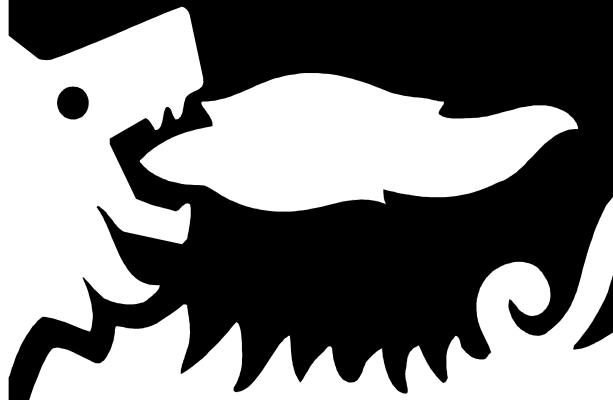


# DIVISIONE EXPLORATION & PRODUCTION



Doc. SIME\_AMB\_01\_05

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE


Istanza di permesso di ricerca  
di idrocarburi in mare "d28 G.R-  
.AG" ed attività di acquisizione  
sismica 3D

Canale di Sicilia - Zona "G"

### ***Capitolo 4: Quadro di riferimento Ambientale***

**Febbraio 2013**




 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. i
---	--------------------------	---	----------------------

## INDICE

<b>4</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE .....</b>	<b>1</b>
4.1	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	1
4.2	CARATTERISTICHE METEO-OCEANOGRAFICHE .....	3
4.2.1	<i>Inquadramento meteo-climatico.....</i>	3
4.2.2	<i>Regime termo-pluviometrico.....</i>	4
4.2.3	<i>Regime anemologico.....</i>	6
4.2.4	<i>Inquadramento oceanografico.....</i>	9
4.2.5	<i>Caratteristiche batimetriche .....</i>	10
4.2.6	<i>Regime correntometrico.....</i>	11
4.2.7	<i>Regime ondometrico .....</i>	12
4.2.8	<i>Indagini pregresse eseguite in prossimità dell'area di progetto .....</i>	13
4.2.8.1	<i>Caratteristiche chimiche, fisiche e microbiologiche delle acque .....</i>	14
4.3	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE .....	28
4.3.1	<i>Inquadramento geomorfologico del fondo marino.....</i>	28
4.3.2	<i>Inquadramento geologico .....</i>	31
4.3.3	<i>Indagini pregresse eseguite in prossimità dell'area di progetto .....</i>	34
4.3.3.1	<i>Caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche dei sedimenti .....</i>	34
4.4	AREE NATURALI PROTETTE.....	42
4.4.1	<i>Aree Naturali Protette sulla costa .....</i>	43
4.4.2	<i>Zone costiere interessate da zone umide internazionali (Convenzione di RAMSAR, 1971).....</i>	44
4.4.3	<i>Zone marine e costiere interessate da siti Rete Natura 2000.....</i>	46
4.4.4	<i>Zone marine e costiere interessate da "Important Bird Area" (IBA) .....</i>	56
4.5	FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI .....	57
4.5.1	<i>Plancton .....</i>	57
4.5.2	<i>Biocenosi bentoniche.....</i>	57
4.5.3	<i>Indagini pregresse eseguite in prossimità dell'area di progetto .....</i>	58
4.5.3.1	<i>Caratteristiche delle biocenosi bentoniche .....</i>	58
4.5.4	<i>Ittiofauna.....</i>	62
4.5.5	<i>Rettili marini.....</i>	63
4.5.6	<i>Mammiferi marini .....</i>	68
4.5.7	<i>Avifauna .....</i>	75
4.6	CONTESTO SOCIO-ECONOMICO .....	78
4.6.1	<i>Utilizzazione dell'area costiera.....</i>	78
4.6.2	<i>Attività di Pesca.....</i>	79
4.6.2.1	<i>Risorse pelagiche .....</i>	84
4.6.3	<i>Traffico marittimo .....</i>	85



 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 1 di 86
---	--------------------------	---	-------------------------------

## 4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Come richiesto dalla normativa vigente, nel presente Capitolo vengono analizzati i dati necessari a descrivere le caratteristiche fisiche-biologiche *ante-operam* dell'ambiente marino in cui verranno eseguite le attività previste nel programma lavori descritto nel **Capitolo 3**, 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 di interesse.

Il presente Capitolo è così strutturato:

- **Paragrafo 4.1:** Piano di monitoraggio ambientale;
- **Paragrafo 4.2:** Caratteristiche meteo-oceanografiche;
- **Paragrafo 4.3:** Caratteristiche geologiche e geomorfologiche dell'area;
- **Paragrafo 4.4:** Aree Naturali Protette;
- **Paragrafo 4.5:** Flora, fauna ed ecosistemi;
- **Paragrafo 4.6:** Contesto socio-economico.

Per la descrizione dello stato di qualità *ante-operam* dell'ambiente marino si è fatto riferimento sia a dati di bibliografia, sia ad indagini ambientali pregresse eseguite, per conto di eni nel Luglio 2009, in corrispondenza del pozzo Atlas 1 a circa 7,5 km in direzione NO dall'area dell'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG dalla Società GAS s.r.l., Geological Assistance & Services, in collaborazione con la società TETIDE s.r.l. di Fano, Geotechnical Environmental Solutions e con il CNR – ISMAR di Ancona. Le indagini ambientali sono state finalizzate ad acquisire informazioni sulle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque, dei sedimenti e del biocenosi bentoniche e sono descritte nei paragrafi a seguire.


### 4.1 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Le attività previste nel programma lavori allegato all'**Istanza di Permesso di Ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi d28 G.R.-AG**, oggetto del presente SIA, saranno di breve durata e totalmente reversibili.

In particolare, le attività relative all'elaborazione di studi geologici-geofisici e alla reinterpretazione di dati sismici esistenti non prevedono operazioni in campo. Le uniche attività che saranno eseguite nell'area dell'istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG saranno quelle relative alla campagna di acquisizione sismica 3D e all'eventuale e successiva perforazione di un pozzo esplorativo.

Come già anticipato nel **Capitolo 3**, l'eventuale perforazione di un pozzo esplorativo sarà sottoposta a successiva procedura di Valutazione di Impatto Ambientale e, pertanto, le attività di perforazione saranno esaminate nel dettaglio in un apposito Studio di Impatto Ambientale.

L'attività di acquisizione sismica avrà una durata temporanea di circa 60 giorni e non prevede in alcun modo la realizzazione di opere permanenti sia a mare sia a terra. Gli streamers utilizzati non verranno poggiati sul fondo ma trascinati dalle navi ad una profondità costante di circa 5-7 m dal l.m. e saranno del tipo solido, senza fluido di riempimento. Terminata l'attività di indagine sismica, in mare non verrà lasciata nessun tipo di strumentazione, tutte le apparecchiature utilizzate (streamers e air-guns) saranno issate a bordo e trasportate a terra. L'area marina, temporaneamente interdetta alla navigazione, verrà


 <p><b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b></p>	<p>Data Febbraio 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b></p>	<p>Capitolo 4 Pag. 2 di 86</p>
--	-----------------------------------	--	--

riconsegnata alla sua naturalità. Non sono pertanto previsti impatti significativi e permanenti sulle componenti ambientali del tratto di mare considerato.

Per le considerazioni sopra riportate, non si prevede uno specifico Piano di Monitoraggio per la definizione dello stato di qualità delle matrici ambientali interessate dall'attività di acquisizione sismica in progetto.

In particolare si precisa che:

- **caratteristiche ambientali ANTE – OPERAM:** la descrizione delle caratteristiche ambientali (caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque, dei sedimenti e del biocenosi bentoniche) dell'ambiente marino interessato dalle attività oggetto del presente Studio è stata definita sulla base di una campagna di monitoraggio eseguita nel 2009 in corrispondenza del pozzo Atlas 1 a circa 7,5 km in direzione NO dall'area dell'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG e i cui risultati sono descritti in dettaglio nel presente Capitolo;
- **caratteristiche ambientali IN – OPERAM:** in considerazione della breve durata delle attività (circa 60 gg), delle modalità operative e delle tecnologie più avanzate previste da eni, non si ritiene significativo eseguire una campagna di monitoraggio ambientale durante le attività di acquisizione sismica. Durante lo svolgimento dei rilievi sismici, l'unico monitoraggio previsto, a tutela della fauna marina presente nell'area, è quello relativo alle attività di avvistamento di mammiferi marini che verranno eseguite solo da personale esperto e qualificato MMO (Marine Mammals Observer). Nel caso in cui gli addetti all'avvistamento accertino la presenza di mammiferi marini sensibili, l'attività verrà bloccata e posticipata fino a venti minuti dall'allontanamento degli animali (ultimo avvistamento). A seguito di ogni avvistamento gli addetti compileranno un rapporto (report post-survey) che rimarrà a disposizione degli organismi competenti, nel quale verranno riportati i seguenti dati: data e localizzazione dell'avvistamento, tipologia e metodi di utilizzo degli air-gun impiegati, numero e tipo di imbarcazioni impiegate, registrazione di utilizzo dell'air-gun (inclusi il numero di soft start e le osservazioni prima dell'inizio delle operazioni di rilievo), numero di mammiferi avvistati (dettagliando l'osservazione con l'utilizzo di schede standard) e note di ogni osservatore presente a bordo.
- **caratteristiche ambientali POST – OPERAM:** come già anticipato, al termine delle attività di acquisizione sismica 3D, della durata di soli 60 gg, tutte le apparecchiature utilizzate (streamers e air-guns) saranno issate a bordo e trasportate a terra. L'area marina, temporaneamente interdotta alla navigazione, verrà riconsegnata alla sua naturalità e verrà ristabilito lo stato ambientale ante – operam. Inoltre, le eventuali interferenze generate nel corso delle attività (es. scarichi civili dei mezzi, previo trattamento, in mare e disturbo eventualmente arrecato alla fauna marina durante le energizzazioni) saranno di lieve entità, di breve durata, mitigate e non determineranno impatti significativi e permanenti sull'ambiente marino. Al termine delle attività, le eventuali interferenze saranno completamente annullate. Pertanto, non si ritiene significativo eseguire una campagna di monitoraggio ambientale al termine delle attività di acquisizione sismica.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 3 di 86
---	--------------------------	---	-------------------------------

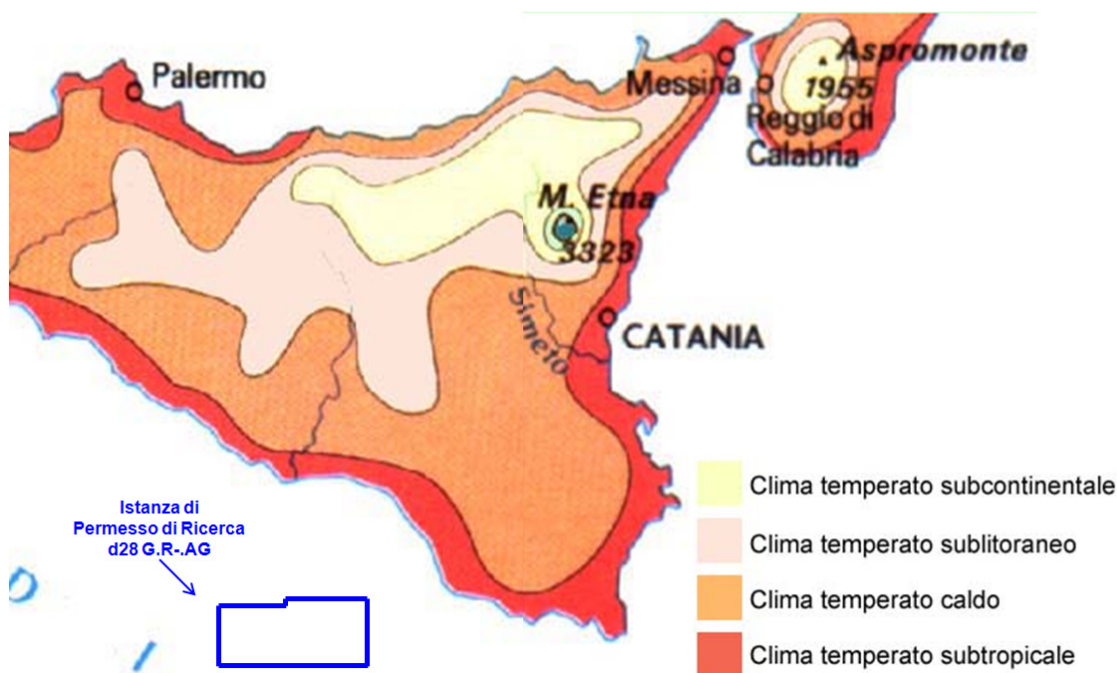
## 4.2 CARATTERISTICHE METEO-OCEANOGRAFICHE

### 4.2.1 Inquadramento meteo-climatico


La caratterizzazione climatologica della zona costiera, prospiciente il tratto di mare interessato dall'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG e dalle attività di acquisizione sismica 3D, ovvero la costa siciliana in corrispondenza della città di Gela, è stata effettuata sulla base della Carta Climatica elaborata da Wladimir Köppen, di cui è riportato uno stralcio in **Figura 4-1**. 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; l'ultima versione è del 1961.

Secondo tale classificazione macroclimatica, la Sicilia può essere definita una regione prevalentemente caratterizzata da un **clima temperato-caldo** (di tipo C) (media del mese più freddo inferiore a 18 °C ma superiore a -3°C). In particolare, quasi tutta la costa, compreso il tratto che fronteggia l'area di mare interessato dall'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG, presenta un **clima temperato subtropicale**.

Nel dettaglio si tratta di un clima mesotermico umido sub-tropicale con estate asciutta (tipo Csa), cioè il tipico clima mediterraneo, caratterizzato da una temperatura media del mese più caldo superiore ai 22 °C e da un regime pluviometrico contraddistinto da una concentrazione delle precipitazioni nel periodo freddo (autunno-invernale).



**Figura 4-1: classificazione climatica della Regione Sicilia (Fonte: Stralcio dalla Carta Climatica elaborata da Wladimir Köppen, 1961)**

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 4 di 86
---	--------------------------	---	-------------------------------

Oltre alle informazioni recepite dalla classificazione climatica di Wladimir Köppen, le condizioni meteo-climatiche dell'area marina di interesse sono state desunte da altre fonti bibliografiche (*Hydrographer of the Navy*, 1963 e 1988) in base alle quali si è evinto che il clima generale del Mar Mediterraneo è caratterizzato soprattutto da un'estate tranquilla, calda e secca nella regione meridionale, ed un inverno mite in cui si concentrano le moderate precipitazioni annuali.

Le condizioni di burrasca sono abbastanza frequenti da novembre ad aprile, e sono più frequenti nel Nord della Regione siciliana, con venti che soffiano soprattutto da Nord e da Ovest.

L'evoluzione della pressione atmosferica è caratterizzata, nella stagione invernale, dalla presenza su gran parte del Mediterraneo di un campo depressionario, compreso tra le aree di influenza dell'anticiclone delle Azzorre (ad Ovest) e dell'anticiclone siberiano (a Nord-Est). Il regime barometrico medio in questa stagione è spesso perturbato dal passaggio di depressioni che hanno origine per lo più nel Nord-Ovest del Mediterraneo, o, talvolta, sulle Isole Baleari e nell'entroterra algerino, e si muovono lentamente sul Mediterraneo centro-orientale, con traiettorie verso Est, di solito impiegando due o tre giorni per attraversare il tratto di mare fra Malta e Cipro. Spesso queste depressioni rimangono stazionarie su Cipro per uno o due giorni.

In primavera l'anticiclone siberiano diminuisce la sua influenza, e la pressione cala ad Est del bacino. Con l'avanzare della stagione estiva le depressioni occidentali acquisiscono una componente più meridionale, provenendo talvolta dal Nord Africa e tendendo così a dare origine ad eventi di Scirocco.

In estate ci sono rare, ma estese e intense depressioni; tuttavia in alcuni casi l'instaurarsi di depressioni locali può produrre condizioni di forte vento, o anche tempeste circoscritte all'area di influenza delle depressioni stesse. Alcune di queste si sviluppano sopra il Sahara occidentale e invece di seguire il solito tragitto verso Est, si muovono verso Nord attraversando la costa, ivi provocando condizioni di tempo perturbato.

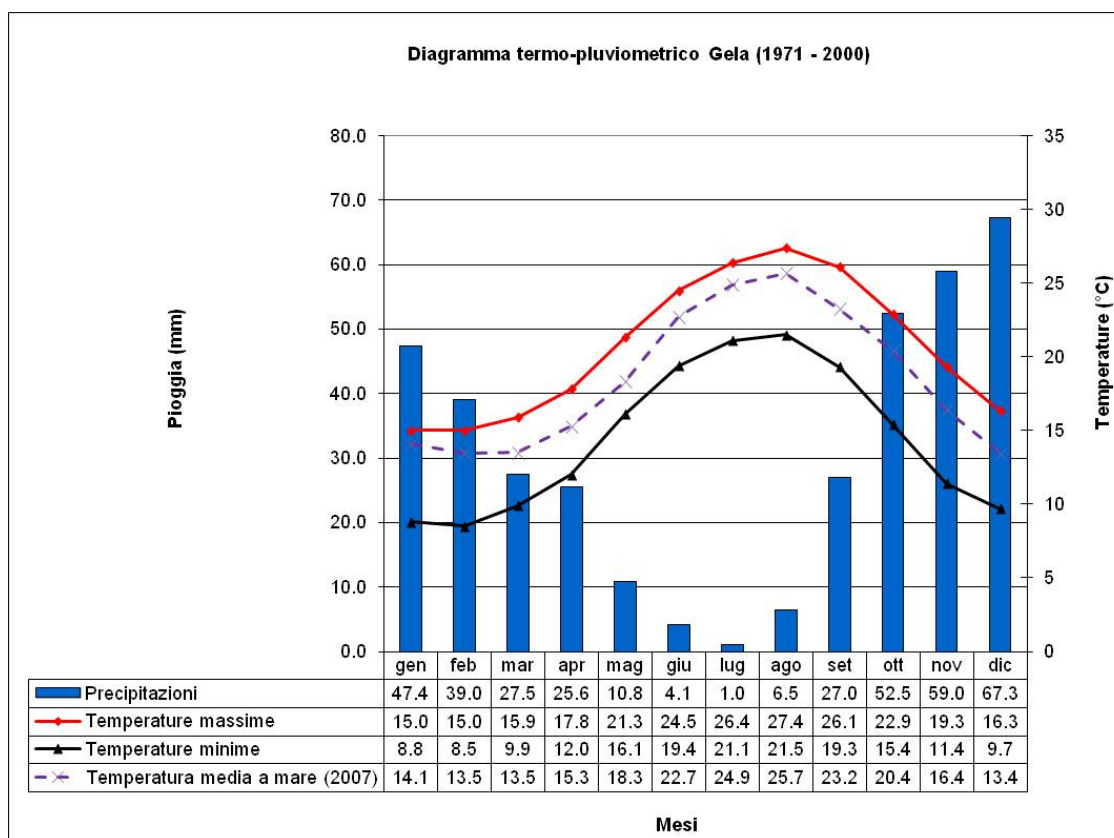
In autunno vi è una transizione graduale verso le condizioni invernali, con un numero crescente di depressioni che attraversano il bacino del Mediterraneo, alcune di loro, meno frequentemente che in primavera, hanno provenienza meridionale e possono quindi dare origine a condizioni di Scirocco.

#### **4.2.2 Regime termo-pluviometrico**

Per la caratterizzazione termo-pluviometrica dell'area di interesse dell'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG e in cui saranno svolte le attività di acquisizione sismica 3D, non essendo disponibili centraline in mare, sono stati utilizzati, e opportunamente rielaborati, i dati raccolti dalla centralina meteo-climatica di Gela (ID stazione: 453) relativi al periodo 1971 – 2000 reperiti dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare (cfr. **Figura 4-2**). Tale stazione risulta comunque poco rappresentativa poiché l'area del permesso di ricerca si trova a circa 31 km (16,7 miglia nautiche) a Sud/Ovest della costa di Gela, di conseguenza i regimi circolatori e le precipitazioni presso tale sito potrebbero risultare anche molto differenti.

I dati misurati presso la costa durante il trentennio 1971-2000 sono integrati in **Figura 4-2** con i valori di temperatura media mensile stimati in corrispondenza dell'area marina in oggetto, attraverso l'utilizzo dei processori meteorologici MM5 e CALMET, limitatamente all'anno 2007.






**Figura 4-2: diagramma termo-pluviometrico dell'area di Gela, periodo temporale 1971 –2000 e confronto con temperature medie mensili prognosticate nell'area marina di studio per l'anno 2007 (Fonte: elaborazione AECOM su dati Aeronautica Militare Italiana e Lakes Environmental)**

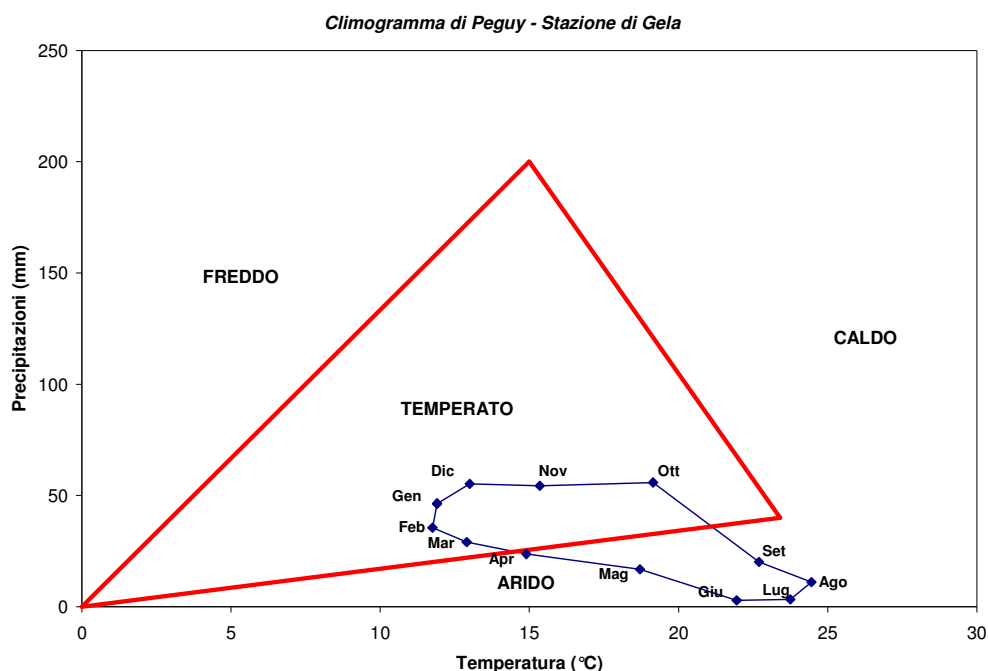
Le precipitazioni medie annue rilevate dalla stazione in oggetto, congruentemente con la fascia climatica d'appartenenza, sono concentrate nei mesi autunnali ed invernali, con un valore medio annuo intorno ai 30.6 mm. Le temperature medie (massime e minime) mensili presentano un picco nel mese di agosto, con valori rispettivamente pari a 27.4°C e 21.5°C; le temperature più basse si registrano invece nel mese di Gennaio, senza tuttavia scendere a valori rigidi, dove i valori medi si mantengono rispettivamente a 15.0°C ed i 8.8 °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).

 <p>eni S.p.A. Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Data Febbraio 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b></p>	<p>Capitolo 4 Pag. 6 di 86</p>
---	-----------------------------------	--	--

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 Gela sono riportati in **Figura 4-3**.



**Figura 4-3: climogramma di Peguy della stazione di Gela (Fonte: elaborazione su dati Aeronautica Militare Italiana, ID stazione: 453, Gela)**

Dall'esame del climogramma di Peguy riferito alla stazione di Gela, si evince che il clima è temperato da Ottobre a Marzo, ed è arido da Aprile a Settembre.

#### **4.2.3 Regime anemologico**

La caratterizzazione del regime dei venti è stata desunta dalle osservazioni a lungo termine svolte dall'Ente Olandese K.N.M.I. I dati di origine sono degli *ship's observations*, ovvero informazioni raccolte ed organizzate dall'ente olandese, per mezzo di navi in transito nel Canale di Sicilia, relative a vento e moto ondoso nel periodo 1961-80.

Nonostante queste osservazioni siano terminate nel 1980, la lunga serie di dati raccolti permette di caratterizzare con accuratezza le caratteristiche medie dei venti e del moto ondoso, nel tratto marino di interesse. Ne presente Studio sono stati utilizzate le informazioni dell'Ente Olandese, in quanto, non sono disponibili altre informazioni relative a velocità e direzione del vento.

Infatti, nel tratto di mare interessato dall'istanza di permesso di ricerca d28 G.R.-AG e dalle attività di sismica e nelle immediate vicinanze, non sono presenti stazioni di monitoraggio specifiche per il monitoraggio del vento. Come per il regime termo-pluviometrico, anche in questo caso gli unici dati disponibili possono essere ricavati dalle stazioni poste sulle coste e sulle isole che, a causa delle condizioni orografiche locali, non possono essere considerati rappresentativi della situazione in mare aperto.

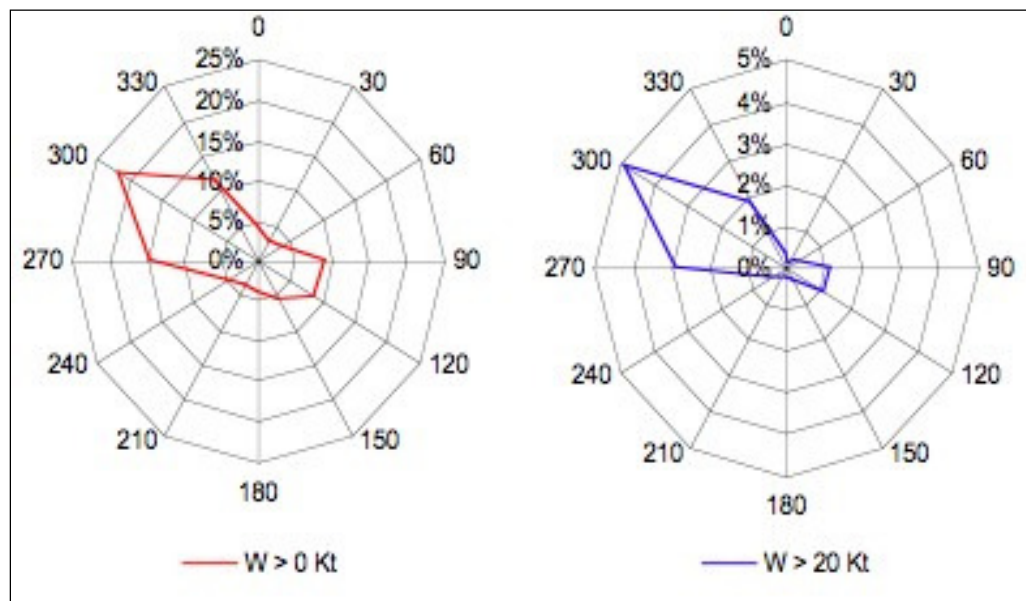


Sono stati utilizzati solamente i dati rilevati nello specchio di mare compreso tra 36°30' ÷ 37°30' di Latitudine (N) e 13°00' ÷ 14°00' di Longitudine (E).

Di seguito viene riportata la distribuzione annuale e stagionale della direzione del vento stratificata per classi di intensità. I dati raccolti mostrano una direzione prevalente del vento proveniente da 270°-330°N (frequenza pari a circa il 48% dei casi delle serie storiche analizzate), quindi lungo l'asse principale del Canale di Sicilia in direzione NW – SE. Nella direzione opposta (settori 90°-150°N), i venti sono meno frequenti (circa 23% degli eventi) ma anch'essi caratterizzati da un'intensità notevole. In **Figura 4-4** vengono evidenziate le percentuali degli eventi complessivi e quelle degli eventi caratterizzati da velocità superiori a 20 nodi.

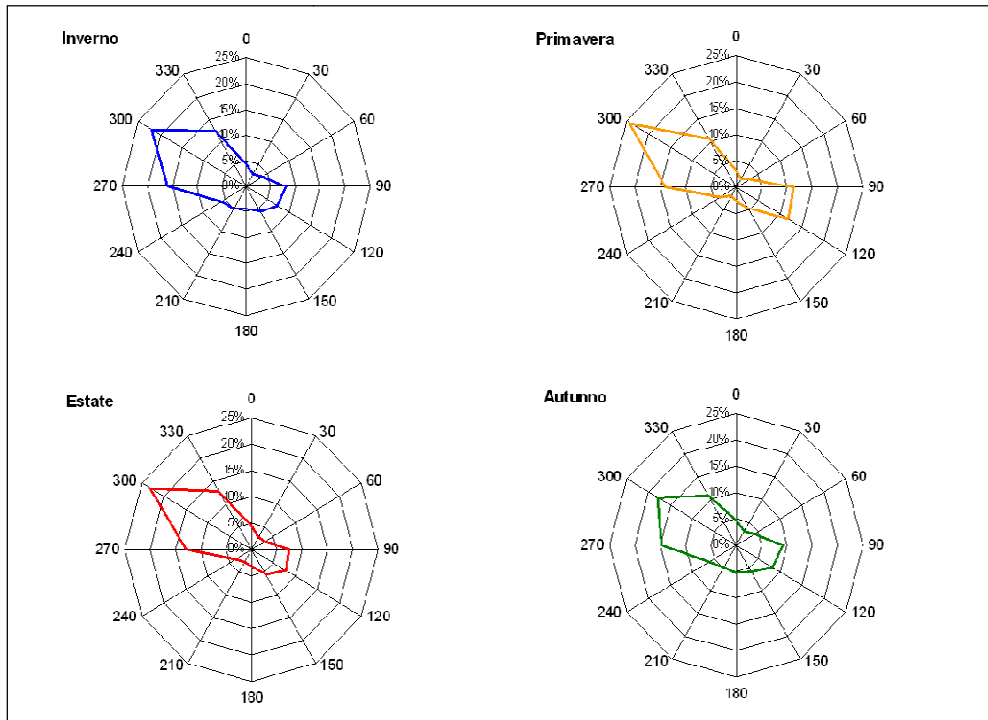
Non è stata invece evidenziata una stagionalità nella direzione dei venti come evidenziato dai grafici polari in **Figura 4-5**, mentre è stata osservata una stagionalità nell'intensità del vento.

La stagione invernale è caratterizzata da valori massimi di 55 nodi (10% di osservazioni con velocità superiori a 25 nodi, 5% superiori a 30 nodi); in autunno tali percentuali risultano rispettivamente di circa il 7 e il 3%, con valori massimi di 45 nodi; in primavera circa il 5% degli eventi è caratterizzato da velocità superiori a 25 nodi, mentre solo l'1.5% presenta valori superiori a 30 nodi, con massimi di 45 nodi; in estate solo l'1.5% presenta valori superiori a 25 nodi ed i massimi osservati risultano di 35 nodi.



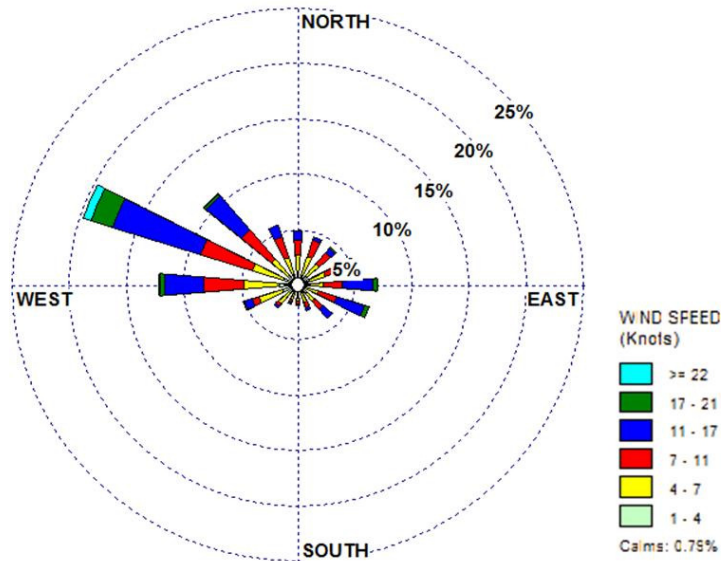
**Figura 4-4: distribuzione media annuale della velocità del vento per direzione di provenienza relativi a tutti i dati ( $W > 0$  Kt) e relativi a venti con velocità maggiore di 20 Kt ( $W > 20$  Kt)**

In **Figura 4-5** sono invece riportate le distribuzioni stagionali della velocità del vento.



**Figura 4-5: distribuzione stagionale della velocità del vento per direzione di provenienza**

Infine , come si evince dall'esame di **Figura 4-6**, dati sopra riportati appaiono compatibili con i valori ottenuti con i modelli meteorologici MM5 e CALMET in riferimento all'anno 2007.



**Figura 4-6: rosa dei venti simulati in superficie in corrispondenza dell'area marina in esame (coord. geograf. 36°51' N 14°3' E) (Fonte: elaborazione AECOM su dati meteo simulati tramite modello prognostico MM5 forniti da Lakes Environmental)**



#### 4.2.4 Inquadramento oceanografico

L'area dell'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG, nella quale saranno svolte le attività di acquisizione sismica 3D, si trova nel Canale di Sicilia, un tratto di Mare Mediterraneo compreso tra Sicilia e Tunisia caratterizzato da un andamento batimetrico molto irregolare (Colantoni, 1976).

Secondo lo schema di Circolazione del Mediterraneo (cfr. **Figura 4-7**), il Canale di Sicilia è sede di un'attiva circolazione, regolata dall'ingresso di acque atlantiche e levantine che fluiscono in direzioni opposte e che portano ad una precisa stratificazione delle acque. Nella regione di transizione le correnti sono generalmente deboli o nulle.



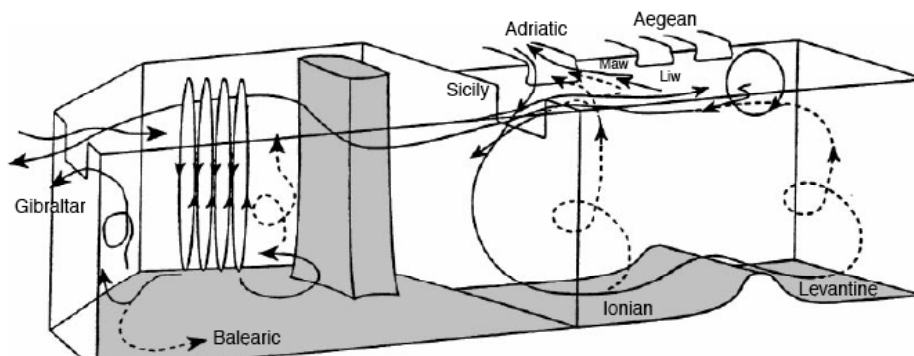
**Figura 4-7: schema della circolazione delle acque superficiali del Mediterraneo (Fonte: Istituto Idrografico della Marina)**

Secondo questo schema, l'acqua proveniente dall'Oceano Atlantico in ingresso nel Mediterraneo, che presenta caratteristiche chimico-fisiche differenti, si sposta grazie ad uno scorrimento superficiale creando così due flussi di correnti: superficiale e profondo, ed evitando il mescolamento delle masse d'acqua, se non dopo lunghi tragitti, all'interno del bacino mediterraneo.

Superato lo Stretto di Gibilterra la massa d'acqua si sposta in parte fra le Baleari e la Sardegna ed in parte lungo le coste Nord-africane, attraversando il Canale di Sicilia. Ad Ovest della Sicilia, la corrente si divide in due rami, uno dei quali si muove dal basso Tirreno verso il Mar Ligure, mentre l'altro attraversa il Canale di Sicilia, raggiungendo il bacino orientale. Dopo aver attraversato il Canale di Sicilia la corrente si mantiene nella parte meridionale dell'area Ionica e viene denominata corrente Ionico-Atlantica.

La costa meridionale dell'isola viene, quindi, fortemente influenzata dalla massa d'acqua atlantica più fredda e meno salata, che limita la colonizzazione e l'insediamento nei fondali sabbiosi di molte specie sensibili ai valori di tali parametri.

Nel bacino orientale, le acque, divenute povere di nutrienti e più salate, quindi più pesanti per effetto della forte evaporazione, si trovano a profondità intermedie (acque levantine). Queste acque si muovono da Est verso Ovest, in senso opposto rispetto alle acque in ingresso nel Mediterraneo come ben evidenziato in **Figura 4-8**.



**Figura 4-8: schema delle celle termoaline e delle correnti appartenente alla circolazione intermedia levantina nel bacino del Mediterraneo (Fonte: Robinson et al., 2001)**

Una parte di queste correnti raggiunge la fossa ionica e riaffiora in corrispondenza dello stretto di Messina, riversandosi dentro il bacino tirrenico meridionale, mentre una parte si riversa nell'Atlantico attraverso lo Stretto di Gibilterra.

Percorrendo in direzione Est-Ovest il Canale di Sicilia, le acque attraversano almeno due selle, orientale e occidentale, con profondità massime di 550 e 450 m rispettivamente. Tali passaggi forzati riducono il flusso di scambio verso Ovest ed inducono modeste variazioni nelle caratteristiche fisiche delle acque profonde, soprattutto in rapporto al loro mescolamento con le acque dello strato intermedio.

La distribuzione delle masse d'acqua nell'area di interesse è pertanto costituita da tre strati sovrapposti:


- strato superficiale di origine atlantica diretto verso Est, composto da acqua più fredda e meno salata, con uno spessore medio di 50 m (Orchinnikov, 1966), ma che può raggiungere i 100 m (Allan, 1972), con forte variabilità stagionale della temperatura e salinità media di 37.5 PSU (Practical Salinity Unit);
- strato intermedio, di spessore medio di circa 100 - 150 m, con movimento opposto a quello delle correnti di superficie, in cui avviene il mescolamento fra le acque levantine e quelle atlantiche;
- strato profondo, sotto i 200-250 m, di origine levantina, diretto verso Ovest, con caratteristiche molto stabili e ben definite ( $14.0 \leq T \leq 14.3$ ;  $36.8 \text{ PSU} \leq \text{Salinità} \leq 38.7 \text{ PSU}$ ).

Il Canale di Sicilia è, pertanto, sede di un'attiva circolazione, regolata dall'ingresso di acque atlantiche e levantine che fluiscono in direzioni opposte e che portano ad una precisa stratificazione delle acque, anche in termini di caratteristiche chimico-fisiche. Nella regione di transizione le correnti sono generalmente deboli o nulle in corrispondenza delle zone in cui le masse d'acqua si incontrano.

Sebbene i flussi e le velocità risultino ridotti nella stagione estiva, questa circolazione mantiene le sue caratteristiche durante tutto l'arco dell'anno e la distribuzione caratteristica della salinità rimane invariata nel corso delle due stagioni estreme.

#### **4.2.5 Caratteristiche batimetriche**

Il Canale di Sicilia unisce i bacini occidentale (in particolare la zona tirrenica e balearica) ed orientale (zona ionica) del Mar Mediterraneo ed è caratterizzato da un andamento batimetrico irregolare (Colantoni, 1976). In particolare, è presente un'area centrale profonda, caratterizzata da depressioni chiuse come il "Bacino di Pantelleria" profondo 1.350 m, il "Bacino di Malta" (1.721 m) ed il "Bacino di Linosa", profondo 1.580 m. Tale zona comunica con il Mar Tirreno tramite una soglia occidentale, situata

 <p>eni S.p.A. Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Data Febbraio 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b></p>	<p>Capitolo 4 Pag. 11 di 86</p>
---	-----------------------------------	--	---

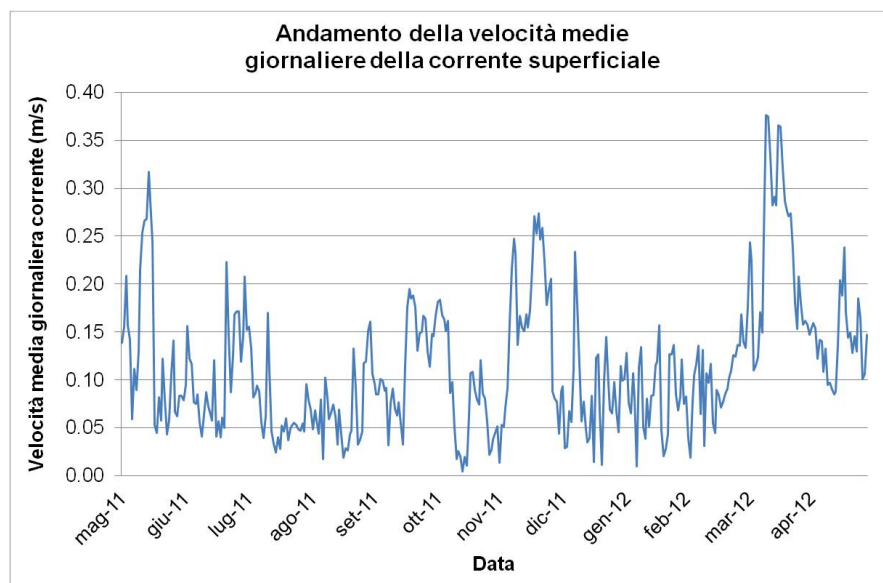
a 36 m a NW di Pantelleria, e con il Mar Ionio attraverso una soglia orientale, situata a 52 m a SE di Malta (Morelli, 1972). Queste selle, aventi profondità massime rispettivamente di 450 m e 550 m, costituiscono passaggi forzati nella circolazione delle acque del Mediterraneo che condizionano i flussi di scambio e le caratteristiche fisiche delle acque profonde, che subiscono modeste variazioni in relazione al limitato mescolamento con le acque dello strato intermedio.

In particolare, le batimetrie all'interno dell'area dell'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG sono comprese tra circa -680 m e -880 m s.l.m., come si evince dalla cartografia di inquadramento territoriale riportata in **Allegato 1.1**.

#### 4.2.6 Regime correntometrico

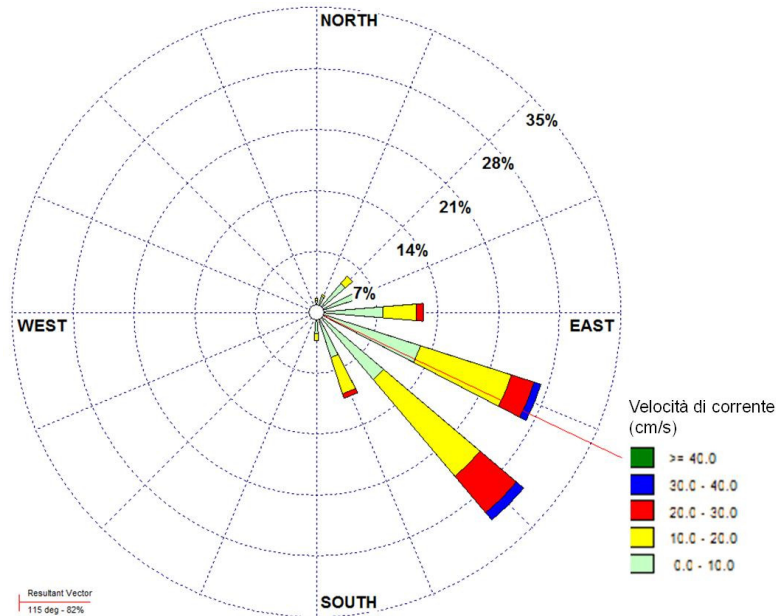
I dati di corrente sono stati ricavati dal dataset "Global Ocean Physics Analysis and Forecast updated Weekly" fornito da MyOcean<sup>1</sup>, per il punto geografico di coordinate 36,89°N, 14,0°E, poco più a Nord dell'area di istanza (ovvero nell'area dell'istanza del permesso di ricerca d33G.R.-AG, e sono relativi al periodo: 30 Maggio 2011 – 30 Maggio 2012. I valori medi giornalieri della corrente superficiale sono elaborati dal sistema di analisi e previsione a scala globale "Operational Mercator global Ocean analysis and forecast system", a partire da misure satellitari rielaborate tramite avanzati modelli 3D di circolazione oceanica, con una risoluzione geografica pari a 0,125 gradi.

Nelle figure a seguire sono riportati rispettivamente: l'andamento delle velocità medie giornaliere (m/s) durante il periodo analizzato (cfr. **Figura 4-10**), delle correnti marine superficiali e la distribuzione delle velocità (cm/s) secondo la direzione di propagazione (cfr. **Figura 4-10**).



**Figura 4-9: andamento delle velocità medie giornaliere (m/s) delle correnti superficiali (Fonte: elaborazione AECOM su dati myOcean)**

<sup>1</sup> Progetto europeo MyOcean ([www.myocean.eu](http://www.myocean.eu)) realizzato nell'ambito del settimo programma quadro per la ricerca e lo sviluppo tecnologico.

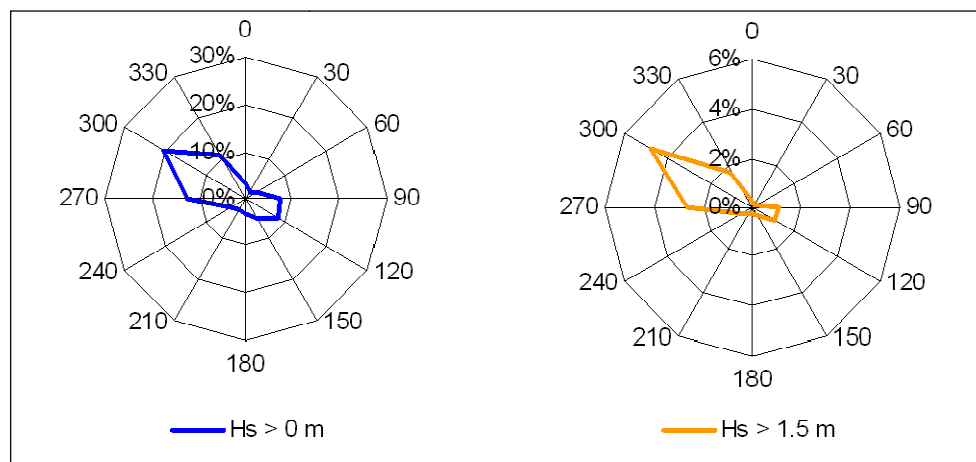


**Figura 4-10: distribuzione delle correnti medie giornaliere (cm/s) superficiali secondo la direzione di propagazione (Fonte: elaborazione AECOM su dati myOcean)**

Dal diagramma in **Figura 4-10** è possibile notare che la direzione prevalente delle correnti è ESE e SE, in accordo con lo schema di circolazione generale descritto in precedenza. La velocità è compresa tra 5 cm/s e 20 cm/s, con valori massimi pari a 38 cm/s.

#### 4.2.7 Regime ondometrico

Le caratteristiche del moto ondoso (altezza delle onde e provenienza) estratte da MyOcean, sono schematicamente descritte in **Figura 4-11**, in cui vengono riportate le direzioni di provenienza delle onde (a) e quelle delle onde superiori a 1.5 m di altezza (b).



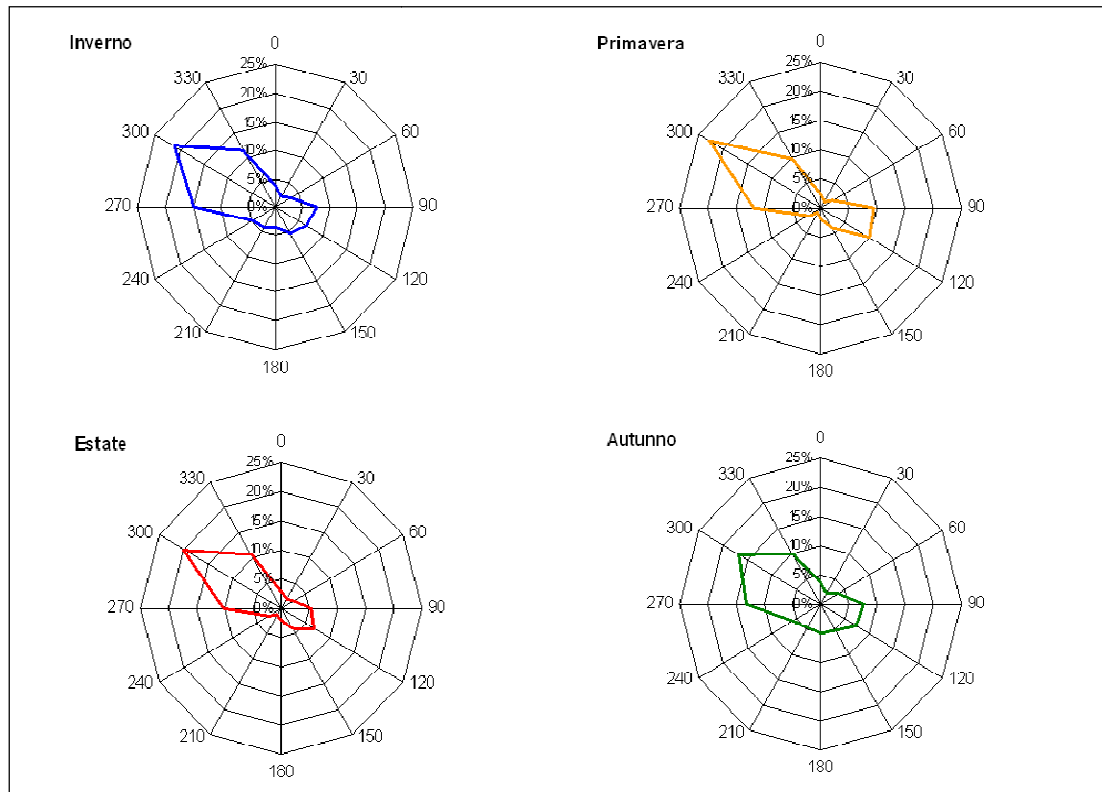
**Figura 4-11: distribuzione annuale di altezza d'onda ( $H_s > 0m$ ) e altezza d'onda maggiore di 1.5 m ( $H_s > 1.5m$ ) per direzione di provenienza**





Analogamente a quanto accade per il vento, la direzione principale di provenienza delle onde è lungo l'asse del Canale di Sicilia (nel 44% delle osservazioni) in direzione NW – SE (settori 270°-330°). Nella direzione opposta (90° - 150°), le onde sono meno frequenti (15%), ma caratterizzate da una energia decisamente elevata. È stata inoltre osservata una elevata frequenza di eventi di intensità medio-bassa, infatti nel 74% dei casi le onde sono caratterizzate da altezze significative minori o uguali ad 1 m.

In **Figura 4-12** sono riportate in forma grafica le distribuzioni stagionali dell'altezza d'onda per direzione di provenienza.



**Figura 4-12: distribuzione stagionale di altezza d'onda significativa per direzione di provenienza**


Nel corso delle varie stagioni l'andamento direzionale non evidenzia sostanziali cambiamenti: dalle figure appare evidente come le direzioni principali di provenienza siano quelle da SE e da NW, presenti, pur con frequenze leggermente diverse, in tutte le stagioni.

Per quanto riguarda le mareggiate, esse sono ovviamente più frequenti in inverno, con il 6.5% circa di onde superiori ad altezze di 2,5 m, il 2.1% superiori a 3,5 m e l'1% superiore a 4 m. In primavera tali percentuali scendono a 2.8%, 0.4% e 0.1%; in autunno le percentuali sono invece del 3.9%, 1.1% e 0.5%.

Generalmente tranquilla la stagione estiva, anche se mareggiate di notevole intensità possono comunque verificarsi (0.8%, 0.1% e 0.1% rispettivamente le percentuali superiori alle soglie di 2,5, 3,5 e 4 m).

#### **4.2.8 Indagini pregresse eseguite in prossimità dell'area di progetto**

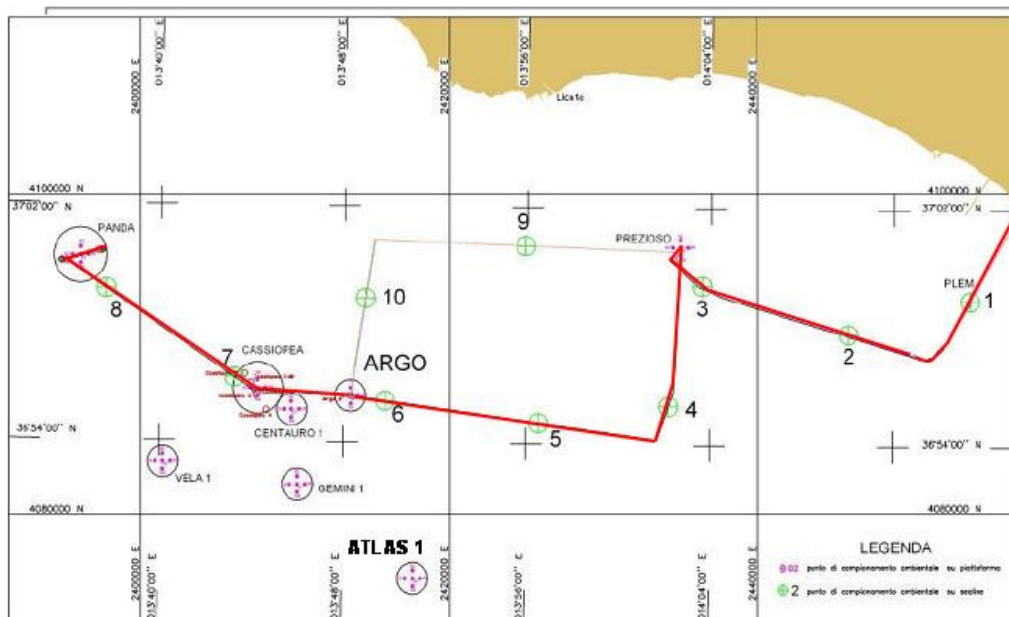
In prossimità dell'area di progetto, in corrispondenza del pozzo Atlas 1 da realizzarsi nell'ambito del progetto di eni e&p denominato "Offshore Ibleo", sono state svolte a Luglio 2009 dalla Società GAS s.r.l.,

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 14 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

Geological Assistance & Services, in collaborazione con la società TETIDE s.r.l. di Fano, Geotechnical Environmental Solutions e con il CNR – ISMAR di Ancona, delle indagini ambientali finalizzate ad acquisire informazioni sulle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque, dei sedimenti e del biocenosi bentoniche.

I risultati sono riportati nel documento "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1" e sono riepilogati nei paragrafi seguenti.

L'area di indagine è ubicata nel tratto di mare posto nelle immediate vicinanze dell'area oggetto del presente Studio. Il pozzo Atlas 1 (36°49'24,5024" N 13°51'07,0841" E) sarà infatti realizzato a circa 31 km a Sud della costa di Licata e a circa 7,5 km in direzione Nord-Ovest dall'area dell'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG (cfr. **Figura 4-13** **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).




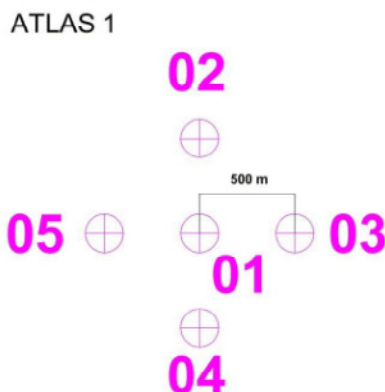
**Istanza di Permesso di Ricerca  
d28 G.R.-AG**

**Figura 4-13: area interessata dalla campagna di indagine ambientale realizzata per l'Offshore Ibleo**

#### 4.2.8.1 Caratteristiche chimiche, fisiche e microbiologiche delle acque

Relativamente alla postazione Atlas 1 sono state individuate 5 stazioni di campionamento di cui la prima posta al centro dell'area pozzo e le restanti 4 ubicate a 500 m da quest'ultima in corrispondenza delle quattro direzioni cardinali (cfr. **Figura 4-14**).

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 15 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------



**Figura 4-14: ubicazione dei punti di campionamento in corrispondenza del pozzo ATLAS 1 (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)**

Le coordinate e le profondità dei punti di prelievo dei campioni d'acqua, per la postazione Atlas 1, sono riportati in **Tabella 4-1**.

**Tabella 4-1: coordinate e profondità dei punti di campionamento delle acque (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)**


Pozzo ATLAS 1					
	Roma Monte Mario 1940		Gauss Boaga Fuso Est		
Postazione	Latitudine (N)	Longitudine (E)	Northing (m)	Easting (m)	Profondità' (m)
AM499_01	36°49'24.5024	13°51'07.0841	4075971.07	2417610.46	741.00
AM499_02	36°49'40.5683	13°51'06.6362	4076466.29	2417605.31	736.00
AM499_03	36°49'24.4975	13°51'27.5954	4075964.83	2418118.63	739.00
AM499_04	36°49'08.2341	13°51'07.4065	4075469.64	2417612.43	745.00
AM499_05	36°49'24.3764	13°50'47.0585	4075973.16	2417114.28	744.40

In particolare le acque sono state campionate nelle postazioni AM499\_01 e AM499\_02 e sono state effettuate le seguenti indagini:

- profili verticali con sonda multiparametrica;
- caratteristiche fisiche delle acque;
- campionamenti dei pigmenti clorofilliani;
- campionamenti delle aliquote per le successive analisi fisiche, chimiche e microbiologiche.

Per i prelievi delle acque, i campioni sono stati così nominati:

- AM499\_#C,
- AM499\_#W1A/2A/3A o #W1B/2B/3B,

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare “d28 G.R.-AG” ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 16 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

- AM499\_#M,

dove # indica la postazione, C indica l'aliquota relativa al campione della clorofilla, W\_A indica le aliquote per l'analisi chimica dei nutrienti, W\_B indica le aliquote per l'analisi chimica degli idrocarburi totali e del TOC, M indica le aliquote per l'analisi microbiologica, 1/2/3 indicano le profondità di prelievo come di seguito specificato:

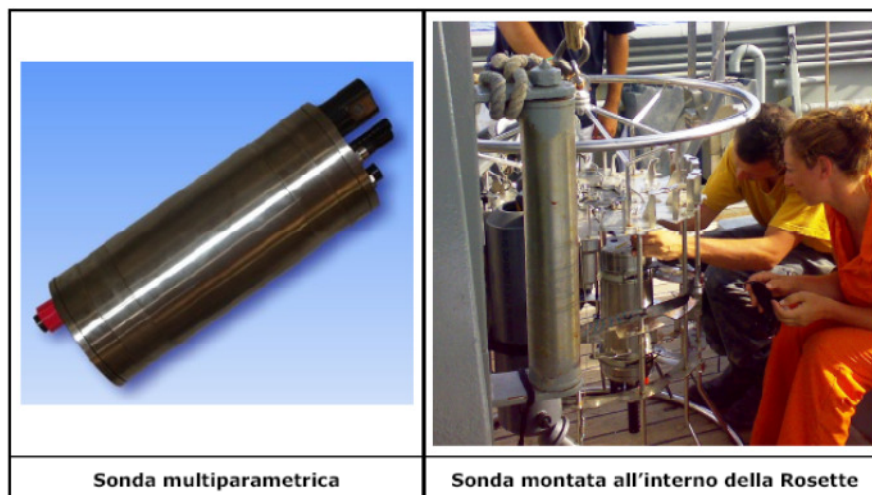
- 1: campionamento effettuato a -0,5 m dalla superficie;
- 2: campionamento effettuato alla metà della profondità nel punto considerato, pari, in questo caso, a circa 370 m;
- 3: campionamento effettuato a -0,5 m dal fondo (a 739,5 m di profondità).

L'indagine ambientale è stata effettuata con mare quasi calmo (altezza dell'onda di 0,2 m) e con condizioni meteo caratterizzate da presenza di sole e da un vento leggero (bava di vento avente una velocità di 2 nodi e direzione NO).


#### Strumentazione utilizzata

I profili verticali per la misurazione dei parametri chimico-fisici della colonna d'acqua, i campionamenti d'acqua e le misurazioni in sito sono stati realizzati mediante l'utilizzo dei seguenti strumenti:

- Sonda CTD multiparametrica (Valeport 606+) (cfr. **Figura 4-15**) con cui sono state effettuate indagini riguardanti la distribuzione verticale delle misure di pressione, temperatura, conducibilità, salinità, ossigeno disciolto, pH, torbidità e luce. È stato eseguito un doppio profilo, uno in fase discendente e uno durante il recupero della sonda multiparametrica;
- Rosette KC Denmark, mod. 60.000, con 12 bottiglie Niskin da 5 litri l'una (cfr. **Figura 4-15**) per il campionamento dell'acqua alle diverse quote previste;
- Disco di Secchi per la misura della trasparenza (cfr. **Figura 4-16**).



**Figura 4-15: sonda multiparametrica Valeport 606+ (Fonte: “AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1”, 2009)**

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 17 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------



**Figura 4-16: disco di secchi (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)**

In riferimento a dati riportati in letteratura sulla circolazione generale del Mare Mediterraneo e ai risultati acquisiti da indagini effettuate in situ, si rileva la presenza di due strati d'acqua quasi immiscibili caratterizzati da determinati parametri di temperatura e salinità, precisamente:

- Acqua Atlantica Modificata (Modified Atlantic Water, MAW): è lo strato più superficiale d'acqua (0-100 m), poco salata e fredda, che entra dallo Stretto di Gibilterra e rapidamente si trasforma in acqua Mediterranea superficiale. MAW è caratterizzata da bassi valori di salinità, 36.5 psu (practical salinity unit) vicino allo Stretto di Gibilterra e 38.0-38.3 psu nel Nord Mediterraneo occidentale, ma procedendo verso Est nel bacino levantino, la sua salinità e densità aumenta per evaporazione, inabissandosi (*Pianrdi, 1993*);
- Acqua Intermedia Levantina (Levantine Intermediate Water, LIW): è localizzata ad una profondità compresa tra i 200-600 m ed è caratterizzata dall'intervallo di temperature 15.0-17.5 °C e da alti valori di salinità, 38.95-39.00 psu. Si forma nel bacino Levantino per processi convettivi intermedi (alla profondità di 200-400 m) durante la stagione invernale. Genera una corrente che dal bacino levantino scorre verso Ovest, nel Mediterraneo occidentale attraverso lo Stretto di Sicilia, dove per i processi di rimescolamento orizzontale e verticale diventa Acqua Intermedia Levantina Modificata, MLIW (*Wu and Haines, 1996*).

Si riportano di seguito i risultati delle analisi fisiche eseguite sui campioni prelevati nelle postazioni AM499\_01 e AM499\_02.

#### **Trasparenza**

Per le due postazioni indagate (AM499\_01 e AM499\_02) è stato ottenuto lo stesso valore di trasparenza, pari a 30 m; si tratta di un valore eccezionalmente alto che può essere spiegato con la condizione essenzialmente oligotrofica del tratto di mare considerato, quale è il Canale di Sicilia.

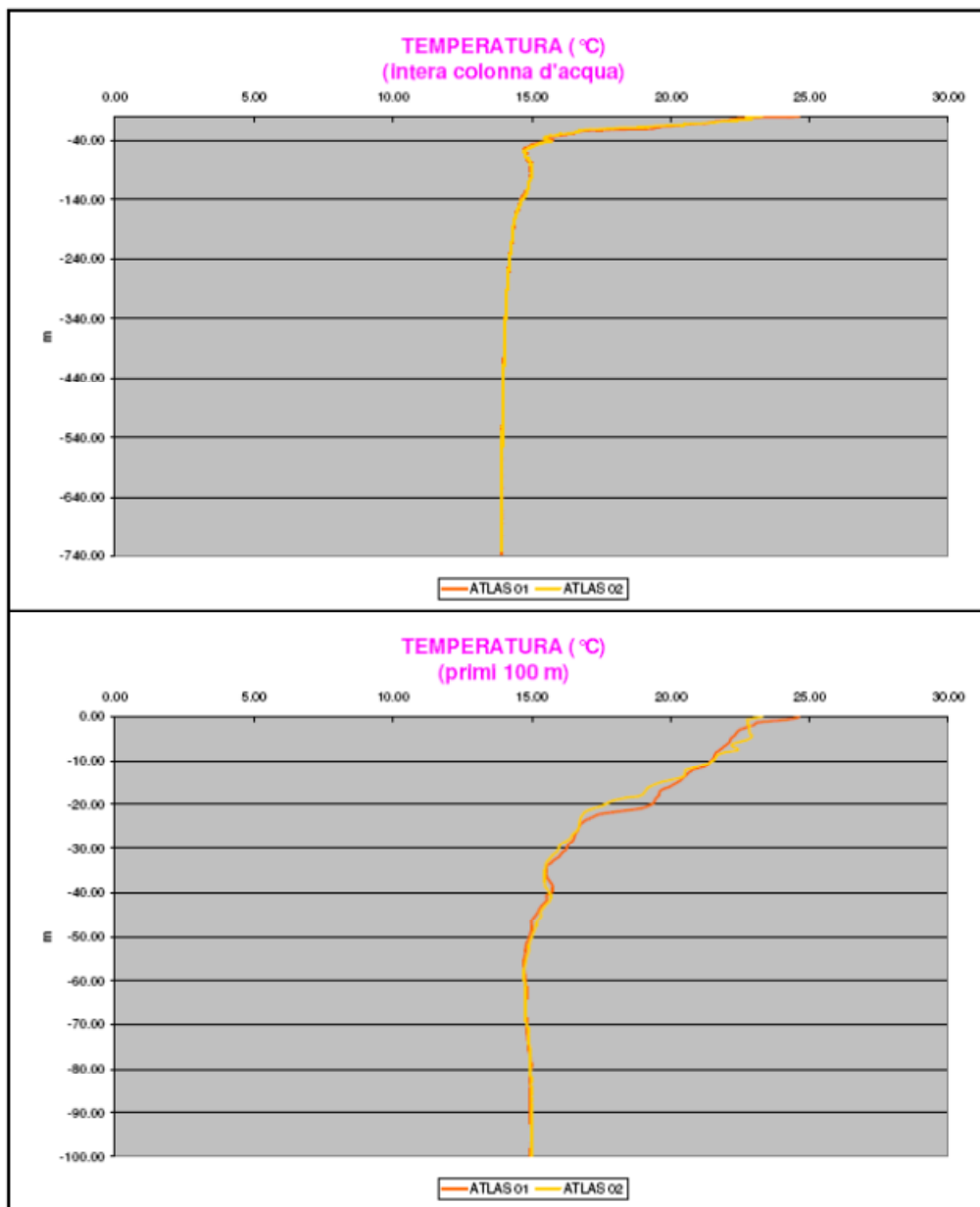
Dai valori di trasparenza è, inoltre, possibile risalire alla profondità della zona eufotica individuabile nello strato verticale che dalla superficie giunge fino alla profondità nella quale si ha l'1% della radiazione solare incidente. Mediamente questo livello corrisponde a circa il triplo del valore della trasparenza. In questo caso l'ampiezza della zona eufotica corrisponde a circa 90 m.

#### **Temperatura**


Per entrambe le postazioni (AM499\_01 e AM499\_02) l'andamento dei profili di temperatura è praticamente identico. I valori oscillano da circa 23.3 - 24.6 °C in superficie a circa 13.9 °C sul fondo (cfr.



**Figura 4-17).** In generale si osserva la presenza di un termoclino principale intorno ai 20 metri, in cui la temperatura diminuisce da 19.1 °C a 17.3 °C; dopo la profondità dei 150 metri l'andamento di entrambi i profili diventa quasi rettilineo e si stabilizza sui 14.5 °C circa.



**Figura 4-17:** temperatura in rapporto con la profondità (stazioni AM499\_01 e AM499\_02). Il grafico in alto è relativo ai profili registrati lungo l'intera colonna d'acqua, mentre il grafico in basso illustra il particolare dei due profili in corrispondenza dei primi 100 metri (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 19 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

### Salinità

Entrambe le postazioni indagate (AM499\_01 e AM499\_02) mostrano un trend di salinità verticale abbastanza simile e ben collegato all'andamento dei profili di temperatura.

In generale in superficie sono stati misurati valori pari a circa 37.0 psu, mentre sul fondo i valori osservati sono pari a 38.8 psu (cfr. **Figura 4-18**).

In particolare, si evidenzia un buon collegamento con i profili di temperatura in corrispondenza della profondità del termoclino (-20 m), soprattutto per quanto riguarda il profilo misurato in corrispondenza di AM499\_01.

I valori tendono ad aumentare gradualmente fino alla profondità di circa 170 metri, quota alla quale si stabilizzano attorno a 38.8 psu, valore che persiste fino alla profondità massima dell'intera colonna d'acqua. È molto probabile che da questa profondità in poi ci sia, infatti, la presenza dell'Acqua Intermedia Levantina Modificata.

### Conducibilità

L'andamento dei due profili eseguiti in corrispondenza delle due postazioni (AM499\_01 e AM499\_02) è praticamente identico (cfr. **Figura 4-19**).

Ciò che si evidenzia è il rapporto con la temperatura alla profondità del termoclino in cui si osserva una diminuzione in media pari a 2.2 mS/cm (da 50.1 a 47.9).

Con l'aumentare della profondità tale parametro diminuisce gradualmente e raggiunge il suo valore più basso a circa 58 metri, dove si registrano 45.9 mS/cm; in generale tra i 40 e i 100 metri si può osservare uno strato di transizione tra lo strato superficiale di acqua in cui sono stati misurati valori bassi di conducibilità e la parte inferiore, a partire dai 140 m, in cui tale parametro è stabile attorno a 46.5 mS/cm.

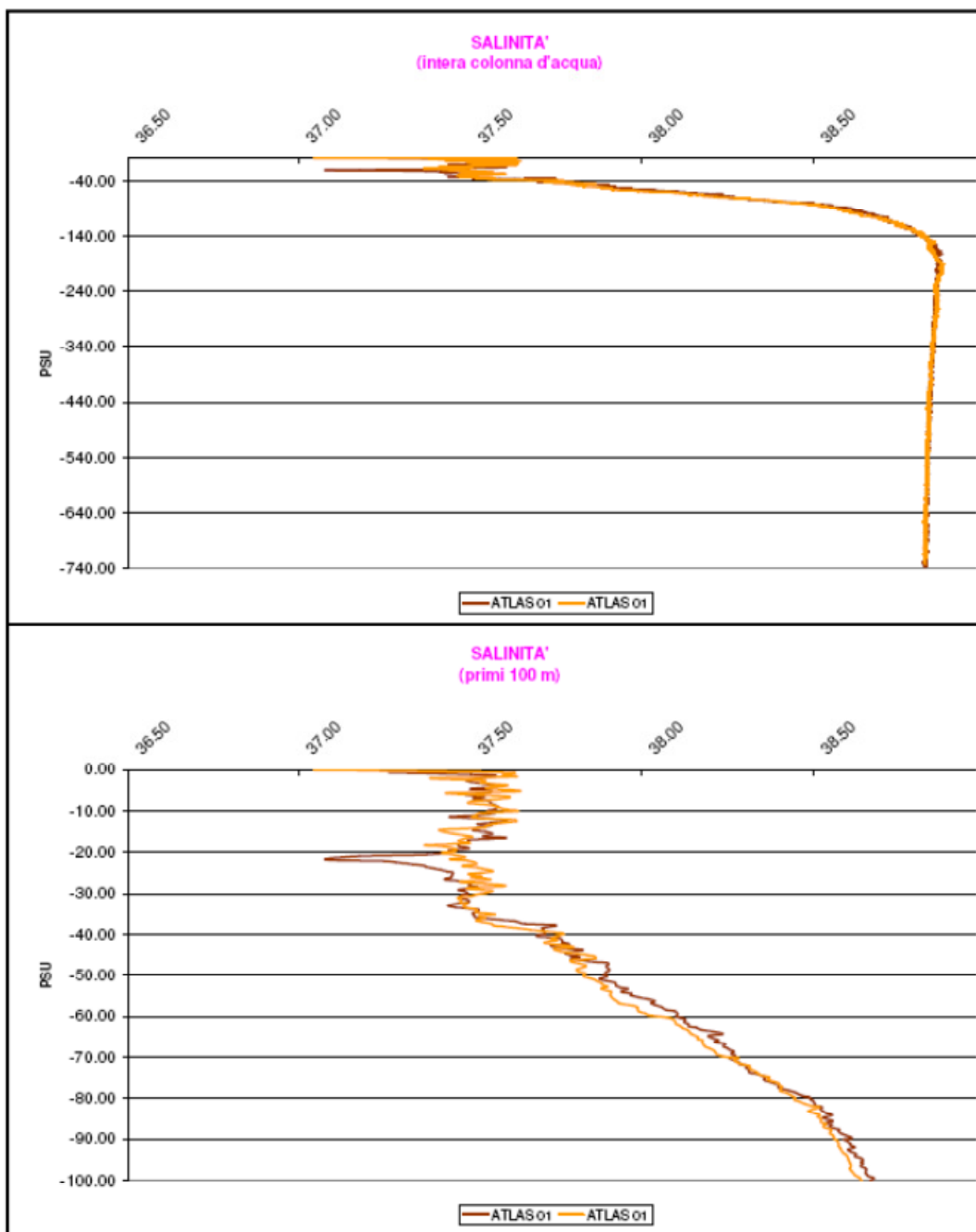


Figura 4-18: salinità in rapporto con la profondità (stazioni AM499\_01 e AM499\_02). Il grafico in alto è relativo ai profili registrati lungo l'intera colonna d'acqua, mentre il grafico in basso illustra il particolare dei due profili in corrispondenza dei primi 100 metri (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)



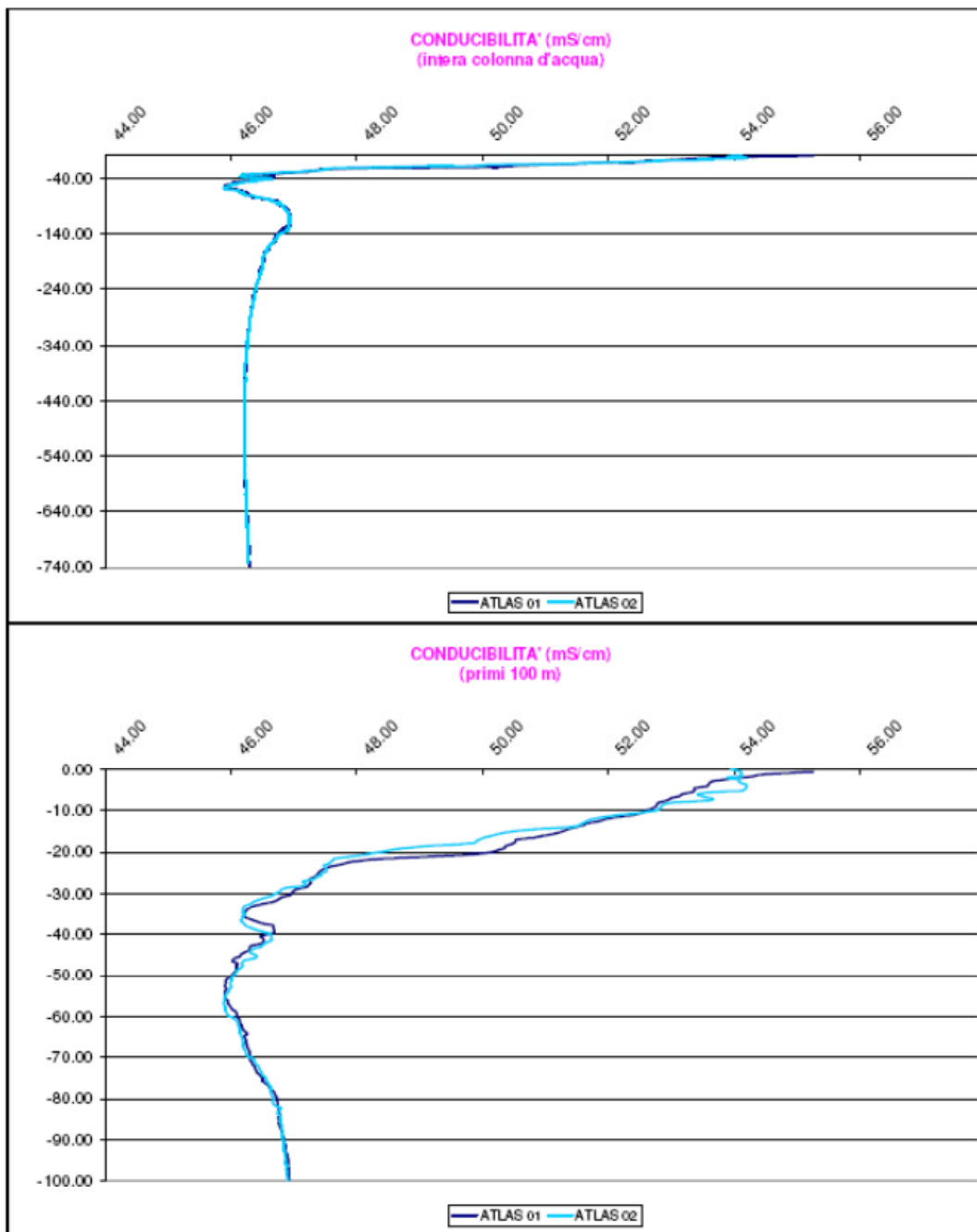



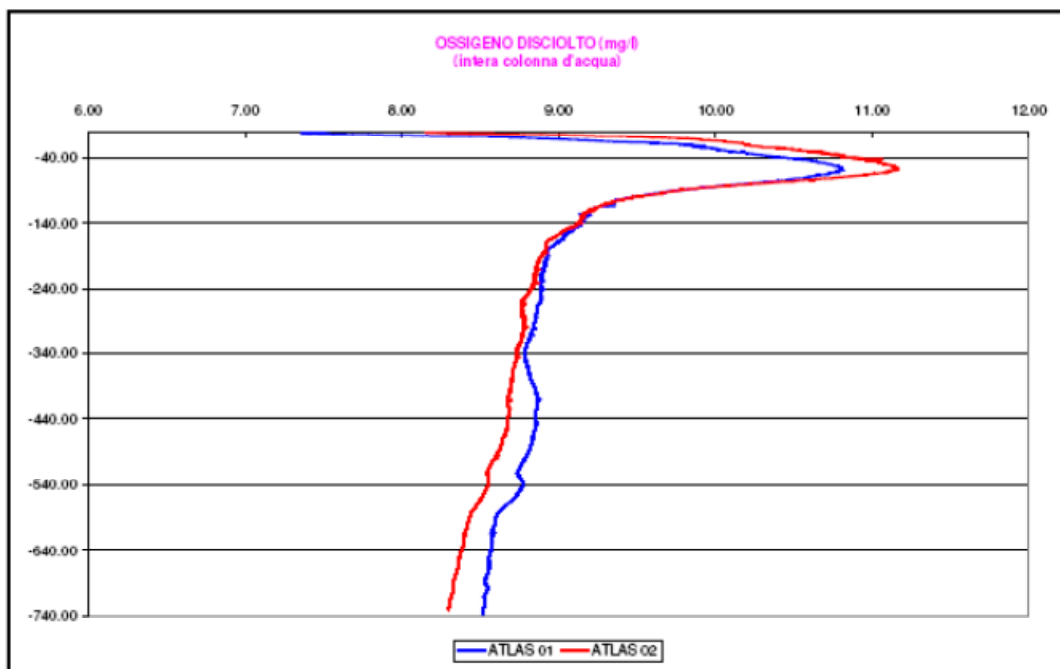
Figura 4-19: conducibilità in rapporto con la profondità (stazioni AM499\_01 e AM499\_02). Il grafico in alto è relativo ai profili registrati lungo l'intera colonna d'acqua, mentre il grafico in basso illustra il particolare dei due profili in corrispondenza dei primi 100 metri (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 22 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

### Ossigeno disciolto

La concentrazione dell'ossigeno disciolto è usualmente utilizzata come indicatore della salute degli ambienti acquatici. L'ossigeno disciolto è in relazione inversa con temperatura e salinità ed è fortemente influenzato dalla velocità del vento, dalla turbolenza dell'acqua e dall'attività fotosintetica da parte del fitoplancton nonché dalla presenza di reazioni che consumino ossigeno.

L'andamento dei profili dell'ossigeno disciolto delle stazioni AM499\_01 e AM499\_02 è il medesimo. In generale si evidenzia uno strato d'acqua più superficiale sino alla profondità di circa 110 metri, assimilabile all'Acqua Atlantica Modificata, in cui si osservano alcune variazioni descritte di seguito. In particolare, in entrambe le stazioni i profili verticali mostrano un leggero aumento dalla superficie, con valori pari a circa 7.3-8.2 mg/l, fino alla quota di 54 metri circa, in cui sono stati misurati valori compresi tra 10.7 e 11.0 mg/l; da questa quota le concentrazioni tendono a diminuire gradualmente fino a circa 160 metri, profondità oltre la quale i valori tendono a stabilizzarsi su concentrazioni inferiori. Indicativamente, si può osservare che proprio oltre questa profondità è presente l'Acqua Intermedia Levantina Modificata, caratterizzata da parametri fisici con caratteristiche decisamente diverse.



**Figura 4-20: ossigeno disciolto in rapporto con la profondità (stazioni AM499\_01 e AM499\_02)**  
 (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)

### pH

Il parametro del pH è correlato alla produttività primaria e ai processi di ossidazione.

L'andamento dei due profili (AM499\_01 e AM499\_02) è molto simile. Anche in questo caso è possibile evidenziare uno strato d'acqua più superficiale, all'incirca fino ai 105 metri, caratterizzato da valori di pH differenti rispetto a quello sottostante, più statico e comunque non interessato da variazioni (cfr. **Figura 4-21**). In particolare, si osserva un aumento dei valori di pH fino ad un valore massimo pari a 8.17 unità pH in corrispondenza della profondità di 53 metri circa; dopo tale quota i valori diminuiscono nuovamente per poi attestarsi attorno ai valori di 8.1 unità pH.

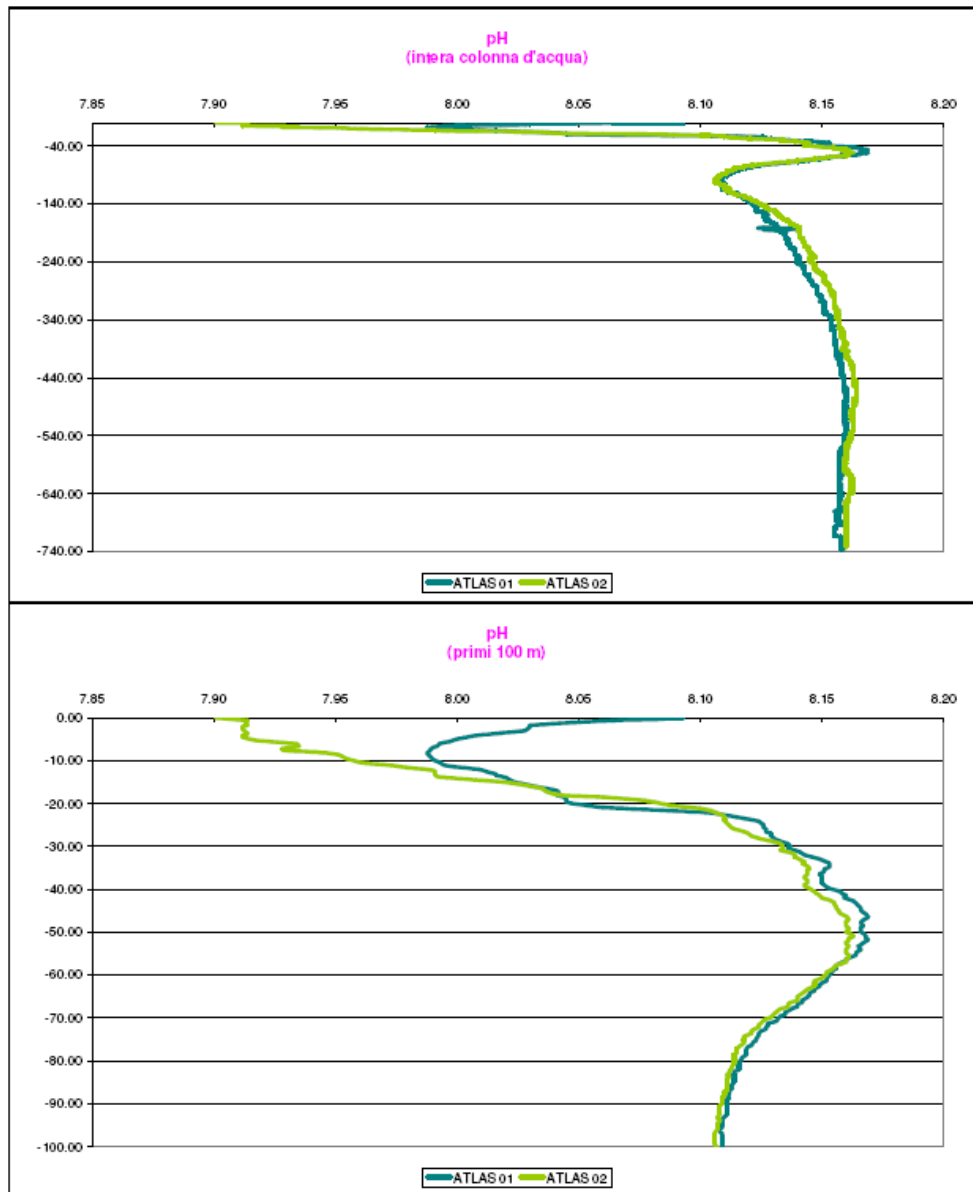



Figura 4-21: pH in rapporto con la profondità (stazioni AM499\_01 e AM499\_02:). Il grafico in alto è relativo ai profili registrati lungo l'intera colonna d'acqua, mentre il grafico in basso illustra il particolare dei due profili in corrispondenza dei primi 100 metri (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 24 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

### Torbidità

Il parametro della torbidità è legato alla presenza di particelle solide in sospensione. È evidente la similarità tra i due profili acquisiti in corrispondenza di AM499\_01 e AM499\_02. I grafici in **Figura 4-22** illustrano gli andamenti della torbidità mostrando i profili lungo tutta la colonna d'acqua e per i primi 50 metri. È evidente la similarità tra i due trend (AM499\_01 e AM499\_02) e, in particolare, i valori misurati sono sempre molto bassi e stabili attorno a 0.04FTU, a dimostrazione dell'ottima trasparenza delle acque documentata anche dalla misura del Disco di Secchi.

### Luce

Tale parametro è stato misurato al fine di raccogliere informazioni relative alla quantità di energia luminosa lungo la colonna d'acqua (cfr. **Figura 4-23**).

Durante la fotosintesi, infatti, gli organismi sia terrestri sia marini utilizzano l'energia solare nello spettro delle onde variabile tra 400 e 700 nm.

La radiazione luminosa in questo ambito, indicata come "Photosynthetically Active Radiation (PAR)", può essere misurata in unità di energia ( $\text{watts m}^{-2}$ ) o in "Photosynthetic Photon Flux Density (PPFD)", che ha come unità di misura i "quanti" o "fotoni" nell'unità di tempo su unità di superficie.

Le unità di misura più comunemente usate sono quindi le "micromoli" di quanti al secondo per metro quadrato ( $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$ ). In generale si può notare come in superficie i valori siano uguali a circa  $2800 \mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$ , mentre già a 5 metri di profondità la quantità di energia luminosa sia pari a circa  $850 \mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$ . A 50 metri di profondità il valore della luce è abbastanza basso ed è compreso tra i 20 e gli  $80 \mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$ ; oltre i 90 metri di profondità sono stati registrati valori quasi nulli, pari a circa  $5-10 \mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$ .

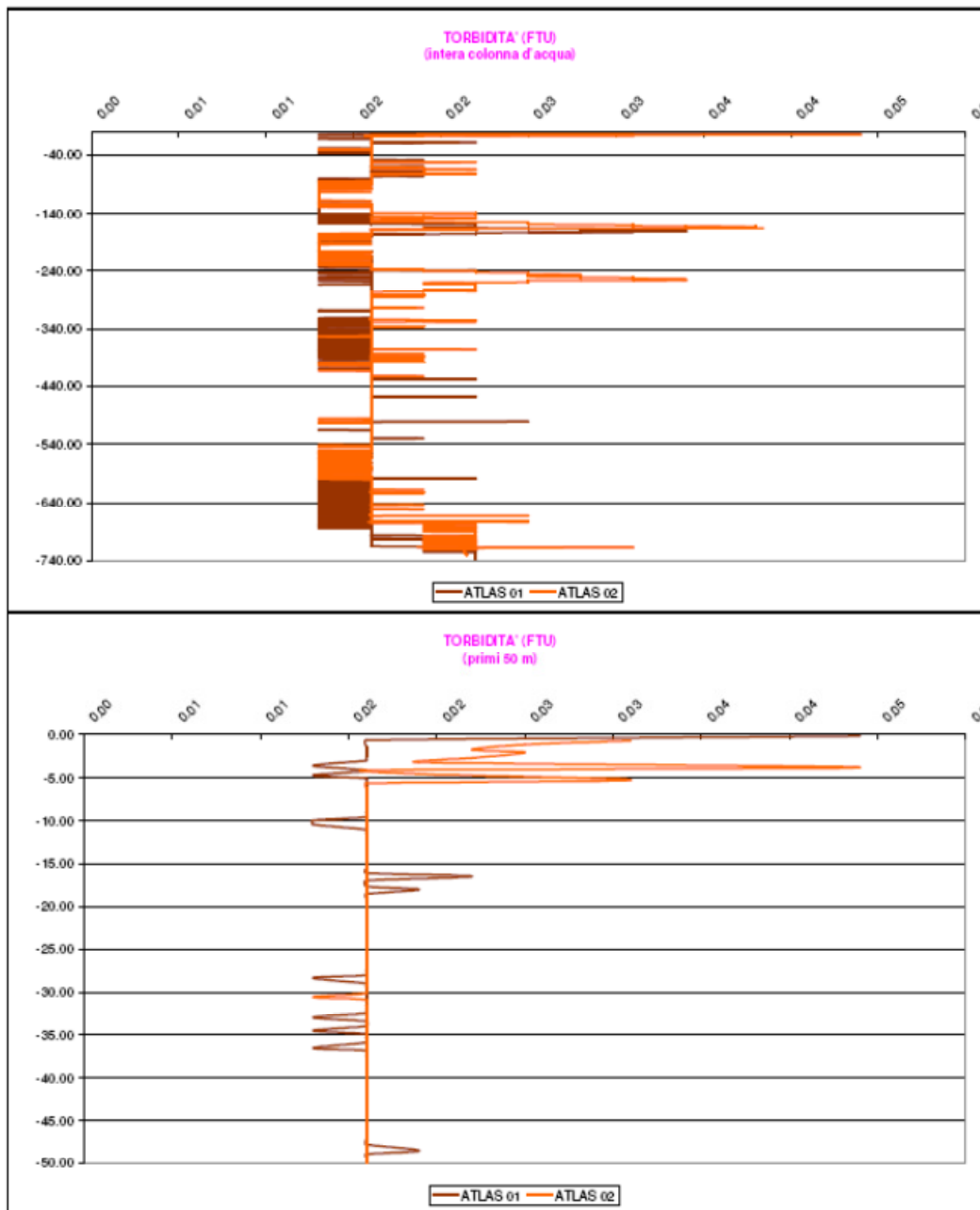


Figura 4-22: torbidità in rapporto con la profondità (stazioni AM499\_01 e AM499\_02). Il grafico in alto è relativo ai profili registrati lungo l'intera colonna d'acqua, mentre il grafico in basso illustra il particolare dei due profili in corrispondenza dei primi 50 metri (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)

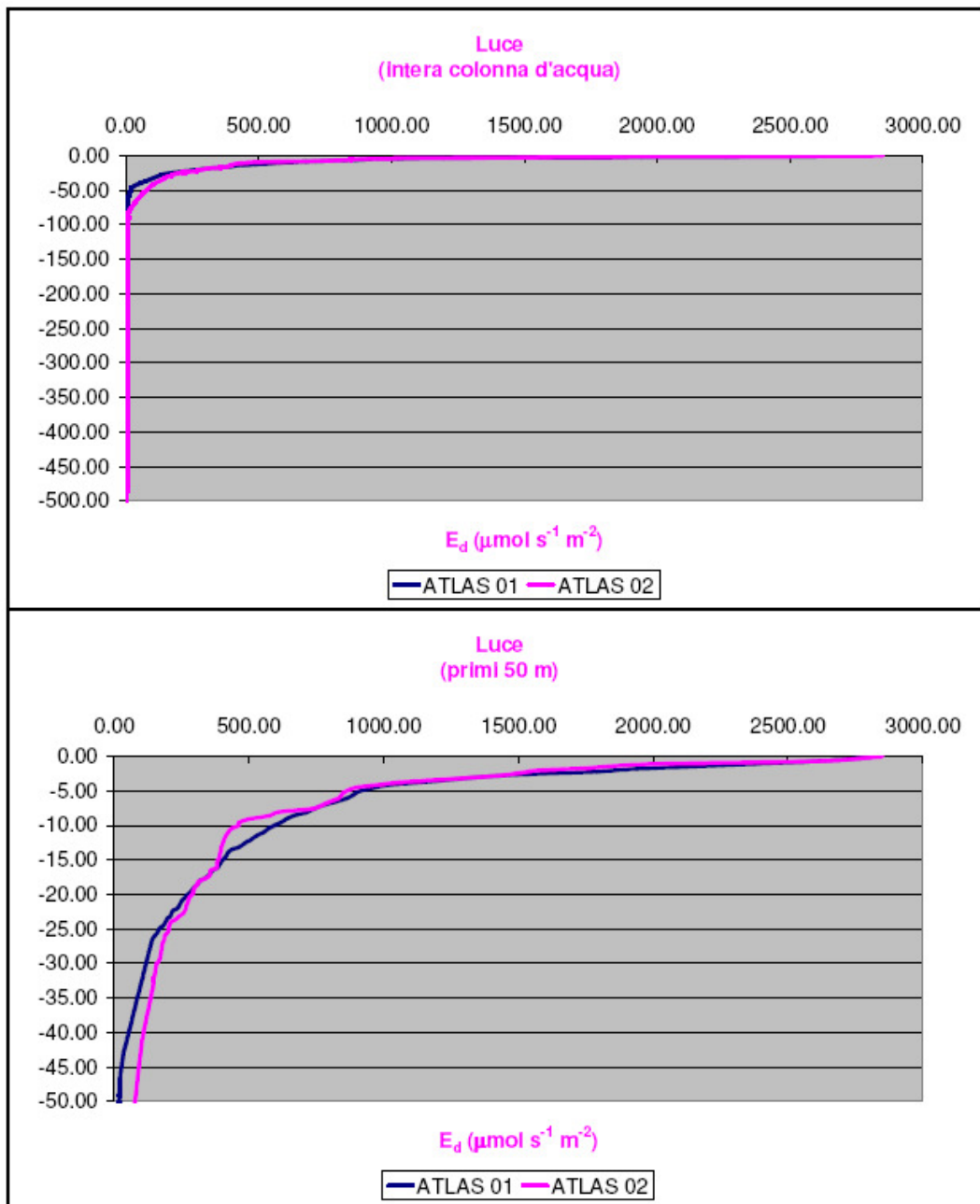



Figura 4-23: radiazione luminosa in rapporto con la profondità (stazioni AM499\_01 e AM499\_02). Il grafico in alto è relativo ai profili registrati lungo l'intera colonna d'acqua, mentre il grafico in basso illustra il particolare dei due profili in corrispondenza dei primi 50 metri (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 27 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

Si riportano di seguito i risultati delle analisi chimiche eseguite sui campioni prelevati nelle postazioni AM499\_01 e AM499\_02.

#### **Pigmenti clorofilliani**

In entrambe le postazioni (AM499\_01 e AM499\_02) il valore della Clorofilla è risultato inferiore al Limite di Rilevabilità (1 µg/l). Tale risultato è in accordo con la condizione essenzialmente oligotrofica del Canale di Sicilia, area in cui, in generale, sono presenti scarse quantità di nutrienti e materia organica.

#### **Carbonio Organico Disciolto (DOC)**

Il Carbonio può essere presente nelle acque sotto forma di specie inorganiche e di composti organici che si distribuiscono tra fase disciolta e sospesa. Il carbonio organico disciolto (DOC) rappresenta la frazione organica di carbonio che passa attraverso una membrana filtrante da ~ 1µm.

Il DOC assume notevole importanza nelle acque di mare, in quanto, assieme al POC (Carbonio organico particolato), rappresenta l'unica via praticabile per determinare il contenuto di carbonio organico in matrici saline. I parametri di tipo aspecifico quali la richiesta biologica di ossigeno (BOD) e la richiesta chimica di ossigeno (COD), infatti, a causa dell'interferenza dei cloruri (presenti in elevate concentrazioni) e dei bassi contenuti di sostanza organica, non possono essere utilizzati in acqua di mare. In generale nei campioni di acqua di mare si possono riscontrare valori di COD compresi tra 10 e 100mg/l.

La zona eufotica risulta il principale sito di produzione della sostanza organica in mare aperto. In particolare nella zona eufotica si ha un livello ottimale di luce solare in entrata, sufficiente a permettere la fotosintesi da parte delle piante e dei batteri fotosintetici. Come conseguenza, si ha che la produzione primaria di materia organica derivante dalla fotosintesi supera il consumo di materia organica derivante dalla respirazione (*Santinelli, 2008* e bibliografia ivi contenuta).


La **Tabella 4-2** illustra i dati risultanti dalle analisi effettuate sui tre campioni prelevati per ciascuna postazione (AM499\_01 e AM499\_02) a diverse profondità. I valori riportano contenuti bassi di sostanza organica. In generale in corrispondenza di AM499\_01 sono state misurate concentrazioni inferiori rispetto a quelle riscontrate in AM499\_02.

**Tabella 4-2: valori di Carbonio Organico Disciolto per i tre livelli di campionamento (stazioni AM499\_01 e AM499\_02) (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)**

Denominazione		AM499 01W1B	AM499 01W2B	AM499 01W3B	AM499 02W1B	AM499 02W2B	AM499 02W3B	
Parametro	U. M.							LR
Carbonio organico disciolto (DOC)	mg/l	2	2.6	2.6	3.1	4.3	4.3	0.5

#### **Nutrienti**

In generale, una limitata concentrazione di nitrati è sempre presente nelle acque, perché deriva dalla naturale decomposizione degli organismi acquatici. Dati di bibliografia affermano che una concentrazione di nitrati inferiore ai 10mg/l è accettabile. Contestualmente, anche per quanto riguarda i nitriti, è noto che derivano dalla decomposizione di organismi viventi. Hanno vita breve perché sono subito convertiti in nitrati dai batteri e proprio per questa particolarità, la loro presenza, anche in tracce, è indizio di processo biologico in atto nell'acqua. La concentrazione di nitriti non deve superare 1mg/l.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 28 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

In tutti i campioni analizzati le concentrazioni di Nutrienti sono molto modeste. Non si osservano grandi variazioni nell'ambito dei due profili, fatta eccezione per gli orto fosfati e l'azoto nitrico nei campioni prelevati a profondità intermedia e sul fondo della colonna d'acqua. In genere, infatti, nelle acque più profonde si osserva un progressivo aumento di questi parametri, probabilmente causato dalla sedimentazione delle spoglie degli organismi provenienti dagli strati superficiali. Qui il Fosforo, in particolare, viene nuovamente liberato dalle attività batteriche per tornare in soluzione; questo spiegherebbe l'aumento nelle concentrazioni dei campioni di fondo.

**Tabella 4-3: valori dei nutrienti per i tre livelli di campionamento (stazioni AM499\_01 e AM499\_02)**  
 (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)

Denominazione		AM499 01W1A	AM499 01W2A	AM499 01W3A	AM499 02W1A	AM499 02W2A	AM499 02W3A	
Parametro	U. M.							LR
Azoto ammoniacale	µg/l	3.57	4.94	3.3	5.51	3.83	4.82	0.42
Azoto nitrico	µg/l	2.4	62.7	71.1	2.6	72.8	76	1.40
Azoto nitroso	µg/l	0.16	0.36	0.38	0.28	0.39	0.35	0.11
Ortofosfati (ione fosfato)	µg/l	1.89	17.8	22.4	3.9	20.2	23.6	0.44
Fosforo totale (come P)	µg/l	6.31	6	7.56	5.49	9.41	8.5	0.44

#### **Idrocarburi totali**

Le concentrazioni di Idrocarburi totali sono inferiori al Limite di Rilevabilità (0.1 µg/l) per tutti e tre i campioni prelevati per ciascuna postazione (AM499\_01 e AM499\_02) a diverse profondità.

#### **Caratteristiche microbiologiche**

Le concentrazioni relative alla carica batterica eterotrofa (Coliformi fecali, totali ed Enterococchi) e ai batteri Clostridi solfito-riduttori sono nulle per tutti e tre i campioni prelevati per ciascuna postazione (AM499\_01 e AM499\_02) a diverse profondità.

### **4.3 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE**


#### **4.3.1 Inquadramento geomorfologico del fondo marino**

L'area di pertinenza dell'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG, nella quale saranno svolte le attività di acquisizione sismica 3D, è ubicata nell'offshore siciliano, all'interno del Canale di Sicilia, nel tratto di mare prospiciente il Golfo di Gela. Il Canale di Sicilia è caratterizzato da una serie di elementi morfologici, strutturali, tettonici e vulcanici di notevole rilievo nel Mediterraneo.

Da un punto di vista morfologico, il Canale di Sicilia appartiene alla piattaforma continentale (*Dietz, 1952, in Borsetti et al., 1974*). È possibile quindi riconoscere ampie zone di piattaforma continentale (*shelf*) e di scarpata (*slope*), a sua volta contraddistinta da profondi bacini, monti sottomarini e banchi. La piattaforma continentale è generalmente molto sviluppata e lungo le coste della Sicilia meridionale la sua larghezza varia da valori massimi al traverso di Mazara del Vallo (km 92), a valori minimi al traverso di Licata (km 14) (*Borsetti et al., 1974*).

La scarpata continentale ha un andamento molto irregolare, in quanto solcata da depressioni e rilievi che presentano spesso zone sub-pianeggianti limitate da pareti fortemente inclinate. Le depressioni (*Borsetti*



 <p><b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b></p>	<p>Data Febbraio 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b></p>	<p>Capitolo 4 Pag. 29 di 86</p>
--	-----------------------------------	--	---

*et al.*, 1974) sono generalmente allungate e sub-pianeggianti e corrispondono a zone di più intensa sedimentazione di materiale fine. I bacini ad E e SE di Pantelleria, in particolare, sono grandi depressioni chiuse generalmente orientate NW - SE, e le maggiori delle quali sono: il Bacino di Pantelleria (profondità massima 1317 m), il Bacino di Linosa (profondità massima 1593 m), il Bacino di Malta (profondità massima 1721 m) ed il bacino di Gela (profondità massima 885 m).


L'area costiera compresa tra Sciacca e Gela è caratterizzata per buona parte da una costa alta con scarse piane costiere di origine alluvionale ed una morfologia prevalentemente collinare dell'area retrostante. Lungo il tratto costiero centrale del margine siciliano meridionale affiorano sequenze sedimentarie fliscioidi-argillose ed argilloso-calcaree di età paleogenica-miocenica, unità evaporitiche del Messiniano ed argillose del Pliocene inferiore (Trubi) ed infine sequenze clastiche, prevalentemente terrigene, del Plio-Pleistocene.

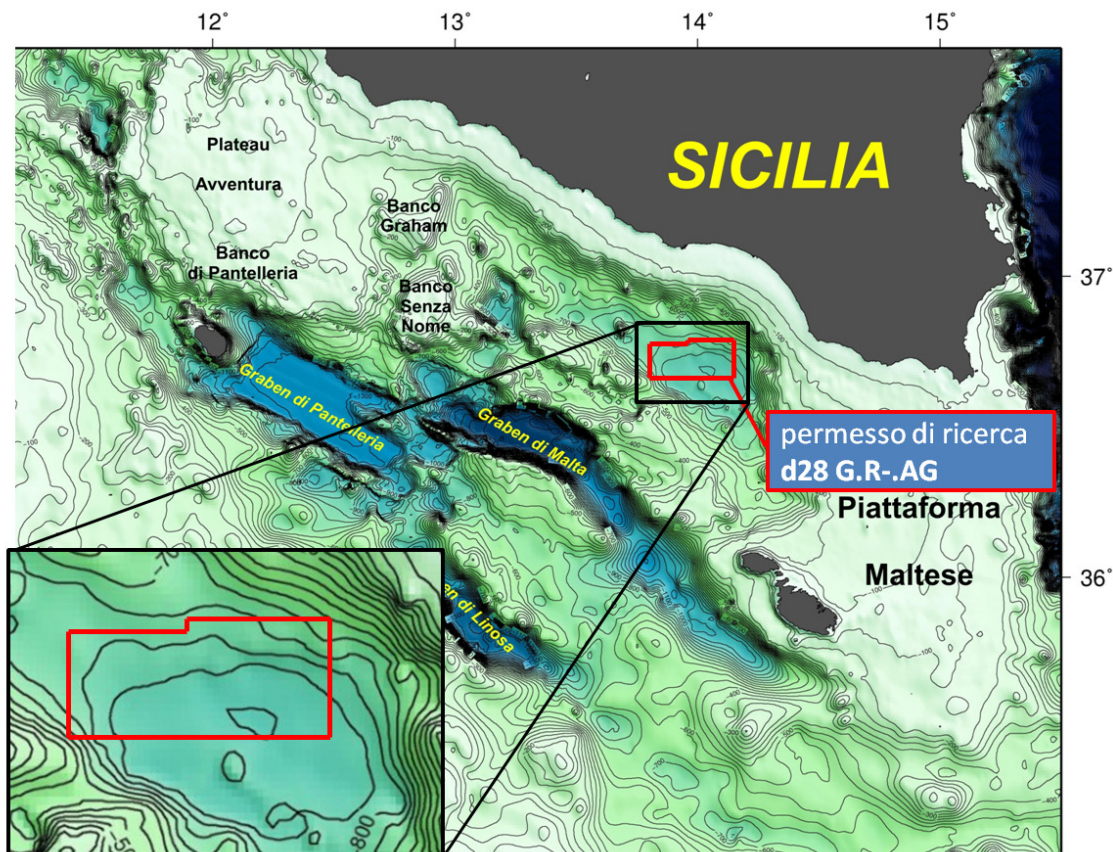
I corsi d'acqua principali che sfociano nel tratto di costa considerato sono i fiumi Platani, Salso, Gela ed Acate; tra questi il Fiume Salso fornisce l'apporto di sedimenti più rilevante drenando un bacino idrografico di oltre 2.000 km<sup>2</sup> ed essendo caratterizzato da una portata solida media di circa 1.280.000 m<sup>3</sup>/anno (*Brambati & Massi*, 1983). Il Fiume Gela mostra invece, tra i corsi d'acqua affioranti nel tratto costiero in esame, la portata solida media unitaria più elevata.

Durante l'ultimo periodo del Quaternario, il tasso di sedimentazione sulla piattaforma e all'interno dei bacini è stato pari a circa 25 cm/ka (*Stanley et al.*, 1975). In particolare, sulla piattaforma ed all'interno dei bacini profondi sono presenti argille, fanghi e ceneri vulcaniche. I depositi sono finemente gradati e generalmente vengono ridepositati dalle zone meno profonde attraverso correnti di torbidità e movimenti di massa (*Stanley*, 1985, in *Butler et al.*, 1997).

Nel Canale di Sicilia, la maggior parte delle zone meno profonde (profondità dell'acqua variabile tra i 100 ed i 300 m) sono state al di sopra del livello del mare durante l'ultimo massimo glaciale (~ 18000 anni fa), tanto che la linea di costa e la configurazione geografica antica erano molto diverse da quelle attuali; lo stesso Canale si presentava come una sorta di arcipelago. Un sistema di *rift* tettonico si è sviluppato a partire dal Miocene superiore all'interno della piattaforma continentale africana (il blocco Pelagico), con la creazione di tre principali depressioni. Una significativa attività magmatica ha accompagnato questi processi, con la creazione di due isole di origine vulcanica (Pantelleria e Linosa) e di altre manifestazioni, alcune delle quali si sono verificate nel recente passato (ad esempio, l'Isola di Ferdinandea, emersa solo per alcuni mesi nel 1831).

L'area dell'istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG si colloca nel Bacino di Gela, nei pressi della scarpata continentale che raccorda il fondo del bacino con la piattaforma continentale (cfr. **Figura 4-24**).

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 30 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------




**Figura 4-24: mappa batimetrica del canali di Sicilia (Fonte: portale web OGS – Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale)**

Come già descritto, l'andamento batimetrico dell'area dell'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG è compreso tra circa -680 m e -880 m s.l.m. (**Allegato 1.1**).

La configurazione geomorfologica e sedimentologica dell'area in esame è il risultato dell'evoluzione del Bacino di Gela-Caltanissetta di età Plio-Quaternaria. L'area in esame è ubicata in corrispondenza dell'estensione in mare di tale bacino di avanfossa, la cui genesi è connessa alle ultime fasi di accavallamento della catena Appenninico – Magrebide nell'intervallo Neogene - Pleistocene inferiore (Catalano e D'Argenio, 1982; Argnani et al., 1987). Tale settore è stato interessato da una marcata subsidenza di età Plio-Quaternaria (Ambrosetti et al., 1985) che ha consentito il riempimento dell'avanfossa con alcune migliaia di metri di sedimenti clastici plio-quaternari deformati; il fronte più esterno, SO-vergente, della catena Appenninico – Magrebide è rappresentato dalla Falda di Gela.

La Falda di Gela è rappresentata da una successione di sedimenti prevalentemente mio-pliocenici, coinvolti nello sviluppo di un cuneo di accrezione almeno fino al Pleistocene inferiore (Argnani, 1987). Il fronte della falda è di età compresa tra il Pliocene ed il Pleistocene inferiore e presenta un andamento arcuato che segna il passaggio tra avampaese e avanfossa (Argnani, 1987). La falda di Gela è ricoperta, nell'area di studio, da oltre 200 m di successioni sedimentarie plio-pleistoceniche relativamente indisturbate.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 31 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

### 4.3.2 Inquadramento geologico

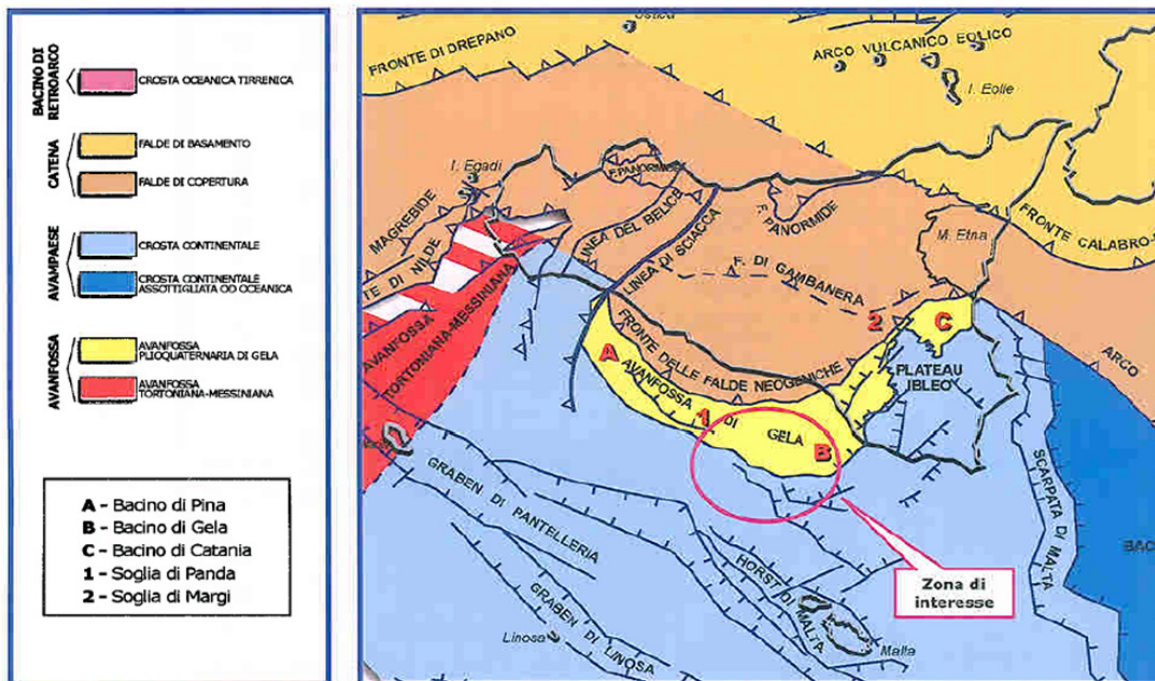
Le informazioni di seguito riportate sono estrapolate dal documento eni: *Relazione Tecnica allegata all'istanza di permesso di ricerca d28 G.R.-AG*, Rel. ESEI n. 12/2009 del 6 aprile 2009.

Dal punto di vista geologico l'area dell'istanza di permesso di ricerca d28 G.R.-A.G ricade nel settore centro orientale del Bacino di Avanfossa plio-pleistocenico, si estende dall'offshore del Canale di Sicilia fino a Catania, ed in minima parte, è ricompresa anche nell'area di Avampaese della catena appenninica.

Appena a Nord dello stesso è presente la falda alloctona denominata "Falda di Gela" che coinvolge successioni appartenenti al Miocene e al Plio-Pleistocene.

Il substrato del bacino è costituito dalle serie stratigrafiche messiniane e pre-messiniane appartenenti alle F.ni Gessoso Solfifera e Tellaro.

Nello schema strutturale regionale riportato in **Figura 4-25** sono visibili i principali bacini pleistocenici di avanfossa ed i loro rapporti con le aree di catena.



**Figura 4-25: modello strutturale regionale del canale di Sicilia con ubicazione dell'area interessata dal progetto (Fonte: eni *Relazione tecnica allegata all'istanza di permesso di ricerca*, Rel ESEI n. 12/2009 del 6 aprile 2009)**

La sequenza litostratigrafica è schematizzata nella **Figura 4-26** in cui le varie sequenze deposizionali, formatesi secondo i processi di seguito descritti, sono indicate come S1-S5.

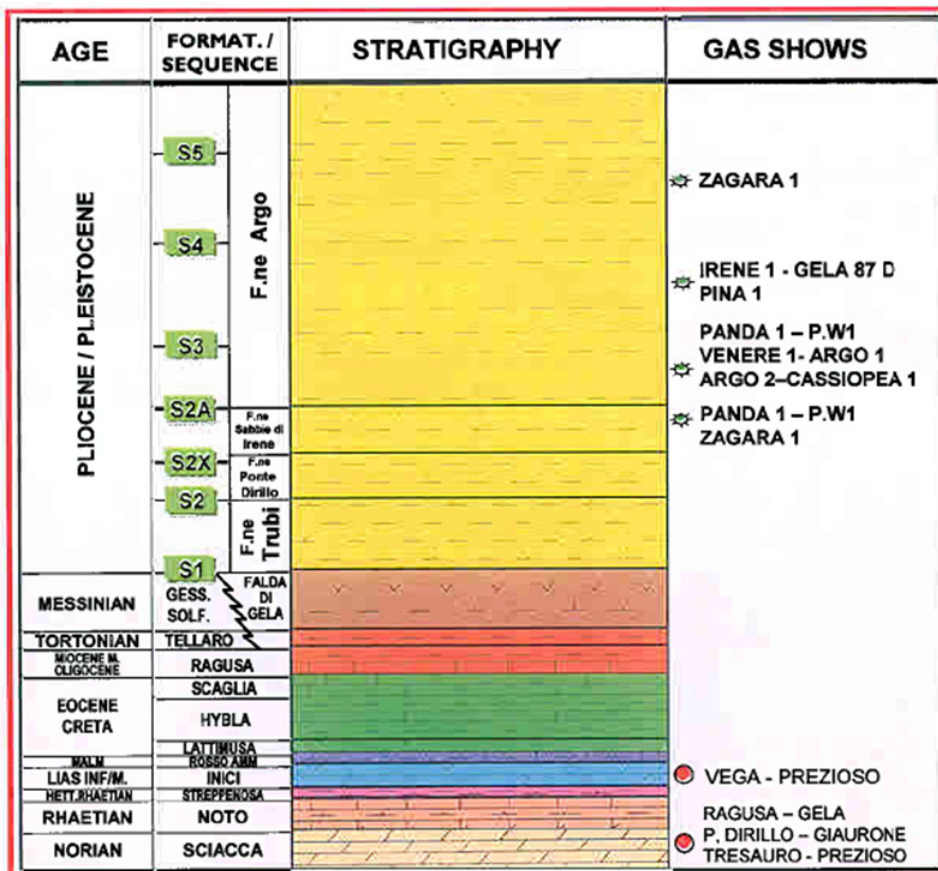
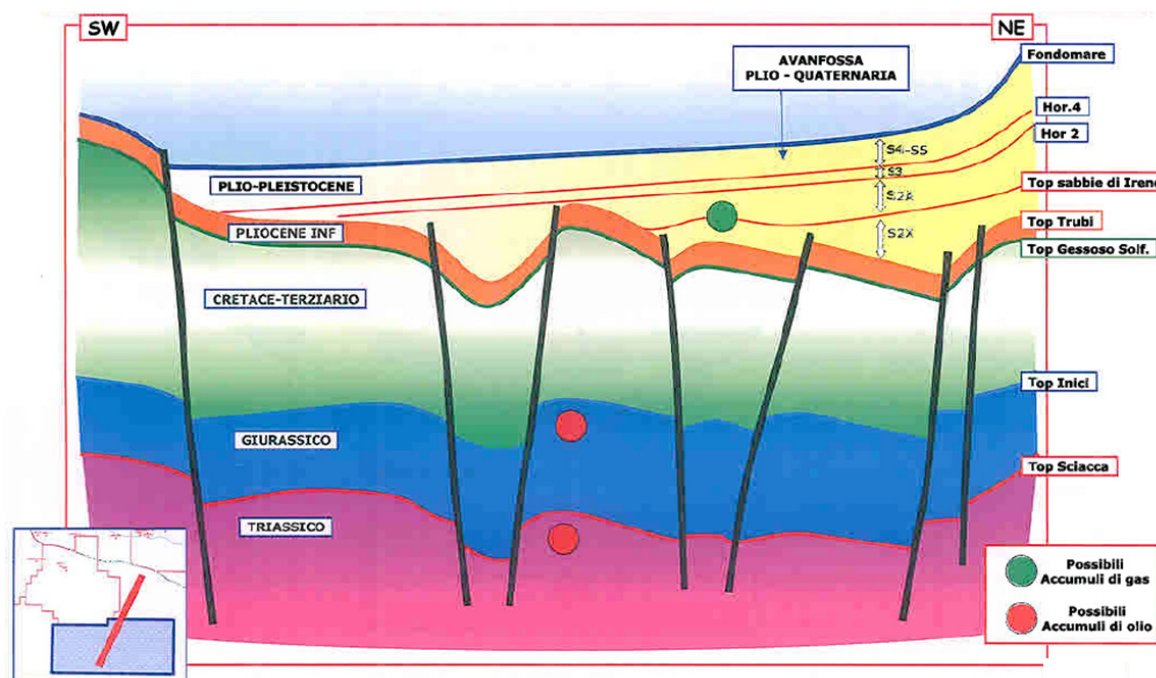


Figura 4-26: inquadramento stratigrafico e minerario dell'area di interesse (Fonte: eni *Relazione tecnica allegata all'istanza di permesso di ricerca*, Rel ESEI n. 12/2009 del 6 aprile 2009)

Per illustrare l'assetto stratigrafico e strutturale dell'area, nella **Figura 4-27** è riportato il modello geologico schematico che attraversa l'area di interesse secondo la direzione SW-NE, cioè dalla zona di avampaese verso quella di catena. Sono state evidenziate le sequenze stratigrafiche definite S2X, S2A, S4 e S5, che saranno descritte successivamente, e gli stili strutturali più tipici, caratterizzati, nella serie profonda di avampaese, dalla presenza di una prevalente tettonica distensiva attiva fino al Pliocene.



**Figura 4-27: sezione geologica schematica attraverso l'area dell'istanza di permesso (Fonte: eni Relazione tecnica allegata all'istanza di permesso di ricerca, Rel ESEI n. 12/2009 del 6 aprile 2009)**


Per quanto riguarda la serie di avampaese, i dati più antichi disponibili sono ottenuti dai pozzi e dagli studi geologico-regionali dell'area, e riconducono al Triassico superiore: in quel periodo si è avuta la deposizione, in ambiente da subtidale a sopratidale, delle dolomie della F.ne Sciacca.

Durante il Retico-Hettangiano il rifting, legato all'apertura della Tetide, produce uno smembramento della piattaforma norica, con la formazione di un bacino euxinico rapidamente subsidente in cui si depositano potenti coltri di argille nere e calcari con livelli basaltici (F.ne Streppenosa). La deposizione di questa formazione si arresta alla fine dell'Hettangiano quando una brusca regressione provoca il prograding della piattaforma della F.ne Inici sulle zone meno profonde del bacino della Streppenosa. Il margine occidentale del bacino della F.ne Streppenosa non è ben conosciuto per carenza di dati diretti di pozzo.

Nel Lias-Dogger la piattaforma liassica subisce un generale smembramento con successivo annegamento a causa di un'intensa fase tettonica distensiva con orientamento NO - SE e NE - SO. Nella zona si instaurano condizioni di mare profondo con la deposizione di calcari e marne appartenenti alla F.ne Rosso Ammonitico.

La batimetria si uniforma durante il Malm ed il Cretaceo inferiore, con la deposizione di sedimenti carbonatici di ambiente marino profondo appartenenti alle F.ni Lattimusa e Hybla. Gli elementi paleogeografici creati durante il Cretaceo inferiore persistono anche nel Cretaceo superiore/Eocene con la sedimentazione dei calcari con selce della F.ne Scaglia.

La serie oligo-miocenica, che inizia con la deposizione della F.ne Ragusa, poggia in discordanza sulla serie carbonatica sottostante; l'ambiente di deposizione è meno profondo di quello della F.ne Scaglia. Durante il Tortoniano avviene la deposizione della F.ne Tellaro. Nel Messiniano l'area subisce una profonda variazione paleogeografica con la deposizione delle evaporiti della F.ne Gessoso Solifera. Durante il Pliocene inferiore-medio si verifica un'ingressione marina che porta alla deposizione dei

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 34 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

sedimenti marnosi e argillosi della F.ne Trubi (già F.ne Ribera M.bro Trubi). Successivamente, in seguito all'avanzamento verso Sud della Falda neogenica, al passaggio Plio-Pleistocene si instaura un ambiente torbiditico con la deposizione delle argille e delle sabbie delle F.ni Ponte Dirillo, Sabbie di Irene e Argo (già F.ne Ribera M.bro Narbone).

Per quanto riguarda il bacino di avanfossa plio-pleistocenico, i possibili reservoir e i relativi play esplorativi sono inquadrati nell'ambito di una serie di sequenze deposizionali che sono di seguito descritte dal basso stratigrafico verso l'alto (cfr. **Figura 4-26**).

La **sequenza S2X** corrisponde ad una importante fase deformativa del Plio-Pleistocene che porta all'individuazione del bacino di avanfossa ibleo. La successione è estesamente interessata da un'intensa attività tettonica sindeposizionale. L'attività deformativa compressiva e transpressiva è testimoniata dalla presenza di diverse discordanze angolari e da fault-bend fold. Al margine interno dell'avanfossa gli orizzonti s'interrompono prevalentemente contro la base delle Falde neogeniche, mentre al margine esterno l'interruzione è per onlap contro la rampa d'avampaese.

L'avampaese e la rampa sono interessati da una fase di non deposizione che si prolunga dal Pliocene medio fino a buona parte del Pliocene superiore. La sedimentazione riprese alla fine del Pliocene superiore con la deposizione di una successione condensata, cui segue un'importante fase di sedimentazione torbiditica sabbiosa corrispondente alle Sabbie di Irene. In questa unità sono presenti le principali mineralizzazioni a gas riscontrate nei pozzi Panda 1 e Panda W1.

Il limite inferiore della **sequenza S2A** corrisponde ad una fase di intensa deformazione compressiva che interessa la successione torbiditica delle Sabbie di Irene con importanti implicazioni di tipo minerario in tutta l'area in esame.

La **sequenza S3** comprende il primo cuneo sedimentario in on-lap sulla Falda di Gela che chiude l'ultima significativa fase deformativa. Questa sequenza presenta intervalli tabulari a strati sottili sviluppati nelle aree distali - depocentrali e intervalli prevalentemente argillosi e caotici posti in prossimità della Falda.

La **sequenza S4** si sviluppa nella parte finale del Pleistocene. Le facies sono in prevalenza rappresentate da sedimenti argilloso-siltosi spesso caoticizzati. I livelli caotici sono molto frequenti in tutta l'area.

La **sequenza S5** registra l'ultimo evento deposizionale della successione, costituito dalla progressiva progradazione dei sistemi marginali interni.

### **4.3.3 Indagini pregresse eseguite in prossimità dell'area di progetto**

Come già descritto nel **paragrafo 4.2.8**, di seguito si riportano i risultati delle indagini sulle caratteristiche dei sedimenti eseguite in corrispondenza del pozzo Atlas 1 (a circa 7,5 km Nord Ovest dell'area di progetto) e desunti dal documento "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1".


#### **4.3.3.1 Caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche dei sedimenti**

Nelle 5 postazioni individuate e descritte nel **paragrafo 4.2.8.1** (AM499\_01, AM499\_02, AM499\_03, AM499\_04, AM499\_05) sono state effettuate le seguenti indagini sui sedimenti:

- caratteristiche fisiche dei sedimenti;
- campionamenti delle aliquote per le successive analisi fisiche, chimiche e microbiologiche.

Per i prelievi dei sedimenti, i campioni sono stati così nominati:

- AM499\_#S

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 35 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

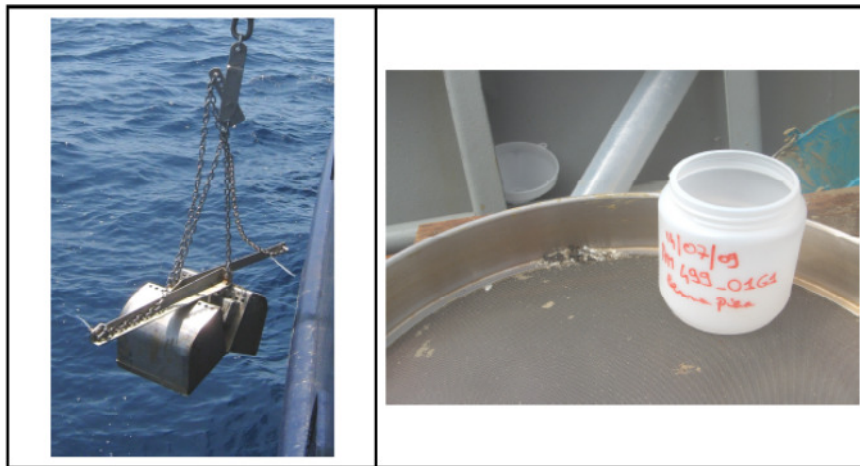
- AM499\_#B1
- AM499\_#B2
- AM499\_#F
- AM499\_#G1
- AM499\_#G2

dove # indica la postazione; S indica l'aliquota per l'analisi fisica; B1 indica l'aliquota per l'analisi dei metalli pesanti nel livello superficiale (0-2 cm) 6 metalli: Ba, Zn, Al, Pb, Cu, Cr); B2 indica l'aliquota per l'analisi del Carbonio organico, degli Idrocarburi totali, degli Idrocarburi Policiclici Aromatici, degli Idrocarburi Alifatici e dei metalli pesanti (10 metalli: Ba, Zn, Al, Pb, Cu, Cr, Hg, Fe, Ni, Va) nel secondo livello (10-20 cm dall'interfaccia acqua-sedimento); F indica le aliquote per l'analisi microbiologica; G1 e G2 indicano le aliquote per le due repliche del benthos.

#### Strumentazione utilizzata


Le analisi sui sedimenti sono state eseguite mediante l'utilizzo della strumentazione descritta di seguito:

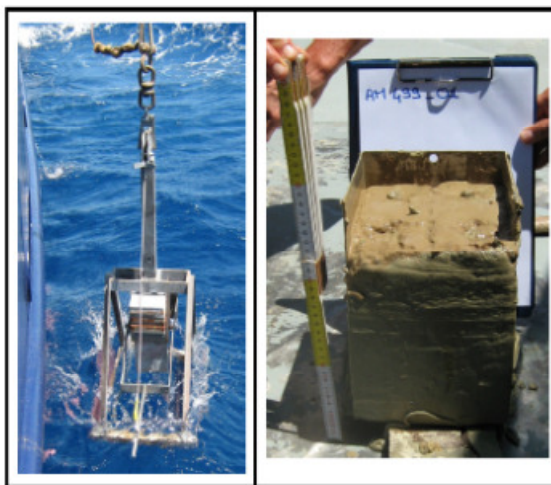
- benna *Van Veen* (cfr. **Figura 4-28**) con area di campionamento pari a 0.1 m<sup>2</sup> e volume di 20 litri. Il sedimento raccolto in ogni singola replica è stato interamente setacciato su maglia di 0.5 mm.



**Figura 4-28: benna Van Veen (sinistra) e operazioni di setacciatura (destra) (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)**

- box corer (cfr. **Figura 4-29**) con volume campionabile di 17x17x25 cm per il campionamento delle aliquote di sedimento dedicate alle analisi fisiche, chimiche e microbiologiche dei sedimenti.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 36 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------



**Figura 4-29: box corer in acqua e esempio di campione di sedimento prelevato (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)**

- misuratori portatili di pH/ORP/T (XS Instrument con microprocessore) per le misure in sito del sedimento (cfr. **Figura 4-30**).




**Figura 4-30: misuratori portatili (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)**

Si riportano di seguito i risultati delle analisi fisiche, chimiche e microbiologiche, eseguite sui campioni prelevati nelle postazioni AM499\_01, AM499\_02, AM499\_03, AM499\_04, AM499\_05.


#### **Caratteristiche fisiche**

I sedimenti sono stati raccolti con box corer ad una profondità compresa tra i 736 m (AM499\_02) e i 745 m (AM499\_04). In **Figura 4-31** si riportano le caratteristiche fisiche rilevate in sito (colore, odore, recupero all'interno do box corer, presenza di frammenti conchigliari, descrizione della tessitura, presenza eventuale dello strato ossidato).



 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 37 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

CAMPIONE	COLORE	RECUPERO	ODORE	TESSITURA	SPESSORE STRATO OSSIDATO	NOTE (detrito, eventuali concrezioni, ecc.)
AM499_01S	Light olive gray 5Y 5/2	24 cm	/	argilla	2 cm	Presenza molto scarsa di resti conchigliari, strutture sedimentarie assenti
AM499_02S	Light olive gray 5Y 5/2	25 cm	/	argilla	2 cm	Presenza molto scarsa di resti conchigliari, strutture sedimentarie assenti
AM499_03S	Light olive gray 5Y 5/2	25 cm	/	argilla	2 cm	Presenza molto scarsa di resti conchigliari, strutture sedimentarie assenti
AM499_04S	Light olive gray 5Y 5/2	25 cm	/	argilla	1 cm	Presenza molto scarsa di resti conchigliari, strutture sedimentarie assenti
AM499_05S	Light olive gray 5Y 5/2	campione prelevato con benna	/	argilla	/	Presenza molto scarsa di resti conchigliari, strutture sedimentarie assenti



**Esempio di documentazione fotografica che attesta le operazioni eseguite a bordo.**


**Figura 4-31: caratteristiche fisiche dei sedimenti prelevati in area pozzo Atlas 1 (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)**

pH, Potenziale di Ossidoriduzione (Eh) e Temperatura (T)

Le misure di pH e Eh sono state eseguite a 2 cm e a 8 cm di profondità dalla superficie del box corer. Il potenziale di ossidoriduzione (Eh) è stato rilevato in quanto rappresenta un indice dello stato trofico dell'ecosistema acquatico dato che risente dei processi autotrofi ed eterotrofi che incidono sul bilancio tra il consumo di ossidanti e la loro disponibilità. Il potenziale redox è funzione della dimensione dei granuli di sedimento, del contenuto organico e della concentrazione di ossigeno disciolto nelle acque sovrastanti.

Nello strato superficiale, il pH varia tra 6.32 (AM499\_04) e 6.89 (AM499\_02), mentre nello strato sottostante oscilla tra 6.32 (AM499\_04) e 6.88 (AM499\_02).

Osservando i dati illustrati in **Tabella 4-4** si può notare che i valori di Eh sono tutti negativi. In particolare per lo strato superficiale da -210 mV (AM499\_04) a -257 mV (AM499\_01), mentre per lo strato sottostante oscillano da -220 mV (AM499\_05) a -250 mV (AM499\_04).

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 38 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

**Tabella 4-4: valori di pH, Eh e Temperatura nei sedimenti prelevati in area pozzo Atlas 1 (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)**

CAMPIONI	pH		Eh (mV)		T (°C)
	0 - 2	8	0 - 2	8	
AM499_01S	6.55	6.64	-257.3	-240.5	15
AM499_02S	6.89	6.88	-250	-245	15.4
AM499_03S	6.66	6.66	-195	-230	15.6
AM499_04S	6.32	6.32	-210	-250	15.2
AM499_05S	6.67	6.65	-200	-220	14.3

#### Analisi granulometriche

In **Tabella 4-5** sono riportati i risultati delle analisi granulometriche eseguite sui campioni di sedimento prelevati nell'intorno del futuro pozzo Atlas 1.

I sedimenti sono stati classificati come Argille (*Shepard*, 1954), con percentuale del silt in media uguale al 22% circa, mentre l'argilla è pari in media al 78%. Il tenore della componente sabbiosa è quasi sempre inferiore al 1%.

**Tabella 4-5: classificazione dei sedimenti e percentuali delle componenti tessiture (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)**

CAMPIONE	Classificazione secondo Shepard (1954)	GHIAIA (g) (*)	SABBIA (%)	SILT (%)	ARGILLA (%)
AM499_01	ARGILLA	0.00%	0.65%	22.80%	76.55%
AM499_02	ARGILLA	0.00%	0.83%	23.37%	75.80%
AM499_03	ARGILLA	0.00%	0.47%	22.28%	77.25%
AM499_04	ARGILLA	0.00%	0.58%	21.49%	77.93%
AM499_05	ARGILLA	0.00%	0.94%	21.27%	77.79%



### Analisi chimiche

Tabella 4-6: risultati delle analisi chimiche eseguite sui campioni di sedimento prelevati nell'intorno dell'area pozzo Atlas 1

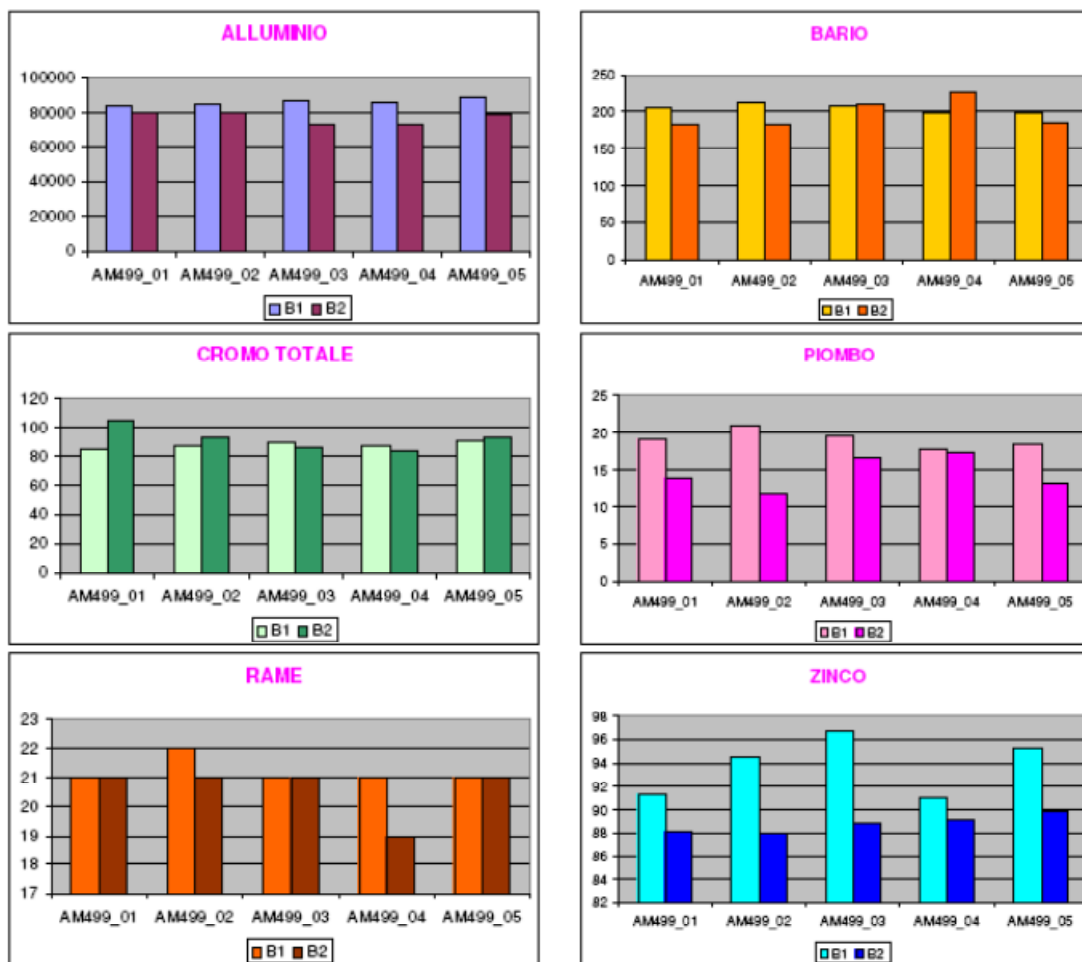
Denominazione		AM499_01		AM499_02		AM499_03		AM499_04		AM499_05		
Parametro	U. M.	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	LR
<b>METALLI PESANTI</b>												
Alluminio	mg/Kg s.s.	83713	79306	84478	79358	87220	72905	86105	72705	88501	79174	5
Bario	mg/Kg s.s.	206	182	213	183	207	210	198	227	199	185	0.5
Cromo totale	mg/Kg s.s.	85.8	106	88.1	93.7	89.7	86.2	88	84.1	91.2	93.8	0.5
Ferro	mg/Kg s.s.		39621		38800		35120		36432		39894	5
Mercurio	mg/Kg s.s.		0.0284		0.0304		0.0335		0.0316		0.03	5E-04
Nichel	mg/Kg s.s.		39		37		36		35		37	1
Piombo	mg/Kg s.s.	19.1	14	21	11.8	19.6	16.7	17.9	17.3	18.6	13.1	0.5
Rame	mg/Kg s.s.	21	21	22	21	21	21	21	19	21	21	1
Vanadio	mg/Kg s.s.		117		115		104		105		126	1
Zinco	mg/Kg s.s.	91.3	88.2	94.5	88	96.8	88.9	91.1	89.1	95.2	89.9	0.5
Carbonio organico totale (TOC)	% s.s.		0.809		0.83		0.891		0.821		0.758	0.005
<b>IDROCARBURI</b>												
Idrocarburi leggeri (C =< 12)	mg/Kg s.s.		< 1		< 1		< 1		< 1		< 1	
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.		< 5		5		6		6		7	
Idrocarburi alifatici totali	mg/Kg s.s.		< 5		5		6		6		7	
Idrocarburi aromatici totali	mg/Kg s.s.		< 1		< 1		< 1		< 1		< 1	
<b>IPA</b>												
Naftalene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		1,2		< 0,1		< 0,1	0,1
Acenaftilene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	0,1
Acenaftene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	0,1
Fluorene	µg/Kg s.s.		< 0,1		0,3		0,5		< 0,1		< 0,1	0,1
Fenantrene	µg/Kg s.s.		1,1		1,6		2,4		2,8		1,3	0,1
Antracene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		0,2		0,5		< 0,1	0,1
Fluorantene	µg/Kg s.s.		0,3		0,5		1,8		3		0,5	0,1
Pirene	µg/Kg s.s.		0,7		1,1		2,4		3,7		0,8	0,1
Benzo(a)antracene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		2,5		3,6		< 0,1	0,1
Crisene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		1,6		2,2		< 0,1	0,1
Benzo(b)fluorantene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		3,3		4,3		< 0,1	0,1
Benzo(k)fluorantene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		0,9		0,9		< 0,1	0,1
Benzo(a)pirene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		1,3		2,1		< 0,1	0,1
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		1,9		2,2		< 0,1	0,1
Dibenzo(a,h)antracene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		0,3		0,4		< 0,1	0,1
Benzo(ghi)perilene	µg/Kg s.s.		< 0,1		< 0,1		2,2		2,6		< 0,1	0,1
Sommatoria IPA	µg/Kg s.s.		2,1		3,5		22,5		28,3		2,6	0,1



Come è possibile desumere dalla **Tabella 4-6**, le concentrazioni degli Idrocarburi leggeri ( $C<12$ ) e degli Idrocarburi Aromatici totali sono risultate sempre inferiori al Limite di rilevabilità ( $<1$  mg/Kg s.s.) in tutti punti di campionamento. Le concentrazioni degli Idrocarburi pesanti ( $C>12$ ) e degli Idrocarburi Alifatici totali sono variabili da 5 mg/Kg s.s. a 7 mg/Kg s.s. in 4 stazioni di campionamento, mentre sono  $<5$  mg/Kg s.s. per il punto di prelievo AM499\_01 (B1 e B2).

Per quanto riguarda le concentrazioni della Sommatoria degli IPA, rilevate nelle cinque postazioni, queste sono risultate molto basse con variazioni da un minimo di 2.1  $\mu\text{g/Kg}$  s.s. nel punto di prelievo AM499\_01 (B2) ad un massimo di 28.3  $\mu\text{g/Kg}$  s.s. per AM499\_04 (B2). Il parametro del Carbonio Organico è risultato variabile tra 0.76 %s.s. e 0.90 %s.s. (cfr. **Tabella 4-6**).

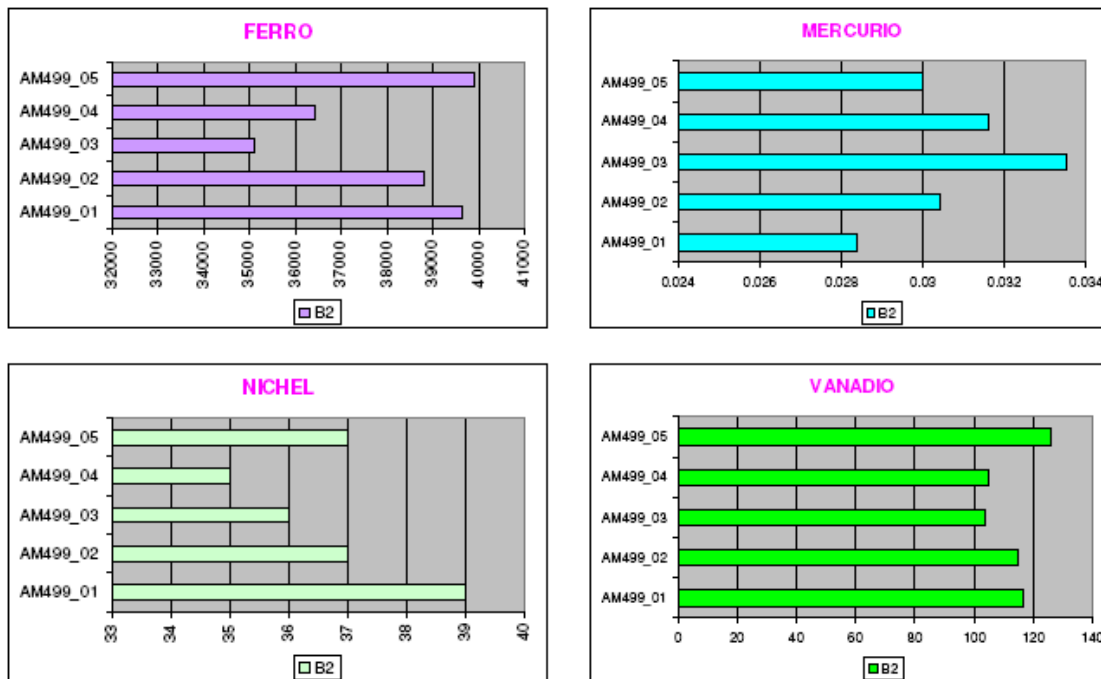
Relativamente ai metalli pesanti, in **Figura 4-32** sono confrontati i valori di alcuni metalli pesanti analizzati per il primo e il secondo livello di campionamento all'interno di ogni box corer (rispettivamente B1, tra 0 e 2 cm dall'interfaccia acqua-sedimento, e B2, tra 10 e 20 cm dalla stessa interfaccia). Mediamente le concentrazioni sono simili per tutti e cinque i punti di campionamento e le differenze che si possono notare non sono di grande rilievo.



**Figura 4-32: concentrazione dei metalli pesanti per il primo e il secondo livello (rispettivamente B1 e B2) nei sedimenti della postazione Atlas 1 (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)**



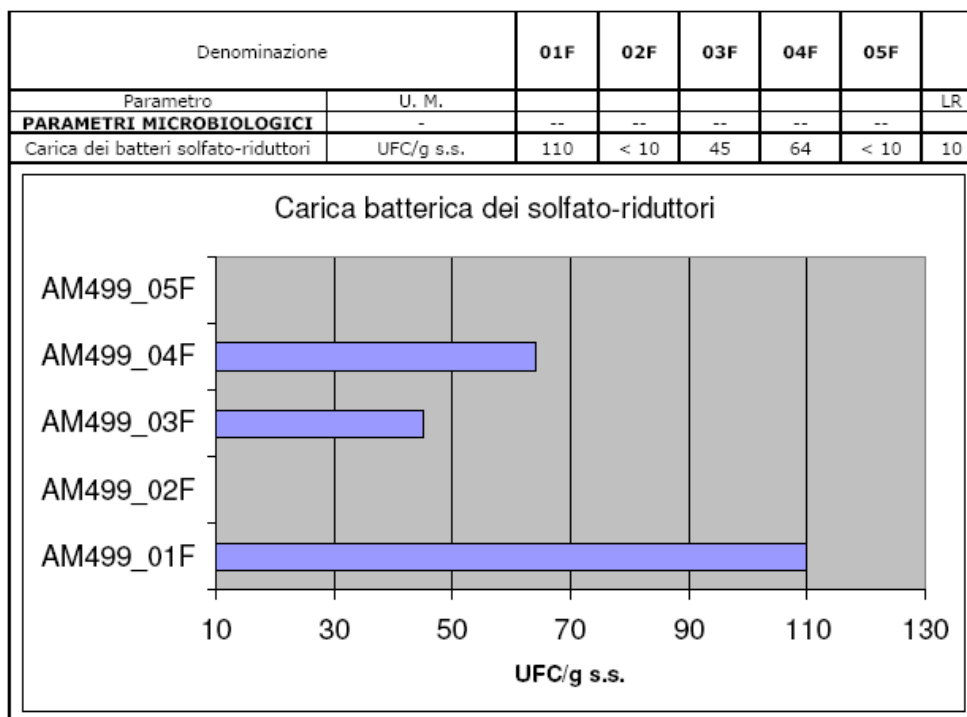
In **Figura 4-33** sono indicati i valori dei metalli pesanti risultati nel secondo livello B2.



**Figura 4-33: concentrazione dei metalli pesanti per il secondo livello (B2) nei sedimenti della postazione Atlas 1 (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas 1", 2009)**

### Analisi microbiologiche

I risultati delle analisi microbiologiche (carica batterica dei solfato-riduttori) sono illustrati in **Figura 4-34**. Le concentrazioni sono comprese tra 45 UFC/g s.s. (AM499\_03) e 110 UFC/g s.s. (AM499\_01), mentre sono nulle per i sedimenti prelevati in corrispondenza di AM499\_02 e \_05.



**Figura 4-34: risultati analisi microbiologiche sui campioni di sedimento prelevati nella postazione Atlas 1 (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)**

#### 4.4 AREE NATURALI PROTETTE


L'area di mare interessata dall'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG e dalle attività di acquisizione sismica 3D, come già descritto nel **Capitolo 2**, è priva di zone soggette a vincoli di tutela biologica, naturalistica e/o archeologica.

In particolare, l'area dell'Istanza di Permesso di Ricerca non ricade in alcuna Area Naturale Protetta (L. 979/82 e L. 394/91), né in Parchi Nazionali (L. 349/91) annoverati nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP), né nella relativa fascia di 12 miglia generata dalle stesse eventualmente presenti sulla costa.

L'area non ricade in Aree Marine di Reperimento, in Aree Marine Protette di prossima istituzione, in Zone Marine di Tutela Biologica (L. 963/65 e s.m.i.) e in Zone Marine di Ripopolamento (ex L. 41/82 e s.m.i.), né risulta sottoposta a misure di salvaguardia (L. 394/91 e s.m.i.), né all'interno di siti IBA.

In relazione ai Siti appartenenti a Rete Natura 2000 (SIC e ZPS), l'area del Permesso di Ricerca non è interessata dalla presenza di tali aree tutelate ed inoltre non rientra né in Zone costiere interessate da Zone umide di importanza internazionale (Convenzione di Ramsar, 1971), né in Zone marine e costiere interessate da siti IBA.

Tuttavia, in corrispondenza della costa prospiciente l'area interessata dall'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG e dalle attività di acquisizione sismica 3D e nel tratto marino limitrofo alla costa, sono presenti numerose aree di particolare rilevanza ambientale (cfr. **Allegato 2.1** e **Allegato 2.2**). Pertanto, sebbene le attività in progetto si svolgeranno in mare aperto, per completezza di trattazione si riporta di seguito una descrizione delle principali caratteristiche ambientali delle Aree Naturali Protette presenti nel tratto costiero..

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 43 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

#### 4.4.1 Aree Naturali Protette sulla costa

Come già riportato nel **Capitolo 2** del presente Studio, a circa 900 m dalla costa di Gela prospiciente l'area di interesse è presente l'Area Naturale Protetta **EUAP0920 Riserva Naturale Regionale Biviere di Gela** (cfr. **Figura 4-35** e **Allegato 2.1**). Quest'area non interessa quindi la costa e dista circa 29,2 km (15,8 miglia marine circa) dall'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG e circa 25,3 km (circa 13,7 miglia marine) dalla zona che sarà interessata dall'acquisizione sismica 3D, senza considerare la porzione Nord dell'area operativa (limitrofa all'istanza di permesso d33 G.R.-AG) nella quale non saranno eseguite energizzazioni, né registrazioni ma solo manovre di posizionamento della nave (cfr. **Allegato 3.1**).

Segue una descrizione delle principali caratteristiche della Riserva.

- *Tipo sito:* **Riserva Naturale Regionale Orientata**
- *Codice Sito:* **EUAP 0920**
- *Nome Sito:* **Biviere di Gela**
- *Provv. Istitutivo:* **D.A.R.T.A. del 01/09/97 n.585**
- *Area:* **336 ha**
- *Regione Amministrativa:* **Sicilia**
- *Provincia:* **Caltanissetta**
- *Comune:* **Gela**


La Riserva comprende la zona strettamente circostante il Lago Biviere, un lago relitto incassato tra le dune del golfo di Gela, ad appena 1,3 km dal mare, dal quale, in passato era in gran parte alimentato.

Le origini del lago risalgono all'era geologica del Pleistocene quando si verificò un generale sollevamento dell'area, fino all'emersione, per cui, in seguito il Torrente Valle Torta-Monacella non fu più in grado di contrastare la formazione di cordoni dunali da parte di mare e vento, e, quindi, di raggiungere il mare. Data la sua origine è probabile che, nelle prime fasi della sua formazione, il lago abbia avuto un rapporto di scambio con il mare, tipico di ambienti lagunari e costieri. Questa relazione è andata progressivamente scomparendo con il procedere dell'evoluzione dell'area fino al raggiungimento dell'attuale equilibrio tra lago, falda idrica sottostante e mare.

Attualmente il lago dista dalla costa circa 1,3 Km ed è separato da essa da un ampio sistema di dune, note come "Macconi", di cui oggi resta ben poco. La sua estensione attuale, riferita allo specchio d'acqua è di 0,76 Km<sup>2</sup> (contro una superficie originaria di 0,84 Km<sup>2</sup>) ha uno sviluppo longitudinale nella direzione Ovest-Est, con una lunghezza massima di circa 2,5 Km e una larghezza media di 0,6 Km. Il suo perimetro è caratterizzato da numerose anse (Fonte: <http://www.riservabiviere.it>).

Nonostante sia stato sottoposto a diversi interventi umani, il lago conserva il suo valore naturalistico con acque aperte, acque basse con vegetazione sommersa, folti canneti inframmezzati da scirpi, giunchi e tife, boschetti di tamerici e prati umidi.

La vegetazione lacustre è caratterizzata da piante sommerse quali *Potamogeton pectinatus* e *Ceratophyllum demersum* e da piante ripariali quali *Scirpus maritimus* e lacustre, nonché *Phragmites communis* in quei luoghi che per alcuni periodi dell'anno si prosciugano. In primavera nei prati e negli incolti fioriscono rare e colorate multiforme orchidee selvatiche.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 44 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

Le residue zone dunose sono invece il regno della ginestra bianca. Nello stesso ambiente sopravvive la rarissima *Leopoldia gussonei*, rara specie endemica del Golfo di Gela. Queste formazioni vegetali risultano particolarmente importanti come rifugio, l'alimentazione e per la nidificazione di numerosi uccelli acquatici ed altra fauna selvatica.

La più importante ricchezza naturalistica della Riserva è proprio rappresentata dall'avifauna che nel lago trova luogo di nidificazione, sosta e nutrimento e un clima mite dove poter trascorrere il lungo inverno prima di ritornare nel Nord Europa.

Infatti la Riserva ospita decine di specie avifaunistiche, vanta il più alto numero di specie acquatiche nidificanti della Sicilia ed è il primo punto d'approdo dopo la traversata migratoria dall'Africa. Oltre agli aironi e alle anatre, più di 150 specie diverse di altri uccelli riprendono le energie perdute.

Le anatre in particolare sono le più assidue frequentatrici della riserva: fra le anatre di superficie (ossia quelle che raccolgono il cibo dalla superficie dell'acqua) è facile osservare il *Fischione*, il *Codone*, il *Mestolone*. Fra le *anatre tuffatrici* (che invece si immergono completamente per cercare cibo sul fondo) la più comune è il *Moriglione*, la più numerosa è la *Marzaiola*, la più rara è la *Moretta tabaccata* che è anche una delle quattro specie italiane maggiormente minacciate di estinzione.

Numerosi sono poi gli uccelli limicoli che si nutrono di insetti, larve e molluschi che trovano nel fango tra cui il più conosciuto è il *Cavaliere d'Italia*, ma sono presenti anche la *Pittima reale*, il *Chiurlo*, il *Corriere piccolo*.

Lungo le sponde del lago o tra il canneto, è facile osservare anche gli aironi, tra cui l' *Airone cenerino*, il più comune, il raro *Airone rosso*, il più grande è l'*Airone bianco maggiore*, la *Garzetta*.

Tra i rapaci non è raro osservare il *Falco di palude* che perlustra l'area in cerca di prede, il *Gheppio*, e la *Poiana*. In autunno e in primavera è possibile osservare il raro *Falco pescatore*, dalla testa e ventre bianco.

Intorno al Lago trovano spazio vitale mammiferi quali la *Volpe*, il *Coniglio selvatico*, la *Donnola*, l'*Istrice* e il *Riccio*, specie che per il carattere elusivo e le abitudini notturne, si possono incontrare solo al crepuscolo o alle prime luci del mattino.

Per quanto riguarda la presenza di rettili e anfibi, tra i serpenti troviamo il *Biacco*, presente nella forma melanica (completamente nera), la *Natrice dal collare*, ed il raro *Colubro leopardiano*. Fra i sauri la *Lucertola siciliana*, la *Lucertola campestre* e il *Ramarro* dalla evidente gola blu. Tra gli anfibi il *Discoglossa*, una rara e piccola rana, e il *Rospo smeraldino*.


Numerosi sono gli insetti fra cui spiccano le libellule, con specie rare quali la *Brachythemis leucosticta*, specie tipicamente nordafricana osservabile da giugno fino alla fine di ottobre. Fra le farfalle da segnalare la presenza in settembre - ottobre della *Monarca africana*.

#### **4.4.2 Zone costiere interessate da zone umide internazionali (Convenzione di RAMSAR, 1971)**

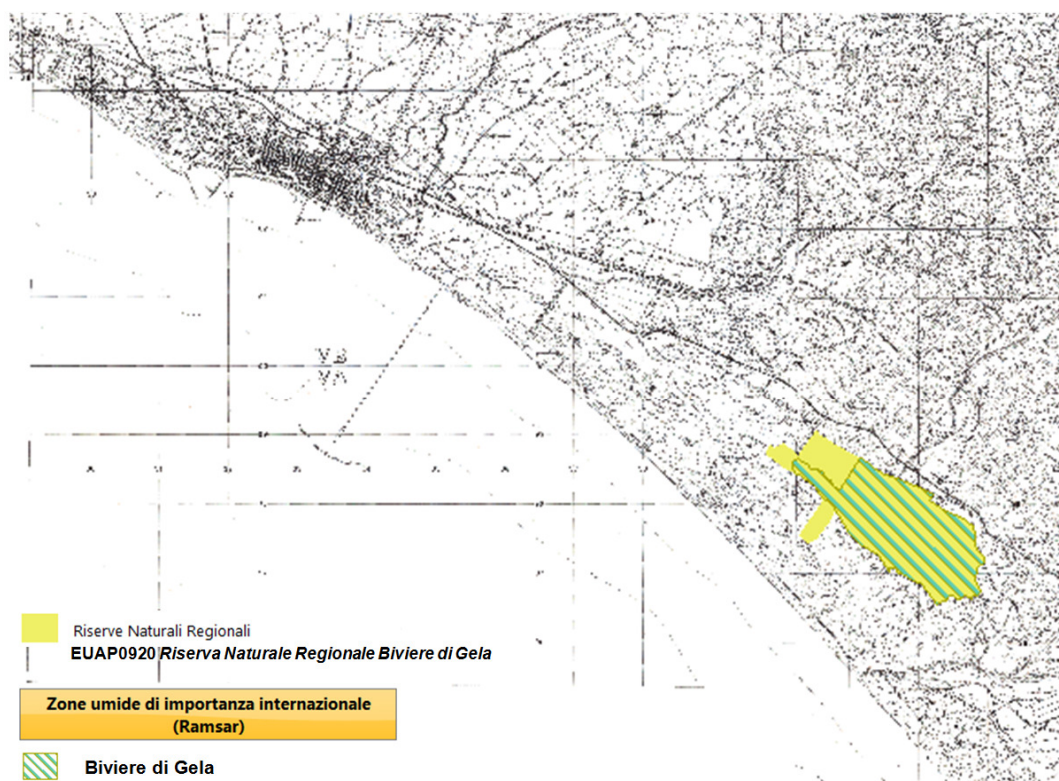
Come già riportato nel **Capitolo 2** del presente Studio, nell'entroterra, a circa 1,4 km dalla costa di Gela prospiciente l'area di interesse, è presente la **Zona Umida di importanza internazionale Biviere di Gela** coincidente in parte con la Riserva Naturale Regionale Biviere di Gela, sopra descritta, ma di estensione minore (cfr. **Figura 4-35** e **Allegato 2.1**).

La Zona Umida dista circa 29,6 km (16 miglia marine) dall'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG e circa 25,8 km (circa 13,9 miglia marine) dalla zona che sarà interessata dall'acquisizione sismica 3D, senza considerare la porzione Nord dell'area operativa limitrofa all'istanza di permesso d33 G.R.-AG che,



 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 45 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

sebbene posta a distanza minore dalla costa, rappresenta unicamente una zona di manovra in cui la nave sismica effettua il posizionamento delle linee sismiche e nella quale non sono previste né energizzazioni, né acquisizioni. Segue una descrizione delle principali caratteristiche della Zona Umida (cfr. **Allegato 3.1**).



**Figura 4-35: perimetro dell'area Ramsar "Biviere di Gela"**

La Zona umida d'importanza internazionale (Ramsar) "Biviere di Gela" è stata istituita con D.M. 16 giugno 1987 n. 300. Il Lago Biviere, grazie alla posizione geografica e alle condizioni climatiche, è una delle più importanti aree umide siciliane per migliaia di uccelli che qui si concentrano sostando durante le migrazioni o svernando durante i mesi più freddi, nonché è il più grande lago costiero siciliano ed uno dei pochi naturali rimasti. Per queste ragioni il Biviere è stato riconosciuto zona umida di importanza internazionale dalla Convenzione di Ramsar. Successivamente, come già descritto nel precedente paragrafo, con lo scopo di proteggere e conservare questo ricco patrimonio naturalistico, la Regione Siciliana ha istituito nel 1997 la Riserva Naturale Orientata "Biviere di Gela" affidandola alla LIPU (Lega Italiana Protezione Uccelli) per la sua esperienza nazionale e internazionale nella gestione delle aree naturali.

Nell'elenco dell'avifauna presente compaiono il moriglione, il fischione, la marzaiola, il mestolone, l'airone cenerino e quello rosso, la garzetta, la moretta tabaccata, il mignattaio (la cui figura stilizzata ricorre come simbolo nel logo dell'area protetta), il mignattino, la sterna, la cannaiola, il pendolino, la folaga, la gallinella d'acqua, il tuffetto, la pernice di mare, il piro piro boschereccio, il culbianco, il corriere piccolo e grosso, il gambecchio, la pantana, la pettegola, il totano moro, la pittima reale, il germano reale, la marzaiola. Tra i mammiferi, le sponde del lago ed i suoi dintorni sono frequentati da volpi, conigli, ed altri roditori minori.



#### 4.4.3 Zone marine e costiere interessate da siti Rete Natura 2000


Come già riportato nel **Capitolo 2** del presente Studio, in corrispondenza del tratto di mare interessato dalle attività di progetto non sono presenti siti della Rete Natura 2000. Tuttavia, lungo le coste siciliane nel tratto antistante l'area dell'istanza di Permesso di Ricerca, sono presenti alcuni siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (cfr. **Allegato 2.1**). L'area dell'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG è posta esternamente al limite delle 12 miglia generato da tali Siti tutelati. Anche l'area che sarà interessata dall'acquisizione sismica 3D è esterna al limite delle 12 miglia marine generato dalla presenza dei siti della Rete Natura 2000. Solo la porzione Nord dell'area operativa, limitrofa all'istanza di permesso d33 G.R.-AG, ricade all'interno del limite delle 12 miglia generato dalla presenza di aree costiere protette; tuttavia si specifica che tale area rappresenta unicamente una zona di manovra in cui la nave sismica effettua il posizionamento delle linee sismiche e nella quale non sono previste né energizzazioni, né acquisizioni (cfr. **Allegato 3.1**).

Di seguito si riporta una descrizione delle principali caratteristiche ambientali delle ZPS e dei SIC, individuati nel **paragrafo 2.3.3**.

#### ZPS ITA050012 "Torre Manfredia, Biviere e Piana di Gela"



- *Tipo sito: A (zona designata quale ZPS)*
- *Codice Sito: ITA050012*
- *Nome Sito: Torre Manfredia, Biviere e Piana di Gela*
- *Data di compilazione: 2005 - 04*

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 47 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

- *Data di aggiornamento del formulario:* **2012 - 10**
- *Data classificazione sito COM:* **2005 - 06**
- *Localizzazione centro sito:* **Longitudine: E 14°20'18" - Latitudine: N 37°05' 14"**
- *Area:* **25057,00 ha**
- *Regione Amministrativa:* **ITA – Sicilia (89%), Zona marina non coperta da regioni NUTS (11%)**
- *Regione Bio-geografica:* **Mediterranea**
- *Distanza dal permesso di ricerca:* **circa 25,5 km (circa 14,3 miglia marine)**

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio presenta una notevole variabilità, includendo l'ambiente umido del Biviere, il quale si sviluppa a ridosso di ampi cordoni dunali costituiti da sabbie fini e quarzose. L'area del Biviere di Gela e dei Macconi, pur essendo notevolmente condizionata dalla forte antropizzazione, presenta un rilevante interesse naturalistico-ambientale, in quanto vi si conservano diverse entità floristiche, oltre a fitocenosi particolarmente rare in Sicilia. L'ambiente umido, peraltro, costituisce un biotopo di rilevante interesse per lo svernamento, la nidificazione e la sosta di diverse specie della fauna, migratoria e stanziale.

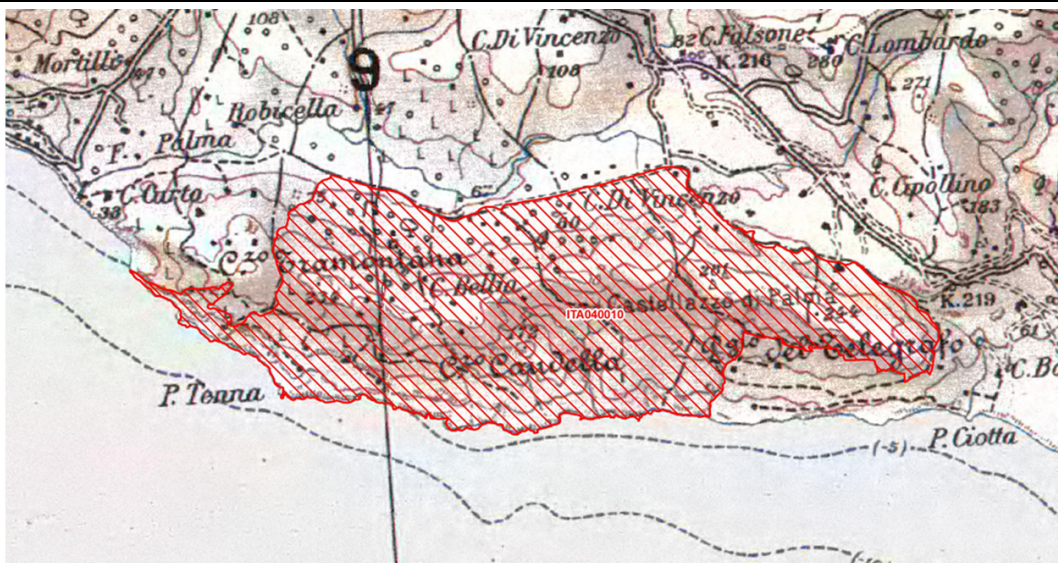
Il mosaico agrario della Piana di Gela è rappresentato prevalentemente da colture estensive cerealicole alternate in rotazione con maggese nudo. Tali ecosistemi agrari hanno favorito alcune specie dell'avifauna quali: *Ciconia ciconia*, *Circaetus gallicus*, *Falco naumanni*, *Burhinus oedichnemus*, *Glareola pratincola*, *Melanocorypha calandra*, *Calandrella brachydactyla*. La consistenza di tali popolazioni, in campo nazionale, riveste importanza strategica per la conservazione. Qualsiasi zona umida lungo questo corridoio (artificiale o naturale) ha importanza strategica per la conservazione su scale nazionale ed internazionale. Altrettanto importante risulta il litorale di Manfredonia, caratterizzato dalla coesistenza di vari substrati litologici, i quali, assieme alle peculiari caratteristiche climatiche, favoriscono la conservazione di una notevole biodiversità floristica e fitocenotica.

In complesso, nell'area in oggetto sono presenti aspetti di vegetazione psammofila, comunità alofite, palustri e rupicole, formazioni di macchia (anche se esigue), garighe, praterie, fraticelli effimeri, cenosi igro-idrofite, ripisilve alofile a tamerici, ecc., le quali danno origine ad una miriade di habitat colonizzati da una ricca fauna.

L'area delle dune risulta in gran parte manomessa e rimboschita con specie esotiche o mediterranee, ma comunque estranee al territorio; pressoché estinte risultano invece le formazioni di macchia native, soprattutto nella fascia costiera. Le stesse dune tendono ad essere aggredite dalle colture retrostanti e risentono degli effetti dell'antropizzazione spinta lungo tutta la costa. L'area di Manfredonia risente anch'essa dell'influsso antropico (edificazioni varie, incendi, colture, ecc.) per le formazioni vegetali autoctone e i rispettivi habitat si presentano alquanto vulnerabili. Il Golfo di Gela è caratterizzato da bassi fondali (fino a 20 m), con presenza di praterie a *Cymodocea nodosa*, importanti per la riproduzione di molte specie ittiche. La creazione di un pontile che taglia il golfo nella parte centrale per 3 km ha innescato dei processi erosivi sulla parte est (per una lunghezza di 15-20 km) facendo arretrare la costa di 250 m negli ultimi 50 anni, con scomparsa di un lungo complesso di dune. (Fonte: Formulario della Rete Natura 2000).



**SIC ITA040010 "Litorale Di Palma Di Montechiaro"**



- *Tipo sito:* **SIC - B (pSIC, SIC o ZPS)**
- *Codice Sito:* **ITA040010**
- *Nome Sito:* **Litorale Di Palma Di Montechiaro**
- *Data compilazione:* **1998 - 06**
- *Data aggiornamento formulario:* **2012 - 10**
- *Data proposta come SIC:* **1995 - 09**
- *Area:* **1000 ha**
- *Regione Amministrativa:* **Sicilia**
- *Regione Bio-geografica:* **Mediterranea**
- *Distanza dal permesso di ricerca:* **circa 40 km (circa 21,6 miglia marine)**

Sulla base di ricerche effettuate lungo la fascia costiera di Palma di Montechiaro (Sortino, 1967), in un'area comprendente il SIC in oggetto, sono state censite 236 fanerogame, con elevata incidenza di leguminose e composite, e larga dominanza di terofite (51,46%). La vegetazione è costituita principalmente da formazioni aperte a palma nana, praterie di graminacee, comunità a *Salsola longifolia* e *Thymelaea hirsuta*, garighe a timo capocchiuto, oltre a comunità erbacee degli incolti e dei pascoli.

La zona è vulnerabile soprattutto ad incendi, balneazione, costruzione di abitati ed erosione. (Fonte: Formulario della Rete Natura 2000).



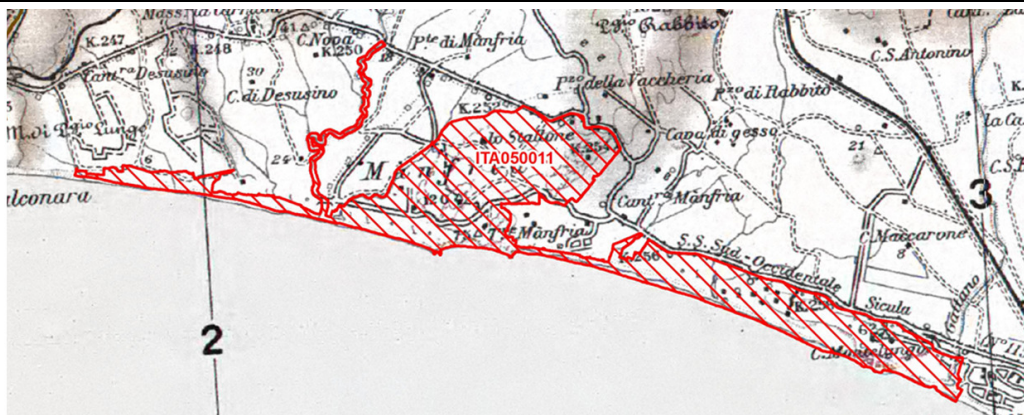
eni S.p.A.  
Exploration & Production  
Division

Data  
Febbraio  
2013

Doc. SIME\_AMB\_01\_05  
**Studio di Impatto Ambientale**  
**Istanza di permesso di ricerca di**  
**idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed**  
**attività di acquisizione sismica 3D**

Capitolo 4  
Pag. 49  
di 86

#### SIC IT050011 "Torre Manfria"

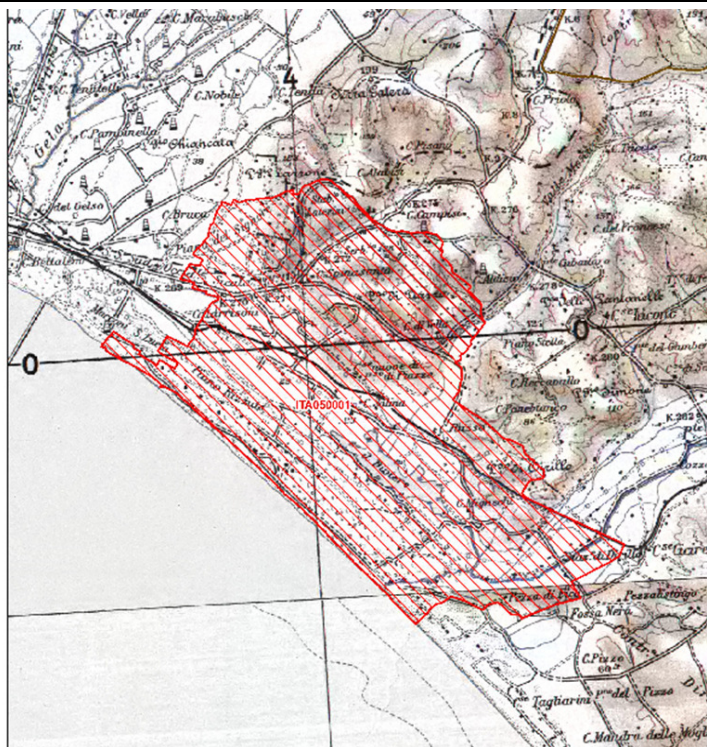


- **Tipo sito: SIC - B (pSIC, SIC o ZPS)**
- **Codice Sito: ITA050011**
- **Nome Sito: Torre Manfria**
- **Data compilazione: 1998 - 06**
- **Data aggiornamento formulario: 2012 - 10**
- **Data proposta come SIC: 1995 - 09**
- **Area: 720 ha**
- **Regione Amministrativa: Sicilia**
- **Regione Bio-geografica: Mediterranea**
- **Distanza dal permesso di ricerca: circa 33 km (circa 17,8 miglia marine)**

Il SIC interessa il territorio dei comuni di Gela e di Butera, ed abbraccia il tratto costiero posto a ovest dell'abitato di Gela, includendo l'area di Contrada Manfria, considerato un biotopi di particolare interesse naturalistico ambientale. Il paesaggio vegetale risente notevolmente delle intense utilizzazioni del passato, pur conservando aspetti psammofili, arbustivi e prativi, oltre a lembi di macchia residuale; nell'area circostante è ampiamente dominato da coltivi, in particolare seminativi. Il Golfo e la Piana di Gela è considerata un'unità ecologica fondamentale per la migrazione degli uccelli acquatici e rientra nei parametri per l'identificazione dei siti RAMSAR. L'area in oggetto riveste anche un'elevata importanza floristica, fitocenotica e paesaggistica, in particolare per il sistema dunale, alcuni aspetti prativi, oltre ai lembi di macchia residuale. Gli ecosistemi agrari presenti nel sito hanno favorito alcune specie dell'avifauna (*Ciconia ciconia*, *Circaetus gallicus*, *Falco naumanni*, *Burhinus oedicnemus*, *Glareola praticola*, *Melanocorypha calandra*, *Calandrella brachydactyla*), la cui consistenza delle popolazioni, in campo nazionale, riveste importanza strategica per la conservazione. Nel territorio trovano spazio anche diverse altre entità faunistiche che nell'area regionale sono rare o ritenute di rilevante interesse zoogeografico. L'intera Piana di Gela risente notevolmente del disturbo arrecato dalla pressione della sericoltura e dei coltivi che gravitano nelle aree circostanti, con un'eccessivo uso di sostanze chimiche, diserbanti e anticrittogamici che costituisce un serio problema per il biotopo. L'area delle dune risulta in gran parte manomessa e rimboschita con specie esotiche o mediterranee, ma comunque estranee. (Fonte: Formulario della Rete Natura 2000).




### SIC ITA050001 "Biviere e Macconi di Gela"



- *Tipo sito:* **SIC - B (pSIC, SIC o ZPS)**
- *Codice Sito:* **ITA050001**
- *Nome Sito:* **Biviere e Macconi di Gela**
- *Data compilazione:* **1998 - 06**
- *Data aggiornamento formulario:* **2012 - 10**
- *Data proposta sito come SIC:* **1995 - 09**
- *Area:* **3663,00 ha**
- *Regione Amministrativa:* **Sicilia**
- *Regione Bio-geografica:* **Mediterranea**
- *Distanza dal permesso di ricerca:* **circa 27,8 km (circa 15 miglia marine)**

Il SIC abbraccia il tratto costiero posto a sud-est dell'abitato di Gela, oltre alla Piana dell'interno, nonché l'area del Biviere e dei Macconi. Dal punto di vista geomorfologico, il sito presenta una notevole variabilità, con il succitato ambiente lacustre che si sviluppa a ridosso di ampi cordoni dunali. L'area in oggetto rientra nella CONVENZIONE RAMSAR, individuata nel 1987 per una superficie di 297 ettari. Studi successivi hanno messo in evidenza che tutto il Golfo e la Piana di Gela è un'unità ecologica fondamentale per la migrazione degli uccelli acquatici e rientra nei parametri per l'identificazione dei siti RAMSAR. Tutta la Piana di Gela, compresa una fascia marina, è stata perimetrata anche come IBA (Important bird Areas).

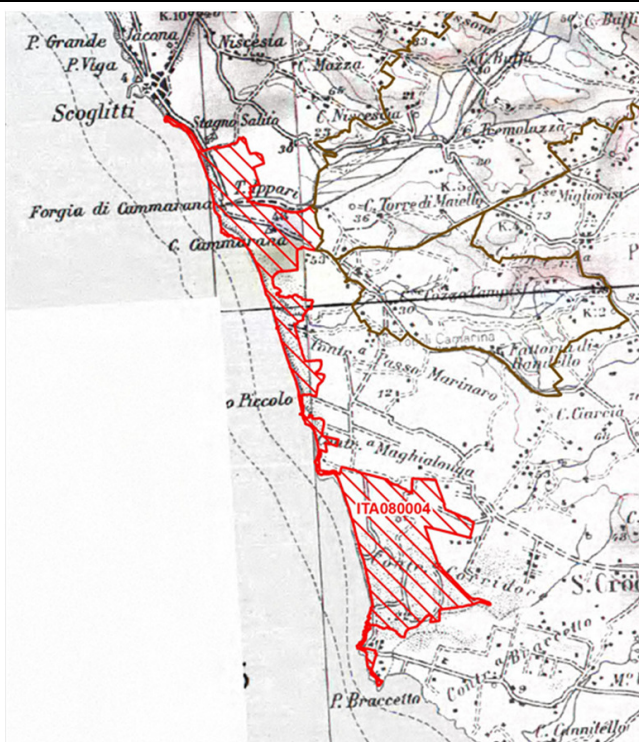
 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 51 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

L'area riveste anche un'elevata importanza floristica, fitocenotica e paesaggistica, in particolare per il sistema dunale dei Macconi ed il Biviere di Gela. Nel sito sono presenti entità floristiche endemiche, rare o di rilevante interesse fitogeografico. La consistenza di tali popolazioni, in campo nazionale, riveste importanza strategica per la conservazione. Il Golfo fa da imbuto favorendo l'attraversamento della Sicilia per l'avifauna acquatica proveniente dal nord Africa specie nel periodo primaverile.

A prescindere dall'istituzione della Riserva naturale, si tratta di un territorio alquanto vulnerabile a causa del notevole disturbo antropico. La mancanza di strumenti di gestione del territorio comporta un uso scorretto specialmente per le aree di espansione urbanistica civile ed industriale che sono poco attente all'alta biodiversità del territorio. La Piana di Gela, nonché il Biviere, risentono notevolmente del disturbo arrecato dalla pressione della serricoltura e dei coltivi che gravitano nelle aree circostanti, con un eccessivo uso di sostanze chimiche, diserbanti e anticrittogamici che costituisce un serio problema per il biotopo. L'area delle dune risulta in gran parte manomessa e rimboschita con specie esotiche o mediterranee, ma comunque estranee al territorio; pressoché estinte risultano invece le formazioni di macchia native, soprattutto nella fascia costiera (Fonte: Formulario della Rete Natura 2000).



**SIC ITA080004 "Punta Braccetto Contrada Cammarana"**




- *Tipo sito:* **SIC - B (pSIC, SIC o ZPS)**
- *Codice Sito:* **ITA080004**
- *Nome Sito:* **Punta Braccetto Contrada Cammarana**
- *Data compilazione:* **1998 - 06**
- *Data aggiornamento formulario:* **2012 - 10**
- *Data proposta come SIC:* **1995 - 09**
- *Area:* **476 ha**
- *Regione Amministrativa:* **Sicilia**
- *Regione Bio-geografica:* **Mediterranea**
- *Distanza dal permesso di ricerca:* **circa 27 km (circa 14,6 miglia marine)**

Il sito ricade entro il territorio dei Comuni di Vittoria e Ragusa. Il sito si caratterizza per essere uno dei pochi luoghi in Sicilia ospitante una varietà di formazioni del tutto uniche e precisamente:

- a) formazioni di scogliera a *Crucianella rupestris*,
- b) formazioni arbustive a *Limoniastrum monopetalum*,
- c) associazioni dominate da *Helichrysum conglobatum var. compactum*,
- d) formazioni di duna con *Ginepro coccolone*, *Retama raetam* e *Ephedra fragilis*,
- e) Malcolmietalia con *Muscari gussonei*.



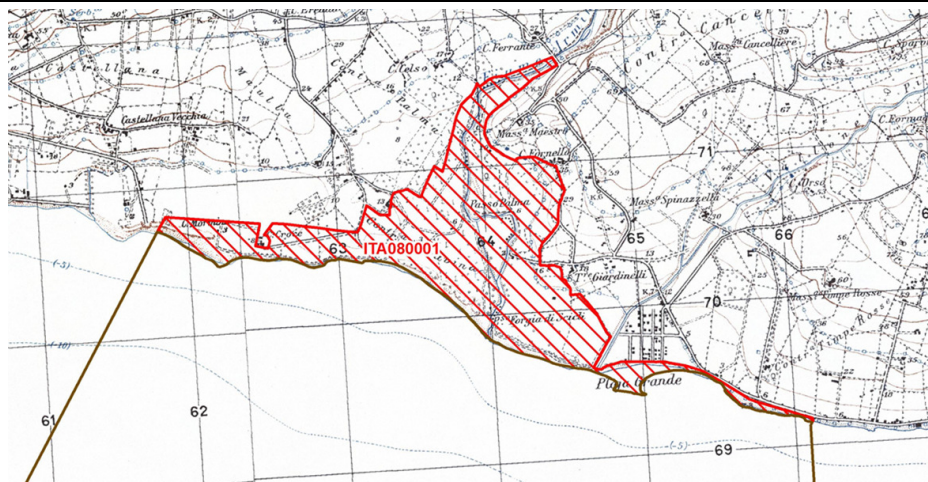
 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 53 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

Il valore del sito è notevole e la biodiversità comunque la si consideri è elevatissima. La ricchezza in biodiversità è spiegata soprattutto dalla varietà delle condizioni fisiche (suoli, esposizioni, etc.), ma anche da un ampio retroterra che fino a qualche decennio fa era in condizioni di grande naturalità. Tutto ciò ha fatto sì che il SIC Punta Braccetto-Cammarana debba essere salvaguardato con assoluta priorità. La fauna invertebrata annovera numerose specie endemiche strettamente legate agli ambienti dunali e retrodunali e talora localizzati in poche stazioni della Sicilia meridionale. Si tratta di una fauna che presenta numerosi adattamenti morfo-funzionali agli ambienti aridi e psammici, il cui studio riveste un grande interesse scientifico dal punto di vista eco-etologico e biogeografico.

L'importanza del sito è enfatizzata dalla rarità con cui oggi si riscontrano aree di questo tipo lungo il litorale meridionale siciliano, queste ultime sono infatti pressoché scomparse a seguito di urbanizzazioni incontrollate. Un ulteriore fenomeno consiste nella riduzione drastica della varietà e della massa degli insetti impollinatori in tutta la fascia costiera della Sicilia meridionale (da Gela a Siracusa), certamente dovuta allo abnorme sviluppo di quella agricoltura altamente chimicizzata che è l'agricoltura sottoserra. Insetti un tempo comuni tendono a divenire sempre più rari. Tutte le piante a fecondazione basata su insetti impollinatori - prime tra tutte le Orchidaceae - cominciano a risentire di tale squilibrio ambientale. (Fonte: Formulario della Rete Natura 2000).



**SIC ITA080001 "Foce del Fiume Irmínio"**



- *Tipo sito:* **SIC B – (pSIC, SIC o ZPS)**
- *Codice Sito:* **ITA080001**
- *Nome Sito:* **Foce del Fiume Irmínio**
- *Data compilazione:* **1998/06**
- *Data aggiornamento formulario:* **2012-10**
- *Data proposta come SIC:* **1995/09**
- *Area:* **189 ha**
- *Regione Amministrativa:* **Sicilia**
- *Regione Bio-geografica:* **Mediterranea**
- *Distanza dal permesso di ricerca:* **circa 38 km (circa 20,5 miglia marine)**

Il sito ricade entro il territorio dei Comuni di Ragusa e Scicli ed è caratterizzato da un significativo esempio di macchia-foresta a Ginepro e Lentisco su cordone dunale e vegetazione ripariale lungo il tratto finale del fiume Irmínio. Il clima dell'area è Termomediterraneo secco. Analiticamente esso è suddiviso in vari habitat e, in particolare, una parte di estensione considerevole è costituita dal cordone dunale generato nel corso del tempo dalle sabbie trasportate dal fiume Irmínio, che qui ha il suo estuario. Come detto, il sito conserva una macchia foresta a Ginepro marittimo e Lentisco su cordoni dunali, che rappresenta una eccezionale testimonianza della vegetazione e del paesaggio che un tempo caratterizzavano e connotavano le coste sabbiose della Sicilia meridionale. Tali aspetti, ormai quasi del tutto scomparsi, rivestono una notevole importanza scientifica, per le numerose piante ed animali legati ed adattati agli ambienti psammici, dunali e retrodunali, che risultano in pericolo di estinzione in relazione alla scomparsa e/o alla rarefazione dei loro habitat elettivi, determinata dalla urbanizzazione e dalla massiccia utilizzazione delle spiagge per la balneazione e più in generale a scopi turistici. Negli ultimi secoli, e prevalentemente nel corso del XX secolo, le dune di estuario sono state dappertutto, o spianate o liberate dalla copertura vegetale (a scopi sia agricoli che urbanistici - case e villette al mare), pertanto, la Duna dell'Irmínio è rimasta un caso pressoché unico meritevole di conservazione. (Fonte: Formulario della Rete Natura 2000).



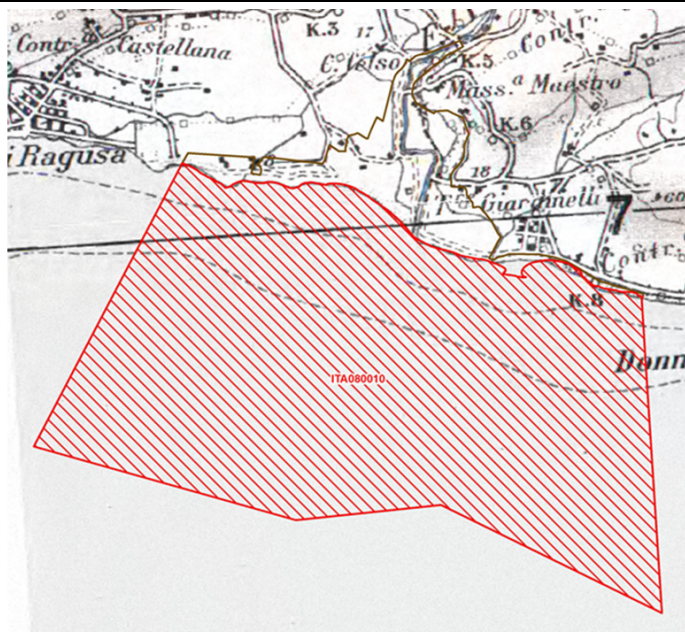
eni S.p.A.  
Exploration & Production  
Division

Data  
Febbraio  
2013

Doc. SIME\_AMB\_01\_05  
**Studio di Impatto Ambientale**  
**Istanza di permesso di ricerca di**  
**idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed**  
**attività di acquisizione sismica 3D**

Capitolo 4  
Pag. 55  
di 86

#### SIC ITA080010 "Fondali Foce del Fiume Irmínio"



- *Tipo sito:* **SIC B – (pSIC, SIC o ZPS)**
- *Codice Sito:* **ITA080010**
- *Nome Sito:* **Fondali Foce del Fiume Irmínio**
- *Data compilazione:* **1998/06**
- *Data aggiornamento formulario:* **20012-10**
- *Data proposta come SIC:* **1995/09**
- *Area:* **1514 ha**
- *Regione Amministrativa:* **Zona marina**
- *Regione Bio-geografica:* **Mediterranea**
- *Distanza dal permesso di ricerca:* **circa 36 km (circa 19,4 miglia marine)**

La foce del fiume Irmínio si colloca lungo il litorale sabbioso compreso tra Marina di Ragusa e Donnalucata, caratterizzato da un magnifico sistema dunale e retrodunale.

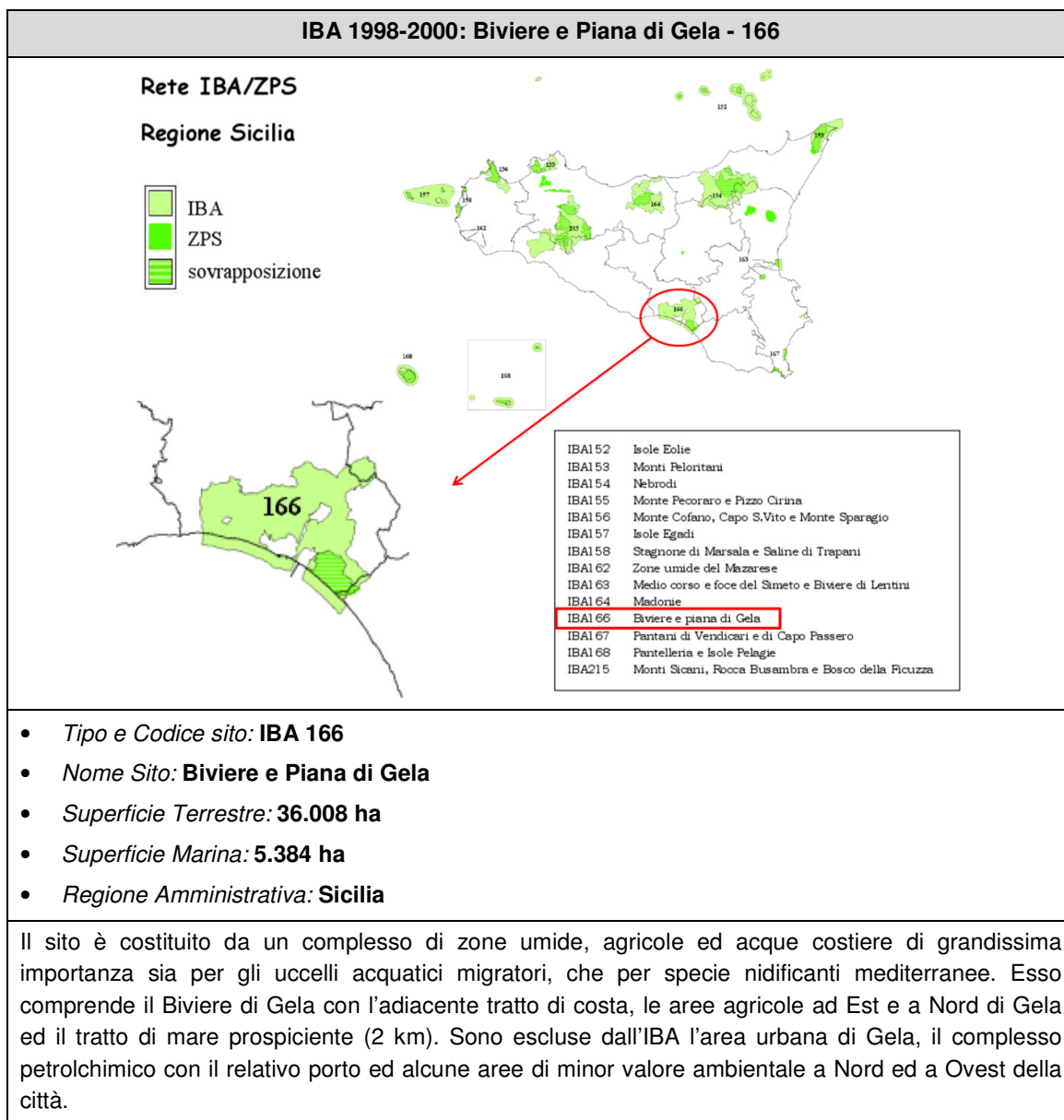
L'area marina antistante la foce ospita un Posidonieto, ben strutturato sia nelle componenti dello strato elevato che del sottostrato, che si estende fino a Donnalucata. Sporadicamente sono presenti anche ciuffi sparsi di *Cymodocea nodosa*. La presenza di prati di *Posidonia oceanica* dimostra che la zona antistante la foce del fiume Irmínio sia solo mediamente compromessa dagli effetti inquinanti provenienti da aree limitrofe, pertanto, tale area deve essere preservata anche per evitare che l'area terrestre, decisamente interessante, possa risentirne in modo negativo. (Fonte: Formulario della Rete Natura 2000).




#### 4.4.4 Zone marine e costiere interessate da "Important Bird Area" (IBA)

Come già riportato nel **Capitolo 2** del presente Studio, lungo la costa prospiciente il tratto di mare in cui è ubicata l'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG, ad una distanza di circa 25,4 km (circa 13,7 miglia marine nel punto più prossimo) dal perimetro dell'Istanza, e a circa 21 km (circa 11,3 miglia marine) dall'area più esterna che sarà interessata dalla acquisizione sismica 3D (senza considerare l'area operativa che, sebbene sarà a distanza minore, tuttavia rappresenta unicamente una zona di manovra in cui la nave sismica effettua il posizionamento delle linee sismiche e nella quale non sono previste né energizzazioni, né acquisizioni) è presente l'IBA 166 Biviere e Piana di Gela la cui area ricade parte sulla costa e parte in mare (cfr. Allegato 2.2).

Di seguito si riporta una descrizione delle principali caratteristiche ambientali dell'IBA.



 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 57 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

La LIPU Birdlife Italia, su commissione del Ministero dell'Ambiente, ha posizionato il sito IBA "Biviere e Piana di Gela" all'ottavo posto, su un totale di 200 IBA italiane, per importanza di conservazione dell'avifauna. Il territorio dell'IBA è importante come area di sosta per i migratori in quanto può essere considerata per gli anatidi un "bottle-neck" o "leading line" cioè un'area situata lungo la direzione preferita di transito delle specie in migrazione.

## 4.5 FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

Di seguito viene descritta la componente biotica che caratterizza il Canale di Sicilia, con particolare attenzione all'area dell'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG, con l'obiettivo di indicare l'eventuale presenza di specie ad elevata sensibilità, sia per quanto riguarda organismi animali e vegetali insediati sui fondali, sia per quanto riguarda animali pelagici ad elevata mobilità che sfruttano il Canale di Sicilia come zona di alimentazione o di transito.

### 4.5.1 Plancton


Il plancton, termine collettivo che indica il complesso di organismi acquatici trasportati passivamente dalle correnti e dal moto ondoso, comprende organismi vegetali (fitoplancton) ed animali (zooplancton). La maggior parte del plancton è costituito da alghe unicellulari (diatomee, xantoficee, cianoficee), piccoli crostacei (copepodi, eufasiacei, anfipodi, anellidi) e larve di animali bentonici. Le comunità planctoniche rivestono un ruolo fondamentale nel funzionamento degli ecosistemi marini, contribuendo in modo sostanziale ai cicli biogeochimici. Gli organismi planctonici sono considerati buoni indicatori dei cambiamenti delle caratteristiche idrochimiche, trofiche e biologiche dell'ambiente marino, determinati sia dall'influenza umana a scala locale, sia da fluttuazioni climatiche a scala globale. Il quadro tipico che caratterizza il Mare Mediterraneo relativamente alla distribuzione del plancton consiste in un addensamento di biomassa planctonica nello strato intermedio (compreso tra 50 e 80 m) e nella zona costiera, con una progressiva riduzione della densità spostandosi al largo dalla costa. Tale addensamento risulta guidato dalla presenza di caratteristiche fisiche (es. distribuzione della luce) e nutrizionali.

Nell'ambito del Canale di Sicilia, le caratteristiche funzionali del plancton sono state monitorate dall'Università di Messina attraverso l'analisi dell'attività fotosintetica mediante l'analisi dell'assimilazione oraria dell'isotopo  $^{14}\text{C}$ . I risultati mostrano dei massimi profondi (77 m e 50 m). L'andamento della produzione primaria nella sezione perpendicolare alla costa è caratterizzato, nell'intera colonna d'acqua, da un netto gradiente positivo procedendo dal largo verso terra seguendo la distribuzione di nutrienti e luce. La distribuzione verticale rispecchia un andamento di tipo classico con valori relativamente elevati in prossimità della costa; in acque più profonde è presente un nucleo centrale intermedio più produttivo, con tassi in diminuzione nelle acque più esterne. Non si notano differenze rilevanti tra stagione invernale ed estiva, oscillazioni viceversa prevedibili e osservabili in altre parti del Mediterraneo.

Le caratteristiche strutturali della comunità sono invece state valutate mediante l'analisi della distribuzione delle specie, delle classi del fitoplancton e dell'indice di Shannon. I risultati mostrano nel complesso che le biocenosi sono sufficientemente equilibrate senza alcun accenno a fenomeni di eutrofia (Dipart. Biol. Anim. Univ. di Messina, 1985, 1986).

### 4.5.2 Biocenosi bentoniche

Le comunità bentoniche rivestono un ruolo fondamentale nei processi ecologici, come la ciclizzazione dei nutrienti, la regolazione dei cicli biogeochimici, la produzione secondaria e il bioaccumulo di inquinanti. La

 <p><b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b></p>	<p>Data Febbraio 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b></p>	<p>Capitolo 4 Pag. 58 di 86</p>
--	-----------------------------------	--	---

loro struttura e densità è un indicatore della qualità ambientale e di eventuali disturbi di origine antropica. Le informazioni sulla distribuzione spaziale delle biocenosi nell'area oggetto di studio sono state tratte dallo studio di Patti *et al.* "Analisi preliminare delle associazioni di specie demersali nel Canale di Sicilia" (1994). Tale studio, pur essendo mirato in particolare alla caratterizzazione della fascia costiera, fornisce per le zone più al largo, un inquadramento di massima dei fondali dal punto di vista delle biocenosi. L'area oggetto dell'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG è situata in un intervallo batimetrico compreso tra -680 m e -880 m s.l.m. ed è quindi colonizzata da biocenosi bentoniche di fondo mobile, che si spingono a profondità di oltre 700 m.

#### **4.5.3 Indagini pregresse eseguite in prossimità dell'area di progetto**

Come già descritto nel **paragrafo 4.2.8**, di seguito si riportano i risultati delle indagini sulle caratteristiche delle biocenosi bentoniche, eseguite in corrispondenza del pozzo Atlas 1 (a circa 7,5 km a Nord Ovest dell'area di progetto) e desunti dal documento "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas 1".

##### *4.5.3.1 Caratteristiche delle biocenosi bentoniche*


Nel complesso, i campionamenti del benthos condotti presso il pozzo Atlas 1 hanno confermato la presenza esclusiva di specie di fondo mobile, in particolare organismi indicatori di materia organica nel sedimento e/o specie misticole.

Le comunità bentoniche campionate sono risultate caratterizzate da un basso numero di individui e poco diversificate a livello di specie, come mostrato dai bassi valori riscontrati in termini di densità, biomassa e ricchezza specifica. Complessivamente, nell'intera area monitorata sono stati rinvenuti 9 taxa, di cui 8 ascrivibili ai policheti (*Levinsenia oculata*, *Nothria conchilega*, *Glycera rouxii*, *Lumbrineris impatiens*, *Cirratulus filiformis*, *Notomastus aberans*, *Prionospio cirriferæ*, *Paraonidae*) ed 1 ai crostacei anfipodi (*Stenothoe sp.*).

Si riportano di seguito i risultati delle analisi sulla comunità bentonica eseguite sui campioni prelevati nelle 5 postazioni.

##### **Densità (N)**

La comunità bentonica è risultata ovunque molto povera in termini di numero di individui, con valori compresi fra 2,0 (AM499\_03) e 5,5 ind. 0,11m<sup>-2</sup> (AM499\_04) e nessun organismo ha registrato densità rilevanti. È da evidenziare che i policheti appartenenti alla famiglia *Paraonidae* sono stati l'unico taxon rinvenuto in tutte le stazioni, rappresentando ovunque il gruppo principale (cfr. **Tabella 4-7**).

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data	Doc. SIME_AMB_01_05	Capitolo 4 Pag. 59 di 86
	Febbraio 2013	<b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	

**Tabella 4-7: specie rinvenute nelle stazioni di monitoraggio con relativa densità (n. ind. 0,11 m<sup>-2</sup>) e biocenosi (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)**

	Biocenosi	AM499_01	AM499_02	AM499_03	AM499_04	AM499_05
<b>CROSTACEI</b>						
Anfipodi <i>Stenothoe</i> sp	-	1,5				
<b>POLICHETI</b>						
<i>Cirratulus filiformis</i>	MO				0,5	0,5
<i>Glycera rouxii</i>	MO			1,0	0,5	
<i>Levinsenia oculata</i>	MO	0,5				
<i>Lumbrinereis impatiens</i>	Mixt				0,5	
<i>Nothria conchilega</i>	Mixt		1,0			
<i>Notomastus aberans</i>	MO				0,5	
Paraonidae nd	-	1,5	1,5	1,0	3,0	1,5
<i>Prionospio cirrifera</i>	MO				0,5	0,5
<b>Totale complessivo</b>		<b>3,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,0</b>	<b>5,5</b>	<b>2,5</b>

Legenda: Mixt = Misticolo, MO = indicatore della presenza di materia organica.

#### **Biomassa (B)**


Analogamente alla densità, anche la biomassa è stata caratterizzata da valori molto bassi e ovunque inferiori all'unità (cfr. **Tabella 4-8**). Il minimo è stato osservato in AM499\_03 (0,0004 gr. 0,11m<sup>-2</sup>) mentre il massimo è stato raggiunto in corrispondenza di AM499\_02 (0,0019 gr. 0,11m<sup>-2</sup>).

**Tabella 4-8: biomassa (gr. 0,11 m<sup>-2</sup>) delle specie rinvenute in ciascuna stazione di monitoraggio (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)**

	AM499_01	AM499_02	AM499_03	AM499_04	AM499_05
<b>CROSTACEI</b>					
Anfipodi <i>Stenothoe</i> sp	0,0003				
<b>POLICHETI</b>					
<i>Cirratulus filiformis</i>				0,0000	0,0002
<i>Glycera rouxii</i>			0,0003	0,0002	
<i>Levinsenia oculata</i>	0,0001				
<i>Lumbrinereis impatiens</i>				0,0000	
<i>Nothria conchilega</i>		0,0011			
<i>Notomastus aberans</i>				0,0000	
Paraonidae nd	0,0004	0,0008	0,0002	0,0007	0,0003
<i>Prionospio cirrifera</i>				0,0001	0,0000
<b>Totale complessivo</b>	<b>0,0008</b>	<b>0,0019</b>	<b>0,0004</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,0005</b>

#### **Affinità biocenotiche delle specie rinvenute**

In generale, i popolamenti rinvenuti presso tutte le stazioni monitorate sono risultati costituiti esclusivamente da specie di fondo mobile (cfr. **Tabella 4-9** e **Tabella 4-10**), con la presenza esclusiva di organismi indicatori di materia organica nel sedimento (MO) e/o di specie misticole (Mixt).

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 60 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

**Tabella 4-9: affinità bionomica dei taxa determinati a livello di specie rinvenuti in ciascun sito monitorato (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)**

			AM499_01	AM499_02	AM499_03	AM499_04	AM499_05
Mixt	<i>Lumbrinereis impatiens</i>	Mixt				x	
	<i>Nothria conchilega</i>	Mixt		x			
<b>Totale misticoli</b>			<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
MO	<i>Cirratulus filiformis</i>	MO				x	x
	<i>Glycera rouxii</i>	MO			x	x	
	<i>Levinsenia oculata</i>	MO	x				
	<i>Notomastus aberans</i>	MO				x	
	<i>Prionospio cirrifera</i>	MO				x	x
<b>Totale indicatori materia organica</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Totale organismi fondo mobile</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>

Legenda: Mixt = Misticolo, MO = indicatore della presenza di materia organica.


In **Tabella 4-10** sono riportati i gruppi ecologici e/o le principali biocenosi riscontrate in ciascun sito monitorato.

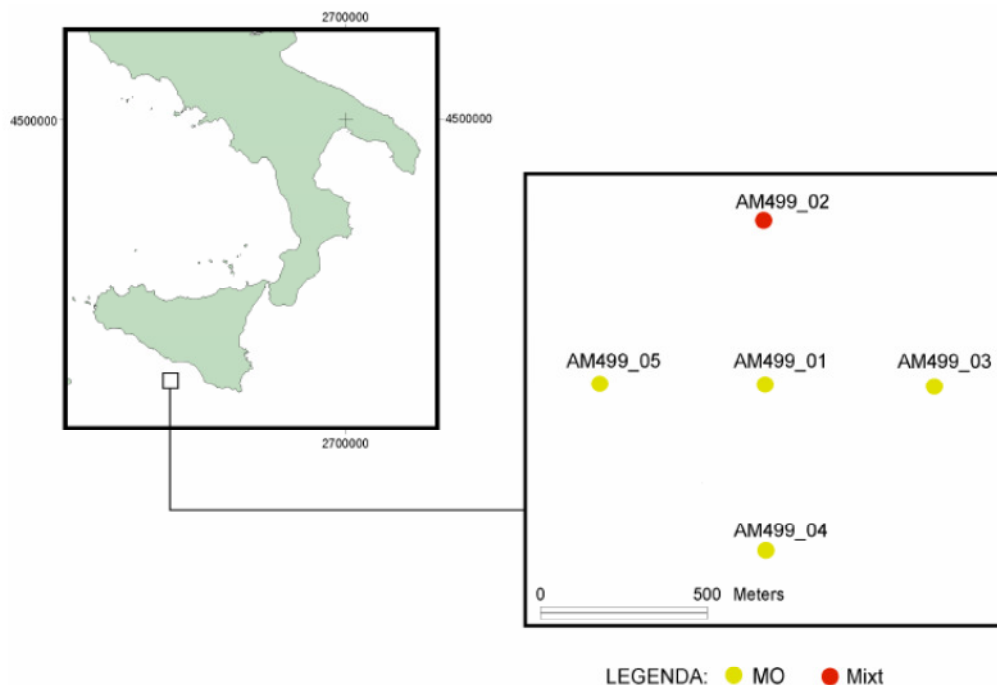
**Tabella 4-10: gruppi ecologici e/o le principali biocenosi riscontrate in ciascuna stazione di monitoraggio (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)**

Stazione	Taxa caratteristici	Inquadramento biocenotico
AM499_01	Crostacei: Anfipodi <i>Stenothoe</i> sp Policheti: <i>Levinsenia oculata</i> , specie indicatrice della presenza di materia organica nel sedimento (MO).	Il popolamento rinvenuto è caratterizzato dalla dominanza degli organismi indicatori della presenza di materia organica nel sedimento (MO).
AM499_02	Policheti: <i>Nothria conchilega</i> , specie misticola (Mixt).	Nella stazione si ha predominanza degli organismi misticoli (Mixt).
AM499_03	Policheti: <i>Glycera rouxii</i> , specie indicatrice della presenza di materia organica nel sedimento (MO).	Il popolamento rinvenuto è caratterizzato dalla dominanza degli organismi indicatori della presenza di materia organica nel sedimento (MO).
AM499_04	Policheti: <i>Lumbrinereis impatiens</i> , specie misticola (Mixt), <i>Cirratulus filiformis</i> , <i>Glycera rouxii</i> , <i>Notomastus aberans</i> e <i>Prionospio cirrifera</i> , tutti organismi indicatori della presenza di materia organica nel sedimento (MO).	Il popolamento rinvenuto è caratterizzato dalla predominanza degli organismi indicatori della presenza di materia organica nel sedimento (MO).
AM499_05	Policheti: <i>Cirratulus filiformis</i> e <i>Prionospio cirrifera</i> , entrambi organismi indicatori della presenza di materia organica nel sedimento (MO).	Il popolamento rinvenuto è caratterizzato dalla predominanza degli organismi indicatori della presenza di materia organica nel sedimento (MO).

Dato il ridotto numero di campioni prelevati presso ciascuna stazione e dato il basso numero di organismi rinvenuti è da evidenziare che l'inquadramento biocenotico risultante dallo studio, illustrato nella carta biocenotica in **Figura 4-36**, non si può considerare completamente veritiero dell'area indagata.



 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 61 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------



**Figura 4-36: carta biocenotica delle diverse stazioni monitorate. Mixt = Mistico; MO = indicatore della presenza di materia organica nel sedimento (Fonte: "AM 499 Report Ambientale pozzo Atlas1", 2009)**

#### **Ricchezza specifica totale (S)**


Complessivamente, nell'intera area monitorata sono stati rinvenuti 9 taxa, di cui 8 ascrivibili ai policheti e 1 ai crostacei (cfr. **Tabella 4-7**). In particolare:

- presso AM499\_01 sono stati individuati 3 taxa: 2 appartenenti ai policheti e 1 ai crostacei;
- AM499\_02 e AM499\_03 hanno rappresentato i siti con la Ricchezza specifica totale più bassa con 2 gruppi censiti, tutti ascrivibili ai policheti;
- AM499\_04, oltre ad essere risultato il sito con la densità maggiore, ha anche rappresentato quello con la Ricchezza specifica totale più elevata con 6 gruppi censiti, tutti appartenenti ai policheti;
- in corrispondenza di AM499\_05 sono stati censiti 3 taxa ascrivibili ai policheti.

In conclusione, la comunità bentonica rinvenuta è risultata ovunque molto povera in termini di numero di individui e poco diversificata a livello di specie, come suggerito dai valori di Densità e Ricchezza specifica totale.

Le specie censite sono risultate tipiche di fondi mobili e i popolamenti costituiti esclusivamente da organismi indicatori della presenza di materia organica nel sedimento e/o da specie misticole. I primi hanno dominato ovunque fatta eccezione per AM499\_02 dove invece sono risultati predominanti gli organismi misticoli, caratteristici di fondali di tipo eterometrico.

È inoltre da evidenziare che in tutte le stazioni i policheti hanno rappresentato l'unico taxon censito o comunque il gruppo principale, seguito dai crostacei solo in AM499\_01.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 62 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

#### Praterie a *Posidonia oceanica*

La *Posidonia oceanica* è una fanerogama marina endemica del Mediterraneo che svolge molteplici funzioni ecosistemiche quali protezione dall'erosione costiera, ossigenazione delle acque, funzioni trofiche, di rifugio e nursery per numerose specie ittiche.

Lo studio "*Indagine oceanografica e correntometrica nelle acque costiere della Sicilia*", svolto nel biennio 1984-1985 dal Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia Marina dell'Università di Messina, evidenzia la presenza di *Posidonia oceanica* lungo la fascia costiera del Canale di Sicilia tra Punta Secca e Capo San Marco, sino a quasi 20 m di profondità.

In particolare, per il tratto di costa antistante l'area interessata dall'Istanza del Permesso di Ricerca in oggetto, la banca dati del Sistema Difesa Mare (Si.Di.Mar.) del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare indica la presenza di *Posidonia oceanica* su substrato roccioso nella parte Sud, con formazioni isolate tra Scoglitti e Punta Braccetto e concentrazioni più estese tra Punta Braccetto e Punta Secca.

Per quanto riguarda l'area direttamente interessata dal Permesso di Ricerca, poiché la *Posidonia oceanica* si rinviene generalmente fino ad un massimo di 30-40 m di profondità in quanto necessita di fondali ben illuminati, è possibile escludere la sua presenza nell'area in oggetto.

#### **4.5.4 Ittiofauna**

Le informazioni più consistenti su tipologia e abbondanza delle specie ittiche derivano dai dati relativi alle attività di pesca. Si riporta, pertanto, un sunto delle informazioni disponibili in merito all'attività di pesca, focalizzato sulle specie ittiche presenti e sulle profondità maggiormente frequentate.

Le specie di interesse per la pesca maggiormente presenti nel Canale di Sicilia sono gambero bianco o gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*), triglia di scoglio (*Mullus surmuletus*), triglia di fango (*Mullus barbatus*), nasello (*Merluccius merluccius*) a profondità comprese tra 100-300 m e gambero rosso (*Aristaeomorpha foliacea*) e scampo (*Nephrops norvegicus*) a profondità sino a 800 m.


Tra i piccoli pelagici migratori oggetto della pesca a circuizione nella fascia compresa tra 50 e 100 m, si segnalano acciuga (*Engraulis encrasicolus*) e sardina (*Sardina pilchardus*). Gli indicatori di produttività della pesca a circuizione, in decremento nel 2007 rispetto al 2006, segnalano un calo delle popolazioni di queste specie, in particolare per le acciughe.

Tra i grandi pelagici soggetti a pesca con palangaro, che si effettua al largo, si segnalano pesce spada (*Xiphias gladius*) e alalunga (*Thunnus alalunga*).

Ulteriori specie soggette a pesca, generalmente effettuata con reti da posta sotto costa, sono scorfano (*Scorpaena scrofa Linnaeus*), aragosta (*Palinurus elephas*), cernia (*Epinephelinae*), polpo (*Octopus vulgaris*), seppia (*Sepiidae*), calamaro (*Teuthida*), merluzzo (*Gadus morhua*), sgombro (*Scomber scombrus*), spigola (*Dicentrarchus labrax*), ricciola (*Seriola dumerilii*).

La distribuzione delle principali risorse ittiche è riportata nella carta delle Risorse Ittiche in **Allegato 4.1**. In particolare sono indicate le fasce di presenza dei cefalopodi, dei pesci e dei crostacei, per intervalli batimetrici. Una porzione marginale dell'area dell'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-A.G (a Sud-Ovest e a Nord-Est) insiste sulla fascia relativa alla presenza dei pesci, (0 – 700 m) quale risorsa ittica principale. L'area del rilievo sismico 3D si estende, invece, anche nelle fasce di pertinenza dei cefalopodi (0-500 m) e dei crostacei (100-700 m), oltre a quella dei pesci.

Nel Piano Strategico Nazionale 2007-2013 relativo alla pesca è stata effettuata un'analisi della serie temporale degli indici di abbondanza in densità e biomassa in base alle catture delle specie ittiche più

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 63 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

importanti sotto l'aspetto commerciale. L'analisi fa riferimento ai dati raccolti nel corso della campagna Medits dal 2002 al 2006. Nella seguente

**Tabella 4-11** riassuntiva è riportato l'esito di tali analisi per il Canale di Sicilia, con l'elenco delle specie catturate e la tendenza dell'indice di biomassa.

Le specie che mostrano un trend in aumento sono fragolino (*Pagellus erythrinus*) e budego (*Lophius budegassa*), entrambe con una tendenza significativa, oltre alla triglia di fango (*Mullus barbatus*), mentre la rana pescatrice (*Lophius piscatorius*) mostra un andamento in leggera diminuzione. La tendenza risulta invece stazionaria per tutte le altre specie, ovvero gambero rosso (*Aristaeomorpha foliacea*), gambero imperiale (*Aristeus antennatus*), moscardino bianco (*Eledone cirrosa*), totano (*Illex coindetii*), calamaro europeo (*Loligo vulgaris*), nasello (*Merluccius merluccius*), melù o potassolo (*Micromesistius poutassou*), triglia di scoglio (*Mullus surmuletus*), scampo (*Nephrops norvegicus*), polpo (*Octopus vulgaris*), gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*), musdea bianca (*Phycis blennoides*), seppia (*Sepia officinalis*).

**Tabella 4-11: analisi di tendenza delle specie ittiche con andamento dell'indice di biomassa**  
**(Fonte: Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali)**


Analisi di tendenza dal 2002 al 2006	GSA 16
Specie	Indice di biomassa (kg/km <sup>2</sup> )
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	↔
<i>Aristeus antennatus</i>	↔
<i>Eledone cirrhosa</i>	↔
<i>Illex coindetii</i>	↔
<i>Loligo vulgaris</i>	↔
<i>Lophius budegassa</i>	↑S
<i>Lophius piscatorius</i>	↓
<i>Merluccius merluccius</i>	↔
<i>Micromesistius poutassou</i>	↔
<i>Mullus barbatus</i>	↑
<i>Mullus surmuletus</i>	↔
<i>Nephrops norvegicus</i>	↔
<i>Octopus vulgaris</i>	↔
<i>Pagellus erythrinus</i>	↑S
<i>Parapenaeus longirostris</i>	↔
<i>Phycis blennoides</i>	↔
<i>Sepia officinalis</i>	↔

↔ = situazione stazionaria; ↑ = crescita; ↓ = diminuzione; S = tendenza significativa

#### 4.5.5 Rettili marini

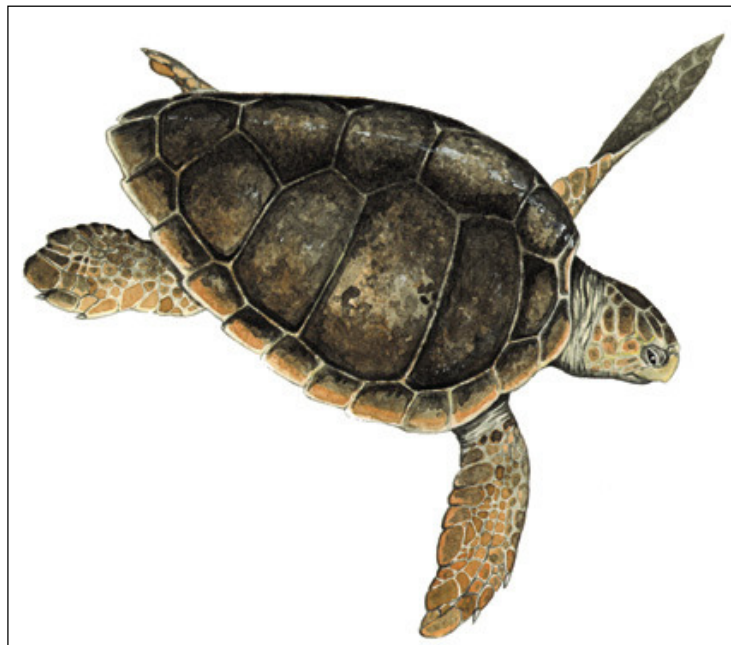
Le tartarughe marine conducono tutta la loro esistenza in mare aperto, raggiungendo la terraferma solo per il fondamentale e delicato momento della riproduzione. La conservazione risulta di primaria importanza poiché la specie è minacciata, non solo dall'urbanizzazione costiera che, con il suo sviluppo, 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.

Nel Mediterraneo sono presenti 3 specie di Tartarughe Marine: la **Tartaruga Comune** (*Caretta caretta*),

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 64 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

la **Tartaruga verde** (*Chelonia mydas*) e la **Tartaruga liuto** (*Dermochelys coriacea*).

La più comune nelle acque territoriali italiane è senz'altro la **Tartaruga comune** (*Caretta caretta*) (cfr. **Figura 4-37**), specie tipica delle regioni temperate. E' la più piccola tra le tartarughe del Mediterraneo: alla nascita è lunga circa 5 cm e può raggiungere 110 centimetri di lunghezza e un peso di 180 kg. Ha un carapace di colore rosso-marrone, striato di scuro nei giovani esemplari. E' dotata di due placche prefrontali ed un becco corneo molto robusto, adatto alla dieta prevalentemente "carnivora".



**Figura 4-37: la Tartaruga comune (*Caretta caretta*. Fonte: [www.fondazionecetacea.org](http://www.fondazionecetacea.org))**


I maschi si distinguono dalle femmine per la lunga coda che si sviluppa con il raggiungimento della maturità sessuale, che avviene intorno ai 13 anni. E' una specie esclusivamente marina e solo la femmina, nel periodo estivo, giunge fino a terra per deporre le uova in una buca scavata nella sabbia e successivamente ricoperta. 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 specie è carnivora generalista, sebbene possa mangiare anche alghe. Si nutre prevalentemente di invertebrati bentonici, quali molluschi, crostacei, gasteropodi ed echinodermi, e di pesci. Nelle acque profonde l'alimentazione è costituita da meduse e salpe; in quelle poco profonde da pesci, crostacei, molluschi, echinodermi e in misura modesta da fanerogame marine.

La specie è fortemente minacciata in tutto il bacino del Mediterraneo e ormai al limite dell'estinzione nelle acque territoriali italiane, non solo a causa dell'urbanizzazione costiera che limita le aree idonee per la deposizione delle uova, ma anche a causa delle attività legate alla pesca, in particolare mediante palangari, reti derivanti e da posta, che provocano accidentalmente la morte di moltissimi esemplari.

La *Caretta caretta* è inclusa nell'Allegato II del Protocollo relativo alle zone specialmente protette e alla diversità biologica nel Mar Mediterraneo adottato alla Convenzione di Barcellona 1996, rivisto in occasione della Convenzione di Berna, 1998. Inoltre, è classificata come "*Endangered*" nella Lista Rossa delle specie minacciate dell'International Union for Conservation of Nature (IUCN Red List).

Le conoscenze sugli spostamenti di questi rettili marini sono ancora frammentarie nonostante le

 <p><b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b></p>	<p>Data Febbraio 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b></p>	<p>Capitolo 4 Pag. 65 di 86</p>
--	-----------------------------------	--	---

numerose iniziative di marcatura; sicuramente gli spostamenti ciclici sono legati alle stagioni e alla deposizione delle uova.

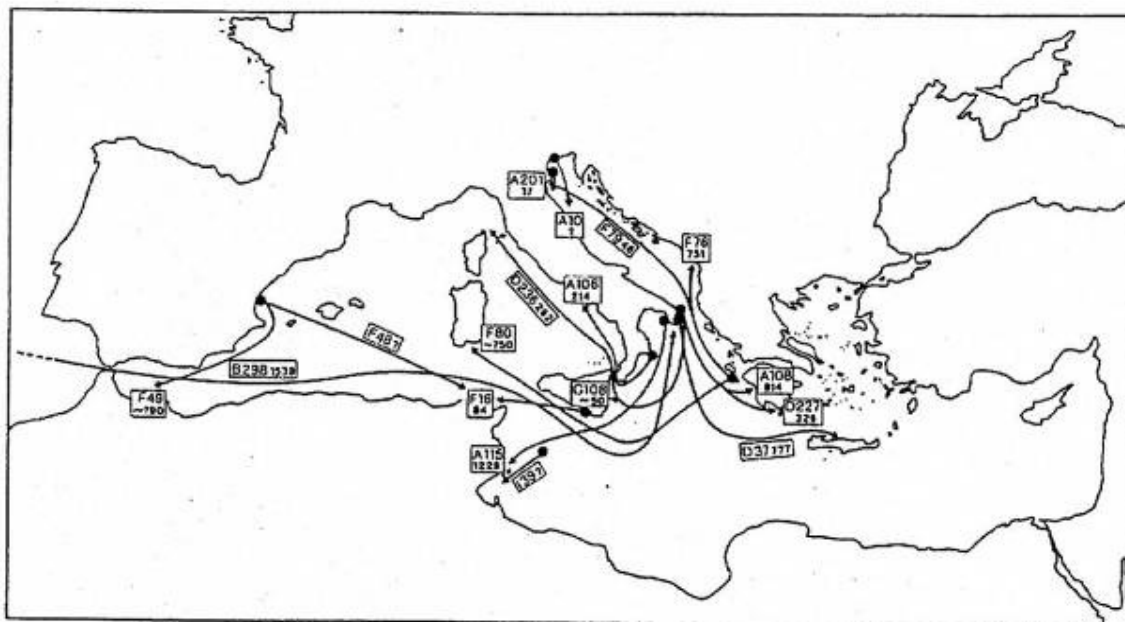
Dallo studio di Argano *et al.* "Dati preliminari sulla distribuzione stagionale di *Caretta caretta* nei mari italiani" (1991), condotto mediante marcature, il Canale di Sicilia è risultato un luogo di transito per le tartarughe che si spostano dal bacino orientale a quello occidentale del Mediterraneo e viceversa.

Uno studio successivo, condotto dal Centro Studi Cetacei (2002), relativo ai recuperi di tartarughe marine lungo le coste italiane, segnala 19 recuperi di *Caretta caretta* nel Canale di Sicilia, localizzati in maggioranza nell'area di Scoglitti (RG) e in misura minore a Gela (CL), S. Leone (AG) e Castelvetro (TP).

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. Alcuni studi sui movimenti della Tartaruga Comune in Mediterraneo sono stati condotti negli ultimi decenni grazie a progetti di "tagging" (etichettatura) satellitare a lungo termine. I dati dimostrano che la dispersione dei giovani individui nella fase post-natale avviene su aree molto vaste e preferibilmente nelle aree del Golfo di Gabes e nel Mar Adriatico (Lazar *et alii*, 2004).

I siti di nidificazione, localizzati su coste sabbiose, si trovano principalmente nel Mediterraneo centro-orientale e più precisamente in Grecia, Turchia e Cipro. In Italia vengono segnalati siti di nidificazione limitatamente alle coste della zona meridionale continentale ed insulare e, in particolare, nella costa ionica calabrese e nelle Isole Pelagie. Ulteriori avvistamenti di nidificazione sono documentati in altre zone dell'Italia Meridionale, come ad esempio sulle coste centrali della Sicilia Meridionale, della Campania, della Sardegna Meridionale e Sud-Occidentale e della Puglia Meridionale (Bentivegna *et al.*, 2005; Piovano *et al.*, 2006; Mingozzi *et al.*, 2007).


Un'indicazione di massima delle rotte seguite dalla *Caretta caretta* è riportata nella **Figura 4-38** dalla quale si evince che nel Golfo di Gela transita una rotta di migrazione della Tartaruga (Argano *et alii* nel 1992 (*Nuovi dati sugli spostamenti di Tartaruga marina comune (Caretta caretta) in Mediterraneo*. Boll. Mus. Ist. Univ. Genova., 56-57: 137-164.)



**Figura 4-38: rotte di spostamento in Mediterraneo di *Caretta caretta* (I punti indicano le catture, le frecce le ricatture di ogni individuo; le lettere e numeri si riferiscono ai codici utilizzati per marcare i singoli individui) (Argano *et alii*, 1992)**

In Italia diversi gruppi di lavoro indipendenti (WWF Italia, A.R.C.H.E.', Fondazione Cetacea, Provincia di Brindisi e Stazione Zoologica Anton Dohrn) hanno inserito nelle proprie attività quella relativa al monitoraggio degli eventi di spiaggiamento di tartarughe lungo le coste, riuscendo a coprire, nel complesso, buona parte delle estese coste italiane che si affacciano su aree marine tra le più rilevanti del Mediterraneo per questi rettili. Nel complesso le coste italiane monitorate dal network sono evidenziate in **Figura 4-39**. Come si evince dalla figura che segue, il Golfo di Gela non è stato oggetto di monitoraggio, se non per un tratto nell'estremità Ovest.

Il dati più recenti relativi al monitoraggio degli spiaggiamenti e dei ritrovamenti di tartarughe marine sulle coste italiane monitorate da tali organizzazioni si riferiscono all'anno 2005. L'area monitorata più prossima al Golfo di Gela prospiciente l'istanza di permesso di ricerca d28.-G.R.-AG, è quella di Porto Empedocle (ubicato tuttavia a circa 40 km a Nord- Ovest rispetto al Golfo di Gela) in cui sono segnalati 22 ritrovamenti di tartaruga caretta caretta nel mese di novembre e 22 nel mese di dicembre, tutti esemplari raccolti in mare (Fonte: WWF Italia, ARCHE', Fondazione Cetacea, Provincia di Brindisi, Stazione Zoologica Anthon Dornh, 2006 "*Spiaggiamenti di tartarughe marine sulle coste italiane, anno 2005*").


 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 67 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------



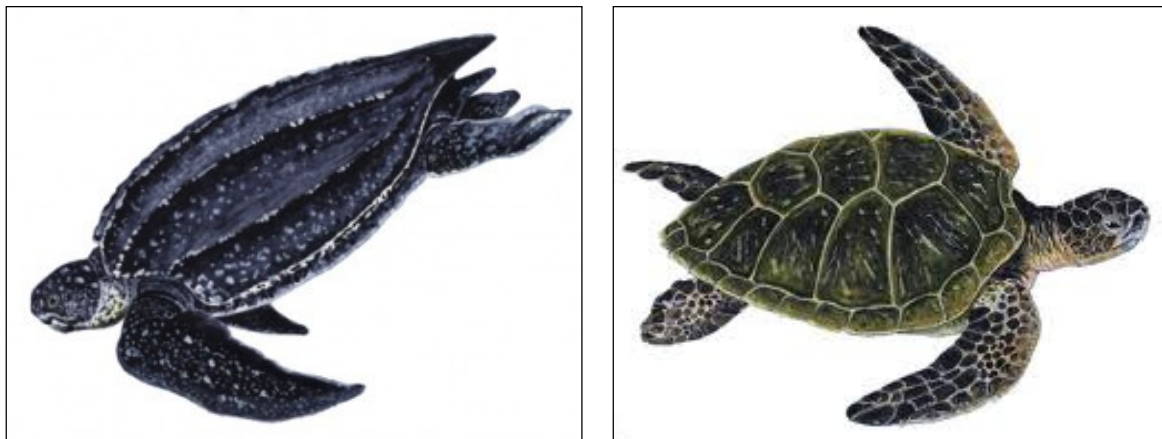
**Figura 4-39: coste italiane monitorate dal network (Fonte: WWF Italia, ARCHE', Fondazione Cetacea, Provincia di Brindisi, Stazione Zoologica Anthon Dohrn, 2006 "Spiaggiamenti di tartarughe marine sulle coste italiane, anno 2005")**

La **Tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*)** (cfr. **Figura 4-40**) è una specie di comparsa eccezionale nelle acque territoriali italiane e, a differenza delle altre due, non nidifica sulle coste Mediterranee. E' una Tartaruga di grandi dimensioni che può raggiungere i 2 metri di lunghezza e un peso di 600 chilogrammi. Di colorazione nera, con piccole macchie rosa e bianche, presenta una testa ricoperta di pelle ma priva di squame. La parte inferiore della corazza (piastrone) è concava nel maschio mentre nella femmina è convessa. Di abitudini prettamente pelagiche conduce la maggior parte della vita in mare aperto. La dieta è costituita prevalentemente da meduse.

Alcuni avvistamenti e spiaggiamenti della tartaruga *Dermochelys coriacea* sono stati riportati in passato nel Canale di Sicilia, anche se tali eventi risultano molto rari, indicando che il numero di individui di questa specie che transita nella zona è esiguo.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 68 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

La **Tartaruga verde (*Chelonia mydas*)** (cfr. **Figura 4-40**) è meno frequente e per ragioni climatiche preferisce le coste del Mediterraneo orientale. Lunga fino a 125 centimetri con un peso di 230 chilogrammi questa specie presenta una colorazione del carapace variabile tra il verde e il nero e un piastrone giallastro. Come nella tartaruga comune la testa, larga anche 15 centimetri, è ricoperta da squame cornee.



**Figura 4-40: a sinistra la *Dermochelys coriacea* (Tartaruga liuto), a destra la *Chelonia mydas* (Tartaruga verde) (fonte: [www.fondazionecetacea.org](http://www.fondazionecetacea.org)).**


#### **4.5.6 Mammiferi marini**

Nonostante il Canale di Sicilia rivesta un particolare interesse in quanto costituisce un passaggio quasi unico, se si eccettua lo Stretto di Messina, tra la porzione occidentale e quella orientale del bacino Mediterraneo, non esistono studi sistematici sulla distribuzione e abbondanza relativa delle specie di cetacei relativamente a questa porzione di mare.

I dati più aggiornati disponibili sono forniti dalla banca dati sugli spiaggiamenti di cetacei lungo le coste italiane. La banca dati è curata dal Centro di Coordinamento per la raccolta dei dati sugli animali spiaggiati, istituito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e gestito dal CIBRA (Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali) dell'Università di Pavia e dal Museo Civico di Storia Naturale di Milano. I dati inclusi nella banca dati partono dal 1986 e derivano dalle varie reti di monitoraggio attive lungo tutte le coste italiane (Banca Tessuti, Capitanerie di Porto, Marina Militare, Centro Studi Cetacei e altre organizzazioni che operano a livello locale).

Per quanto riguarda gli spiaggiamenti rinvenuti lungo le coste che si affacciano nel Canale di Sicilia, la banca dati riporta le segnalazioni riassunte nella seguente tabella.



 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 69 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

**Tabella 4-12: spiaggiamenti di cetacei rinvenuti lungo le coste italiane del Canale di Sicilia (Fonte: Banca dati spiaggiamenti, <http://mammiferimarini.unipv.it>)**


Specie	N. individui spiaggiati	Periodo
Delfino comune ( <i>Delphinus delphis</i> )	7	1995 - 2004
Tursiope ( <i>Tursiops truncatus</i> )	49	1987 - 2010
Grampo ( <i>Grampus griseus</i> )	9	1988 - 2003
Pseudorca ( <i>Pseudorca crassidens</i> )	1	1988
Globicefalo ( <i>Globicephala melas</i> )	4	1991, 1991, 1992, 2006
Stenella striata ( <i>Stenella coeruleoalba</i> )	53	1986 - 2009
Cogia di Owen ( <i>Kogia sima</i> )	1	2002
Steno ( <i>Steno bredanensis</i> )	6	2002
Zifio ( <i>Ziphius cavirostris</i> )	6	1997 - 2010
Balenottera comune ( <i>Balaenoptera physalus</i> )	2	1993, 2002
Capodoglio ( <i>Physeter macrocephalus</i> )	8	1987 - 2007
Non identificato	36	1986 - 2007

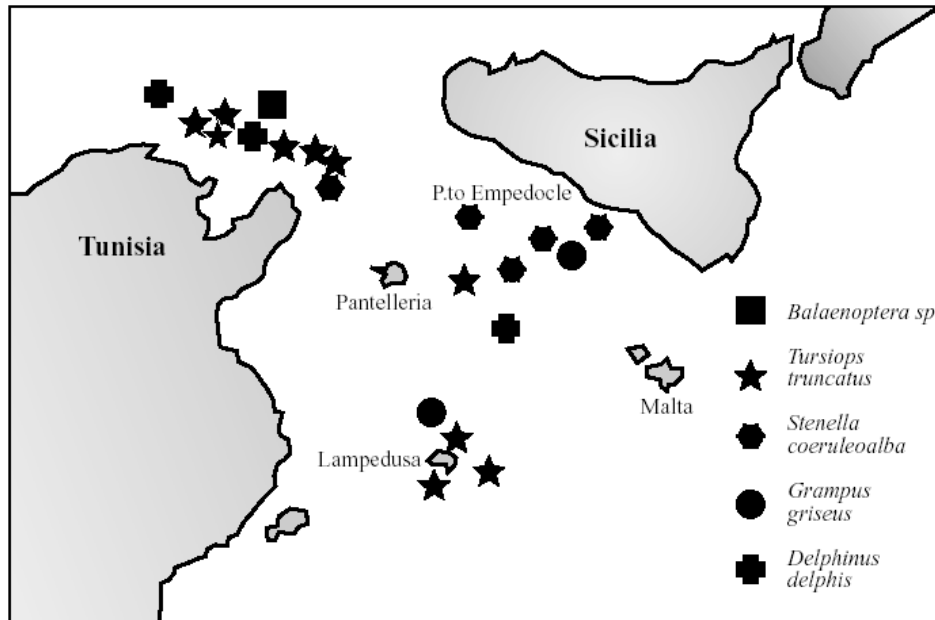
Tra gli spiaggiamenti riportati in tabella, 15 sono stati segnalati lungo il tratto costiero tra Licata e Punta Secca antistante l'area interessata dall'istanza di permesso di ricerca d28 G.R.-AG.. Le specie rinvenute sono delfino comune (*Delphinus delphis*), tursiope (*Tursiops truncatus*), grampo (*Grampus griseus*), pseudorca (*Pseudorca crassidens*), balenottera comune (*Balaenoptera physalus*), capodoglio (*Physeter macrocephalus*), oltre ad alcune specie non identificate.

Avvistamenti condotti lungo le coste italiane sia nella stagione estivo-primaverile che in quella invernale (Centro Studi Cetacei 2001 e 2002; Notarbartolo di Sciara *et al.* 1993; Notarbartolo di Sciara e Demma 1994; Giordano *et al.* 1995) riportano nel complesso, nelle acque del Canale di Sicilia, la presenza di tursiope (*Tursiops truncatus*), stenella (*Stenella coeruleoalba*), delfino comune (*Delphinus delphis*), grampo (*Grampus griseus*), capodoglio (*Physeter macrocephalus*) e, più localizzate, pseudorca (*Pseudorca crassidens*) e orca (*Orcinus orca*).

Il *Tursiops truncatus* si conferma come specie presente principalmente in acque relativamente poco profonde, mentre *Grampus griseus* e *Stenella coeruleoalba* sono state osservate in aree di mare maggiormente profonde.

La figura seguente mostra gli avvistamenti di cetacei nel Canale di Sicilia segnalati da Notarbartolo di Sciara *et al.* (1993).

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 70 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------




**Figura 4-41: avvistamenti di cetacei nello Stretto di Sicilia (Fonte: Notarbartolo di Sciara *et al.*, 1993)**

Tutte le specie di cetacei sono inserite nell'Allegato IV della Direttiva Habitat (Dir. 92/43/CEE) tra le specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa. Esse sono infatti in rapido declino per cause attribuibili all'inquinamento delle acque, all'impatto acustico generato dal traffico marittimo, alla diminuzione delle prede per l'eccessiva pesca e alla cattura accidentale nelle reti. In particolare, secondo la Lista Rossa delle specie minacciate dell'International Union for Conservation of Nature (IUCN Red List), la balenottera comune è classificata come "*Endangered*" e il capodoglio come "*Vulnerable*".

Per quanto riguarda l'impatto acustico, i cetacei sono molto sensibili ai suoni in quanto utilizzano il loro senso acustico per le funzioni vitali nel loro ciclo biologico e sociale quali l'udito, la comunicazione e l'ecolocalizzazione. Le loro capacità di modulazione spaziano dalle emissioni metalliche di 0,25 kHz alle frequenze ultrasoniche di 80-220 kHz (Accombams, 2002).

La letteratura più recente ha individuato una serie di effetti negativi indotti sui cetacei dai rumori generati dalle attività antropiche, di tipo fisico, percettivo, comportamentale, cronico e indiretto. L'effetto sinergico della riduzione delle soglie di udibilità e altre fonti di inquinamento determinerebbe l'aumento delle probabilità di collisione con i mezzi navali (Andrè *et al.*, 1997).

Nella seguente Tabella si riportano le caratteristiche ecologiche delle specie di cetacei più frequentemente segnalate nel Canale di Sicilia, mentre nei paragrafi a seguire si riporta una breve descrizione delle caratteristiche delle principali specie.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 71 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------


**Tabella 4-13: caratteristiche ecologiche delle specie di cetacei più frequentemente segnalate nel Canale di Sicilia**

Specie	Habitat	Profondità preferita
<i>Tursiops truncatus</i>	Costiero	50 m
<i>Delphinus delphis</i>	Costiero	50-100 m
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Pelagico	200-1000 m
<i>Grampus griseus</i>	Pelagico, scarpata continentale	200-500 m
<i>Physeter macrocephalus</i>	Pelagico, scarpata continentale	0-2000 m media=500 m
<i>Globicephala melas</i>	Pelagico	Media=2300 m
<i>Balenoptera physalus</i>	Pelagico	250-500 m

### **Tursiops Truncatus**

Il tursiopo (*Tursiops truncatus*), appartenente alla famiglia *Delphinidae*, è un mammifero noto come specie cosmopolita che si ritrova in tutte le acque temperate e tropicali del mondo soprattutto lungo le coste ma si può ritrovare anche nelle acque pelagiche (cfr. **Figura 4-42**). Secondo diversi studi condotti lungo le coste italiane, questo delfino trova il suo habitat entro la batimetria dei 100 m e, pertanto, la sua presenza lungo la costa italiana è correlata con l'estensione dello stesso habitat, ovvero con la distanza dell'isobata dei 100 m dalla linea di costa. E' un animale sociale che vive in branchi formati da pochi fino a venti individui anche se è stato osservato che esistono alcuni esemplari pelagici che formano dei branchi molto numerosi con centinaia di esemplari. Possono formare diversi tipi di gruppi: madri e figli; giovani delfini sia maschi che femmine ancora adolescenti; maschi adulti. Il delfino tursiopo usa principalmente il suono per comunicare con i suoi simili, essendo l'udito il senso maggiormente sviluppato, e utilizza l'ecolocalizzazione sia per navigare sia per individuare la topografia di un fondale, per evidenziare la presenza di eventuali predatori e anche per stordire una preda.

Il delfino tursiopo è classificato nella Red list dell'IUNC tra gli animali a basso rischio di estinzione *LEAST CONCERN (LC)*: è considerato un animale diffuso e abbondante e la sua popolazione è stata stimata globalmente pari a 600.000 esemplari. Numerosi delfini ogni anno vengono prelevati dal mare aperto per essere destinati a parchi acquatici o a delfinari, alla ricerca o alle applicazioni militari. Altre cause di moria non naturale sono dovute a catture accidentali, dovute alle reti da pesca, dove rimangono impigliati e muoiono impossibilitati a risalire in superficie per respirare, all'inquinamento ambientale causato dall'urbanizzazione delle zone costiere a all'impoverimento dei mari con conseguente riduzione di fonti trofiche. Diversi studiosi affermano che la presenza di questi delfini possa essere considerata come indicazione di un buono stato di salute delle nostre coste e dei nostri mari.


 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 72 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------



**Figura 4-42: esemplare di Tursiope**

**Grampus griseus**

Il grampo (*Grampus griseus*) è uno dei più grandi rappresentanti della famiglia Delphinidae (cfr. **Figura 4-43**). Si tratta di delfini che si ritrovano in tutte le acque temperate e tropicali di entrambi gli emisferi, siano esse mari o oceani, comprese anche le zone semi chiuse, quali quelle del Mar Mediterraneo. Il grampo vive prevalentemente nelle acque profonde al largo della scarpata continentale e lungo le scarpate dei rilievi sottomarini, generalmente tra i 400 m ed i 1000 m di profondità. E' un animale sociale che vive in gruppi formati mediamente da una trentina di individui anche se possono essere molto più numerosi (anche centinaia), anche in relazione alla presenza di cibo. Spesso il grampo si associa con altri delfini quali i tursiopi. Anche il grampo produce una vasta gamma di suoni, inclusi quelli tipici dell'ecolocalizzazione. Il grampo è classificato nella Red list dell'IUNC tra gli animali a basso rischio di estinzione LEAST CONCERN (LC). Tuttavia, anche se la specie è classificata tra quelle non minacciate, un fattore che desta preoccupazione è costituito dalla caccia regolare praticata in alcuni paesi, quali Giappone, Sri Lanka, Caraibi, Indonesia e Taiwan. Un altro fattore di disturbo per il grampo è rappresentato dai forti rumori di origine antropica, quali i sonar militari.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 73 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------




**Figura 4-43: esemplare di Grampo**

**Balaenoptera physalus**

La balenottera comune (*Balaenoptera physalus*) della famiglia *Balaenopteridae* è un cetaceo che si trova in tutte le acque temperate del mondo ad eccezione delle acque tropicali e di quelle polari (cfr. **Figura 4-44**). E' una specie pelagica, che può raggiungere profondità di 250 m, ma alle volte si ritrova anche in acque poco profonde a 30 m di profondità, in prossimità della costa. Vive da sola o in piccoli gruppi, al massimo di 6-7 individui, di dimensioni maggiori durante le migrazioni (fino a 300 individui). E' un animale migratorio che all'inizio della primavera migra verso Nord, andando verso le alte latitudini mentre in autunno tende a ritornare verso latitudini più basse. Produce una grande varietà di suoni sia a bassa che ad alta frequenza che possono sentirsi a notevole distanza.

La *Balaenoptera physalus* è classificata nella Red list dell'IUNC tra gli animali ad altissimo rischio di estinzione in natura, *ENDANGERED (EN)*. Nelle ultime tre generazioni (78 anni) la popolazione è infatti calata del 70% a causa della pesante caccia a fini commerciali svolta soprattutto nell'emisfero Sud. Cause secondarie della morte della balenottera comune sono: le collisioni con le navi, soprattutto nel Mediterraneo; le catture accidentali con le reti da pesca; l'inquinamento acustico subacqueo che sta diventando una minaccia per la migrazione di questi cetacei, data la loro dipendenza del suono per la navigazione.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 74 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------




**Figura 4-44: esemplare di Balenottera comune**

**Stenella Coeruleoalba**

La *Stenella striata* è un cetaceo odontoceto appartenente alla famiglia dei delfinidi, è nota come specie cosmopolita che vive praticamente in tutti i mari tropicali e temperati del mondo (con variazioni di temperatura dell'acqua da 10°C a 16°C), dall'Oceano Atlantico, al Pacifico, all'Oceano Indiano ed è il delfino più diffuso nel Mar Mediterraneo e in tutto il mondo (cfr. **Figura 4-45**).

E' una specie dalle abitudini pelagiche che, generalmente, evita le acque di profondità inferiore ai 100 m e, per alimentarsi, si spinge anche molto in profondità, fino a 700 m. Vive in gruppi le cui dimensioni possono essere variabili da pochi individui a migliaia, ma la maggior parte sono composti da 25-100 esemplari. I gruppi possono essere organizzati in diverso modo: per età, per sesso o per stato sociale ad esempio solo femmine con i piccoli. Raramente si associano con altri animali ad esempio con balene o delfini di altre specie. Come tutti i *Delphinidae* anche la stenella ha un vasto repertorio di suoni usati prevalentemente per comunicare tra loro e per navigare, individuare le prede e capire la topografia di un territorio (ecolocalizzazione).

La *Stenella coeruleoalba* è classificata nella Red list dell'IUNC tra gli animali a basso rischio di estinzione, *LEAST CONCERN (LC)*, con una popolazione stimata di oltre due milioni di esemplari in tutto il mondo. Le principali minacce per queste specie sono rappresentate dalla pesca praticata a fine commerciale in Giappone e a Taiwan, nelle Isole Salomone, nello Sri Lanka e a St. Vincent e dalle catture accidentali, dovute alle reti da pesca, fisse o da traina, dove rimangono impigliate e muoiono impossibilitate a risalire in superficie per respirare. Una grossa moria della stenella nel Mediterraneo si è verificata negli anni novanta a causa di una epidemia epizootica di Morbillivirus, probabilmente favorita dall'indebolimento del sistema immunitario del delfino, a causa delle alte concentrazioni di PCB riscontrate nei tessuti.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 75 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------



**Figura 4-45: esemplare di Stenella Striata**

#### **4.5.7 Avifauna**

Essendo ubicata ad una distanza di circa 28 km dalla costa, l'area in cui ricade l'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG costituisce un habitat frequentato dalle specie ornitiche pelagiche, che trascorrono la maggior parte della loro esistenza in mare aperto e sfruttano le aree costiere per la nidificazione.

Tra queste specie, quelle comunemente presenti in Italia e potenzialmente presenti nell'area in esame sono la berta maggiore (*Calonectris diamedea*), la berta minore (*Puffinus yelkouan*), l'uccello delle tempeste (*Hydrobates pelagicus*), il marangone dal ciuffo (*Phalacrocorax aristotelis*), il gabbiano corso (*Larus audouinii*), il gabbiano roseo (*Larus genei*), il gabbiano corallino (*Larus melanocephalus*), il beccapesci (*Sterna sandvicensis*), la sterna comune (*Sterna hirundo*), il fraticello (*Sterna albifrons*). Tutte queste specie sono inserite in Allegato 1 della Direttiva n. 79/409/CEE (Direttiva Uccelli), attualmente sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

Nel 2008 la LIPU ha avviato una campagna di censimenti nei mari italiani finalizzata all'identificazione di potenziali IBA marine. Lo studio (*"Aree importanti per gli uccelli. Dalla terra al mare. Studio preliminare per l'individuazione delle IBA, Important Bird Areas, in ambiente marino"*) è stato incentrato sulla raccolta dei dati relativi alla distribuzione spaziale e all'abbondanza delle specie pelagiche. Lo studio è stato effettuato attraverso conteggi dalla costa, conteggi da imbarcazioni in mare e, per la berta maggiore, telemetrie. Uno dei transetti percorsi per i conteggi da imbarcazione è stato effettuato attraverso il Canale di Sicilia.

Tra le specie oggetto dello studio, quelle per cui sono state rilevate densità elevate nel Canale di Sicilia sono berta maggiore e berta minore, di cui nelle seguenti figure si riporta l'esito delle analisi statistiche effettuate. Non sono disponibili dati relativi alla presenza delle altre specie pelagiche nel Canale di Sicilia.



### Berta maggiore



### Berta minore



**Figura 4-46: densità (n° di osservazioni per kmq) rilevate per berta maggiore e berta minore nel corso dei conteggi da imbarcazione (Fonte: LIPU, 2008)**

La *berta maggiore* è una specie in forte declino, a causa dello sviluppo antropico nei pressi dei siti di nidificazione, della predazione da parte di mammiferi introdotti dall'uomo, del prelievo illegale di pulcini e uova, dell'inquinamento marino e dell'uso di palangari e reti da traino per la pesca. Secondo la classificazione di Birdlife International (2004), la berta maggiore è indicata come SPEC 2 (*specie con status di conservazione europeo sfavorevole, con popolazioni concentrate in Europa*).

Per quanto riguarda la distribuzione delle rotte migratorie, distesa come un ponte naturale tra Europa ed Africa, l'Italia costituisce una direttrice molto importante per un'ampia gamma di uccelli migratori che attraversano la barriera ecologica rappresentata dal bacino del Mediterraneo (cfr. **Figura 4-46**). L'importanza dell'Italia per le migrazioni è sancita da numerose direttive e convenzioni internazionali, dalla Direttiva Uccelli del 1979 alle Convenzioni di Bonn (1979), e di Ramsar (1971), tutte ratificate dai nostri governi.





**Figura 4-47: rotte di migrazione degli uccelli nel Mediterraneo (Fonte: [www.parcodelconero.com](http://www.parcodelconero.com))**

Come è evidenziato in **Figura 4-46** sono tre le principali rotte seguite dagli uccelli in primavera: una a oriente (il Bosforo, dopo aver sorvolato Israele), una a occidente (dal Marocco per Gibilterra, poi Orgambideska nei Pirenei) e la terza proprio al centro del Mediterraneo. Nell'area oggetto del presente Studio, non sono tuttavia segnalate rotte migratorie.

Si segnala tuttavia, lungo la costa prospiciente l'istanza del permesso di ricerca d28 G.R.- AG, la presenza di diverse aree naturali protette, di notevole importanza per l'avifauna locale, quali:


- Riserva Naturale Regionale Biviere di Gela;
- IBA 166 "Biviere e Piana di Gela";
- Zona Umida di importanza internazionale Biviere di Gela;
- ZPS ITA050012 "Torre Manfredia, Biviere e Piana di Gela".

Molte specie faunistiche possono essere rinvenute in tali aree ed in particolare la Riserva vanta il più alto numero uccelli acquatici nidificanti della Sicilia oltre ad essere il primo punto d'approdo dopo la traversata migratoria dall'Africa.

Le specie assidue frequentatrici di tali aree sono: le anatre di superficie, quali il Fischione, il Codone, il Mestolone; le anatre tuffatrici, quali il Moriglione, la Marzaiola che è la più numerosa e la Moretta tabaccata che oltre ad essere la più rara è anche una delle quattro specie italiane maggiormente minacciate di estinzione. Numerosi sono gli uccelli limicoli che si nutrono di insetti, larve e molluschi, tra cui: il Cavaliere d'Italia, la Pittima reale, il Chiurlo, il Corriere piccolo. Lungo le sponde del lago o tra il canneto, è facile osservare: aironi, tra cui l'Airone cenerino il più comune, il raro Airone rosso, il più grande l'Airone bianco maggiore, la Garzetta.

Tra i rapaci si possono avvistare: il Falco di palude, il Gheppio, e la Poiana ed in autunno e in primavera anche il raro Falco pescatore..

Inoltre, è possibile avvistare: il mignattaio, il mignattino, la cannaiola, il pendolino, la folaga, la gallinella d'acqua, il tuffetto, la pernice di mare, il piro piro boschereccio, il culbianco, il corriere piccolo e grosso, il gambecchio, la pantana, la pettegola, il totano moro, la pittima reale, il germano reale.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 78 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

Oltre a quelle appena elencate alcune specie ivi presenti, rivestono importanza strategica per la conservazione delle popolazioni come: la Cicogna Bianca, il Biancone, il Grillaio, l'Occhione, la Pernice di Mare, la Calandra, la Calandrella,

Tra le specie pelagiche sono da annoverare soprattutto: la berta maggiore, la berta minore, l'uccello delle tempeste, il marangone dal ciuffo, il gabbiano corso, il gabbiano roseo, il gabbiano corallino, il beccapesci, la sterna comune, il fraticello.

In particolare, il sito **IBA 1998-2000: Biviere e Piana di Gela - 166** è importante come area di sosta per i migratori in quanto può essere considerata per gli anatidi un *"bottle-neck"* o *"leading line"* cioè un'area situata lungo la direzione preferita di transito delle specie in migrazione.

Si evidenzia per la tipologia delle attività in progetto, che si svolgeranno in mare aperto, difficilmente potranno arrecare disturbo agli ambienti costieri, né si prevedono interferenze con le specie che utilizzano lo spazio aereo al di sopra dell'area di progetto come corridoio ecologico.

## 4.6 CONTESTO SOCIO-ECONOMICO

### 4.6.1 Utilizzazione dell'area costiera

L'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG, ubicata nell'offshore siciliano, si trova a circa 33 km (17,8 miglia nautiche) a Sud della costa di Licata (AG), a circa 31 km (16,7 miglia nautiche) a Sud/Ovest della costa di Gela (CL) e a circa 28 km (15,1 miglia nautiche) ad Est della costa di Ragusa (RG).


Il paesaggio costiero prospiciente l'area di progetto, caratterizzato dalle famose dune (macconi) assai rilevate e disposte in fasce larghe e compatte, è fortemente modificato dall'erosione marina e dagli impianti di serra, estesi quasi fino alla battigia, distruggendo la vegetazione originaria. Oggi le aree integre si riscontrano in poche e circoscritte zone dove è ancora possibile ritrovare la flora tipica delle dune mediterranee e nel Biviere, una delle più importanti zone umide della Sicilia meridionale. Anche qui la forte pressione antropica determinata dalle colture e dalle serre rischia di alterare i caratteri del cordone dunale e della stessa zona umida, oggi protetta da una riserva orientata.

I maggiori porti commerciali e turistici presenti sono quello di Licata e di Gela, che costituiscono gli unici centri abitati e ancora oggi importanti punti di riferimento e di scambio tra costa ed entroterra. L'economia petrolifera ha però rapidamente e profondamente modificato le strutture rurali e urbane tradizionali. L'insediamento è quasi tutto accentrato ed è caratterizzato da una estesa urbanizzazione di case sparse lungo la costa che insieme alle infrastrutture, agli impianti industriali e alle serre hanno contribuito alle alterazioni e forte degrado.

La zona industriale di Gela rappresenta uno dei maggiori poli petrolchimici europei (Raffineria di Gela S.p.A. appartenente al gruppo eni s.p.a.), mentre le altre attività dell'area sono per lo più di tipo artigianale. Sono presenti numerose aziende di piccole e medie dimensioni attive nei vari settori della produzione: alimentare, edilizia, cantieristica navale, falegnameria, ecc.

Consistente è l'attività agricola, la quale è largamente diffusa in Provincia di Agrigento e Caltanissetta, in un territorio che privilegia le colture ortofrutticole, i vigneti e la produzione di ortaggi (carciofi, peperoni ecc), questi ultimi principalmente nella zona di Gela (CL). La Piana di Gela, infatti, che si innalza dalla costa verso l'interno lungo la bassa valle del Gela-Maroglio e dell'Acate, è la più estesa piana alluvionale della Sicilia meridionale e ne costituisce anche la più ampia zona irrigua grazie allo sbarramento del Disueri, che ha permesso lo sviluppo dell'agricoltura intensiva.

Le colline che chiudono lo scenario a conchiglia della piana, giungono fino al mare (monte Sole) e separano la piana di Gela da quella di Licata, solcata dal Salso che vi traccia lunghi meandri prima di

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 79 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

sboccare a mare ad est della città.

Per quanto riguarda l'attività di pesca, lo stretto di Sicilia è una delle aree pescose più produttive dell'intero Mediterraneo e, di conseguenza, le coste della Sicilia meridionale vantano una vocazione naturale per le attività legate all'industria della pesca.

Dal punto di vista viabilistico, la principale arteria stradale del tratto costiero di interesse è la Strada Statale 115 Sud Occidentale Sicula, che collega le città di Trapani e Siracusa passando per Agrigento, Gela e Ragusa, mentre per il trasporto su rotaia, Gela rappresenta il centro di collegamento tra il versante ionico e mediterraneo dell'isola (linee Gela–Caltagirone-Catania e Siracusa-Gela-Canicatti).

#### **4.6.2 Attività di Pesca**

La Regione Sicilia contribuisce notevolmente al settore della pesca a livello nazionale. Secondo recenti stime dell'Irepa, Istituto Ricerche economiche per la pesca e l'Acquacoltura (AREA SISTAN), le regioni che maggiormente contribuiscono alla produzione nazionale sono la Sicilia, la Puglia, il Veneto e l'Emilia Romagna.


In particolare, lo Stretto di Sicilia rappresenta dagli anni '50 una delle principali aree di pesca della flotta peschereccia nazionale dove, infatti, si è concentrato un numero sempre crescente di imbarcazioni da pesca. Tale tratto di mare risulta particolarmente idoneo alla pesca a strascico, che nel tempo è stata migliorata in termini di dimensioni medie del naviglio, tecniche, attrezzi e strumentazioni di bordo. Tali trasformazioni hanno permesso di operare un aumento e/o di stabilizzare le rese di pesca e, al contempo, hanno permesso lo sfruttamento di zone di pesca ancora inesplorate man mano che i "fishing-grounds" più vicini e conosciuti mostravano una progressiva diminuzione delle risorse biologiche rinnovabili.

Nella zona centrale e meridionale dello Stretto di Sicilia, in profondità che vanno dai 50 ai 700 m, viene prevalentemente esercitata la pesca a strascico, mentre la pesca artigianale (che opera mediante l'uso di attrezzi da posta quali tramaglio, nasse, palangari da fondo e di superficie, lenze) trova un impiego marginale e limitato alla fascia costiera con batimetriche inferiori a 100 m (IRMA-CNR, 2000).

La pesca a strascico viene condotta durante tutto l'arco dell'anno, ma la sua intensità decresce durante il periodo invernale (tra Dicembre e Febbraio); in questo periodo, infatti, per le condizioni meteomarine avverse e per lo scarso rendimento di pesca, la pressione di pesca esercitata sull'area diminuisce sensibilmente. In considerazione della breve durata delle bordate da pesca (1-2 gg), gli equipaggi sono in grado di vendere a "fresco" una grandissima porzione della cattura.

Un'importante specie bersaglio dello strascico costiero è rappresentata dal gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*), le cui catture risultano di notevole importanza per l'economia della zona, dalla batimetrica dei 100 fino a quella dei 300 m. Inoltre, costituiscono parte del pescato altre specie quali triglie (*Mullus surmuletus* e *Mullus barbatus*), nasello (*Merluccius merluccius*) e cefalopodi. Nelle zone a profondità più elevate (fino a 800 m) è concentrata la maggiore quantità di crostacei d'importanza commerciale, quali il gambero rosso (*Aristaeomorpha foliacea*) e lo scampo (*Nephrops norvegicus*).

Lungo la fascia costiera meno profonda, in un range batimetrico compreso tra 50 e 100 metri, viene praticata stagionalmente e con minore intensità anche la pesca ai piccoli pelagici mediante l'uso di reti a circuizione ("ciancuolo"). Riguardo le specie bersaglio di tale pesca, indagini condotte dall'IRMA-CNR di Mazara del Vallo, hanno evidenziato che la gran parte delle catture è costituita da piccoli pelagici, quali acciuga (*Engraulis encrasicolus*) e sardina (*Sardina pilchardus*), la cui localizzazione è concentrata sulla piattaforma continentale compresa tra Mazara e Licata.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 80 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

La pesca sulla risorsa dei piccoli pelagici viene esercitata da Febbraio ad Ottobre, con un picco massimo di pressione di pesca in coincidenza del mese di Luglio. In misura minore vengono anche catturati lo sgombro (*Scomber scombrus*) e le boghe (*Boops boops*).

Riguardo la piccola pesca costiera condotta con il tremaglio, i dati raccolti in diversi studi (Arculeo et al., 1989; 1990) evidenziano la presenza di un numero relativamente basso di specie ittiche, con un'alta percentuale di specie non commerciabili (Rajiformes, Torpenidae, Soleidae e Pleuronectiformes) tipici dei fondali mobili. Nei pochi substrati duri presenti al largo si rileva invece un'elevata biodiversità accompagnata da un'elevata produttività.

Dai risultati ottenuti dal progetto "Trawl", condotto dall'IRMA-CNR negli anni 1985-1992, i rendimenti orari di pesca, opportunamente elaborati, mostrano ingenti riduzioni per la maggior parte delle specie bersaglio, sia come rese unitarie, che come quantità globale dell'area (Levi, 1996).

Nel caso del nasello (*Merluccius merluccius*) si è passati da 6.460 kg/h, registrati negli anni 1985-86, ai 2.564 kg/h in coincidenza del biennio 1991-92. Le catture di pagello fragolino (*Pagellus erythrinus*) negli stessi anni sono state pari a 0,290 kg/h (1985-86) ed a 0,124 kg/h (1991-92); per la triglia di fango si è passati da 0,881 kg/h a 0,335 kg/h. Analogamente un decremento nelle catture, nello stesso intervallo di tempo, è stato rilevato per lo scampo (*Nephrops norvegicus*), rispettivamente da 1,235 kg/h a 1,021 kg/h, per il gambero viola (*Aristeus antennatus*), rispettivamente da 0,071 kg/h a 0,057; per il gambero rosso (*Aristaeomorpha foliacea*), rispettivamente da 1,148 kg/h a 0,832 kg/h; per il moscardino (*Eledone moschata*), rispettivamente da 0,547 kg/h a 0,426 kg/h e per il totano (*Illex coindetii*) rispettivamente da 0,730 kg/h a 0,590 kg/h.

Solo lo scorfano di fondale (*Helicolenus dactylopterus*) e la triglia di scoglio (*Mullus surmuletus*), sembrano non essere diminuiti tra il 1985 ed il 1992, sebbene siano state rilevate ampie fluttuazioni all'interno dell'intervallo di tempo considerato.

In generale, il totale delle specie bersaglio è diminuito del 34% tra il 1985 ed il 1992. In particolare le catture di nasello sono diminuite del 60% e quelle relative alla triglia di fango del 62%, mentre altre specie, identificate come "specie commerciabili non bersaglio", hanno subito una riduzione pari al 24%.

Nella costa meridionale della Sicilia è stata, inoltre, segnalata un'elevata concentrazione di uova e larve di piccoli pelagici, quali la sardina e l'acciuga. Tale fenomeno è legato ai fenomeni di up-welling attivati dai venti del I e del IV quadrante (IRMA-CNR, 2000).

La **Figura 4-48**, relativa ad una campagna di pesca sperimentale condotta dall'IRMA - CNR nel 1998, riporta rendimenti orari registrati nell'area di indagine (IRMA-CNR, 2000).



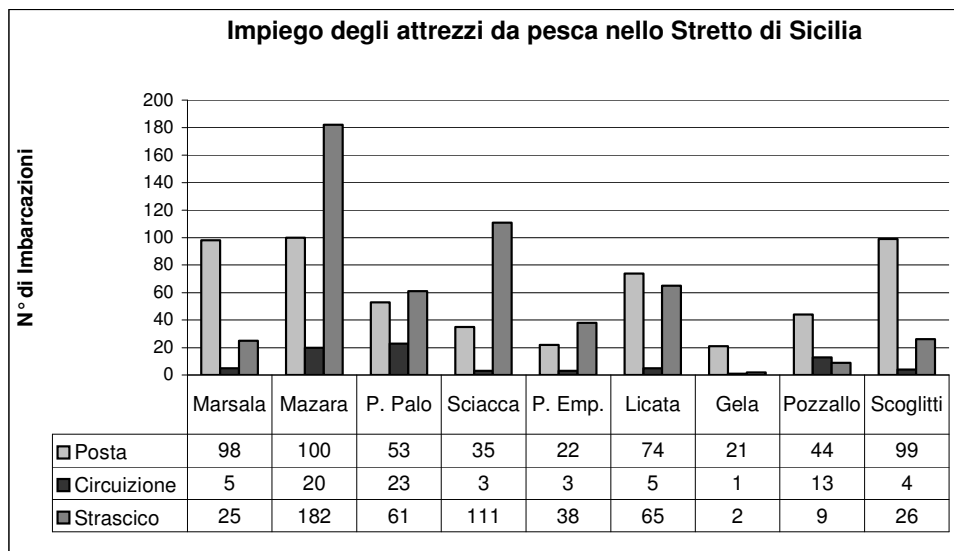
Cala Profondità (m)	Nome specie											
	1 150	2 150	3 30	4 650	5 650	6 400	7 70	8 70	9 650	10 650	11 650	
<i>Aethoprora metopoclampa</i>									0,1			
<i>Alloteuthis media</i>	1,8	1,5				6,7		0,7				
<i>Alloteuthis subulata</i>		0,2					2,5					
<i>Alpheus glaber</i>	0,0							0,0				
<i>Anomura</i>			11,3									
<i>Antedon spp.</i>			15,1									
<i>Argentina sphyraena</i>	23,9	0,8				5,8	0,2	1,6				
<i>Argyropelecus hemigymnus</i>												0,0
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>				16,2	6,1				9,9	7,1		10,5
<i>Aristeus antennatus</i>				2,4	1,4							0,8
<i>Arnoglossus laterna</i>	0,0	0,4	1,6			0,2	1,4	1,9				
<i>Aspitrigla cuculus</i>	14,1	5,6	3,3					2,3				
<i>Asteroidea</i>		1,3	3,8									
<i>Bathynectes maravigna</i>										0,1		
<b>BIVALVI</b>		16,7	3,8									
<i>Blennius ocellaris</i>		0,1	0,4				0,1					
<i>Boops boops</i>		8,0					0,2	3,6				
<b>BRACHIOPODI</b>							1,5					
<i>Callionymus phaeton</i>						0,2	0,1					
<i>Callionymus maculatus</i>		0,0										
<i>Capros aper</i>		0,1				0,6		0,1				
<i>Centrophorus granulosus</i>				42,3					22,0			
<i>Cepola rubescens</i>	0,1	0,4					0,4	0,1				
<i>Chimaera monstrosa</i>				11,6	8,2				18,7	4,4	25,9	
<i>Chlorophthalmus agassizi</i>	0,1		0,1									
<i>Chlorotocus crassicornis</i>	0,2					0,4		0,0				
<i>Citharus linguatula</i>		0,6	0,2				0,1					
<b>CNIDARI</b>	3,3											
<i>Coelorhynchus coelorhynchus</i>				3,8	1,3							
<i>Conger conger</i>				15,0				0,6				
<b>Crinoidea</b>								8,5				
<i>Dentex macrophthalmus</i>	0,6		3,9									
<i>Eledone moschata</i>	2,0	0,2	1,8				5,1	3,1				
<i>Engraulis encrasicolus</i>		0,7	0,2				0,2	0,1				
<i>Epigonus telescopus</i>									0,6	0,1		
<i>Etmopterus spinax</i>				7,7	3,2				3,1	5,9	10,0	
<i>Gadiculus argenteus</i>		0,5				3,5						
<i>Gaidropsaurus mediterraneus</i>		0,1	0,3			0,7	3,1					
<i>Galeus melastomus</i>				52,8	35,6				35,7	18,4	9,3	
<b>GASTEROPODI</b>		2,0	1,5									
<b>Gobidae</b>		0,1	0,6			0,0		0,5				
<i>Gobius niger</i>							0,9					
<i>Helicolenus dactylopterus</i>				2,0	1,3	0,5						
<b>Holothuriodea</b>		6,7					3,8					
<i>Hoplostethus mediterraneus</i>					0,9				9,5	3,1	3,7	
<i>Hymenocephalus italicus</i>				0,3	0,1				0,6	0,3	0,4	
<i>Illex coindetii</i>	29,4	6,8	1,3			7,6	1,5	2,0				
<i>Lampanyctus crocodilus</i>												0,0
<i>Lepidopus caudatus</i>						2,7						
<i>Lepidorhombus bosci</i>				0,4								
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	7,6	17,0	7,0				4,4	2,2				
<i>Lepidotrigla dieuzeidei</i>	0,7					0,1						
<i>Liocarcinus depurator</i>	1,3	0,2	4,5					0,9				
<i>Loligo vulgaris</i>			1,6				3,7	0,4				
<i>Lophius budegassa</i>	2,4	0,7				3,0			37,2			
<i>Lophius piscatorius</i>								3,8				
<i>Macrorhamphosus scolopax</i>	37,2	0,4				1,0						
<i>Merluccius merluccius</i>	6,0	23,0	15,1			5,1	14,4	45,4	28,2			
<i>Micromesistius poutassou</i>										4,2		
<i>Mora mora</i>									0,1			
<i>Mullus barbatus</i>		1,1	1,4				1,7	2,5				
<i>Mullus surmuletus</i>	1,5		1,2	0,0			0,8	0,1				



<i>Nephrops norvegicus</i>				3,7	1,4				1,1	1,6	0,6
<i>Nettastoma melanurum</i>				1,6					0,6	1,0	
<i>Nezumia aequalis</i>				7,4	3,5				10,4	19,2	9,1
<i>Nudibranchia</i>			0,8								
<i>Octopus macropus</i>			3,8								
<i>Octopus vulgaris</i>		5,1	11,4				11,5	15,2			
<i>Ophiuroidea</i>			2,3								
<i>Pagellus acarne</i>		2,7	0,8								
<i>Pagellus bogaraveo</i>		1,0									
<i>Pagellus erythrinus</i>		9,6	0,5				0,1				
<i>Parapenaeus longirostris</i>	13,0	14,0	0,0	1,1	0,3	9,8	2,4	36,0	0,2		0,1
<i>Paromola cuvieri</i>				3,5	4,7				2,3		3,3
<i>Pennatulacea</i>		3,3	30,2								
<i>Peristedion cataphractum</i>		0,0									
<i>Phycis blennoides</i>				6,6	4,2				11,1	4,7	
<i>Plesionika martia</i>				4,0	2,0	1,5			0,3	0,3	0,3
<i>Polycheles typhlops</i>									0,4	0,4	0,8
<i>Pteroctopus tetracirrhus</i>									0,2		0,4
<i>Raja asterias</i>				1,6							
<i>Rifiuti antropici</i>	1,3	3,3		128,1	158,3	32,3			13,0	68,7	8,2
<i>Sardina pilchardus</i>		1,3	4,2				1,8	1,1			
<i>Scaevargus unicolor</i>						1,5					
<i>Scomber scombrus</i>							2,3				
<i>Scorpaena notata</i>							0,1				
<i>Scorpaena porcus</i>							0,1				
<i>Scorpaena scrofa</i>		6,9									
<i>Scorpaena spp.</i>			0,2								
<i>Scymnorhinus licha</i>											19,4
<i>Sepia elegans</i>	0,2	0,1	1,2				0,2	0,5			
<i>Sepia orbignyana</i>	1,2										
<i>Sepiolinae</i>	0,9	0,6				0,4	0,3	0,4			
<i>Serranus cabrilla</i>		12,2	1,7				0,3	0,7			
<i>Serranus hepatus</i>		0,6	1,0				0,3	0,3			
<i>Sicyonia carinata</i>									0,0		
<i>Solenocera membranacea</i>										0,0	
<i>Sparus pagrus</i>			1,6								
<i>Spicara flexuosa</i>		4,4	46,8				4,1	1,3			
<i>Spicara maena</i>	6,2	63,3									
<i>Spicara smaris</i>		1,2					0,1				
<i>Squilla mantis</i>			0,9				1,6	0,8			
<i>Symphurus nigrescens</i>		0,0									
<i>Todaropsis eblanae</i>	0,5					1,3					
<i>Torpedo marmorata</i>						1,5					
<i>Trachinus draco</i>								0,2			
<i>Trachurus mediterraneus</i>			4,9				12,5				
<i>Trachurus picturatus</i>	0,3	7,7									
<i>Trachurus trachurus</i>	6,2	67,5	9,3			11,4	3,5	10,9			
<i>Trigla lucerna</i>		0,5	0,7				3,1	8,9			
<i>Trigla lyra</i>	0,3										
<i>Trigloporus lastoviza</i>			3,1				0,6				
<i>Trisopterus minutus capelanus</i>	0,4	0,3									
<i>Uranoscopus scaber</i>		1,3	1,9				4,0	2,5			
<i>Zeus faber</i>	2,4	1,8	1,3			0,0		1,1			

Figura 4-48: rendimenti medi orari (kg/h) nella pesca delle principali specie presenti nell'area di indagine (Fonte IRMA-CNR, 2000)

Nella Figura 4-49 si riporta la composizione, per tipologia di imbarcazione, delle marinerie siciliane che operano nello Stretto di Sicilia.



**Figura 4-49: composizione delle marinerie operanti nell'area del canale di Sicilia sulla base della tipologia di attrezzo utilizzato (Fonte: IRMA-CNR, 2000)**


La porzione più cospicua della flotta peschereccia (sia costiera che alturiera) è concentrata lungo la fascia costiera compresa tra Marsala e Sciacca, area in cui le caratteristiche del territorio hanno storicamente favorito l'insediamento di porti sicuri, l'impianto di biocenosi diversificate ed altamente produttive e, nella porzione più esterna della piattaforma continentale, lo sfruttamento di estese porzioni di fondali strascicabili.

La maggior parte del naviglio è concentrata nel porto di Mazara del Vallo, caratterizzato da un alto numero di imbarcazioni medio/piccole a strascico. I porti ubicati lungo il tratto di costa compreso tra P. Empedocle e Scoglitti, ospitano un numero sensibilmente inferiore di imbarcazioni; per la maggior parte si tratta di piccole barche dedite alla pesca artigianale e di piccoli strascichi costieri concentrati in massima parte nei porti di Licata e di Scoglitti.

L'estensione delle aree di pesca non è facilmente quantificabile, sia a causa della eterogeneità dei fondali che presentano spesso ampie zone non strascicabili, sia a causa di variabili connesse all'abilità e perizia dei comandanti dei pescherecci e alle caratteristiche tecniche dei natanti (tonnellaggio, Hp, grado di vetustà), fattori fondamentali per definire e delimitare correttamente i margini delle aree di pesca.

I pescherecci di Mazara del Vallo, in continua ricerca di risorse meno sfruttate e con un più alto valore commerciale, hanno progressivamente spostato l'esercizio dell'attività dai fondi strascicabili presenti lungo la platea continentale posta al traverso di Mazara del Vallo (Banco Avventura, Banco Pantelleria, Banco Talbot, Banco Graham), per spingersi su tre principali aree di pesca:

- la *Zona di Ponente*: compresa approssimativamente nel triangolo individuato da Capo Bon (Tunisia), Banco Scherchi e Mazara, in cui la principale specie bersaglio è il Gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*), la cui fascia batimetrica ideale oscilla tra i 100 - 250 metri;
- la *Zona Centrale*: compresa nel triangolo che ha come vertici Pantelleria, Linosa e Malta (25 miglia oltre il limite delle acque internazionali) e che ha come specie bersaglio principale il Gambero rosso (*Aristaeomorpha foliacea*), il cui habitat preferenziale si trova tra 400 e 500 metri, e lo Scampo (*Nephrops norvegicus*), con un range batimetrico che oscilla tra 250 e 400 metri;

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare “d28 G.R.-AG” ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 84 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

- la *Zona Meridionale*: presenta come limite settentrionale l'isola di Linosa, come limite occidentale le acque tunisine, come limite meridionale le acque libiche e come limite orientale il 14° meridiano. In questa zona di pesca il bersaglio principale è costituito dalla Triglia rossa (*Mullus surmuletus*), dalla Triglia bianca (*Mullus barbatus*), dal Merluzzo (*Merluccius merluccius*) e dal Gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*).

Le barche armate con motori dotati di meno di 200 Hp e che gravitano principalmente sui porti di Sciacca e Licata, conducono bordate di pesca (campagna di pesca commerciale) giornaliere (IRMA-CNR, 2000). Le paranze motorizzate con potenze comprese tra i 200 ed i 500 Hp (Pesca Costiera Ravvicinata), operano sotto costa, ma conducono bordate che possono protrarsi per circa una settimana. Le barche armate con motori superiori ai 500 Hp, concentrate prevalentemente nel porto di Mazara del Vallo, praticano la pesca alturiera e conducono bordate, all'interno della linea di mezzera, che possono protrarsi per quasi un mese.

#### 4.6.2.1 Risorse pelagiche

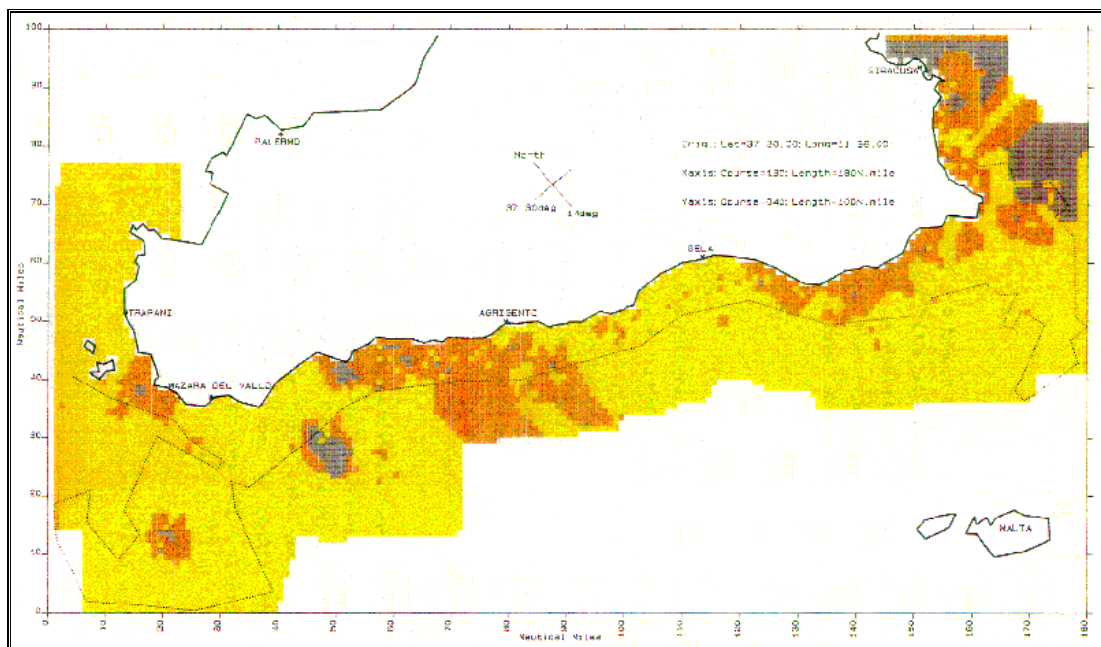
##### **Piccoli pelagici**

Per quanto riguarda le specie pelagiche sono stati utilizzati dati recentemente pubblicati da Azzali et al. (1989) dell'IRPEM di Ancona che, nell'ambito di una ricerca finanziata dal Ministero della Marina Mercantile, ha svolto uno studio per la valutazione, mediante metodi acustici, delle risorse pelagiche nei mari italiani (cfr. **Figura 4-50**). Complessivamente la biomassa stimata risulta essere di circa 200.000 t e nei due survey acustici effettuati nel Settembre 1985 e nel Luglio 1987 hanno rilevato che la popolazione predominante nell'area in esame è quella delle sardine (*S. pilchardus*), che costituisce il 96% di tutta la biomassa stimata. In misura molto minore sono presenti popolazioni di acciughe (*Engraulis encrasicolus*) (2%) e di suri (*Trachurus spp*) (2%).

Riguardo alla piccola pesca costiera condotta con il tremaglio, i dati raccolti da diversi studi (Arculeo et al., 1989; 1990) evidenziano la presenza di un numero relativamente basso di specie ittiche, costituite peraltro da un'alta percentuale di specie non commerciabili. Molti degli organismi appartengono ai *Rajiformes* e *Torpenidae* fra i selaci ed ai *Soleidae* e *Pleuronectiformes* fra i pesci ossei, tipici dei fondali mobili.

Nei pochi substrati duri presenti al largo, si rileva invece un'elevata biodiversità accompagnata da un'elevata produttività.





**Figura 4-50: distribuzione della biomassa relativa del pesce pelagico nel canale di Sicilia - Strato 1, densità dei pesci (T/sqMN): 2.2, colore giallo; strato 2, densità dei pesci (T/sqMN): 23.8, colore arancio; strato 3, densità dei pesci (T/sqMN): 299.3, colore grigio (Fonte: Azzali *et al.*, 1989)**

#### **Grandi pelagici (tonno e pescespada)**

Dai dati esaminati non risulta che all'interno dell'area in cui ricade il Permesso di Ricerca in esame, vi siano particolari zone di pesca dei grandi pelagici, in quanto la pesca del tonno rosso (*Thunnus thynnus*) e del pescespada (*Xiphias gladius*), all'interno dello Stretto di Sicilia, viene condotta molto al largo.

Dall'esame di diverse fonti bibliografiche disponibili (Sarà, 1973; El-Kebir *et al.*, 2002) il settore dello Stretto di Sicilia in cui ricade l'area in esame non sembra essere interessato dalle rotte migratorie di questi pesci pelagici. Il flusso di migrazione dei tonni sembra infatti seguire le coste Nord-africane per poi spingersi nel settore orientale del bacino mediterraneo (e.g. El-Kebir *et al.*, 2002).

Per quanto riguarda la distribuzione di uova e larve dai dati esaminati non risulta che nell'area interessata sia stata reperita una concentrazione particolarmente significativa.


#### **4.6.3 Traffico marittimo**

Il traffico marittimo nello Stretto di Sicilia è stato caratterizzato utilizzando i dati riguardanti i movimenti relativi al biennio Novembre 1997 – Novembre 1999 rilevati dal Lloyd's Maritime Information Service.

Per i due anni considerati sono stati conteggiati 11.586 passaggi. L'informazione riguarda il numero di navi, tipologia di carico, peso medio del carico (DWT-Dead weight: Weight of charge + dead weights), il peso di stazza lorda ed il numero di attraversamenti.

Tali dati evidenziano una superiorità di navi classificate come "General Cargo Ship" e "Bulk Carrier" che nel periodo considerato hanno effettuato rispettivamente 24.304 e 11.436 attraversamenti.

Per quanto riguarda le navi con specifiche categorie di carico (Container Ship, Chemical Tanker, Bulk/Oil Carrier, Passenger Ship, Refrigerated Cargo Ship, etc.) risultano rilevanti le Container Ship con 7.719

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Istanza di permesso di ricerca di</b> <b>idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed</b> <b>attività di acquisizione sismica 3D</b>	Capitolo 4 Pag. 86 di 86
---	--------------------------	---	--------------------------------

attraversamenti e le Crude Oil Tanker con 5.816 attraversamenti. Seguono con numeri decisamente inferiori le altre categorie di carico.

Dall'elaborazione del "Dead Weight" per classi di tonnellaggio si evidenzia un valore medio di 291.961 tonn nella classe in cui rientrano le grandi navi con stazza lorda superiore alle 100.000 tonnellate.

La maggior parte delle navi (circa 8.000 unità) che transitano nello Stretto di Sicilia rientrano nelle categorie di peso 1.600÷9.999 e 10.000÷29.999 tonn con un valore medio di "dead weight" rispettivamente di 6.068 e 27.333 tonnellate.

La **Tabella 4-14** fornisce i dati relativi al numero di attraversamenti per categoria di tonnellaggio (Lloyd's Maritime Information Service, 1999) e permette di stabilire che i passaggi più frequenti sono quelli relativi alla categoria compresa tra 1.600 e 9.999 tonn (44%).

<b>Tabella 4-14: numero di attraversamenti del Canale di Sicilia e percentuale relativa. (Novembre 1997- Novembre 1998) (Fonte dei dati: Lloyd's Maritime Information Service, 1999)</b>		
<b>Categoria tonnellaggio (Tonn)</b>	<b>Numero totale degli attraversamenti</b>	<b>% relativa</b>
100-499	524	1
500-999	1387	2
1000-1599	3535	5
1600-9999	34299	44
10000-29999	20689	27
30000-59999	11310	15
60000-99999	4448	6
>100000	1246	2
Totale	77438	

Tuttavia, i dati riferiti agli attraversamenti nel Canale di Sicilia non possono essere corredati dalle relative rotte, in quanto le navi che transitano in acque internazionali non sono obbligate a dichiarare la loro rotta, pertanto, al fine di poter ottenere informazioni sito specifiche di dettaglio sulle rotte navali e l'attività di pesca caratterizzante l'area di progetto, sono state contattate alcune Autorità locali.

La Capitaneria di Porto di Gela e Porto Empedocle non risultano essere in possesso di specifici dati relativi alle rotte navali e all'attività di pesca caratterizzante l'area in oggetto.

La Capitaneria di Porto di Licata, invece, (Prot. n. 7082/Sez. Tec. del 04/08/2011) ha fornito alcune informazioni relative al traffico navale esistente nel circondario del Porto di Licata che, data la sua posizione geografica "*si pone come porto di riferimento per il traffico mercantile lungo la costa meridionale della Sicilia*". In particolare, secondo quanto indicato, "*attualmente il traffico merci è effettuato prevalentemente lungo le rotte da e verso la Turchia, Tunisia, Grecia, Spagna e Malta*".

Nel tratto di mare antistante i Comuni di Gela e Licata, si segnala poi la presenza di un "*traffico navale di materiale di perforazione, mediante rimorchiatori off-shore e supply vessel, destinato alle piattaforme petrolifere off-shore presenti*".

In merito alla movimentazione del naviglio da pesca, inoltre, la Capitaneria di Porto di Licata segnala la presenza di "*un'attività di pesca costiera locale o ravvicinata ad una distanza di 20 miglia dalla costa, effettuata dai pescherecci di Licata mediante l'utilizzo di sistemi di pesca da posta o a strascico*". Infine, nel Porto di Licata si segnala la presenza di piccole unità da diporto e, data la recente apertura del nuovo porto turistico, si prevede un incremento, in tutti i settori, del diportismo nautico lungo le coste licatesi.