione dei valori del prodotto interno lordo e dei consumi delle famiglie), si è attestata a quantitativi inferiori a 30 milioni di tonnellate fino al 2015.

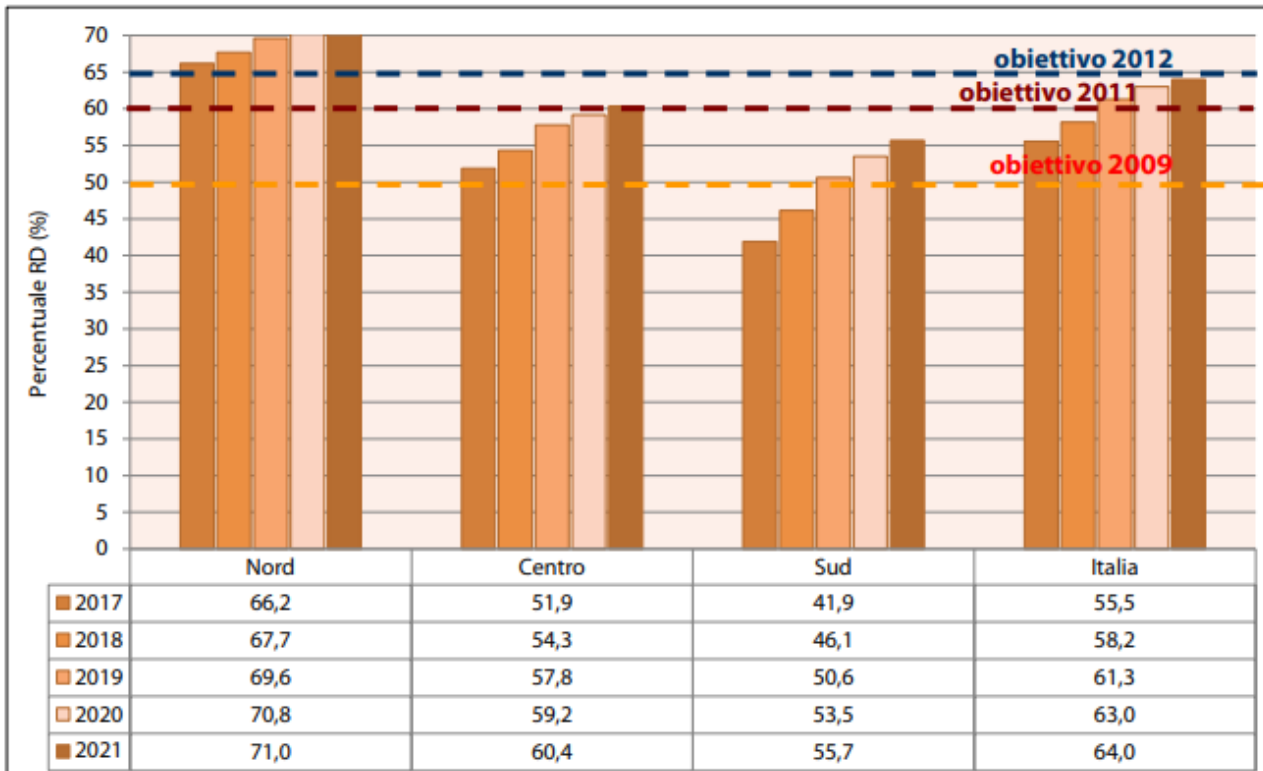
Successivamente, ad esclusione dell'anno 2017, i valori della produzione sono nuovamente aumentati attestandosi al di sopra dei 30,1 milioni di tonnellate per poi iniziare a diminuire, in modo contenuto, nel 2019 e in modo più significativo, per effetto della pandemia, nel 2020. Nel 2021, infine, si assiste ad un'inversione di tendenza in linea con la ripresa economica post-pandemia, con un dato di produzione che si mantiene comunque al di sotto di 30 milioni di tonnellate.



**Figura 2.42 Andamento della produzione nazionale dei rifiuti urbani, anni 2008-2021 (fonte: ISPRA, Rapporto Rifiuti Urbani. Edizione 2022)**

Nel 2021, la percentuale di raccolta differenziata (RD) è pari al 64% della produzione nazionale, con una crescita di 1 punto rispetto al 2020 (Figura 2.43). In termini quantitativi, dopo la lieve flessione registrata nel 2020 (-0,9%), la raccolta differenziata torna a crescere, aumentando di circa 720 mila tonnellate e passando da 18,2 milioni a quasi 19 milioni di tonnellate. Si segnala che il dato di raccolta differenziata ricomprende, laddove disponibili, i quantitativi di rifiuti organici destinati a compostaggio domestico, pari nel 2021 a 265 mila tonnellate.

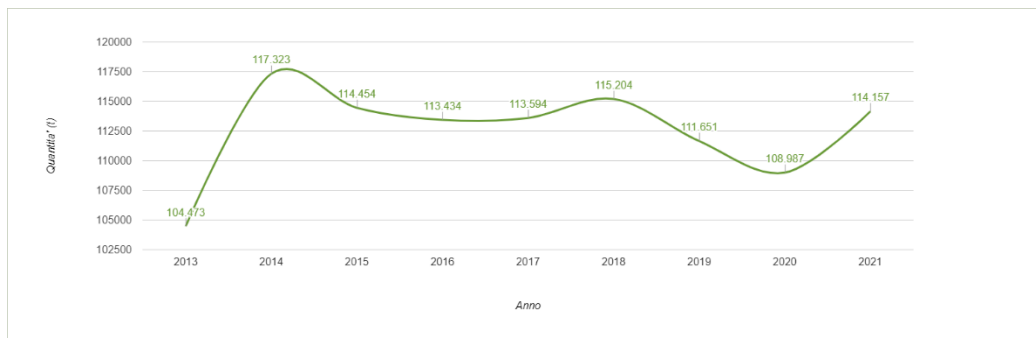




**Figura 2.43 Andamento della percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani, anni 2017 – 2021 (fonte: ISPRA, Rapporto Rifiuti Urbani. Edizione 2022)**

Secondo i dati riportati dal Catasto Nazionale Rifiuti, la produzione totale di rifiuti urbani nella regione Marche nel 2021 è di 785 640,356 tonnellate che corrisponde a una produzione pro capite di 527,35 kg/ab. La raccolta differenziata ha riguardato 562713,889 tonnellate di rifiuti urbani, pari al 71,62% della produzione totale

Per quanto riguarda la provincia di Ascoli Piceno, la produzione totale di rifiuti urbani nella Provincia nel 2021 è di 114.156,502 tonnellate che corrisponde a una produzione pro capite di 564,25 kg/ab, in aumento rispetto al dato dell'anno precedente (Figura 2.44). La raccolta differenziata ha riguardato 78.274,183 tonnellate di rifiuti urbani, pari al 70,08% della produzione totale, in lieve aumento rispetto al 2020 (Figura 2.45).



**Figura 2.44 Andamento della produzione dei rifiuti urbani della provincia di Ascoli Piceno, 2013-2021 (fonte: Catasto Nazionale Rifiuti ISPRA, 2023)**

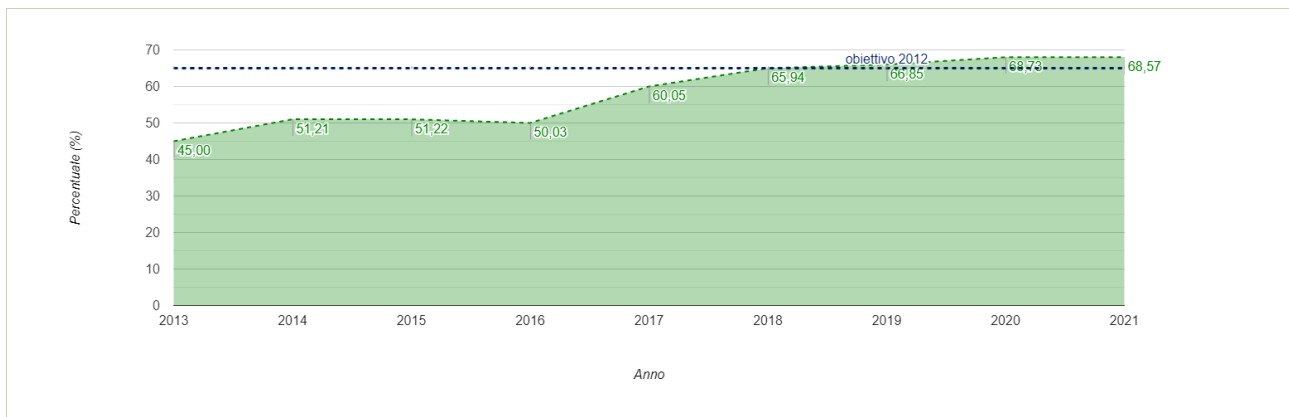


Figura 2.45 Andamento della raccolta differenziata della provincia di Ascoli Piceno, 2013-2021 (fonte: Catasto azionale Rifiuti ISPRA, 2023)

## 2.6 ACQUACOLTURA E AREE DI PESCA


### 2.6.1 Pesca

Il Mar Adriatico risulta, per quantità di pescato, il mare più produttivo del Mediterraneo. In particolare, le maggiori risorse ittiche sono rappresentate dal pesce azzurro: alici e clupeidi nell'alto e basso Adriatico, naselli e scampi nel medio e basso Adriatico, calamari, moscardini e pannocchie nel bacino settentrionale. I molluschi bivalvi come le vongole veraci vengono allevati nelle lagune settentrionali e meridionali, mentre la produzione di mitili è abbondante negli impianti di maricoltura dell'alto Adriatico.

Nel 2021 la flotta da pesca nazionale fa registrare un volume di sbarco pari a 136.380 tonnellate per un valore economico di oltre 736 milioni di euro. Rispetto all'anno precedente si rileva una crescita del 4,8% per la quantità e del 14,6% per il valore, con un prezzo medio della produzione alla prima vendita (5,40 euro/kg) in sensibile aumento rispetto al 2020 (+9,2%). A livello territoriale, Marche, Sicilia, Veneto ed Emilia-Romagna sono le regioni con i maggiori livelli produttivi e nell'insieme rappresentano il 56% degli sbarchi nazionali di prodotti ittici. In termini di fatturato, la Sicilia costituisce il 21% del totale, in considerazione della prevalenza di sistemi di pesca che insistono su specie di maggior pregio (Tabella 2.23).

Tabella 2.23 Volume d'affari del settore pesca nelle regioni italiane nel 2021 (Fonte: CREA, 2022 – da Annuario dell'agricoltura italiana 2021)

|                       | Catture        |              | Valore della produzione |              |
|-----------------------|----------------|--------------|-------------------------|--------------|
|                       | t.             | %            | milioni di euro         | %            |
| Veneto                | 18.214         | 13,4         | 89,8                    | 12,2         |
| Friuli Venezia Giulia | 1.900          | 1,4          | 13,9                    | 1,9          |
| Liguria               | 2.940          | 2,2          | 20,6                    | 2,8          |
| Emilia-Romagna        | 17.428         | 12,8         | 48,8                    | 6,6          |
| Toscana               | 5.810          | 4,3          | 38,6                    | 5,3          |
| <b>Marche</b>         | <b>22.371</b>  | <b>16,4</b>  | <b>96,5</b>             | <b>13,1</b>  |
| Lazio                 | 4.461          | 3,3          | 38                      | 5,2          |
| Abruzzo               | 11.896         | 8,7          | 43,7                    | 5,9          |
| Molise                | 1.626          | 1,2          | 9                       | 1,2          |
| Campania              | 7.364          | 5,4          | 44,6                    | 6,1          |
| Puglia                | 14.011         | 10,3         | 73,7                    | 10,0         |
| Calabria              | 4.201          | 3,1          | 23,8                    | 3,2          |
| Sicilia               | 18.696         | 13,7         | 153,5                   | 20,9         |
| Sardegna              | 5.463          | 4,0          | 41,5                    | 5,6          |
| <b>Totale</b>         | <b>136.380</b> | <b>100,0</b> | <b>736,1</b>            | <b>100,0</b> |

|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 79 di 91 |

Con riferimento alle Geographical Sub-Areas (GSA), definite in ambito FAO, la flotta operante nel Mar Adriatico settentrionale (GSA 17) incide per il 24,6% in termini numerici, e per oltre il 30% sul tonnellaggio e sulla potenza motore.

**Tabella 2.24 Caratteristiche tecniche della flotta peschereccia Italiana per GSA(Fonte: CREA, 2022 – da Annuario dell'agricoltura italiana 2021)**

|   | Battelli      |              | Stazza lorda   |              | Potenza motore |              |
|---|---------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
|   | n.            | %            | GT             | %            | kW             | %            |
| Mar Ligure e Mar Tirreno settentrionale (GSA 9) | 1.657         | 14,0         | 15.033         | 10,8         | 120.725        | 13,2         |
| Mar Tirreno meridionale e centrale (GSA 10)     | 2.411         | 20,3         | 16.762         | 12,1         | 126.560        | 13,8         |
| Sardegna occidentale ed orientale (GSA 11)      | 1.424         | 12,0         | 9.782          | 7,1          | 81.423         | 8,9          |
| Sicilia meridionale (GSA 16)                    | 1.127         | 9,5          | 30.031         | 21,7         | 128.765        | 14,1         |
| <b>Mar Adriatico settentrionale (GSA 17)</b>    | <b>2.916</b>  | <b>24,6</b>  | <b>45.181</b>  | <b>32,6</b>  | <b>291.698</b> | <b>31,9</b>  |
| Mar Adriatico meridionale (GSA 18)              | 990           | 8,3          | 11.374         | 8,2          | 78.967         | 8,6          |
| Mar Ionio occidentale (GSA 19)                  | 1.339         | 11,3         | 10.416         | 7,5          | 85.879         | 9,4          |
| <b>Totale</b>                                   | <b>11.864</b> | <b>100,0</b> | <b>138.579</b> | <b>100,0</b> | <b>914.017</b> | <b>100,0</b> |

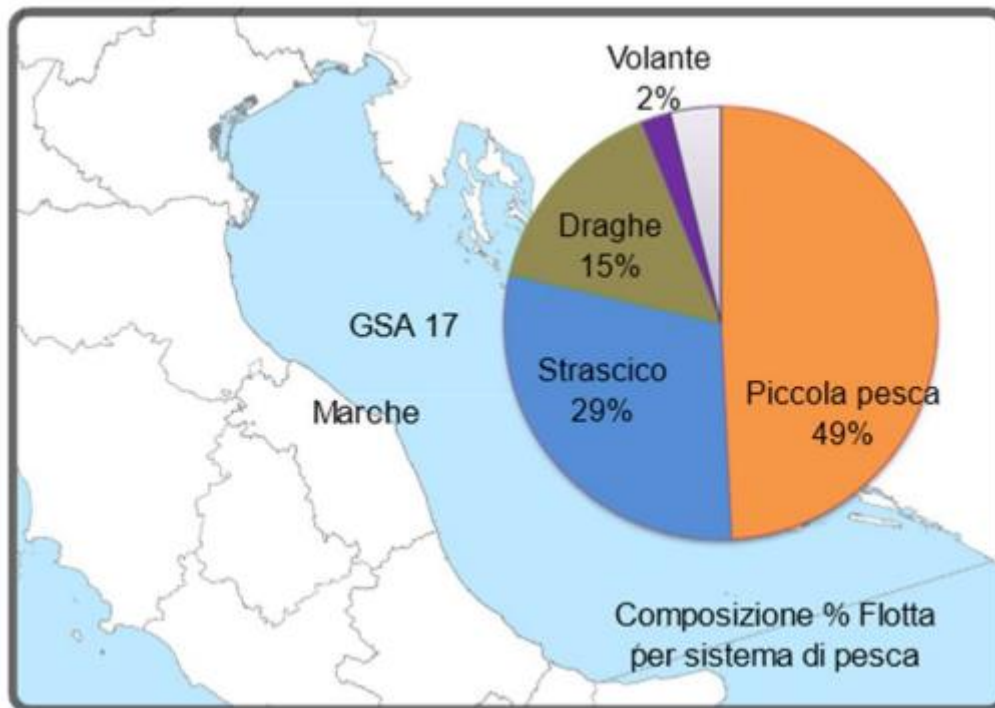
A livello territoriale le imprese di trasformazione del pesce si trovano per il 54% in Italia meridionale e nelle Isole, per il 14% nel Nord-est, per il 22% nelle regioni centrali e solo per il 9% nel Nord-ovest. Le regioni con il maggior numero di imprese sono la Sicilia (22%), la Calabria (10%) e la Campania (9%), mentre l'Abruzzo si colloca ancora a metà classifica.

Considerando nello specifico la situazione regionale, nel 2018 la flotta marchigiana si compone di 744 imbarcazioni ed i ricavi derivanti dalla vendita del prodotto sbarcato sono stimati in 86 milioni di euro. La flotta regionale rappresenta dunque il 6% della consistenza totale della flotta nazionale in termini numerici e il 9% del valore complessivo della produzione.

La composizione della flotta della Regione Marche prevede prevalentemente imbarcazioni per la piccola pesca (il 49% del totale), seguite dalla pesca a strascico (29%) e dalle draghe (15%), come si evince da Figura 2.46.

Il 51% del fatturato proviene dalle attività dello strascico, segue il comparto delle draghe idrauliche con il 17% e quello delle volanti con il 10%.

Le principali specie pescate per valore commerciale sono vongole, alici, mazzancolle, triglie di fango e sogliola, che nel complesso rappresentano il 48% dei ricavi del settore ittico regionale.



**Figura 2.46** Composizione percentuale della flotta nella Regione Marche per sistema di pesca, anno 2018 (Fonte: Rapporto sull'andamento economico della flotta italiana per regione amministrativa, NISEA, 2020)


## 2.6.2 Acquacoltura

L'acquacoltura è l'allevamento di pesci, crostacei, molluschi e altri organismi acquatici, come ad esempio alghe e rane. L'allevamento viene realizzato sia in impianti a terra di acqua dolce o salmastra, sia in impianti in mare. Le principali tipologie di acquacoltura sono le seguenti:

- Itticoltura o piscicoltura;
- Crostaceicoltura;
- Molluschicoltura, a sua volta divisa in venericoltura (vongole) e mitilicoltura (cozze e ostriche).

Il Piano strategico per l'acquacoltura in Italia 2014-2020, nell'esaminare il contesto nazionale e regionale, rileva un trend produttivo decrescente per la regione Marche nel periodo 2011-2013. Ciò in un contesto di generale stagnazione del settore a livello nazionale sia nella piscicoltura (acqua dolce ed acqua marina) sia per i molluschi per i quali si registrano significative oscillazioni nel corso degli anni, e nell'ultimo triennio una riduzione di oltre il 20%. Per la molluschicoltura, al 2013, l'Emilia-Romagna, con il 45,7%, e il Veneto, con il 20,6%, risultano le due Regioni più rappresentative per la produzione di mitili e vongole e unitariamente rappresentano circa il 66% della molluschicoltura nazionale. Seguono la Puglia (13,1%), il Friuli-Venezia Giulia (4,95%), la Sardegna (3,4%), le Marche (3,3%) e la Campania (3,2%).

La successiva Tabella 2.25, ripresa dal Piano strategico per l'acquacoltura, illustra in dettaglio i dati relativi al settore acquicolo regionale.

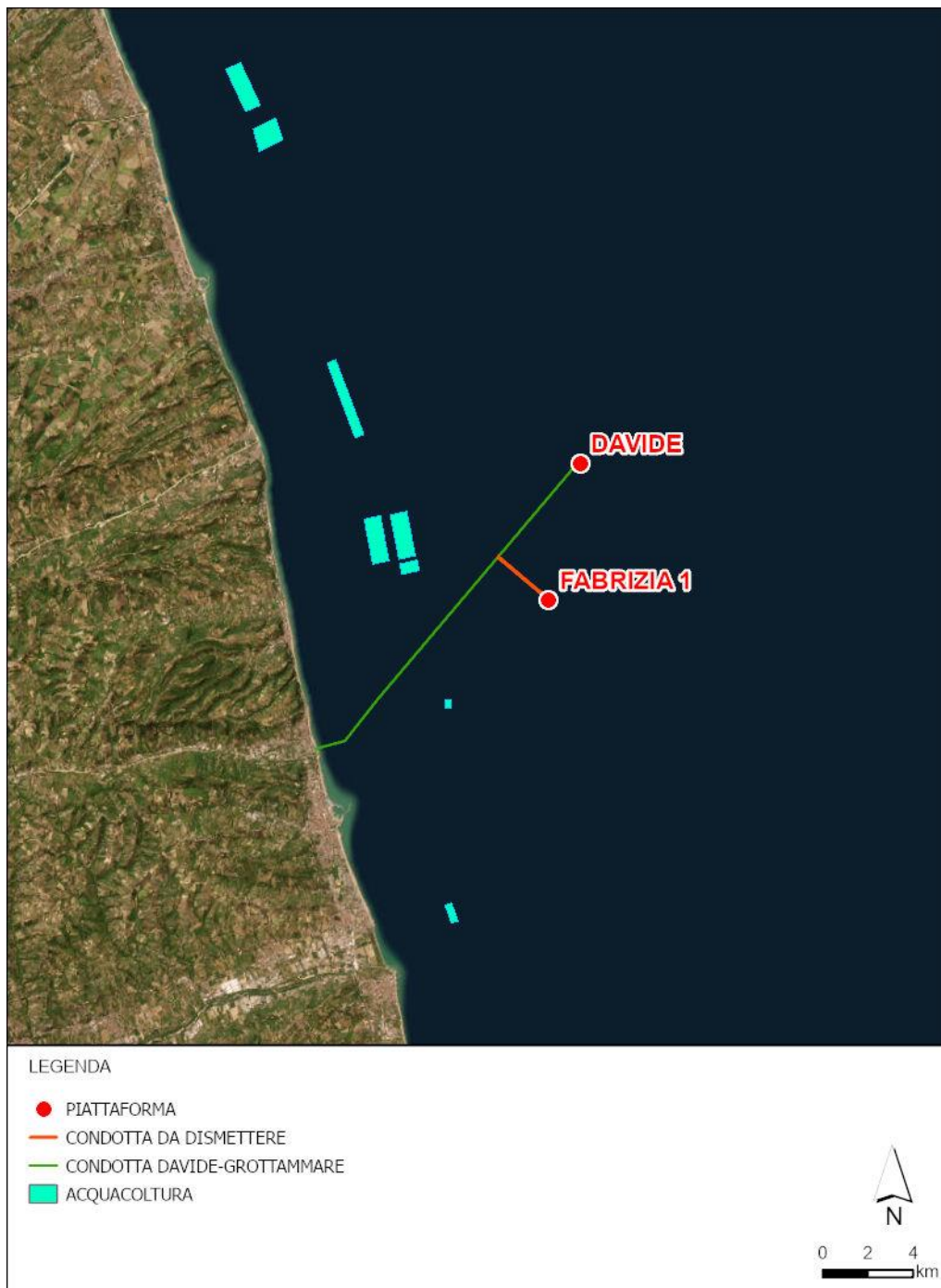
|   |            |          |      |          |
|---|------------|----------|------|----------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data       | Doc. N°  | Rev. | Foglio   |
|   | Marzo 2023 | SICS_266 | 00   | 81 di 91 |

|                              | Trend di Produzione (var%)       |                              |                  |
|------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------|
|                              | 2011/2013                        | 2002/2013                    |                  |
| Molluschi                    | - 15,89                          | -51,25                       |                  |
| Pesci                        | + 19,95                          | - 11,88                      |                  |
| Addetti                      | 30                               |                              |                  |
| Numero Impianti              | 29                               |                              |                  |
| Specie                       | Mitilo, Trota, Storione, Ostrica |                              |                  |
| Tecnologie                   | vasca, bacino sospensione        |                              |                  |
| <b>PRODUZIONE VOLUME (t)</b> | <b>4.267,6</b>                   | <b>PRODUZIONE VALORE (€)</b> | <b>5.752.062</b> |

**Tabella 2.25 Trend di produzione nel settore dell'acquacoltura per le Marche (Fonte: Piano Strategico per l'Acquacoltura in Italia 2014-2020)**

In base al D.Lgs. 31/3/1998 n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali" sono state trasferite dallo Stato alle Regioni e agli enti locali le funzioni amministrative relative alle concessioni del demanio marittimo e di zone del mare territoriale per finalità di pesca e acquacoltura.

In Figura 2.47 è riportata la localizzazione degli impianti di acquacoltura (tutti impianti di molluschicoltura), rispetto all'area su cui insistono le condotte in dismissione; la distanza minima è di circa 3,5 km.



**Figura 2.47** Localizzazione degli Impianti di Acquacoltura nelle vicinanze dell'area delle condotte in dismissione (Fonte elaborazione ERM su dati Navionics - PITESAI)

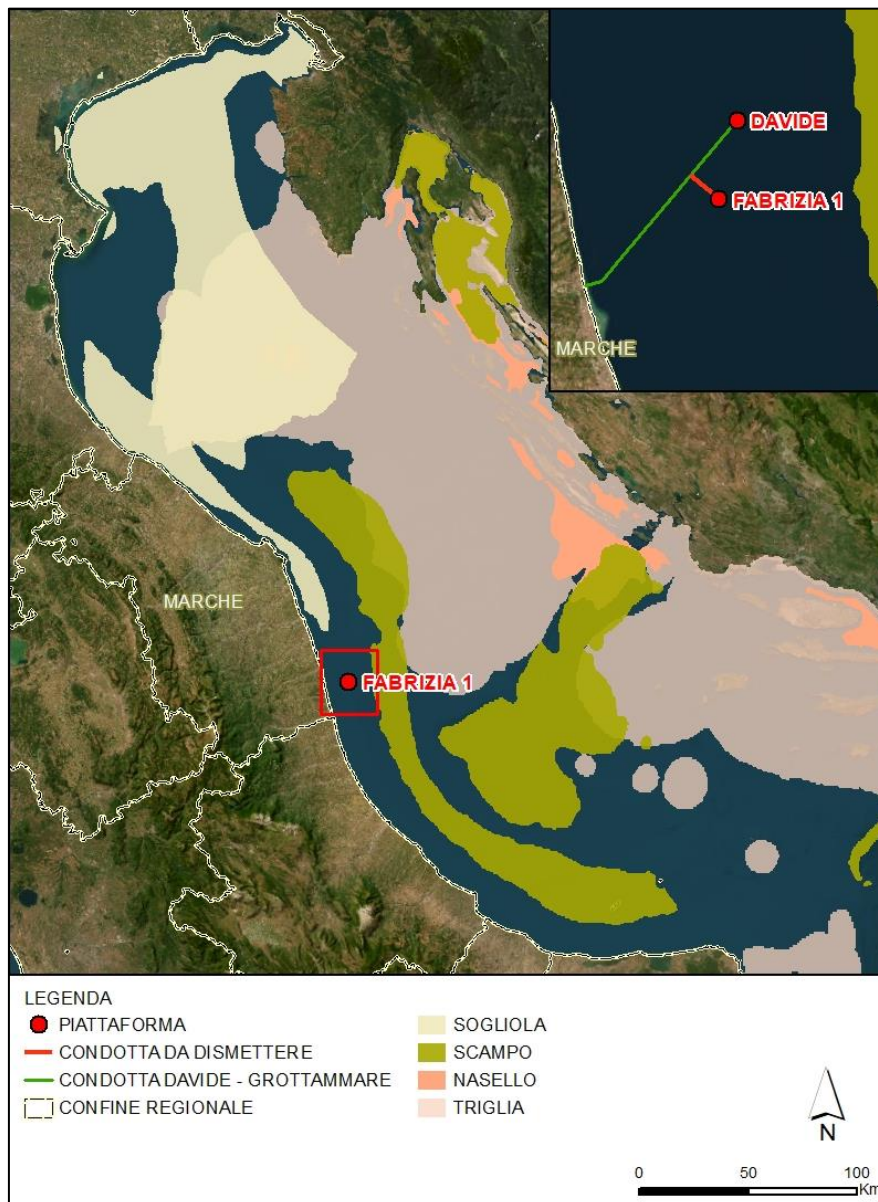
### 2.6.3 Aree di riproduzione e deposizione delle uova

In Figura 2.48 è riportata la mappa che indica le aree di riproduzione (nursery) e deposizione delle uova (spawning) delle principali specie ittiche presenti all'interno dell'area su cui insistono le condotte in dismissione.





Figura 2.48 Aree di riproduzione nell'area di dismissione delle condotte (Fonte: Progetto Interreg Adrion)



**Figura 2.49** Aree di deposizione delle uova nell'area di dismissione delle condotte (Fonte: Progetto Interreg Adrion)

Le condotte che collegano le piattaforme Fabrizia 1 all'Innesto Davide Grottammare ricadono nell'Area di riproduzione della Sogliola mentre non ricadono all'interno di nessun'area di deposizione delle uova.

## 2.7 TRAFFICO MARITTIMO

In virtù della conformazione fisica del mare Adriatico, il traffico commerciale e passeggeri relativo al tratto di mare prossimo al sito risulta strettamente correlato al traffico da e per i porti del medio Adriatico, in particolare Ancona, Pescara e in misura minore, San Benedetto del Tronto, Fermo e Civitanova Marche.

Osservando la mappa della densità del traffico marittimo (Figura 2.50), relativo ai dati più recenti disponibili relativi al quadriennio 2017-2021, si evince come la maggior parte del traffico sia associato, per l'area di studio, al porto di Ancona, a cui fanno seguito i porti di San Benedetto del Tronto, Ortona e, in misura minore, Giulianova ed in particolare alla componente del traffico relativo all'attività di pesca.



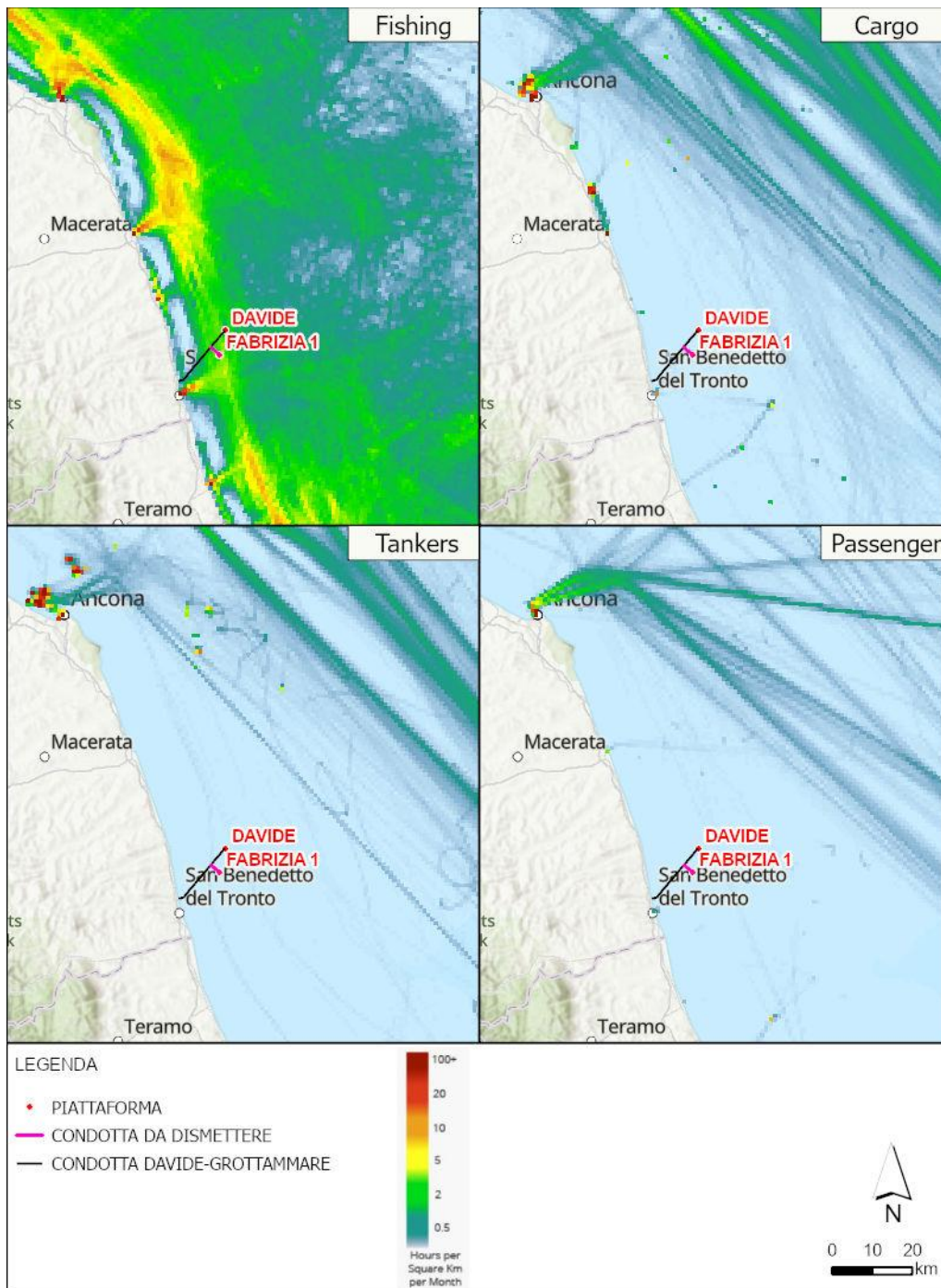
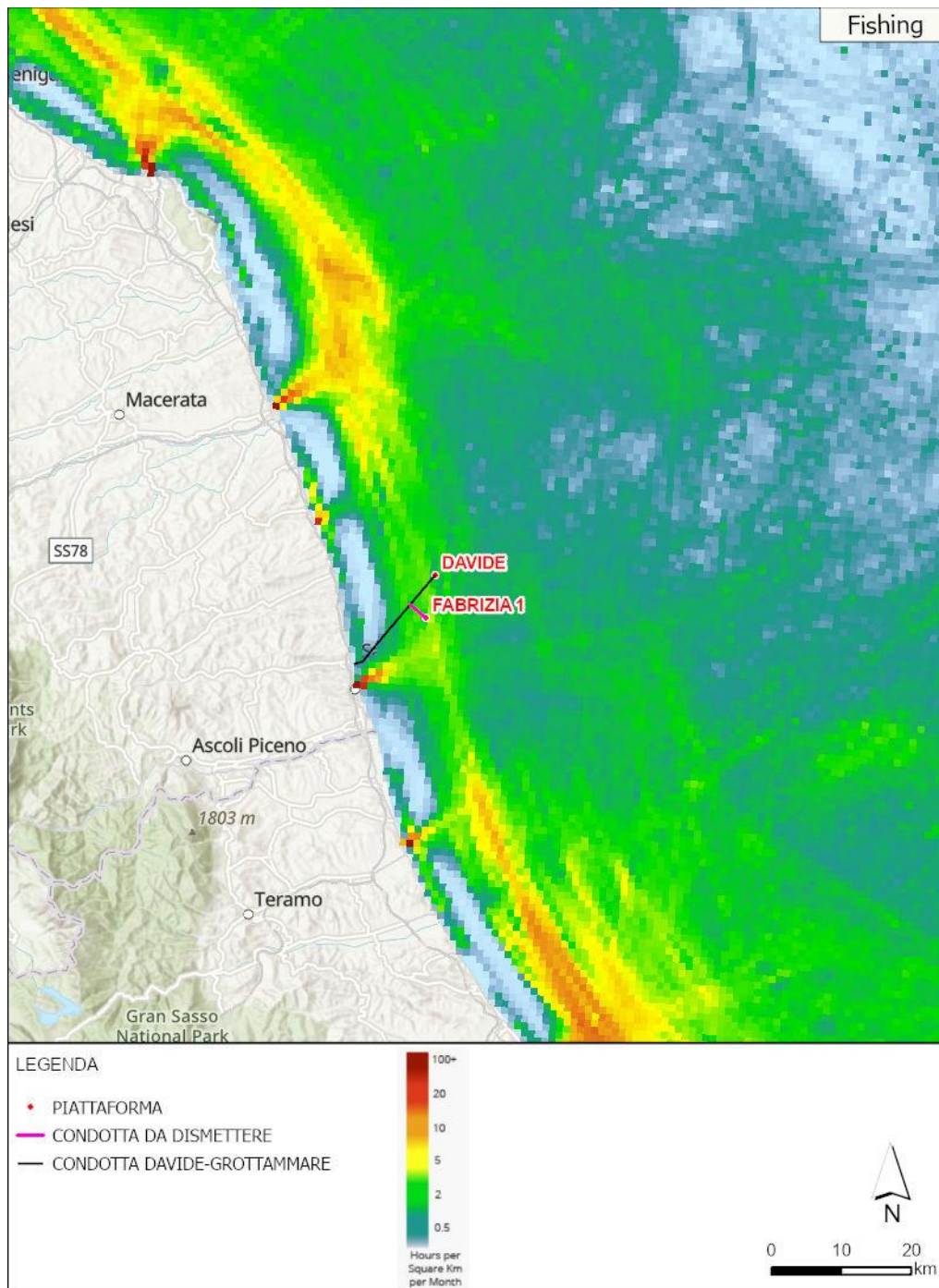


Figura 2.50 Densità del traffico marino nell'area di Studio nel periodo 2017-2021 (Fonte: EMODnet, 2023)


Come di evince della Figura 2.51, la componente del traffico marittimo legato all'attività di pesca nell'area l'area di dismissione delle condotte risulta essere non intenso.



**Figura 2.51** Densità del traffico marino legato all'attività della pesca nell'area di Studio nel periodo 2017-2021  
(Fonte: EMODnet, 2023)

Le informazioni disponibili riguardano principalmente il porto di Ancona, e sono estratte dal rapporto statistico 2021 prodotto dall'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Centrale, che racchiude i porti di Pesaro, Falconara Marittima, Ancona e Ortona.

Nel 2021 i porti dell'Autorità di Sistema portuale del mare Adriatico centrale (Falconara marittima, Ancona e Ortona) hanno movimentato 11.961.904 tonnellate di merce, in crescita del 21% rispetto al 2020 e in linea con il 2019 (+1%). In particolare, il porto di Ancona con oltre 10,8 milioni di tonnellate ha registrato una crescita del 22%, mentre lo scalo di Ortona, con 1,1 milioni di tonnellate, ha segnato un +10%. Per quanto riguarda il traffico di merci solide complessivamente sono state movimentate 10.767.182 tonnellate di merce, in linea con

|   |                    |                     |            |                    |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data<br>Marzo 2023 | Doc. N°<br>SICS_266 | Rev.<br>00 | Foglio<br>87 di 91 |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|

il 2018 (10.819.019 tonnellate). Mentre le merci solide (rinfuse + traghetti + containers) sono in crescita rispetto allo scorso anno (6.332.676 tonnellate, + 2%), le rinfuse liquide movimentate hanno subito un lieve calo del 4%.

Complessivamente nel 2021 sono state 1.951 le toccate navi (numero di navi giunte nel porto) nei porti di Ancona e Falconara, pari a + 892 toccate rispetto al 2020 (+30%). In particolare, hanno scalato il porto di Ancona 1.289 navi traghetto (+ 40% rispetto al 2020) che rappresentano il 66% delle toccate navi totali.

Per quanto riguarda il traffico di merci dei porti di Ancona e Falconara Marittima complessivamente sono state movimentate 10.820.626 tonnellate di merce, pari a +22% rispetto al 2020. Si tratta di un risultato molto positivo perché riporta il traffico merci ai livelli pre-pandemia.

Nel 2021 le merci imbarcate e sbarcate nei contenitori sono state 1.171.316 tonnellate, pari a -3% rispetto al 2020. Si tratta di una movimentazione sostanzialmente in linea con gli ultimi anni.

I passeggeri transitati nel porto di Ancona nel 2021 sono stati 724.661, +92% rispetto all'anno precedente, anche se i transiti rimangono limitati rispetto agli anni precedenti. L'aumento del transito dei mezzi connessi all'imbarco sulle linee greche e per l'Albania ha consentito di trainare la ripresa, a cui si accompagna l'effetto delle misure volte a gestire i rischi della situazione pandemica, che hanno aumentato la fiducia dei viaggiatori. Circa 37.000 i crocieristi, prevalentemente imbarcati sulla linea MSC che per 15 volte ha toccato lo scalo dorico.

## 2.8 TRAFFICO A TERRA


Il Porto di Ravenna è stato individuato come area hub per le operazioni di dismissione delle piattaforme dell'Adriatico.

Per quanto riguarda i collegamenti stradali, su Ravenna confluiscono numerose autostrade e strade di rango nazionale, che collegano il porto con gli altri nodi interni ed esterni alla Regione: l'autostrada A14, la SS16 Adriatica, la SS67 Tosco-Romagnola e la SS3bis (E55-E45) Ravenna-Orte in direzione sud; la A14 dir e la exSS253 S. Vitale in direzione ovest; la SS16 Adriatica, la SS309dir e la SS309 (E55) in direzione nord, tutte raccordate tramite il sistema tangenziale di Ravenna, costituito da un tratto di SS16 denominato Classicana.

In merito ai collegamenti ferroviari, tale porto è connesso alla rete ferroviaria nazionale e internazionale sia attraverso la linea per Castel Bolognese-Bologna, sia tramite gli itinerari alternativi che si innestano sulla Ravenna-Ferrara, e quindi sulla rete regionale, che garantiscono il collegamento con il resto del nord Italia, il Brennero, l'Europa settentrionale e orientale. Il collegamento verso sud invece è attualmente assicurato dalla linea Ravenna-Rimini.

## 2.9 INDOTTO ECONOMICO

Secondo i dati del bilancio economico della Provincia di Ascoli Piceno del 2018, pubblicati dalla Camera di Commercio di Ascoli, si rileva che Ascoli Piceno nel contesto regionale ha un indice di vecchiaia elevato, il più alto delle Marche, e superiore di 6 anni anche rispetto alla media italiana (202 per l'anno 2017), coerentemente con la progressiva diminuzione osservata nelle fasce più giovani della popolazione residente. Il tasso di disoccupazione per Ascoli Piceno è in costante crescita nell'ultimo triennio rilevato, con una maggior crescita proprio nell'anno 2016. In realtà risulta preoccupante il livello raggiunto nel Piceno per l'anno 2016, che si attesta su un valore superiore alla media regionale, al dato del Centro Italia (10,4 nel 2016) ed anche di quello italiano (11,7 nel 2016), che invece nel 2016 hanno fatto rilevare una lieve diminuzione rispetto all'anno precedente.


|   |                    |                     |            |                    |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data<br>Marzo 2023 | Doc. N°<br>SICS_266 | Rev.<br>00 | Foglio<br>88 di 91 |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|

Il tessuto imprenditoriale nel Piceno conta circa 24.676 imprese registrate (intese come “sedi di imprese”) al 30 settembre 2017, con un bilancio demografico positivo di 41 unità nei primi nove mesi dell’anno 2017. In termini tendenziali, si assiste ad una lenta e progressiva crescita del numero delle imprese nei primi nove mesi dell’anno 2017 che però non riesce ancora a recuperare il livello delle imprese registrate al 3 trimestre 2016.

Secondo le informazioni reperibili sul comune di Grottammare, comune più prossimo all’approdo delle condotte, l’indotto economico è dominato dal turismo balneare. La notevole affluenza di turisti alimenta inoltre il volume degli scambi commerciali e dà impulso al comparto dei servizi.


Le attività economiche tradizionali invece, sono la pesca e la produzione di ortaggi, frutta e uva, risultano essere in netto declino mentre l’apparato industriale fa registrare un discreto livello di sviluppo: è infatti presente un buon numero di imprese di varie dimensioni, attive principalmente nei comparti della lavorazione e conservazione del pesce, delle confezioni, delle calzature, del legno e della lavorazione dei metalli.




|   |                    |                     |            |                    |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data<br>Marzo 2023 | Doc. N°<br>SICS_266 | Rev.<br>00 | Foglio<br>89 di 91 |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|

### 3 BIBLIOGRAFIA

- 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.
- Argneani, A., Favali P., Frugoni, F. et al. (1993). Foreland deformational patterns in the Southern Adriatic Sea. Annali di Geofisica, 51, 227-311.
- ARPA Marche (2021) – Dati sulla qualità dell'aria per il periodo 2015-2020.
- ARPAM, 2021. Relazione triennale sulla qualità dei corpi idrici marino costieri della regione Marche, 2018-2020.
- Artegiani, A., Bregant, D., Paschini, E., Pinardi, N., Raicich, F., & Russo, A. (1997). The Adriatic Sea general circulation. Part I: Air-sea interactions and water mass structure.
- Artegiani, A., Bregant, D., Paschini, E., Pinardi, N., Raicich, F., & Russo, A. (1997). The Adriatic Sea general circulation. Part II: Baroclinic circulation structure.
- Assaeroporti – Associazione Italiana Gestori Aeroporti, Report 2021
- Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Centrale (2021), Rapporto statistico
- Bernardi Aubry, Fabrizio & Aciri, Francesco & Bianchi, Franco & Pugnetti, Alessandra. (2013). Looking for patterns in the phytoplankton community of the Mediterranean microtidal Venice Lagoon: evidence from ten years of observations. Scientia Marina. 77. 47-60. 10.3989/scimar.03638.21A.
- Camera di Commercio di Ascoli Piceno (2017), Piano degli indicatori e risultati attesi di bilancio Triennio 2018/2020.
- Cattaneo, Antonio (2003): Bathymetric chart of the Adriatic Sea. PANGAEA.
- Ciabatti, M., curzi, P. V. & Ricci Lucchi, F. (1987). Quaternary sedimentation in the central Adriatic Sea. Giornale di Geologia, 49, 113-125.
- 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. & Gallignani, P., (eds), 1980, Ricerche sulla piattaforma continentale dell'alto Adriatico. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Quaderno 2, Bologna: 87 p.
- Comune di Ravenna (2022), Mappa acustica dell'agglomerato di Ravenna, ai sensi del decreto legislativo n. 194/2005 – IV fase anno 2022
- 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.
- CREA, Annuario dell'Agricoltura Italiana, 2021
- Eni S.p.A. – Distretto Centro Settentrionale (DICS) – (2021). Report di sintesi, 2021
- Eni S.p.A. – Distretto Centro Settentrionale (DICS) – (2021). Metodi di analisi e strumentazione, 2021
- Eni S.p.A. – Distretto Centro Settentrionale (DICS) – (2018). Relazione Grandi Rischi, Gruppo di impianti afferenti alla Centrale Trattamento Gas Rubicone. Appendice 2 – Caratterizzazione Ambientale Aree Omogenee.
- Eni S.p.A. (2013). STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Progetto "Clara Sud Est" - Campo Gas Clara Est Off-shore Adriatico Centro- Settentrionale. Capitolo 4: Quadro di Riferimento Ambientale.
- Eni S.p.A. (2018). Pozzo offshore "Calipso 5 Dir" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE. Quadro di riferimento ambientale.
- Franco et al.(1982). Franco, P., L. Jeftic, P. Malanotte Rizzoli, A. Michelato, and M. Orlic, Descriptive model of the northern Adriatic, 1982, Oceanol. Acta, 5(3), 379-389.
- 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.
- Atlante Archeologico Mari d'Italia - Gargiullo and Okely, 1993.

|   |                    |                     |            |                    |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data<br>Marzo 2023 | Doc. N°<br>SICS_266 | Rev.<br>00 | Foglio<br>90 di 91 |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|

- Gray, J.S. 1981. The Ecology of Marine Sediments. In: Modern Biology 2. Cambridge studies, Cambridge Univ. Press, 181 p.
- Holme, N.A. e McIntyre, A.D. (1971). Methods for the Study of Marine Benthos. IBP Handbook No. 16. Oxford; Blackwell.
- 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 (2015) Identificazione delle IBA marine per la conservazione della berta maggiore in Italia
- ISPRA (2012). Le strutture sommerse per il ripopolamento ittico e la pesca ("barriere artificiali").
- ISPRA (2014) - *Piattaforma Pennina. 12° anno attività di monitoraggio. Relazione Tredicesima Campagna. Anno 2014. ISPRA in RTI con Atlantis e SGS Italia.*
- ISPRA (2022). Rapporto Rifiuti Urbani. Edizione 2022.
- ISTAT (2018). L'andamento dell'economia agricola. Report statistiche.
- Katalinić, M., Ćorak, M., & Parunov, J. (2015). Analysis of wave heights and wind speeds in the Adriatic Sea. Maritime Technology and Engineering – Guedes Soares & Santos (Eds).
- Malanotte Rizzoli e Bergamasco, (1983). The Dynamics of the Coastal Region of the Northern Adriatic Sea. In Journal of Physical Oceanography 13(7):1105-1130.
- Mannini, A. e R.F. Sabatella, 2015. Annuario sullo stato delle Risorse e sulle Strutture Produttive dei Mari italiani, (2015). Biologia Marina Mediterranea. Vol.22 (suppl. 1) 2015 – ISSN 1123-4245
- Milliman, J.D. and Syvitski, J.P.M. (1992) Geomorphic/Tectonic Control of Sediment Discharge to the Ocean: The Importance of Small Mountainous Rivers. The Journal of Geology, 100, 525-544.
- Mo G. (2010). Mammalia. Biol. Mar. Mediterr. (2010), 17 (suppl. 1): 677-680
- M. Cabrini, S. Fonda Umani, G. Honsell, Mucilaginous aggregates in the Gulf of Trieste (Northern Adriatic Sea): analysis of the phytoplanktonic communities in the period June—August 1989, 1992, Pages 557-568
- Notarbartolo di Sciarra & Demma, Guida dei mammiferi marini nel Mediterraneo, 1997
- Ori, G. G., Roveri, M. & Vannoni, F. (1986). Plio-Pleistocene sedimentation in the Apenninic-Adriatic foredeep (Central Adriatic Sea, Italy). In: Allen, P. A. & Homewood, P. (eds) Foreland Basins. International Association of Sedimentologists, Special Publications, 8, 183-198.
- Osservatorio Socio Economico della Pesca e dell'Acquacoltura (2015). Analisi socio-economica della filiera ittica nelle Regioni del Distretto di Pesca Nord Adriatico – anno 2015.
- Osservatorio Socio Economico della Pesca e dell'Acquacoltura (2014). La pesca in Alto Adriatico - 2014.
- Osservatorio Socio Economico della Pesca e dell'Acquacoltura (2018). Le marinerie di Rimini, Cattolica e Cesenatico.
- P. Colantoni 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
- Pasarić, Miroslava & Orlic, Mirko. (2004). Meteorological forcing of the Adriatic: Present vs. projected climate conditions. Geofizika. 21. 69-87.
- Pearson TH, Rosenberg, R (1978). Macrobenthonic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. Oceanography and Marine Biology Annual Review 6, 229-231.
- Pérès J. M. & J. Picard, 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique. Recueil des Travaux de la Station marine d'Endoume, 31 (47), 5-137.
- Pigorini, P., 1968. Sources and dispersion of sediments of the Adriatic Sea. Marine Geology 6, 187e229.
- Reeves R., Notarbartolo di Sciarra G. (compilers and editors). 2006. The status and distribution of cetaceans in the Black Sea and Mediterranean Sea. IUCN Centre for Mediterranean Cooperation, Malaga, Spain. 137 pp.
- Regione Marche (2018) Servizio, gestione e Assetto del Territorio.

|   |                    |                     |            |                    |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|
|  <b>Eni SpA</b><br>Distretto Centro Settentrionale | Data<br>Marzo 2023 | Doc. N°<br>SICS_266 | Rev.<br>00 | Foglio<br>91 di 91 |
|---|--------------------|---------------------|------------|--------------------|

- Regione Marche (2021) Conoscere l'ambiente in cui viviamo- indicatori ambientali.
- 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.
- Rock Distribution Model of the Periadriatic Region. AAPG Bulletin, 78: 333-354, 1994.
- Selli, R., (1970). Ricerche geologiche preliminary nel Mar Tirreno. Ed Giorn. Geol.
- Stanley DJ e Wezel FC (1985). Geological Evolution of the Mediterranean Basin. Springer-Verlag.
- Stazione Zoologica Anton Dohrn in RTI con CNR, OGS, AGROLAB ambiente SPA, CIBM e CoNISMa (2022). Piattaforma Armida A - Relazione finale dell'attività di monitoraggio ai sensi del d.lgs. 152/06 art.104; eseguito nell'anno 2021.
- Stefanon, A., 1984. Sedimentologia del Mare Adriatico: rapporti tra erosione e sedimentazione olocenica. Bollettino di Oceanologia Teorica ed Applicata II, 281e324.
- 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.
- 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.
- UniPv – CIBRA, Museo di Storia Naturale di Milano, MATTM, 2018. Report sui dati acquisiti dalla Banca Dati Spiaggiamenti nel 2018.
- V. Curzi P e L. Tomadin, "Dinamica della sedimentazione pelitica attuale ed olocenica nell'Adriatico centrale", Giornale di geologia, 49(01), 1987, pp. 101-111
- VRGOČ N., ARNERI E., JUKIĆ-PELADIĆ S., KRSTULOVIĆ-ŠIFNER S., MANNINI P., MARČETA B., OSMANI K., PICCINETTI C., UNGARO N. (2004) - Review of current knowledge on shared demersal stocks of the Adriatic sea. FAO-MiPAF Scientific Cooperation to Support Responsible Fisheries in the Adriatic Sea. GPC/RER/010/ITA/TD-12. AdriaMed technical Documents,, 12: 91 pp
- Zonn, I. S., & Kostianoy, A. G. (2016). The Boka Kotorska Bay Environment. Springer International Publishing Switzerland.
- Zavatarelli M., Raicich F., Bregant D., Russo A., Artegiani A., 1997, Climatological biogeochemical characteristics of the Adriatic Sea. Journal of Marine Systems 18 (1998) 227-263