

## INDICE

<b>4</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE .....</b>	<b>6</b>
4.1	INQUADRAMENTO GENERALE .....	7
4.1.1	Ubicazione dell'area designata per la realizzazione del progetto .....	7
4.1.2	Aree protette .....	8
4.1.3	Utilizzazione dell'area .....	11
4.2	CARATTERISTICHE METEO – OCEANOGRAFICHE.....	13
4.2.1	Caratteristiche oceanografiche .....	13
4.2.2	Caratteristiche meteorologiche .....	21
4.3	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE DELL'AREA .....	29
4.3.1	Inquadramento geologico e caratteristiche bati-morfologiche.....	29
4.3.2	Inquadramento geologico e strutturale dell'area .....	32
4.3.3	Interpretazione sismica del Campo Gas Fauzia.....	32
4.3.4	Obiettivo minerario del Campo Gas Fauzia.....	33
4.3.5	Obiettivi minerari dei Pozzi Fauzia 2 e Fauzia 3 dir .....	34
4.3.6	Profilo litostratigrafico previsto per i Pozzi Fauzia 2 e Fauzia 3 dir .....	35
4.3.7	Qualità dei sedimenti e granulometria .....	36
4.4	FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI .....	37
4.4.1	Plancton .....	37
4.4.2	Biocenosi bentoniche.....	39
4.4.3	Ittiofauna .....	45
4.4.4	Rettili marini .....	46
4.4.5	Mammiferi marini .....	48
4.4.6	Avifauna .....	48
4.5	ATTIVITÀ SOCIO – ECONOMICHE DELL'AREA DI STUDIO .....	51
4.5.1	Attività di Pesca .....	51
4.5.2	Traffico marittimo .....	53
4.5.3	Attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi .....	53
4.6	MONITORAGGIO AMBIENTALE DELL'AREA.....	54
4.6.1	Area di ubicazione della futura Piattaforma Fauzia.....	54

4.6.2 Area di posa della futura condotta Fauzia – Barbara B.....59

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 4-1: Concessione di Coltivazione "d38.A.C-AG" nel quale ricade il Campo Gas Fauzia (Fonte: Carta Regionale dei Titoli Minerari, aggiornamento al 31 ottobre 2009).....	7
Figura 4-2: ubicazione delle aree marine protette (Fonte: Ministero dell'Ambiente, Settembre 2010) .....	9
Figura 4-4: ubicazione delle aree marine protette di reperimento (Fonte: Ministero dell'Ambiente, Settembre 2010).....	10
Figura 4-5: ripartizione del volume (grafico a sinistra) e del valore (grafico a destra) delle specie ittiche commercializzate nel mercato di Fano, Anno 2001 (Fonte: dati ISMEA).....	13
Figura 4-6: carta batimetria del Mare Adriatico (Fonte: da Artegiani et. Al., 1997a).....	14
Figura 4-7: Mappe stagionali dell'anomalia della Corrente del Nord Adriatico dell'altezza dinamica tra 0 e 30 m (Fonte: "The Adriatic Sea General Circulation", 1997, Artegiani et al.).....	16
Figura 4-8: schema della variabilità stagionale della circolazione superficiale del Mare Adriatico .....	19
Figura 4-9: schema della circolazione media nel Mare Adriatico .....	20
Figura 4-10: classificazione climatica dell'area vasta (Fonte: Stralcio dalla Carta Climatica elaborata da Wladimir Koppen, 1961) .....	22
Figura 4-11: diagramma termo pluviometrico dell'area di Rimini/Miramare, periodo temporale 1971 – 2000 (Fonte: elaborazione su dati Aeronautica Militare Italiana) .....	23
Figura 4-12: climogramma di Peguy della stazione di Rimini/Miramare (Fonte: elaborazione su dati Aeronautica Militare Italiana) .....	24
Figura 4-13: stazioni di monitoraggio presenti in prossimità dell'area di interesse.....	26
Figura 4-14: distribuzione stagionale dell'altezza dell'onda per direzione di provenienza .....	27
Figura 4-15: distribuzione stagionale della direzione del vento stratificata per classi di intensità (Fonte: ISPRA Servizio IdroMare).....	29
Figura 4-16: andamento batimetrico del Mare Adriatico .....	31
Figura 4-17: sezione schematica trasversale.....	32
Figura 4-18: top reservoir ed ubicazione pozzi di sviluppo .....	35
Figura 4-19: stazioni di campionamento e zoocenosi del Vatova (campagne 1934 - 1936). Le sigle che identificano le zoocenosi sono le seguenti: Ch. g. = Chione gallina (Chamelea gallina); Sch. ch. = Schizaster chiajei; T. = Turritella; Tl. = Tellina; Amph. = Amphioxsus; Ow. = Owenia fusiformis.....	40
Figura 4-20: stazioni di campionamento degli insiemi di dati su macrozoobenthos nell'Adriatico Settentrionale. Data sets Vatova 1934 - 36, Orel 1967 - 69, Crema 1989 - 95, Fresi 1993 - 94 ed Orel 1991. ....	41
Figura 4-21: abbondanza totale del macrozoobenthos (area in azzurro) e struttura delle comunità macrozoobenthoniche (espressa in %, grafici a torte) nelle stazioni investigate .....	43
Figura 4-22: abbondanza totale del macrozoobenthos (area in azzurro) e struttura delle comunità macrozoobenthoniche (espressa in %, grafici a torte) nelle stazioni investigate .....	45

Figura 4-23: punti di ricattura di Caretta e Relative Rotte di Spostamento in Mediterraneo (da Argano et al, 1992).....47

Figura 4-24: localizzazione dell'area di indagine.....55

Figura 4-25: schema delle stazioni di campionamento per l'area di Fauzia .....56

Figura 4-26: localizzazione dell'area di indagine.....60

Figura 4-27: coordinate dei punti di campionamento e schema delle stazioni di campionamento .....61

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 4-1: proprietà delle masse d'acqua profonde nel Mare Adriatico .....	18
Tabella 4-2: profili di produzione del Campo Gas Fauzia .....	34
Tabella 4-3: coordinate dei target dei nuovi pozzi di sviluppo .....	34
Tabella 4-4: profilo litostratigrafico previsto per i Pozzi Fauzia 2 e Fauzia 3 dir .....	36
Tabella 4-5: Parco Naturale del Monte San Bartolo: elenco delle specie in ordine di diffusione decescente .....	50
Tabella 4-6: coordinate della futura piattaforma Fauzia.....	54
Tabella 4-7: coordinate dei punti di campionamento .....	55
Tabella 4-8: coordinate della futura piattaforma Fauzia e della piattaforma esistente Barbara B.....	59



## 4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il presente capitolo costituisce il Quadro di Riferimento Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo al Progetto "Campo Gas Fauzia", presentato dalla società eni divisione exploration & production per lo sviluppo del giacimento Fauzia ubicato nel Mar Adriatico, a circa 45 km dalla costa marchigiana, al largo di Marotta-Mondolfo (Provincia di Pesaro - Urbino).

Obiettivo principale del Progetto è lo sfruttamento delle risorse minerarie (Gas metano al 99,9%) in modo efficiente e senza impatti negativi sull'ambiente, per un periodo di 14 anni a partire da Ottobre 2012.

Complessivamente, il progetto prevede le seguenti fasi:

- Installazione di una piattaforma offshore a 3 gambe, Piattaforma Fauzia;
- Perforazione e completamento di due pozzi di sviluppo (Fauzia 2 e Fauzia 3 dir);
- Collegamento con la Piattaforma Barbara B mediante la posa di una sealine da 12" lungo circa 16 km, per il trasporto del gas estratto dal Campo Gas Fauzia.

Lo Scenario di produzione identificato per il Campo Gas Fauzia prevede inoltre la separazione dei fluidi di giacimento, il trattamento e lo scarico a mare delle acque di strato dalla piattaforma Fauzia e il successivo invio del gas e condensati su Barbara B.

Nel presente documento viene presentata la caratterizzazione fisico-biologico ante-operam dell'ambiente marino in cui verranno ubicati impianti ed infrastrutture facendo riferimento alle caratteristiche meteorologiche e oceanografiche dell'area, alle caratteristiche geologiche e geomorfologiche, alle principali caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua, alle biocenosi presenti e infine al contesto socio-economico dell'area in cui ricade l'opera.

Il presente capitolo è così strutturato:

- Paragrafo 4.1: Inquadramento generale;
- Paragrafo 4.2:
- Caratteristiche meteo – ;
- Paragrafo 4.3: Caratteristiche geologiche e geomorfologiche dell'area;
- Paragrafo 4.4: Flora, fauna ed ecosistemi;
- Paragrafo 4.5: Attività socio – economiche dell'area di studio;
- Paragrafo 4.6: Monitoraggio ambientale dell'area.

I dati risultanti dalle attività di monitoraggio ambientale condotte nell'area di interesse sono riportati in **Appendice 3**.



## 4.1 INQUADRAMENTO GENERALE

### 4.1.1 Ubicazione dell'area designata per la realizzazione del progetto

Le attività in progetto analizzate nel presente studio saranno realizzate nel Mar Adriatico, nell'offshore marchigiano a circa 45 km in direzione Est-NordEst rispetto alla città di Marotta-Mondolfo (PU).

Nello specifico, i due pozzi in progetto, Fauzia 2 e Fauzia 3 dir, ricadono nell'ambito della conferenza Concessione di Coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi ubicata nel Mar Adriatico, nella Zona A, temporaneamente contraddistinta dalla denominazione ministeriale "d38.A.C-AG", che si estende su una superficie pari a 22,21 km<sup>2</sup> e comprende parte dell'originario Permesso di Ricerca "A.R90.AG", dove si trova il giacimento di Fauzia (cfr. **Figura 4-1**).

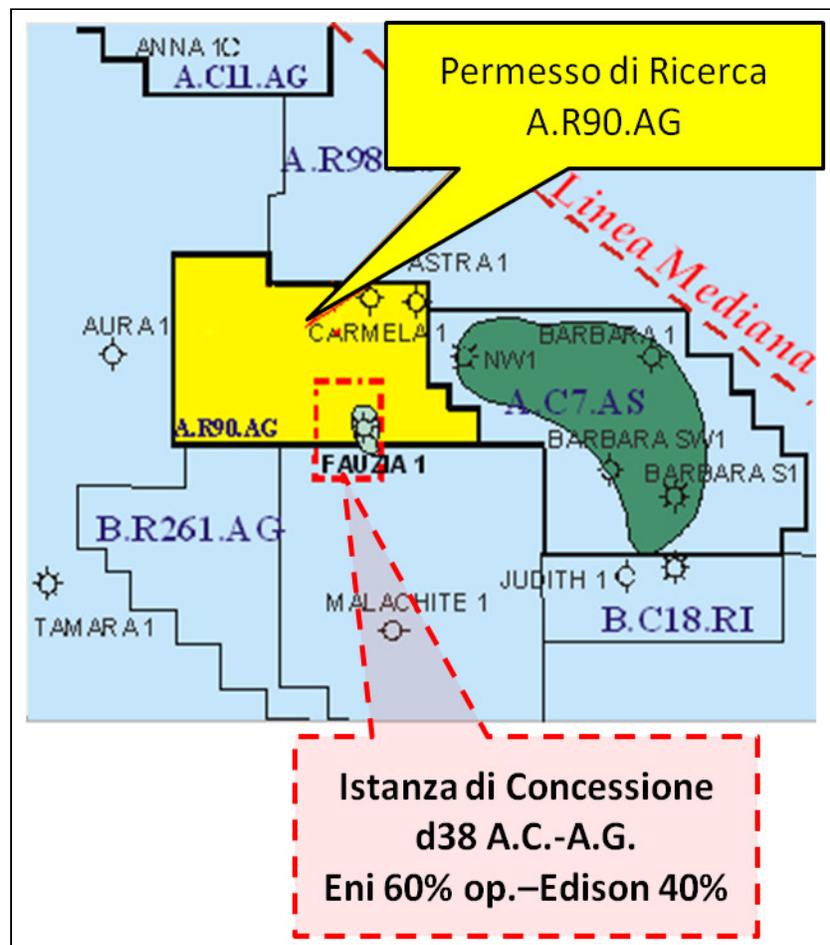


Figura 4-1: Concessione di Coltivazione "d38.A.C-AG" nel quale ricade il Campo Gas Fauzia  
(Fonte: Carta Regionale dei Titoli Minerari, aggiornamento al 31 ottobre 2009)

La corografia generale dell'area interessata dal progetto è riportata in **Allegato 1**.

	eni S.p.A. <b>Exploration &amp; Production  Division</b>	<b>Doc. SICS 192</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b>	Pagina 8 di 63
--	---	---	----------------

Le coordinate geografiche della Piattaforma Fauzia, corrispondenti alle coordinate del pozzo verticale Fauzia 2, sono le seguenti:

- Longitudine      13° 33' 14.967" E;
- Latitudine        44° 03' 20.359" N.

L'area di ubicazione del progetto si estende nella zona marina di fronte alla costa marchigiana, nel tratto di mare ubicato in direzione Est-NordEst rispetto alla città di Marotta-Mondolfo (PU), ad una distanza indicativa di circa 45 km dalla costa marchigiana.

#### **4.1.2 Aree protette**

Con l'entrata in vigore del Decreto Correttivo n. 128 del 29 Giugno 2010 "*Modifiche ed integrazioni al D. Lgs 3 aprile 2006, n. 152*" sono state apportate ulteriori modifiche ad alcuni articoli legati alle attività di ricerca e prospezione di idrocarburi liquidi a mare, al fine di tutelare al meglio l'ambiente e l'ecosistema naturale.

Le attività in progetto relative al "Campo Gas Fauzia", saranno realizzate a circa 45 km di distanza dalla fascia costiera (circa 27 miglia), in un'area che non ricade né all'interno del perimetro di aree marine e costiere a qualsiasi titolo protette per scopi di tutela ambientale, né entro la fascia di dodici miglia marine dal perimetro esterno delle suddette aree (rif. art. 6 modificato con comma 17 del D.Lgs. 126/2010).

Tali attività sono soggette a Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale senza interferire con alcuna Area Marina Protetta.

Dunque, l'area di mare interessata dalle attività di progetto, dall'Istanza di Concessione "d38.A.C-AG", e dal Permesso di Ricerca A.R90.AG, è priva di zone soggette a vincoli di tutela biologica, naturalistica e/o archeologica (Allegato 1 dell'ex D.P.R. 18 Aprile 1994 n. 526).

In particolare, l'area in esame non ricade in alcuna Area Naturale Protetta annoverata nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP), l'elenco stilato e periodicamente aggiornato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione per la Protezione della Natura, che raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri, ufficialmente riconosciute nella relativa fascia di 12 miglia.

Inoltre, l'area non rientra in alcuna delle seguenti zone di protezione, né nella relativa fascia di 12 miglia: Zona di Tutela Biologica Marina (L. 963/65 e s.m.i.), Zona Marina di Ripopolamento (ex L. 41/82 e s.m.i.) o Parco o Riserva Naturale Marina (L. 979/82 e s.m.i.), Aree Archeologiche Marine (ex L. 1089/39 e s.m.i.), e non è sottoposta a misure di salvaguardia (L. 394/91 e s.m.i.)

#### **Aree Marine Protette**

In Italia vi sono 27 Aree Marine Protette e 2 Parchi sommersi che tutelano complessivamente circa 222.000 ettari di mare e circa 700 km di costa. Le Aree Marine Protette sono costituite da ambienti marini, dalle acque, dai fondali e dai tratti di costa prospicienti, che presentano un rilevante interesse per le caratteristiche naturali, geomorfologiche, fisiche, biochimiche con particolare riguardo alla flora e alla fauna marine e costiere e per l'importanza scientifica, ecologica, culturale, educativa ed economica che rivestono.

Le Aree Marine Protette presenti sul territorio nazionale sono rappresentate in **Figura 4-2**, da cui si evince che nella Regione Marche non ricade alcuna Area Marina Protetta.



**Figura 4-2: ubicazione delle aree marine protette**  
(Fonte: Ministero dell'Ambiente, Settembre 2010)

#### **Aree Marine di Reperimento**

Le 48 Aree marine di reperimento finora individuate (49 se si considera che le Isole Pontine sono state scorporate in: Isole di Ponza, Palmarola e Zannone e Isole di Ventotene e Santo Stefano) sono state definite dalle leggi 979/82 art. 31, 394/91 art. 36, 344/97 art. 4 e 93/01 art. 8.

Le Aree Marine Protette di Reperimento presenti sul territorio nazionale sono rappresentate in **Figura 4-3**, da cui si evince che nella Regione Marche non ricade alcuna Area Marina Protetta di Reperimento.



**Figura 4-3: ubicazione delle aree marine protette di reperimento**  
**(Fonte: Ministero dell’Ambiente, Settembre 2010)**

Benchè il progetto in esame sia interamente localizzato in mare aperto, al largo della costa marchigiana, per completezza di informazioni, vengono elencate di seguito le Aree Naturali Protette su terraferma (Art. 2 della Legge n. 394/91 e s.m.i.), ubicate nel tratto di costa antistante l’area oggetto di studio.

Nello specifico, sulla costa marchigiana, sono presenti un Parco Regionale ed alcuni siti appartenenti alla “Rete Natura 2000”, protetti ai sensi della Direttiva 79/409/CEE, come indicato nel Decreto

	eni S.p.A. <b>Exploration &amp; Production          Division</b>	<b>Doc. SICS 192</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b>	Pagina 11 di 63
--	---	---	-----------------

03/04/2000 del Ministero dell'Ambiente *"Elenco dei siti di importanza comunitaria (SIC) e delle zone di protezione speciali (ZPS), individuate ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE"*.

Tali aree protette vengono elencate di seguito con l'indicazione delle minime distanze tra queste e le opere offshore in progetto:

- Parco Naturale Regionale Del Monte San Bartolo (EUAP0970 - Istituito con L.R. 15 del 28 Aprile 1994), ubicato a circa 54 km in direzione Ovest dalla Piattaforma Fauzia;
- SIC "Fiume Metauro Da Piano Di Zucca Alla Foce" (contraddistinto dal codice identificativo Natura 2000: IT5310022), situato a circa 47 km in direzione Sud Ovest dalla Piattaforma Fauzia;
- SIC "Litorale Della Baia Del Re" (contraddistinto dal codice identificativo Natura 2000: IT5310007), situato a circa 50 km in direzione Ovest dalla Piattaforma Fauzia;
- SIC "Corso dell'Arzilla" (contraddistinto dal codice identificativo Natura 2000: IT5310008), situato a circa 51 km in direzione Ovest dalla Piattaforma Fauzia;
- SIC "Colle S. Bartolo" (contraddistinto dal codice identificativo Natura 2000: IT5310006), situato a circa 54 km in direzione Ovest dalla Piattaforma Fauzia;
- SIC "Selva di S. Nicola" (contraddistinto dal codice identificativo Natura 2000: IT5310009), situato a circa 54 km in direzione Ovest dalla Piattaforma Fauzia;
- ZPS "Fiume Metauro Da Piano Di Zucca Alla Foce" (contraddistinto dal codice identificativo Natura 2000: IT5310022), situato a circa 47 km in direzione Sud Ovest dalla Piattaforma Fauzia;
- ZPS "Colle S. Bartolo E Litorale Pesarese" (contraddistinto dal codice identificativo Natura 2000: IT5310024), situato a circa 49 km in direzione Sud Ovest dalla Piattaforma FAUZIA.

La cartografia delle Aree Naturali Protette sopracitate è riportata in **Allegato 2**.

Per quanto concerne le attività di pesca commerciale, nel tratto di costa prospiciente all'Offshore del Campo Gas Fauzia, si riscontrano alcune aree di allevamento ittico ed una zona ittica protetta ubicata a circa 52 km Ovest dalla Piattaforma Fauzia, come indicato negli Allegati cartografici.

Per concludere, analogamente alle attività simili effettuate nel passato, si ritiene che le operazioni legate allo sfruttamento del Campo Gas Fauzia, all'installazione della piattaforma, alla perforazione e completamento dei due pozzi ed alla posa della condotta di trasporto del gas estratto, non eserciteranno alcun impatto sullo stato di conservazione naturale dei litorali, sullo stato di fruizione turistica delle aree costiere, e sugli aspetti archeologici, naturalistici e paesaggistici dell'area interessata dalle opere in progetto.

#### **4.1.3 Utilizzazione dell'area**

La zona di costa più prossima all'area di mare in esame ricade all'interno della Provincia di Pesaro Urbino (PU).

A Nord di tale zona si estende il territorio costiero di Pesaro e a Nord il territorio costiero di Senigallia. La costa dell'area in esame non presenta baie o golfi particolarmente pronunciati.

	eni S.p.A. <b>Exploration &amp; Production          Division</b>	<b>Doc. SICS 192</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b>	Pagina 12 di 63
--	---	---	-----------------

I maggiori porti commerciali e turistici presenti sono quelli di Pesaro, Fano e Senigallia.

### **Attività industriali**

Lungo la costa non sono presenti insediamenti industriali di rilievo in quanto tale area è per lo più occupata da insediamenti dediti al turismo.

### **Attività agricola**

L'attività agricola è largamente diffusa su tutto il territorio Marchigiano. La coltura più importante, in termini di superficie investita, è quella dei seminativi, praticata dal 90,3% delle aziende. I seminativi coprono il 79,4% della SAU e il 56,6% della superficie totale delle aziende. Molto diffusa è anche la coltivazione delle legnose agrarie, praticate dal 67,4% delle aziende, dedite prevalentemente alla coltura dell'olivo, della vite e dei fruttiferi.

L'allevamento di gran lunga più diffuso è quello avicolo (praticato in oltre 92 su 100 aziende allevatrici, con poco meno di 7,7 milioni di capi). Seguono l'allevamento dei suini (37,9% delle aziende allevatrici e 147.750 capi), quello dei bovini (13,5% delle aziende e 78.329 capi) e quello degli ovini (9,8% delle aziende e 162.774 capi).

### **Attività di pesca**

Nelle Marche, la flotta è composta prevalentemente da battelli di piccole dimensioni. Il sistema della piccola pesca, con circa 640 unità, rappresenta, infatti, quasi 50% di tutta la flotta; seguono per entità numerica, lo strascico (circa 250 unità) e le draghe idrauliche (circa 220 unità), che costituiscono rispettivamente il 19,1% e il 17,2% della flotta, ed in ultimo, con 146 e 37 battelli il sistema polivalente (11,4%) e la volante (2,9%). Data la dimensione ridotta, il sistema prevalente (la piccola pesca), tuttavia, con 1.105 tsl e 16.614 kW, rappresenta solamente il 5,6% del tonnellaggio e il 13,3% della potenza motore. Il maggior peso percentuale in termini di tonnellaggio e di potenza motore è, invece, detenuto dallo strascico, che conta 11.356 tsl e 56.969 kW, pari rispettivamente al 57,2% e al 45,6% del totale marchigiano. Seguono in termini di tonnellaggio la volante (3.541 tsl), le draghe (2.463 tsl) e i polivalenti (1.375 tsl) e in termini di potenza motore le draghe (23.468 kW), la volante (23.468 kW) e i polivalenti (13.226 kW).

Come tipologia di mercato sono tutti alla *produzione*, fatta eccezione per Fano che è un mercato *misto*. Le specie di pesce maggiormente commercializzate sono pesce azzurro e bianco (tra cui merluzzi e sogliole), scampi, seppie, pannocchie, la cui provenienza è generalmente del medio-alto Adriatico.

In **Figura 4-4** vengono riportati rispettivamente la *ripartizione del volume delle specie ittiche commercializzate nel mercato di Fano (2001)* e la *ripartizione del valore delle specie ittiche commercializzate nel mercato di Fano (2001)*. I grafici sono stati elaborati in funzione dei dati ISMEA del 2001 (Istituto di Servizi per il Mercato Agricolo Alimentare)

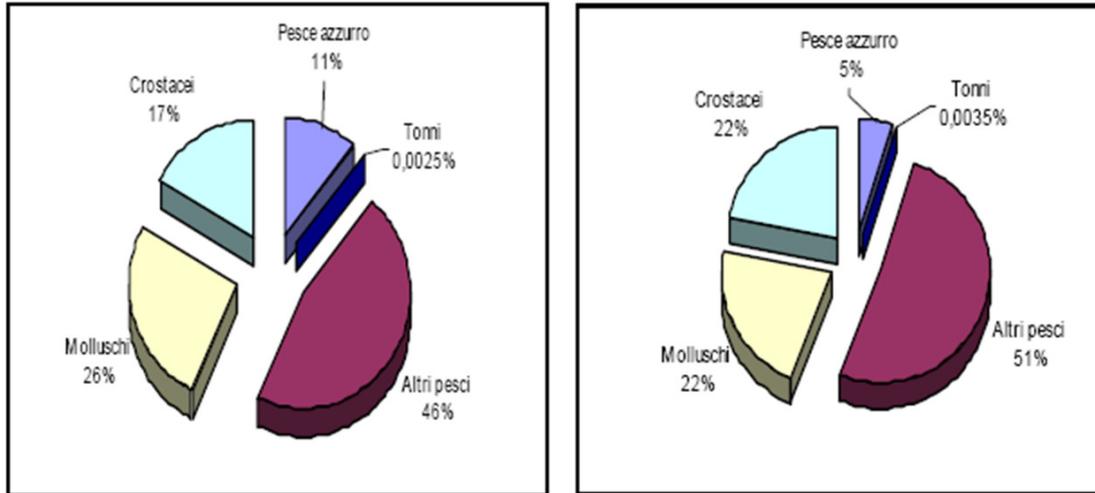


Figura 4-4: ripartizione del volume (grafico a sinistra) e del valore (grafico a destra) delle specie ittiche commercializzate nel mercato di Fano, Anno 2001 (Fonte: dati ISMEA)

## 4.2 CARATTERISTICHE METEO – OCEANOGRAFICHE

### 4.2.1 Caratteristiche oceanografiche

La zona di interesse è collocata nell'off-shore del Mar Adriatico, al largo della costa romagnola.

Il Mare Adriatico ricopre una superficie pari a circa 138.600.000 km<sup>2</sup>, estendendosi per circa 800 km di lunghezza e 200 km circa di larghezza tra la costa orientale della penisola italiana e la costa occidentale della penisola balcanica; pertanto potrebbe essere considerato come un bacino semichiuso all'interno del Mare Mediterraneo.

La batimetria del Mare Adriatico è caratterizzata da un'asimmetria che si sviluppa sia trasversalmente, sia longitudinalmente e permette di suddividere il bacino in 3 parti distinte riportate in **Figura 4-5**: Nord Adriatico (NAd), Medio Adriatico (MAd) e Sud Adriatico (SAd).

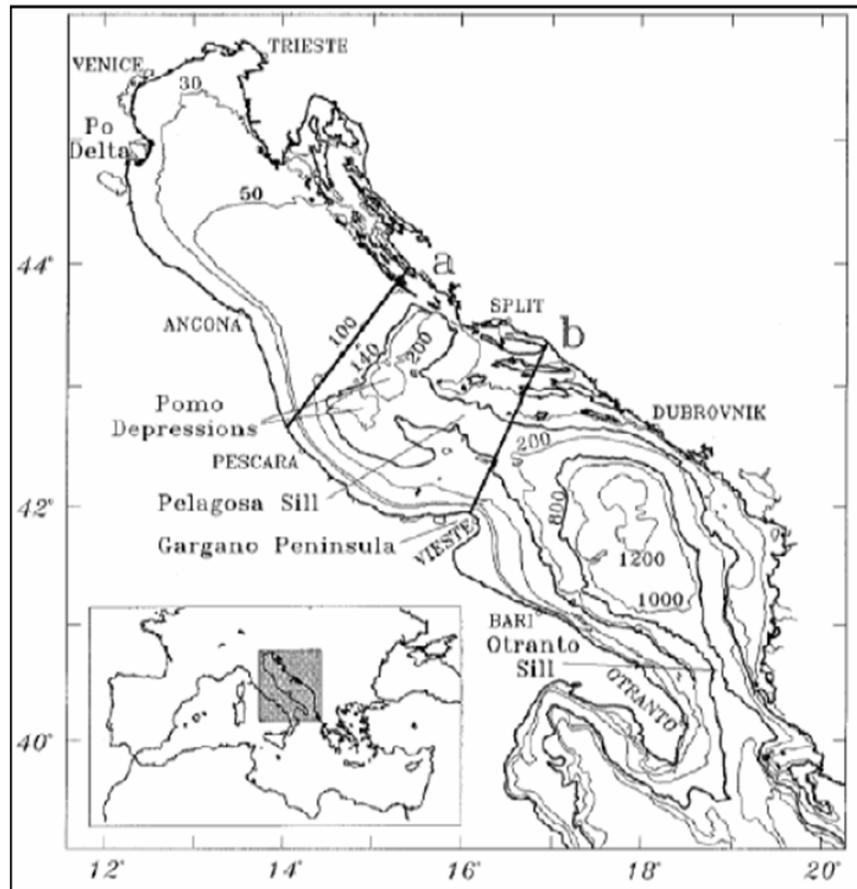


Figura 4-5: carta batimetria del Mare Adriatico (Fonte: da Artegiani et. Al., 1997a)

Il Nord Adriatico (NAd) è caratterizzato da una batimetria che degrada dolcemente, partendo da 15 m circa nella parte nord-occidentale, lungo la linea di costa tra Venezia e Trieste e raggiunge profondità pari a circa 70 - 100 m nella zona antistante Ancona grazie alla presenza della piattaforma continentale.

Il Medio Adriatico (Mad), che si estende fino alle coste del Gargano, raggiunge profondità non superiori ai 300 m. Tale zona comprende la Depressione Meso - adriatica, orientata in direzione NordEst - SudOvest, cioè perpendicolare all'asse del bacino e definita anche "depressione di Pomo", la "sella di Pelagosa" e la prosecuzione costiera della piattaforma continentale.

Proseguendo verso Sud, il Sud Adriatico (SAd), si estende fino al parallelo di Otranto, raggiungendo il confine con il Mare Ionio. Questa zona di bacino è caratterizzata da una morfologia piuttosto regolare con profondità massime che raggiungono anche i 1200 m, per la presenza dell'ampia depressione centrale denominata "Depressione del SAd" (Artegiani et. al., 1997a).

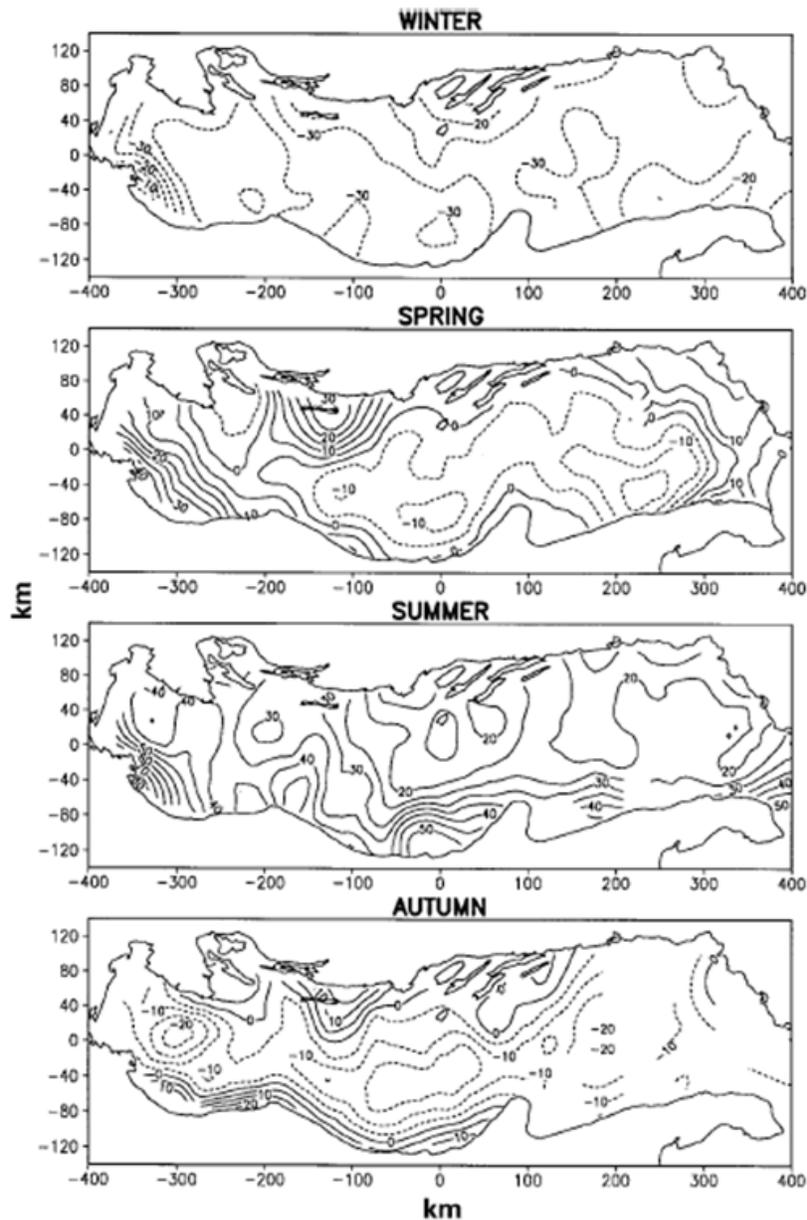
A livello morfologico, il bacino del Mare Adriatico è collocato tra le catene montuose degli Appennini, poste ad occidente e le Alpi Dinariche. Il litorale italiano è caratterizzato da coste basse e

	eni S.p.A. <b>Exploration &amp; Production Division</b>	<b>Doc. SICS 192</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b>	Pagina 15 di 63
--	--	---	-----------------

principalmente sabbiose, mentre il litorale balcanico presenta coste più irregolari, alte e rocciose. Inoltre, dal punto vista idrografico, nel bacino del Mare Adriatico confluiscono la maggior parte dei fiumi italiani, soprattutto il Fiume Po, insieme ai principali fiumi alpini del nord Italia, così come molti fiumi provenienti dalle coste dell'Albania. Pertanto la dinamica della circolazione marina risulta fortemente influenzata sia dalle condizioni morfologiche sia da quelle meteorologiche caratterizzanti il territorio nel quale è compreso il bacino stesso. Infatti la stratificazione indotta da forzanti atmosferiche e dall'apporto fluviale crea delle differenze orizzontali di densità in mare e quindi di pressione che sostengono campi diversi di velocità delle correnti marine.

L'analisi della dinamica della circolazione delle masse d'acqua nel Mare Adriatico è stata condotta analizzando il documento "*The Adriatic Sea general circulation Part I: air-sea interactions and water mass structure*" e "*The Adriatic Sea general circulation Part II: Baroclinic circulation structure*", Artegiani A., D. Bregant, E. Paschini, N. Pinardi, F. Raicich and N. Russo, 1997.

In **Figura 4-6** è riportato l'andamento stagionale delle anomalie dinamiche delle correnti lungo la costa nord-occidentale del bacino del Mare Adriatico.



**Figura 4-6: Mappe stagionali dell'anomalia della Corrente del Nord Adriatico dell'altezza dinamica tra 0 e 30 m (Fonte: "The Adriatic Sea General Circulation", 1997, Artegiani et al.)**

In base ai profili di temperatura, salinità e densità delle acque del Mare Adriatico, è possibile classificare le diverse tipologie di masse d'acqua presenti nel bacino. Nello specifico, in Adriatico sono riscontrabili ben quattro tipi di acque differenti, classificabili come "profonde", di cui tre formate localmente ed una proveniente dal bacino levantino del Mediterraneo. La loro importanza è legata a

	eni S.p.A. <b>Exploration &amp; Production  Division</b>	<b>Doc. SICS 192</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b>	Pagina 17 di 63
--	---	---	-----------------

processi di mantenimento della salinità del bacino e di ossigenazione degli strati più profondi, sia dell'Adriatico, sia di altre regioni marine ad esso limitrofe (*Artegiani et. al., 1997, Vilibic et Orlic, 2002*). A queste quattro masse d'acqua può essere aggiunto un quinto tipo d'acqua superficiale, rappresentato da quella trasportata lungo la penisola italiana dalla "Western Adriatic Coastal Current" (WACC). Pertanto le masse d'acqua profonde ed intermedie presenti in Adriatico sono le seguenti:

- Nel **bacino settentrionale** dell'Adriatico è presente una corrente stagionale di acque superficiali del Nord Adriatico definita NAdC (*Northern Adriatic Current*). In inverno la corrente è prossima alla foce del Po e ha un'estensione di soli 100 km lungo la direzione del flusso. In primavera si estende lungo la costa italiana, verso le regioni più settentrionali e il flusso raggiunge il bacino centrale dell'Adriatico con locali intensificazioni, mentre in estate la corrente appare separata da quella medio - Adriatica. Durante l'autunno le due parti tornano ad unirsi per formare un'estesa corrente costiera lungo i margini occidentali del bacino. Tale corrente presenta le seguenti masse d'acqua:
  - **NAdSW** (*Northern Adriatic Surface Water*), una corrente superficiale caratterizzata, in estate, da bassa salinità ed elevata temperatura; in inverno presenta, invece, una temperatura (T) inferiore a 1,5°C ed una salinità (S) inferiore a 38,0 psu (Practical Salinity Unit);
  - **NAdDW** (*Northern Adriatic Deep Water*), una corrente di acque profonde caratterizzate da temperature molto basse (T pari a circa 11,35 ± 1,40 °C) e salinità relativamente bassa (S pari a circa 38,30 ± 0,28 psu).
- Nel **bacino centrale**, all'interno del quale si svolgeranno le attività oggetto del presente studio, è presente:
  - sotto i 50 m di profondità, la così detta **MLIW** (*Modified Levantine Intermediate Water*), una corrente che si origina nel bacino di levante del Mare Mediterraneo e, procedendo in senso antiorario, raggiunge il Mare Ionio, per poi dividersi e proseguire da una parte verso il Canale di Sicilia, e dall'altra verso il Mare Adriatico. Essa è caratterizzata da acque con salinità (S) superiore a 38,5 psu;
  - nella zona con profondità superiore ai 150 m, la così **MAdDW** (*Middle Adriatic Deep Water*), una massa d'acqua profonda del medio Adriatico che si può formare sia localmente nelle Depressioni del Pomo, sia dalle acque della **NAdDW** (*Northern Adriatic Deep Water*) che, procedendo verso Sud, si mescolano con le acque locali. Tali masse d'acqua presentano temperature medie (T) pari a circa 11,62 ± 0,75°C e salinità media (S) pari a circa 38,47 ± 0,15 psu;
  - a livello superficiale, la così detta **MAdSW** (*Middle Adriatic Surface Water*) caratterizzata, nel periodo invernale, da temperature (T) comprese tra 11,5 e 13,5°C e da una salinità (S) compresa tra 38,0 e 38,5 psu.
- Nel **bacino meridionale** è presente:
  - nelle acque superficiali, la così detta **SAdSW** (*Southern Adriatic Surface Water*), una corrente superficiale dell'Adriatico meridionale caratterizzata, nel periodo invernale, da una temperatura (T) superiore ai 13,5°C e una salinità (S) compresa tra 38,3 e 38,8 psu. In questa porzione di bacino si ritrova inoltre la **MLIW** (*Modified Levantine Intermediate*

Water), caratterizzata da una temperatura (T) superiore ai 13,5°C e una salinità (S) superiore a 38,6 psu;

- nelle acque profonde, la SAdDW, è definita da una temperatura media (T) pari a circa  $13,16 \pm 0,30^\circ\text{C}$  e una salinità media (S) pari a circa  $38,61 \pm 0,09$  psu. Questa massa d'acqua rappresenta il maggior contributo alla circolazione dell'intero Mediterraneo ed è più calda e più salina rispetto alla NAdDW (*Northern Adriatic Deep Water*) e alla MAdDW (*Middle Adriatic Surface Water*), pertanto si può supporre che tale massa d'acqua si sia formata dal mescolamento delle acque locali superficiali con la MLIW.

In **Tabella 4-1** sono riassunte le proprietà idrologiche delle masse d'acqua appena descritte.

Denominazione	Temperatura (°C)	Salinità (psu)	Densità (Sigma-t)
NAdDW	$10.60 \pm 0.80$	$38.30 \pm 0.78$	$> 29.3$
MAdDW	$11.62 \pm 0.75$	$38.47 \pm 0.15$	$> 29.2$
ADW (SAdDW)	$13.16 \pm 0.30$	$38.61 \pm 0.09$	$> 29.1$
LIW	$14.00 \pm 0.30$	$38.75 \pm 0.15$	$> 29.05$

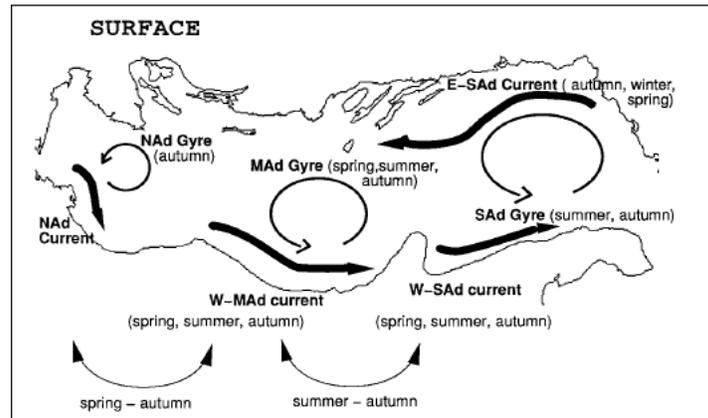
**Tabella 4-1: proprietà delle masse d'acqua profonde nel Mare Adriatico**  
(Fonte: Artegiani et al., 1997)

La circolazione generale dell'Adriatico, risente di forzanti presenti su scala temporale quali il vento e il forzante termoalino, dovuto alla diversa distribuzione dei parametri di temperatura, salinità e densità all'interno del bacino.

In particolare:

- l'apporto fluviale di acque dolci abbassa localmente il livello di salinità delle acque, determinando forti gradienti sia verticali che orizzontali;
- il Mare Adriatico perde mediamente calore condizione che implica un necessario apporto di calore dall'esterno verso l'interno del bacino;
- Nell'Alto e Medio Adriatico vi è la formazione di acque dense che provoca un gradiente di densità riequilibrato da correnti profonde dirette verso Sud, dove si originano le SAdDW, che in parte fuoriescono poi dal bacino per sprofondare nello Ionio e dirigersi verso il Mediterraneo orientale.

La struttura e la variabilità stagionale della circolazione generale del Mare Adriatico, riportata in **Figura 4-7**, è stata proposta da Artegiani (*Artegiani et. al., 1997*), a seguito dell'analisi di una lunghissima serie temporale storica di dati idrografici. Essa presenta due componenti, una superficiale ed una profonda.



**Figura 4-7: schema della variabilità stagionale della circolazione superficiale del Mare Adriatico (Fonte: Artegiani et al., 1997)**

La **circolazione termalina superficiale** generale del Mare Adriatico presenta una struttura ciclonica, che procede in senso antiorario in ogni zona identificata all'interno del bacino, e due correnti costiere principali. Le tre strutture cicloniche sono rispettivamente:

- il ciclone del Nord Adriatico (*North Adriatic Gyre*);
- il ciclone del Medio Adriatico (*Middle Adriatic Gyre*);
- il ciclone del Sud Adriatico (*South Adriatic Gyre*).

Le due correnti costiere principali sono:

- la *Eastern Adriatic Coastal Current* (EACC), che convoglia acque calde e salate nell'Adriatico, ed è composta, nello strato superficiale, da *Ionian Surface Waters* (ISW) e, negli strati più profondi (compreso tra 150 e 200 m) da LIW;
- la *Western Adriatic Coastal Current* (WACC), composta prevalentemente da acque fredde e poco salate, provenienti essenzialmente dagli apporti del Po. Pertanto, tali acque, presentano un flusso superficiale nella colonna d'acqua, che si estende per i primi 15 km dalla costa italiana. Come evidenziato in **Figura 4-7**, la WACC viene suddivisa in tre "tipologie":
  - la *North Adriatic Current*, che si estende lungo il tratto che scorre attorno alla struttura deltizia del Po;
  - la *Western - Middle Adriatic Current*, che si estende lungo il tratto compreso fra il Conero e i laghi di Lesina;
  - la *Western - South Adriatic Current*, che si estende dal golfo di Manfredonia fino allo stretto di Otranto.

L'effetto principale della WACC è quello di trasportare le acque del Nord Adriatico, lungo la costa italiana, fino allo stretto di Otranto, creando così un flusso in uscita dal bacino che viene compensato proprio dalle LIW (*Levantine Intermediate Water*) che spinge le acque in ingresso dal Canale di

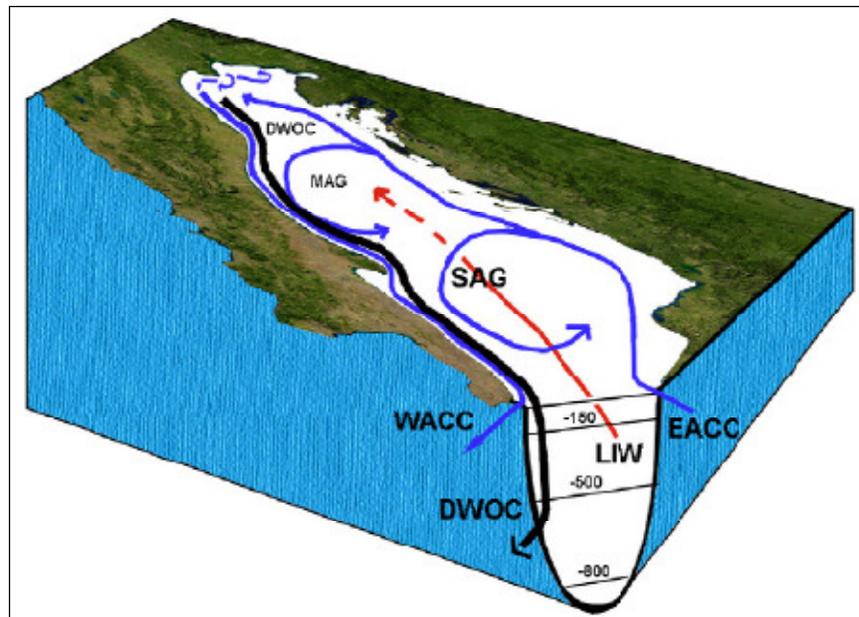


Otranto. In tal modo viene mantenuto il bilancio di massa del bacino, in una circolazione definita “*termoalina positiva*” di superficie.

La circolazione superficiale della *Western Adriatic Coastal Current* (WACC) risente molto della variabilità stagionale: la corrente costiera è maggiormente rilevabile tra la primavera e l'autunno, mentre in inverno è più accentuata nella parte a Nord. Di contro la *Eastern Adriatic Coastal Current* (EACC), tende a diminuire di intensità in estate, per aumentare nella stagione autunnale in corrispondenza di un maggior afflusso di acque dallo Ionio.

Durante l'estate e l'autunno, inoltre, si risente maggiormente della presenza dei tre cicloni in mare aperto che rinforzano la WACC.

Alla circolazione termoalina superficiale appena descritta, si aggiunge una **circolazione termoalina profonda**, riportata in **Figura 4-8**.



**Figura 4-8: schema della circolazione media nel Mare Adriatico**  
(Fonte: da Cushman - Roisin, 2001)

La circolazione termoalina profonda si genera per la formazione di acque profonde nel bacino con densità superiore rispetto a quelle che si trovano immediatamente al di fuori dello stesso. Tale gradiente produce una corrente profonda di acque dense denominata “*Deep Water Outflow Current*” (DWOC) che si dirige verso Sud, in prossimità della scarpata continentale italiana, per poi scendere nella fossa del Sud Adriatico a circa fino allo stretto di Otranto.

La perdita di acque dense profonde dal bacino è compensata sia da un flusso di acque Ioniche *Ionian Surface Waters* (ISW) e sia dalle *Levantine Intermediate Water* (LIW), che occupano strati più superficiali rispetto alle DWOC. Le acque LIW contribuiscono al mantenimento della salinità del bacino e, assieme alle ISW, ne compensano anche la perdita di calore. La circolazione profonda (DWOC) è condizionata dalla produzione di acque dense nel Nord Adriatico (NAd), che, a partire dal tardo

	<p>eni S.p.A. Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Doc. SICS 192 Studio di Impatto Ambientale Sviluppo Campo Gas FAUZIA</p>	<p>Pagina 21 di 63</p>
--	---	---	------------------------

inverno fino al periodo estivo, cominciano a muoversi verso sud, mentre le acque levantine (LIW) si spostano nel bacino a partire dal periodo primaverile.

Inoltre l'intera circolazione media in Adriatico può essere condizionata dalla variabilità stagionale dei regimi dei venti principali presenti nel bacino, la cui trattazione è riportata nel Paragrafo **4.2.2**.

#### **4.2.2 Caratteristiche meteorologiche**

La caratterizzazione climatologica dell'area in cui ricade il Progetto "Campo Gas Fauzia" è stata effettuata sulla base della Carta Climatica elaborata da Wladimir Köppen, di cui è riportato uno stralcio in **Figura 4-9**, Köppen elaborò tale sistema di classificazione nel 1918, definendo vari tipi di clima sulla base delle caratteristiche di temperatura e piovosità.

Questo sistema è stato perfezionato più volte fino alla sua edizione completa, apparsa nel 1936, e successivamente elaborata dallo stesso autore in collaborazione con R. Geiger; la versione ultima è del 1961.

Secondo tale classificazione macroclimatica, tutta la costa romagnola, compreso il tratto prospiciente l'area off-shore interessata dalle attività in progetto, può essere definita una regione prevalentemente caratterizzata da un clima Temperato Subcontinentale (di tipo *C*) che interessa tutto il territorio della Regione padano veneta, dell'alto Adriatico e peninsulare interna (cfr. **Figura 4-9**). Più precisamente, si tratta di un clima mesotermico Subcontinentale con assenza di stagioni secche (tipo *Cfa*), cioè il tipico clima mediterraneo, caratterizzato da una temperatura media annua compresa tra i 10 °C e i 14 °C, con due mesi in cui la temperatura media risulta maggiore ai 20 °C, mentre la media del mese più freddo inferiore varia tra - 1 °C e 3.9 °C.

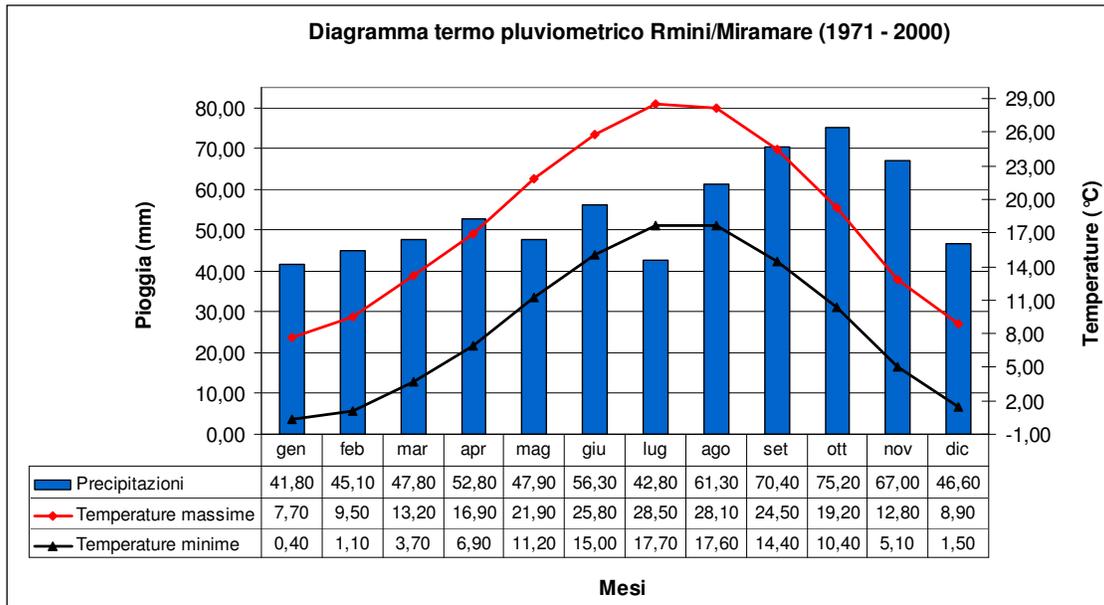
Il clima Subcontinentale nelle Marche presenta una variazione stagionale molto accentuata soprattutto lungo la zona litoranea a Nord di Ancona. Durante l'anno l'escursione termica varia dai 16 °C ai 19 °C; il clima è caratterizzato da estati mediamente calde, a volte rinfrescate dalla brezza marina, mentre gli inverni sono abbastanza freddi con regolari piogge stagionali.



**Figura 4-9: classificazione climatica dell'area vasta (Fonte: Stralcio dalla Carta Climatica elaborata da Wladimir Koppen, 1961)**

Il regime pluviometrico è contraddistinto da perturbazioni di carattere atlantico - mediterraneo con massimi soprattutto nei mesi primaverili e autunnali. Le precipitazioni sono mediocri in pianura, con una media di 650 - 800 mm di pioggia all'anno, mentre nella fascia collinare e montuosa tendono ad aumentare raggiungendo anche i 1500 - 2000 mm/anno soprattutto nella zona appenninica.

Per la caratterizzazione termo-pluviometrica dell'area di studio, non essendo disponibili centraline a mare, sono stati utilizzati, e opportunamente rielaborati, i dati raccolti dalla centralina meteo-climatica di Rimini/Miramare (Latitudine 44° 02' N, Longitudine 12° 37' E) relativi al periodo 1971 - 2000 reperiti dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare. Tale stazione risulta comunque poco rappresentativa poiché l'area oggetto di intervento si trova a circa 10 km di distanza dalla costa, di conseguenza i regimi circolatori e le precipitazioni presso tale sito potrebbero risultare anche molto differenti. I risultati sono sintetizzati in **Figura 4-10**.



**Figura 4-10: diagramma termo pluviometrico dell'area di Rimini/Miramare, periodo temporale 1971 – 2000 (Fonte: elaborazione su dati Aeronautica Militare Italiana)**

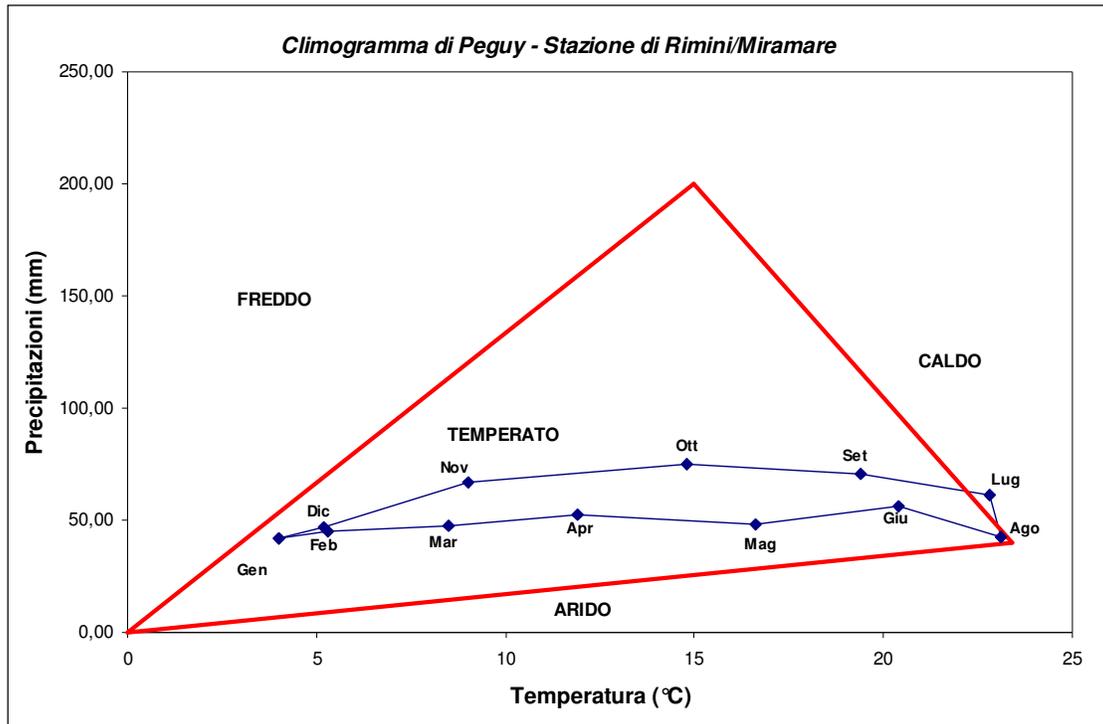
Le precipitazioni medie annue rilevate dalla stazione in oggetto, congruentemente con la fascia climatica d'appartenenza, si attestano intorno ai 655 mm, con un minimo relativo nei mesi invernali (152,5 mm) e un picco massimo in autunno (218,1 mm).

In base alle medie climatiche riportate in **Figura 4-10**, nel trentennio di riferimento, la temperatura media del mese più freddo (gennaio) è pari a 4,1 °C, mentre quella del mese più caldo (luglio) è pari a 23,1 °C. La vicinanza del mare e la latitudine rendono quindi mite il clima dell'area, con precipitazioni mai particolarmente abbondanti.

I dati termopluviometrici raccolti nel periodo 1971 - 2000 sono stati utilizzati per la costruzione del climogramma di Peguy. I climogrammi di Peguy riassumono sinteticamente le condizioni termopluviometriche della località considerata. Sono costruiti sulla base dei dati mensili di temperatura media e precipitazioni cumulate. Sull'asse delle ascisse è riportata la scala delle temperature (°C), e sull'asse delle ordinate quella delle precipitazioni (mm).

Dall'unione delle 12 coppie di punti relative a ciascun mese si ottiene un poligono racchiudente un'area, la cui forma e dimensione rappresentano bene le caratteristiche climatiche della zona considerata. Sul climogramma è anche riportata un'area triangolare di riferimento che, secondo Peguy, distingue una situazione di clima temperato (all'interno dell'area stessa), freddo, arido e caldo (all'esterno del triangolo, ad iniziare dalla parte in alto a sinistra del grafico e procedendo in senso antiorario).

Il triangolo è costruito sulla base delle seguenti coordinate dei vertici: (0°C, 0mm); (23,4°C, 40mm); (15°C, 200mm). La posizione dell'area poligonale rispetto a quella triangolare di riferimento fornisce una rappresentazione immediata delle condizioni climatiche della stazione. I risultati ottenuti per la stazione di Rimini/Miramare nel periodo 1971 - 2000 sono riportati in **Figura 4-11**.



**Figura 4-11: climogramma di Peguy della stazione di Rimini/Miramare (Fonte: elaborazione su dati Aeronautica Militare Italiana)**

Dall'esame del climogramma di Peguy riferito alla stazione di Rimini/Miramare, si evince che il clima è temperato durante tutto l'arco dell'anno, clima tipico dell'area vasta in oggetto, come già evidenziato dalla classificazione climatica di Koppen, tranne che per il mese di Luglio, caratterizzato da alte temperature (cfr. **Figura 4-9**).

#### **Condizioni anemologiche Mar Adriatico**

I venti climatologicamente rilevanti nel bacino del Mare Adriatico sono la Bora e lo Scirocco.

La Bora, flusso d'aria tendenzialmente freddo e secco, spira prevalentemente con direzione Nord Est – Sud Ovest e una velocità media di 15 m/s raggiungendo punte massime di 50 m/s. Tale regime ventoso predomina nel Nord Adriatico, con frequenza che varia da un giorno ad un mese (o meno) nel periodo estivo, fino a più di 6 giorni al mese nel periodo invernale con una durata media compresa tra 12 ore e 2 giorni. La Bora condiziona fortemente la circolazione dell'Adriatico: in estate e autunno, in presenza di forte stratificazione della colonna d'acqua, episodi prolungati di Bora forte non consentono alle acque dolci del fiume Po di disperdersi sull'intero Nord Adriatico, ma le confinano in prossimità della costa.

A causa di tale processo le acque superficiali risultano più dense, meno diluite e molto salate. In autunno-inverno, gli episodi di bora forte e fredda innescano processi di rimescolamento verticale e riossigenazione delle acque.

	<p>eni S.p.A. Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Doc. SICS 192 Studio di Impatto Ambientale Sviluppo Campo Gas FAUZIA</p>	<p>Pagina 25 di 63</p>
--	---	---	------------------------

Lo Scirocco, invece, è un regime di vento caldo, con direzione prevalente Sud Est - Nord Ovest, e intensità medie inferiori rispetto alla Bora (velocità tipica di 10 m/s). Rispetto alla Bora, lo scirocco non privilegia una stagione particolare, ma episodi di vento "forte", con velocità superiore a 15 m/s, sono riferibili soprattutto durante le stagioni invernali e primaverili. La loro persistenza media oscilla fra 10 e 12 ore, e solo occasionalmente si protrae fino a 36 ore.

La caratterizzazione del moto ondoso e del regime dei venti caratterizzante il bacino del Mare Adriatico, relativamente all'area marchigiana, è stata effettuata grazie all'attività svolta dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA - Servizio IdroMare).

Nello specifico il servizio dispone di una:

- "Rete Ondametrica Nazionale" (RON), composta da dieci stazioni di misura, di cui sette costituite da una boa direzionale Datawell-Wavec di tipo pitch-roll e tre costituite da una boa direzionale Datawell-Waverider di tipo a traslazione. Tali boe, ancorate sul fondale, seguono il movimento della superficie dell'acqua e permette di determinare l'altezza e la direzione delle onde;
- "Rete Mareografica Nazionale" (RMN), composta da 26 nuove stazioni di misura distribuite sul territorio nazionale prevalentemente all'interno delle strutture portuali. Le stazioni oltre a rilevare le maree, sono dotate anche di un sensore anemometrico, per rilevare velocità e direzione del vento a 10 m dal suolo, di un sensore barometrico, di un sensore di temperatura dell'aria e temperatura dell'acqua.

Come riportato in **Figura 4-12**, le stazioni di monitoraggio più prossime all'area di progetto, appartenenti sia alla Rete RON, sia alla Rete RNM sono:

- la boa di Ancona (Rete RON), distante circa 27 km dal porto di Ancona: Boa DATAWELL Directional waverider MKII, i cui dati sono disponibili dal 01/01/1999 al 31/05/2006 (Latitudine: 43°49'47.21" N, Longitudine: 13°42'52.49" E, altezza di soglia compresa tra 2 -3 m);
- la stazione di Ancona (Rete RNM) ubicata nell'area portuale della città, i cui dati sono disponibili dal 29/08/1986 al 07/08/2010 (Latitudine: 43°37'28" N, Longitudine: 13°30'21" E).

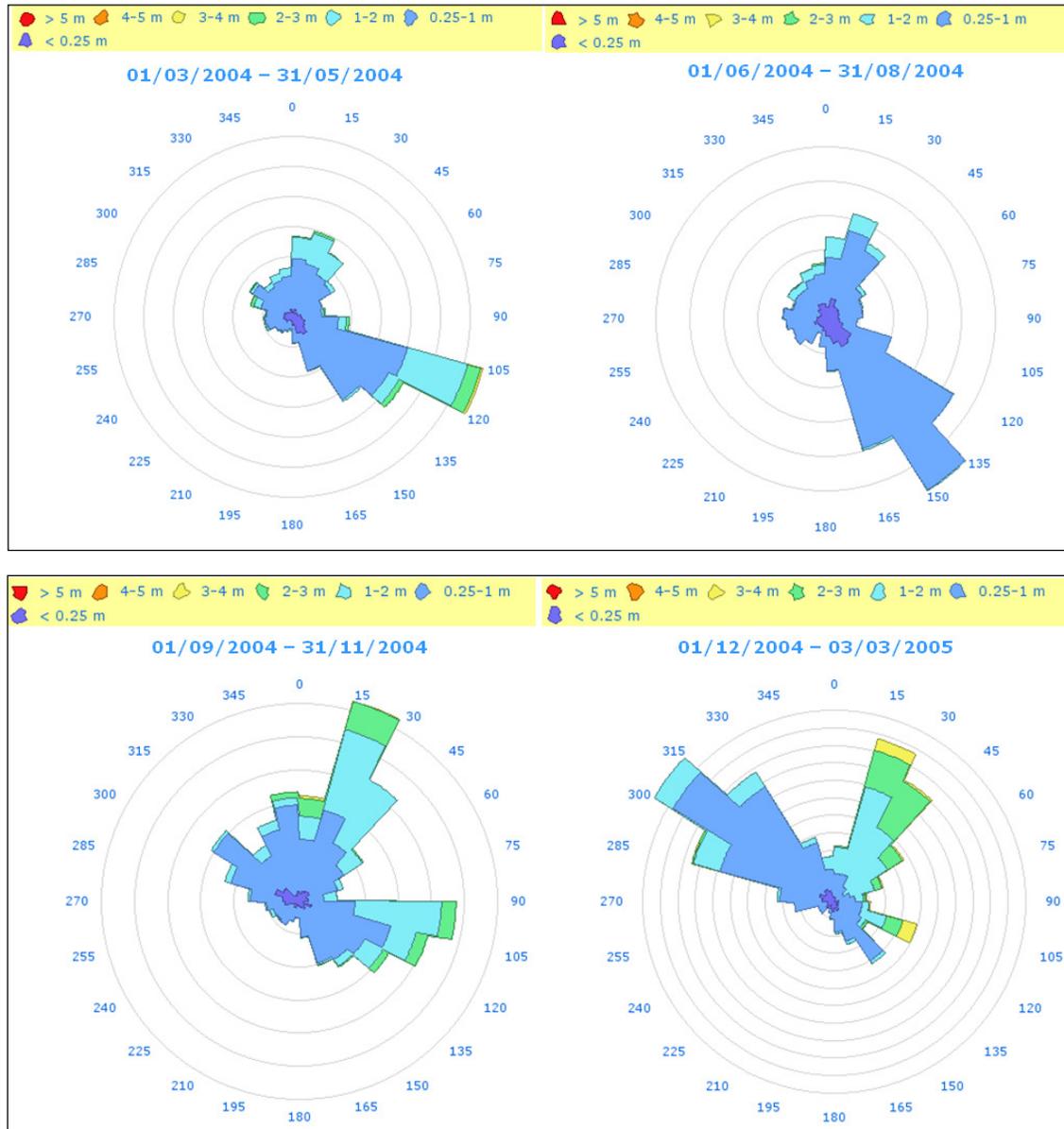


**Figura 4-12: stazioni di monitoraggio presenti in prossimità dell'area di interesse**  
(Fonte: ISPRA - Servizio IdroMare)

L'analisi dei dati raccolti dalla boa di Ancona, appartenente alla Rete RON, ha permesso di valutare il clima ondoso caratterizzante l'area indagata relativamente all'anno 2004. La stazione di Ancona ha rilevato dati fino a Maggio 2006 e, l'anno 2004, risulta essere l'anno più completo in termini qualitativi di dati.

Il Mare Adriatico, essendo un mare chiuso, presenta un moto ondoso la cui direzione prevalente è associata alla direzione di provenienza del regime anemologico. Pertanto le principali direzioni di provenienza del moto ondoso sono quelle da Nord - Nord Ovest, Nord Est e Sud Est.

Dai dati rilevati dalla boa di Ancona nell'anno 2004, è stato possibile analizzare la distribuzione stagionale dell'altezza delle onde per direzione di provenienza, come riportato in **Figura 4-13**.



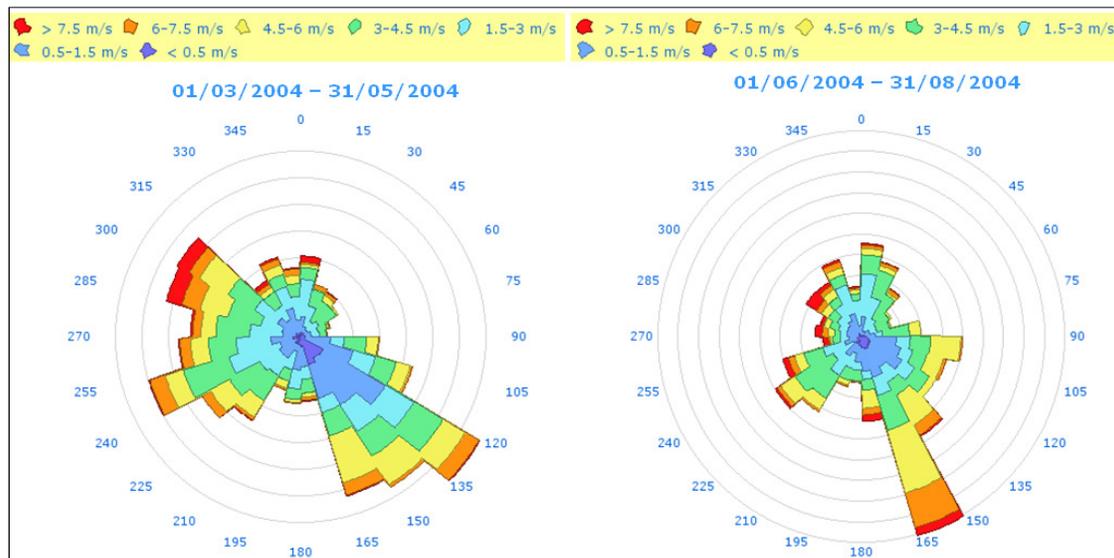
**Figura 4-13: distribuzione stagionale dell'altezza dell'onda per direzione di provenienza  
(Fonte: ISPRA Servizio IdroMare)**

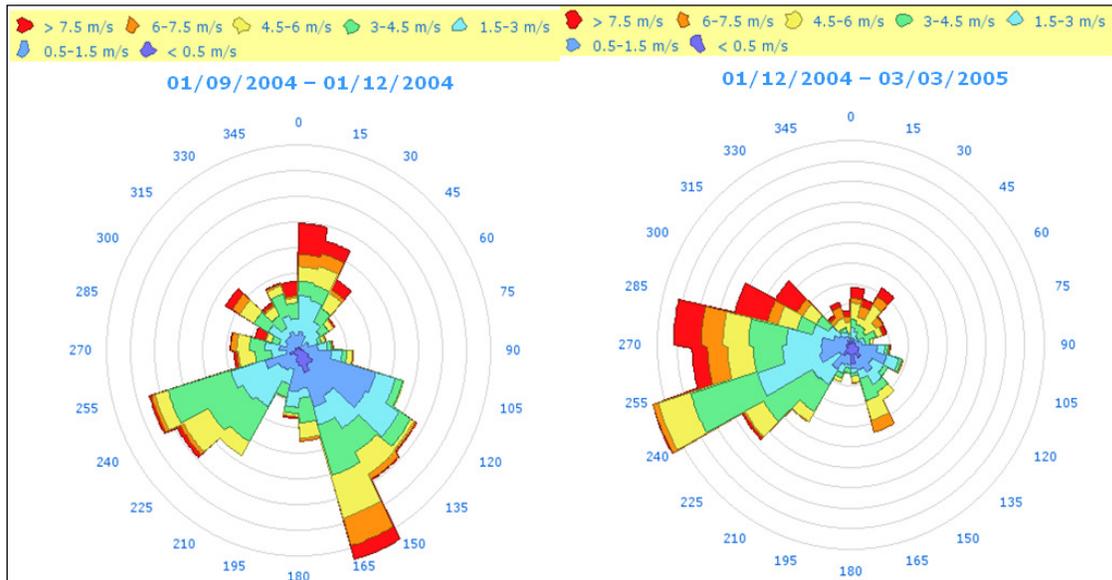
Dai rilevamenti effettuati presso la boa di Ancona, il periodo primaverile del 2004 (compreso tra Marzo a Maggio), è stato contraddistinto, per un 15% dei valori osservati, da calme totali, mentre la maggior parte dei dati, ha rilevato onde provenienti dal settore Sud Orientale, con un'altezza media compresa tra 0,25 e 2 m. Nel periodo estivo (compreso tra Giugno ed Agosto) è stato osservato un moto ondoso simile a quello primaverile, con onde provenienti dal medesimo settore Sud Orientale, ma con altezze medie non superiori ad 1 m.



Relativamente al periodo autunnale (compreso tra Settembre e Novembre) il moto ondoso ha registrato solo il 12% di calme e la maggior parte delle osservazioni si riferiscono a onde provenienti dai settori Orientali e Nord Orientali, con altezze comprese tra 0,25 e 2-3 m. Infine, durante il periodo invernale (compreso tra Dicembre 2004 e Febbraio 2005), la direzione predominante delle onde è stata quella del settore Nord Occidentale, con altezze medie comprese tra 0,25 e 2 m; mentre, le onde provenienti dal settore Nord Orientale è caratterizzato da altezze che raggiungono, in casi rari, anche i 3 - 4 m.

Lo studio del regime dei venti, relativamente all'area di progetto, è stato effettuato basandosi sulle osservazioni reperite presso la stazione di Ancona, appartenete alla Rete RNM (cfr. **Figura 4-14**). Le informazioni disponibili si riferiscono al periodo compreso tra il 29/08/1986 e il 07/08/2010 e, per un immediato confronto con il moto ondoso analizzato precedentemente, è stato scelto di riportare la distribuzione stagionale, riferita all'anno 2004, della direzione del vento stratificata per classi di intensità.





**Figura 4-14: distribuzione stagionale della direzione del vento stratificata per classi di intensità (Fonte: ISPRA Servizio IdroMare)**

Come riportato in **Figura 4-14** i dati osservati nel 2004, relativi al periodo primaverile (compreso tra Marzo e Maggio) evidenziano un regime anemologico caratterizzato da venti provenienti soprattutto dai settori Sud Orientale e Nord Occidentale, con velocità fino a 7,5 m/s. Anche durante la stagione estiva (compresa tra Giugno e Agosto), si è osservata una predominanza di venti con velocità anche superiori a 7,5 m/s e provenienti da Sud Est.

Relativamente alla stagione autunnale (compresa tra Settembre e Novembre), i venti predominati sono quelli provenienti da Sud, con velocità, in alcuni casi, anche superiori ai 7,5 m/s; simile scenario è stato osservato durante il periodo invernale (compreso tra Dicembre 2004 e Febbraio 2005) dove il regime eolico è stato caratterizzato da venti provenienti soprattutto dal settore Occidentale.

### **4.3 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE DELL'AREA**

#### **4.3.1 Inquadramento geologico e caratteristiche bati-morfologiche**

Dal punto di vista geologico-regionale, l'area in oggetto è situata nel foreland (avampaese) appenninico, in una zona di raccordo tra la Fossa Adriatica Romagnola e la Piattaforma Istriano-Dalmata.

La base della serie, con tema di ricerca a gas (successioni plio-pleistoceniche) è costituita da una monoclinale pre-pliocenica immergente verso SW, incisa da canali di erosione che hanno modellato l'area settentrionale dell'Adriatico emersa nel Miocene superiore. Si tratta di una superficie erosiva di importanza regionale e di età alto-messiniana che rappresenta il substrato del Miocene superiore; la sua morfologia più o meno accidentata è interessata da una intensa tettonizzazione ereditata dalla

	<p>eni S.p.A.  <b>Exploration &amp; Production  Division</b></p>	<p><b>Doc. SICS 192</b>  <b>Studio di Impatto Ambientale</b>  <b>Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b></p>	<p>Pagina 30 di 63</p>
--	--	--	------------------------

serie carbonatica sottostante e presenta incisioni e canali che condizionano la sedimentazione e favoriscono lo sviluppo di trappole strutturali e stratigrafiche.

Nel corso del Pliocene, l'area di interesse viene raggiunta dagli apporti torbiditici della Formazione P.to Garibaldi, con provenienza prevalente nord occidentale e deposizione di una serie di alternanze sabbioso-argillose, potente circa 600 m.

Un consistente aumento della subsidenza nel corso del Pleistocene basale determina un accumulo di notevole spessore di depositi torbiditici (Gruppo Asti) caratterizzati da una alta correlabilità regionale.

La ricerca di idrocarburi nell'area in esame si riferisce alla successione silico-clastica plio-quadernaria costituita da fitte alternanze di sabbie ed argille di spessore da decimetrico a metrico, costituenti roccia madre, reservoir e copertura degli accumuli di gas.

In questo settore dell'offshore adriatico, al tema di ricerca classico, costituito dalla blanda strutturazione delle torbiditi plio-pleistoceniche al di sopra di alti miocenici, si aggiunge l'esplorazione di trappole stratigrafiche di tipo pinch out (o a becco di flauto).

L'adriatico settentrionale si estende dal Golfo di Venezia e Trieste fino alla congiungente Ancona-Zara e comprende anche la rientranza del Quarnaro, particolarmente ricca di isole. I fondali degradano dolcemente sino ad una profondità di 70-75 m.

In questa area di Mare Adriatico sono presenti anche formazioni rocciose, la cui ampiezza oscilla da qualche metro a qualche migliaio di metri quadri, che si elevano da pochi centimetri al massimo di sei metri dai fondali detritici circostanti. Queste formazioni possono essere definite come un gruppo superficiale di rocce derivate dalla locale cementazione di sedimenti sciolti e sono principalmente localizzate in cima a piccoli scanni del fondo del mare, fino a circa 29 metri di profondità, e a 20 chilometri di distanza dalla costa, specialmente a Nord del delta del Po.

Nonostante la scarsa profondità delle acque del Mare Adriatico, la morfologia dei suoi fondali si presenta relativamente complessa, ricollegandosi direttamente all'origine geologica dello stesso bacino e, di conseguenza, alle fasi evolutive dello stesso Mediterraneo, di cui l'Adriatico rappresenta un settore marginale.

Alla fine dell'Era Mesozoica lo spazio occupato dal bacino adriatico era molto più esteso ed era situato tra le zone orogenetiche delle Alpi, dell'Appennino e delle Dinaridi. Da questi rilievi una grande quantità di detriti arrivava in mare, dove si accumulava nel fondo del bacino, soggetto ad attiva subsidenza.

Attualmente, la sedimentazione nel bacino adriatico è alimentata da materiali di natura clastica, sabbioso-argillosi, provenienti sia dal bacino del Po, sia dai versanti appenninici, veneto-friulani e dinarico-istriani. Questi materiali hanno un carattere torbiditico. Nelle acque meno profonde essi vengono rimescolati dalle correnti calde ipersaline di provenienza ionica, da correnti di marea e dalle correnti provocate dal vento.

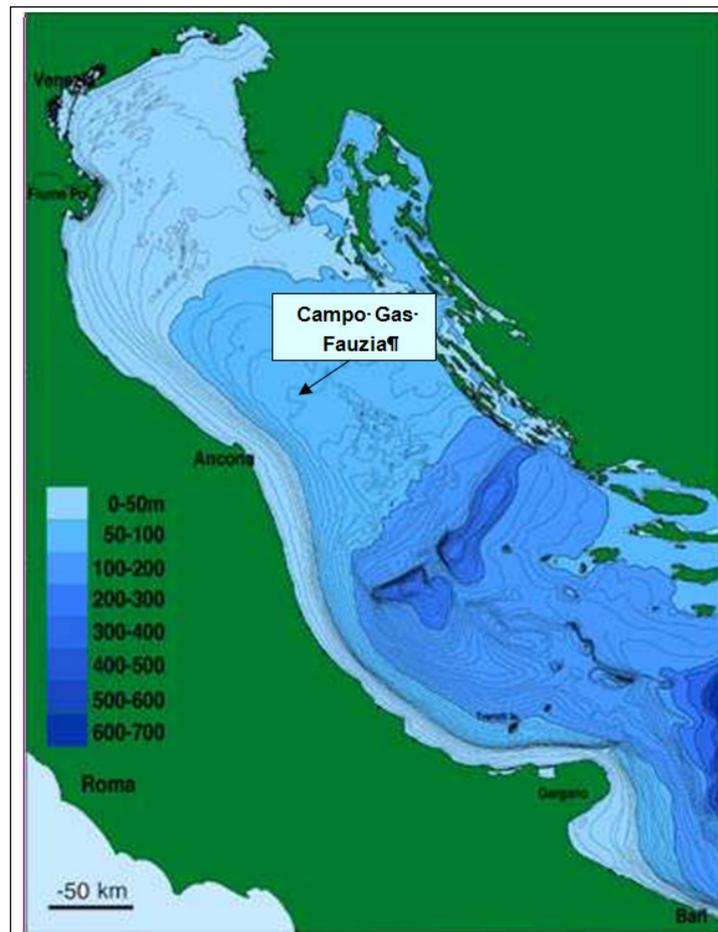
Nell'Adriatico Settentrionale, a partire dalla linea di costa, si susseguono depositi sabbiosi di origine fluviale, rimaneggiati dal moto ondoso e dalle correnti litoranee, movimenti tettonici uniti a forti mutamenti delle condizioni climatiche e all'alternarsi delle grandi glaciazioni, provocarono forti oscillazioni del livello marino del Mediterraneo. Queste causarono un frequente cambiamento del disegno costiero delle terre emerse.



Circa sei milioni di anni fa, il Mediterraneo subì un pressoché totale prosciugamento, conseguente alla chiusura del collegamento con l'Oceano Atlantico, che oggi avviene in corrispondenza dello stretto di Gibilterra (fu allora che l'intensa evaporazione provocò la formazione di notevoli depositi di materiali salini che oggi affiorano lungo tutto il margine orientale dell'Appennino), poi seguito da una nuova invasione marina, che portò il livello del mare almeno 100 metri al di sopra di quello attuale.

In tal modo la penisola italiana risultò smembrata in varie sezioni insulari e separata dalle Alpi da un ampio golfo marino, prosecuzione verso Ovest dell'Adriatico settentrionale; tale golfo verrà successivamente e totalmente riempito grazie a progressivi sollevamenti tettonici, unitamente al continuo deposito di detriti dei corsi d'acqua che scendevano dalle Alpi e dall'Appennino settentrionale verso l'antico golfo adriatico.

Durante l'ultima glaciazione il livello marino scese oltre 100 metri al di sotto dell'attuale; l'estensione dell'Adriatico si ridusse notevolmente, mentre la pianura formatasi tra le Alpi e l'Appennino (e con essa anche il suo principale collettore, l'antico fiume Po) avanzò fino all'altezza della linea Ancona-Zara. In **Figura 4-15** viene riportato l'attuale andamento batimetrico del Mare Adriatico.



**Figura 4-15: andamento batimetrico del Mare Adriatico**



### 4.3.2 Inquadramento geologico e strutturale dell'area

La struttura di Fauzia è rappresentata da un'anticlinale molto blanda con asse NNW-SSE, posta al di sopra di un preesistente alto prepliocenico. Non sono presenti compartimentazioni e la chiusura è per pendenza su quattro vie.

I livelli mineralizzati del Campo di Fauzia appartengono alla Formazione Porto Garibaldi (Pliocene Superiore - Pleistocene). Il campo è costituito da 18 livelli risultati mineralizzati.

La sezione schematica rappresentativa dei livelli reservoir (roccia serbatoio) è riportata in **Figura 4-16**.

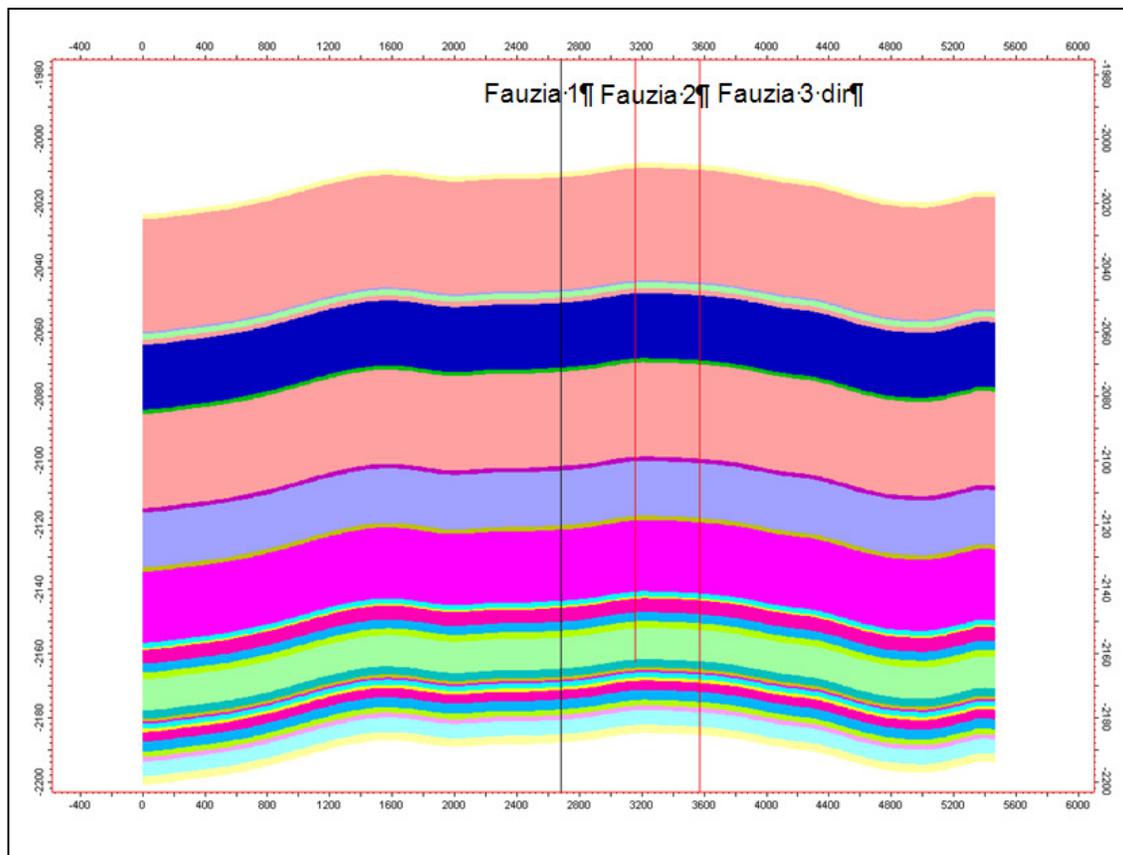


Figura 4-16: sezione schematica trasversale

### 4.3.3 Interpretazione sismica del Campo Gas Fauzia

L'area in oggetto, ricadente all'interno della istanza di Concessione di coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi, contraddistinta dalla denominazione ministeriale "d38.A.C-AG", è stata indagata da un rilievo sismico denominato "3D Adria".

Tale rilievo, che ha interamente ricoperto l'area richiesta in concessione, è stato reinterpretato dopo la perforazione del Pozzo Fauzia 1. L'analisi specifica degli attributi sismici del segnale (ampiezza, fase,

	eni S.p.A. <b>Exploration &amp; Production          Division</b>	<b>Doc. SICS 192          Studio di Impatto Ambientale          Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b>	Pagina 33 di 63
--	---	---	-----------------

coerenza, effetto bright spot, studio di tuning) ha permesso di definire con accuratezza l'assetto strutturale e l'estensione del giacimento di Fauzia.

L'area in concessione presenta altre due strutture inesplorate, Garofano e Gelsomino. La recente reinterpretazione ha confermato l'esistenza dei due prospect, ma ne ha evidenziato le dimensioni ridotte e, attualmente, non ne è prevista la perforazione.

#### **4.3.4 Obiettivo minerario del Campo Gas Fauzia**

Il Campo Gas Fauzia è situato nell'offshore adriatico, a circa 45 km dalla costa marchigiana ad una profondità d'acqua di 70 m.

Ad una distanza di circa 16 km è ubicata la Piattaforma Barbara B, inserita nel sistema di trasporto che convoglia le portate dei campi Barbara, Clara Complex, Bonaccia, Calpurnia e Calipso alla centrale di Falconara, passando per la stazione di compressione posta nella piattaforma Barbara C-T.

Lo scenario di sviluppo ipotizzato per Fauzia prevede l'installazione di una piattaforma e la posa di una linea di collegamento alla Piattaforma Barbara B e, quindi, alla Centrale di Falconara via Barbara A o Barbara T in funzione degli scenari produttivi.

Dalla Piattaforma Fauzia saranno perforati, completati e messi in produzione due pozzi di sviluppo entrambi in doppio completamento.

Per lo sviluppo del Campo Gas Fauzia sono stati presi in considerazione 14 dei 18 livelli valutati poiché 4 livelli risultano nella parte basale in zona di transizione, rendendo così un loro eventuale completamento ad alto rischio di venuta di acqua di strato.

Per anticipare lo sviluppo delle riserve è prevista la produzione contemporanea su più livelli.

Le Riserve Certe e più Probabili risultanti sono pari a 975 MSm<sup>3</sup> di gas producibile dai 14 livelli completati in 14 anni di produzione, con un fattore di recupero medio del 80% calcolato solo sui livelli aperti.

I profili di produzione del Campo Gas Fauzia sono riportati in **Tabella 4-2**.



**Tabella 4-2: profili di produzione del Campo Gas Fauzia**

YEAR	FIELD						
	Gas Cumulative	Gas Production Year	Gas Rate	RF	Water Cumulative	Water Production Year	Water Rate
	(KSm3)	(KSm3)	(Sm3/DAY)	(%)	(KSm3)	(KSm3)	(Sm3/DAY)
0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.000
1	164250	164250	450000	13	0.10	0.10	0.261
2	328500	164250	450000	27	0.30	0.21	0.567
3	490290	161790	442050	40	0.63	0.33	0.903
4	619843	129552	354938	51	1.01	0.38	1.037
5	717764	97921	268278	59	1.47	0.46	1.270
6	792084	74320	203616	65	1.92	0.44	1.212
7	850090	58006	158485	70	2.29	0.38	1.032
8	890101	40011	109620	73	2.56	0.26	0.723
9	919801	29700	81370	75	2.75	0.20	0.537
10	941672	21871	59919	77	2.91	0.15	0.422
11	955055	13384	36567	78	3.00	0.09	0.251
12	965633	10578	28980	79	3.08	0.08	0.220
13	971606	5973	16364	80	3.12	0.04	0.111
14	974795	3189	8738	80	3.14	0.02	0.042
15	974795	0	0	80	3.14	0.00	0.000
16	974795	0	0	80	3.14	0.00	0.000

#### 4.3.5 Obiettivi minerari dei Pozzi Fauzia 2 e Fauzia 3 dir

Allo scopo di drenare in modo ottimale le riserve del Campo Gas Fauzia, lo scenario elaborato per il progetto di sviluppo prevede 2 nuovi pozzi, uno verticale (Fauzia 2) ed uno deviato (Fauzia 3) da completarsi mediante doppio tubing da 2"3/8 e 2"7/8 con tipologia "sand control".

Le coordinate dei target dei nuovi pozzi di sviluppo sono riportati in **Tabella 4-3**.

Tabella 4-3: coordinate dei target dei nuovi pozzi di sviluppo		
Pozzo	Longitudine (m)	Latitudine (m)
Fauzia 2	2404183 E	4879160 N
Fauzia 3	2404459 E	4878848 N

I pozzi avranno come obiettivo 14 livelli mineralizzati attraversati dal sondaggio esplorativo; il top reservoir è il livello PLQ 14 (cfr. **Figura 4-17**).

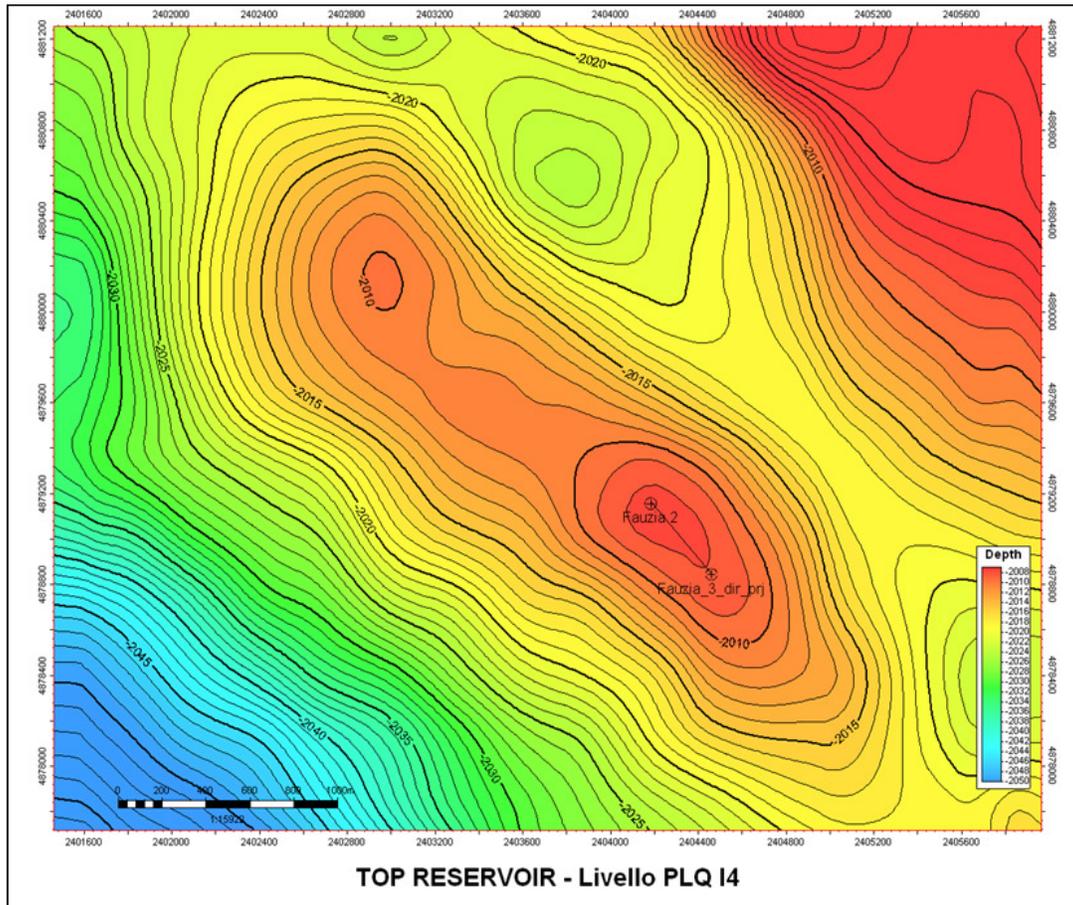


Figura 4-17: top reservoir ed ubicazione pozzi di sviluppo

#### 4.3.6 Profilo litostratigrafico previsto per i Pozzi Fauzia 2 e Fauzia 3 dir

Il profilo litostratigrafico previsto per i Pozzi Fauzia 2 e Fauzia 3 dir è rappresentato in **Tabella 4-4**.



**Tabella 4-4: profilo litostratigrafico previsto per i Pozzi Fauzia 2 e Fauzia 3 dir**

<b>Formazione Ravenna (Pleistocene medio-superiore)</b>	
Da -320 m a -715 m	Sabbie fini, talora medie, raramente micacee, con intercalazioni di argilla grigia e con orizzonti a frequenti molluschi.
Da -505 m a -715 m	Prevalenti silt e sabbie fini micacee. Livello conduttivo a solfuri a -556 m.
<b>Formazione Carola (Pleistocene medio-inferiore)</b>	
Da -715 m a -1812 m	Sabbie grigio-biancastre, prevalentemente a granuli di quarzo, a grana generalmente fine, con intercalazioni di argille grigie. Le peliti aumentano relativamente di frequenza e le sabbie risultano essenzialmente a grana fine al di sotto di -1250 m. Presenza di slumpings nella sequenza Q3, in particolare tra -1100 e -1160 m.
<b>Formazione Porto Garibaldi (Pleistocene inferiore - Pliocene medio-superiore)</b>	
Da -2007 m a TD (Fauzia 2)	
Da -2008 m a TD (Fauzia 3)	Intercalazioni di sabbie fini ed argille grigie. Banchi di sabbia grigiobiancastra, a grana fine, raramente media, con intercalazioni di argilla grigia. Frequente mica scura e pirite.
<i>Note:</i> Le profondità sono verticali e riferite al livello del mare (TVDSS).	

#### **4.3.7 Qualità dei sedimenti e granulometria**

Il fondale dell'area oggetto di studio è ricoperto da sedimenti sabbioso-limosi, con un minimo quantitativo di argilla (inferiore al 10%), come è illustrato nei paragrafi successivi.

La caratterizzazione sedimentologica dell'Adriatico Centrale (Brambati et al., 1988) mostra la tipologia tessiturale dei sedimenti superficiali in oggetto definita sulla base della classificazione di Nota (1958). Secondo tale classificazione la zona in studio rientra nelle "Peliti molto sabbiose e Sabbie pelitiche", che rappresentano il termine di transizione per mescolamento di Sabbie (Litorali o di Piattaforma), queste ultime non più in equilibrio con la deposizione attuale, e Peliti, che invece rappresentano il prodotto delle attuali condizioni ambientali.

Si tratta di sedimenti terrigeni di colore verdastro o nerastro, bruno chiaro per ossidazione. La frazione organogena va da scarsa ad abbondante con granuli di diametro inferiore a 50 micron (4.32phi) in tenori dal 70% al 30% in peso.

Nello specifico, le Sabbie di piattaforma sono sabbie essenzialmente quarzoso-feldspatiche con un'associazione di minerali pesanti rappresentata da granato, epidoto ed orneblenda (composizione

	eni S.p.A. <b>Exploration &amp; Production          Division</b>	<b>Doc. SICS 192</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b>	Pagina 37 di 63
--	---	---	-----------------

mineralogica tipica delle sabbie del Fiume Po). La frazione organogena è costituita da rari foraminiferi (Ammonia, Elphidium, Quinqueloculina, ecc), ostracodi (Pontocythere, Cyprideis, ecc), lamellibranchi (Glycymeris, Anodonta, Lucinella, Hiatella, ecc), gasteropodi (Jujubinus, Tricolia, Turboella, Rissoa, Bittium, Cerithium, ecc) e radioli di echinidi.

La frazione terrigena delle Peliti è costituita da granuli quarzosi e minerali argillosi tra cui predominano l'illite e la smectite (70-80%); sono subordinate la caolinite e la clorite; scarso o assente il serpentino. La frazione organogena è costituita da foraminiferi (Textularia, Eggerella, Pyrgo, Robulus, Nonionella, Bolivina, Bulimina, ecc), ostracodi (Loxoconcha, Leptocythere, Pontocythere, Semicysterura, ecc.), lamellibranchi (Nucula, Nuculana, Mysella, Tellina, Venerupis, Corbula, ecc.) e gasteropodi (Turritella, Polinices, Hinia, ecc.).

Nel caso in esame, durante le baseline survey condotte nel mese di agosto 2010, sono state effettuate analisi sito specifiche dei sedimenti presenti sia nell'area in cui verrà installata la piattaforma Fauzia, sia lungo il tratto di mare in cui verrà posata la futura condotta di collegamento della futura Piattaforma Fauzia con la Piattaforma esistente Barbara B.

Dalle analisi effettuate, i cui risultati sono riportati nelle **Appendici 3 e 4**, i sedimenti sono stati classificati come Sabbie siltose (Shepard, 1954). La percentuale di sabbia è compresa tra il 50% e il 65%, mentre il silt varia dal 30% al 32.6%. Le percentuali di argilla sono minime e sono comprese tra il 4% e il 7%.

#### **4.4 FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI**

Mediante l'analisi delle caratteristiche ecologiche strutturali (es. diversità in specie, biocenosi planctoniche) e funzionali (es. produttività primaria) di una massa d'acqua non direttamente o immediatamente influenzata dal fondo, è possibile ricavare informazioni sulle caratteristiche biologiche del tratto marino interessato dall'opera. Sulla base delle conoscenze disponibili vengono successivamente descritte le caratteristiche ecologiche relativamente al tratto di mare in esame.

##### **4.4.1 Plancton**

Il nome Plancton (dal greco "vagante") indica la categoria ecologica che comprende il complesso di organismi acquatici galleggianti che, non essendo in grado di dirigere attivamente il loro movimento (almeno in senso orizzontale), vengono trasportati passivamente dalle correnti e dal moto ondoso.

Il plancton, termine collettivo che indica tutti gli organismi che si trovano in queste specifiche condizioni, comprende organismi vegetali (fitoplancton) ed animali (zooplancton), ulteriormente suddivisibili in *oloplancton*, che fanno sempre parte del plancton, e *meroplancton*, che ne fanno parte soltanto in alcune fasi del loro ciclo vitale.

La maggior parte del plancton è costituito da alghe unicellulari come diatomee, xantoficee, cianoficee, piccoli crostacei come copepodi, eufasiacei, anfipodi, anellidi e innumerevoli larve di animali bentonici, ossia quegli animali che vivono a stretto contatto con il fondo.

Le comunità planctoniche rivestono un ruolo fondamentale nel funzionamento degli ecosistemi marini, (Pugnetti A. et altri), contribuendo in modo sostanziale ai cicli biogeochimici. Possibili effetti dei cambiamenti climatici sulle comunità planctoniche costituiscono, pertanto, motivo d'interesse e di

	eni S.p.A. <b>Exploration &amp; Production          Division</b>	<b>Doc. SICS 192</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b>	Pagina 38 di 63
--	---	---	-----------------

preoccupazione, a livello globale. Gli organismi del plancton sono considerati buoni indicatori dei cambiamenti climatici negli ambienti marini, addirittura più informativi delle variabili ambientali stesse (Hays et al., 2005): le risposte biologiche non sono infatti lineari e, pertanto, possono amplificare le perturbazioni ambientali (Taylor et al., 2002). Le comunità planctoniche mostrano variazioni ricorrenti nell'abbondanza e nella composizione in specie su scala interannuale. Esistono alcuni paradigmi che descrivono successione e distribuzione delle comunità planctoniche, derivati da concettualizzazioni e generalizzazioni di osservazioni sperimentali. Ad esempio, per le aree temperate, la successione stagionale del fitoplancton viene descritta da una distribuzione bimodale, caratterizzata da una prima fioritura primaverile, all'inizio della stratificazione termica, e una seconda all'inizio dell'autunno, con l'approfondimento del termoclino (Cebrián e Valiela, 1999). Tuttavia, esistono parecchie eccezioni a questo modello. Nel Mare Mediterraneo, ad esempio, è evento comune e diffuso la comparsa di una fioritura invernale (Duarte et al., 1999). Inoltre, negli ambienti marini costieri e neritici l'abbondanza e la composizione del plancton sono caratterizzate da un grado elevato di variabilità spaziotemporale: la complessità di queste aree per l'alta variabilità dei fattori ambientali e delle risposte delle comunità rende estremamente difficoltoso definire un ciclo annuale regolare del plancton. Per queste ragioni, serie di dati pluriennali rappresentano uno strumento unico e imprescindibile per fornire ricostruzioni affidabili del ciclo stagionale del plancton in questi ambienti (Southward, 1995). Osservazioni ripetute negli anni permettono infatti di distinguere andamenti regolari e ricorrenti da eventi eccezionali e occasionali (Coljin, 1998) e di definire eventuali cambiamenti delle caratteristiche idrochimiche, trofiche e biologiche, determinate sia dall'influenza umana a scala locale, sia da fluttuazioni climatiche a scala globale.

L'Adriatico è considerata una delle poche regioni di produzione permanentemente alta del Mare Mediterraneo (Fonda Umani et al., 1992). Le caratteristiche biologiche di questo ecosistema sono fortemente determinate dalla batimetria, dalla meteorologia, dall'idrodinamismo e dagli apporti fluviali, che rappresentano circa il 20% degli apporti di tutto il Mare Mediterraneo (Russo e Artegiani, 1996). Gli apporti d'acqua dolce dal Fiume Po, la frequenza dei venti da N e NE e gli scambi di masse d'acqua tra l'Adriatico Meridionale e l'Adriatico Settentrionale influenzano fortemente la composizione e l'attività delle comunità pelagiche. Il bacino è andato incontro a fenomeni di eutrofizzazione e, più recentemente, ad episodi frequenti di formazioni di aggregati mucilluginosi (Giani et al., 2005). In Adriatico, un numero notevole di ricerche ecologiche, svolte fin dagli anni settanta nell'ambito di diversi progetti di ricerca da istituzioni nazionali e internazionali, ha riguardato lo studio della struttura e della variabilità stagionale e interannuale della climatologia del bacino e delle comunità planctoniche. Le notevoli variazioni intra ed interannuali delle proprietà oceanografiche del bacino, indotte dal forzante climatico, influenzano profondamente la struttura e la dinamica delle comunità planctoniche.

### **Fitoplancton e 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; la densità aumenta da Est verso Ovest, con una particolare abbondanza nella zona antistante alla foce del Po (Issel, 1922; Battaglia et al., 1958). Le acque basse dell'Adriatico Settentrionale sono caratterizzate da valori di densità molto più alti rispetto al Medio e Basso Adriatico, ma da una bassa diversità specifica, che aumenta da Nord verso Sud (Hure et al, 1980).

	eni S.p.A. <b>Exploration &amp; Production  Division</b>	<b>Doc. SICS 192</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b>	Pagina 39 di 63
--	---	---	-----------------

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 (Guglielmo et al., 2002). La distribuzione spaziale viene influenzata essenzialmente dalle caratteristiche idrologiche delle differenti masse d'acqua dell'Adriatico (Guglielmo et al., 2002). I Copepodi, tra i maggiori rappresentanti del mesozooplankton 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. 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 pycnoclino 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).

Un altro taxon che in alcuni periodi può raggiungere elevate abbondanze è quello dei Cladoceri, che in estate spesso diventa la componente più abbondante dello zooplankton adriatico. Le specie che si possono usualmente trovare nell'adriatico sono *Penilia avirostris*, *Evadne spinifera*, *Evadne tergestina* e *Evadne nordmanni*, *Podon intermedius* e *Podon polyphenoides*. La specie *P. avirostris*, pur manifestando fluttuazioni quantitative considerevoli, si rivela comune nel periodo estivo - autunnale, con un picco di frequenza nella prima quindicina d'Agosto (Corni e Cattani, 1978). Nei suddetti mesi, *P. avirostris* è il cladocero più abbondante e si alterna con il copepode *A. clausi* nel dominare la comunità neritica dell'Adriatico (Specchi et al., 1981, 1983). Oltre ai Copepodi ed ai Cladoceri, si trovano anche: Appendicularia, Chaetognatha, Hydromedusae e Siphonophora, Thaliacea, uova e larve di Teleostei e larve di invertebrati bentonici come Echinodermi, Gasteropodi, Bivalvi, Decapodi e Policheti.

#### **4.4.2 Biocenosi bentoniche**

Al fine di ricostruire la storia delle comunità bentoniche nell'area nel corso dei decenni, sono state svolte accurate ricerche relative alle informazioni storiche disponibili sul Mar Adriatico nell'ambito del progetto "PRISMA 2" (Programma di Ricerche per la Salvaguardia del Mar Adriatico).

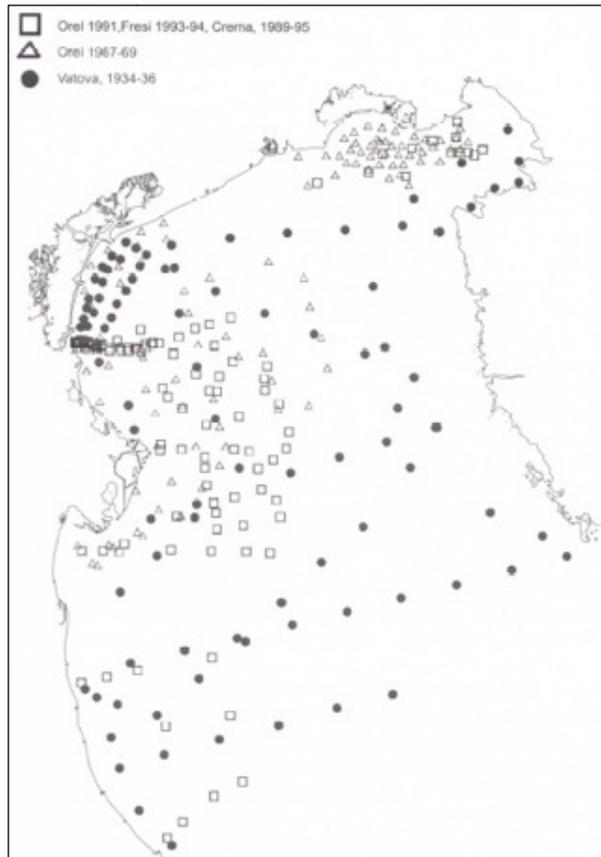
Per quanto riguarda i popolamenti macrozoobentonici, il riferimento è rappresentato dal set di Vatova (1949), relativo a circa 400 stazioni campionate fra il 1934 ed il 1936 a copertura dell'intero bacino dell'Adriatico. I dati del Vatova comprendono sia le densità, sia le biomasse dei diversi taxa identificati, oltre ad alcune informazioni sulla tipologia del sedimento. La posizione delle stazioni di campionamento e la distribuzione di tali zoocenosi nell'Adriatico sono mostrate in **Figura 4-18**.



**Figura 4-18: stazioni di campionamento e zoocenosi del Vatova (campagne 1934 - 1936). Le sigle che identificano le zoocenosi sono le seguenti: Ch. g. = Chione gallina (Chamelea gallina); Sch. ch. = Schizaster chiajei; T. = Turritella; Tl. = Tellina; Amph. = Amphioxsus; Ow. = Owenia fusiformis.**

Dati più recenti si riferiscono a campagne effettuate fra il 1967 ed il 1995. Questi dati sono suddivisi in due sottoinsiemi: il primo comprendente valori raccolti fra il 1967 ed il 1969, il secondo comprendente dati raccolti fra il 1989 ed il 1995.

La posizione delle stazioni di campionamento, assieme a quelle di Vatova, è mostrata in **Figura 4-19**.



**Figura 4-19: stazioni di campionamento degli insiemi di dati su macrozoobenthos nell'Adriatico Settentrionale. Data sets Vatova 1934 - 36, Orel 1967 - 69, Crema 1989 - 95, Fresi 1993 - 94 ed Orel 1991.**

L'Analisi delle Corrispondenze (CA, Benzeeri et al., 1973) effettuata sui 98 campioni di Vatova ha evidenziato una zonazione del macrozoobenthos in funzione del complesso di gradienti associati all'andamento batimetrico. Dall'analisi dei dati sul macrozoobenthos dell'Adriatico si evidenzia una tendenziale riduzione, nel corso degli ultimi 70 anni, dell'intensità dei cenoclini. Tale riduzione, però, non ha comportato una variazione strutturale negli elementi fondamentali dei popolamenti macrozoobentonici, come testimonia l'invarianza delle associazioni fra specie rispetto al tempo, e la possibilità di riconoscere ancora oggi, a meno di variazioni marginali, le stesse zoocenosi descritte dal Vatova negli anni '30.

Tuttavia, le evidenze disponibili in merito alla riduzione dell'eterogeneità spaziale ed alla diversa collocazione spaziale degli apporti continentali di detrito organico ed inorganico sembrerebbero indicare una maggiore rilevanza di due fattori certamente mutati nel recente passato. Il primo fattore è costituito dall'enorme crescita della pesca a strascico, che opera con potenze complessive assai elevate su tutta l'area in esame. L'effetto di queste attività sui popolamenti bentonici, benché certo, non è stato mai definito in maniera univoca, soprattutto poiché agisce in sinergismo con molti altri

	eni S.p.A. <b>Exploration &amp; Production          Division</b>	<b>Doc. SICS 192</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b>	Pagina 42 di 63
--	---	---	-----------------

fattori. E' evidente, tuttavia, che la pura e semplice immissione di energia meccanica in tutto il sistema può avere contribuito alla depressione della variabilità spaziale a piccola ed a media scala ed aver favorito una riduzione degli ecotoni. Il secondo fattore è costituito dal complesso delle variazioni quali - quantitative degli apporti terrigeni. La qualità di questi ultimi è strettamente legata all'evoluzione delle attività antropiche (agricoltura, industria, etc.) ed alla gestione del territorio, con particolare riferimento ai corsi d'acqua. Le variazioni osservate negli ultimi 60 - 70 anni riguardano sia il regime degli apporti che la natura degli stessi. Le portate sono andate regolarizzandosi, assumendo variazioni stagionali più regolari e tendenzialmente caratterizzate da piene più sporadiche e meno intense, mentre l'uso e la gestione del territorio hanno modificato il tipo di apporti, sempre meno dominati dalle frazioni detritali più grossolane e sempre più ricchi in termine di soluti e di particolato fine. Tutto ciò sembra aver ampliato l'area sotto l'influsso diretto (per sedimentazione) o indiretto (per risospensione e trasporto) degli apporti terrigeni, sfumandone al tempo stesso i limiti.

Altre cause che non possono essere escluse sono quelle legate soprattutto alle variazioni climatiche, che hanno ridotto la frequenza e l'intensità del raffreddamento superficiale delle acque dell'Alto Adriatico in occasione di venti di Bora (questo fenomeno alimenta uno dei "motori" più importanti nella circolazione del Mediterraneo), o quelle legate alle complesse relazioni fra antropizzazione ed eventi climatici, che sembrano aver aumentato la frequenza e l'intensità degli eventi di tipo anossico o ipossico che si verificano nell'Alto Adriatico (Justic et al., 1987).

#### *4.4.2.1 Composizione e densità delle comunità macrobentoniche nell'area di ubicazione della futura Piattaforma Fauzia*

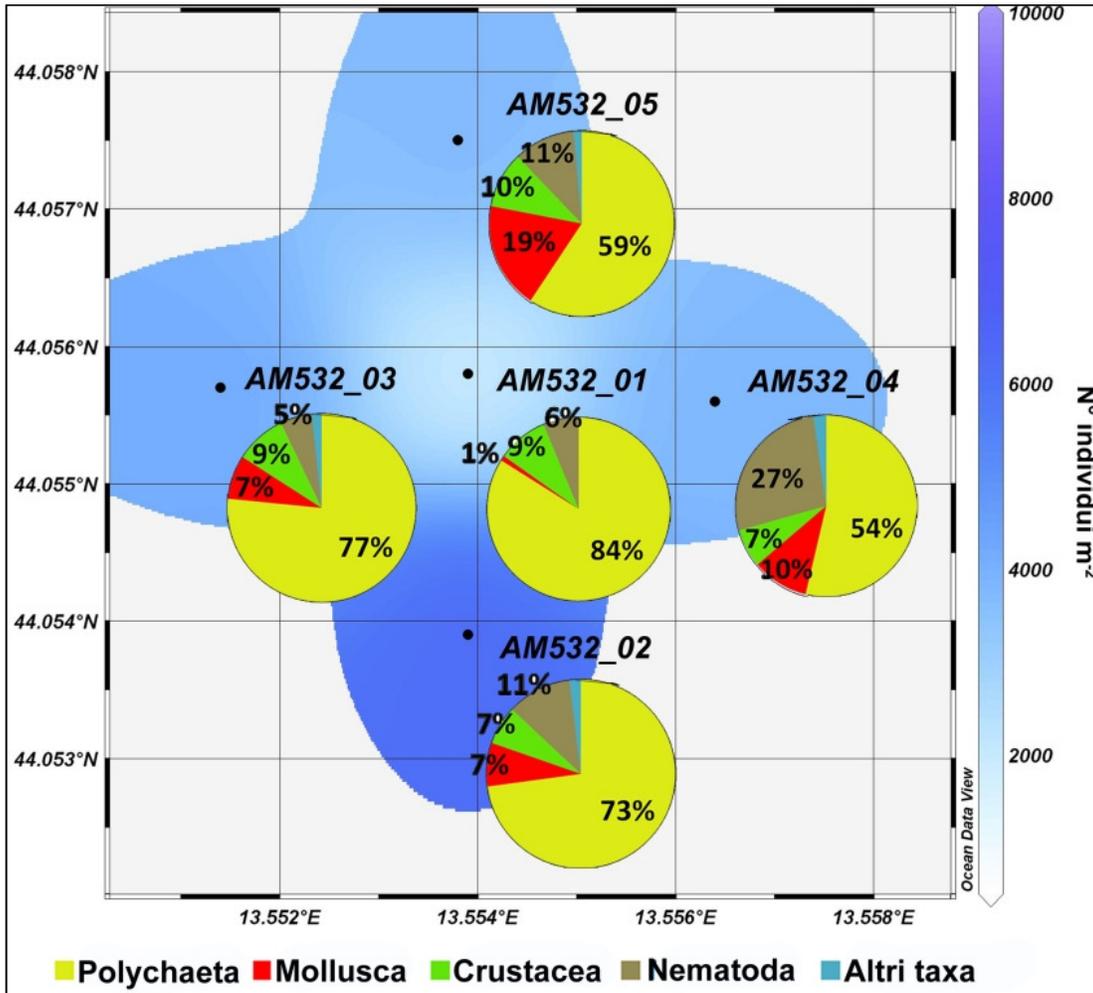
Lo studio delle comunità macrobentoniche e l'analisi tassonomica condotta sugli organismi prelevati durante le survey ambientali effettuate nell'area di ubicazione della futura Piattaforma Fauzia nel mese di agosto 2010, hanno permesso di classificare gli individui macrobentonici campionati in un totale di 75 gruppi tassonomici diversi: 35 tra gli anellidi, 20 tra i crostacei, 15 tra i molluschi. I restanti 5 taxa sono rappresentati dai sipunculidi, priapulidi, echiuridi, echinodermi e nematodi (cfr. **Appendice 3**).

L'area oggetto di indagine risulta caratterizzata dalla presenza di biocenosi di fanghi terrigeni costieri.

Attraverso i monitoraggi effettuati nei 5 punti di campionamento selezionati (da AM532\_01 a AM532\_05), le comunità macrobentoniche riscontrate sono quelle tipiche dei fanghi terrigeni costieri (VTC, Pérès e Picard, 1964). La presenza di crostacei decapodi del genere *Callinassa*, di anfipodi della specie *Harpinia dellavallei* e di molluschi bivalvi appartenenti alla specie *Mysella bidentata*, tutti ascrivibili a tali biocenosi, è comune a tutte e cinque le stazioni dell'area indagata, ad eccezione di una sola stazione (AM532\_02) in cui non sono stati osservati esemplari di *M. bidentata*.

In tutte le stazioni sono stati trovati organismi indicatori di arricchimento organico nei sedimenti, quali i policheti Cirratulidi il cui contributo percentuale medio alla comunità macrobentonica dell'intera area ammonta a circa il 14%.

I policheti sono infatti risultati il gruppo più abbondante in tutte le stazioni, costituendo dal 54% all'84% della comunità macrobentonica (rispettivamente nelle stazioni AM532\_04 e AM532\_01) (cfr. **Figura 4-20**), con i Paraonidi del genere *Levinsenia* che rappresentano in media il 32% del numero totale degli organismi rinvenuti.



**Figura 4-20: abbondanza totale del macrozoobenthos (area in azzurro) e struttura delle comunità macrozoobenthoniche (espressa in %, grafici a torte) nelle stazioni investigate**

La presenza di molluschi, crostacei, nematodi è stata riscontrata in tutte le stazioni, in percentuali dall'1 al 27% del totale. I gruppi meno abbondanti (sipunculidi, echinodermi, priapulidi ed echiuridi), inclusi nella macrocategoria "altri", presenti in tutte le stazioni ad eccezione della AM532\_01, appaiono poco rappresentati nelle comunità macrobentoniche indagate (contributo medio 1.5%).

I valori di abbondanze totali, le abbondanze dei vari gruppi ed il numero di specie riscontrati sono in linea con i valori reperibili in letteratura per sedimenti mobili dell'area del Mediterraneo (Ambrogio-Occhipinti et al., 2005; Lastra et al., 2005; Simonini et al., 2004; Simboura e Zenetos, 2002).

I valori di abbondanza totale del macrobenthos variano da un minimo di  $1931 \pm 586$  ad un massimo di  $6224.1 \pm 1058$  individui m<sup>-2</sup> rispettivamente nelle stazioni AM532\_01 e AM532\_02 (cfr. **Figura 4-20**), Il numero di organismi rinvenuti per ciascuna stazione risulta ben distribuito tra le specie.

	eni S.p.A. <b>Exploration &amp; Production          Division</b>	<b>Doc. SICS 192</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b>	Pagina 44 di 63
--	---	---	-----------------

Queste componenti, assieme ai valori degli indici calcolati, suggeriscono un buon grado di diversificazione delle comunità macrobentoniche indagate, in particolare di quelle presenti nelle stazioni AM532\_04 e AM532\_05.

I risultati forniti dal calcolo dell'indice AMBI collocano la totalità delle stazioni investigate nella categoria di stato ecologica buono, ed il ridotto intervallo di variabilità dei risultati indica una condizione di omogeneità dell'area considerata (per maggiori dettagli si faccia riferimento all'**Appendice 3**).

#### *4.4.2.2 Composizione e densità delle comunità macrobentoniche nell'area di posa della futura condotta Fauzia – Barbara B*

Lo studio delle comunità macrobentoniche e l'analisi tassonomica condotta sugli organismi prelevati durante le survey ambientali effettuate nel mese di agosto 2010 nell'area di posa della futura condotta che collegherà la Piattaforma Fauzia alla Piattaforma Barbara B, hanno permesso di classificare gli individui macrobentonici campionati in un totale di 38 gruppi tassonomici diversi: 22 tra gli anellidi, 8 tra i crostacei, 5 tra i molluschi. I restanti 3 taxa sono rappresentati dai sipunculidi, echiuridi e nematodi (cfr. **Appendice 4**).

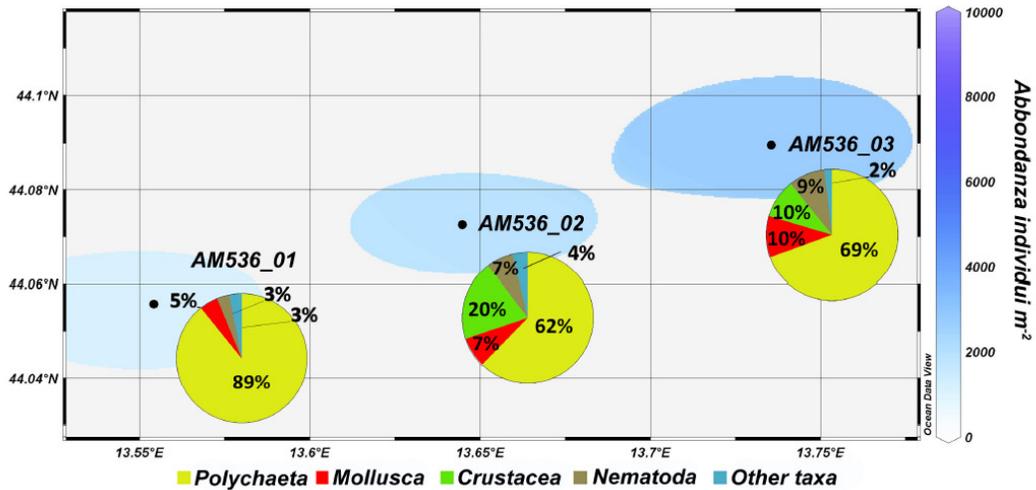
L'area oggetto di indagine risulta caratterizzata dalla presenza di biocenosi di fanghi terrigeni costieri.

Attraverso i monitoraggi effettuati nelle 3 stazioni di campionamento selezionati (da AM536\_01 a AM532\_03), le comunità macrobentoniche riscontrate sono quelle tipiche dei fanghi terrigeni costieri (VTC, Pérès e Picard, 1964). La presenza di crostacei decapodi del genere Callianassa e di molluschi bivalvi appartenenti alla specie *Mysella bidentata*, tutti ascrivibili a tali biocenosi.

I policheti sono risultati il gruppo più abbondante in tutte le stazioni, costituendo dal 62% all'89% della comunità macrobentonica (rispettivamente nelle stazioni AM536\_03 e AM536\_01). Tra i policheti, i Paraonidi del genere *Levinsenia* sono risultati abbondanti in tutte le stazioni, rappresentando dal 15 al 42% del totale degli organismi rinvenuti. In tutte le stazioni sono stati trovati organismi indicatori di arricchimento organico nei sedimenti, quali i policheti dei generi *Glycera*, *Levinsenia*, *Cirratulus* e *Prionospio*.

La presenza di molluschi, crostacei e nematodi è stata riscontrata nella maggioranza delle stazioni, in percentuali molto più ridotte rispetto ai policheti (al massimo 20% del totale). I gruppi meno abbondanti (sipunculidi, echiuridi), inclusi nella macrocategoria "altri", pur presenti in tutte le stazioni, rappresentano percentuali esigue del totale (dal 2 al 4% nelle stazioni AM536\_03 e AM536\_01, rispettivamente).

I valori di abbondanze totali, le abbondanze dei vari gruppi ed il numero di specie riscontrati sono in linea con i valori reperibili in letteratura per sedimenti mobili dell'area del Mediterraneo (Ambrogio-Occhipinti et al., 2005; Simonini et al., 2004; Simboura e Zenetos, 2002). I valori di abbondanza totale del macrobenthos variano da un minimo di  $1120 \pm 358$  ad un massimo di  $2706 \pm 568$  individui  $m^{-2}$  rispettivamente nelle stazioni AM536\_01 e AM536\_03, mentre il numero delle specie trovate era compreso tra 10 (AM536\_01) e 27 (AM536\_02) (cfr. **Figura 4-21**).



**Figura 4-21: abbondanza totale del macrozoobenthos (area in azzurro) e struttura delle comunità macrozoobenthoniche (espressa in %, grafici a torte) nelle stazioni investigate**

L'abbondanza degli organismi macrozoobentonici mostra un incremento di circa il 140% lungo il tracciato della sealine (dalla stazione AM536\_01 alla stazione AM536\_03), accompagnato da una sensibile riduzione (di oltre il 50%) del numero totale di specie nella stazione AM536\_01 rispetto alle altre due situate più ad est. Tali variazioni sono attribuibili al cambiamento delle caratteristiche granulometriche dei sedimenti, ed in particolare alla riduzione della componente pelitica dei sedimenti da ovest ad est. Questa variazione è accompagnata ad un evidente cambiamento della struttura di comunità, ed in particolare ad un aumento dell'importanza del gruppo dei bivalvi, che passano da abbondanze di 52 a 103 individui m<sup>-2</sup>, ed alla comparsa, nelle due stazioni più ad est (AM536\_02 e AM536\_03), di alcuni ordini crostacei quali mysidacei e decapodi, non rilevati nella stazione AM536\_01 (per maggiori dettagli si faccia riferimento all'**Appendice 4**).

#### 4.4.3 Ittiofauna

L'area Adriatica presenta peculiari caratteristiche morfologiche e climatiche con notevole apporto di acque dolci. La presenza di una serie articolata di lagune costiere, che possono fungere da aree di nursery e/o riproduttive, influenza in modo sostanziale il popolamento ittico e le sue dinamiche. In termini di quantità di pescato, il Mar Adriatico risulta uno dei mari più produttivi del Mediterraneo e, pertanto, l'attività di pesca è molto diffusa. Tra le modalità di prelievo delle specie demersali nella fascia compresa fra i 10 ed i 30 metri di batimetria, la tecnica con reti da posta rappresenta la modalità più diffusa. Nella fascia compresa fra i 20 ed i 60 metri di profondità è invece particolarmente sfruttata la pesca a strascico, sia per le specie demersali che per quelle pelagiche. Il consistente apporto di nutrienti da parte dei fiumi principali in acque poco profonde determina condizioni di grande produttività che tuttavia possono degenerare in fenomeni distrofici. In considerazione di questo fenomeno e della presenza di notevoli gradienti di salinità e di temperatura si assiste ai seguenti fenomeni:

	eni S.p.A. <b>Exploration &amp; Production  Division</b>	<b>Doc. SICS 192</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b>	Pagina 46 di 63
--	---	---	-----------------

- Durante il periodo freddo, varie specie (Triglie, Testole, Seppie, ecc.) migrano dalla costa verso le acque profonde più calde, mentre alcune altre specie (quali i gobidi e i latterini ecc.) permangono nelle acque costiere;
- In primavera - estate, tutte le specie riproduttrici si spostano verso costa per la riproduzione;
- Nel periodo estivo - autunnale possono verificarsi condizioni di stratificazione che in condizioni di apporto idrico fluviale possono generare condizioni di anossia degli strati di fondo, con conseguenti morie di organismi. Fioriture algali (crescita di alghe pelagiche microscopiche quali Diatomee, Dinoflagellate ecc.) ed acque stratificate possono anch'esse dare origine a fenomeni di anossia con conseguenti danni alla pesca ed al turismo.

Il fondale sotto costa (fino a 3 - 4 miglia), sabbioso e sabbio - fangoso, risulta prevalentemente caratterizzato dalla presenza di bivalvi filtratori quali: telline (*Donax trunculus*), vongole (*Chamelea gallina*) e in presenza di idonei substrati da mitili (*Mitylus galloprovincialis*) ed ostriche (*Ostrea edulis* e *Crassostrea angulata*). Nelle zone costiere, buona parte dei molluschi bivalvi provengono anche da allevamenti, come le vongole veraci allevate nelle lagune ed i mitili prodotti negli impianti di maricoltura. Tra le specie demersali, sia costiere che d'altura, le principali presenti nell'Adriatico sono: nasello (*Merluccius merluccius*), triglia di fango (*Mullus barbatus*), pagello (*Pagellus spp.*), merlano (*Merlangius merlangus*), budogo (*Lophius spp.*), sogliola (*Solea spp.*), moscardino (*Eledone spp.*), seppia comune (*Sepia officinalis*), calamaro (*Loligo e Illex*), scampo (*Nephrops norvegicus*) (Vrgoč et alii, 2004). La porzione di pescato più importante per il Mar Adriatico è comunque rappresentata dalle specie pelagiche di piccole dimensioni appartenenti all'ordine dei clupeiformi, quali *Engraulis encrasicolus* (alice), *Sardina pilchardus* (sardina), *Sprattus sprattus* (spratto) e *Sardinella aurita* (alaccia) che rappresentano circa 85% della cattura nazionale (Cingolani e Santojanni, 2002). L'abbondanza di clupeiformi è legata all'elevata concentrazione di nutrienti (principalmente azoto e fosforo) provenienti essenzialmente dai fiumi. L'arricchimento delle acque determina lo sviluppo di fotoplancton e zooplancton (copepodi e cladoceri) che, a loro volta, permettono la crescita di alici e sardine (esempi tipici di catena trofica sono: *Nitschia* - *Penilia* *Engraulis* e *Coscinodiscus* - *Calanus* - *Sardina*) (Marano, 2001).

#### **4.4.4 Rettili marini**

La tartaruga marina più comune del Mar Mediterraneo è la tartaruga comune (*Caretta caretta innaeus*, 1758), specie tipica delle regioni temperate, fortemente minacciata in tutto il bacino del Mediterraneo e ormai al limite dell'estinzione nelle acque territoriali italiane. Le tartarughe marine conducono tutta la loro esistenza in mare aperto, raggiungendo la terraferma solo per il fondamentale e delicato momento della riproduzione. La conservazione risulta di primaria importanza poiché la specie è minacciata, non solo dall'urbanizzazione costiera che, con il suo sviluppo, limita le aree idonee alle tartarughe per deporre le uova, ma anche dalle attività legate alla pesca che causano accidentalmente la morte di moltissimi esemplari.

La Tartaruga marina comune *Caretta caretta* è il Chelonide più diffuso nel Mediterraneo. E' un rettile che da adulto può raggiungere gli 80-120 cm di lunghezza e pesare fra gli 80 ed i 120 kg. La colorazione del carapace è di un rosso-brunastro uniforme, mentre il piastrone è giallastro. E' una specie esclusivamente marina e solo la femmina giunge fino a terra per deporre le uova. Gli individui sub-adulti, dopo aver raggiunto i 40-50 cm di lunghezza si avvicinano alle acque costiere dove trovano



il loro habitat trofico. La testa molto robusta presenta un potente becco adatto alla dieta prevalentemente “carnivora” della specie. Gli esemplari sub-adulti e gli adulti si nutrono principalmente di crostacei, gasteropodi e pesci.

Le conoscenze sugli spostamenti di questi rettili marini sono ancora frammentarie nonostante le numerose iniziative di marcatura; sicuramente gli spostamenti ciclici sono legati alle stagioni e alla deposizione delle uova. Nel Mediterraneo le nidificazioni avvengono tra maggio ed agosto, con un massimo nel mese di giugno.

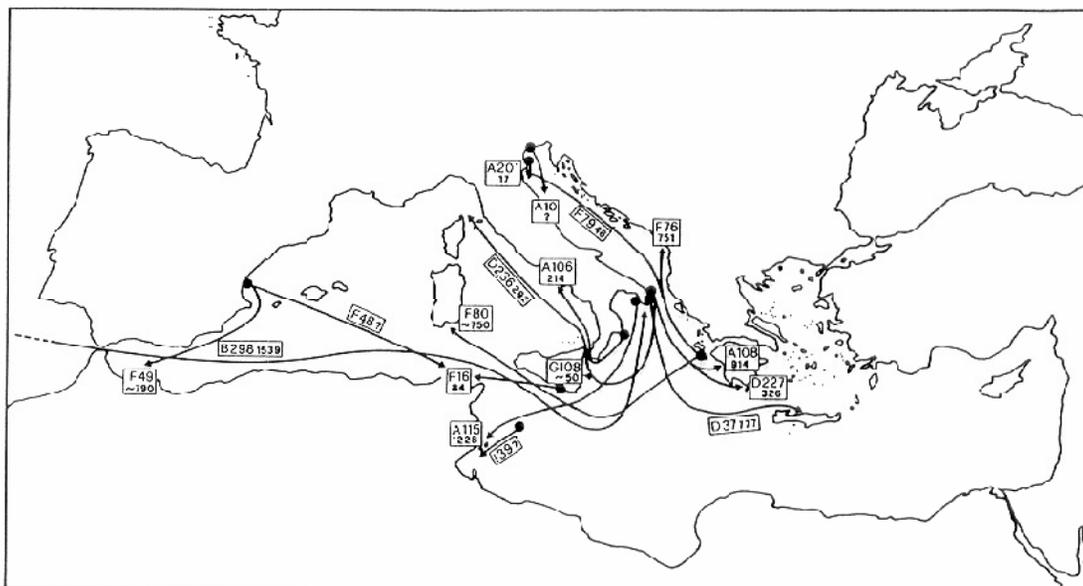
Secondo lo studio “Interventi medico veterinari su tartarughe marine comuni spiaggiate nel Nord Adriatico” (Zucca P. et alii, 2003), sono stati rinvenuti ben 19 esemplari spiaggiate sulle coste del Nord Adriatico fra il gennaio 1997 ed il luglio 1998.

Ulteriori studi (“Spiaggiamenti di tartarughe marine sulle coste italiane, anno 2005” - WWF Italia, Archè, Fondazione Cetacea Provincia di Brindisi, Stazione Zoologica Anton Dohrn) hanno individuato 136 spiaggiamenti lungo le coste dell’Emilia Romagna nel solo anno 2005.

Nell’estate 2009 nella zona compresa tra Ravenna, Ancona e Fano, è stata trovata una decina di tartarughe debilitate e completamente ricoperte di balani, crostacei dalla conchiglia bianca e durissima, che vivono attaccati a substrati mobili, come appunto il guscio delle tartarughe.

Questi esemplari, trovati spiaggiati o in difficoltà in pochi centimetri d’acqua, sono stati poi ricoverati presso la Fondazione Cetacea, a Riccione e successivamente rimessi in mare.

In **Figura 4-22** sono indicate le ubicazioni dei punti di ritrovamento e delle rotte ipotizzate per le tartarughe comuni ricatturate nel Mediterraneo (Argano et al., 1992).



**Figura 4-22: punti di ricattura di Caretta e Relative Rotte di Spostamento in Mediterraneo (da Argano et al, 1992)**

	eni S.p.A. <b>Exploration &amp; Production  Division</b>	<b>Doc. SICS 192</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b>	Pagina 48 di 63
--	---	---	-----------------

Si segnala inoltre la rara presenza della Tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*), unica specie di Dermochelide presente nel mar Mediterraneo. Il colore è bruno scuro e lo scudo può raggiungere i 2 metri di lunghezza.

#### **4.4.5 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, o sono in cattivo stato di salute. Spesso, in questi ultimi casi, questi individui finiscono per spingersi in acque troppo poco profonde e si arenano. I dati, purtroppo numerosi, sugli spiaggiamenti di individui lungo i vari tratti di costa italiana e la loro evoluzione negli anni, possono dare un'idea della tipologia e del numero delle specie che frequentano l'area. Riguardo alle cause di morte, l'analisi effettuata su 347 esemplari spiaggiati e rinvenuti dal 1986 al 1990 ha messo in evidenza che per l'83% dei casi essa era riconducibile alle attività di pesca e, principalmente all'uso delle reti pelagiche derivanti. Per il rimanente 17% si tratta comunque di cause connesse con la presenza umana: ferite d'arma da fuoco, collisione con natanti e ingestione di corpi estranei (in particolare, rifiuti di plastica).

Fra i mammiferi, i Cetacei e la Foca Monaca (*Monachus monachus*, Pinnipede) sono quelli avvistati più di frequente.

#### **4.4.6 Avifauna**

Lo studio "relazione sull'attività di ricerca e monitoraggio sull'avifauna finalizzata alla conservazione della biodiversità regionale "rete ecologica delle marche" ambito zps 02 colle San Bartolo e litorale pesarese e sic ab01 colle San Bartolo e sic ab05 selva di San Nicola" (2006) redatto dal laboratorio di zoologia e conservazione dell'Università di Urbino fornisce una descrizione dell'avifauna presente all'interno del Parco Monte San Bartolo.

La costa del Parco Monte S. Bartolo si estende dal limite meridionale dell'abitato di Gabicce Mare, fino alla foce del fiume Foglia a nord di Pesaro.

In Tabella **4-5** sono riportate le specie rilevate, in ordine decrescente di diffusione, con indicazione del numero percentuale di moduli in cui ciascuna compare. Le specie che mostrano una diffusione compresa tra il 56,5% e l'83,5% dei moduli rilevati sono 10. Si trovano tra esse entità molto comuni e ad ampia diffusione su tutto il territorio nazionale come Capinera, Cardellino, Merlo, Verzellino, Passera d'Italia e Verdone ed altre maggiormente legate alle tipologie ambientali presenti nel Parco, come Usignolo, Cinciallegra, Zigolo nero e Fagiano.

Una diffusione compresa tra il 20% e il 47,1% dei moduli riguarda 14 specie. Fra queste vi sono entità tipicamente di ambiente boschivo come Tortora, Fringuello, Torcicollo e Upupa ed altre maggiormente legate all'ambiente degli arbusteti come Occhiocotto e Canapino. In questa categoria di diffusione troviamo anche Balestruccio, Rondine e Rondone, specie con ampi territori vitali, la cui definizione dei siti di nidificazione potrebbe sicuramente essere meglio delineata da ulteriori indagini.

Una distribuzione maggiormente localizzata (diffusione compresa tra il 10,6 e il 18,8% dei moduli indagati) è mostrata da 10 specie. Tra queste troviamo: Beccamoschino, Sterpazzola, Cuculo e

	eni S.p.A. <b>Exploration &amp; Production  Division</b>	<b>Doc. SICS 192  Studio di Impatto Ambientale  Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b>	Pagina 49 di 63
--	---	---	-----------------

Strillozzo in ambienti aperti con praterie e cespuglieti dominanti; Rigogolo, Tortora dal collare, Passera mattugia, Averla piccola e Gazza in aree con coperture arboree di varia intensità (parchi, boschetti e aree marginali del bosco). Sempre in questa categoria di diffusione compare il Codiroso, specie risultata particolarmente legata ai centri abitati e alla presenza di antichi edifici e manufatti.

Una diffusione ristretta (compresa tra 7,1 e 9,4% dei moduli indagati) è mostrata da 11 specie. In questo gruppo troviamo entità che è possibile definire "ecologicamente più esigenti". Allocco e Gufo comune tra i rapaci notturni; Poiana tra quelli diurni; Cinciarella, Codibugnolo e Lui piccolo tra i passeriformi legati agli ambienti boschivi maturi. Ricadono in questo gruppo a distribuzione ristretta anche altre specie maggiormente specializzate nella scelta dell'habitat come Pigliamosche, Quaglia, Saltimpalo e Taccola.

Una diffusione particolarmente ristretta (compresa tra 1,2 e 9,4% dei moduli indagati, rosso nella tabella) è mostrata da 10 specie. Tra queste ne compaiono alcune relativamente esigenti dal punto di vista ecologico come Picchio muratore, Rampichino e Picchio verde; altre, scarsamente presenti probabilmente per ragioni biogeografiche come Crociere e Sterpazzolina; altre ancora decisamente esigenti e rare anche sull'intero territorio nazionale come Lodolaio e Falco pellegrino (cfr. **Tabella 4-5**).



**Tabella 4-5: Parco Naturale del Monte San Bartolo: elenco delle specie in ordine di diffusione decrescente**

SPECIE		N. u.r. occupate	Diffusione
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	71	83,5
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	67	78,8
Merlo	<i>Turdus merula</i>	65	76,5
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	61	71,8
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	60	70,6
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	59	69,4
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	54	63,5
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	50	58,8
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	49	57,6
Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	48	56,5
Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>	40	47,1
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	37	43,5
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	34	40,0
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	34	40,0
Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	31	36,5
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	28	32,9
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	27	31,8
Torcicollo	<i>Jinx torquilla</i>	26	30,6
Civetta	<i>Athene noctua</i>	24	28,2
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	24	28,2
Rondone	<i>Apus apus</i>	24	28,2
Upupa	<i>Upupa epops</i>	22	25,9
Canapino	<i>Hippolais polyglotta</i>	18	21,2
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	17	20,0
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	16	18,8
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	16	18,8
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	15	17,6
Codirosso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	14	16,5
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	14	16,5
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	13	15,3
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	11	12,9
Gazza	<i>Pica pica</i>	10	11,8
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	9	10,6
Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	9	10,6
Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	8	9,4
Pettiroso	<i>Erithacus rubecola</i>	8	9,4
Allocco	<i>Strix aluco</i>	7	8,2
Gufo comune	<i>Asio otus</i>	6	7,1
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	6	7,1
Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	6	7,1
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	6	7,1
Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	5	5,9
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	4	4,7
Assiolo	<i>Otus scops</i>	3	3,5
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	3	3,5
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	2	2,4
Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	2	2,4
Crociera	<i>Loxia curvirostra</i>	1	1,2
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	1	1,2
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	1	1,2
Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	1	1,2

	eni S.p.A. <b>Exploration &amp; Production  Division</b>	<b>Doc. SICS 192</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b>	Pagina 51 di 63
--	---	---	-----------------

## 4.5 ATTIVITÀ SOCIO – ECONOMICHE DELL'AREA DI STUDIO

### 4.5.1 Attività di Pesca

La Regione Marche con i suoi 174 km di costa sul Mare Adriatico è una delle regioni con più forti e antiche tradizioni pescherecce e da sempre le sue marinerie sono un punto di riferimento e di innovazione per la pesca marittima in Italia. Basti pensare che la prima imbarcazione italiana specializzata per la pesca e denominata “*piropeschereccio*” venne costruita ad Ancona nel 1901 e che il primo battello peschereccio italiano con motore ausiliario, venne varato nel maggio 1912 a San Benedetto del Tronto. In tempi più recenti un ulteriore salto di qualità si è raggiunto con l'istituzione di due centri di ricerca all'avanguardia nel settore quali l'Irpem (Istituto di ricerca sulla pesca marittima istituito nel 1969) del CNR di Ancona e l'Istituto di biologia marina di Fano, che oramai da parecchi anni sostengono e incentivano lo sviluppo delle marinerie.

Le Marche vantano quindi una spiccata specializzazione nel settore della pesca, che emerge anche dal contributo della regione alla formazione del valore aggiunto (8,1% nel 2001, a prezzi 1995) e della produzione ittica in Italia (8,3%). Tuttavia, la pesca è un settore che all'interno dell'economia marchigiana, fornisce un contributo decisamente limitato.

Come in molte altre regioni, se il valore aggiunto dell'intero settore primario ha inciso, nel 1999 (ultimo dato disponibile) per il 3,1% sull'intera economia marchigiana, il solo settore pesca ha rappresentato, sempre nell'anno in esame, solamente lo 0,2% del valore aggiunto complessivo e il 6,4% del valore aggiunto dell'intero settore primario.

Nel corso degli ultimi 10 anni, il settore della pesca marchigiana ha registrato un netto ridimensionamento; la produzione e il valore aggiunto hanno avuto un andamento piuttosto altalenante ma nel complesso negativo.

Nelle Marche, la flotta è composta prevalentemente da battelli di piccole dimensioni. Il sistema della piccola pesca, con circa 640 unità, rappresenta, infatti, quasi il 50% di tutta la flotta; seguono per entità numerica, lo strascico (circa 250 unità) e le draghe idrauliche (circa 220 unità), che costituiscono rispettivamente il 19,1% e il 17,2% della flotta, ed in ultimo, con 146 e 37 battelli il sistema polivalente (11,4%) e la volante (2,9%). Data la dimensione ridotta, il sistema prevalente (la piccola pesca), tuttavia, con 1.105 tsl e 16.614 kW, rappresenta solamente il 5,6% del tonnellaggio e il 13,3% della potenza motore. Il maggior peso percentuale in termini di tonnellaggio e di potenza motore è, invece, detenuto dallo strascico, che conta 11.356 tsl e 56.969 kW, pari rispettivamente al 57,2% e al 45,6% del totale marchigiano. Seguono in termini di tonnellaggio la volante (3.541 tsl), le draghe (2.463 tsl) e i polivalenti (1.375 tsl) e in termini di potenza motore le draghe (23.468 kW), la volante (23.468 kW) e i polivalenti (13.226 kW).

Nonostante il peso rilevante della piccola pesca, la flotta marchigiana registra valori superiori alla media nazionale sia in termini di tonnellaggio medio, 15,4 tonnellate contro le 11,3 italiane, sia in termini di potenza motore, 97,1 kW in media contro le 76,4. L'entità di tali differenze è legata essenzialmente al maggior peso rivestito dallo strascico e dalla volante nelle Marche rispetto all'Italia (l'incidenza è in effetti del 19% e del 3% nelle Marche contro il 15% e l'1% dell'Italia).

Alcuni sistemi più di altri rivestono un ruolo di rilievo nel contesto nazionale: in particolare, le draghe idrauliche e la volante rappresentano rispettivamente il 30,4% e il 28% dei corrispettivi battelli italiani;

	eni S.p.A. <b>Exploration &amp; Production          Division</b>	<b>Doc. SICS 192</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b>	Pagina 52 di 63
--	---	---	-----------------

anche lo strascico, tuttavia, pesa sul totale nazionale per l'8,8%, un ruolo di rilievo se confrontato con il 7% che è l'incidenza della totale flotta marchigiana su quella italiana.

Osservando la composizione delle "catture" si può evidenziare in primo luogo che nelle Marche esiste una spiccata specializzazione produttiva legata alla flotta: le vongole sono la specie maggiormente pescata (14.394 tonnellate, pari al 28,4% del totale regionale), la cui produzione ha anche un'incidenza considerevole sul piano nazionale, poiché costituisce più della metà di tutta la produzione italiana. Tale specializzazione è legata al fatto che il 30,4% delle draghe idrauliche italiane è concentrato nelle Marche. Rilevante anche la pesca di pesce azzurro, di molluschi e del gruppo "altri pesci": le catture di alici e sarde pesano all'interno della regione per il 25,4% e rappresentano oltre il 24% della produzione italiana, mentre il gruppo residuale "altri pesci" nonostante incida sulla regione per il 22,5%, ha un peso modesto a livello nazionale (6,7%). I crostacei, infine, hanno un ruolo piuttosto ridotto, rappresentando il 2,9% dell'intera produzione regionale.

Come tipologia di mercato sono tutti alla *produzione*, fatta eccezione per Fano che è un mercato *misto*. Le specie di pesce maggiormente commercializzate sono pesce azzurro e bianco (tra cui merluzzi e sogliole), scampi, seppie, pannocchie, la cui provenienza è generalmente del medio-alto Adriatico.

In ultimo, dall'analisi sull'andamento commerciale si riscontra che i mercati ittici di Fano, di Ancona, di Civitanova Marche e San Benedetto assumono, sia in termini di quantità che di valore, un peso rilevante nel circuito distributivo regionale all'ingrosso.

#### 4.5.1.1 Risorse pelagiche

La fascia costiera che si estende dalla Regione Emilia-Romagna alla Regione Marche è caratterizzata da un tipo di litorale basso e sabbioso. Nelle acque della fascia costiera, temperatura e salinità sono molto variabili nel corso dell'anno. Le temperature hanno infatti un'ampia escursione annuale, variando in superficie da un minimo di circa 7°C a un massimo di 28°C, mentre la salinità oscilla tra i 20 e i 38 grammi per litro.

Le acque costiere risentono degli abbondanti apporti terrigeni dei fiumi appenninici, anche in relazione alle caratteristiche generali della circolazione, avente di norma andamento nord-sud. Gli apporti fluviali sono significativi anche in relazione alla bassa profondità. Da ciò deriva la caratteristica eutrofia delle acque costiere; verdi acque che sono un abbondante pascolo per una variegata fauna marina.

Le acque adriatiche sono caratterizzate da pesce azzurro (saraghina, sarda e sardone), pesce bianco (triglia, suri, paganelli, occhialone, molo, mazòla) molluschi (cozza, garagoli, lumachino, ostrica, poveraccia, scrigno di venere e seppia) e crostacei (canocchia e girancella), ed anche tonni, delfini, tartarughe e pesci luna. Nell'ultimo secolo, la fauna e la flora sottomarina si sono ulteriormente arricchite di specie tipiche di fondi rocciosi, evoluzione legata alla realizzazione di numerose opere portuali e isole artificiali, quali piattaforme di estrazione metanifera. Esemplicitativa è la storia del relitto Paguro, una piattaforma affondata a circa 11 miglia nautiche al largo di Ravenna, su un fondale di 26 metri, a metà degli anni '60 del Novecento, trasformatasi in una bellissima e interessante oasi marina. L'area è, da qualche anno, preclusa alla pesca e riconosciuta come Zona di Tutela Biologica.

	<p>eni S.p.A. Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Doc. SICS 192 Studio di Impatto Ambientale Sviluppo Campo Gas FAUZIA</p>	<p>Pagina 53 di 63</p>
--	---	---	------------------------

#### **4.5.2 Traffico marittimo**

Dallo studio del Piano di sviluppo del porto di Ancona effettuato per conto dell'Autorità Portuale, si ricavano i seguenti elementi conoscitivi di carattere generale.

L'insieme dei porti marchigiani attrae una quota del movimento marittimo nazionale pari, nel 1997, al 2,1% del traffico merci ed a circa l'1,1% di quello passeggeri. Tale ruolo regionale è risultato in crescita negli anni 90, anche se si manifestano tendenze diverse di crescita del comparto merci e di stazionarietà del comparto passeggeri.

Complessivamente il traffico merci appare composto da una rilevante quota di traffici internazionali pari a circa l'84% del totale movimentato, mentre il rimanente 16% rappresenta il traffico di cabotaggio in provenienza dai porti nazionali o ad essi destinato.

La navigazione internazionale è parimenti rilevante nei traffici passeggeri, risultando nel 1997 assorbire la quasi totalità dei trasportati (vicino ai 900.000 passeggeri anno). L'analisi delle origini/destinazioni della navigazione merci di cabotaggio dei porti della regione Marche mostra una netta prevalenza dei collegamenti lungo le regioni del Corridoio Adriatico, verso le quali si indirizza circa il 90% del traffico merci movimentato, con netta prevalenza del Veneto (33% del traffico).

Una quota significativa (circa il 20%) del movimento merci avviene all'interno del sistema portuale regionale (tale quota è più elevata per i prodotti petroliferi che per le merci secche), mentre una ulteriore quota (15%) dei traffici originati dalla regione Marche si movimenta con la regione Sicilia.

Scarsa è la penetrazione nei confronti dei sistemi portuali del Tirreno verso i quali si dirigono appena il 2% delle movimentazioni connesse al cabotaggio (Liguria).

In aumento il traffico crocieristico soprattutto presso il Porto di Ancona, che è il più importante della regione. Nel 2006 i crocieristi in transito allo scalo dorico dopo solo due anni di attività hanno superato complessivamente le 40.000 unità di cui oltre 12.000 imbarcati/sbarcati ad Ancona. L'incremento è significativo se si considera che nel 2004 i passeggeri erano stati appena 4.949.

Importante inoltre il contributo dato dalle navi traghetto delle rotte tra le due sponde adriatico-joniche che nel 2005 sono stati 1.496.794.

#### **4.5.3 Attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi**

Le attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi, tra cui rientra il progetto in oggetto, assumono rilevanza tra le attività antropiche marine della Regione Marche.

Per quanto riguarda le attività offshore, secondo la classificazione dell'Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi, l'area marina della Regione Marche rientra nella zona classificata come Zona B.

I dati dell'Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e la Geotermia (UNMIG), aggiornati al 31 luglio 2010 mostrano la presenza nella Zona B di:

- 19 concessioni di coltivazione nel sottofondo marino;
- 3 istanze di concessioni di coltivazione in mare;
- 3 permessi di ricerca vigenti nel sottofondo marino;



- 13 istanze di permessi di ricerca.

In particolare, sulla base dell'Indice dei Titoli Minerari e delle Istanze di Permessi di Ricerca riportati nel "Rapporto 2009 sulle attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi", la Zona A risulta caratterizzata dalle seguenti attività nel sottofondo marino:

- 19 concessioni di coltivazione, che si estendono su una superficie totale pari a 3.365,13 km<sup>2</sup>;
- 3 permessi di ricerca, che occupano una superficie totale di 827,23 km<sup>2</sup>.

#### 4.6 MONITORAGGIO AMBIENTALE DELL'AREA

Nell'ambito del SIA del Progetto "Campo Gas Fauzia", nel mese di agosto 2010 è stato realizzato un monitoraggio ambientale dell'area di studio. La Società GAS s.r.l., Geological Assistance & Services, di Bologna, in collaborazione con la società ECOTECHSYSTEMS s.r.l. di Ancona, ha infatti eseguito, per conto della società eni s.p.a. divisione e&p, un rilievo ambientale a bordo del R/V ODIN FINDER, nel Mare Adriatico centrale.

##### 4.6.1 Area di ubicazione della futura Piattaforma Fauzia

Scopo delle ricerche è stato quello di acquisire informazioni sulle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche della colonna d'acqua e dei sedimenti in corrispondenza dell'area interessata dalla messa in opera della Piattaforma Fauzia.

Nello specifico, l'area di lavoro è situata nel Mare Adriatico Centrale, a circa 47 km a nord di Ancona, come mostrato in **Figura 4-23**.

Le coordinate della futura piattaforma sono illustrate in **Tabella 4-6**.

Tabella 4-6: coordinate della futura piattaforma Fauzia			
Roma Monte Mario 1940		Gauss Boaga Fuso Est	
Latitudine (N)	Longitudine (E)	Northing (m)	Easting (m)
44°03'20.359"	13°33'14.967"	4879160	2404183.5

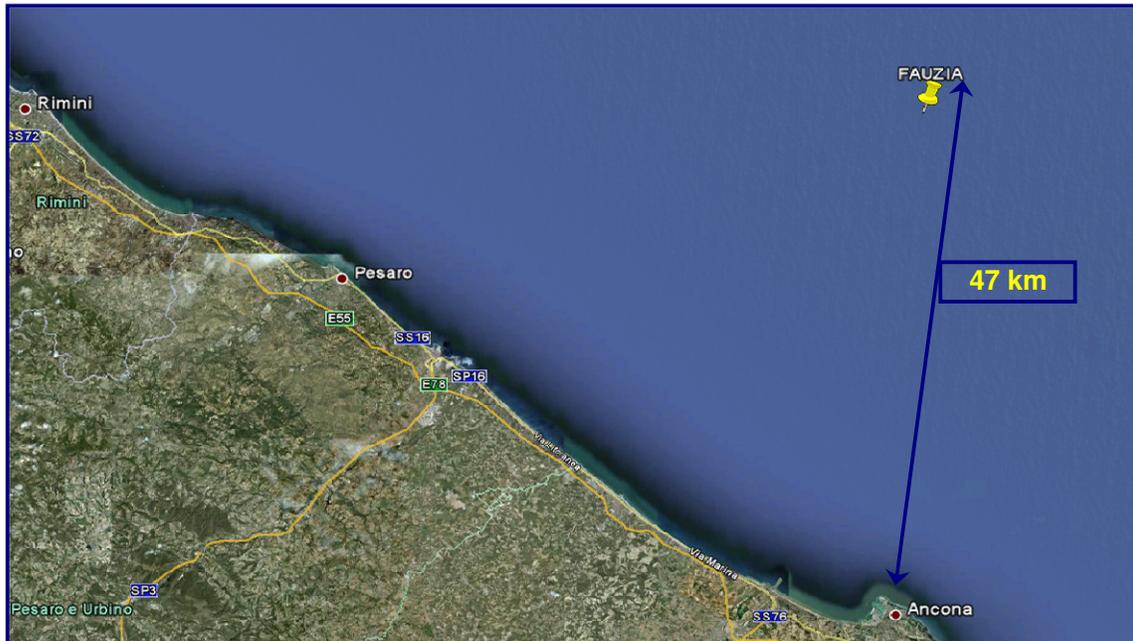
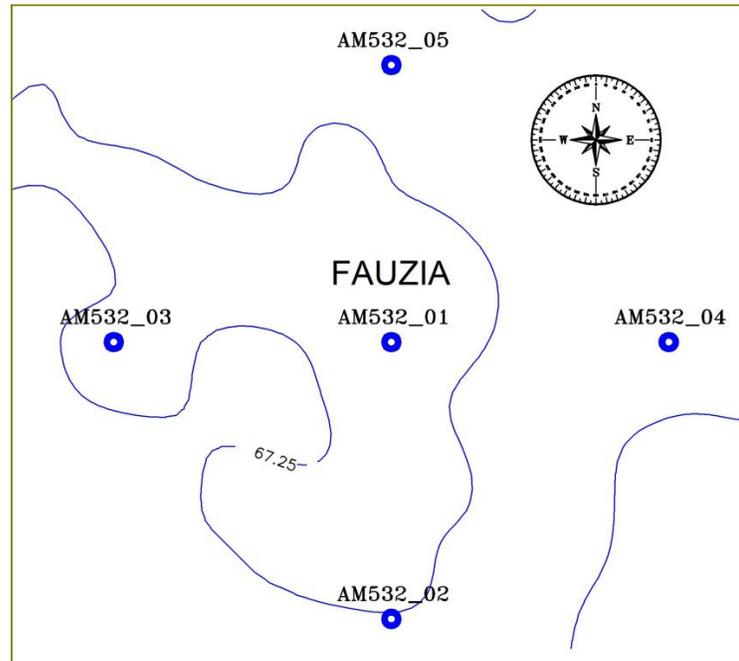


Figura 4-23: localizzazione dell'area di indagine

I punti di campionamento necessari per la caratterizzazione ambientale sono stati scelti, come da specifica, in modo tale da rendere rappresentativo il campionamento nell'area da indagare. Per il Campo Gas Fauzia, i punti selezionati sono cinque (5): uno (1) in corrispondenza della posizione centrale dell'area (su coordinate fornite dal Committente) e quattro (4) a distanza di 200 metri dalla stazione precedente, in corrispondenza delle quattro direzioni cardinali (cfr. **Figura 4-24**).

Le coordinate effettive e la profondità delle stazioni di campionamento sono elencate in **Tabella 4-7**.

Tabella 4-7: coordinate dei punti di campionamento					
Postazione	Roma Monte Mario 1940		Gauss Boaga Fuso Est		Profondità (m)
	Latitudine (N)	Longitudine (E)	Northing (m)	Easting (m)	
AM532_01	44°03' 20.731"	13°33'14.044"	4879171.85	2404163.17	68
AM532_02	44°03'14.175"	13°33'14.190"	4878969.50	2404162.87	68
AM532_03	44°03'20.582"	13°33'05.090"	4879170.73	2403963.84	67
AM532_04	44°03'20.233"	13°33'23.013"	4879152.96	2404362.46	68
AM532_05	44°03'26.835"	13°33'13.772"	4879360.28	2404160.42	69



**Figura 4-24: schema delle stazioni di campionamento per l'area di Fauzia**

Lo scopo principale della survey ambientale è stato quello di valutare la condizione dell'ambiente marino in cui verrà installata la futura Piattaforma Fauzia.

A questo proposito sono state indagate le seguenti componenti:

1. parametri fisici e chimici della colonna d'acqua;
2. caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del fondale.

Si riporta di seguito un estratto dei risultati dei campionamenti, che possono essere consultati integralmente in **Appendice 3**.

### **Caratteristiche chimiche e fisiche della colonna d'acqua**

#### **Trasparenza**

I valori di trasparenza sono stati acquisiti con il disco di Secchi e sono pari a 15 metri. Tale parametro è lo stesso per le due postazioni indagate; si tratta di valori eccezionalmente alti per il tratto di mare indagato e potrebbero essere correlati al periodo di calma estiva appena concluso.

Dai valori di trasparenza è inoltre possibile risalire alla profondità della zona eufotica individuabile nello strato verticale che dalla superficie giunge fino alla profondità nella quale si ha l'1% della radiazione solare incidente.

Mediamente questo livello corrisponde a circa il triplo del valore della trasparenza. In questo caso l'ampiezza della zona eufotica corrisponde a circa 45 metri.

	eni S.p.A. <b>Exploration &amp; Production  Division</b>	<b>Doc. SICS 192</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b>	Pagina 57 di 63
--	---	---	-----------------

### **Torbidità**

Lungo tutta la colonna d'acqua fino a circa 50 metri di profondità sono stati misurati valori molto bassi, pari a circa 0.1FTU; in corrispondenza della profondità pari a 50 metri si registra un cambio repentino della torbidità con valori fino a circa 1.5FTU, a testimonianza della presenza di un corpo d'acqua più denso e con caratteristiche fisiche diverse dal corpo d'acqua sovrastante. Si tratta probabilmente della massa di acqua indicata come "acqua densa di fondo", la cui presenza è nota nel Mare Adriatico.

### **Temperatura e Salinità**

I profili della Temperatura misurati in prossimità della stazione AM532\_01 e AM532\_02 hanno un andamento pressoché identico.

I valori superficiali oscillano intorno ai 24°C e diminuiscono fino ai circa 13°C sul fondo della colonna d'acqua. È possibile notare la presenza di un termoclino molto evidente attorno ai 15-16m b.s.l., profondità alla quale si raggiunge repentinamente il valore di circa 17°C. Entrambe le postazioni indagate mostrano un trend di salinità verticale molto simile e ben collegato all'andamento dei profili di temperatura discussi precedentemente. In generale in superficie sono stati misurati valori compresi tra 37.1PSU e 37.3PSU, mentre sul fondo i valori osservati sono pari a 38.1PSU.

### **Ossigeno Disciolto**

In entrambe le stazioni i profili verticali mostrano un aumento molto leggero di tale parametro dalla superficie (4.4ml/l) sino alla profondità del termoclino (4.6ml/l); in corrispondenza del termoclino si registra un innalzamento repentino dei valori fino ad arrivare alla concentrazione di 5.3ml/l per poi aumentare molto debolmente sino al valore massimo in corrispondenza dei 50 metri.

### **pH**

In entrambi i profili il trend del pH non mostra variazioni verticali, oscillando per la maggior parte attorno a 8.15 unità pH. Si evidenzia unicamente la presenza di un gradiente alla profondità dei 50 metri, in cui tale parametro passa da 8.10 a 7.95 unità pH.

### **Clorofilla**

La concentrazione della Clorofilla in entrambe le stazioni è sempre inferiore a 0.5 mg/m<sup>3</sup>.

### **Nutrienti**

In tutti i campioni analizzati le concentrazioni di Nutrienti sono molto modeste e quasi sempre al di sotto dei limiti di rilevabilità.

### **Idrocarburi totali**

Le concentrazioni degli Idrocarburi totali sono minime o inferiori ai limiti di rilevabilità.

### **Carbonio organico**

I valori riportano contenuti molto bassi di sostanza organica e comunque vicini al limite di rilevabilità.

### **Analisi microbiologiche**

Tutte le concentrazioni sono molto basse o nulle.

	eni S.p.A. <b>Exploration &amp; Production  Division</b>	<b>Doc. SICS 192</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b>	Pagina 58 di 63
--	---	---	-----------------

### **Caratteristiche chimiche e fisiche dei sedimenti**

#### **pH e Eh**

Nello strato superficiale, il pH varia tra 7.57 (AM532\_04) e 7.75 (AM532\_05), mentre nello strato sottostante oscilla tra 7.50 e 7.64 sempre all'interno delle stesse stazioni.

I valori di Eh sono positivi nello strato superficiale, variando da 85mV (AM532\_01) a 195mV (AM532\_04), mentre sono quasi tutti negativi per lo strato sottostante (da 46mV in AM532\_04 a -100mV in AM532\_05).

#### **Temperatura**

Nei sedimenti raccolti le temperature variano da 12.0°C (AM532\_01) a 12.8°C (AM532\_03).

#### **Analisi granulometriche**

I sedimenti sono stati classificati come Sabbie siltose (Shepard, 1954). La percentuale di sabbia è compresa tra il 50% (AM532\_02) e il 63.7% (AM532\_01), mentre il silt è uguale a circa il 30% in tutte le stazioni fatta eccezione per i sedimenti campionati in corrispondenza di AM532\_02 in cui il suo contenuto arriva al 41%.

#### **Carbonio Organico Totale**

Il valore del Carbonio organico totale è inferiore all'1 % s.s. in tutte le stazioni.

#### **Idrocarburi totali, Alifatici e Aromatici**

L'analisi sugli Idrocarburi totali ha evidenziato l'assenza dei composti volatili. I componenti più pesanti (C10 – C40) rappresentano quindi la totale prevalenza per questo analita.

Le concentrazioni in genere sono prossime al valore del Limite di Rilevabilità (10mg/kg) per quasi tutte le stazioni, fatta eccezione per AM532\_05 dove è leggermente superiore (27mg/kg).

#### **Metalli pesanti**

Le variazioni spaziali delle concentrazioni dei metalli rientrano nel range di valori già osservato per l'area in esame. In generale non si evidenziano stime particolari. Per questo motivo la tabella riportata in Appendice mostra i valori medi delle concentrazioni dei metalli pesanti misurati nei sedimenti all'interno dell'area interessata dalla futura ubicazione di Fauzia.

#### **Analisi microbiologiche**

In generale le concentrazioni sono molto basse e vicine al Limite di Rilevabilità.

#### **Caratteristiche della comunità bentonica**

L'area oggetto di indagine è caratterizzata dalla presenza di biocenosi di fanghi terrigeni costieri. E' stata rilevata la presenza di un totale di 75 gruppi tassonomici, per lo più appartenenti ai taxa anellida, crustacea e mollusca. Il phylum Polychaeta è risultato essere il taxon più rappresentato (sia in termini di n° totale di individui che in termini di n° di specie) in tutte le stazioni. In tutti i campioni analizzati sono stati trovati policheti indicatori di arricchimento organico nei sedimenti. Oltre ai policheti, la struttura di comunità include anche crostacei, molluschi e nematodi quali taxa più rappresentati. L'abbondanza totale del macrobenthos, pur presentando una certa variabilità tra le stazioni, rientra nei

valori tipici dell'area di indagine (Ambrogi-Occhipinti et al., 2005; Lastra et al., 2005; Simonini et al., 2004; Simboura e Zenetos, 2002).

Il numero di organismi rinvenuti per ciascuna stazione risulta ben distribuito tra le specie. Queste componenti, assieme ai valori degli indici calcolati, suggeriscono un buon grado di diversificazione delle comunità macrobentoniche indagate, in particolare di quelle presenti nelle stazioni AM532\_04 e AM532\_05. I risultati forniti dal calcolo dell'indice AMBI collocano la totalità delle stazioni investigate nella categoria di stato ecologica buono.

Il ridotto intervallo di variabilità dei risultati indica una condizione di omogeneità dell'area considerata.

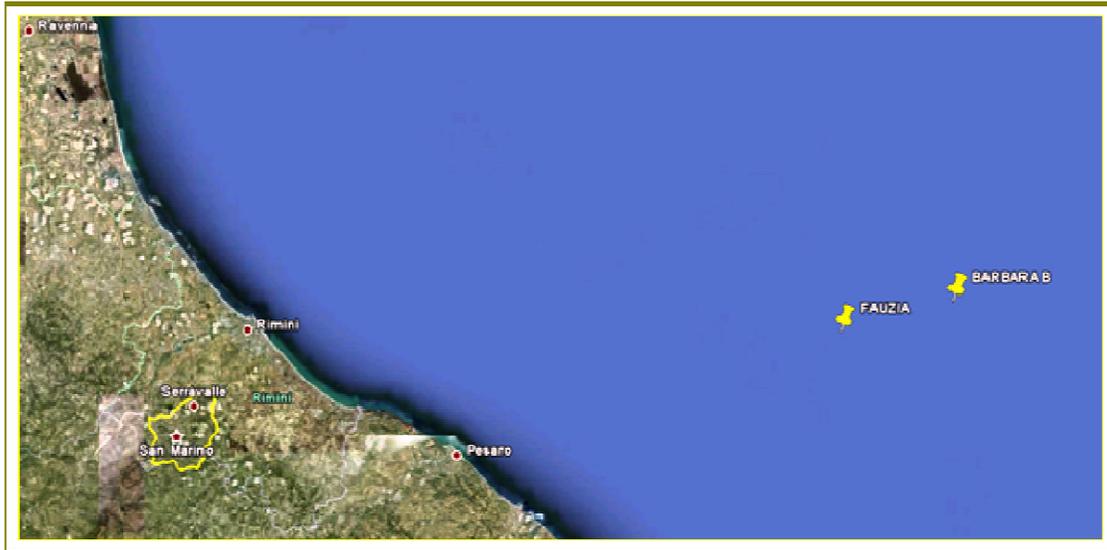
#### **4.6.2 Area di posa della futura condotta Fauzia – Barbara B**

Scopo delle ricerche è stato quello di acquisire informazioni sulle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche dei sedimenti in corrispondenza del corridoio interessato dalla rotta del sealigne che collegherà la futura Piattaforma Fauzia con la Piattaforma esistente Barbara B.

Nello specifico, l'area di lavoro è situata nel Mare Adriatico Centrale, a circa 47 km a nord di Ancona, come mostrato in **Figura 4-25**.

Le coordinate della futura piattaforma Fauzia e della piattaforma esistente Barbara B sono illustrate in **Tabella 4-8**.

<b>Tabella 4-8: coordinate della futura piattaforma Fauzia e della piattaforma esistente Barbara B</b>			
<b>Futura Piattaforma Fauzia</b>			
<b>Roma Monte Mario 1940</b>		<b>Gauss Boaga Fuso Est</b>	
<b>Latitudine (N)</b>	<b>Longitudine (E)</b>	<b>Northing (m)</b>	<b>Easting (m)</b>
44°03'20.359"	13°33'14.967"	4879160	2404183.5
<b>Piattaforma esistente Barbara B (C.P.)</b>			
<b>Roma Monte Mario 1940</b>		<b>Gauss Boaga Fuso Est</b>	
<b>Latitudine (N)</b>	<b>Longitudine (E)</b>	<b>Northing (m)</b>	<b>Easting (m)</b>
44°05'27.460"	13°44'29.690"	4882835.14	2419256.68



**Figura 4-25: localizzazione dell'area di indagine**

I punti di campionamento necessari per la caratterizzazione ambientale sono stati scelti, come da specifica, in modo tale da rendere rappresentativo il campionamento nell'area da indagare, ed in particolare sono stati scelti in funzione della lunghezza del sealine e della sua distanza dalla costa.

Nel caso in esame, la frequenza di campionamento adottata per monitorare l'area in cui verrà posata la condotta Fauzia – Barbara B è una stazione di monitoraggio ogni 5 km circa, per tutta la lunghezza della condotta (in considerazione della lunghezza della condotta e della distanza dalla costa).

Le coordinate effettive delle stazioni di campionamento sono elencate in **Figura 4-26**.

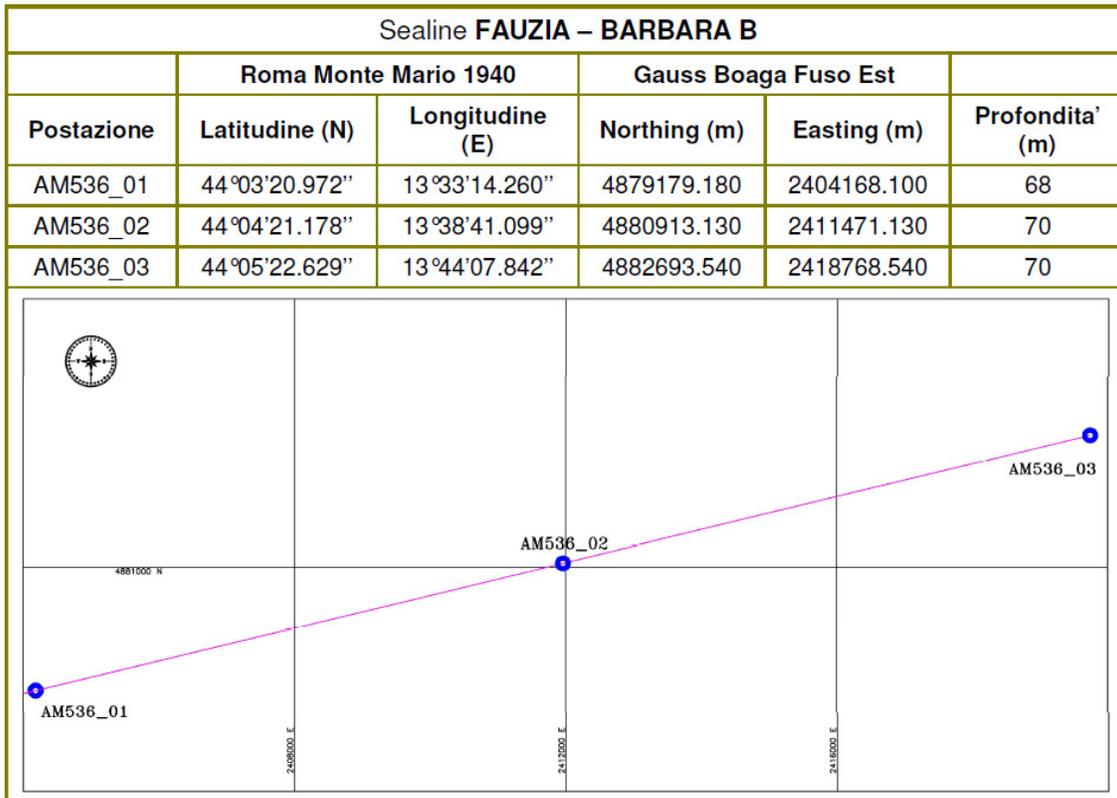


Figura 4-26: coordinate dei punti di campionamento e schema delle stazioni di campionamento

Lo scopo principale della survey ambientale in oggetto è stato quello di valutare la condizione dell'ambiente marino interessato dalla rotta della pipeline che unirà la futura piattaforma Fauzia con la esistente piattaforma Barbara B.

A questo proposito sono state indagate le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del fondale.

Si riporta di seguito un estratto dei risultati dei campionamenti, che possono essere consultati integralmente in **Appendice 4**.

#### **Caratteristiche chimiche e fisiche dei sedimenti**

##### **pH e Eh**

Nello strato superficiale, il pH varia tra 7.64 (AM536\_01, 03) e 7.70 (AM536\_02), mentre nello strato sottostante oscilla tra 7.57 (AM536\_01) e 7.73 (AM536\_02).

I valori di Eh sono quasi tutti positivi, sia nello strato superficiale, dove variano da 149mV (AM536\_01) a 226mV (AM536\_03), che in quello sottostante, dove sono presenti solo 2 valori negativi (-12mV in AM536\_01 e -106mV in AM536\_03).

	eni S.p.A. <b>Exploration &amp; Production          Division</b>	<b>Doc. SICS 192</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b>	Pagina 62 di 63
--	---	---	-----------------

## Temperatura

Nei sedimenti raccolti le temperature variano da 11.7°C (AM536\_02) a 12.6°C (AM536\_01).

## Analisi granulometriche

I sedimenti sono stati classificati come Sabbie siltose (Shepard, 1954). La percentuale di sabbia è compresa tra il 59.8% (AM536\_03) e il 65.2% (AM536\_02), mentre il silt varia dal 30.37% (AM536\_02) al 32.59% (AM536\_03). Le percentuali di argilla sono minime e sono comprese tra il 4% e il 7%.

## Peso specifico e Contenuto d'acqua

Il peso specifico dei sedimenti analizzati è in media pari a 1.80g/cm<sup>3</sup>, mentre l'umidità naturale è uguale al 30%.

## Sostanza organica totale

Il valore della Sostanza organica totale è compreso tra il 7% e l'8%.

## Idrocarburi totali

Gli Idrocarburi totali sono rappresentati in toto dai componenti più pesanti (C10 – C40). Le concentrazioni in genere sono prossime al valore del Limite di Rilevabilità (10mg/kg) per quasi tutte le stazioni, fatta eccezione per AM536\_01 dove è pari a 15mg/kg.

## Idrocarburi Policiclici Aromatici

Le concentrazioni degli Idrocarburi Policiclici aromatici sono tutte inferiori al Limite di rilevabilità.

## Policlorobifenili

Le concentrazioni dei Policlorobifenili (PCB) sono tutte inferiori al Limite di rilevabilità.

## Pesticidi Organoclorurati

Le concentrazioni dei pesticidi Organoclorurati (POC) sono tutte inferiori al Limite di rilevabilità.

## Azoto totale e Fosforo totale

Le concentrazioni per Azoto e Fosforo totale sono in media uguali a 400-500mg/kg per sostanza secca.

## Metalli pesanti

Le variazioni spaziali delle concentrazioni dei metalli rientrano nel range di valori già osservato per l'area in esame. In generale non si evidenziano stime particolari.

## Analisi microbiologiche

Tutte le concentrazioni sono inferiori al Limite di Rilevabilità (< 4MPN/g).

## Caratterizzazione della comunità macrobentonica

L'area oggetto di indagine è caratterizzata dalla presenza di biocenosi di fanghi terrigeni costieri (VTC). E' stata rilevata la presenza di un totale di 38 gruppi tassonomici differenti, per lo più appartenenti ai taxa anellida, crustacea e mollusca.

	eni S.p.A. <b>Exploration &amp; Production Division</b>	<b>Doc. SICS 192 Studio di Impatto Ambientale Sviluppo Campo Gas FAUZIA</b>	Pagina 63 di 63
--	--	---	-----------------

Il phylum Polychaeta è risultato essere il taxon più rappresentato (sia in termini di n° totale di individui che in termini di n° di specie) in tutte le stazioni.

In tutti i campioni analizzati sono stati trovati policheti indicatori di arricchimento organico nei sedimenti. Oltre ai policheti, la struttura di comunità include anche crostacei, molluschi e nematodi quali taxa più rappresentati.

L'abbondanza totale del macrobenthos, pur presentando una certa variabilità tra le stazioni, rientra nei valori tipici dell'area di indagine (Ambrogi-Occhipinti et al., 2005; Simonini et al., 2004; Simboura e Zenetos, 2002).

Il numero di organismi rinvenuti per ciascuna stazione risulta ben distribuito tra le specie. Tali risultati, assieme ai valori degli indici calcolati, suggeriscono un buon grado di diversificazione delle comunità macrobentoniche indagate, in particolare di quelle presenti nelle stazioni AM536\_02 e AM536\_03.

I risultati forniti dal calcolo dell'indice AMBI collocano la totalità delle stazioni investigate nella categoria di stato ecologico buono, che corrisponde ad un disturbo del sito di lieve entità.