



Eni SpA

**DISTRETTO
MERIDIONALE**



Doc. SIME_AMB_05_102

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Permesso di ricerca di idrocarburi
liquidi e gassosi denominato "d33 G.R-
.AG" - Canale di Sicilia – Zona G

**Integrazioni richieste con nota prot.
739/CTVA del 20/02/2018**

Maggio 2018

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permessi di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>
--	------------------------	---

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

**Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi
denominato "d33 G.R.-AG"**

Canale di Sicilia - Zona



Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018

	Commessa PQ048		Doc. SIME_AMB_05_102		
			M. Elisio	C. Di Michele	A. Sbaraglia
	00	Maggio 2018	PROGER	PROGER	PROGER
REV.	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	

00	Emissione per enti	PROGER	ENI	ENI	Maggio 2018
REV.	DESCRIZIONE	PREPARATO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag.i di i</p>
--	------------------------	--	-------------------

Sommario

Introduzione	1
1. Richiesta n.1	1
2. Richiesta n.2.....	3
3. Richiesta n.3.....	4
4. Richiesta n.4.....	10
5. Richiesta n.5.....	12
6. Richiesta n.6.....	14
7. Richiesta n.7.....	35
8. Richiesta n.8.....	36
9. Richiesta n.9.....	79
10. Richiesta n.10.....	82
11. Richiesta n.11.....	100
12. Richiesta n.12.....	105
13. Richiesta n.13.....	108
14. Richiesta n.14.....	109
Bibliografia	110

Elenco Allegati

- Allegato 01 Ubicazione Linee Sismiche 3 D
- Allegato 02 Carta delle Aree Sensibili
- Allegato 03 Studio di Incidenza
- Allegato 04 Underwater Acoustic Modelling for 3D Seismic Survey, Offshore Italy
- Allegato 04 bis Modellazione acustica subacquea relativo al rilievo sismico 3D, Offshore Italia

Introduzione

Il presente documento costituisce un'**Integrazione** dello **Studio di Impatto Ambientale** (di seguito, SIA) depositato a corredo della nota prot. n. 2957 del 5.10.2017, in aggiornamento a quello trasmesso con istanza prot. n. 748 del 30 aprile 2013 di Valutazione dell'Impatto Ambientale (di seguito VIA) presentata dalla Società Eni S.p.A. Distretto Meridionale (di seguito, Eni S.p.A.) in merito all'**Istanza di "Permesso di Ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominata d33 G.R.-AG"**, situato nel Canale di Sicilia, nelle acque prospicienti le coste di Gela e Licata, nella Zona Marina "G".

Nei successivi Capitoli si riportano le **Integrazioni** richieste dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA E VAS con **nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018**.

1. Richiesta n.1

Specificare nel SIA, nell'ambito dell'alternativa zero, i risultati relativi all'acquisizione, elaborazione e interpretazione dei dati di precedenti simiche 2D o 3D sulla base dei quali il proponente dovrà motivare la necessità di acquisire ulteriori dati geofisici mediante l'esecuzione di una nuova campagna sismica 3D nell'area in argomento.

Risposta

Nell'area dell'Istanza di Permesso d.33G.R.AG e settori adiacenti sono state acquisite in passato solo linee sismiche 2D per un totale di circa 300 km lineari (cfr. **Figura 1-1**).

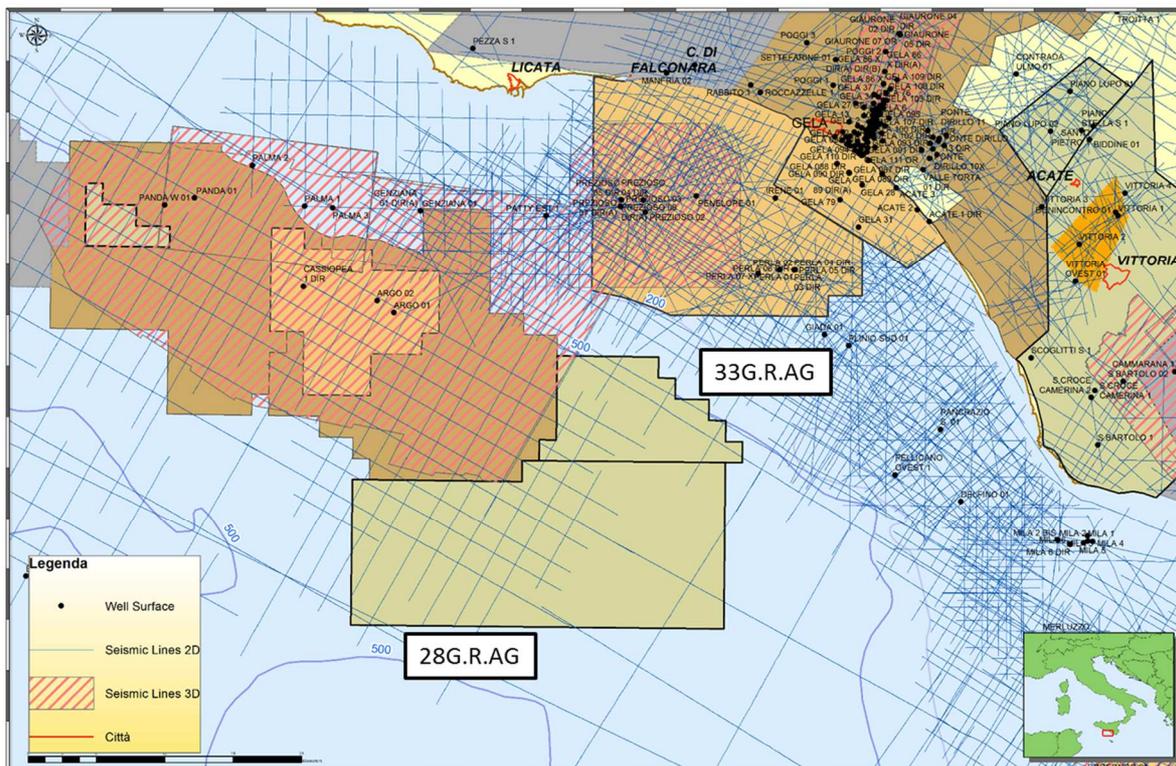


Figura 1-1: aree delle Istanze di Permesso d28 G.R.-AG e d33 G.R.-AG e rilievi sismici preesistenti

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 2 di 119</p>
---	------------------------	--	--------------------------

I dati in esame furono acquisiti con parametri variabili, in generale mirati alla ricostruzione dell'andamento degli orizzonti carbonatici profondi con mineralizzazione a olio, che rappresentavano il tema di ricerca nell'area negli scorsi decenni.

Alla fine degli anni '90 la ricerca di idrocarburi ha iniziato a perseguire il tema di ricerca a gas biogenico nelle intercalazioni sabbiose dei sedimenti dell'avanfossa plio-pleistocenica iblea (tema principale dell'Istanza di Permesso in oggetto).

L'individuazione degli accumuli di idrocarburi in questo tema di ricerca è guidata principalmente dall'individuazione delle anomalie di ampiezza nella risposta sismica in corrispondenza delle trappole riempite di gas. Questo tipo di ricerca necessita di dati ad alta risoluzione verticale e orizzontale, acquisiti ed elaborati con tecnologie mirate alla conservazione delle ampiezze per consentire l'individuazione delle trappole.

La tipologia generale dei parametri di acquisizione utilizzati nei rilievi pregressi ha delle forti limitazioni in termini di risoluzione verticale e limita, conseguentemente, la possibilità di individuare obiettivi minerari costituiti dalle intercalazioni sabbiose delle sequenze di avanfossa.

In ogni caso il limite principale delle linee 2D esistenti è rappresentato dal fatto che non consentono un campionamento e una ricostruzione continua e tridimensionale degli orizzonti e delle strutture in sottosuolo.

L'individuazione delle trappole mantiene una forte incertezza e soprattutto la presenza di dati 2D distanziati tra loro fino a oltre 2 km non risolve i dubbi sulle effettive dimensioni delle possibili trappole degli idrocarburi, sulla continuità dei livelli minerari e sulle quantità di idrocarburi contenute.

Sulla base dei dati a disposizione sono stati messi in evidenza solo alcuni indizi di possibili trappole idonee all'accumulo di gas: la presenza di dati sismici 2D lungo transetti distanziati e irregolarmente distribuiti non ha consentito di definire in maniera univoca né le dimensioni areali della trappola, né lo spessore dei livelli sabbiosi potenzialmente mineralizzati a gas, con grandi incertezze nelle stime di volume e quindi di potenziale valore economico del lead.

Si segnala, inoltre, che nel 2004, sull'area degli adiacenti permessi esplorativi G.R13.AG e G.R14.AG venne acquisito un rilievo sismico 3D con caratteristiche analoghe a quanto proposto per l'Istanza di Permesso in oggetto. Tale rilievo ha consentito di individuare con grande precisione e dettaglio le trappole che poi con la perforazione dei pozzi esplorativi ha portato alla scoperta di importanti accumuli di gas, di cui sono in corso le attività di sviluppo per la valorizzazione delle risorse pertinenti.

Per questi motivi, si ritiene che l'acquisizione di un moderno rilievo tridimensionale, con parametri di acquisizione ed elaborazione mirati principalmente alla migliore illuminazione degli obiettivi minerari all'interno della sequenza di avanfossa, consentirà di:

- individuare e descrivere al meglio le possibili trappole di idrocarburi, con una precisa ricostruzione dei volumi accumulati e conseguentemente del loro valore economico;
- valutare compiutamente il potenziale minerario dell'area dell'Istanza di Permesso;
- valorizzare con le successive attività di esplorazione e di sviluppo il potenziale economico dell'area.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 3 di 119</p>
---	------------------------	---	--------------------------

2. Richiesta n.2

Predisporre un dettagliato elenco delle linee sismiche (3D) che il proponente intende effettuare sia sulle aree in argomento che sulle aree limitrofe (per le quali è titolare di regolare concessione MiSE) da riportare su carta nautica in scala adeguata dell'IIMM.

Risposta

In **Allegato 1 – Ubicazione Linee Sismiche 3 D** sono rappresentate su Carta Nautica dell'Istituto Idrografico Marina Militare (IIMM) in scala 1: 250.000:

- Area Istanza di Permesso d33 G.R.-AG, oggetto di studio del presente documento;
- Area Istanza di Permesso d28 G.R.-AG, limitrofa all'area dell'Istanza di Permesso d33 G.R.-AG con la quale ha in comune il programma di acquisizione sismica 3D
- Le linee sismiche 3D in progetto (*Shot lines*);
- Le linee di manovra e posizionamento della nave;
- L'Area di Piena Copertura (*Full Fold Area*): superficie all'interno della quale, in base alle caratteristiche di progettazione geometrica di energizzazione/registrazione del rilievo, l'illuminazione multipla (copertura) di ciascun punto in profondità (CDP) soddisfa il limite nominale del progetto;
- L'Area Operativa (*Operative Area*): superficie all'interno della quale la nave effettua manovre di posizionamento e preparazione all'esecuzione delle linee sismiche.

Inoltre, l'**Allegato 1** contiene una tabella in cui è riportato elenco delle linee sismiche (3D) in Progetto: per ogni linea sismica, sono indicate le coordinate (metriche e geografiche) di inizio e fine e la lunghezza.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato “d33 G.R.-AG” Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 4 di 119</p>
---	------------------------	---	--------------------------

3. Richiesta n.3

Presentare un cronoprogramma delle prospezioni sismiche programmate del Canale di Sicilia (dati Mi.SE-BUIGM). In particolare, considerato che le stesse prospezioni geofisiche si svolgeranno su più aree contigue (d28 G.R.-AG), e risulta che attività simili potrebbero essere attivate in concomitanza, oltre che nelle acque italiane, anche al di là della piattaforma continentale italiana (Malta), il SIA dovrà considerare in maniera appropriata una valutazione complessiva degli impatti cumulativi in rapporto agli areali di distribuzione delle varie specie e loro popolazioni, poiché le specie identificate come sensibili sono estremamente mobili e occupano habitat vasti a prescindere dalla ripartizione amministrativa degli spazi marini.

Risposta – prima parte

In merito alla richiesta di “Presentare un cronoprogramma delle prospezioni sismiche programmate del Canale di Sicilia (dati Mi.SE- BUIGM)”, premettendo che Eni è a conoscenza solo delle tempistiche legate allo svolgimento delle proprie attività, si precisa che al momento non è possibile definire un cronoprogramma relativo al progetto di prospezione geofisica da eseguire nell’ambito dei **Permessi di Ricerca d33 G.R.-AG e d28 G.R.-AG** per i seguenti motivi:

- incertezza dei tempi previsti per l’ottenimento delle autorizzazioni: i permessi di ricerca non sono ancora stati conferiti e allo stato attuale non è possibile prevedere quando ciò avverrà;
- necessità di rispettare le prescrizioni previste dalla legge e/o dal decreto di autorizzazione per l’inizio delle attività: la data effettiva di inizio attività dipenderà dall’esito delle verifiche di ottemperanza alle eventuali prescrizioni che saranno inserite nel DEC VIA (ad esempio, in DM 268/2016 relativo al Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG prevede di presentare al MATTM e attuare un progetto di Monitoraggio Acustico);
- incertezza dei tempi necessari per reperire le navi sismiche, le attrezzature e il personale qualificato: i Contrattisti che saranno individuati per effettuare le attività in campo, potranno verificare la disponibilità di mezzi e personale solo dopo aver ottenuto tutte le necessarie autorizzazioni.

Allo stato attuale è possibile fornire solo un’indicazione in merito alla durata prevista per il completamento delle indagini nell’ambito dei **Permessi di Ricerca d33 G.R.-AG e d28 G.R.-AG**.

In particolare, come indicato nel **paragrafo 1.7.2 del Progetto Definitivo (marzo 2016)** presentato a seguito della ripermutazione dell’area del Permesso di Ricerca, l’esecuzione della campagna di sismica 3D complessiva si svolgerà in un arco temporale pari a **circa 3 settimane (circa 20 giorni)**, considerando un tempo minimo di stand-by dovuto a condizioni meteo marine avverse e ad eventuali interferenze con le attività dell’area (pesca, etc.). Relativamente alla durata delle operazioni nelle aree delle singole Istanze di Permesso di Ricerca, si stima una durata di **circa 9 giorni per il Permesso d28 G.R.-AG** e una durata di **circa 3 giorni per il Permesso d33 G.R.-AG**, considerando la superficie acquisita nei singoli permessi rispetto a quella complessiva del rilievo. Si precisa che la campagna di prospezione geofisica in progetto verrà eseguita durante la vigenza dei Permessi di Ricerca. All’interno di questo lasso temporale, in funzione della rielaborazione e reinterpretazione dei pregressi dati sismici disponibili, oltre che della effettiva disponibilità di navi

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 5 di 119</p>
---	------------------------	--	--------------------------

oceanografiche opportunamente attrezzate, si potrà definire in dettaglio il cronoprogramma per la campagna di prospezione. In ogni caso, una volta ottenuto il conferimento dei Permessi di Ricerca, tutte le operazioni di rilevamento geofisico in mare dovranno essere puntualmente autorizzate dal Ministero dello Sviluppo Economico (sezione Unmig competente).

Risposta – seconda parte

Per rispondere alla seconda parte della richiesta formulata dalla Commissione (*..... e risulta che attività similari potrebbero essere attivate in concomitanza, oltre che nelle acque italiane, anche al di là della piattaforma continentale italiana (Malta), il SIA dovrà considerare in maniera appropriata una valutazione complessiva degli impatti cumulativi in rapporto agli areali di distribuzione delle varie specie e loro popolazioni, poiché le specie identificate come sensibili sono estremamente mobili e occupano habitat vasti a prescindere dalla ripartizione amministrativa degli spazi marini*), considerando che allo stato attuale Eni non è a conoscenza di campagne di prospezione sismica programmate da parte di altri operatori di settore nell'area offshore oggetto di studio, è stato consultato il sito web del Ministero dello Sviluppo Economico per verificare lo stato di attuazione dei Titoli Minerari vigenti e delle Istanze in corso di valutazione.

Nell'area vasta esaminata (si ricorda che l'area vasta considerata nello SIA corrisponde all'inquadramento territoriale riportato nella cartografia in Allegato 1.1 allo stesso SIA) dell'istanza di **Permesso di Ricerca d33 G.R.-AG** e, più in generale nel Canale di Sicilia, sono presenti diversi titoli minerari così come evidenziato in **Tabella 3.1** e in **Figura 3.1**.

Tra questi quelli in capo ad Eni sono:

- l'istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG, confinante a Nord con l'istanza di permesso di ricerca d33 G.R.-AG sopra citato, per cui Eni ha ottenuto giudizio di compatibilità con DM 268 del 11/10/2016;
- due Permessi di Ricerca denominati G.R.13AG e G.R.14AG (Eni 60% - Edison 40%) conferiti a seguito di scoperte a gas dei giacimenti denominati "Panda", "Argo" e "Cassiopea";
- l'Istanza di Concessione di Coltivazione denominate d2 G.C. AG (Eni 60% - Edison 40%), per lo sviluppo dei giacimenti "Panda", "Argo" e "Cassiopea";
- una Concessione di Coltivazione denominata G.C.1.AG (Eni 60% - Edison 40%) per lo sviluppo dei giacimenti "Argo" e "Cassiopea";
- due Concessioni di Coltivazione denominate C.C.1 AG e C.C.3 AG (Eni Mediterranea Idrocarburi 100 %) e comprendenti i campi a olio di Gela, Prezioso e Perla, attualmente in produzione.

Sulla base di tali informazioni, di seguito si riportano alcune considerazioni in merito alla valutazione di potenziali impatti cumulativi associati a più attività sismiche eventualmente svolte in simultanea in aree di mare adiacenti e/o limitrofe.

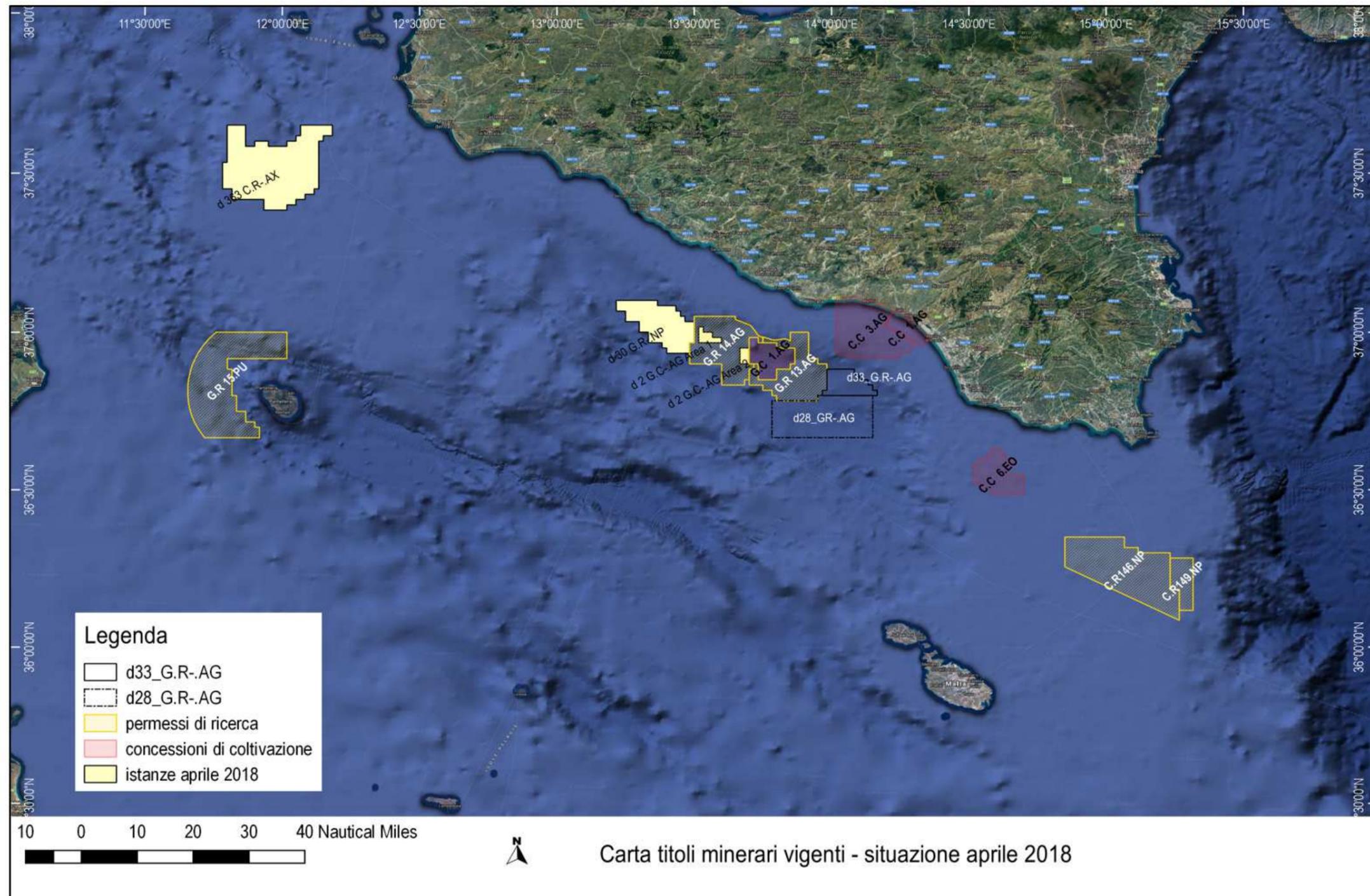


Figura 3.1: Istanze e titoli minerari attualmente attivi nel Canale di Sicilia (fonte: Ministero dello sviluppo economico - DGS-UNMIG, aggiornamento al 31 marzo 2018)



Tabella 3.1 Istanze e titoli minerari attualmente attivi nel Canale di Sicilia (fonti: Ministero dello sviluppo economico - DGS-UNMIG, aggiornamento al 31 marzo 2018 e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali)

Denominazione Titolo Minerario	Distanza dal perimetro Permesso d33	Operatore	Titolo Minerario	Data Presentazione Istanza DGS-UNMIG	Data Conferimento Titolo Minerario	Stato di Validità del Titolo Minerario
C.C 1.AG	12 miglia nautiche	Eni Mediterranea Idrocarburi	Concessione di Coltivazione		18/08/1967	4ª proroga – inizio 18/08/2017, fine 18/08/2022 (Fonte: DGS-UNMIG)
C.C 3.AG	3 miglia nautiche	Eni Mediterranea Idrocarburi	Concessione di Coltivazione		13/06/1980	1ª proroga – inizio 13/06/2010, fine 13/06/2020 (Fonte: DGS-UNMIG)
C.C 6.EO	27 miglia nautiche	Edison (60%) Eni (40%)	Concessione di Coltivazione		17/02/1984	1ª proroga – inizio 28/12/2012; fine 28/12/2022 (Fonte: DGS-UNMIG)
G.C 1.AG	7 miglia nautiche	Eni (60%) Edison (40%)	Concessione di Coltivazione		31/10/2014	1° periodo – scadenza 31/10/2034 (Fonte: DGS-UNMIG)
C.R 146.NP	53 miglia nautiche	Northern Petroleum (UK) Ltd	Permesso di Ricerca		28/09/2004	1° periodo – sospeso Sospeso dal 24/05/2010 sino al reperimento e alla disponibilità di idoneo impianto di perforazione (Fonte: DGS-UNMIG)
C.R 149.NP	75 miglia nautiche	Northern Petroleum (UK) Ltd	Permesso di Ricerca		15/07/2014	1° periodo - scadenza 15/07/2020 (Fonte: DGS-UNMIG)
G.R 13.AG	confinanti	Eni (60%) Edison (40%)	Permesso di Ricerca		09/11/1999	3ª proroga – sospeso Sospeso dal 22/06/2010 (Fonte: DGS-UNMIG)
G.R 14.AG	16 miglia nautiche	Eni (60%) Edison (40%)	Permesso di Ricerca		08/11/1999	3ª proroga – sospeso Sospeso dal 22/06/2010 (Fonte: DGS-UNMIG)
G.R 15.PU	117 miglia nautiche	Audax Energy	Permesso di Ricerca		12/11/2002	1° periodo – sospeso Sospeso dal 20/07/2008 fino alla disponibilità di un idoneo impianto di perforazione per acque profonde. Con successivo decreto sarà determinato il termine finale della sospensione temporale (Fonte: DGS-UNMIG)
d 2 G.C.-AG	17 miglia nautiche	Eni (60%) Edison (40%)	Istanza di Concessione di Coltivazione in Mare	04/08/2009		Fase decisoria dal decreto VIA alla conferenza dei servizi e all'emanazione del decreto di conferimento (MSE) (Fonte: DGS-UNMIG)
d 28 G.R.-AG	confinanti	Eni (60%) Edison (40%)	Istanza di Permesso di Ricerca in Mare	25/03/2009		Decreto di compatibilità ambientale DM 268 del 11/10/2016 (Fonte: MATTM)
d 30 G.R.-NP	30 miglia nautiche	Northern Petroleum Ltd	Istanza di Permesso di Ricerca in Mare	30/06/2009		In corso valutazione ambientale dalla richiesta di presentazione della VIA all'emanazione del decreto VIA (Operatore/MATTM/Regione) (Fonte: DGS-UNMIG) Parere CTVA emesso, in attesa parere MIBACT (Fonte: MATTM)
d 363 C.R.-AX	119 miglia nautiche	Audax Energy	Istanza di Permesso di Ricerca in Mare	29/01/2010		In corso valutazione ambientale dalla richiesta di presentazione della VIA all'emanazione del decreto VIA (Operatore/MATTM/Regione) (Fonte: DGS-UNMIG)

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 8 di 119</p>
--	------------------------	--	--------------------------

Valutazione impatto cumulativo Permessi di Ricerca d33 G.R.-AG e d28 G.R.-AG

Con riferimento al progetto di prospezione geofisica da eseguire nell'ambito dei **Permessi di Ricerca d33 G.R.-AG e d28 G.R.-AG** si ricorda che, come già precisato nello SIA, "per ottimizzare i parametri tecnici del rilievo, l'efficienza operativa, l'investimento e l'impatto ambientale, la fase di acquisizione sismica in progetto coprirà contestualmente sia l'area dell'Istanza di Permesso di Ricerca d33 G.R.-AG, sia l'area del Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG (ndr. relativamente all'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG Eni s.p.a. ha prodotto apposita istanza di procedura di Valutazione di Impatto Ambientale e ha ottenuto il Decreto di Compatibilità Ambientale con DM 268 del 11/10/2016) .

Originariamente, infatti, le istanze di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG e d33 G.R.-AG sono state presentate (2009) ognuna corredata da un proprio programma lavori.

Successivamente, il risultato degli studi effettuati in base a dati disponibili acquisiti in passato e la vicinanza delle aree delle due istanze di permesso, ha suggerito una revisione delle originali proposte in modo da consentire il progetto e la pianificazione di un unico intervento di acquisizione sismica per le due aree caratterizzato da:

- analogia di contesto geologico-minerario delle due aree e di situazione operativa;
- possibilità di ottimizzazione dei parametri tecnici con l'esecuzione di un unico rilievo;
- ottenimento di un dato con caratteristiche interpretative intrinsecamente superiori;
- ottimizzazione dell'efficienza operativa con un più efficace utilizzo degli investimenti;
- minor impatto ambientale complessivo con la progettazione e realizzazione di un rilievo per le due aree.

Pertanto, il SIA, essendo incentrato su tale progetto unitario, ha avuto proprio il fine di valutare l'impatto cumulativo del progetto di acquisizione sismica nelle due aree attigue.

Inoltre, si ribadisce che l'indagine sismica verrà effettuata impiegando un'unica nave per la ricerca geofisica e, quindi, un'unica "sorgente acustica", eliminando in tal modo ogni possibilità di sovrapposizione di effetti legati alla generazione di più segnali acustici presenti contemporaneamente in una medesima area.

Valutazione impatto cumulativo tra attività Eni e attività programmate da altri operatori

In merito agli eventuali effetti cumulativi con altre attività previste nell'area oggetto di studio, si ribadisce che Eni non può conoscere il programma lavori e il relativo cronoprogramma di progetti presentati da altri operatori.

Di seguito, comunque, si riporta una descrizione degli effetti attesi a seguito dell'eventuale svolgimento di più attività geofisiche eseguite in contemporanea su aree adiacenti e/o limitrofe.

Nel caso di attività di prospezioni sismica in simultanea, i fattori più significativi per la valutazione degli impatti cumulativi sono rappresentati dall'emissione di rumore a impulsi multipli (air gun) e dalla presenza fisica degli streamer trainati.

Riguardo all'emissione di rumore a impulsi multipli, si manifesterebbe un impatto cumulativo sulla fauna marina ed in particolare sui mammiferi marini. Quindi, nel caso in cui avvenissero attività di prospezione sismica con

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 9 di 119</p>
---	------------------------	--	--------------------------

air gun simultanee in aree adiacenti a quella dei Permessi di Ricerca d33 G.R.-AG e d28 G.R.-AG, gli impatti sui cetacei potrebbero essere più significativi rispetto a quanto valutato nel caso di esecuzione di un solo rilievo sismico (a tal riguardo si rimanda alla risposta punto 9). Infatti, onde sonore con la stessa frequenza ed in fase, in teoria potrebbero dar luogo alla cosiddetta "interferenza costruttiva" e generare come risultanza un'onda amplificata in ampiezza ed un aumento della pressione sonora.

Riguardo alla presenza fisica degli streamer, questo potrebbe causare un aumento del rischio di impatto sulle tartarughe, e aumentare il rischio che i rettili possano restare intrappolati nelle strutture sommerse delle boe di coda. Nel caso di campagne sismiche simultanee in aree adiacenti a quella dei Permessi di Ricerca d33 G.R.-AG e d28 G.R.-AG, potrebbe evidenziarsi un impatto cumulativo in termini di estensione delle aree critiche in cui gli stessi potrebbero rimanere intrappolati. Questo fenomeno potrebbe essere rilevante soprattutto per adulti di Caretta caretta in migrazione.

Detto ciò, si precisa che l'eventuale interferenza tra rilievi sismici effettuati simultaneamente in aree di mare adiacenti e/o limitrofe, influenza profondamente la qualità finale dei dati acquisiti mediante la prospezione. Pertanto, nell'ottica di ottenere un dato di buona qualità, oltre che per limitare gli effetti sulle specie e sull'ambiente marino, le attività di prospezione geofisica da eseguire nell'ambito dei **Permessi di Ricerca d33 G.R.-AG e d28 G.R.-AG** saranno programmate da Eni di concerto con il MATTM, il MISE, le competenti Capitanerie di Porto e gli altri Enti interessati, avendo cura di non avere sovrapposizioni con eventuali attività di altri operatori.

4. Richiesta n.4

Predisporre una dettagliata relazione, sulla base dei dati attualmente disponibili, che motivi la scelta di eseguire indagini sismiche nelle aree in argomento, anche in relazione alle previsioni di sfruttamento per la produzione di idrocarburi (liquidi e/o gassosi) indicandone i relativi quantitativi stimabili ante operam.

Risposta

Nell'area in oggetto di studio sono state individuate una serie di anomalie di ampiezza che potrebbero corrispondere a possibili giacimenti di gas.

Solo in corrispondenza di una di queste situazioni è stato possibile eseguire degli studi di valutazione più dettagliati (cfr. **Figura 4-1**).

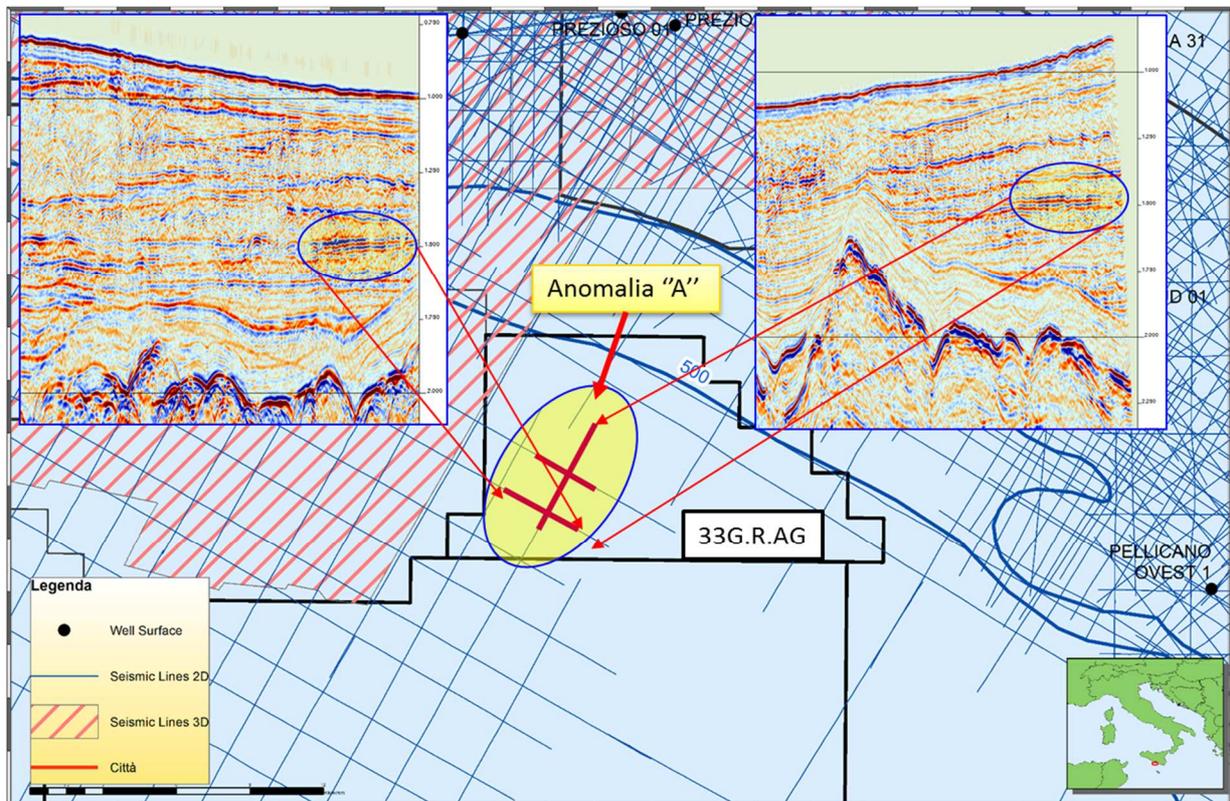


Figura 4-1: anomalie rinvenute durante i precedenti rilievi sismici 2D

Sulla base delle conoscenze acquisite nell'area con le campagne di esplorazione geofisica e meccanica eseguite negli adiacenti permessi esplorativi G.R13.AG e G.R14.AG, che hanno portato alla scoperta di importanti risorse di gas naturale con i pozzi Panda 1, Panda W1, Argo 1 e 2, Cassiopea 1 dir perforati dal 2002 al 2008, si ritiene che un analogo tema di ricerca possa essere perseguito anche nell'area dell'Istanza di Permesso di Ricerca d33 G.R.-AG.

Infatti, la correlazione con i pozzi eseguiti e i dati sismici esistenti mostra che gli obiettivi minerari nell'area sono rappresentati principalmente dalle sequenze sabbiose della F.ne Argo di età Pleistocenica all'interno della sequenza di avanfossa iblea. Gli obiettivi carbonatici profondi della serie mesozoica iblea, invece, al

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 11 di 119</p>
---	------------------------	--	---------------------------

momento sono considerati un tema di ricerca subordinato, in quanto i dati disponibili non consentono l'individuazione di possibili trappole definite per questo tema di ricerca.

Nell'area in esame sono stati eseguiti studi di valutazione preliminare del potenziale minerario sulla base dei dati disponibili; compatibilmente con la distribuzione areale e con la qualità dei dati esistenti, tali studi hanno condotto all'individuazione di alcune possibili trappole per il tema di ricerca gas nelle sequenze sabbiose dell'avanfossa plio-pleistocenica; tali situazioni sono localizzate principalmente nel settore meridionale dell'area dell'Istanza di Permesso di Ricerca d33 G.R.-AG.

Tuttavia, a causa dell'irregolare distribuzione delle linee sismiche, della loro spaziatura eccessiva e della scarsa qualità di alcune, è stato possibile definire con accettabile dettaglio solo una possibile trappola in corrispondenza dell'anomalia di ampiezza chiamata "A".

Le valutazioni eseguite per tale trappola considerata come la più interessante conducono a stime di volume in posto degli idrocarburi gassosi attesi pari a circa 5 SGmc (con probabilità di scoperta di circa il 50 %) per un totale di riserve producibili di 3 GSmc ipotizzando un fattore di recupero medio del 60 %.

In caso di scoperta il costo totale del pozzo esplorativo per lo svolgimento delle attività di perforazione, test e completamento sarà di circa 39 M€.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 12 di 119</p>
--	------------------------	--	---------------------------

5. Richiesta n.5

In considerazione della tempistica prevista per lo svolgimento dell'attività di prospezione, sia sulle aree in argomento che sulle aree limitrofe, e tenuto conto delle attività già presenti nell'area, produrre una dettagliata relazione che individui i periodi più opportuni per l'effettuazione dell'indagine stessa, tenendo conto sia delle specie ittiche che delle biocenosi.

Risposta

L'area oggetto di studio risulta di grande valore ambientale sia per la presenza di un'elevata concentrazione di habitat vulnerabili, sia per la presenza di aree di nursery di specie di interesse commerciale, di nidificazione di tartarughe e di foraggiamento e migrazione di cetacei.

Gli ecosistemi marini, le principali biocenosi e le specie ittiche che caratterizzano le acque siciliane sono stati approfonditamente descritti nelle risposte alle **richieste 6 – 8 – 10**, cui si rimanda per maggiori dettagli. In particolare, gli approfondimenti effettuati per la redazione del presente documento, non si sono limitati unicamente al censimento della presenza delle specie che vivono nelle acque del Canale di Sicilia, ma hanno riguardato anche il reperimento di dati più aggiornati relativi ai flussi migratori ed ai periodi riproduttivi delle specie all'interno della zona interessata dall'attività di prospezione in progetto.

In riferimento alle risorse alieutiche, Giansante et al., 2006 hanno individuato i periodi di maggiore attività riproduttiva delle specie maggiormente commercializzate tra la primavera e l'estate. Dallo studio emerge che i pesci si riproducono specialmente a primavera e soprattutto sotto-costa, dal mese di marzo in poi, non appena la temperatura dell'acqua sale. Diverse specie si avvicinano alle acque più calde della costa e vi depongono le uova, per poi allontanarsi di nuovo insieme al novellame.

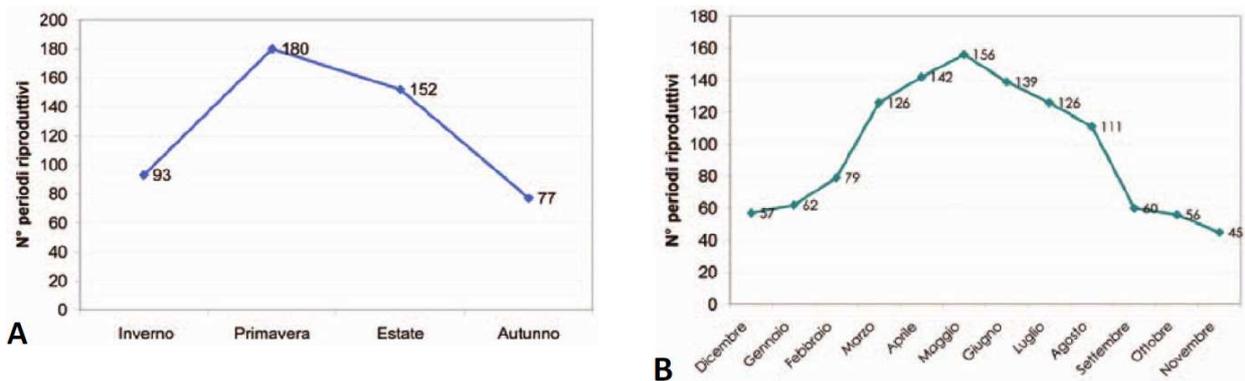


Figura 5.1 – A: Numero dei periodi riproduttivi per stagione; B: periodi riproduttivi delle specie ittiche dei mari italiani (Giansante et al., 2006)

Dall'analisi relativa alla letteratura disponibile relativamente al Canale di Sicilia, si evince come l'area di interesse rappresenti un *hotspot* di biodiversità, di notevole importanza sia ecologica sia economica, e conseguentemente un'area soggetta ad elevati livelli di vulnerabilità ambientale in relazione alle esplorazioni future. I dati e le informazioni a disposizione, inoltre, non permettono di escludere la presenza di banchi di coralli in zone del Canale ancora non esplorate in dettaglio, né di specie di cetacei che frequentano l'area per la riproduzione o il foraggiamento. E' comunque accertato che numerose specie di cetacei (almeno 8)

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 13 di 119</p>
---	------------------------	--	---------------------------

compiano migrazioni, attraversando questo tratto. Inoltre l'area è interessata dalla presenza di tartarughe (*Caretta caretta*) che l'attraversano di ritorno dalla deposizione di uova in Calabria (oltre che dalle coste limitrofe della Sicilia come documentato nel presente report). Sono state inoltre evidenziate aree contigue di *spawning* di diverse specie.

I periodi più critici sono:

- Da marzo/aprile a luglio per la nidificazione e deposizione di uova di tartarughe marine.
- Da febbraio a giugno per lo spawning di diverse specie ittiche.
- Da marzo a dicembre per le migrazioni o il passaggio intensivo di diverse specie di cetacei (anche con piccoli).

Pertanto, dall'esame delle informazioni raccolte, il periodo migliore per effettuare i rilievi geofisici corrisponde al periodo invernale, da dicembre a febbraio, periodo durante il quale non sono stati osservati eventi riproduttivi di tartarughe o elevate frequenze di presenza di cetacei.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 14 di 119</p>
--	------------------------	--	---------------------------

6. Richiesta n.6

Predisporre un elaborato cartografico, in scala adeguata, dal quale si rilevi la presenza di aree sensibili, nursery e ZTB (istituite e/o istituende), la distanza e l'eventuale sovrapposizione con le aree da indagare predisponendo una dettagliata relazione che individui l'eventuale incidenza delle ricerche sulle aree di massimo reclutamento.

Risposta

L'elaborato cartografico richiesto è riportato in **Allegato 02 - Carta delle aree sensibili**.

Tale elaborato riporta la rappresentazione delle aree di Spawning (deposizione), delle aree di Nursery (accrescimento/reclutamento) e delle VME (*Vulnerable Marine Ecosystems* - Ecosistema Marino Vulnerabile) relative alle principali specie di importanza ecologica e commerciale del Mediterraneo presenti nell'area oggetto di studio, ed evidenzia la sovrapposizione delle aree sensibili con il Permesso di Ricerca d33 G.R.-AG e l'Area Operativa. Si precisa che:

- L'elaborato prodotto rappresenta una sintesi grafica delle informazioni desunte dalla più recente letteratura scientifica. In particolare, la Carta riporta l'indicazione della localizzazione delle aree sensibili indipendentemente dal tipo di specie cui sono associate e, per informazioni di dettaglio si rimanda alla trattazione riportata nel seguito;
- Non sono presenti ZTB nei pressi dell'area di progetto (area di inquadramento);
- A titolo cautelativo, nell'elaborato si è scelto di rappresentare l'Area Operativa in quanto rappresenta il massimo "ingombro" dell'area di progetto (massima superficie di mare interessata dal percorso di manovra della nave).

Di seguito si riporta una caratterizzazione dell'area di studio, effettuata con riferimento alle principali "aree sensibili" presenti nel Canale di Sicilia, desunta dai più recenti dati di letteratura scientifica disponibile.

Il Canale di Sicilia è un'area di notevole importanza ecologica e al contempo è strategica per le attività economiche e commerciali. È un'area caratterizzata da elevati livelli di biodiversità, per tutti i comparti considerati, dalle biocenosi bentoniche costiere e profonde, fino ai grandi vertebrati pelagici, come tartarughe e cetofauna. Inoltre, il Canale di Sicilia è un'area di estrema importanza non solo per la presenza di specie chiave o vulnerabili, ma anche per il completamento del loro ciclo vitale, tant'è vero che ospita aree di nidificazione, spawning e nursery per diverse specie di importanza ecologica e commerciale (rettili marini, pesci, crostacei), nonché importanti aree per il foraggiamento e corridoi per le migrazioni (cetacei). Inoltre, nel Canale di Sicilia sono presenti specie e habitat vulnerabili o minacciati, che sono oggetto di attenzione da parte delle Convenzioni internazionali per la tutela e conservazione degli ecosistemi marini e delle specie che li compongono. Complessivamente, sono 33 i taxa presenti nel Canale di Sicilia che fanno parte di 4 *Vulnerable Marine Ecosystems* (Ecosistema Marino Vulnerabile) proposti: *coral gardens*, *deep-sea sponge aggregations*, *mud- and sand-emergent fauna* e *sea pen fields* (come meglio dettagliato in seguito). Sono numerose anche le specie già inserite o proposte per l'inserimento nelle liste rosse IUCN, come specie vulnerabili o a rischio.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 15 di 119</p>
--	------------------------	--	---------------------------

Inoltre, nell'area sono presenti banchi di coralli profondi e strutture come *bancks*, *seamounts*, *seamounts-like*, *cold seeps*, e numerosi canyon sottomarini nelle vicinanze, che tipicamente sono associati a *hotspot* di biodiversità. L'intero Canale di Sicilia è stato riconosciuto a livello internazionale come *Ecologically or Biologically Significant Area* (EBSA) dalle "Contracting Parties of the Convention on Biological Diversity (CBD)" nel 2014 (COP12, ottobre 2014, Pyeongchang, Repubblica di Corea). Inoltre, nel 2015, durante il secondo RAC/SPA (*Regional Activity Centre for Specially Protected Areas*), gli esperti hanno iniziato la revisione della letteratura esistente sul Canale di Sicilia (Fiorentino et al., 2004, Garofalo et al., 2004; 2008; ; Gristina et al., 2006; Fortibuoni et al., 2010; Bo et al., 2014; 2014; Battaglia et al., 2015; Canese et al., 2015; Deidun et al., 2015) per valutare la possibilità di creare una o più Aree Specialmente Protette di Interesse Mediterraneo (SPAMI), comprendendo i banchi. Fino a pochi decenni fa, questi ambienti erano scarsamente studiati a causa delle difficoltà nella realizzazione di studi e *surveys* scientifici in aree caratterizzate da una topografia approssimativa, localizzazione offshore e caratterizzate da un forte regime idrodinamico (Bo et al., 2011).

Tuttavia, negli ultimi decenni, l'impiego di veicoli comandati da remoto sempre più sofisticati (ROV) ha permesso di intensificare l'esplorazione dei banchi e dell'intero Canale (Bo et al., 2011; 2014; 2014; Misisic et al. 2012; Morato et al., 2013; Figura 6.1).

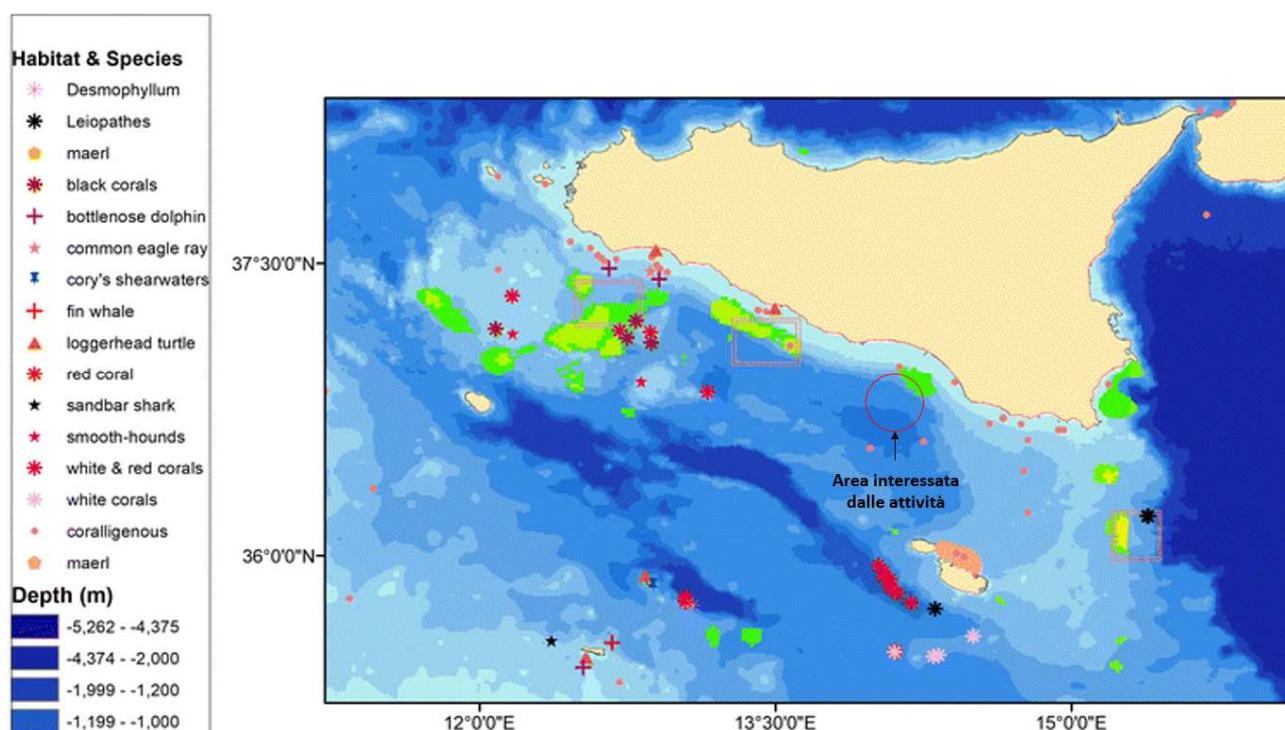


Figura 6.1 - Habitat e specie ad elevata priorità di conservazione nel Canale di Sicilia. Le aree in verde sono nursery di specie commercialmente importanti. I box in rosso sono le *fisheries restricted areas*, dove lo strascico sarà proibito a breve. Le linee rosse lungo la costa indicano le aree in cui lo strascico è bandito secondo la EU Mediterranean regulation 1967/2006 (Di Lorenzo et al., 2017). L'individuazione dell'Area Interessata dalle Attività ha carattere puramente indicativo, per l'inquadramento di dettaglio si faccia riferimento all'Allegato 02 - Carta delle aree sensibili

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 16 di 119</p>
---	------------------------	--	---------------------------

Gli ecosistemi marini sono tipicamente classificati come VME (*Vulnerable Marine Ecosystem*) secondo una serie di caratteristiche definite nelle "International Guidelines for the Management of Deep-sea Fisheries in the High Seas" della FAO (2009). Il concetto di ecosistema marino vulnerabile (VME), definito come "gruppi di specie, comunità o habitat che potrebbero essere vulnerabili per gli effetti delle attività di pesca", è stato elaborato tramite risoluzioni dell'Assemblea generale delle Nazioni Unite (UNGA) 59/25, 61/105 e 64/72 che impongono agli Stati e alle Organizzazioni Regionali di Gestione della Pesca (compresa la *General Fisheries Commission for the Mediterranean*) di adottare misure specifiche per la protezione delle VME.

I criteri per la loro attuazione sono stati sviluppati dalla FAO nelle "International Guidelines for the Management of Deep-sea Fisheries in the High Seas (FAO DSF)" con lo scopo di assistere gli Stati e le Organizzazioni Regionali di Gestione della Pesca (RFMOs) nella definizione delle VME e nella loro gestione. Per ridurre l'impatto su questi siti, le linee guida della DSF della FAO raccomandano anche specifiche misure di conservazione e gestione (FAO, 2009).

Nella successiva **Figura 6.2** è riportato l'elenco dei tipi di habitat VME con le specie associate. Tra queste, molte sono riportate nella Red List IUCN (CR: ad alto rischio di estinzione - EN: in pericolo di estinzione – VU: vulnerabili) e nell'allegato II (Elenco delle specie in via di estinzione o minacciate) del protocollo SPA / BD della Convenzione di Barcellona. Gli habitat considerati nella lista sono al di sotto dei 200 metri di profondità, oltre la *continental shelf-break*, dove la luce del sole è insufficiente per la fotosintesi (Herring 2001; Thistle 2003; UNEP 2006; FAO 2013; 2016; UN 2016), come indicato da ricercatori e organismi internazionali, compresa la FAO.

PROPOSED VME HABITAT TYPE	Representative Taxa	IUCN Red List*	PROPOSED VME HABITAT TYPE (cont.)	Representative Taxa	IUCN Red List*
COLD-WATER CORAL REEFS			DEEP-SEA SPONGE AGGREGATIONS		
A. <i>Lophelia pertusa</i> reefs	<i>Lophelia pertusa</i>	EN	A. <i>Ostur</i> sponge aggregations		
B. <i>Madrepora oculata</i> reefs	<i>Madrepora oculata</i>	EN	GEODIIDAE	<i>Geodia conchilega</i>	
C. <i>Desmophyllum dianthus</i> reefs	<i>Desmophyllum dianthus</i>	EN	<i>Geodia nodastrella</i>		
CORAL GARDENS			<i>Geodia barretti</i>		
A. Hard-bottom coral garden			PACHASTRELLIDAE	<i>Pachastrella monilifera</i>	
A.1. Hard-bottom gorgonians, black coral gardens and other corals			B. Hard-bottom sponge gardens		
A.1.1. GORGONIANS (Order Alcyonacea)			AXINELLIDAE	<i>Phakellia ventilabrum</i>	
ACANTHOGORGIIDAE	<i>Acanthogorgia hirsuta</i>		<i>Phakellia robusta</i>		
CORALLIIDAE	<i>Corallium rubrum</i>	EN	<i>Phakellia hironidellei</i>		
DENDROBRACHIIDAE	<i>Dendrobrachia bonsai</i>		LEIODERMATIIDAE	<i>Leiodermatium lyncus</i>	
ELLISELLIDAE	<i>Ellisella paraplexauroides</i>	VU	<i>Leiodermatium pfeifferae</i>		
GORGONIIDAE	<i>Eunicella flagellum</i>		CHALINIDAE	<i>Haliclona</i> spp.	
PLEXAURIDAE	<i>Eunicella verrucosa</i>		STYLOCORDYLIDAE	<i>Stylocordyla pellita</i>	
	<i>Bebryce mollis</i>		TETHYIDAE	<i>Tethya aurantium</i>	
	<i>Paramuricea macrospina</i>		<i>Tethya citrina</i>		
	<i>Swiftia pallida</i>		VULCANELLIDAE	<i>Pocillostera compressa</i>	
	<i>Villogorgia bebrycoides</i>		<i>Vulcanella gracilis</i>		
	<i>Callogorgia verticillata</i>		C. Glass sponge communities		
PRIMNOIDAE			PHERONEMATIDAE	<i>Pheronema carpenteri</i>	
A.1.2. BLACK CORALS (Order Antipatharia)			ROSSELLIDAE	<i>Asconema setubalense</i>	
ANTIPATHIDAE	<i>Antipathes dichotoma</i>		D. Sponge aggregations on soft bottoms		
	<i>Antipathes fragilis</i>		THENIIDAE	<i>Thenea muricata</i>	
APHANIPATHIDAE	<i>Antipathella subpinnata</i>		CLADORHIZIDAE - Carnivorous sponges	<i>Cladorhiza abyssicola</i>	
MYRIOPATHIDAE	<i>Leipathes glaberrima</i>	EN		<i>Lycopodium hypoga</i>	
LEIOPATHIDAE			STYLOCORDYLIDAE	<i>Stylocordyla pellita</i>	
	<i>Parantipathes larix</i>		SUBERITIDAE	<i>Rhizaxinella</i> spp.	
A.1.3. HEXACORALS (Subclass Hexacorallia)			<i>Suberites</i> spp.		
CARYOPHYLLIDAE - Solitary corals	<i>Caryophyllia calveri</i>		SEA PEN FIELDS		
	<i>Desmophyllum dianthus</i>	EN	PENNATULIDAE	<i>Pennatula</i> spp. (e.g. <i>P. phosphorea</i> , <i>P. rubra</i> , <i>P. aculeata</i>)	VU (<i>P. phosphorea</i> , <i>P. rubra</i> , <i>Pteroeides spinosum</i>)
PARAZOANTHIDAE	<i>Savalia savaglia</i>				
A.1.4. SCLERACTINIANS (Order Scleractinia)			FUNICULINIDAE	<i>Funiculina quadrangulus</i>	VU
DENDROPHYLLIDAE	<i>Dendrophyllia cornigera</i>	EN	KOPHOBELEMNIDAE	<i>Kophobelemnon stelliferum</i>	
A.2. Colonial scleractinians on hard rock outcrops and non-reefal scleractinian aggregations			PROTOPHILIDAE	<i>Protophilum carpenteri</i>	
CARYOPHYLLIDAE	<i>Lophelia pertusa</i>	EN	VERETILLIDAE	<i>Veretillum cynomorium</i>	
	<i>Anomocora fecunda</i>		VIRGULARIIDAE	<i>Virgulana mirabilis</i>	
DENDROPHYLLIDAE	<i>Dendrophyllia cornigera</i>	EN	TUBE-DWELLING ANEMONE PATCHES		
OCULINIDAE	<i>Madrepora oculata</i>	EN	CERIANTHIDAE	<i>Cerianthus membranaceus</i>	
A.3. Soft corals			<i>Arachnanthus</i> spp.		
ALCYONIIDAE	<i>Alcyonium palmatum</i>		MUD- AND SAND-EMERGENT FAUNA		
NIDALIIDAE	<i>Chironophthya mediterranea</i>		Echinodermata - Crinoidea		
PARALCYONIIDAE	<i>Nidalia studeri</i>		ANTEDONIDAE	<i>Leptometra celtica</i>	
A.4. Hydrocorals	<i>Paralcyonium spinulosum</i>			<i>Leptometra phalangium</i>	
STYLASTERIDAE	<i>Errina aspera</i>		Brachiopoda		
B. Soft-bottom coral gardens			TEREBRATULIDAE	<i>Gryphus vitreus</i>	
B.1. Soft-bottom gorgonian and other coral gardens			BRYOZOAN PATCHES		
GORGONIIDAE	<i>Eunicella filiformis</i>		BITECTIPORIDAE	<i>Pentapora fascialis</i>	
ISIDIDAE	<i>Isidella elongata</i>	CR	BUGULIDAE	<i>Kinetoskias</i> spp.	
	<i>Spinimuricea atlantica</i>		HORNERIIDAE	<i>Hornera lichenoides</i>	
	<i>Spinimuricea klavereni</i>		MOLLUSCS (habitat forming)		
B.2. Cup-coral fields			GRYPHAEIDAE	<i>Neopycnodonte cochlear</i>	
CARYOPHYLLIDAE	<i>Caryophyllia smithii</i> f. <i>clavus</i>			<i>Neopycnodonte zibrowii</i>	
B.3. Cauliflower coral fields			LUCINIDAE (cold seep communities)	<i>Lucinoma kazani</i>	
NIDALIIDAE	<i>Nidalia studeri</i>		MYTILIDAE (cold seep communities)	<i>Idas modioliformis</i>	
			PINNIDAE	<i>Atrina fragilis</i>	
			ANNELIDS		
			SABELLIDAE		
			SIBOGLINIDAE (cold seep communities)	<i>Lamellibrachia anaximandri</i>	
				<i>Siboglinum</i> spp.	
			TEREBELLIDAE	<i>Lanice conchilega</i>	
			CRUSTACEANS		
			AMPELISCIDAE	<i>Haploops</i> spp.	
			CALLIANASSIDAE (cold seep communities)	<i>Calliax</i> sp.	

Figura 6.2 - Lista dei VME e delle specie a rischio e gravemente a rischio di estinzione del Mediterraneo profondo. CR: criticamente minacciate (*Critically endangered*); EN: a rischio (*Endangered*); VU: vulnerabili (*Vulnerable*), secondo le categorie IUCN

Il confronto tra i dati disponibili in letteratura e la lista relativa ai VME e alle specie “a rischio” e “gravemente a rischio” di estinzione del Mediterraneo profondo evidenzia come, complessivamente, siano 33 i taxa presenti nel Canale di Sicilia che fanno parte di 4 VME proposti: *coral gardens*, *deep-sea sponge aggregations*, *mud-and sand-emergent fauna* e *sea pen fields* (cfr. **Tabella 6.1** e **Figura 6.3**).

Tabella 6.1 - Lista delle specie e dei VME-habitat types presenti nel Canale di Sicilia

Representative Taxa	Proposed VME habitat type
<i>Alcyonium acaule</i>	CORAL GARDENS
<i>Alcyonium palmatum</i>	CORAL GARDENS
<i>Callogorgia verticillata</i>	CORAL GARDENS
<i>Caryophyllia smithii</i>	CORAL GARDENS
<i>Dendrophyllia cornigera</i>	CORAL GARDENS
<i>Dendrophyllia ramea</i>	CORAL GARDENS
<i>Desmophyllum cristagalli</i>	CORAL GARDENS
<i>Eunicella cavolini</i>	CORAL GARDENS
<i>Eunicella verrucosa</i>	CORAL GARDENS
<i>Isidella elongata</i>	CORAL GARDENS
<i>Leiopathes glaberrima</i>	CORAL GARDENS
<i>Lophelia pertusa</i>	CORAL GARDENS
<i>Madrepora oculata</i>	CORAL GARDENS
<i>Paramuricea clavata</i>	CORAL GARDENS
<i>Axinella cannabina</i>	DEEP-SEA SPONGE AGGREGATIONS
<i>Axinella polipoides</i>	DEEP-SEA SPONGE AGGREGATIONS
<i>Axinella spp.</i>	DEEP-SEA SPONGE AGGREGATIONS
<i>Geodia cydonium</i>	DEEP-SEA SPONGE AGGREGATIONS
<i>Pteroeides griseum</i>	DEEP-SEA SPONGE AGGREGATIONS
<i>Pteroeides spinosum</i>	DEEP-SEA SPONGE AGGREGATIONS
<i>Pteroides griseum</i>	DEEP-SEA SPONGE AGGREGATIONS
<i>Suberites domuncula</i>	DEEP-SEA SPONGE AGGREGATIONS
<i>Tethyaster subinermis</i>	DEEP-SEA SPONGE AGGREGATIONS
<i>Thenea muricata</i>	DEEP-SEA SPONGE AGGREGATIONS
<i>Thetya citrina</i>	DEEP-SEA SPONGE AGGREGATIONS
<i>Virgularia mirabilis</i>	DEEP-SEA SPONGE AGGREGATIONS
<i>Antedon mediterranea</i>	MUD- AND SAND-EMERGENT FAUNA
<i>Brachiopodi</i>	MUD- AND SAND-EMERGENT FAUNA
<i>Gryphus vitreus</i>	MUD- AND SAND-EMERGENT FAUNA
<i>Leptometra phalangium</i>	MUD- AND SAND-EMERGENT FAUNA
<i>Funiculina quadrangularis</i>	SEA PEN FIELDS
<i>Pennatula phosphorea</i>	SEA PEN FIELDS
<i>Pennatula rubra</i>	SEA PEN FIELDS



Figura 6.3 Visualizzazione di alcuni organismi della macrofauna appartenenti a VME-habitat types presenti nel Canale di Sicilia

La distribuzione spaziale dei VME è stata riportata in **Figura 6.4**.

In particolare, gli ecosistemi marini vulnerabili (VME) presenti nelle aree adiacenti a quella interessata dal rilievo geofisico in progetto sono *Sea Pen Field (SPF)* e *Coral Gardens (CG)*.

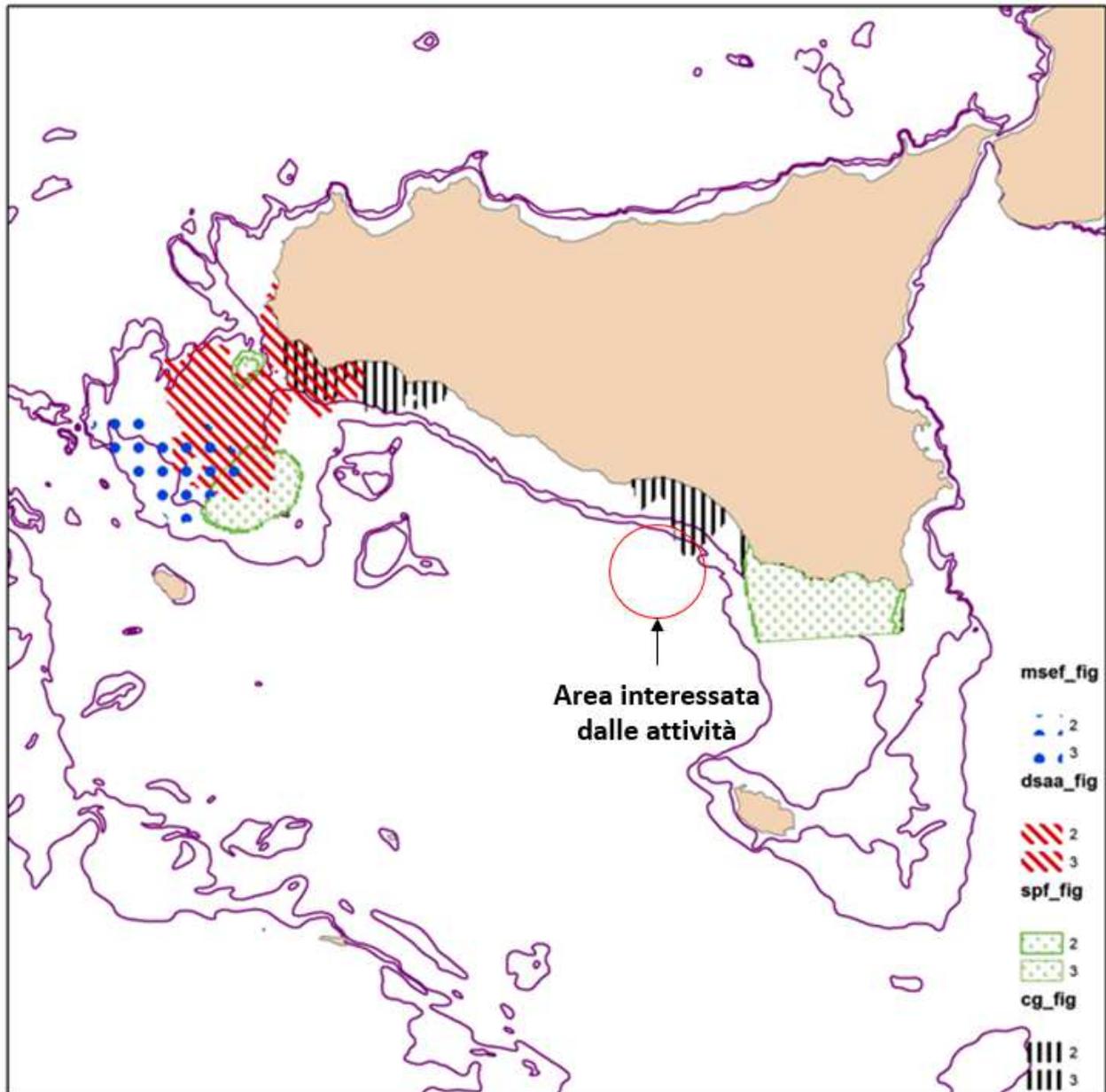


Figura 6.4 - Distribuzione spaziale dei VME nel Canale di Sicilia. MSEF = *Mud and Sand Emergent Fauna*; DSAA = *Deep-sea Sponge Aggregations*, SPF = *Sea Pen Field*; CG = *Coral Gardens*. L'individuazione dell'Area Interessata dalle Attività ha carattere puramente indicativo, per l'inquadramento di dettaglio si faccia riferimento all'Allegato 02 - Carta delle aree sensibili

Tra i VME si trovano non solo quelli relativi alle biocenosi bentoniche, ma anche aree di importanza per il reclutamento e lo spawning di specie di interesse commerciale, come *Parapenaeus longirostris* (gambero rosa del Mediterraneo), *Merluccius merluccius* (nasello o merluzzo) o *Mullus barbatus* (triglia di fango) o di interesse commerciale locale, come *Raja clavata* (razza chiodata) (cfr. **Figura 6.5** e **Figura 6.6**).

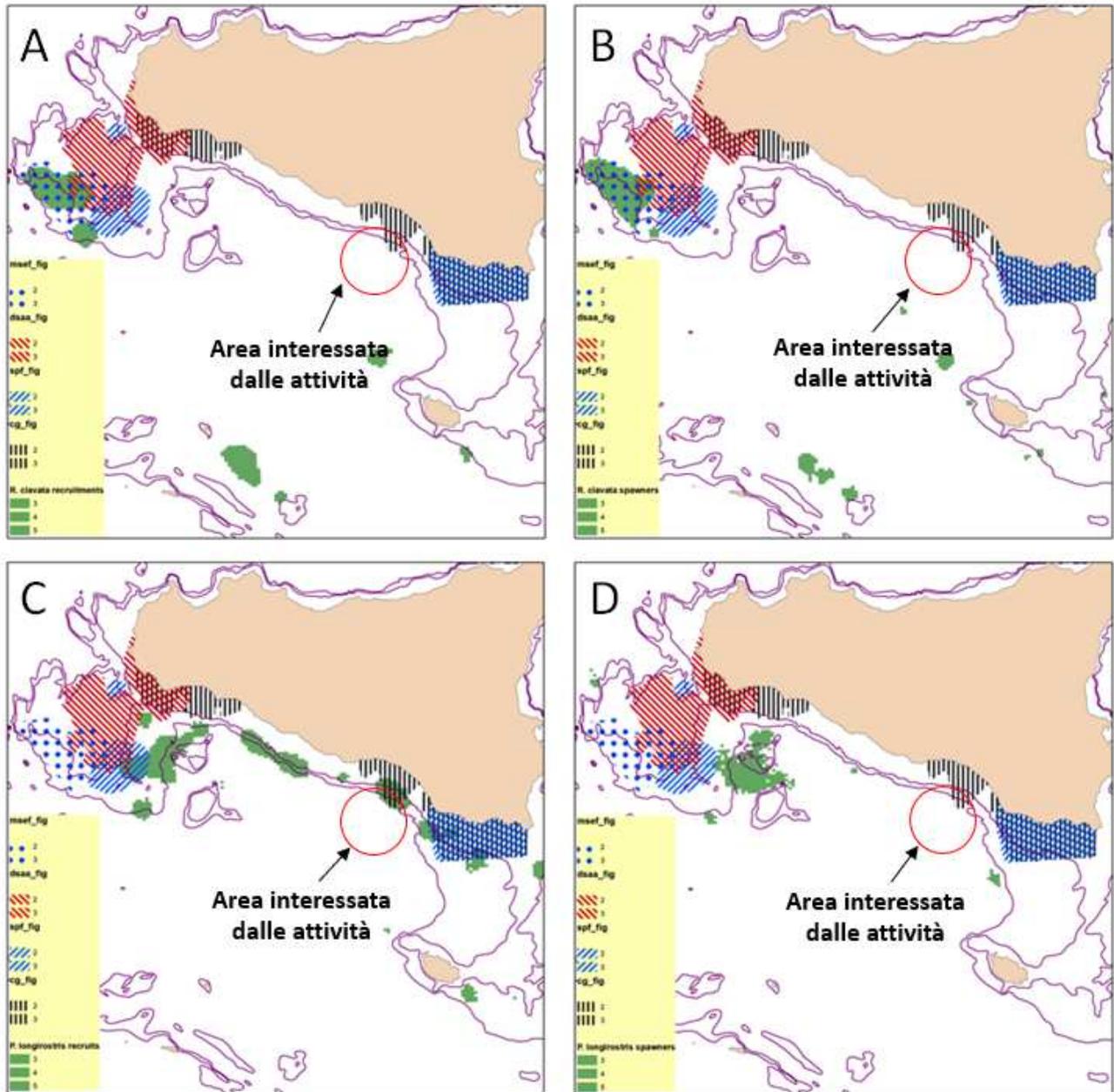


Figura 6.5: Aree reclutamento e spawning di *Raja clavata* (A e B) e *Parapenaeus longirostris* (C e D). L'individuazione dell'Area Interessata dalle Attività ha carattere puramente indicativo, per l'inquadramento di dettaglio si faccia riferimento all'Allegato 02 - Carta delle aree sensibili

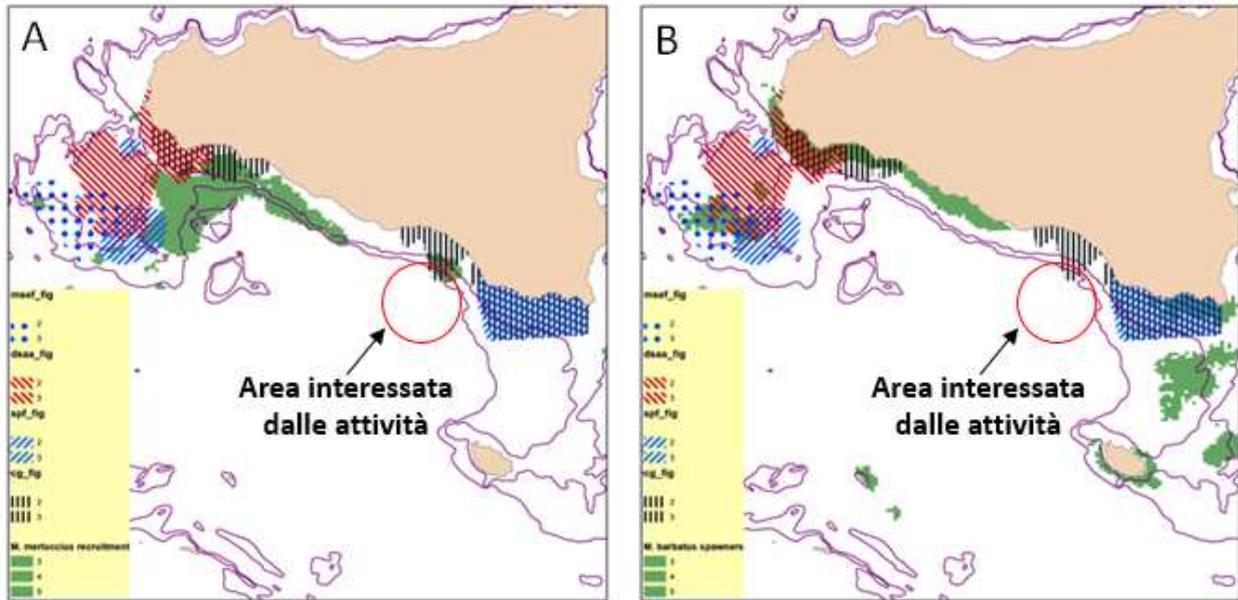


Figura 6.6: Aree di reclutamento di *Merluccius merluccius* (A) e spawning di *Mullus barbatus* (B). L'individuazione dell'Area Interessata dalle Attività ha carattere puramente indicativo, per l'inquadramento di dettaglio si faccia riferimento all'Allegato 02 - Carta delle aree sensibili

Oltre VME nell'area sono presenti numerosi *seamount*, di origine vulcanica e non, che, sebbene complessivamente ancora poco esplorati, ospitano banchi di coralli profondi e una ricca fauna bentonica associata (Calanchi et al 1989; Schembri et al. 2007; Della Rovere & Würtz 2015; Figura 6.7).

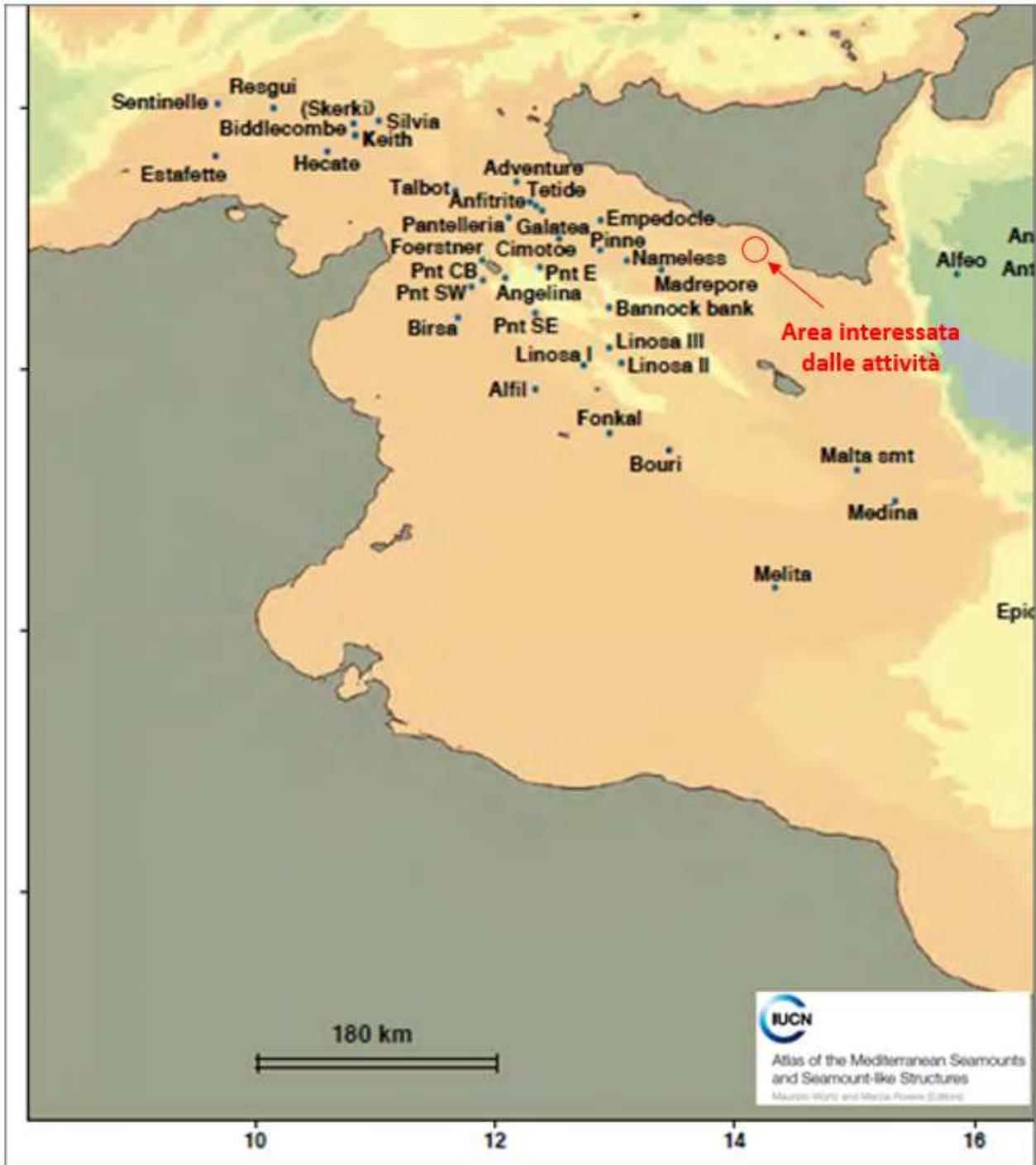


Figura 6.7 *Seamounts* e *seamount-like* nel Canale di Sicilia. (Della Rovere & Würtz 2015). L'individuazione dell'Area Interessata dalle Attività ha carattere puramente indicativo, per l'inquadramento di dettaglio si faccia riferimento all'Allegato 02 - Carta delle aree sensibili

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 23 di 119</p>
---	------------------------	--	---------------------------

6.1. Valutazioni sullo stato delle risorse demersali

Valutazioni sullo stato delle risorse demersali condotte nell'area, sia utilizzando approcci empirici (indicatori e loro tendenze nel tempo), che basati sui modelli di dinamica di popolazione, hanno da tempo indicato una condizione di impoverimento delle principali risorse demersali.

Condizioni di sovrasfruttamento, in termini di eccesso di sforzo di pesca e precoce lunghezza di prima cattura sono state successivamente evidenziate per la triglia di fango (*Mullus barbatus*) (Levi et al. 1993), il gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*) (Levi et al. 1995) ed il gambero rosso (*Aristaeomorpha foliacea*) (Ragonese et al. 1995).

Di seguito sono riportate le principali specie target di pesca nel canale di Sicilia, con informazioni sulle aree di maggiore abbondanza e di spawning e nursery per alcune delle specie (informazioni e figure tratte da Fiorentino et al., 2004).

a. *Mullus barbatus*

Secondo Garofalo et al. (2002), due principali e ben separati aree di riproduzione esistono sul lato settentrionale dello stretto (GS 15 e 16). Si trovano, rispettivamente, sull'Adventure Bank, al largo della costa sud-occidentale della Sicilia (GS 16), e sul Malta Bank, tra la Sicilia e le Isole Maltesi (GS 15), a circa 100 m di profondità. Sebbene le reclute si distribuiscono in tutte le acque costiere, vi sono quattro aree principali caratterizzate da elevate abbondanze e dalla presenza quasi esclusiva di reclute, all'interno della GS 16 (costa meridionale della Sicilia), tra 20 e 50 m di profondità (cfr. **Figura 6.8**).

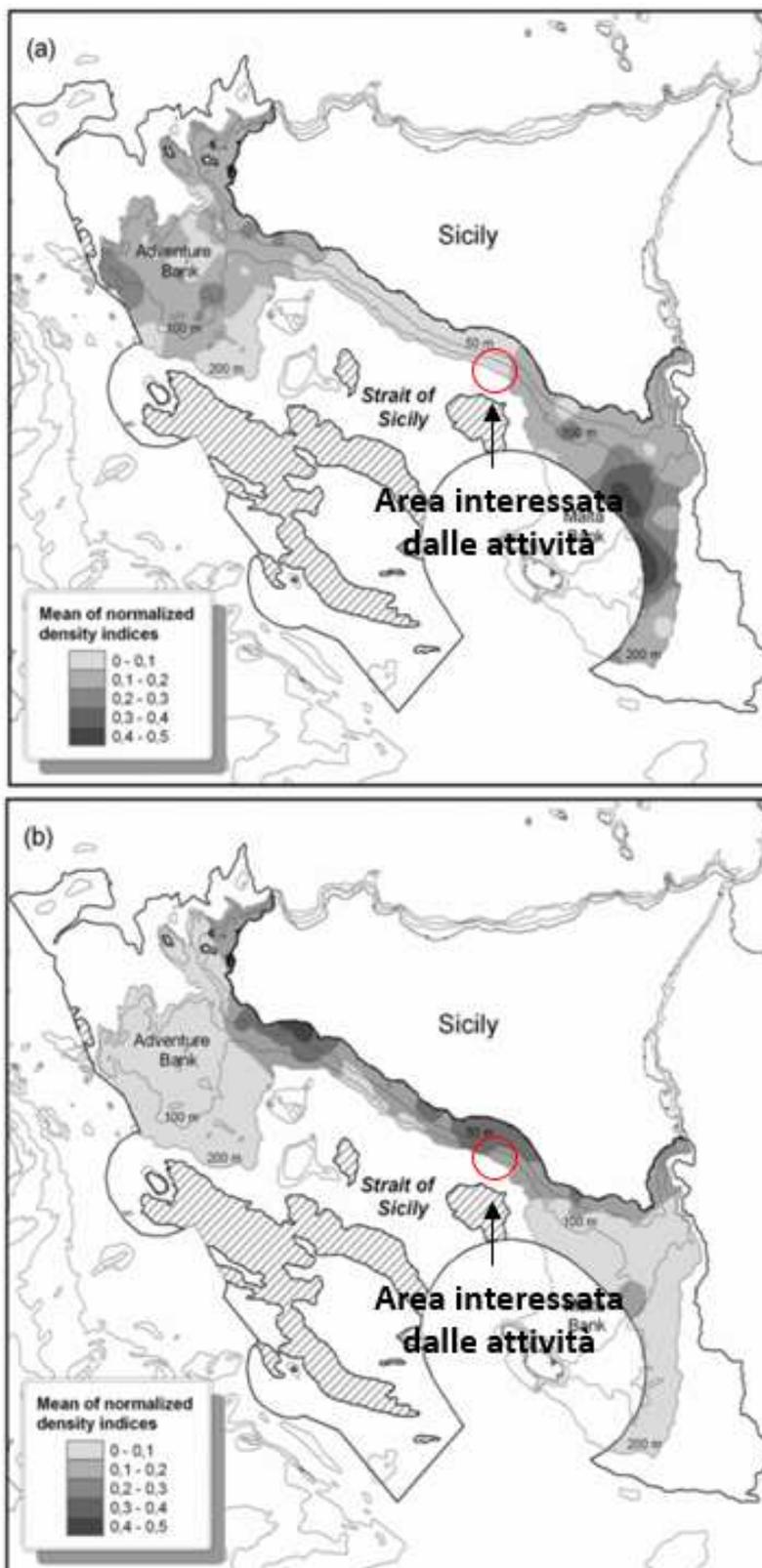


Figura 6.8 - Aree di a) spawning e b) nursery di *Mullus barbatus* (da Garofalo et al. 2002). L'individuazione dell'Area Interessata dalle Attività ha carattere puramente indicativo, per l'inquadramento di dettaglio si faccia riferimento all'Allegato 02 - Carta delle aree sensibili



b. *Illex coindetii*

Sulla base dei dati provenienti da campagne primaverili MEDITS (1999-2000), Jereb et al. (2001) hanno dimostrato che questa specie era più abbondante nel settore centro-occidentale dello Stretto. In entrambi gli anni i giovanili erano prevalentemente concentrati nella zona centrale. Queste aree principali di nursery erano legate alla presenza di una zona di fronte situata approssimativamente nella parte centrale dell'area (il bacino di Gela), evidente in entrambi gli anni, sebbene più chiaramente definita nella primavera del 1999 (cfr. **Figura 6.9**).

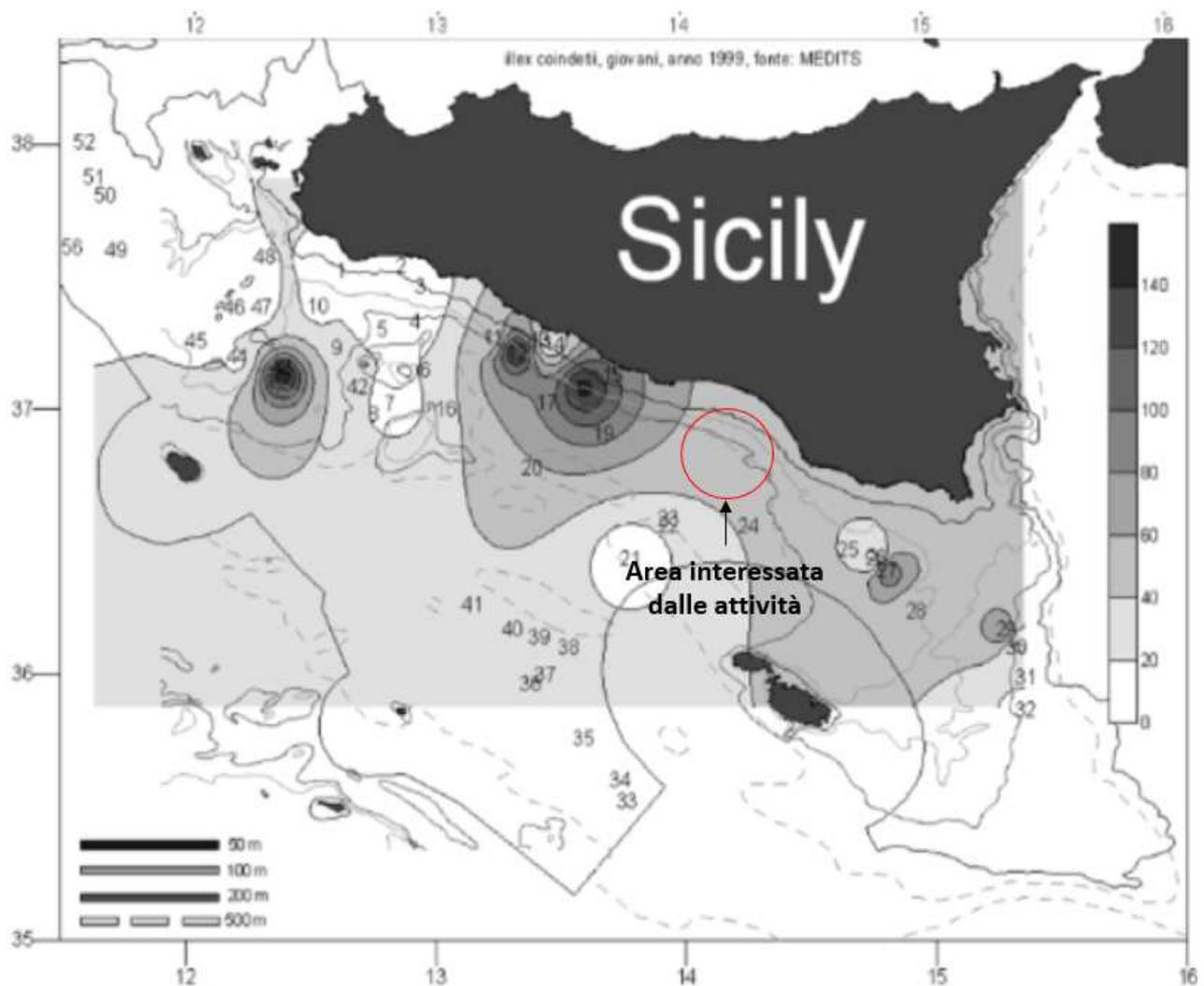


Figura 6.9: Distribuzione aree di nursery nello stretto di Sicilia per *Illex coindetii* (da Jereb et al. 2001). L'individuazione dell'Area Interessata dalle Attività ha carattere puramente indicativo, per l'inquadramento di dettaglio si faccia riferimento all'Allegato 02 - Carta delle aree sensibili



c. Eledone cirrhosa

Secondo Jereb et al. (2001), non è stata trovata alcuna relazione evidente tra le distribuzioni di adulti e giovani, anche se in entrambi gli anni (1999 e 2000) una concentrazione importante di entrambi è stata osservata nel settore occidentale (cfr. **Figura 6.10**).

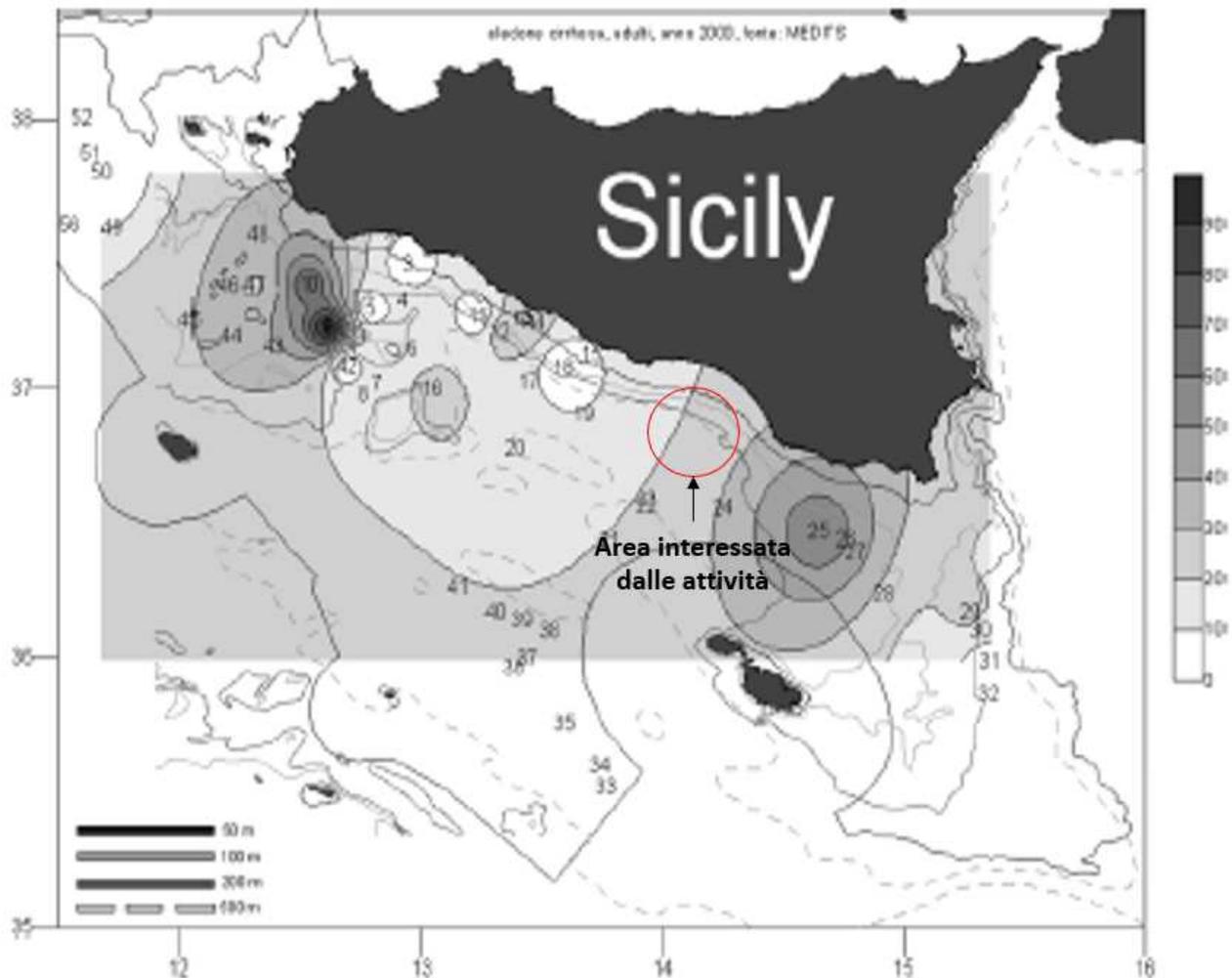


Figura 6.10 - Distribuzione degli adulti di Eledone cirrhosa (da Jereb et al. 2001). L'individuazione dell'Area Interessata dalle Attività ha carattere puramente indicativo, per l'inquadramento di dettaglio si faccia riferimento all'Allegato 02 - Carta delle aree sensibili

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato “d33 G.R.-AG” Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 27 di 119</p>
---	------------------------	---	---------------------------

d. *Parapenaeus longirostris*

La presenza di aree di nursery per questa specie è stata determinata attraverso le mappe delle cale ove si osservavano sia alte densità (indice di densità delle reclute nel 4° quartile) che presenza esclusiva (cioè le reclute erano $\geq 80\%$ del numero di *P. longirostris* per Km²) di reclute nella GSA 16 (lato nord dello stretto di Sicilia) redatte per ogni anno. Un'area di nursery importante è situato a largo di Capo Rossello, nella parte centro-occidentale dell'area, e un'altra sul lato orientale del Banco di Malta, a circa 200 m di profondità (cfr. **Figura 6.11**). Inoltre, secondo un recente aggiornamento del MedSudMed and CopeMed II Working Group (UNEP-MAP-RAC/SPA 2014), un'area di nursery del *P. longirostris* si trova nelle vicinanze dell'area in esame, entro l'isobata dei 200 m (Figura 6.12; UNEP-MAP-RAC/SPA 2014).

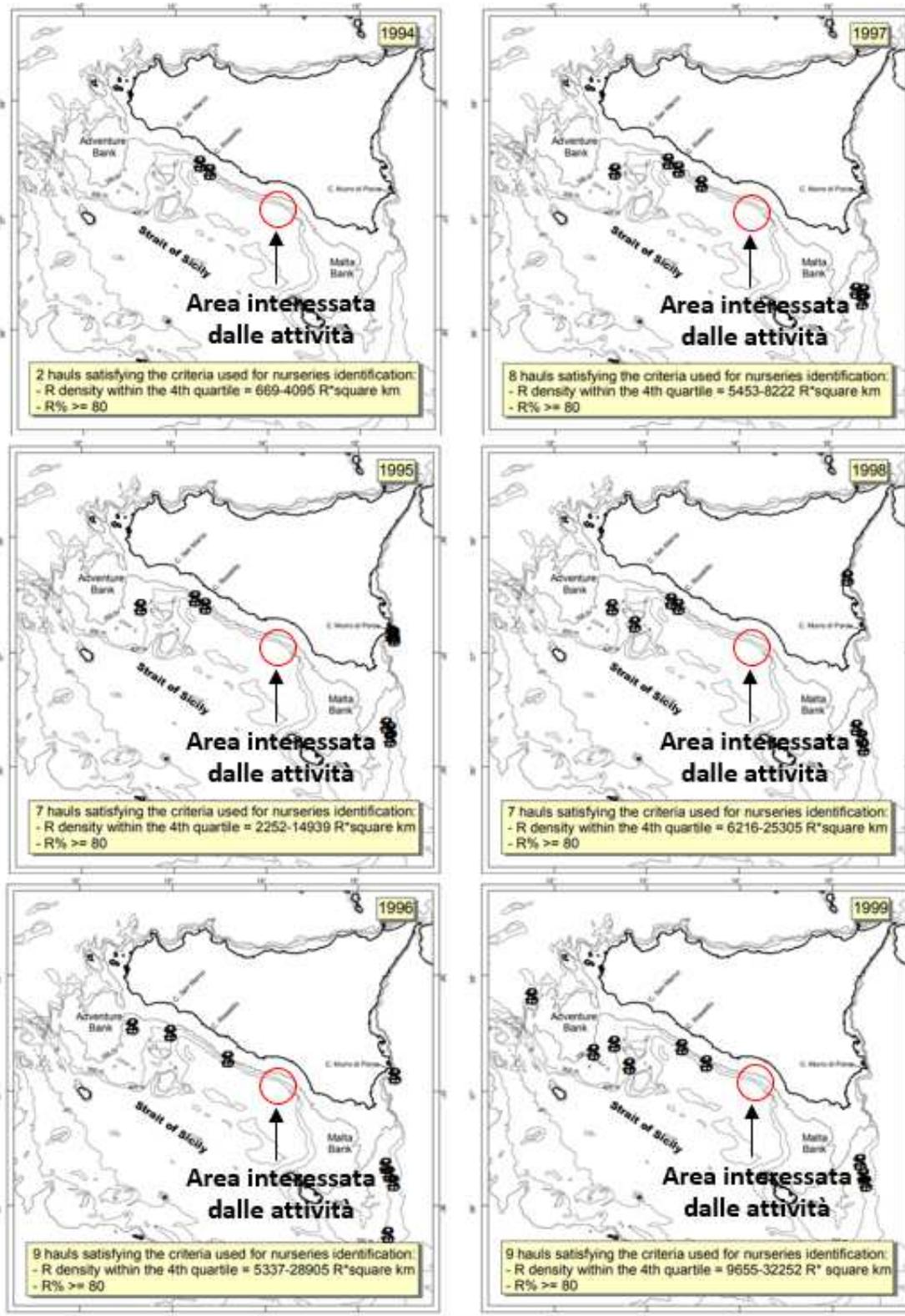


Figura 6.11 - Presenza di reclute (indicati dai punti) di *Parapenaeus longirostris* nello stretto di Sicilia (da Fiorentino et al. 2002). L'individuazione dell'Area Interessata dalle Attività ha carattere puramente indicativo, per l'inquadramento di dettaglio si faccia riferimento all'Allegato 02 - Carta delle aree sensibili

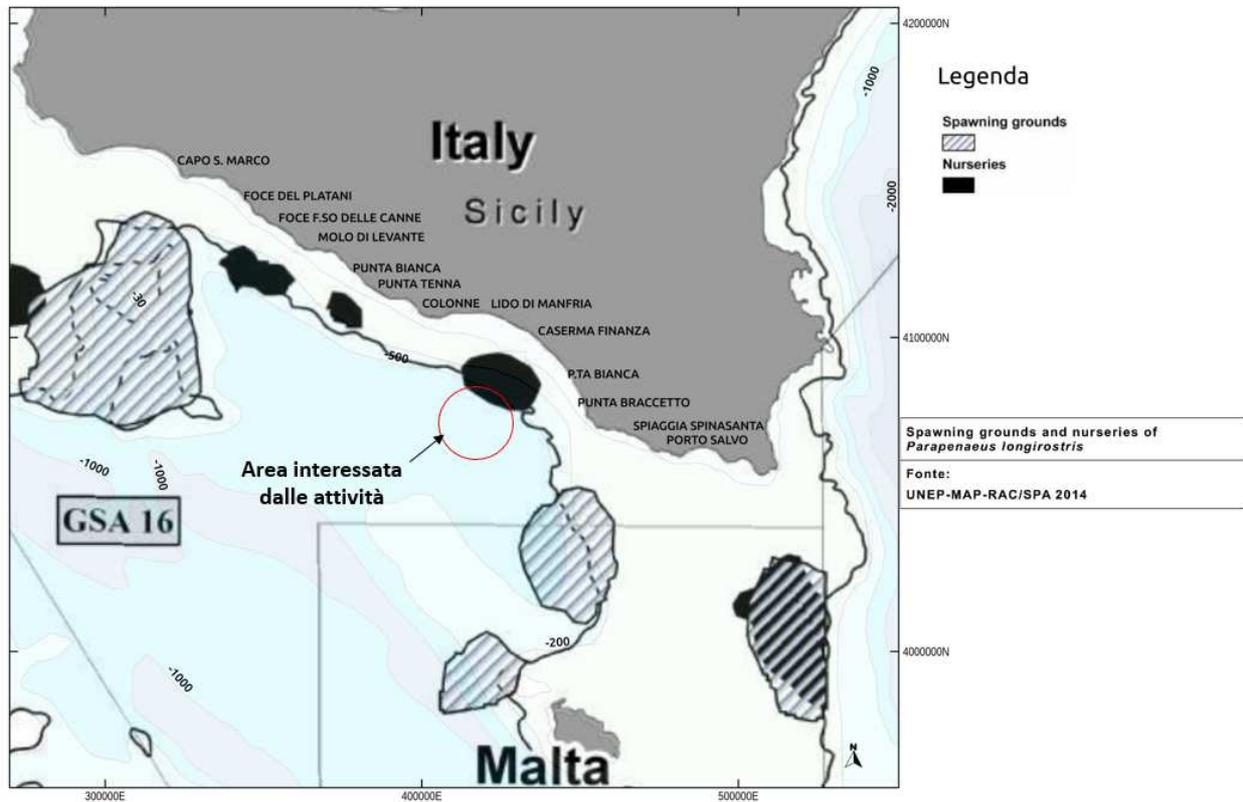


Figura 6.12 – Aree di spawning e nurseries di *P. longirostris* nei pressi dell'area in esame (UNEP-MAP-RAC/SPA 2014). L'individuazione dell'Area Interessata dalle Attività ha carattere puramente indicativo, per l'inquadramento di dettaglio si faccia riferimento all'Allegato 02 - Carta delle aree sensibili

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permisso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 30 di 119</p>
---	------------------------	---	---------------------------

e. *Merluccius merluccius*

Informazioni preliminari sulle aree di nursery derivano da Lembo et al. (2000), sulla base dei dati MEDITS 1995 e 1996. Più recentemente, è stata studiata la distribuzione spazio-temporale e l'abbondanza delle reclute di nasello (gruppo 0) nello stretto di Sicilia (Fiorentino et al. 2003). La stima dell'abbondanza di reclute derivate dal programma MEDITS (1994-1999) sull'intero versante siciliano dello stretto di Sicilia ha dimostrato che il reclutamento del nasello è stato abbastanza stabile durante il periodo di indagine. Sebbene si sia evidenziata una certa variabilità inter-annuale nella distribuzione delle aree di nursery, si possono identificare due aree di nursery (cfr. **Figura 6.13**) probabilmente collegate alla presenza di processi oceanografici a mesoscala (Fanelli et al. 2017). Tali aree sono situate sul lato orientale dei banchi Avventura e Malta, principalmente tra 100 e 200 m di profondità.

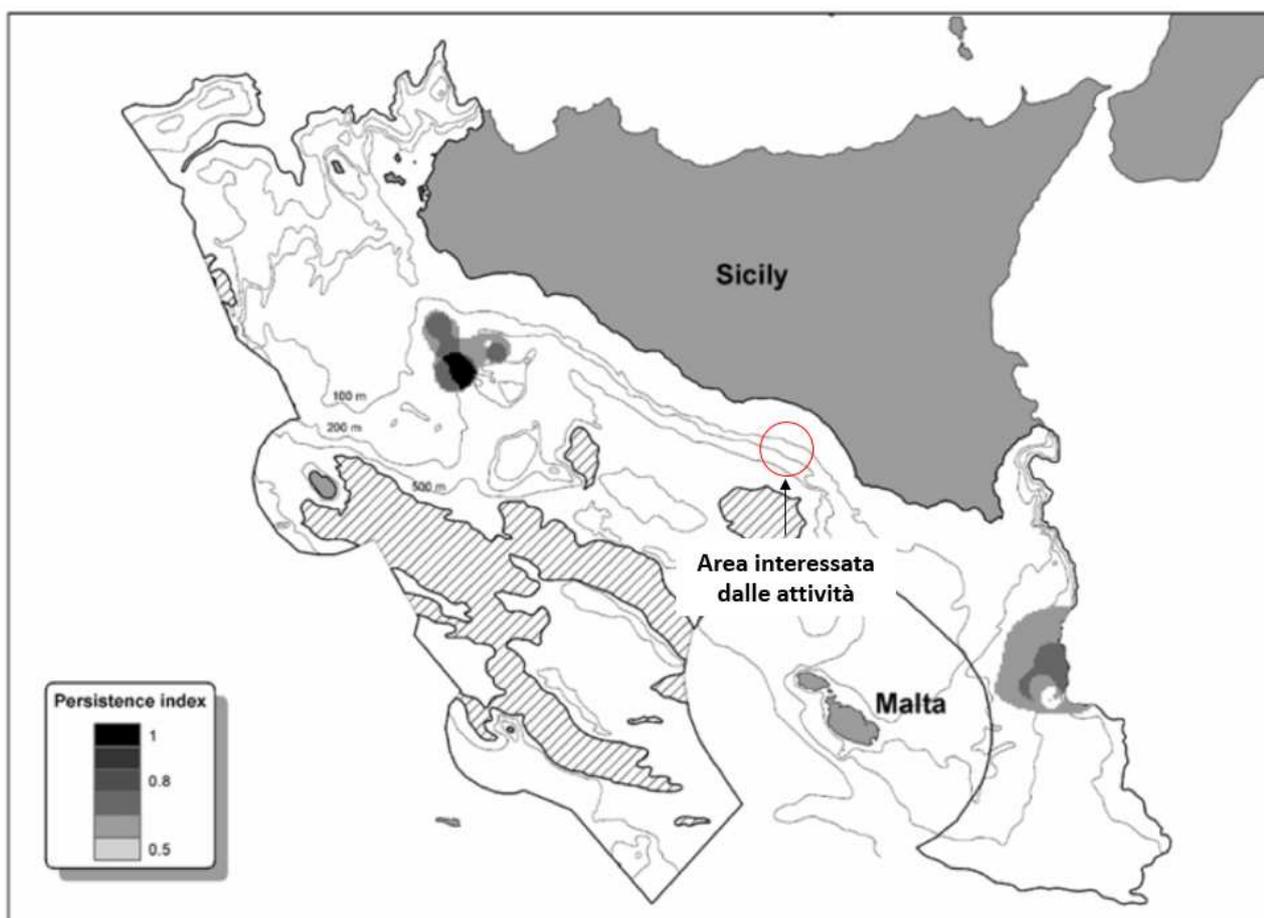


Figura 6.13: Aree di nursery stabili di *Merluccius merluccius* nello stretto di Sicilia (da Fiorentino et al. 2003). L'individuazione dell'Area Interessata dalle Attività ha carattere puramente indicativo, per l'inquadramento di dettaglio si faccia riferimento all'Allegato 02 - Carta delle aree sensibili



f. *Phycis blennoides*

Secondo Fiorentino et al. (2003), le reclute di *P. blennoides* si concentrano sia sul lato occidentale che su quello orientale del Banco Avventura, con una notevole stabilità negli anni. Nel solo biennio 1998-1999 è stata osservata una discreta abbondanza di reclute lungo il confine orientale del Banco di Malta (cfr. **Figura 6.14**).

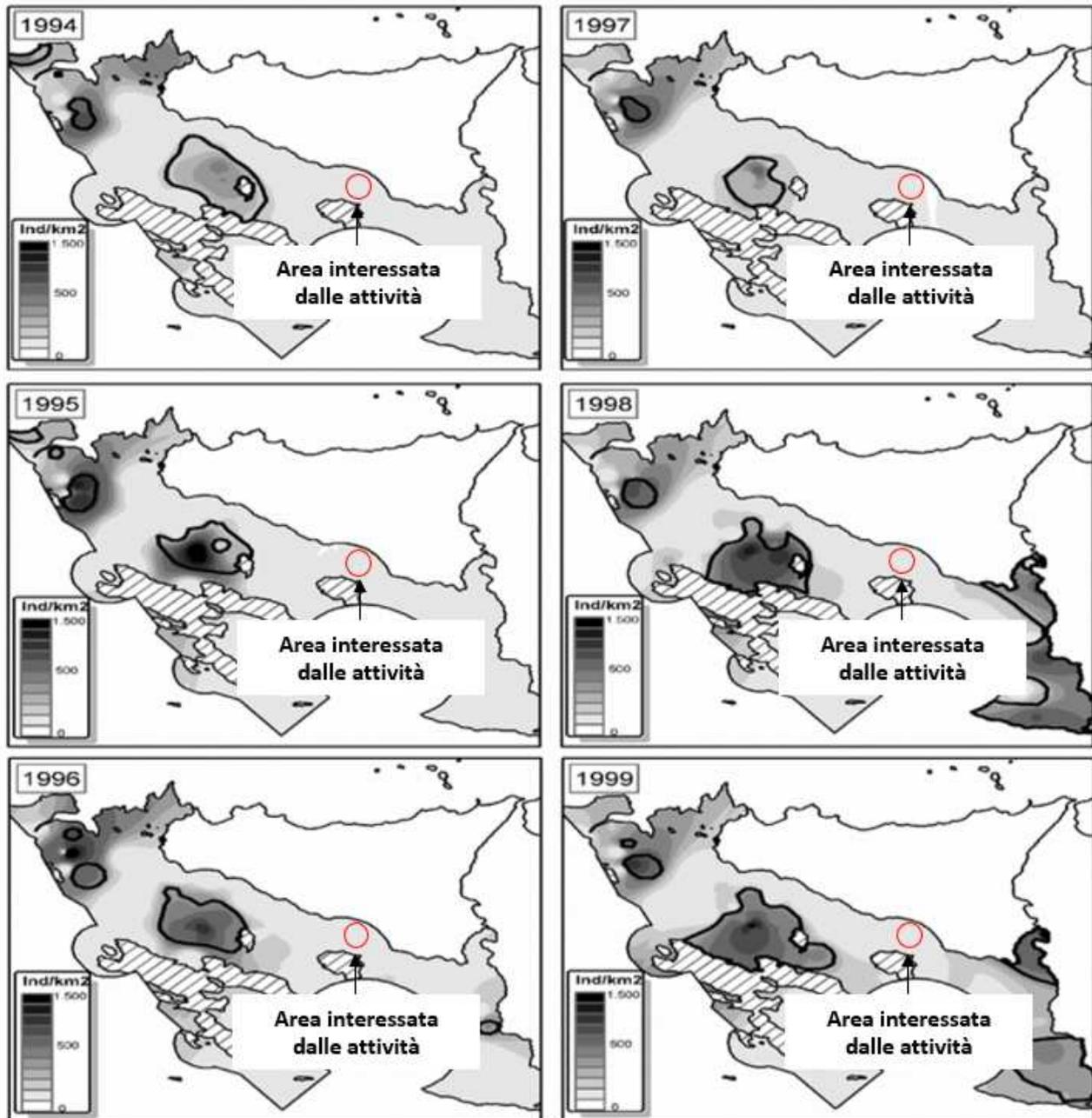


Figura 6.14 - Aree di nursei di *Phycis blennoides* nel canale di Sicilia. L'individuazione dell'Area Interessata dalle Attività ha carattere puramente indicativo, per l'inquadramento di dettaglio si faccia riferimento all'Allegato 02 - Carta delle aree sensibili

g. *Engraulis encrasicolus* e *Octopus vulgaris*

In Figura 6.15 sono riportate le aree di nursery e spawning dell'acciuga (*Engraulis encrasicolus*) e del polpo (*Octopus vulgaris*), secondo Garofalo et al., 2010 e Basilone et al., 2013.

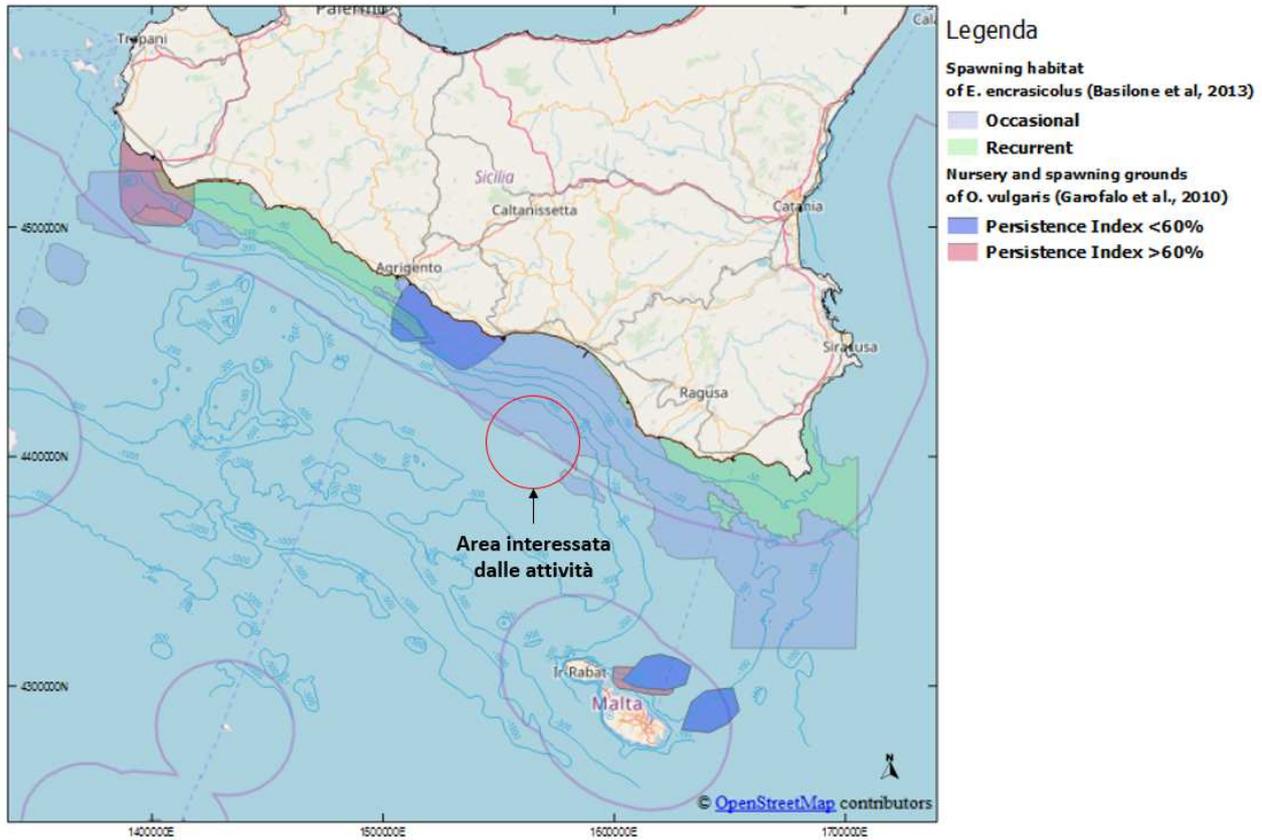


Figura 6.15: Aree di nursery e spawning dell'acciuga (*Engraulis encrasicolus*) e del polpo (*Octopus vulgaris*). Fonte: rielaborato da Garofalo et al., 2010; Basilone et al., 2013. L'individuazione dell'Area Interessata dalle Attività ha carattere puramente indicativo, per l'inquadramento di dettaglio si faccia riferimento all'Allegato 02 - Carta delle aree sensibili

Le più recenti analisi delle serie storiche GRUND e MEDITS degli indici di abbondanza nella GSA 16 hanno evidenziato segnali di miglioramento delle condizioni dello stock di triglia di fango (entro la mezzeria) nel medio lungo periodo (1994-2007), mentre una recente tendenza alla diminuzione delle abbondanze per gambero rosa e nasello si è registrata a partire dal 2004-2005. Tendenze al decremento delle abbondanze del gambero rosso e della triglia di scoglio (*Mullus surmuletus*) sono risultate evidenti tra la seconda metà degli anni novanta e l'inizio di questo decennio per i fondi oltre la linea di mezzeria dove opera una buona parte dello strascico alturiero.

6.2. Aree interdette alla pesca a vario titolo (ZTB, FRA, EH)

Nelle acque internazionali del versante italiano dello Stretto di Sicilia sono presenti due aree di nurseries stabilmente interessate dal reclutamento di merluzzo e, parzialmente, del gambero rosa.

I limiti geografici di queste aree, indicate con le lettere A e B sono illustrate in **Figura 6.16**.

Nello specifico si tratta della ZTB A, riconducibile alla nursery presente sulla porzione di levante del Banco Avventura sita in acque internazionali all'interno della GSA 16.

Tale area, estesa quasi per intero entro l'isobata 200 m, è attualmente interessata in modo esclusivo dall'attività di strascico svolta da imbarcazioni siciliane.

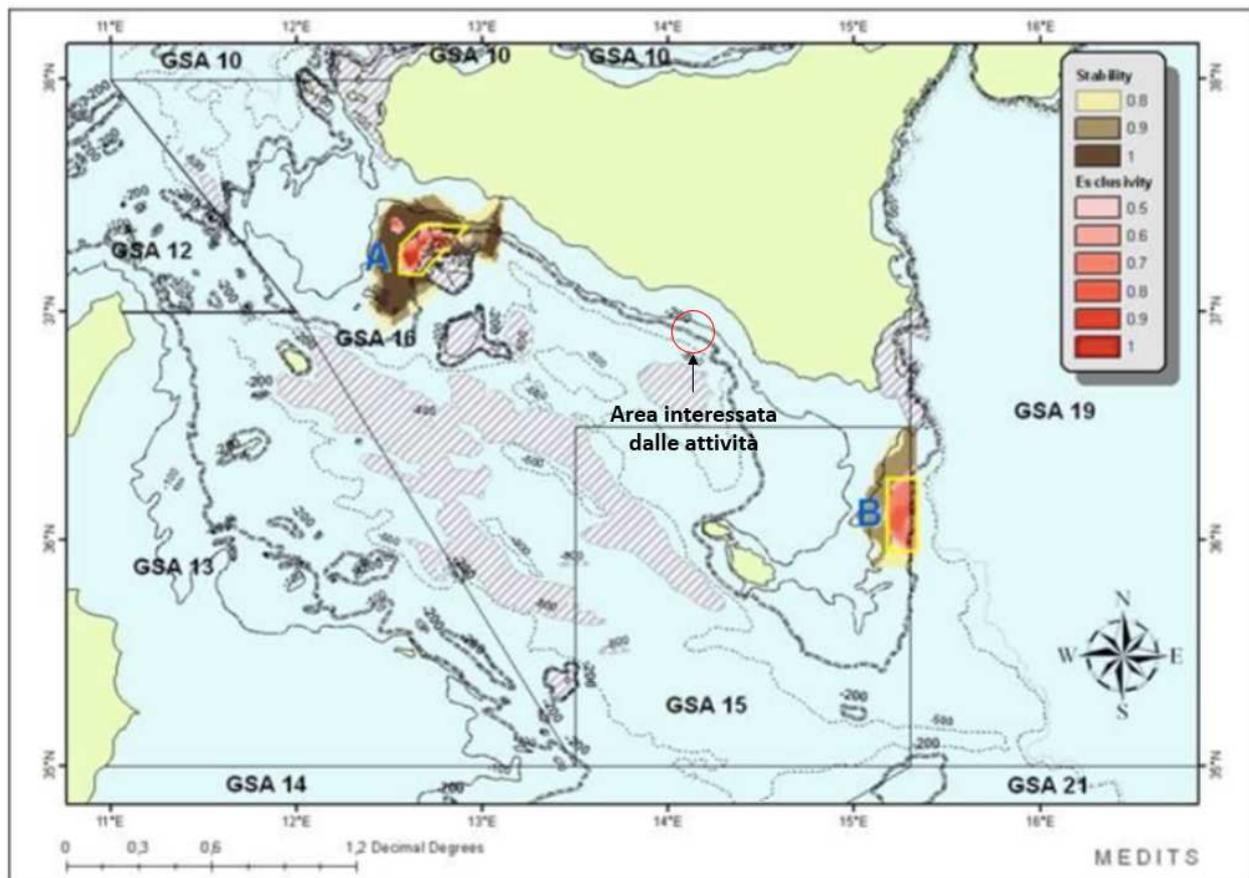


Figura 6.16: Zone di tutela biologica finalizzate alla protezione delle aree di nursery del nasello nello stretto di Sicilia. L'area A, di circa 1040 km², ricade nelle acque internazionali della GSA16. L'area B, di circa 1020 km², ricade nelle acque internazionali della GSA 15. L'individuazione dell'Area Interessata dalle Attività ha carattere puramente indicativo, per l'inquadramento di dettaglio si faccia riferimento all'Allegato 02 - Carta delle aree sensibili

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 34 di 119</p>
--	------------------------	--	---------------------------

Dal 2006 sono state istituite sette *Fisheries Restricted Areas* (FRAs) nel Mediterraneo, per garantire la protezione di *Vulnerable Marine Ecosystems* (es. Lophelia CWC di S. Maria di Leuca o il *seamount* Eratostene) e gli *Essential Fish Habitats* (EFH), quali aree di particolare rilievo per alcuni cicli vitali o l'intera vita di alcune specie commerciali come il merluzzo e il gambero rosa.

Inoltre, nel 2005, la GFCM ha vietato l'uso di attrezzi da traino quali strascico o draghe al di sotto dei 1000 metri per proteggere gli ecosistemi profondi del Mediterraneo.

Nella sottostante **Figura 6.17** sono rappresentate le tre aree ove vigono restrizioni alla pesca a strascico, dichiarate da GFCM nel 2015 (REC.CM-GFCM/39/2015/2) e 2016 (REC.CM-GFCM/40/2016/4), per la protezione delle aree di nursery di merluzzo e gambero rosa nel canale di Sicilia.

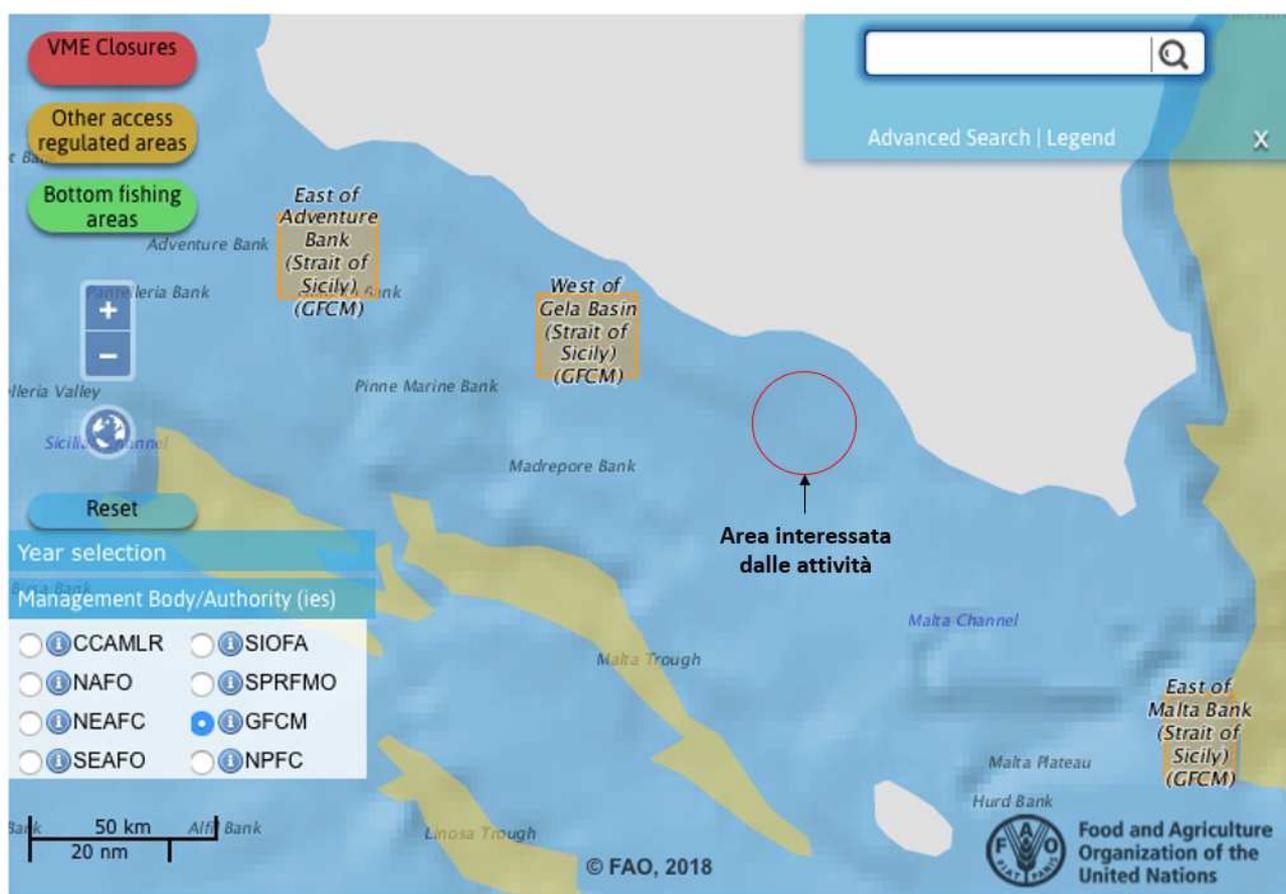


Figura 6.17: EFH decretate nel 2015 e 2016 da GFCM per proteggere le aree di nursery del nasello e del gambero rosa. L'individuazione dell'Area Interessata dalle Attività ha carattere puramente indicativo, per l'inquadramento di dettaglio si faccia riferimento all'Allegato 02 - Carta delle aree sensibili

 Eni spa Distretto Meridionale	Maggio 2018	Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018	pag. 35 di 119
--	----------------	---	-------------------

7. Richiesta n.7

Rivedere la relazione di incidenza sui siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (SIC, ZPS, ZSC), sia terrestri che marini, in conformità a quanto previsto dall'art. 5, Allegato G, del DPR 357/97, come modificato dal DPR 120/2003, che recepisce la Valutazione di Incidenza nella predisposizione di un apposito studio (Studio di Incidenza - c.d. VINCA) lo strumento per determinare e valutare gli effetti che un piano o un intervento può avere su un Sito della rete Natura 2000 tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo. In particolare, attraverso la fase di screening, dovrà essere appurata in maniera obiettiva ed inequivoca l'esclusione o meno, di incidenze significative sugli obiettivi di conservazione dei Siti Natura 2000 interessati e quindi degli habitat e delle specie che li caratterizzano.

Risposta

Lo Studio di Incidenza è riportato in **Allegato 3** al presente documento.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato “d33 G.R.-AG” Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 36 di 119</p>
---	------------------------	---	---------------------------

8. Richiesta n.8

Predisporre un generale aggiornamento puntuale del SIA, non limitato ai dati acquisiti di letteratura scientifica e che tenga conto anche della profondità dell'area di indagine, con particolare riferimento a: caratterizzazione geologica e biocenosi, dati meteo marini e ondametrisi, andamento delle correnti, profili di salinità, temperatura e pH della colonna d'acqua, al fine di determinare, inoltre, la possibile modificazione dei segnali emessi causata dalle diverse proprietà delle masse d'acqua attraversate, la loro eventuale propagazione su grandi distanze e quindi i possibili effetti su specie sensibili alle basse frequenze anche a distanze rilevanti.

Risposta

Di seguito si riporta un aggiornamento generale del SIA con particolare riferimento a “*caratterizzazione geologica e biocenosi, dati meteo marini e ondametrisi, andamento delle correnti, profili di salinità, temperatura e pH della colonna d'acqua*”.

Si precisa che tale aggiornamento è stato condotto sulla base dei più recenti dati di letteratura scientifica disponibili e non contempla dati acquisiti tramite indagini in campo.

Tale approccio metodologico rappresenta una scelta obbligata per cercare di rispondere alle richieste della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale per seguenti motivi:

- allo stato attuale Eni non ha ancora acquisito la titolarità del Permesso di Ricerca e, pertanto, non ha la possibilità di eseguire campionamenti nell'area oggetto di studio;
- anche qualora fosse stato possibile eseguire campionamenti nell'area oggetto di studio, le tempistiche previste dalla vigente normativa per rispondere alle richieste della Commissione non sono compatibili con i tempi tecnici necessari per programmare una campagna di indagine in mare, ed acquisire dati significativi e rappresentativi dello stato dell'ambiente marino di interesse.

Tuttavia, Eni manifesta sin da ora la disponibilità ad eseguire tali indagini successivamente all'acquisizione del titolo minerario relativo al Permesso di Ricerca d33 G.R.-AG.

Invece, per quanto riguarda la seconda parte della richiesta, “*...al fine di determinare, inoltre, la possibile modificazione dei segnali emessi causata dalle diverse proprietà delle masse d'acqua attraversate, la loro eventuale propagazione su grandi distanze e quindi i possibili effetti su specie sensibili alle basse frequenze anche a distanze rilevanti*”, si rimanda al successivo paragrafo in cui è riportata la risposta alla Richiesta n.9.

8.1. Inquadramento geomorfologico del fondo marino

L'area di pertinenza dell'Istanza di Permesso di Ricerca d33 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 Comune di Gela. Il Canale di Sicilia è caratterizzato da una serie di elementi morfologici, strutturali, tettonici e vulcanici di notevole rilievo nel Mediterraneo.

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

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 37 di 119</p>
---	------------------------	--	---------------------------

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 (km14) (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 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 km² ed essendo caratterizzato da una portata solida media di circa 1.280.000 m³/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)

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 38 di 119</p>
--	------------------------	---	---------------------------

L'area dell'istanza di Permesso di Ricerca d33 G.R.-AG si colloca in prossimità del margine Nord Orientale del Bacino di Gela, in corrispondenza della scarpata continentale che raccorda il fondo del bacino con la piattaforma continentale (cfr. **Figura 8-1**).

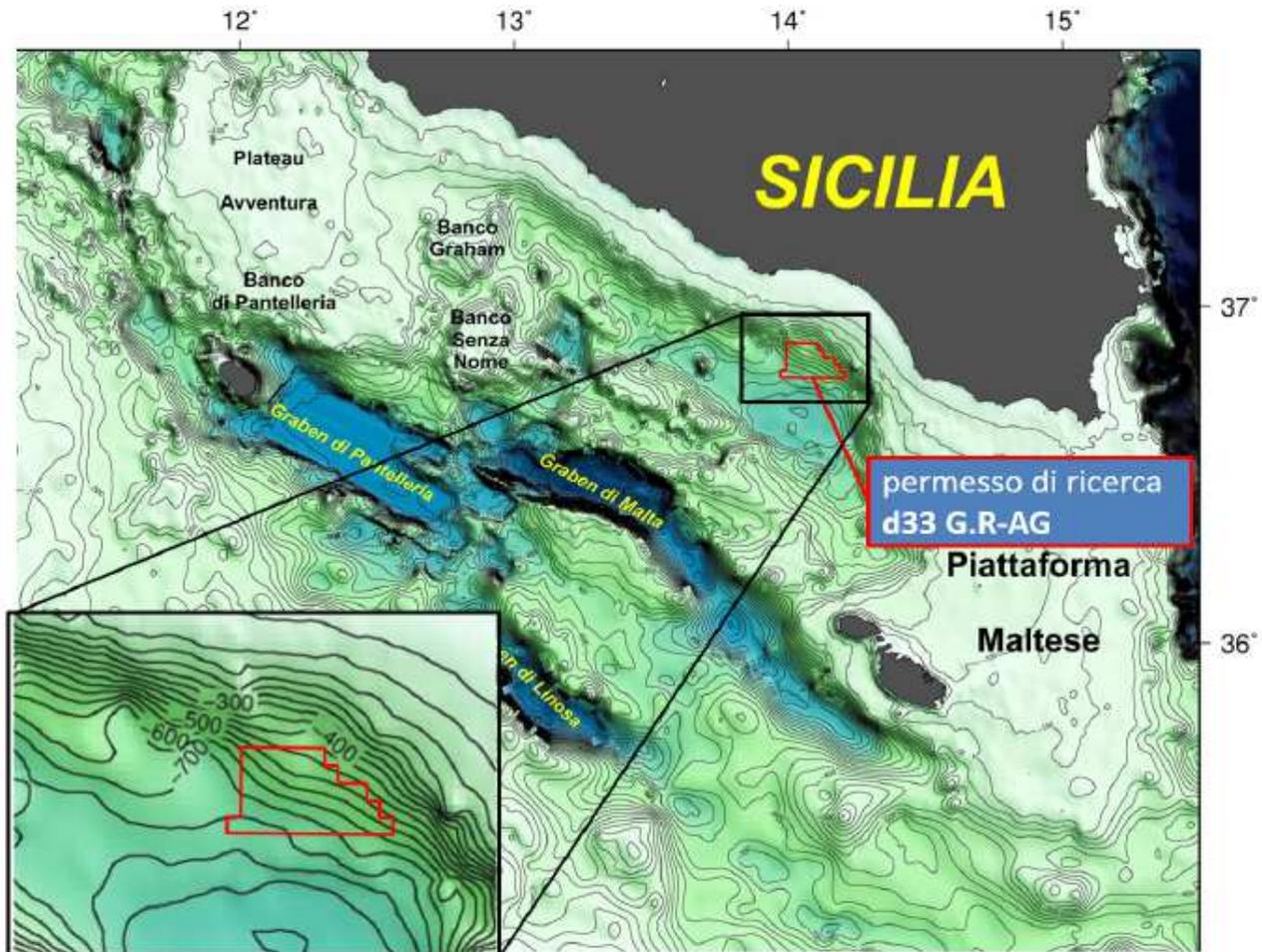


Figura 8-1: Mappa batimetrica generale del canale di Sicilia (Fonte: portale web OGS – Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale)

L'andamento batimetrico di dettaglio indica che l'area circoscritta dal permesso di ricerca in oggetto occupa una porzione della scarpata continentale degradante verso SO, le cui quote batimetriche risultano comprese tra circa -400 m e -750 m slm. La configurazione geomorfologica e sedimentologica dell'area in esame è il risultato dell'evoluzione del Bacino di Gela-Caltanissetta di età Plio-Quaternaria. Le analisi granulometriche effettuate sui sedimenti superficiali (Romagnoli et al., 1996) hanno mostrato che, nel tratto di piattaforma continentale considerato, si rinvengono prevalentemente sedimenti siltoso-argillosi o franco-argillosi. In generale, è evidente un trend di diminuzione della granulometria dei sedimenti procedendo dalla costa verso il largo, con una transizione da zone caratterizzate da sabbie e ghiaie (area costiera) a zone caratterizzate da presenza di argille e silt. Tale tendenza è evidente anche in senso longitudinale con una generale riduzione del contenuto in silt procedendo in direzione Nord-Ovest a partire dalla città di Gela verso Agrigento. Le granulometrie da argilloso-siltose ad argillose diventano predominanti a partire da -80/-100 m nel Golfo di Gela mentre, procedendo verso NO, si osservano a profondità decrescenti (mediamente attorno ai -50/-60 m).

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 39 di 119</p>
--	------------------------	--	---------------------------

8.2. Caratterizzazione geologica

Dal punto di vista geologico regionale l'area dell'Istanza di Permesso di Ricerca d33 G.R.-AG ricade nel settore Centro-Orientale del bacino di avanfossa pliopleistocenico, che si estende dall'offshore del Canale di Sicilia fino a Catania. Appena a Nord è presente la falda alloctona denominata "Falda di Gela" che coinvolge successioni appartenenti al Miocene e al Plio-Pleistocene. Nello schema strutturale regionale riportato in **Figura 8-2** sono visibili i principali bacini pleistocenici di avanfossa ed i loro rapporti con le aree di catena.

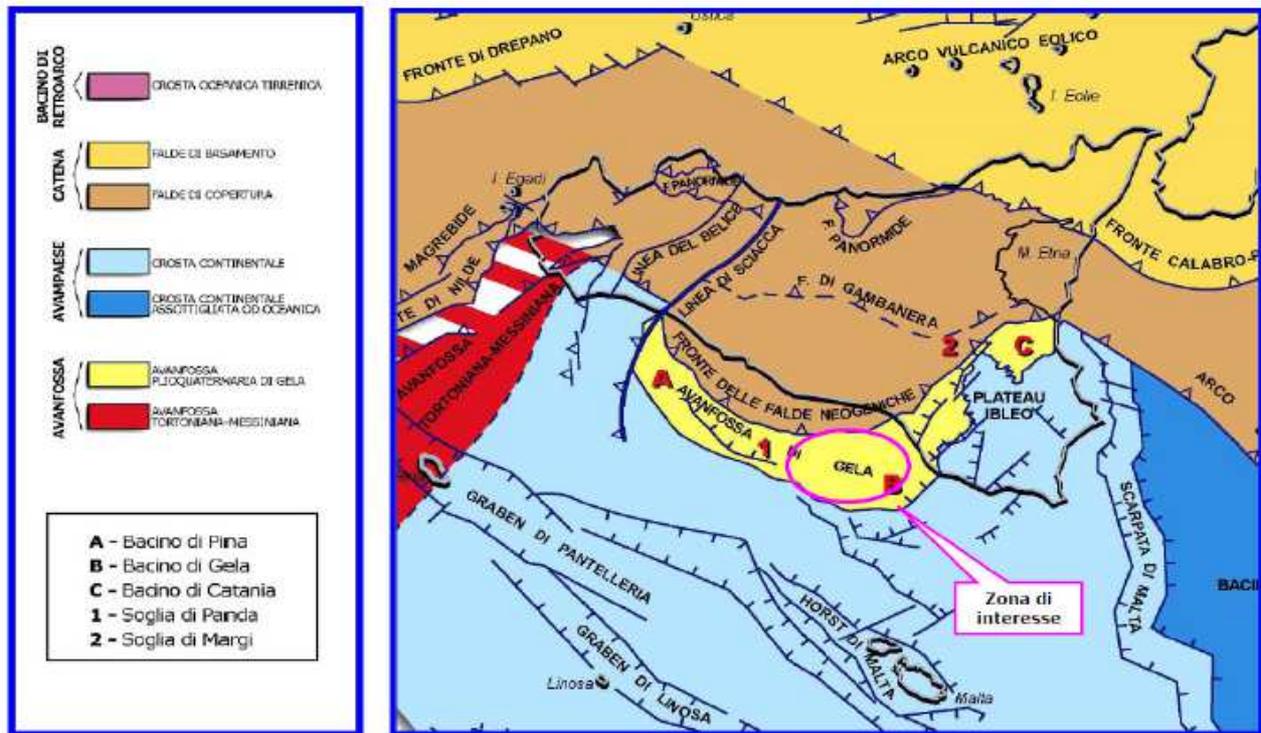


Figura 8-2: Modello strutturale regionale del canale di Sicilia con ubicazione dell'area interessata dal progetto (Fonte: Capitolo 4, Doc. SIME_AMB_01_06 – Eni, febbraio 2013)

La successione stratigrafica presente nel bacino è data da una serie di sequenze stratigrafiche i cui limiti sono definiti da discontinuità regionali dedotte da informazioni pregresse. La serie stratigrafica presente nell'area di interesse è riportata in **Figura 8.3**.

Per illustrare l'assetto stratigrafico e strutturale dell'area, nella **Figura 8.4** 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.



AGE	FORMAT. / SEQUENCE	STRATIGRAPHY	GAS SHOWS
PLIOCENE / PLEISTOCENE	S5	F.ne Argo	ZAGARA 1
	S4		
	S3		
	S2A		
	S2X		
	S2		
	S1		
MESSINIAN	FAIDA DI GESS. SOLF. GELA		
TORTONIAN	TELLARO		
MIOCENE M. OLIGOCENE	RAGUSA		
EOCENE CRETA	SCAGLIA		
	HYBLA		
MALM	LATTMUSA		
LIAS INF/M.	ROSSO AMM		
HETT. RHAETIAN	INICI		VEGA - PREZIOSO
RHAETIAN	STREPPENOSA		
RHAETIAN	NOTO		RAGUSA - GELA P, DIRILLO - GIAURONE
NORIAN	SCIACCA		TRESAURO - PREZIOSO

Figura 8.3: Inquadramento stratigrafico e minerario dell'area di interesse (Fonte: Capitolo 4, Doc. SIME_AMB_01_06 – Eni, febbraio 2013)

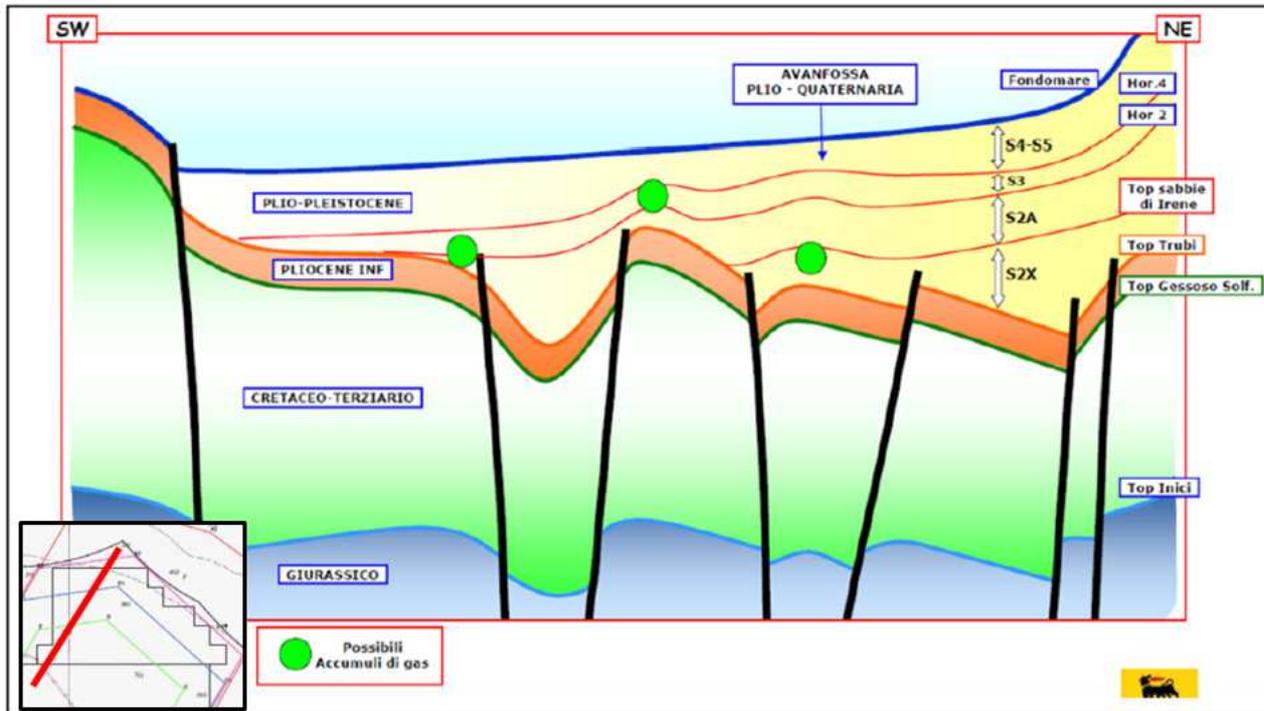


Figura 8.4: Sezione geologica schematica attraverso l'area dell'istanza di permesso (Fonte: Capitolo 4, Doc. SIME_AMB_01_06 – Eni, febbraio 2013)

Per quanto riguarda la serie di avampaese, i dati più antichi disponibili sono ottenuti dai pozzi e dagli studi geologico-regionali dell'area e risalgono 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 produsse uno smembramento della piattaforma norica, con la formazione di un bacino euxinico rapidamente subsidente in cui si depositarono potenti coltri di argille nere e calcari con livelli basaltici (F.ne Streppenosa). La deposizione di questa formazione si arrestò alla fine dell'Hettangiano quando una brusca regressione provocò 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 subì un generale smembramento con successivo annegamento. Nella zona si instaurarono condizioni di mare profondo con la deposizione di calcari e marne appartenenti alla F.ne Rosso Ammonitico. La batimetria si uniformò 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 creatisi durante il Cretaceo inferiore poterono persistere anche nel Cretaceo superiore/Eocene con la sedimentazione dei calcari con selce della F.ne Scaglia.

La serie oligo-miocenica, rappresentata dalla F.ne Ragusa, poggia in discordanza sulla serie carbonatica sottostante. Nel Messiniano l'area subì una profonda variazione paleogeografica con la deposizione delle evaporiti della F.ne Gessoso Solfifera. Durante il Pliocene inferiore medio si verificò un'ingressione marina che portò alla deposizione dei 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

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 42 di 119</p>
---	------------------------	--	---------------------------

si instaurò 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 ed i relativi play esplorativi sono inquadrati nell'ambito di una serie di sequenze deposizionali che nei paragrafi seguenti saranno descritte dal basso stratigrafico verso l'alto.

La sequenza S2X corrisponde ad una importante fase deformativa del Plio-Pleistocene, che portò 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 contro la rampa d'avampaese (cfr. **Figura 8.4**).

L'avampaese e la rampa sono interessati da una fase di non deposizione che si prolungò 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 seguì un'importante fase di sedimentazione torbiditica sabbioso-argillosa corrispondente alla F.ne 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 di studio.

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 progredazione dei sistemi marginali interni.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 43 di 119</p>
--	------------------------	--	---------------------------

8.3. Inquadramento ecologico ed aspetti geografici ed ambientali

Il Canale di Sicilia è caratterizzato da una complessa morfobatimetria dei fondali ed è sede di importanti processi idrodinamici legati agli scambi d'acqua tra il bacino occidentale e quello orientale del Mediterraneo. Sebbene nell'area non sfocino corsi d'acqua rilevanti, il Canale di Sicilia è noto per l'elevata produttività delle risorse da pesca, in particolare quelle demersali. Tra i fattori che contribuiscono a tale elevata produttività vanno menzionati:

- l'estensione della piattaforma continentale su entrambi i versanti dello Stretto di Sicilia e la presenza di numerosi banchi del largo,
- la trasparenza delle acque che consente attività fotosintetica, anche nel comparto bentonico, fino a discrete profondità,
- la presenza stabile di processi di arricchimento di nutrienti (vortici e upwellings) e di concentrazione degli organismi marini (fronti);
- l'elevata biodiversità dovuta alla natura di confine biogeografico tra il bacino di ponente e di levante del mediterraneo.

Lungo la costa meridionale della Sicilia, la piattaforma continentale è caratterizzata da due ampi banchi (100 m), il Banco Avventura a ponente ed il Banco di Malta a levante, separati da piattaforma molto stretta nella zona centrale. La piattaforma africana è molto ampia lungo le coste tunisine, mentre si assottiglia lungo le coste libiche ad eccezione del Golfo della Sirte. Il profilo della scarpata continentale tra la Sicilia e la Tunisia è ripido ed irregolare, riducendo la sua inclinazione tra Malta e le coste libiche. La scarpata torna nuovamente ad essere molto scoscesa a levante del Banco di Malta.

La circolazione generale delle correnti è caratterizzata dall'ingresso dell'acqua atlantica modificata (AW), che fluisce verso est in prossimità della superficie (fino a circa 200 m) e dalla fuoriuscita di acque più calde e salate (200-500 m), le acque intermedie levantine (LIW), che fluiscono verso ovest lungo la scarpata siciliana. Le AW entrano nella regione separandosi in due vene principali: la corrente ionica, identificata dall'acronimo AIS (Atlantic Ionian Stream) e la corrente tunisina, (ATC - Atlantic Tunisian Current) (Béranger et al., 2004).

L'AIS scorre lungo il margine del Banco Avventura, si avvicina alla costa nella zona centrale e si allontana quando incontra il Banco di Malta, fluendo poi verso nord nello Ionio lungo la scarpata continentale (Sorgente et al., 2003). A tale corrente sono associati upwelling geostrofici, rinforzati dal soffiare di venti del terzo e del quarto quadrante. Inoltre, l'AIS produce vortici che hanno carattere di semi-permanenza: il vortice ciclonico nel Banco Avventura (ABV) e, a levante di Malta, il vortice ciclonico dello "shelf break" (ISV). A levante di Malta, l'incontro delle AW con le acque dello Ionio, più calde e salate, determina inoltre la formazione di un fronte termoclinico permanente che si estende lungo la scarpata maltese (Sorgente et al., 2003).

Il percorso dell'AIS è caratterizzato da una significativa variabilità interannuale, che interessa l'estensione verso il largo dell'area interessata dall'*upwelling* costiero e la formazione di strutture frontali. Tale variabilità influenza la biologia riproduttiva, l'attività di deposizione ed i processi di reclutamento delle popolazioni ittiche. A tal fine si ricordano i casi del totano (Jereb et al., 2001), dell'acciuga (García Lafuente et al., 2002; Cuttitta

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 44 di 119</p>
---	------------------------	--	---------------------------

et al., 2003; Patti et al., 2004), della sardina (Patti et al., 2004), dalla triglia di fango (Levi et al., 2003) e dal nasello (Fiorentino et al., 2008).

La vena principale della corrente tunisina fluisce verso levante lungo il margine della piattaforma tunisina (un'altra vena fluisce verso la costa nel Golfo di Gabes) e forma una forte corrente costiera lungo il margine della piattaforma libica (Millot & Taupier-Letage, 2005). L'andamento, la scala spaziale ed il volume dei trasporti dovuti all' AIS ed all' ATC presentano una forte variabilità stagionale. L' AIS è più intensa durante l'estate mentre l' ATC in nel tardo autunno (Sorgente et al., 2003). Durante l'inverno, a sudest di Malta, l' AIS si divide e scorre verso sud-sudest dove si unisce alla corrente che fluisce lungo le coste africane (Sorgente et al., 2003; Millot & Taupier-Letage, 2005).

Da un punto di vista biocenotico le attività di pesca a strascico agiscono su biocenosi dei piani infralitorale, circalitorale e batiale. Secondo Garofalo et al. (2004) nove biocenosi e/o facies sono distinguibili sui fondi da pesca dello Stretto di Sicilia: le sabbie fini ben calibrate (SFBC), le praterie di *Posidonia oceanica* (HP), i fanghi terrigeni costieri (VTC), i fondi a coralligeno (C), il detritico costiero (DC), il detritico del largo (DL), i fanghi batiali sabbiosi con ghiaie (VB-VSG), i fanghi batiali compatti (VB-C) ed i fanghi batiali fluidi (VB-PSF) (Figura 8.6).

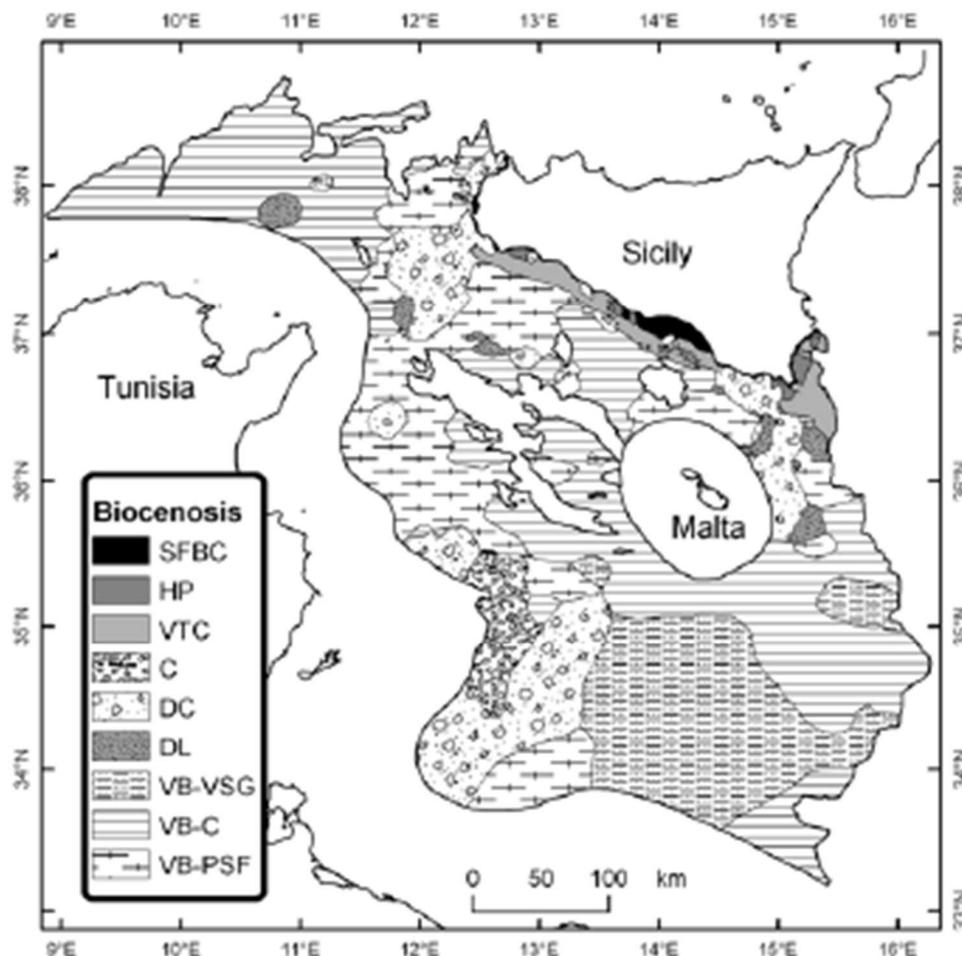


Figura 8.5 Mappa delle biocenosi bentoniche nello stretto di Sicilia (da Garofalo et al. 2002)

I fondi dei piani infralitorale e circalitorale superiore (25-100 m, -pesca di "Banco") producono nasello (*Merluccius merluccius*), triglia di scoglio (*Mullus surmuletus*), triglia di fango (*Mullus barbatus*), pagello fragolino (*Pagellus erythrinus*), scorfano rosso (*Scorpaena scrofa*), seppia (*Sepia officinalis*), polpo (*Octopus vulgaris*) e moscardino muschiato (*Eledone moschata*).

I fondi della piattaforma esterna e della scarpata superiore (130-400 m di profondità) producono nasello (*M. merluccius*), triglia di scoglio (*M. surmuletus*), triglia di fango (*M. barbatus*), scorfano di fondale (*Helicolenus dactylopterus*), gattuccio (*Scylliorhinus canicula*), gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*) e scampo (*Nephrops norvegicus*).

Infine i fondali più profondi, tra 400 ed 800 m, forniscono le catture di nasello (*M. merluccius*), scorfano di fondale (*H. dactylopterus*), scampo (*N. norvegicus*), gambero rosso (*Aristaeomorpha foliacea*) e, nel versante più occidentale, il più raro gambero viola (*Aristeus antennatus*).

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 46 di 119</p>
---	------------------------	--	---------------------------

8.4. Caratteristiche biologiche delle aree marine e delle aree costiere

A supporto di una corretta caratterizzazione ambientale è stato analizzato anche il comparto biologico delle aree marine rientranti sia nell'ambito dell'area di studio che in un'area più vasta, soffermando l'attenzione sugli ecosistemi sensibili, gli habitat critici e le specie in pericolo. Nel mar Mediterraneo le aree a più elevata biodiversità (cfr. **Figura 8.6**) sono principalmente localizzate nelle zone costiere di Spagna, Francia e Italia, comprese le isole Baleari, la Corsica, la Sardegna e la Sicilia (Coll et al., 2012).

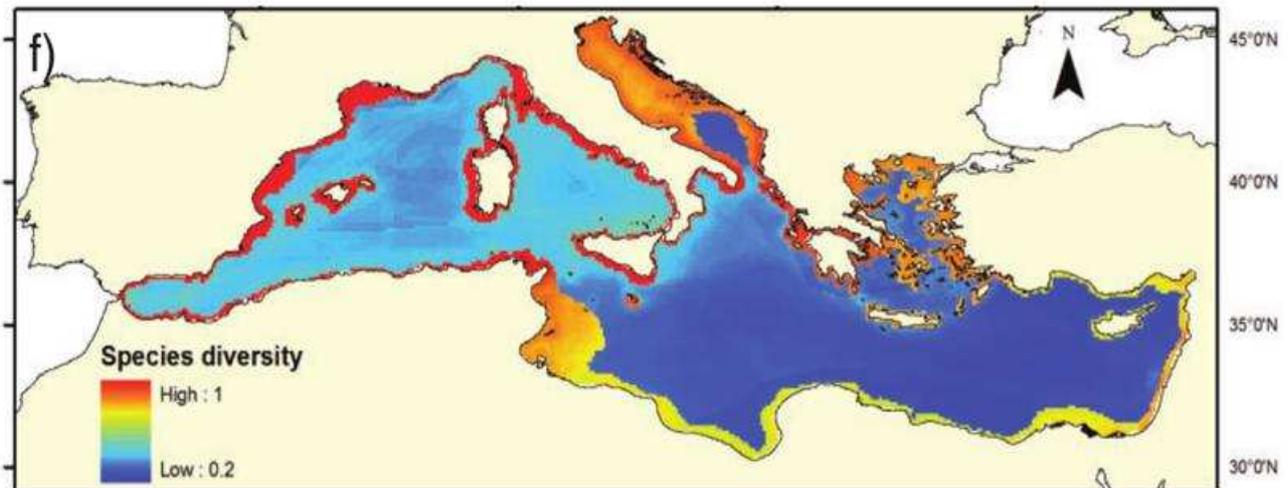


Figura 8.6: Biodiversità del mar Mediterraneo. La ricchezza di specie è indicata come abbondanza relativa (espressa tra 0 e 1) rispetto al numero totale delle specie (da Coll et al., 2012)

8.4.1 Biodiversità degli ambienti marini profondi

Il Canale di Sicilia è uno dei mari a più alta biodiversità del Mediterraneo grazie a una serie di complessi processi oceanografici che influiscono sulla produttività delle sue acque. In questa zona di transizione, che connette il bacino occidentale del Mediterraneo con quello orientale (Gasparini et al, 2005; Bianchi, 2007), si incontrano infatti la corrente atlantica più superficiale e quella più profonda proveniente dal levante che si muove in direzione opposta fino a circa 500 m di profondità (Napolitano et al., 2003). L'intensa circolazione insieme alla complessa topografia del fondale, caratterizzata da isole e montagne sottomarine (Lermusiaux and Robinson, 2001), genera dei vortici (Robinson et al, 1991; Pinot et al., 1995; Velez-Belchi & Tintoré, 2001) che mantengono elevati i livelli di produttività e contribuiscono a creare hotspot unici di biodiversità. Dalle grandi foreste di gorgonie e coralli di profondità, che vivono su fondali rocciosi e ospitano una ricchissima fauna, a fondali più fangosi, importanti per la riproduzione di specie ittiche di interesse commerciale come il nasello e la triglia, il Canale di Sicilia rappresenta un'area unica in tutto il Mediterraneo. E' inoltre riportato il transito di numerosi esemplari di specie vulnerabili o a rischio di estinzione, quali la balenottera comune, numerose specie di elasmobranchi e varie specie di tartarughe. Tra gli habitat più caratteristici troviamo i vulcani sottomarini (Civile et al, 2008) e i banchi d'alto mare. Proprio sui banchi nel 2009 Greenpeace ha condotto una spedizione per documentare le aree più superficiali del Banco Skerki, Talbot, Avventura e Pantelleria, fino a una profondità di 35 metri (Greenpeace, 2011). Per integrare tali informazioni e raccogliere dati che possano servire a sviluppare misure per tutelare queste aree sensibili, Greenpeace ha organizzato

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 47 di 119</p>
---	------------------------	--	---------------------------

una nuova spedizione scientifica nel Canale di Sicilia. Il progetto, realizzato in collaborazione con i ricercatori dell'ISPRA, ha permesso di documentare con l'ausilio di un veicolo filo guidato dotato di telecamera (ROV) la biodiversità della parte più profonda del Banco Avventura e del Banco di Graham (Isola Ferdinandea), aree estremamente importanti dal punto di vista biologico in quanto crocevia per le specie, bentoniche ed ittiche, che transitano tra il bacino occidentale e quello orientale. Il primo era già stato riconosciuto da diversi studi scientifici come un'area ad alta diversità biologica per quanto riguarda la fauna ittica dei fondi mobili (Garofalo et.al, 2007); il secondo, di particolare interesse per la sua origine vulcanica, fa parte di un complesso geologico sottomarino unico nel bacino del Mediterraneo. Entrambe le aree erano state incluse nella proposta di Greenpeace per creare un'area protetta che comprendesse i bassi fondali dei banchi d'alto mare. La tecnologia ROV era già stata utilizzata nel Canale di Sicilia lungo le coste dell'Isola di Pantelleria, e in aree più a sud, per raccogliere dati su foreste di coralli profondi (Bo et al, 2009, 2010, 2011), ma è stata utilizzata per la prima volta durante questa ricerca per studiare la biodiversità di questi banchi. L'avvento della tecnologia ROV ha infatti permesso di iniziare a documentare fondali profondi senza limiti di tempo solo negli ultimi anni, mentre in passato le comunità bentoniche di filtratori venivano osservate solo in acque poco profonde tramite immersioni. La **Figura 8.7** rappresenta la mappa della Riserva Marina proposta da Greenpeace per tutelare i banchi del Canale di Sicilia. (Fonte: I Tesori Sommersi del Canale di Sicilia, Greenpeace 2012)

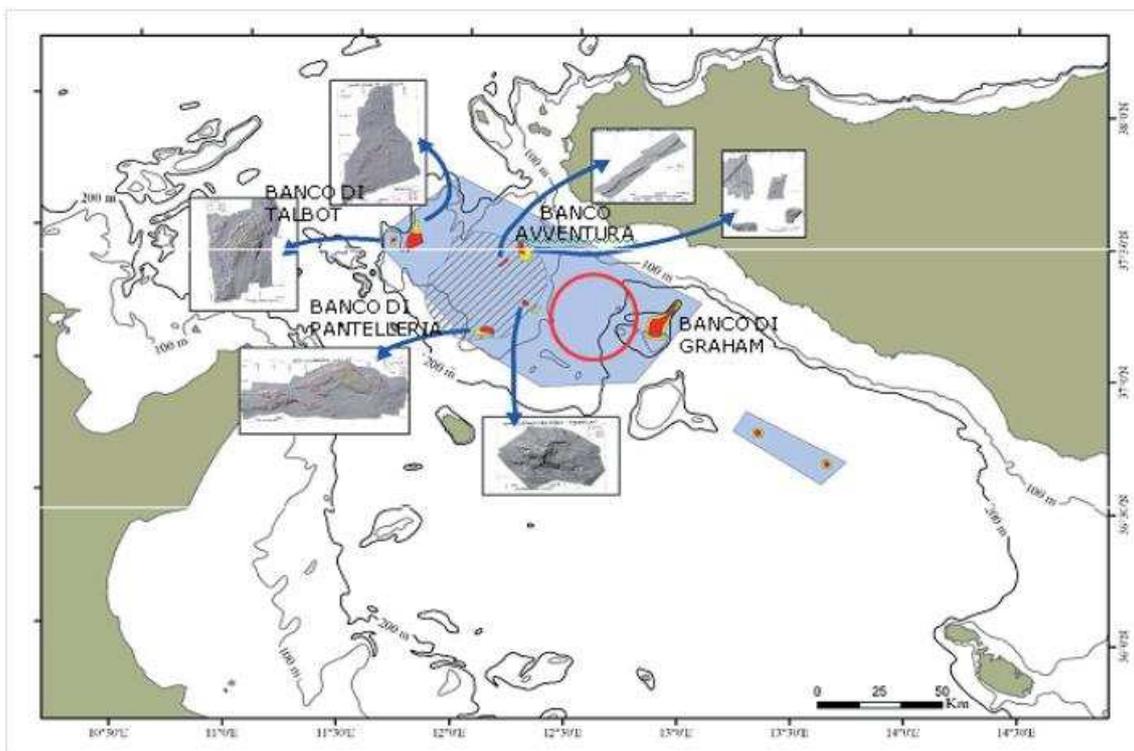


Figura 8.7: Mappa della Riserva Marina proposta da Greenpeace per tutelare i banchi del Canale di Sicilia. In grigio sono evidenziati i rilievi dei banchi, l'area tratteggiata sul banco Avventura è particolarmente ricca di biodiversità mentre, con il cerchio rosso si evidenzia un'area di particolare importanza per la riproduzione di nasello e altre specie (Fonte: I Tesori Sommersi del Canale di Sicilia, Greenpeace 2012)

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 48 di 119</p>
--	------------------------	--	---------------------------

- **Banchi dello Stretto di Sicilia**

Lo Stretto di Sicilia è caratterizzato da una piattaforma continentale europea ristretta e da una piattaforma continentale africana molto estesa, separate da un'ampia, ma moderatamente profonda, scarpata continentale. Nell'area sorgono, sia sulla piattaforma continentale europea che su quella africana, numerosi bassifondi detti anche secche o banchi (cfr. **Figura 8.8**). Un Banco è una struttura geologica che si erge verso la superficie, anche in prossimità della stessa come nel caso dei banchi meno profondi che possono costituire un intralcio alla navigazione tanto da essere stati causa di numerosi naufragi. Rappresentano ambienti sensibili caratterizzati da ecosistemi fragili ma essenziali per la diversità biologica dell'intera area oltre che essere ambienti di straordinario interesse naturalistico e spesso archeologico.

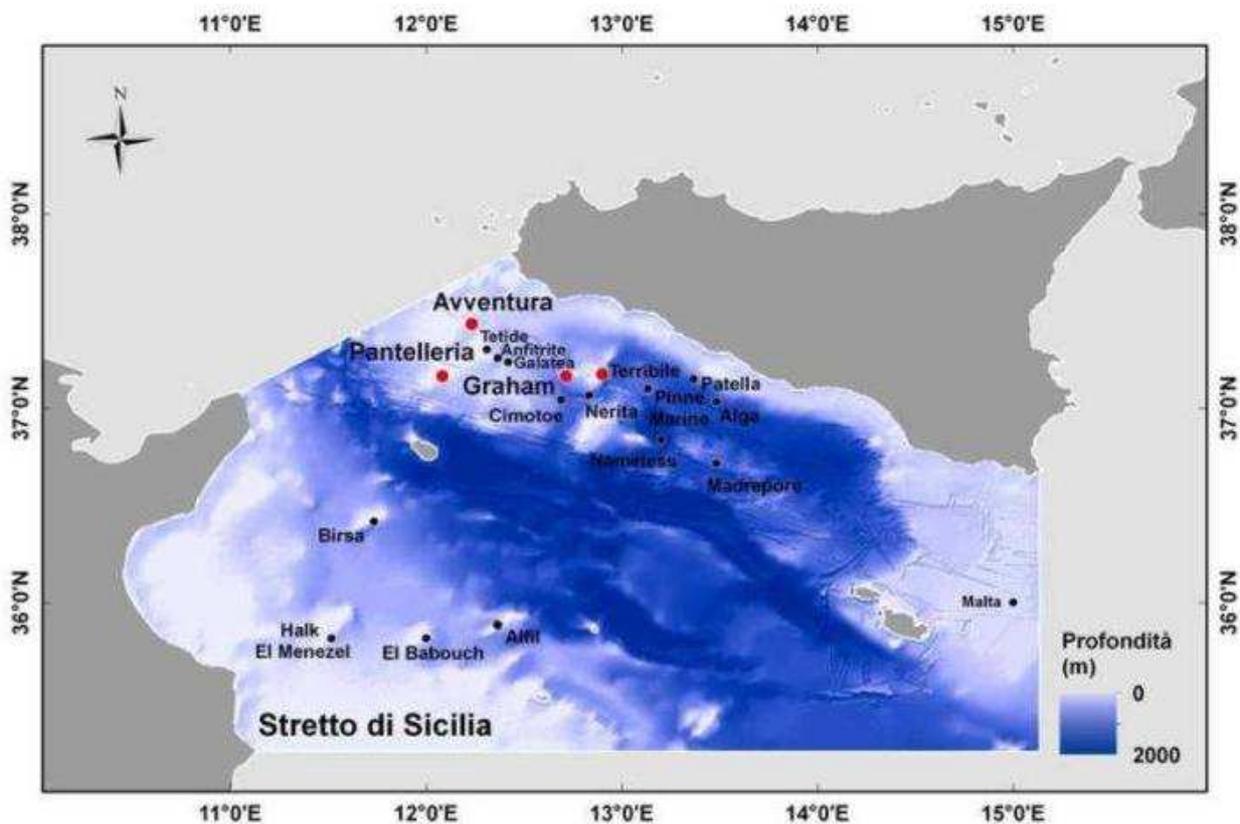


Figura 8.8: Banchi dello Stretto di Sicilia (Fonte: ISPRA, 2014_15)

Nell'area vasta ne sono presenti diversi, tuttavia sono stati considerati maggiormente significativi i Banchi di **Graham e Terribile**.

Questi sono stati inseriti, in via del tutto cautelativa nelle valutazioni compiute, tra le aree naturali protette in virtù di quanto riportato all'art. 6 della legge 28 dicembre 2015, n. 221 "Collegato Ambientale". Di conseguenza i banchi sono stati accomunati a parchi e a riserve marine protette di gestione nazionale.

Il Banco Graham, insieme al Banco Terribile e al Nerita, domina la piattaforma continentale siciliana antistante Sciacca. I tre Banchi costituiscono un esteso alto strutturale a forma di ferro di cavallo, aperto a nord-ovest, che si erge dal fondale circostante, la cui profondità varia da 250 metri a 500 metri. Il Banco è composto da un sistema vulcanico, che comprende all'interno di un raggio di 5 km oltre 10 edifici. Il più famoso è

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 49 di 119</p>
---	------------------------	--	---------------------------

Ferdinanda, un'isola sommersa, situata a circa 30 miglia da Pantelleria e 16 miglia da Sciacca, che affiorò il 1° agosto 1831. I coni vulcanici del Graham sono piuttosto estesi, variando ampiamente sia per dimensioni, da 50 metri a 1,5 km di diametro, sia per quanto riguarda la profondità minima, da 9 metri s.l.m. (l'Isola Ferdinanda) a 80-100 metri s.l.m..

Nell'area dello Stretto di Sicilia, fuori dall'area studiata nel presente documento, vi sono altri banchi meno famosi, noti ai pescatori, ai biologi, ai geologi e agli oceanografi marini per il loro ruolo ecologico nell'ecosistema del Mediterraneo centrale, alcuni di questi sono: Banco Pantelleria, Banco Avventura, Tetide, Anfritre, Galatea, Nerita, Cimotoe, Birsas, Alcil, El Baobuch, Pinne Marine, Alga, Nameless, Madrepora.

- **Descrizione della biocenosi dell'area**

Fra le attività intraprese dall'ISPRA nell'ambito dell'Osservatorio Regionale della Biodiversità della Regione Sicilia, sono state condotte sui Banchi dello Stretto due campagne di ricerca, allo scopo di colmare le lacune conoscitive sulla biodiversità di questi particolari ambienti. Le campagne di ricerca sono state effettuate dal 18 al 29 luglio del 2014 e dal 15 al 23 giugno del 2015, a bordo della nave oceanografica Astrea. Sono stati indagati i seguenti banchi: il Banco Avventura, il Banco Terribile, il Banco Pantelleria e il Banco Graham con Ferdinanda e altri 8 coni e pinnacoli minori. Lo studio della biodiversità interspecifica ed ecosistemica dei banchi è stato effettuato attraverso l'utilizzo di diverse strumentazioni e metodi di campionamento e ha previsto: rilevamenti con Multibeam per lo studio dell'andamento batimetrico dei fondali; prelievo di campioni di sedimenti con benna Van Veen e Box Corer per lo studio granulometrico e per la caratterizzazione delle comunità bentoniche; attività di pesca sperimentale per la cattura di specie ittiche stanziali; visual census con Remotely Operated Vehicle ROV per la caratterizzazione delle comunità necto-bentoniche associate ai Banchi.

I risultati, derivanti dall'analisi dei 30 filmati e delle 2860 immagini ROV raccolti durante le campagne di ricerca hanno evidenziato oltre 150 specie e 13 ambienti protetti - tra cui habitat, biocenosi, associazioni e facies. Fra le specie identificate 18 sono protette da accordi internazionali, convenzioni e direttive, come la Convenzione di Washington (CITES), la Convenzione di Berna, la Direttiva 92/43/CEE (direttiva Habitat), e il protocollo SPA/BD della Convenzione di Barcellona. Inoltre, numerose sono incluse nella lista rossa IUCN: 3 specie in pericolo; 2 specie vulnerabili; 10 specie con trend in calo, 2 quasi a rischio; 6 specie con dati insufficienti e 10 specie con trend sconosciuto. Le acque più superficiali e ben illuminate dei Banchi sono dominate, sia su roccia sia su fondo mobile, da vaste praterie di posidonia (*Posidonia oceanica*), da molte specie di alghe verdi, rosse e brune, alcune delle quali protette, come i sargassi e le laminarie (*Laminaria rodriguezii*), la cui presenza è accertata solamente in pochi siti mediterranei. In alcuni casi questi ambienti sono densamente popolati da una specie di gorgonia, *Eunicella singularis*, mentre oltre i 70 metri di profondità è più diffusa la specie *Eunicella cavolini* (cfr. **Figura 8.9**).

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permessi di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 50 di 119</p>
---	------------------------	---	---------------------------

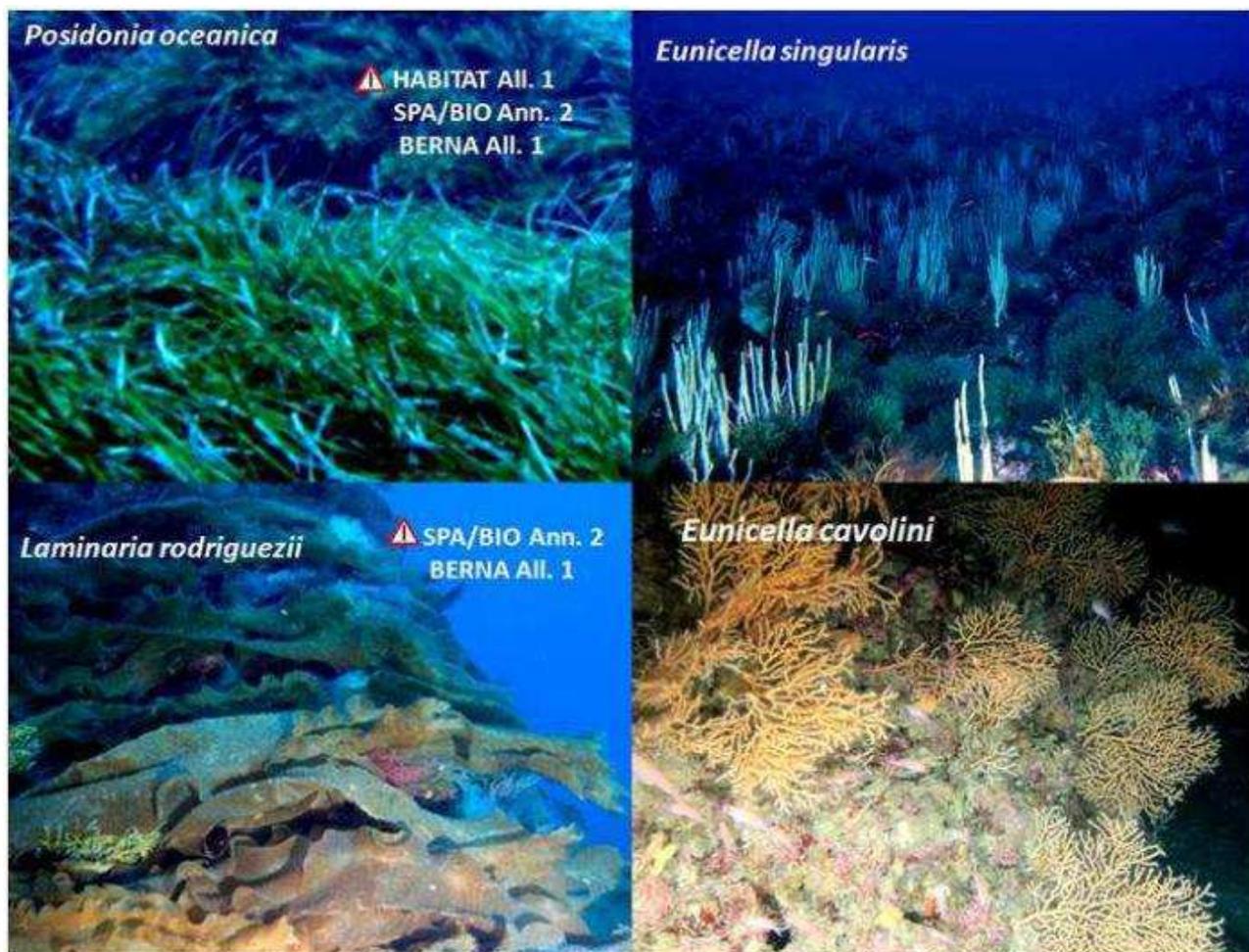


Figura 8.9: Biodiversità dei banchi dello Stretto di Sicilia (Fonte: ISPRA, 2014_15)

Nel Mar Mediterraneo, inoltre, sono presenti cinque specie appartenenti alla divisione *Magnoliophyta* rigorosamente marine e tra di esse: la *Posidonia oceanica* è endemica, tre si trovano anche nell'Oceano Atlantico (*Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* e *Zostera noltii*) e una è una specie introdotta con migrazione attraverso Suez (Lessepsiana, *Halophila stipulacea*).

a) *Posidonia oceanica*

La *Posidonia oceanica* forma vasti prati, tra la superficie del mare e una profondità di 35 - 45 m, in tutto il bacino del Mediterraneo, ad eccezione dell'estremo sud-est.

La specie gioca un ruolo importante sia a livello ecologico, che sedimentologico e economico; è anche un potente integratore della qualità dell'acqua e svolge un ruolo importante nella fissazione e ricircolo del carbonio - "pozzi di carbonio" (Pergent et al, 1994; Mateo et al, 1997; Duarte et al., 2005). La regressione dei prati è spesso legata all'impatto delle attività umane, ma questa specie sembrerebbe anche regredire in settori in cui le pressioni antropiche sono molto basse (Boudouresque et al., 2009). L'assenza di *Posidonia oceanica* nell'estremo sud-est del bacino sembra essere direttamente correlata alla temperatura dell'acqua eccessiva (Celebi et al., 2006).

In **Figura 8.10** è riportata l'ubicazione e l'estensione delle aree dove vi è presenza di *Posidonia oceanica*, all'interno del dominio di studio.

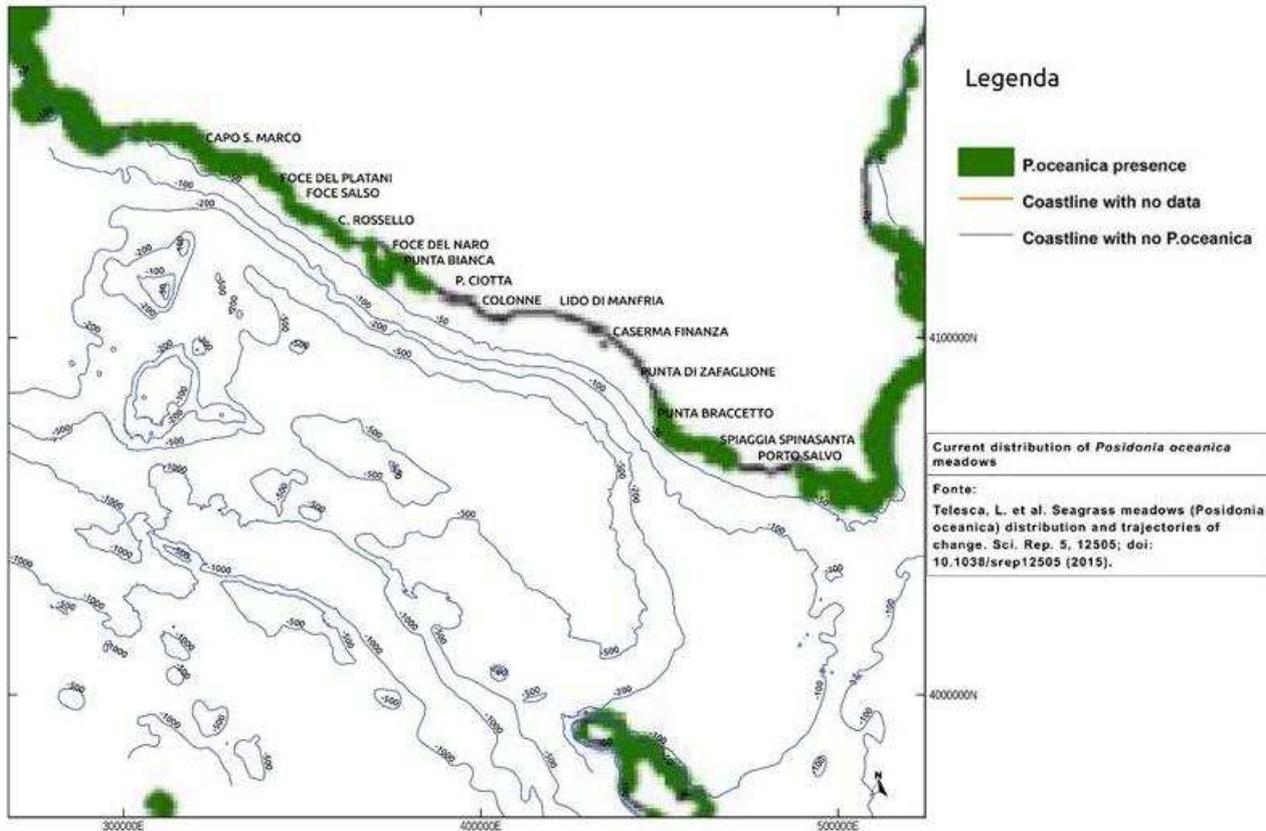


Figura 8.10: Distribuzione delle praterie di *Posidonia oceanica* (Telesca et al., 2015)

L'insediamento e lo sviluppo di *P. oceanica* lungo le coste della Sicilia sono condizionati dalla natura e dalla struttura del substrato. Praterie dense ed estese si rinvergono, infatti, lungo la fascia costiera sud orientale, nord occidentale ed occidentale, in corrispondenza delle più importanti emergenze carbonatiche e calcarenitiche dell'Isola. In tali settori, peraltro, la prateria trova condizioni di impianto anche su substrato roccioso, ricoperto o meno da un sottile strato di sedimento organogeno. Lungo la costa occidentale della Sicilia, favorevoli condizioni ecologiche, consentono l'insediamento e lo sviluppo di una delle più imponenti praterie di *P. oceanica* fino ad oggi osservate in tutto il bacino del Mediterraneo. L'evoluzione della prateria, insediata su estesi bassi fondali, ha determinato nell'area la formazione di peculiari formazioni a *Posidonia* (plateau récifale e récif-barrière) e di ecosistemi lagunari naturali (Stagnone di Marsala) ed artificiali (saline) di notevole interesse naturalistico ed ecologico (ARPA Sicilia e Università degli Studi di Palermo, 2007).

Nel complesso in Sicilia la prateria di *P. oceanica* si rinviene frequentemente lungo i fondali costieri dell'Isola, evidenziando, soprattutto in prossimità dei grossi insediamenti urbani ed industriali, segni evidenti di regressione fino alla completa scomparsa.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permessi di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 52 di 119</p>
---	------------------------	---	---------------------------

Il limite inferiore della prateria di *P. oceanica*, dipendente esclusivamente dalla trasparenza della colonna d'acqua, lungo le coste della Sicilia si spinge fino ad una profondità media di 31.4 ± 5.6 m (ARPA Sicilia e Università degli Studi di Palermo, 2007).

b) *Cymodocea nodosa*

La *Cymodocea nodosa* si trova in tutto il bacino del Mediterraneo, nel Mar di Marmara e nell'Oceano Atlantico. Occupa il secondo posto, dopo la *Posidonia oceanica*, in termini di superficie occupata nel Mediterraneo (cfr. **Figura 8.11**); è particolarmente evidente nella parte orientale del bacino di levante. Sebbene lievi regressioni locali di *Cymodocea nodosa* sono state registrate nei settori sottoposti a forti pressioni da attività umane, questa specie sembra essere maggiormente influenzata da fluttuazioni naturali a lungo termine, come ad esempio le variazioni di salinità, l'azione degli erbivori ed i cambiamenti climatici. In generale, questa specie affine ai climi caldi, sembrerebbe beneficiare del riscaldamento globale dell'ambiente (Boudouresque et al., 2009). In diversi settori del Mediterraneo, *Cymodocea nodosa* ha approfittato della regressione di *Posidonia oceanica* per favorire il proprio sviluppo (Montefalcone et al., 2007).

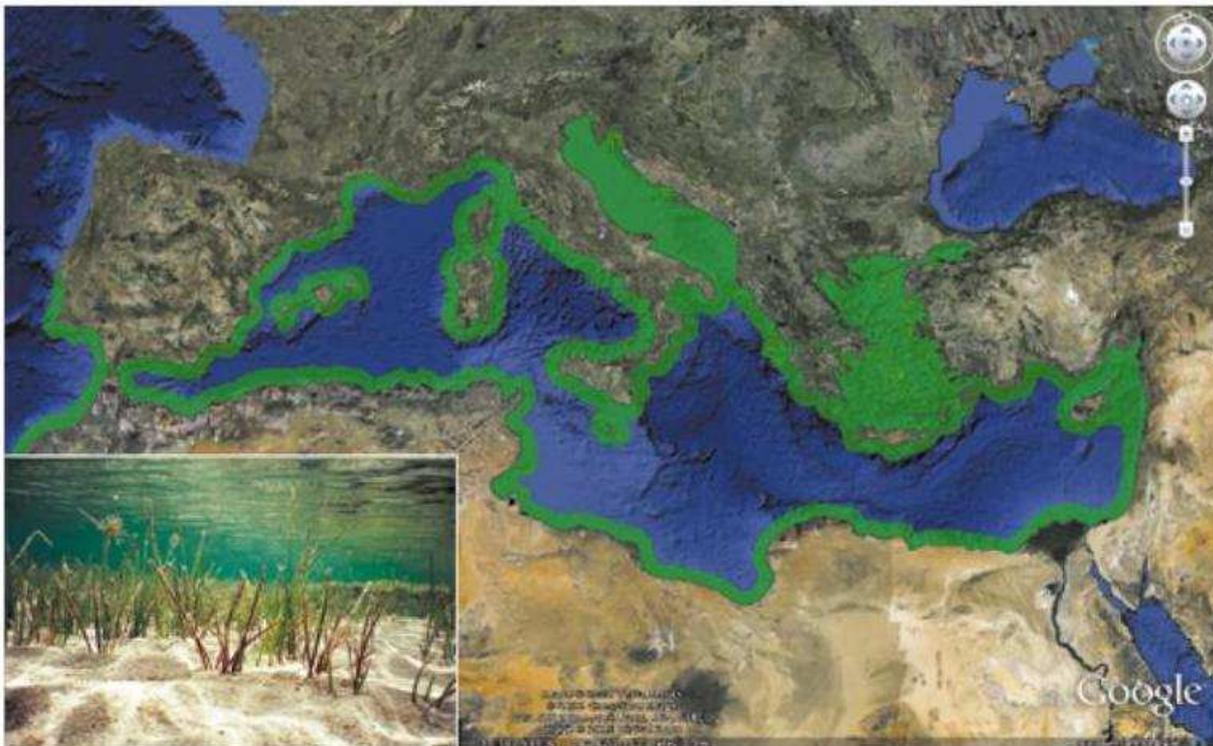


Figura 8.11: Distribuzione di *Cymodocea nodosa* nel Mar Mediterraneo, (Fonte: IUCN 2012)

c) *Zostera marina*

La *Zostera marina* è la specie più ampiamente distribuita, dall'Oceano Atlantico al Pacifico, e da regioni temperate al circolo polare artico (Green and Corti, 2003). La *Zostera marina* forma ampi prati molto grandi nelle zone sublitoranee, generalmente tra la superficie del mare e una profondità di circa 10 metri. Nel Mediterraneo (cfr. **Figura 8.12**), questa specie è soprattutto presente in una serie di lagune costiere e nella

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato “d33 G.R.-AG” Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 53 di 119</p>
---	------------------------	---	---------------------------

parte più interna di baie molto riparate. Sebbene le principali cause della sua regressione sono di natura antropica (eutrofizzazione, modifiche di ambienti sedimentari, degradazioni meccaniche e inquinamento), l'ampiezza di questi fenomeni ci porta a interrogarsi sulle dinamiche a scala di bacino del Mediterraneo. In realtà, *Zostera marina* è una delle specie con maggiore sensibilità ai cambiamenti climatici che può regredire, o addirittura scomparire dal Mediterraneo se il riscaldamento globale si intensificasse ancora. Oggi, questa specie sembra essere scomparsa da numerosi siti dove era presente diversi decenni fa (Pergent-Martini, 2000) e, in località dove questa specie è ancora presente, sono già state registrate regressioni significative (Boudouresque et al., 2009).

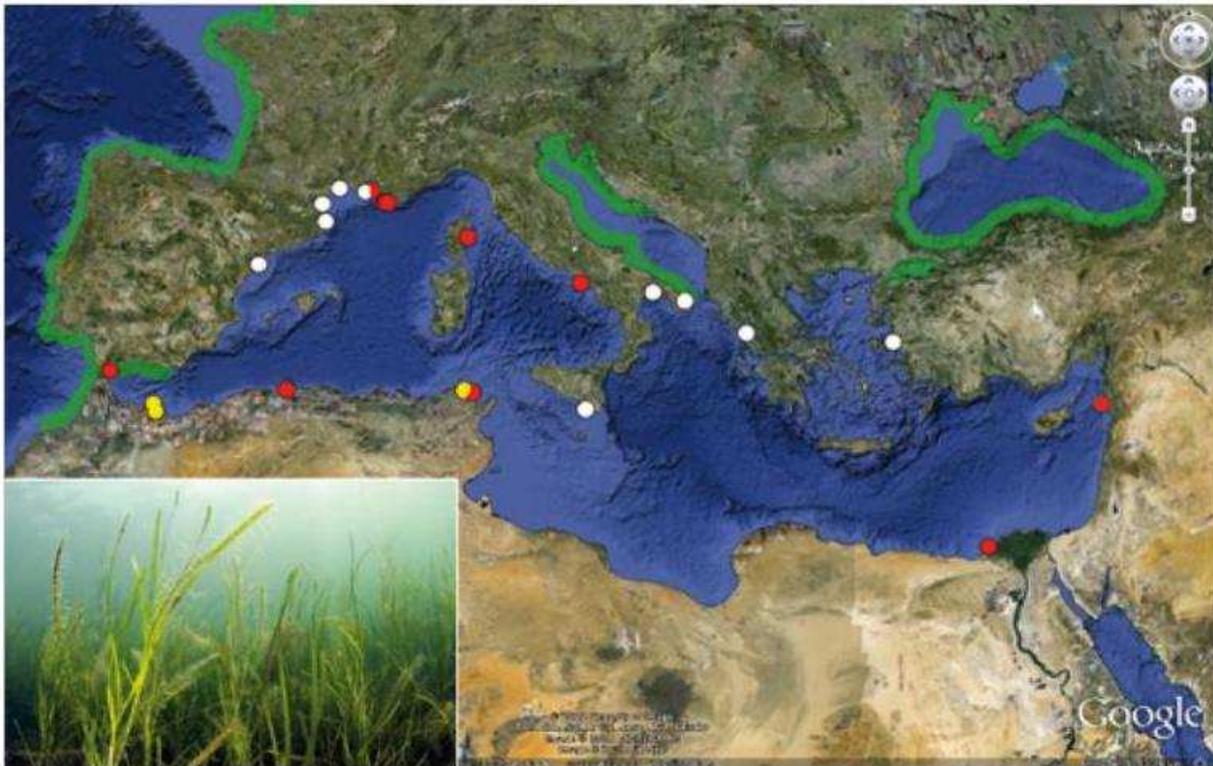


Figura 8.12: Distribuzione di *Zostera Marina* nel Mar Mediterraneo (In verde: le zone dove la specie è frequentemente trovata; in rosso: località dove la specie è scomparsa; in bianco: popolamenti isolati; in giallo: la presenza deve essere ancora confermata, Fonte: IUCN 2012)

d) *Zostera noltii*

La *Zostera noltii* si sviluppa spesso su substrati incoerenti o misti nella zona intercotidale dove può formare vasti prati, tra l'altro aree soggette a forti variazioni di intensità luminosa e temperatura. Nel Mediterraneo, si limita alle lagune costiere, la parte più interna di alcune baie riparate e porticcioli dove forma prati sommersi in modo permanente. Questa specie è spesso associata a *Zostera marina* o *Cymodocea nodosa*, con la quale può formare prati misti. In termini ecologici, questa specie dimostra alta resilienza, anche se sono stati riportati diversi esempi di regressione, relativi a modifiche di salinità o arricchimento di nutrienti (Ben Maiz Shili & 2007; Bernard et al 2007). Tuttavia, i pochi eventi regressivi registrati non rappresentano una tendenza generale e

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 54 di 119</p>
---	------------------------	---	---------------------------

Zostera noltii può beneficiare dalla regressione di altre specie di Magnoliophyte (Boudouresque et al., 2009). (cfr. **Figura 8.13**).

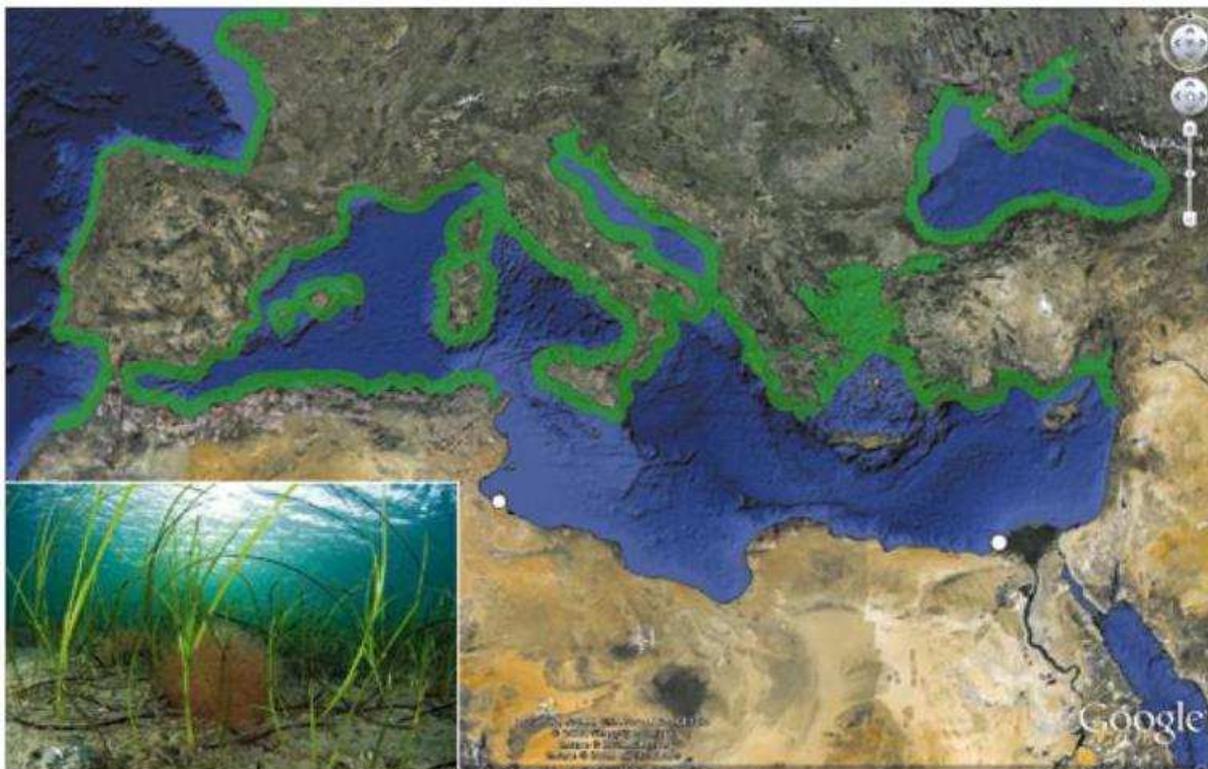


Figura 8.13: Distribuzione di *Zostera noltii* in Mediterraneo (In verde: zone la specie è molto frequente; in Bianco: ritrovamenti sporadici, Fonte: IUCN 2012)

e) *Halophila stipulacea*

La *Halophila stipulacea* può formare praterie che si estendono ad una profondità di 40 - 50 m nel Mediterraneo, anche se più spesso le praterie si rilevano in habitat meno profondi (da 2 a 10 m), soprattutto predilige le zone a basso idrodinamismo, come baie riparate e porti. La zona di distribuzione iniziale di *Halophila stipulacea* era nella parte occidentale dell'Oceano Indiano, del Golfo Persico e del Mar Rosso (Den Hartog, 1970). L'apertura del Canale di Suez ha permesso ai propaguli della specie di entrare nel Mediterraneo, dove è stata segnalata per la prima volta nel 1894 (Fritsch, 1895). Da allora, *Halophila stipulacea* ha continuato ad avanzare, di solito a seguito delle correnti prevalenti (Galil, 2006), e colonizzando quindi una gran parte del bacino di levante; questa tendenza sembrerebbe, però, aver accelerato nel corso degli ultimi anni, in concomitanza con la colonizzazione di nuovi settori precedentemente considerati difficilmente compatibili, ma non più attualmente data la maggiore tropicalizzazione del bacino del Mediterraneo (cfr. **Figura 8.14**).

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permessi di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 55 di 119</p>
---	------------------------	---	---------------------------



Figura 8.14: Distribuzione di *Halophila stipulacea* in Mar Mediterraneo. È rappresentato il limite di profondità più conservativo di 50 m, anche se più spesso le praterie si rilevano in habitat meno profondi (da 2 a 10 m) (Fonte: www.iucnredlist.org)

➤ Coralli

Oltre gli 80 metri di profondità, sino al limite massimo di campionamento, intorno ai 300 metri, i fondali sono caratterizzati, nelle parti rocciose, da rami isolati o da interi banchi di corallo rosso vivente (*Corallium rubrum*) (cfr. **Figura 8.15**) e, diffusamente, da diverse specie di corallo nero, come *Antipathes dichotoma*, *Antipathella subpinnata*, *Parantipathes larix* e *Leiopathes glaberrima*, il falso corallo (*Savalia savaglia*), coralli bianchi e altri coralli calcificati – quali *Dendrophyllia ramea* e *Dendrophyllia cornigera* (cfr. **Figura 8.16**).

A queste profondità i fondi mobili sono colonizzati da altre specie di coralli molli, quali *Veretillum cynomorium*, *Funiculina quadrangularis* e *Viminella flagellum* (Fonte: ISPRA, La Biodiversità dei banchi dello Stretto di Sicilia, 2014_15).

Sono stati monitorati, a diverse profondità, altri habitat di fondo duro: il coralligeno dominato da diverse specie di alghe coralline, da briozoi, come *Pentapora fascialis*, da spugne, come *Axinella polypoides*, e da gorgonie, come *Paramuricea clavata*; le pareti rocciose sciafile delle grotte semi-oscure, spesso presenti, sono rivestite da numerosi organismi incrostanti e sono rifugio, aree di riproduzione e di nursery di crostacei, quali l'aragosta (*Palinurus elephas*), pesci tra cui alcune specie di cernie (*Hyporthodus haifensis*, *Epinephelus caninus*, *Epinephelus costae*) ed echinodermi (*Centrostephanus longispinus*). Sono stati anche osservati fondali a Maerl e rodoliti, costituiti da alghe rosse coralline. Sul Banco Avventura sono stati, inoltre, filmati due gruppi con più di 30 individui l'uno di aquile di mare (*Myliobatis aquila*).

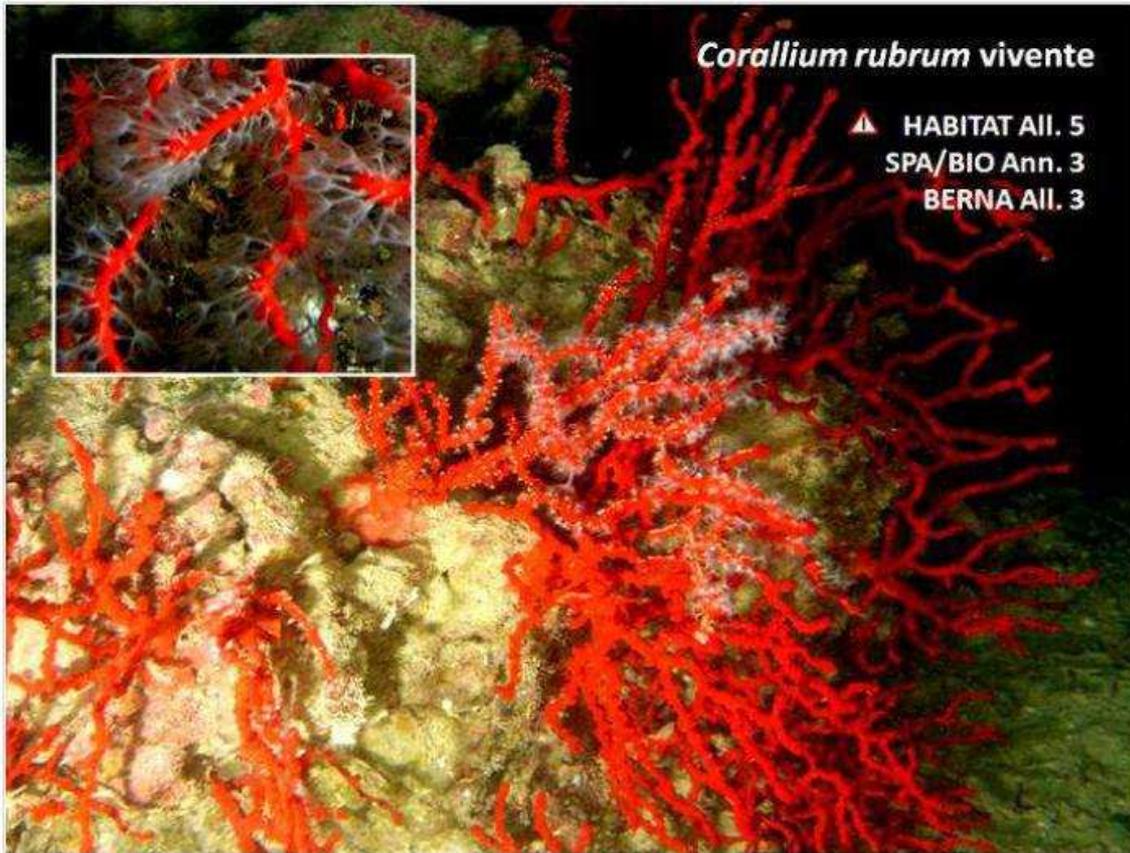


Figura 8.15: Biodiversità dei banchi dello Stretto di Sicilia (Fonte: ISPRA, 2014_15)

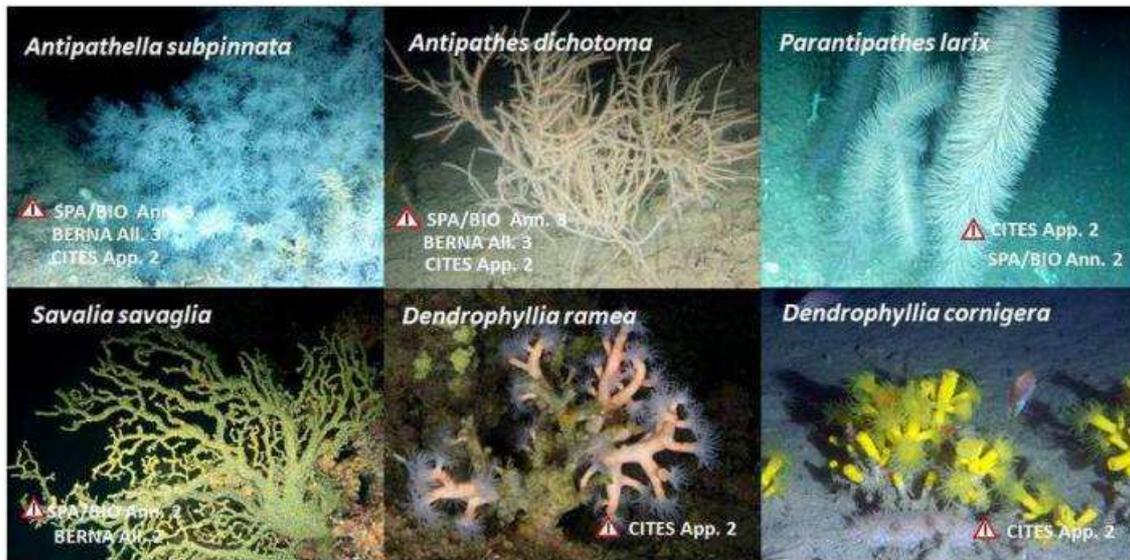


Figura 8.16: Biodiversità dei banchi dello Stretto di Sicilia (Fonte: ISPRA, 2014_15)

Nel Banco Graham sono state trovate anche le tanatocenosi, biocenosi morte in epoche antiche, di corallo rosso e coralli bianchi che costituiscono i ricchi giacimenti di corallo fossile di Sciacca, molto sfruttati nel secolo scorso.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 57 di 119</p>
---	------------------------	--	---------------------------

➤ **Rettili marini**

Tra i rettili marini censiti nell'area ci sono le tartarughe marine. 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*), 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*), 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". 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 "Vulnerable" nella Lista Rossa delle specie minacciate dell'International Union for Conservation of Nature (IUCN Red List).

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.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 58 di 119</p>
---	------------------------	--	---------------------------

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 al., 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).

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. I 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 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").

La *Tartaruga liuto* (*Dermochelys coriacea*) è una specie di comparsa eccezionale nelle acque territoriali italiane e, a differenza delle altre due, non nidifica sulle coste Mediterranee. È 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.

La Tartaruga verde (*Chelonia mydas*) 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.

➤ **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

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 59 di 119</p>
---	------------------------	--	---------------------------

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 Bio-acustica 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.

Tra gli spiaggiamenti riportati in tabella, 15 sono stati segnalati lungo il tratto costiero tra Licata e Punta Secca. Le specie rinvenute sono delfino comune (*Delphinus delphis*), tursiope (*Tursiops truncatus*), grampo (*Grampus griseus*), pseudorca (*Pseudorca crassidens*), balenottera comune (*Balaenoptera physalus*), capodoglio (*Physeter catodon*), 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 catodon*) 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.

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'eco-localizzazione. 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 **Tabella 8.1** 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.

Tabella 8.1 - 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 catodon</i>	Pelagico, scarpata continentale	0-2000 m
<i>Globicephala melas</i>	Pelagico	Media=2300 m
<i>Balenoptera physalus</i>	Pelagico	250-500 m

a) **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. 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'eco-localizzazione 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 alle catture accidentali dovute alle reti da pesca, dove i delfini tursiopi rimangono impigliati e muoiono impossibilitati a risalire in superficie per respirare; all'inquinamento ambientale causato dall'urbanizzazione delle zone costiere e all'impovertimento dei mari con conseguente riduzione di fonti trofiche.

b) **Grampus griseus**

Il grampo (*Grampus griseus*) è uno dei più grandi rappresentanti della famiglia *Delphinidae*. 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

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 61 di 119</p>
---	------------------------	--	---------------------------

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.

c) 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. È una specie pelagica che può raggiungere profondità di 250 m, ma alle volte si ritrova anche in acque poco profonde (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). È 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.

d) 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. È 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

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 62 di 119</p>
---	------------------------	--	---------------------------

prevalentemente per comunicare tra loro e per navigare, individuare le prede e capire la topografia di un territorio (eco-localizzazione).

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 un'epidemia epizootica di Morbillivirus, probabilmente favorita dall'indebolimento del sistema immunitario del delfino, a causa delle alte concentrazioni di PCB riscontrate nei tessuti.

8.5. Dati meteo marini e ondametrici

I grafici seguenti mostrano gli andamenti delle principali variabili meteorologiche rilevati nel periodo 2013-2017 (cfr. **Figura 8.17**, **Figura 8.18**, **Figura 8.19**, **Figura 8.20**, **Figura 8.21** e **Figura 8.22**).

I dati sono stati raccolti dalla rete mareografica nazionale, dalla stazione mareografica di Porto Empedocle (Lon 13°31'36.64", Lat 37°17'08.72").

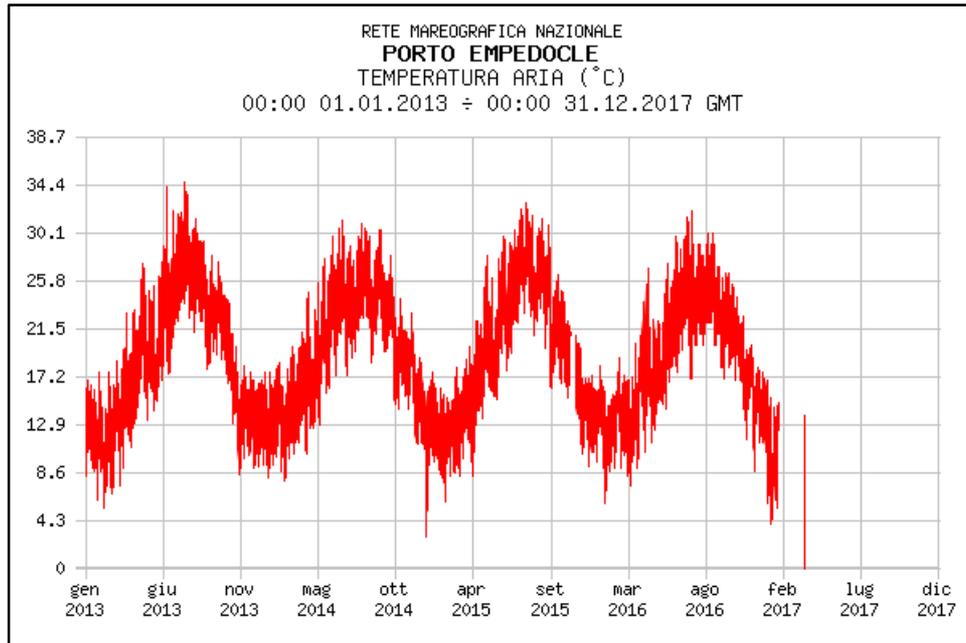


Figura 8.17: Temperatura dell'aria rilevata nella stazione di Porto Empedocle nel periodo 2013-2017

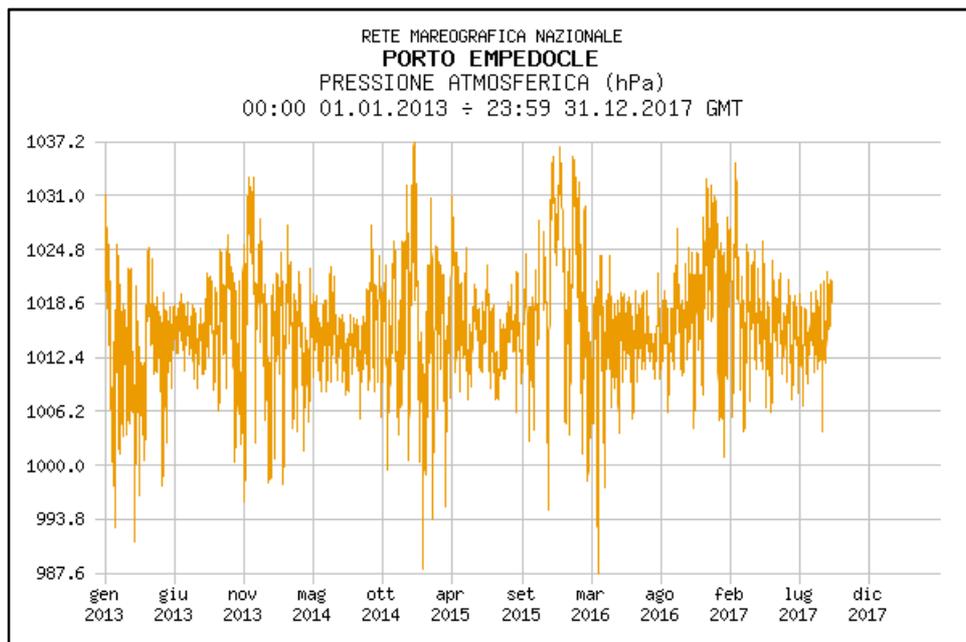


Figura 8.18: Pressione atmosferica rilevata nella stazione di Porto Empedocle nel periodo 2013-2017.

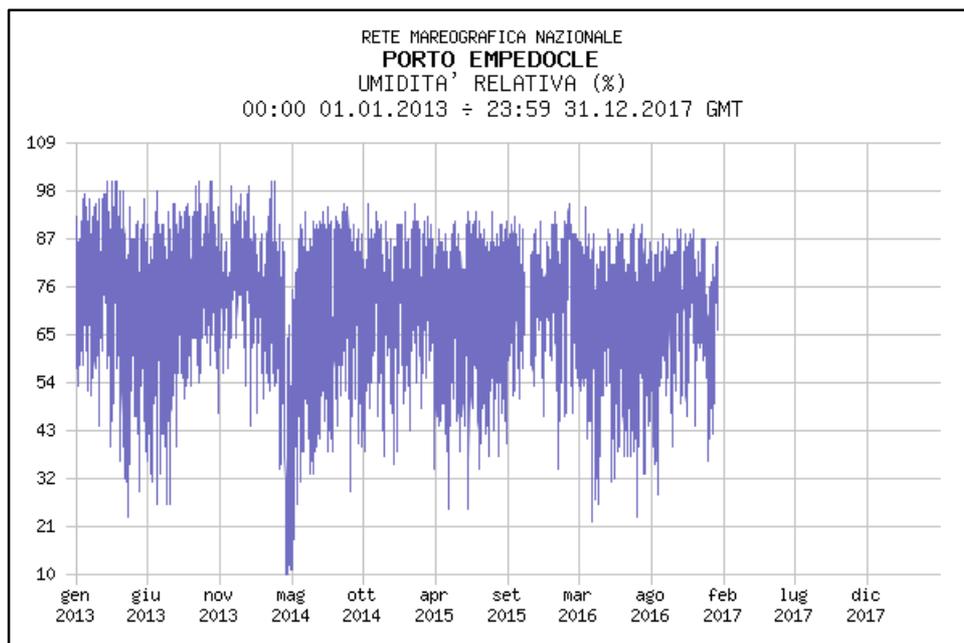


Figura 8.19: Umidità relativa rilevata nella stazione di Porto Empedocle nel periodo 2013-2017

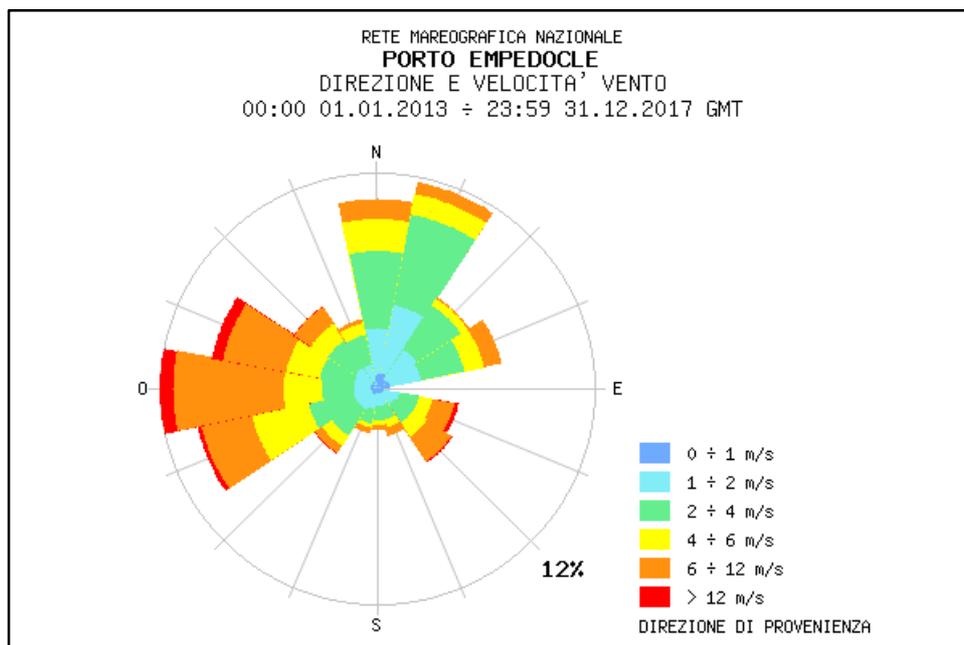


Figura 8.20: Rosa dei venti rilevati nella stazione di Porto Empedocle nel periodo 2013-2017

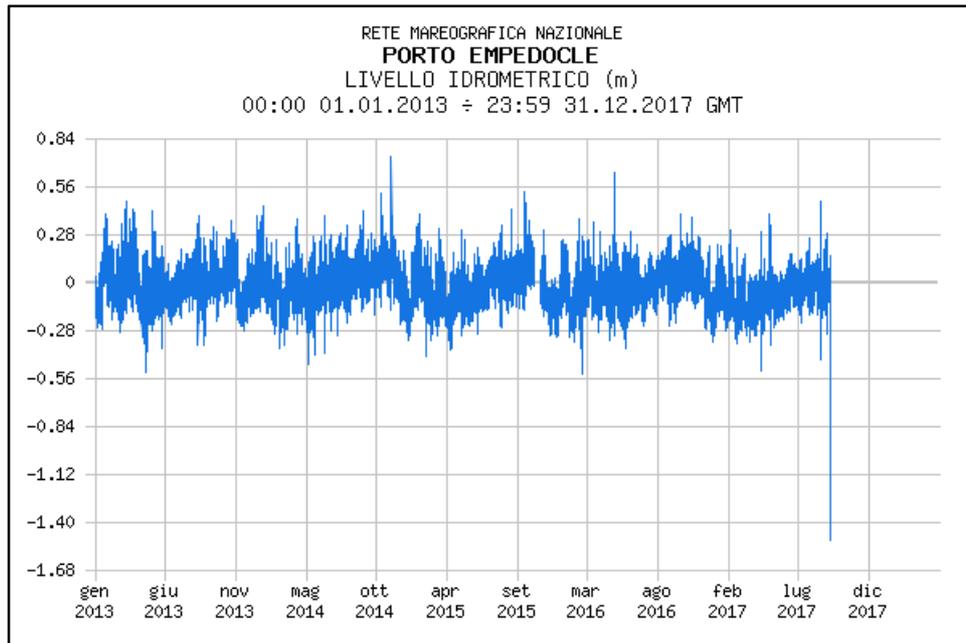


Figura 8.21: Livelli idrometrici rilevato nella stazione di Porto Empedocle nel periodo 2013-2017

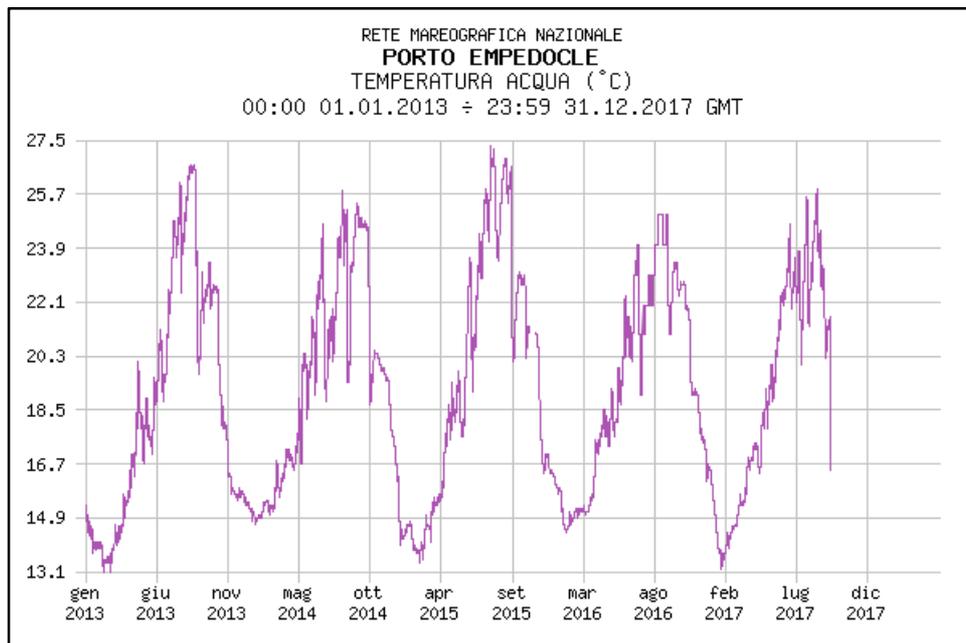


Figura 8.22: Temperatura dell'acqua rilevata nella stazione di Porto Empedocle nel periodo 2013-2017

Il regime dei venti stagionali della costa meridionale della Sicilia è legato alla distribuzione barica sul Mediterraneo centrale. Durante i mesi invernali l'alta pressione delle Azzorre è centrata approssimativamente su 30°N, 30°W e si estende in direzione E-NE verso l'Algeria, mentre un'area di bassa pressione si trova in prossimità del Mar Ligure e della Sardegna. Questa condizione genera una circolazione ciclonica, con venti

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 66 di 119</p>
---	------------------------	--	---------------------------

da W e NW che dominano il settore centrale del Mar Mediterraneo. Questa è la stagione più ventosa e Gennaio è il mese più ventoso.

In estate, la zona di alta pressione delle Azzorre si estende dal Mediterraneo occidentale verso oriente, e un'area di bassa pressione dovuta al notevole irraggiamento solare sul Sahara si sviluppa tra l'Algeria e la Libia meridionale, con deboli gradienti barici sul bacino del Mediterraneo. In questa stagione prevalgono deboli venti occidentali, che la fanno risultare la stagione con più calme di vento (luglio il mese con più calme).

In primavera e autunno il regime di pressione atmosferica è caratterizzato da lenti spostamenti delle aree di alta e bassa pressione, conseguentemente la direzione e l'intensità del vento risultano variabili.

Al fine di descrivere il regime anemometrico caratteristico dell'area marina dove saranno eseguite le attività in progetto si è fatto riferimento ai dati di vento relativi all'anno 2007, per il punto di coordinate 37.009°N, 14.045°E che si trova nei pressi della piattaforma Prezioso.

Analizzando la distribuzione media annuale della velocità del vento vs. direzione nell'area offshore di interesse (Figura 8.23 e Figura 8.24) si osserva una componente principale proveniente dalle direzioni W e NW (37.69%): i venti di questi settori sono il Ponente e il Maestrale, tipico delle coste della Sicilia meridionale.

Il dataset inoltre evidenzia contributi minoritari dei venti da e verso l'entroterra siciliano, permettendo di considerare trascurabile l'influenza delle brezze di mare e di terra, vista la lontananza dalla costa dell'area di progetto.

Annuale		Classi di velocità [m/s]					
Direzione [°]		1 - 3	3 - 6	6 - 8	8 - 15	>15	TOTALE
0	N	2.50	2.83	0.18	0.01	0.00	5.53
22.5	NNE	2.80	3.15	0.06	0.00	0.00	6.01
45	NE	2.88	2.89	0.14	0.11	0.00	6.02
67.5	ENE	2.03	2.89	0.83	0.33	0.00	6.08
90	E	1.38	2.72	1.69	0.32	0.00	6.11
112.5	ESE	1.12	2.04	1.58	0.27	0.00	5.01
135	SE	1.05	1.36	0.16	0.00	0.00	2.57
157.5	SSE	0.93	0.81	0.05	0.00	0.00	1.78
180	S	1.14	0.45	0.03	0.00	0.00	1.62
202.5	SSW	1.51	0.47	0.05	0.00	0.00	2.02
225	SW	2.14	0.67	0.03	0.00	0.00	2.84
247.5	WSW	3.14	2.35	0.58	0.17	0.00	6.24
270	W	3.00	5.95	4.05	1.48	0.00	14.49
292.5	WNW	3.15	6.66	3.32	1.87	0.00	15.00
315	NW	2.53	4.94	0.66	0.06	0.00	8.20
337.5	NNW	2.41	3.52	0.27	0.00	0.00	6.20
TOTALE		33.70	43.69	13.69	4.63	0.00	95.71
Calma		4.29					

Figura 8.23: Distribuzione media annuale (%) della frequenza dell'intensità del vento per direzione di provenienza – Piattaforma Prezioso – Anno di Misura: 2007

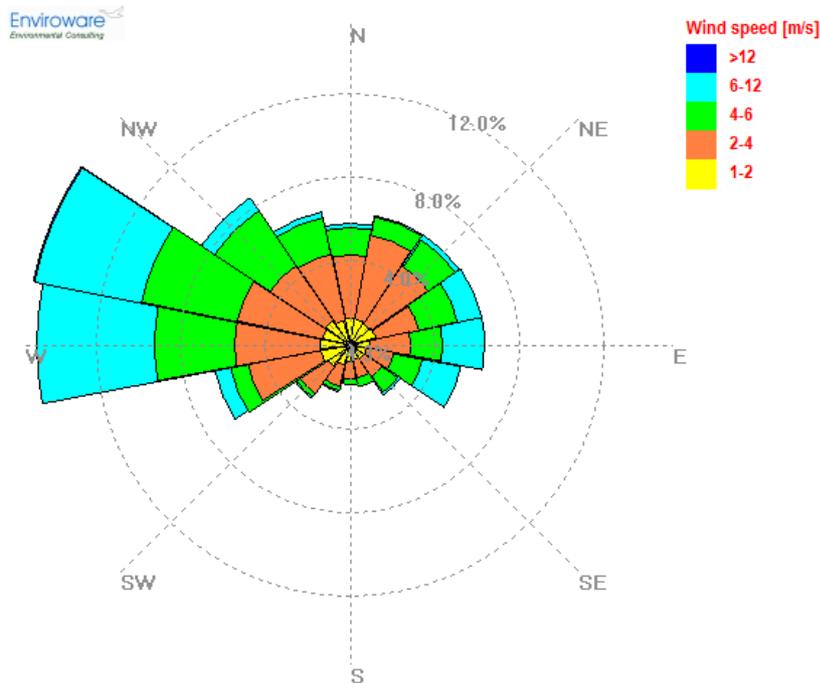


Figura 8.24: Distribuzione Direzionale, Annuale e Stagionale, del Vento per il punto di coordinate 37.009°N, 14.045°E

8.5.1 Livelli di marea e altezze d'onda

Le variazioni di livello nell'area di interesse sono dovute principalmente alle oscillazioni della marea astronomica e in misura minore agli "storm surge" causati dagli effetti combinati di stress da vento e variazioni di pressione atmosferica indotti dal passaggio di tempeste.

Marea astronomica (m) – Fonte: TIDAL ADMIRALTY CHARTS

Highest Astronomical Tide (HAT) = 0.4 m La più alta, alta marea astronomica

Lowest Astronomical Tide (LAT) = 0.0 m La più bassa, bassa marea astronomica

Marea da tempesta (m) – Fonte: GLENN report

Max. sovrizzo = 0.3 m

Le caratteristiche del moto ondoso (altezza delle onde e provenienza) sono schematicamente descritte in **Figura 8.25**, in cui vengono riportate le direzioni di provenienza delle onde (grafico a sinistra) e quelle delle onde superiori a 1.5 m di altezza (grafico a destra).

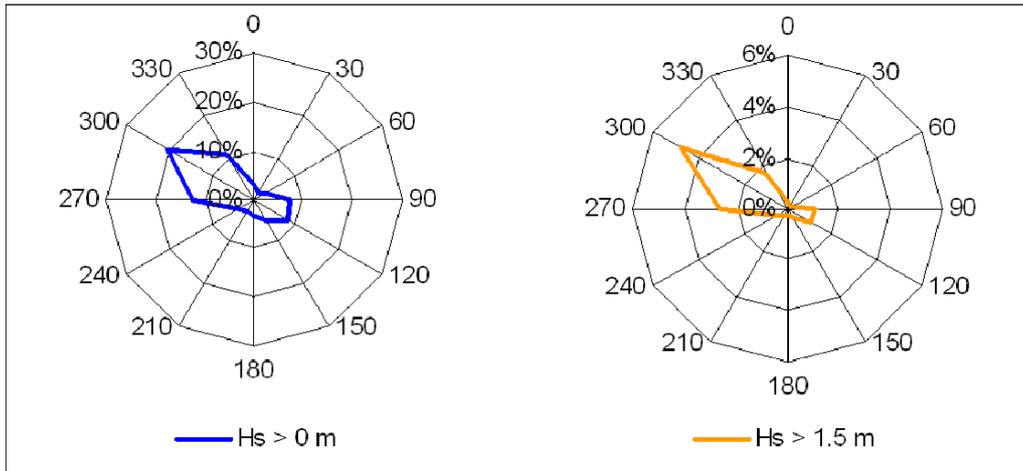


Figura 8.25 - Distribuzione annuale di altezza d'onda ($H_s > 0\text{m}$) e altezza d'onda maggiore di 1.5m ($H_s > 1.5\text{m}$) per direzione di provenienza

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 8.26** sono riportate in forma grafica le distribuzioni stagionali dell'altezza d'onda per direzione di provenienza.

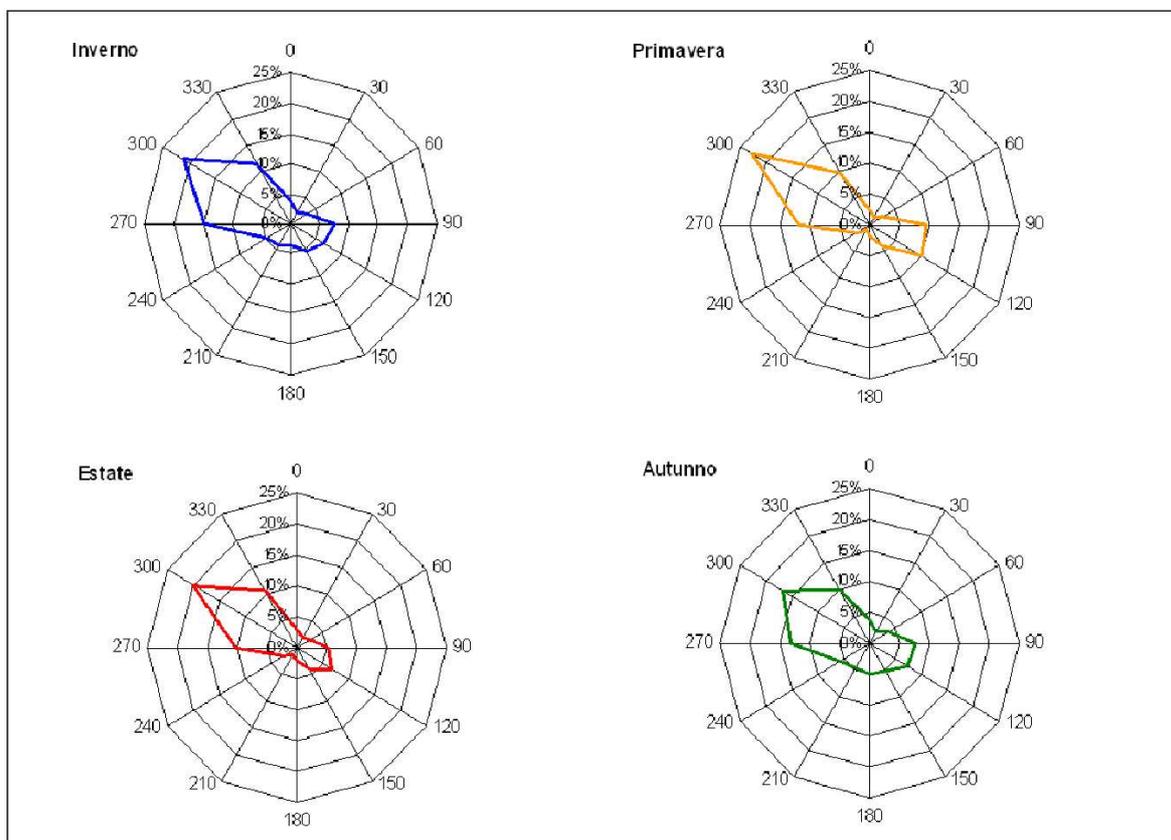


Figura 8.26 - Distribuzione stagionale di altezza d'onda significativa per direzione di provenienza

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 69 di 119</p>
---	------------------------	--	---------------------------

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).

8.6. Correnti

Per una caratterizzazione del regime correntometrico nell'area in esame sono stati utilizzati dati derivati dalle seguenti fonti:

- i. dati KNMI, ossia le *ship's observations*, raccolte ed organizzate dall'Ente Olandese K.N.M.I., relative a vento e moto ondoso, effettuate nel periodo 1961-80 da navi in transito nel Canale di Sicilia;
- ii. dati correntometrici rilevati nel corso delle campagne oceanografiche effettuate dal Gruppo eni nel corso degli anni per la realizzazione dei vari gasdotti e strutture esistenti nel Canale di Sicilia;
- iii. dati riportati nel Progetto Stone (CNR; 1984).
- iv. dati storici estratti dal dataset Sat-Ocean relativo al periodo Gennaio 2006 - Dicembre 2009 lungo un profilo verticale nel punto di coordinate geografiche 14.24 E 36.95 N, caratterizzato da batimetria pari a circa 50 m e prossimo all'area di studio.

Con riferimento alle prime tre fonti, nella **Figura 8.27** e nella **Figura 8.28** riportate di seguito sono indicate rispettivamente le frequenze percentuali della velocità della corrente per direzione di propagazione e la rosa annuale delle correnti marine.

DIR(°N)	V (m/s)											TOTALE
	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	
0	4,25	1,17	1,15	1,21	0,97	0,70	0,51	0,24	0,04	0,02	0,00	10,26
30	1,28	1,11	0,66	0,59	0,50	0,17	0,10	0,01	0,01	0,00	0,00	4,43
60	1,32	0,97	0,78	0,61	0,32	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,13
90	1,15	1,10	1,09	1,11	0,72	0,34	0,11	0,05	0,00	0,00	0,00	5,67
120	1,17	1,19	1,42	1,55	1,41	0,95	0,48	0,33	0,10	0,02	0,00	8,62
150	1,98	2,37	3,16	2,80	2,65	2,00	0,78	0,44	0,18	0,02	0,04	16,42
180	1,98	1,91	1,60	1,77	1,52	1,19	0,59	0,12	0,06	0,01	0,07	10,82
210	2,02	1,64	1,23	1,30	1,17	0,67	0,37	0,12	0,11	0,04	0,01	8,68
240	1,97	1,43	0,89	0,66	0,50	0,57	0,22	0,17	0,07	0,00	0,00	6,48
270	2,20	1,75	1,06	0,66	0,45	0,53	0,20	0,13	0,06	0,06	0,01	7,11
300	2,15	1,61	1,00	1,03	0,98	0,78	0,38	0,23	0,13	0,07	0,02	8,38
330	1,86	1,69	1,30	0,98	1,10	0,87	0,50	0,40	0,21	0,07	0,02	9,00
TOTALE	23,33	17,94	15,34	14,27	12,29	8,90	4,24	2,24	0,97	0,31	0,17	100,00

Figura 8.27 - Frequenza percentuale della velocità della corrente per direzione di propagazione

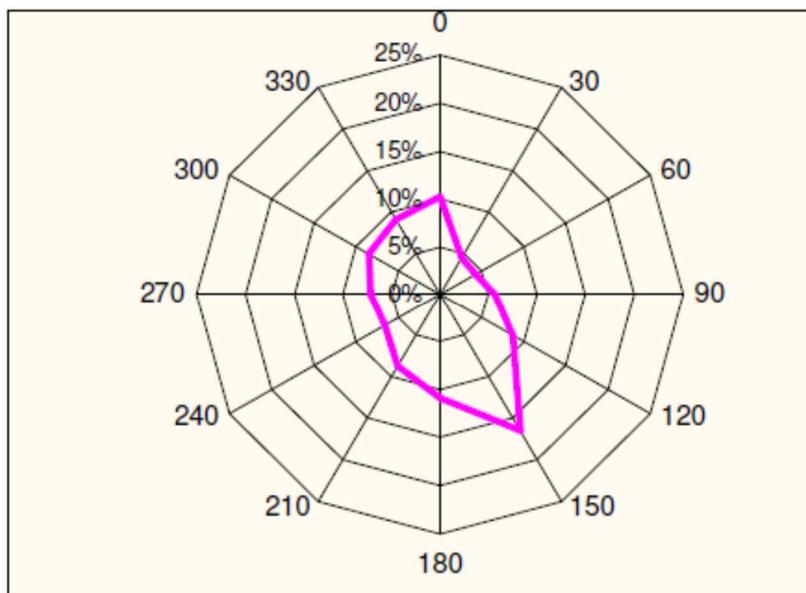


Figura 8.28 – Rosa annuale delle correnti

Tale andamento è pressoché confermato dai dati estrapolati dal dataset Sat-Ocean per il periodo Gennaio 2006 - Dicembre 2009 e relativi al punto geografico di coordinate 14.24 E 36.95 N, prossimo all'area in esame. Lungo la colonna d'acqua, si può notare un progressivo spostamento della direzione prevalente da 150°N-120° (in superficie) fino a 90°, in prossimità del fondale (cfr. Figura 8.29).

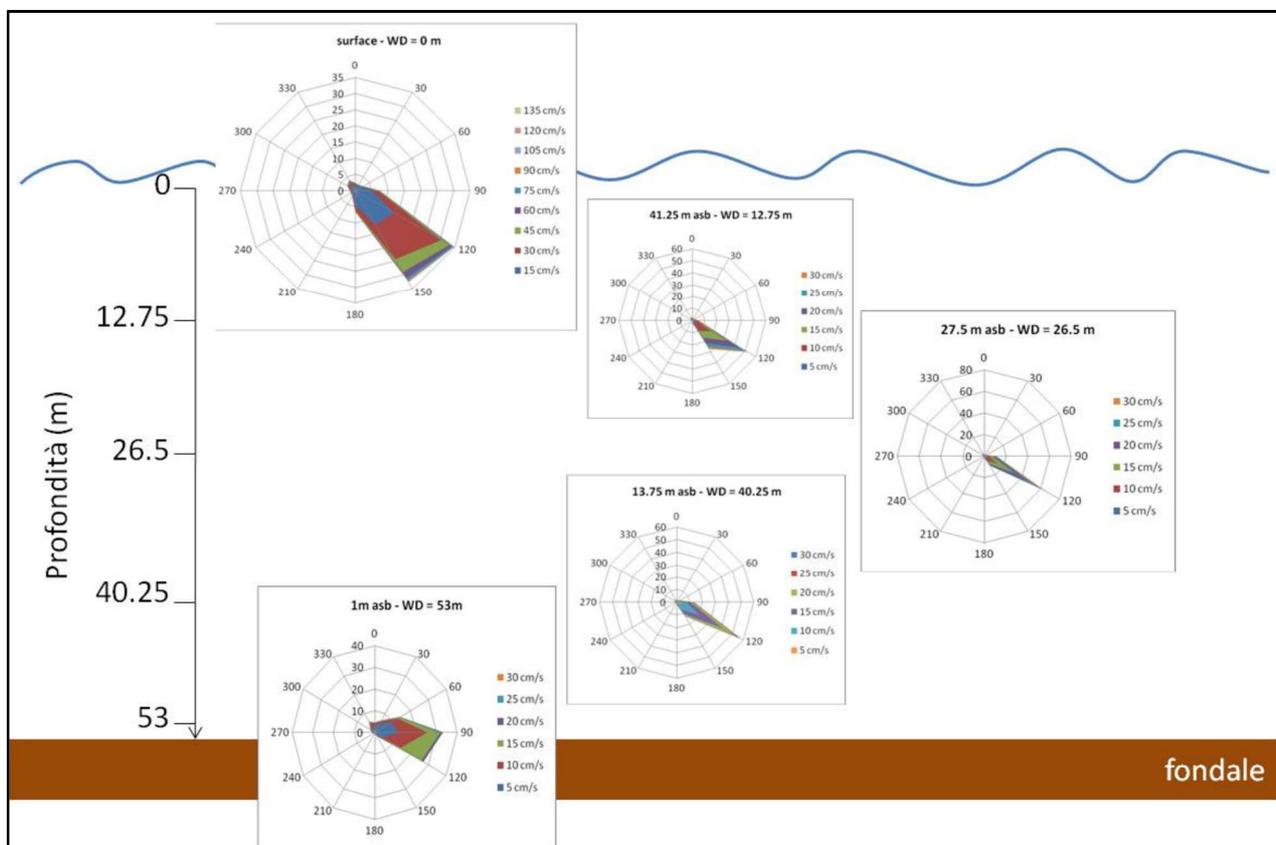


Figura 8.29 – Andamento delle correnti lungo la colonna d'acqua

I dataset utilizzati per caratterizzare il regime correntometrico nell'area in esame concordano nell'evidenziare come le velocità più frequenti delle correnti prevalenti siano comprese tra 10 e 30 cm/s (cfr. **Figura 8.30**).

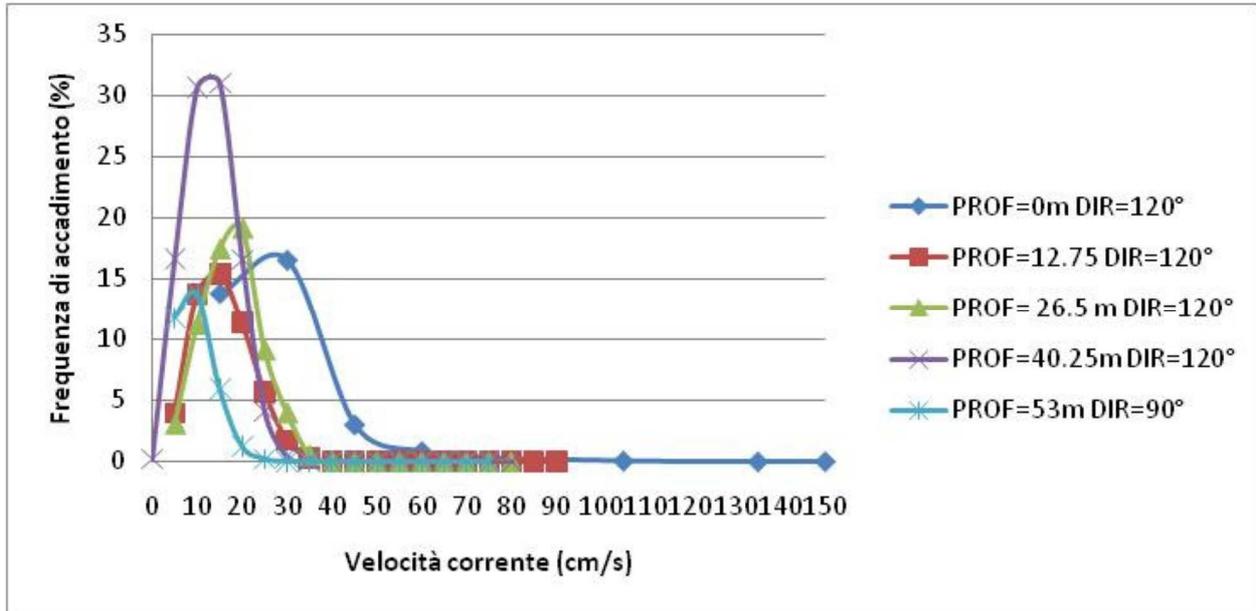


Figura 8.30: Distribuzione delle velocità delle correnti prevalenti lungo la colonna d'acqua (dataset Sat-Ocean)

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato “d33 G.R.-AG” Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 73 di 119</p>
---	------------------------	---	---------------------------

8.7. Profili CTD della colonna d’acqua

In **Figura 8.31** è riportata l’ubicazione di alcuni siti monitorati dal CNR nell’area in esame mediante sonda CTD durante le crociere oceanografiche MSFD2017 (luglio 2017) e ICHNUSSA17 (ottobre 2017). Le misure effettuate mediante sonda CTD lungo la colonna d’acqua riguardano i profili di temperatura, salinità e ossigeno disciolto, mentre non sono attualmente disponibili misure di pH. Si ritiene tuttavia la mancanza di quest’ultimo dato trascurabile, in quanto poco significativo per la caratterizzazione della colonna d’acqua.



Figura 8.31 - Profili CTD rilevati a luglio e a ottobre 2017 dal CNR nell’area in esame (MSFD2017 Research Cruise e ICHNUSSA17 Research Cruise)

Tabella 8.2: Profili CTD rilevati a luglio e ottobre 2017 nell'area in esame					
Site	Lon E	Lat N	Bottom depth (m)	Sampling date	Cruise
ms17_ii_037	14,280000	36,920000	68	24/07/2017	MSFD2017 Research Cruise
ms17_ii_034	14,201000	36,836333	420	24/07/2017	MSFD2017 Research Cruise
ms17_ii_027	14,133500	36,758333	435	24/07/2017	MSFD2017 Research Cruise
ms17_ii_020	13,346500	37,129833	435	24/07/2017	MSFD2017 Research Cruise
s115	14,011500	36,761333	814	29/10/2017	ICHNUSSA17 Research Cruise
s116	14,049000	36,814500	735	29/10/2017	ICHNUSSA17 Research Cruise
s117	14,086333	36,866500	567	29/10/2017	ICHNUSSA17 Research Cruise
s118	14,129333	36,921166	178	29/10/2017	ICHNUSSA17 Research Cruise

In **Figura 8.32**, **Figura 8.33**, **Figura 8.34** e **Figura 8.35** sono riportati rispettivamente i profili CTD rilevati a luglio e a ottobre 2017 nell'intorno dell'area in esame (MSFD2017 Research Cruise e ICHNUSSA17 Research Cruise, v. Tabella 8.2).

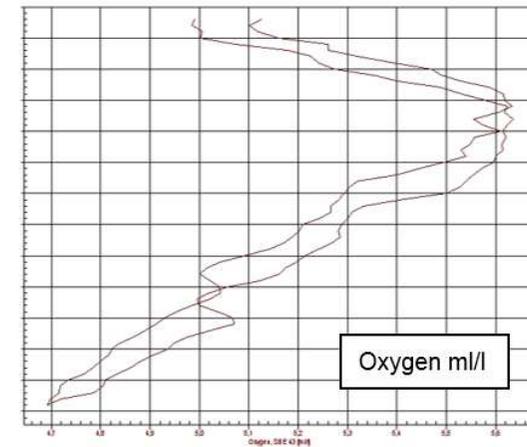
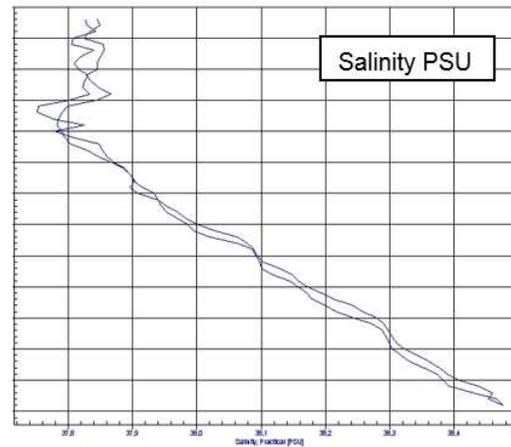
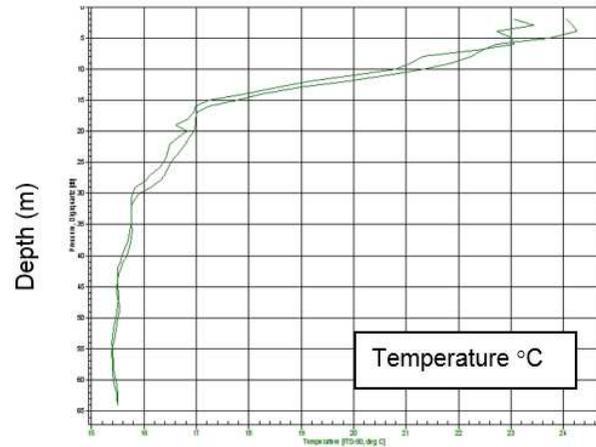


Eni spa
Distretto Meridionale

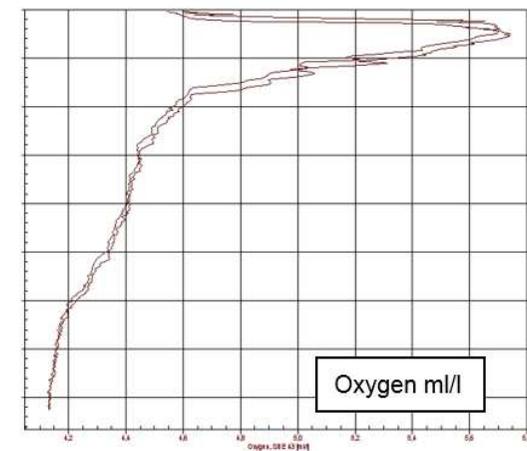
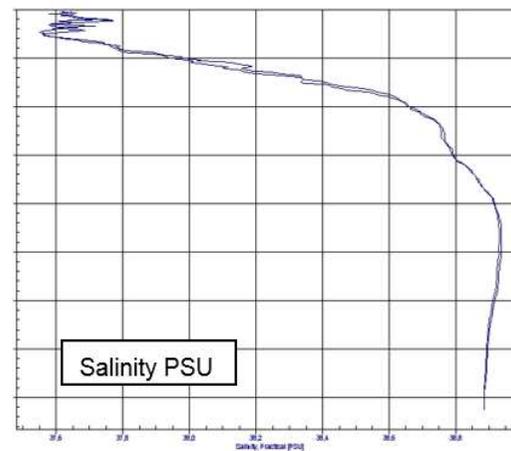
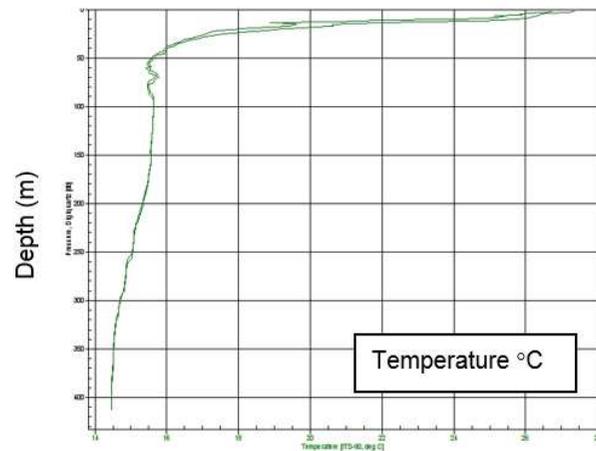
Maggio
2018

Doc. SIME_AMB_05_102
Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi
e gassosi denominato "d33 G.R.-AG"
Integrazioni richieste con nota prot.
739/CTVA del 20/02/2018

pag. 75 di
119

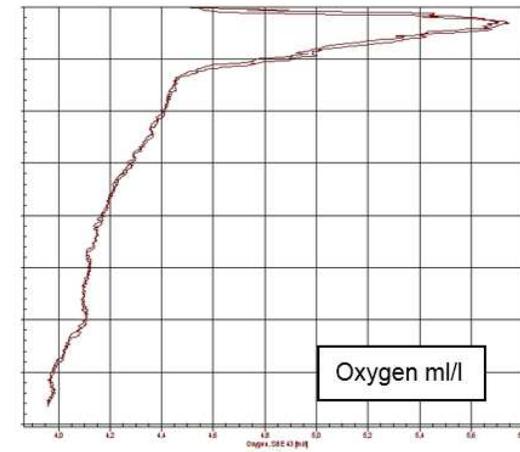
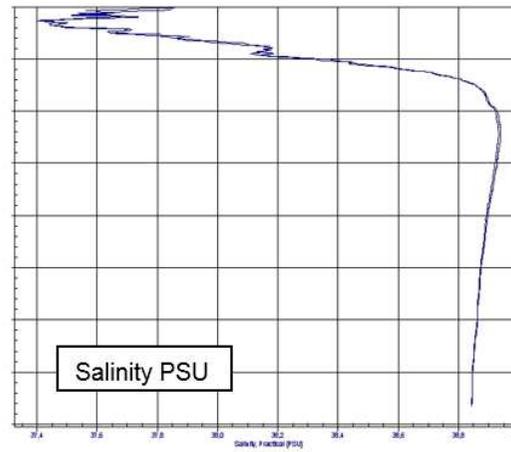
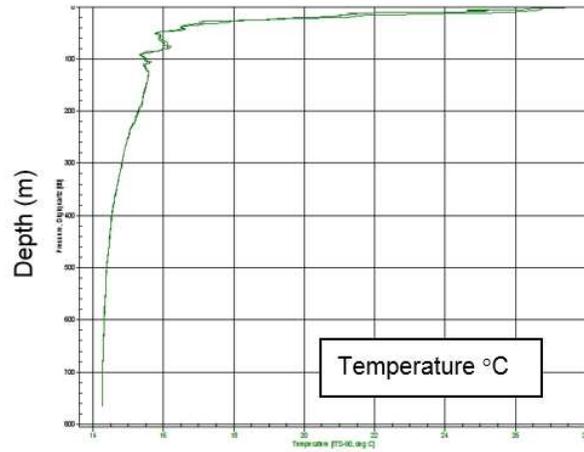


Punto MS17_ii_037

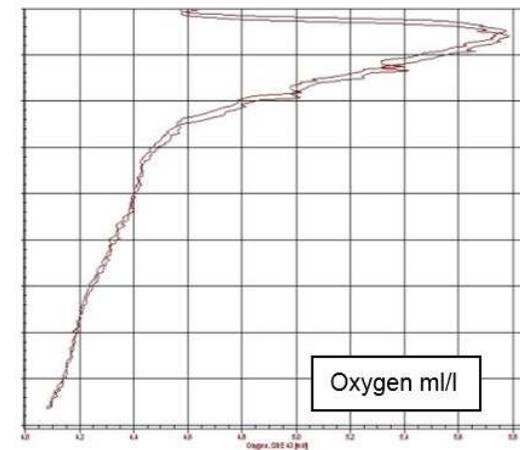
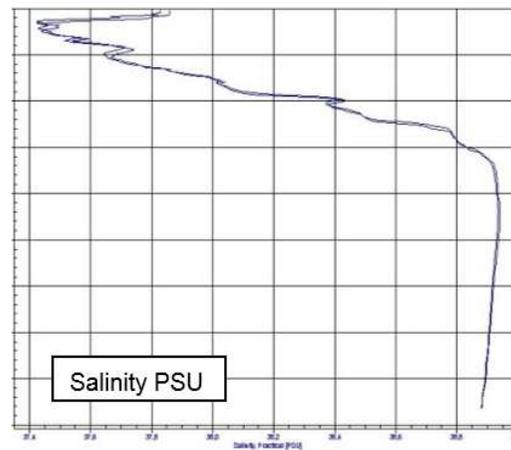
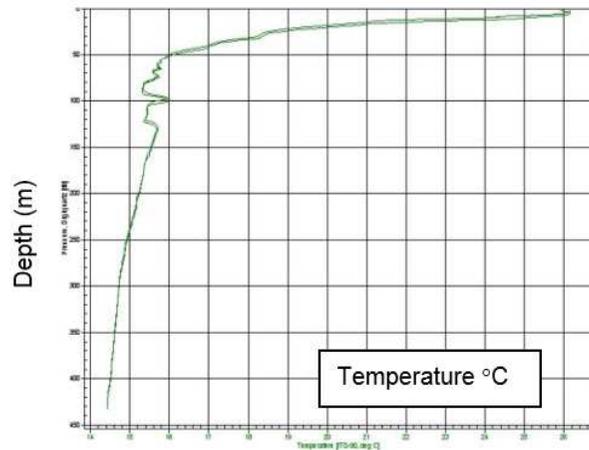


Punto MS17_ii_034

Figura 8.32 - profili CTD rilevati a luglio 2017 dal CNR nell'area in esame (MSFD2017 Research Cruise, v. Tabella 8.2)



Punto MS17_ii_027



Punto MS17_ii_020

Figura 8.33 - profili CTD rilevati a luglio 2017 dal CNR nell'area in esame (MSFD2017 Research Cruise, v. Tabella 8.2)

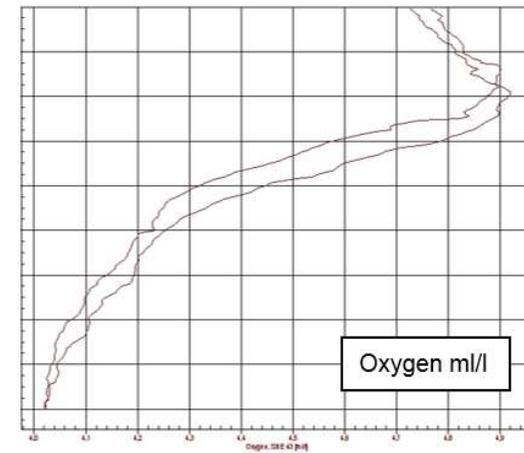
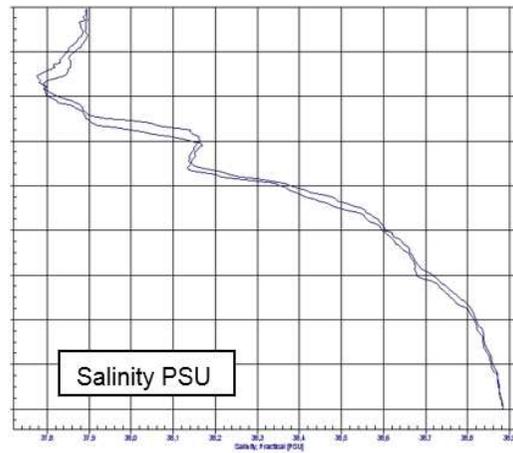
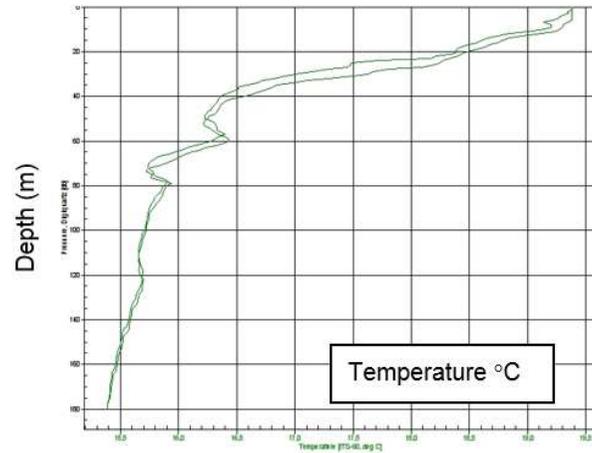


Eni spa
Distretto Meridionale

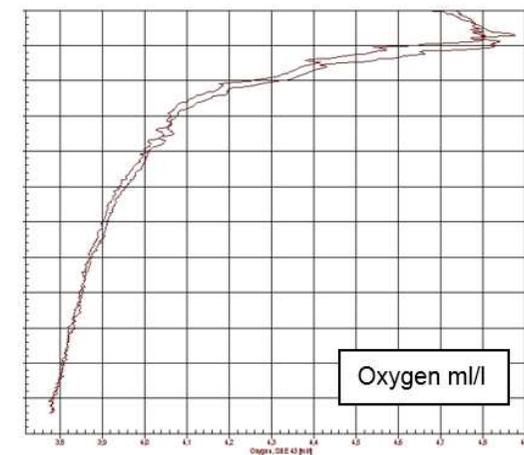
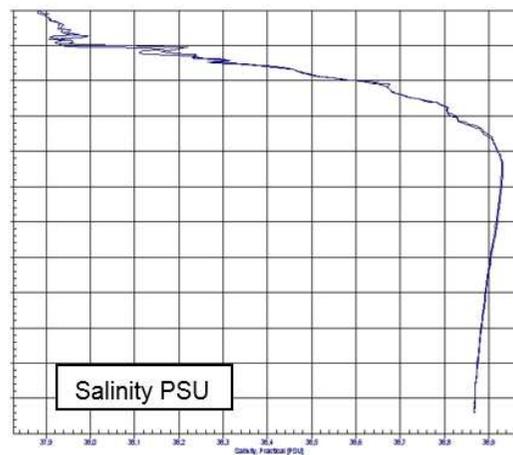
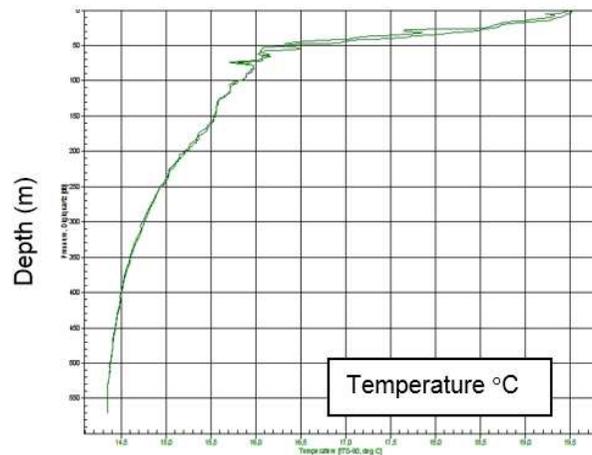
Maggio
2018

Doc. SIME_AMB_05_102
Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi
e gassosi denominato "d33 G.R.-AG"
Integrazioni richieste con nota prot.
739/CTVA del 20/02/2018

pag. 77 di
119



Punto S118



Punto S117

Figura 8.34 - profili CTD rilevati a luglio 2017 dal CNR nell'area in esame (MSFD2017 Research Cruise, v. Tabella 8.2)

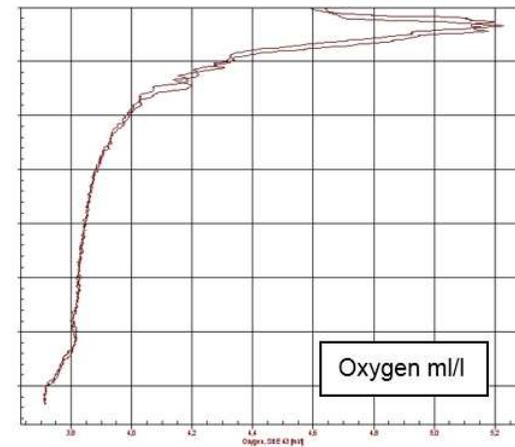
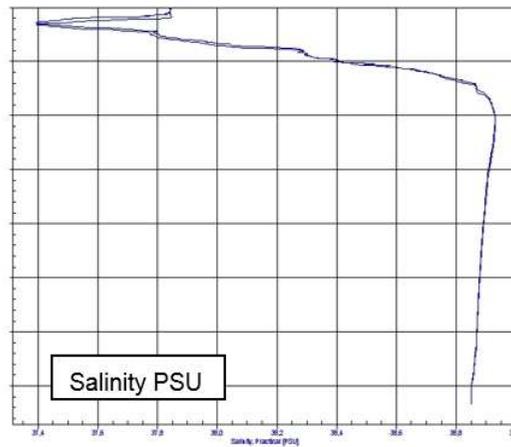
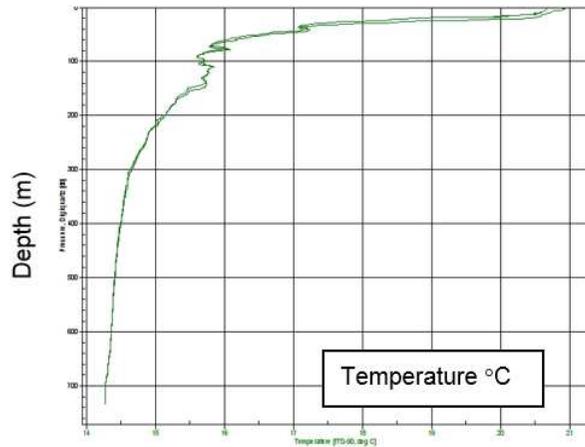


Eni spa
Distretto Meridionale

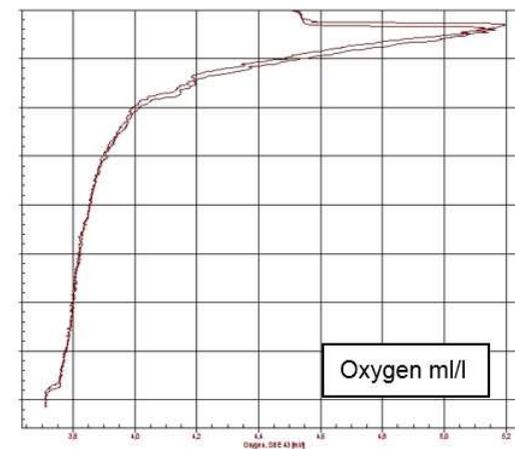
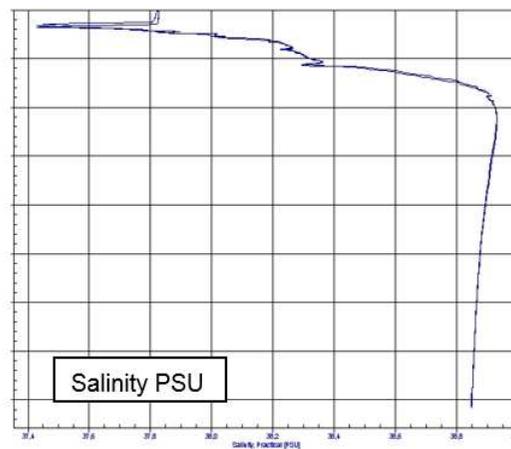
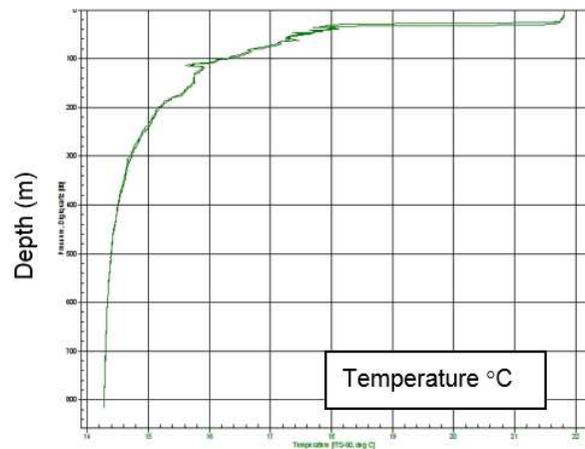
Maggio
2018

Doc. SIME_AMB_05_102
Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi
e gassosi denominato "d33 G.R.-AG"
Integrazioni richieste con nota prot.
739/CTVA del 20/02/2018

pag. 78 di
119



Punto S116



Punto S115

Figura 8.35 - Profili CTD rilevati a ottobre 2017 dal CNR nell'area in esame (ICHNUSSA17 Research Cruise, v. Tabella 8.2)

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 79 di 119</p>
--	------------------------	--	---------------------------

9. Richiesta n.9

Rivedere la valutazione del clima acustico che risulta insufficiente per le conseguenti valutazioni dei possibili e molteplici effetti generati dall'immissione di sorgenti sonore in ambiente marino. In particolare al fine di determinare in maniera realistica l'ampiezza di una zona di esclusione che renda possibile la valutazione della eventuale pericolosità di tali onde sonore sui ricettori marini sensibili, la modellazione, mediante apposito software specialistico, della propagazione del segnale acustico generato dall'air gun di progetto, dovrà descrivere le intensità delle pressioni sonore sottomarine in valori assoluti, tenendo conto che a seconda della batimetria, è possibile ipotizzare due modelli di propagazione: il modello cilindrico, adottato per bassi fondali, e il modello sferico, adottato per alti fondali.

Risposta

Al fine di approfondire le valutazioni sugli effetti del rumore subacqueo generato dall'attività di acquisizione sismica 3D in progetto sui ricettori marini sensibili, è stato commissionato alla società inglese RPS, specializzata in servizi di consulenza ambientale per l'industria petrolifera e del gas, uno specifico studio di simulazione acustica subacquea.

Lo studio, denominato "**Underwater Acoustic Modelling for 3D Seismic Survey, Offshore Italy**" elaborato a maggio 2018, è riportato integralmente in lingua originale in **Allegato 4** al presente documento, mentre di seguito si riporta una sintesi dei risultati e delle valutazioni effettuate.

Inoltre, al fine di agevolare la comprensione del testo da parte di eventuali portatori di interesse, in **Allegato 4 bis** è riportato il documento liberamente tradotto in italiano. A tal riguardo, si segnala che trattandosi di un documento tecnico-specialistico non è stata effettuata una traduzione letterale, ma si è cercato di tener fede il più possibile al testo originale, senza alterarne i concetti più importanti. Pertanto, si precisa, che le valutazioni dello studio del rumore subacqueo dovranno essere basate esclusivamente sui contenuti del documento originale.

Il **Capitolo 1** descrive lo scopo del lavoro che ha avuto il fine di fornire una disamina dei potenziali effetti dovuti al rumore sottomarino generato dall'indagine sismica in progetto, e di individuare gli intervalli (espressi in termini di pressione sonora e distanza) entro cui potrebbero insorgere effetti sia a livello comportamentale che fisiologico e fisico sui ricettori marini sensibili.

Il **Capitolo 2** richiama alcuni principi di teoria acustica, mentre il **Capitolo 3** contiene la descrizione dei criteri utilizzati per la valutazione dell'impatto generato dall'immissione di rumore in ambiente marino sui mammiferi marini e sulle tartarughe marine. In particolare, lo studio ha valutato i potenziali effetti determinati dall'attività in progetto su:

- **cetacei a bassa frequenza (LF)**, ad esempio specie di mammiferi marini appartenenti alla famiglia dei misticeti sensibili a un range di frequenze compreso tra 7 Hz e 35 kHz;
- **cetacei a media frequenza (MF)**, ad esempio specie di mammiferi marini come delfini e tursiopi sensibili a un range di frequenze compreso tra 150 Hz e 160 kHz;

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 80 di 119</p>
---	------------------------	---	---------------------------

- **cetacei ad alta frequenza (HF)**, ad esempio specie di mammiferi marini come le focene sensibili a un range di frequenze compreso tra 275 Hz e 160 kHz;
- **focidi pinnipedi (PW)** sensibili a un range di frequenze compreso tra 50 Hz e 86 kHz;
- **otarie pinnipedi (OW)**, ad esempi i leoni marini e le otarie sensibili a un range di frequenze compreso tra 60 Hz e 39 kHz;
- **tartarughe marine.**

Per ognuna di queste categorie, sulla base di dati di letteratura riconosciuti dalla comunità scientifica internazionale, sono state individuate le soglie di riferimento entro cui potrebbero insorgere effetti, sia a livello comportamentale che fisiologico e fisico, quando le specie sono esposte al rumore determinato dall'utilizzo dell'air gun (sorgente di tipo impulsivo).

Nel **Capitolo 4** è spiegata la metodologia utilizzata per la valutazione dei potenziali effetti dovuti allo svolgimento del rilievo sismico, e sono illustrati il modello di simulazione adottato, i dati di input considerati (ad esempio: configurazione array della sorgente, batimetria dell'area di indagine, ecc...) e le ipotesi cautelative formulate per la modellizzazione.

Il modello implementato tiene conto del fatto che il modo in cui il suono si diffonde in acqua dipende da diversi fattori quali la profondità della colonna d'acqua, la pressione, i gradienti di temperatura, la salinità, le condizioni della superficie dell'acqua e la tipologia del fondale.

Ciò, in maniera semplificativa, comporta che l'energia sonora può diffondersi in ambiente marino secondo uno schema sferico (vicino alla sorgente) o secondo uno schema cilindrico (molto più lontano dalla sorgente).

Pertanto, per simulare la propagazione del suono in acqua esistono diversi metodi che variano da modelli molto semplici, basati semplicemente sulla diffusione secondo una relazione $10 \log(r)$ o $20 \log(r)$, a modelli acustici più complessi basati, ad esempio, sullo sviluppo di equazioni paraboliche, sul *ray tracing*, ecc... Inoltre, sono esistono modelli semi-empirici che, in termini di complessità, si inseriscono tra i due modelli su indicati.

Per la simulazione della propagazione del suono originato dall'attività in progetto (suono di tipo impulsivo), come meglio descritto nel **paragrafo 4.32** dello Studio **"Underwater Acoustic Modelling for 3D Seismic Survey, Offshore Italy"**, è stato scelto un modello di propagazione del suono semi-empirico sviluppato da Rogers (1981).

Tale modello, che fornisce per un'ampia gamma di frequenze un giusto equilibrio tra complessità e rigore tecnico, è stato convalidato da numerosi studi in campo e, nel caso specifico, è stato implementato tenendo in considerazione i seguenti aspetti:

- caratteristiche della sorgente;
- profondità della colonna d'acqua;
- batimetria (compresa tra 600 e 800 m);
- caratteristiche del fondale (densità del sedimento, velocità di trasmissione del suono nel sedimento, coefficiente di attenuazione).

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 81 di 119</p>
--	------------------------	--	---------------------------

Inoltre, si precisa che la simulazione è stata implementata considerando gli scenari tipici relativi "al caso peggiore"; ad esempio si è ipotizzato che il mammifero marino si muova allontanandosi con velocità e direzione costante dalla sorgente sonora, mentre nella realtà è probabile che l'animale possa muoversi in modo più complesso, cambiando direzione o non mantenendo una velocità di nuoto costante per un periodo prolungato. Infine, il **Capitolo 5** contiene la descrizione dei risultati del modello implementato, il **Capitolo 6** riporta la descrizione delle misure di mitigazione che saranno adottate (MMO, PAM, procedura soft start, ecc..) e il **Capitolo 7** descrive le conclusioni dello Studio.

Sulla base dei modelli di propagazione del suono e di esposizione dei potenziali ricettori sensibili, lo Studio effettuato conclude che:

- i mammiferi marini potrebbero far registrare dei disturbi di tipo comportamentale fino a una distanza pari a circa 1.190 m dell'array sorgente. Tale situazione, tuttavia, corrisponde a uno scenario improbabile, in quanto ipotizza che l'animale si trovi nella parte inferiore della colonna d'acqua rispetto alla posizione dell'energizzazione;
- in assenza di misure di mitigazione, i cetacei ad alta frequenza potrebbero riportare danni qualora si trovassero a distanza inferiore a 613 m dalla sorgente. Applicando le misure di mitigazione, invece, tale distanza si riduce notevolmente fino a circa 270 m. Si precisa, tuttavia, che la presenza di tali animali nell'area di progetto risulta poco probabile.
- in assenza di misure di mitigazione, i cetacei a media frequenza potrebbero riportare danni qualora si trovassero a distanza inferiore a 35 m dalla sorgente. Applicando le misure di mitigazione, invece, tale distanza si riduce notevolmente fino a circa 11 m.
- in assenza di misure di mitigazione, i cetacei a bassa frequenza potrebbero riportare danni qualora si trovassero a distanza inferiore a 186 m dalla sorgente. Applicando le misure di mitigazione, invece, tale distanza si riduce notevolmente fino a circa 42 m.
- alcune tartarughe marine potrebbero riportare danni fino a una distanza di circa 185 m dall'array sorgente.

In conclusione, sulla base delle valutazioni contenute nello Studio "**Underwater Acoustic Modelling for 3D Seismic Survey, Offshore Italy**", tenendo conto delle caratteristiche del progetto, dell'area di intervento e delle misure di mitigazione che saranno messe in atto, già descritte nel "Progetto Definitivo (Marzo 2016) predisposto da Eni, così come revisionato dopo la ripermisurazione dell'Istanza d.33 G.R.-AG, si ritiene improbabile che i ricettori sensibili (mammiferi marini, tartarughe, ecc..) esposti possano riportare danni a causa dell'indagine sismica proposta. Inoltre, considerando che le zone individuate dal modello di simulazione entro le quali gli animali potrebbero riportare danni possono essere monitorate utilizzando gli MMO e/o il PAM, qualora si rilevi la presenza di animali entro il campo di azione degli MMO e/O PAM le attività sismiche saranno fermate temporaneamente fino all'allontanamento della specie avvistata.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 82 di 119</p>
--	------------------------	--	---------------------------

10. Richiesta n.10

In relazione alla cetofauna nell'area vasta del Canale di Sicilia, predisporre una dettagliata relazione che descriva per mammiferi e rettili marini: presenza, avvistamenti, aree di riproduzione e passaggi con relative variazioni confrontabili nell'arco degli ultimi 5 anni. Nel caso di specie protette la cui abbondanza e distribuzione sia scarsamente conosciuta, l'applicazione del principio di precauzione è d'obbligo (art. 3 D.Lgs. 152/2006) e nello specifico dovranno essere forniti dati attendibili su cui basare le successive valutazioni dei possibili impatti, al momento da considerarsi scarsamente fondate.

Risposta

10.1. Rettili marini

Due specie di tartarughe marine nidificano regolarmente nel Mediterraneo, la tartaruga comune (*Caretta caretta*, Linnaeus 1758) e la tartaruga verde (*Chelonia mydas*, Linnaeus 1758). Entrambe le popolazioni costituiscono delle unità di gestione regionale indipendenti (*Regional Management Unit*, RMU) su un totale, rispettivamente, di 11 e 17 RMU identificate per le due specie a livello globale (Wallace et al. 2010).

La tartaruga comune è praticamente presente in tutto il bacino mentre la distribuzione della tartaruga verde è prevalentemente limitata al settore orientale (Casale & Margaritoulis 2010). Gli ambienti di foraggiamento del Mediterraneo, soprattutto quelli offshore sono condivisi con un numero significativo di giovani *Caretta caretta* di origine Atlantica che entrano nel Mediterraneo attraverso lo Stretto di Gibilterra durante la fase di sviluppo oceanico (Maffucci et al. 2006b; Monzon-Arguello et al. 2009; Carreras et al. 2011; Clusa et al. 2013b; Karaa et al. 2016).

La popolazione mediterranea di tartaruga comune è caratterizzata da una minore taglia delle femmine adulte rispetto a quanto riportato in letteratura per le altre unità riproduttive (Kamezaki 2003). Peculiarità non riscontrata invece per le femmine di tartaruga verde (Seminoff et al. 2014).

La tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*, Vandelli 1761) è avvistata sporadicamente in Mediterraneo (Casale et al. 2003) esclusivamente per scopi alimentari, mentre del tutto occasionale, dato il numero complessivo degli avvistamenti, è da ritenersi la presenza della tartaruga di Kemp (*Lepidochelys kempii*, Garman 1880) e della tartaruga olivacea (*Lepidochelys olivacea*, Eschscholtz 1829) (Tomas et al. 2003; Carreras et al. 2014; dati *Stazione Zoologica*).

Nel Mediterraneo, le tartarughe marine sono state oggetto di un intenso sfruttamento commerciale fino agli anni '70 del secolo scorso. Attività di pesca dedicate specificamente alla cattura di questi animali per la vendita a scopo alimentare erano presenti soprattutto nel bacino orientale (Sella 1982).

L'adozione della Convenzione Internazionale sul commercio delle specie di flora e fauna selvatiche minacciate di estinzione (CITES, 1981) e l'inclusione delle tartarughe marine nella lista rossa dell'Unione Mondiale per la Conservazione della Natura (IUCN, 1982) ha promosso l'adozione di strumenti legali per la protezione delle tartarughe marine nel Mediterraneo, interrompendo di fatto lo sfruttamento legale di queste specie. Più recentemente, l'Unione Europea ha emanato una serie di direttive e regolamenti volti a tutelare e conservare gli habitat naturali e la fauna selvatica, tra cui anche le tartarughe marine. L'Italia ha dato attuazione a tali

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato “d33 G.R.-AG” Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 83 di 119</p>
--	------------------------	--	---------------------------

direttive con proprie leggi ed ha aderito e ratificato le Convenzioni internazionali che vincolano il nostro paese alla tutela concreta delle specie di tartarughe marine presenti nei mari italiani. La successiva **Tabella 10.1** schematizza l'inclusione delle specie, regolarmente presenti nei mari italiani negli allegati di tali strumenti legislativi.

Tabella 10.1 - Normativa a tutela delle tartarughe marine (Adattata dal documento “Linee guida per il recupero, soccorso, affidamento e gestione delle tartarughe marine ai fini della riabilitazione e per la manipolazione e rilascio a scopi scientifici” (MLG 89, 2013). Be2 = Allegato II della Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica dell'ambiente naturale in Europa (Convenzione di Berna), 1979; CMS1/CMS2 = Appendice I e II Convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica (Convenzione di Bonn), 1979; Cit I = Appendice I della Convenzione sul commercio internazionale delle specie di fauna e flora selvatiche minacciate di estinzione, 1973; Ha II/Ha IV = Allegato II e Allegato IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche; Asp2 = Annesso 2 del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica nel Mediterraneo della Convenzione di Barcellona (Protocollo ASPIM), 1995; R. 1967 = Regolamento (CE) n. 1967/2006 del Consiglio del 21 dicembre 2006 relativo alle misure di gestione per lo sfruttamento sostenibile delle risorse della pesca nel mar Mediterraneo e recante modifica del regolamento (CEE) n. 2847/93 e che abroga il regolamento (CE) n. 1626/94

Nome della specie	Be2	Cms1	Cms2	Cit	I	Ha II	Ha IV	Asp 2	R.1967
<i>Caretta caretta</i>	*	*	*	*A	*	*	*	*	*
<i>Chelonia mydas</i>	*	*	*	*A	*	*	*	*	*
<i>Dermochelys coriacea</i>	*	*	*	*A	*	*	*	*	*

Il crescente interesse delle agenzie ambientali, delle organizzazioni non governative (NGO) e del pubblico in generale per lo stato di conservazione delle tartarughe marine (Campbell & Smith 2006; Campbell 2007) e l'attenzione della comunità scientifica per la comprensione dei tanti aspetti criptici della biologia ed ecologia di queste specie nel Mediterraneo, hanno fatto da sprone ad un'intensa attività di conservazione e ricerca negli ultimi 30 anni (Hamann et al. 2010; Rees et al. 2016).

Di seguito si riporta una sintesi aggiornata delle informazioni disponibili sulle tartarughe marine nel Mediterraneo.

La distribuzione delle aree di nidificazione delle tartarughe marine nel Mediterraneo è stato oggetto di diverse *review* negli ultimi anni (Groombridge 1990, Margaritoulis et al. 2003, Casale & Margaritoulis 2010). Nel Mediterraneo sono presenti sia siti che supportano elevati numeri di nidi diffusi su ampi tratti di costa quanto spiagge di dimensioni relativamente modeste con altissime densità di nidificazione (Casale & Margaritoulis 2010). A questi si aggiungono, inoltre, un numero significativo di siti di nidificazione minore (<20 nidi anno⁻¹)

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 84 di 119</p>
--	------------------------	--	---------------------------

oltre ad alcune nidificazioni occasionali in aree esterne all'areale riproduttivo. Nel Mediterraneo sono state identificate 52 aree maggiori di nidificazione per la tartaruga comune (cfr. **Figura 10.1**) e 13 per la tartaruga verde (Casale & Margaritoulis 2010). La tartaruga verde nidifica esclusivamente nel bacino orientale.

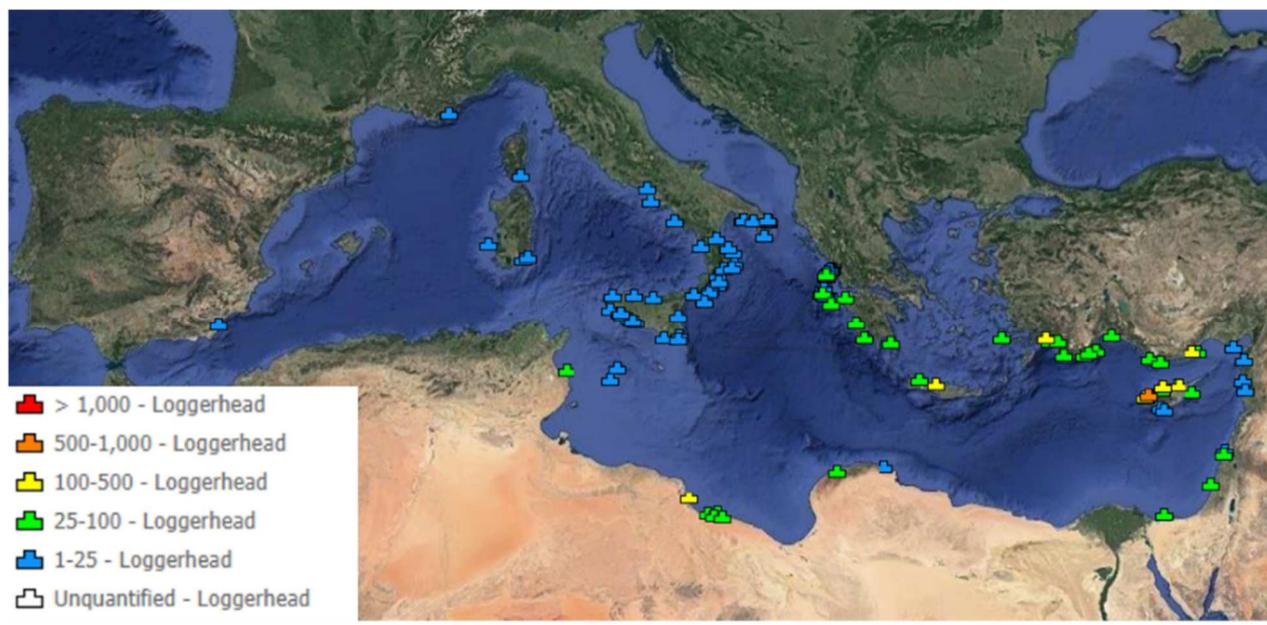


Figura 10.1 - Distribuzione dei siti di nidificazione della tartaruga marina comune nel Mediterraneo (Figura modificata da <http://seamap.env.duke.edu/swot>. SWOT Report - State of the World's Sea Turtles, vol. X (2015) (Halpin et al. 2009)

L'ambiente terrestre di nidificazione delle tartarughe marine è caratterizzato da una serie di condizioni climatiche specifiche che sono collegate alle condizioni necessarie per un corretto sviluppo embrionale e per la produzione di neonati di buona qualità in grado di raggiungere gli ambienti di nursery oceaniche (Pike 2013). L'idoneità dell'habitat di nidificazione, valutata sulla base di 9 predittori climatici, è stata classificata in 4 categorie: marginale, moderata, buona, eccellente.

L'idoneità degli habitat di nidificazione nelle vicinanze dell'area d'interesse risulta moderata-buona per *C. caretta* e ininfluente per la *C. mydas* (cfr. **Figura 10.2**).

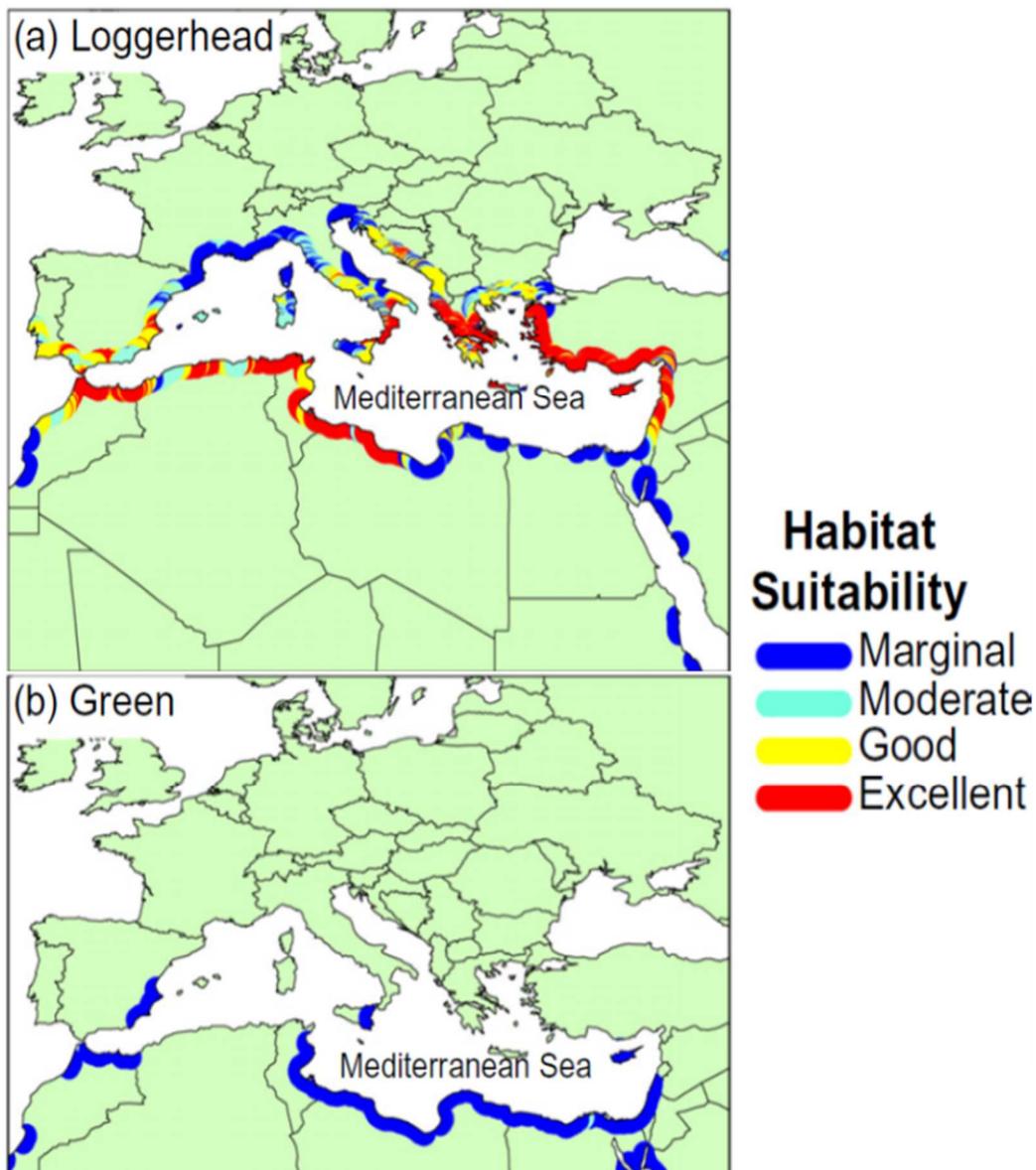


Figura 10.2 - Distribuzione prevista delle tartarughe marine nella regione mediterranea (modificata da Pike 2013). L' idoneità dell' habitat di nidificazione, valutata sulla base di 9 predittori climatici, è stata classificata in 4 categorie: marginale, moderata, buona, eccellente. a) *Caretta caretta*; b) *Chelonia mydas*

I nidi identificati in Sicilia sono riportati nella **Figura 10.3** e, più in dettaglio, nella tabella di **Figura 10.4**.



Figura 10.3 – Nidi in Sicilia nel periodo 2011-2017

Regione	Località	Provincia	Anno	Latitudine	Longitudine	Data deposizione/individua	Data schiusa	Clutch size	Neonati rilasciati	Fonte	
Sicilia	Giallonardo		2005	37.3148	13.41919						
Sicilia	Torre Salsa		2006	37.5674	12.9558					online	
Sicilia	Lido Forgia		2007	38.0849	12.6625						
Sicilia	Sicula marina		2008							Casale et al. 2012	
Sicilia	Marina di Noto	Siracusa	2010	38.0233	14.1428	31/07/2010		70	0	Insacco et al. 2011	
Sicilia	Marina di Noto	Siracusa	2010			14/08/2010		87	0	Insacco et al. 2011	
Sicilia	Contrada Picci	Siracusa	2010	36.7615	15.1011		15/10/2018	89	50	Insacco et al. 2011	
Sicilia	Finale di Pollina	Palermo	2010				03/10/2010	103	50	Insacco et al. 2011	
Sicilia	Giallonardo	Agrigento	2011	37.3148	13.41919	26/06/2011		13/09/2011	80	11	Casale et al. 2012
Sicilia	Palermo	Palermo	2011	38.0951	13.4381	11/07/2011			90	0	Casale et al. 2012
Sicilia	Punta grande	Agrigento	2011	37.28914	13.48434	13/07/2011		16/09/2011	93	12	Casale et al. 2012
Sicilia	Giallonardo	Agrigento	2011	37.3148	13.41919	15/07/2011		20/09/2011	107	70	Casale et al. 2012
Sicilia	Giallonardo	Agrigento	2011	37.3148	13.41919	02/08/2011		10/10/2011	96	78	Casale et al. 2012
Sicilia	Giallonardo	Agrigento	2011	37.3148	13.41919	06/08/2011			100	0	Casale et al. 2012
Sicilia	Porto Palo di Menfi	Agrigento	2011	37.577	12.9116	09/08/2011		18/10/2011	119	22	Casale et al. 2012
Sicilia	Capo san Marco	Agrigento	2011	37.5088	13.0144			01/09/2011			SWOT
Sicilia	Marina di Ragusa	Ragusa	2011	36.7826	14.5547						SWOT
Sicilia	Spiaggia tonnarella, Mazara del vallo	Messina	2012	37.6634	12.5571	02/08/2012				online	
Sicilia	Giallonardo	Agrigento	2012	37.3192	13.4168			21/09/2012		online	
Sicilia	Lido le Palme		2012	37.4621	15.0855					online	
Sicilia	Torre Salsa	Agrigento	2013			25/07/2013		25/09/2013			
Sicilia	Vendicari		2013							Ente fauna siciliana	
Sicilia	Tre Fontane A		2014					97	57	De Lucia et al. 2015	
Sicilia	Tre Fontane B		2014					101	64	De Lucia et al. 2015	
Sicilia	Tonnarella	Messina	2014			01/08/2014		58	0	De Lucia et al. 2015	
Sicilia	Vendicari		2014							Ente fauna siciliana	
Sicilia	Sciacca		2015			04/07/2015				http://www.wwf.it/news/no	
Sicilia	Sciacca		2016			21/07/2015				http://www.wwf.it/news/no	
Sicilia	Punta Rio		2016			23/07/2016				Ente fauna siciliana	
	Santa Croce Camerina (Ragusa)		2016			21/06/2016					
Sicilia	Contrada dicerata avola		2016			07/08/2016				Ente fauna siciliana	
Sicilia	Noto Marina		2016			12/08/2016				Ente fauna siciliana	
Sicilia	Contrada loggia Avola		2016			26/08/2016				Ente fauna siciliana	
Sicilia	Noto Marina		2016			31/08/2016				Ente fauna siciliana	
Sicilia	Licata		2017			25/06/2017				On line	
Sicilia	Menfi		2017			06/07/2017				On line	
Sicilia	Menfi		2017			12/07/2017				On line	
Sicilia	Sciacca		2017			15/07/2017				On line	
Sicilia	Torre salsa		2017			20/07/2017				On line	

Figura 10.4 - Informazioni sui nidi di tartarughe in Sicilia

Nel Mediterraneo la localizzazione delle aree di nursery oceaniche utilizzate dalle giovani *Caretta caretta* di taglia inferiore ai 40 cm di lunghezza curvilinea, è ancora in larga parte sconosciuta (Casale & Mariani 2014). Due studi hanno monitorato, mediante strumenti di telemetria satellitare, gli spostamenti di piccole tartarughe *Caretta caretta* nel Mediterraneo Occidentale, dimostrando l'ampio utilizzo di questo bacino e la capacità dei giovani esemplari di attraversare il canale di Sicilia e raggiungere il Mar Ionio (Eckert et al. 2008, Abalo-Morla et al. 2018; **Figura 10.5**). Tutte le altre informazioni sulla localizzazione delle aree di nursery oceaniche derivano prevalentemente dalle simulazioni numeriche della dispersione dei piccoli di tartaruga marina (Hays et al. 2010, Casale & Mariani 2014, Maffucci et al. 2016).

In sintesi, questi lavori suggeriscono che il bacino levantino sia un'importante zona di nursery per le tartarughe originarie dei siti orientali di nidificazione, mentre quelle provenienti dalla Grecia e dalle altre aree di nidificazione presenti nel Mediterraneo centrale utilizzano principalmente il Mar Ionio, il Mediterraneo centro-meridionale e il Mar Adriatico con una dispersione nel settore occidentale trascurabile, almeno nei primi mesi di vita (cfr. **Figura 10.5**). Questo risultato è confermato anche dalle simulazioni della dispersione dei neonati dai siti di nidificazione eccezionale nel Mediterraneo Occidentale (cfr. **Figura 10.6**) che permangono in questo settore del bacino dove possono incontrare condizioni potenzialmente sfavorevoli alla loro sopravvivenza (Maffucci et al. 2016).

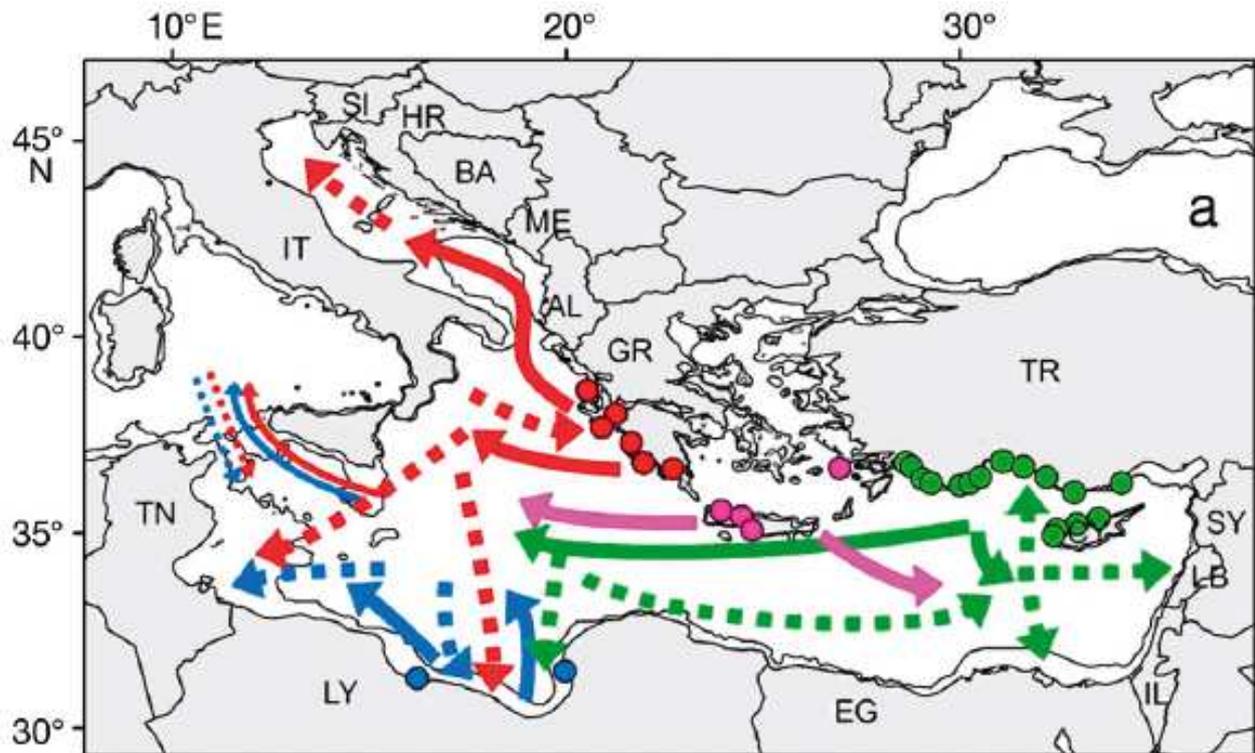
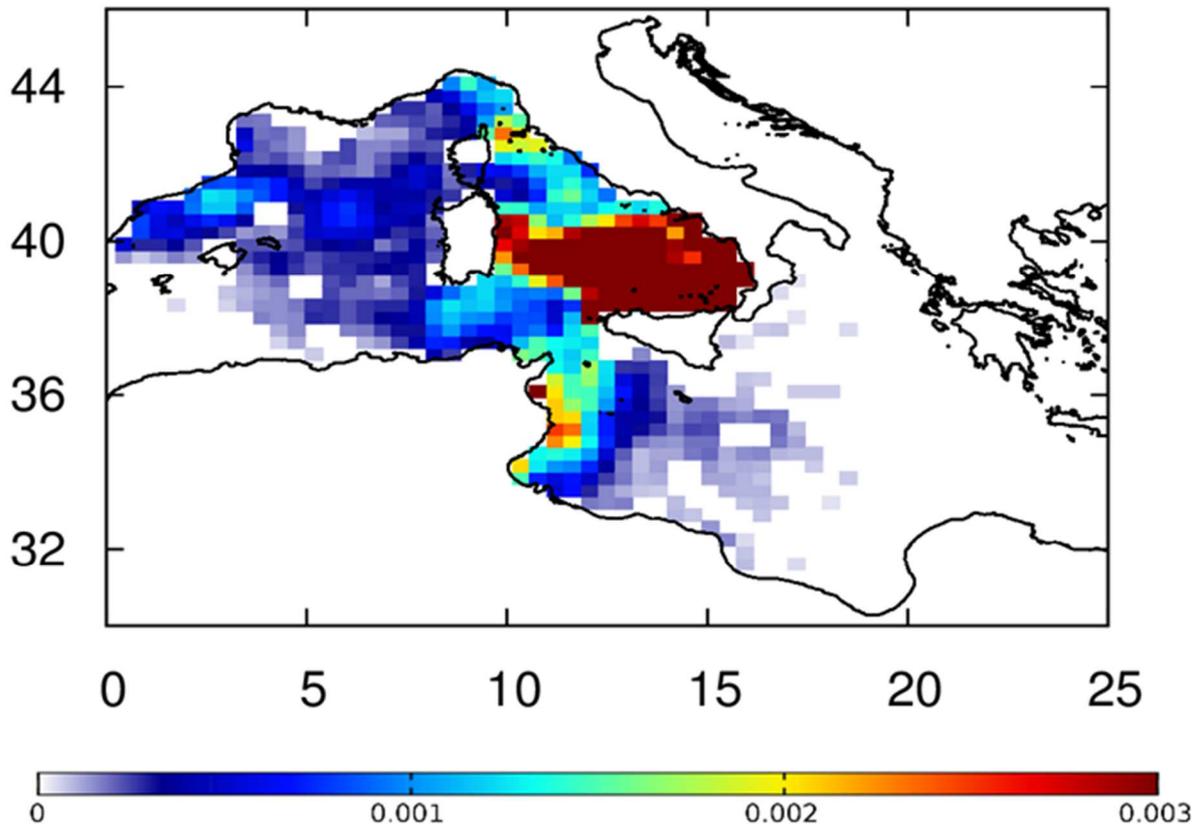


Figura 10.5 - Modello di distribuzione dei giovani di *Caretta caretta* nel Mediterraneo, derivato dalla simulazione numerica della dispersione dei neonati (Immagine modificata da Casale & Mariani 2014)

Le aree oceaniche sono utilizzate dalle tartarughe marine anche in fasi successive del loro ciclo vitale in virtù di un'elevata plasticità comportamentale che consente di alternare stili alimentari di tipo pelagico a quelli più propriamente neritici adottati da giovani di grossa taglia ed adulti.

Le tartarughe marine, in particolare i giovani, si trovano praticamente in tutte le aree oceaniche del Mediterraneo. Le informazioni derivanti dagli studi di genetica (Carreras et al. 2006, Clusa et al. 2013b, Karaa et al. 2016), telemetria satellitare (Revelles et al. 2007) e marcatura (Revelles et al. 2008) convergono nell'indicare una forte influenza del sistema di circolazione superficiale nella distribuzione delle tartarughe marine nel Mediterraneo.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 89 di 119</p>
---	------------------------	---	---------------------------



**Figura 10.6 - Simulazione della dispersione dei neonati dalle spiagge del Tirreno meridionale
(Immagine modificata da Maffucci e al., 2016)**

Dati derivanti da indagini aeree (*aerial survey*) e dall'interazione con i palangari pelagici superficiali indicano una maggiore presenza di tartarughe marine nell'area oceanica spagnola e in Adriatico rispetto alla zona settentrionale compresa tra le coste italiane e quelle francesi. Il più alto numero di catture per unità di sforzo (CPUE) da parte di attrezzi di pesca (circa 1 tartaruga per ogni 1000 ami) è stato osservato nella parte più occidentale del Mediterraneo (Marocco, Spagna meridionale e Isole Baleari), nello stretto di Sicilia/Ionio Meridionale e nello Ionio settentrionale/Adriatico Meridionale, mentre è dieci volte inferiore nel Tirreno e nella parte settentrionale del bacino occidentale (Casale 2011).

Con l'aumentare della taglia le tartarughe marine tendono a spostarsi verso aree neritiche di foraggiamento per completare lo sviluppo. Gli ambienti di alimentazione neritici sono quindi utilizzati prevalentemente da esemplari di *Caretta caretta* di taglia maggiore rispetto a quelli presenti nelle aree oceaniche, inclusi gli adulti. Nel Mediterraneo occidentale sono state identificate aree neritiche assiduamente frequentate dalle tartarughe marine *Caretta caretta* ed in particolare la piattaforma continentale spagnola (Cardona et al. 2009), la zona circostante le Isole Baleari (Carreras et al. 2004) e le coste sud-occidentali dell'Italia (Hochscheid et al. 2013).

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 90 di 119</p>
--	------------------------	--	---------------------------

10.1.1 Corridoi migratori delle tartarughe marine

Le tartarughe marine utilizzano nel corso del loro ciclo vitale ambienti diversi segregati nello spazio e nel tempo. L'identificazione dei corridoi migratori, cioè i passaggi preferenziali che collegano tali ambienti, è essenziale per la corretta gestione delle specie e si basa essenzialmente sui risultati degli studi di telemetria satellitare. La maggior parte dei dati riguarda le migrazioni post riproduttive degli adulti dalla zona di nidificazione all'area di foraggiamento (Luschi & Casale 2014; Mingozi et al. 2016). I maschi migrano prima delle femmine in quanto abbandonano il sito di riproduzione alla fine della stagione dell'accoppiamento (maggio e giugno) mentre queste ultime permangono nell'area per la fase di deposizione che coincide prevalentemente con i mesi di luglio ed agosto (Margalitoulis et al. 2003). In generale, la coerenza tra le rotte adottate dalle tartarughe marine è bassa, per cui i corridoi migratori risultano relativamente ampi, soprattutto quando gli animali attraversano estesi tratti di mare tra l'area di deposizione e quella di foraggiamento (Broderick et al. 2007, Schofield et al. 2010a).

Corridoi migratori obbligati sono inoltre i passaggi fisici che collegano i diversi bacini del Mediterraneo quali lo Stretto di Messina, il Canale di Sicilia ed il Canale di Otranto. I primi due sono associati alle migrazioni stagionali che le tartarughe compiono per lasciare il freddo Mediterraneo Occidentale durante i mesi invernali (Bentivegna 2002, Hochscheid et al. 2005, Casale et al. 2012a).

In **Figura 10.7** e **Figura 10.8** sono rappresentate migrazioni riproduttive di esemplari femmine nidificanti in Calabria (Mingozi et al. 2016) e di un esemplare giovanile nell'area di interesse.

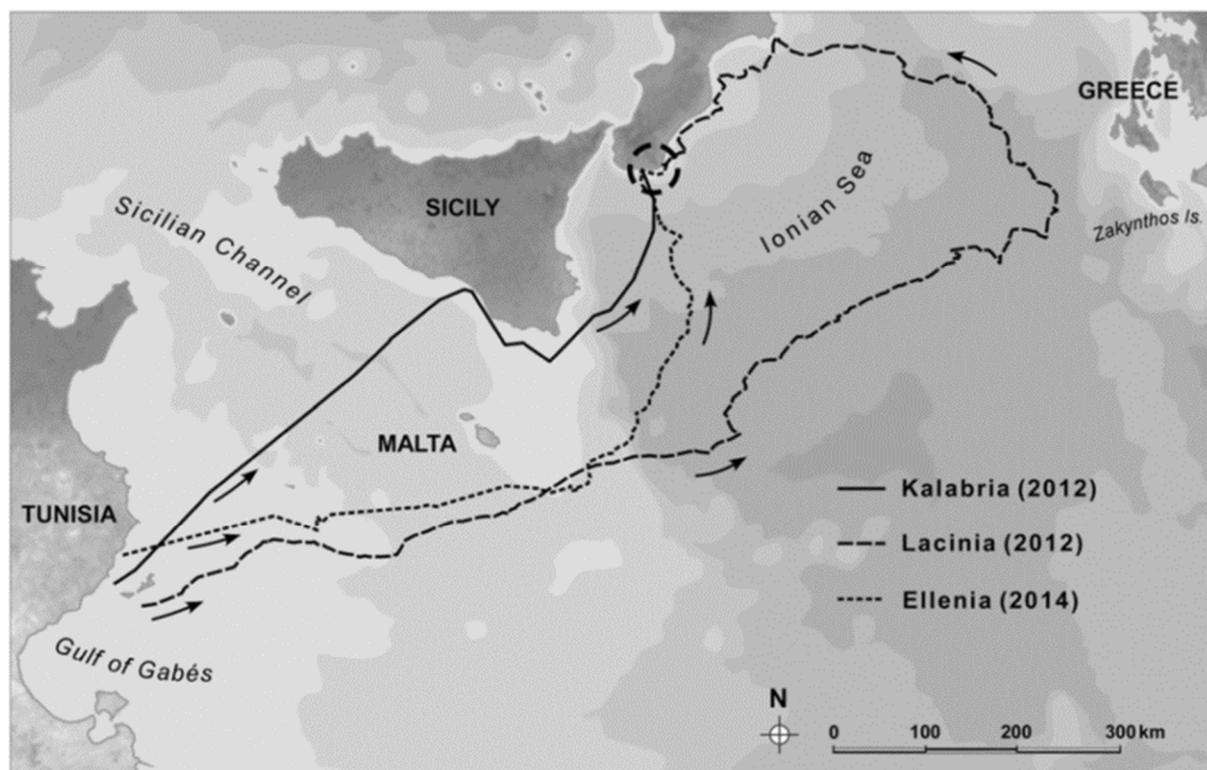


Figura 10.7 - Rotte di migrazioni riproduttive di esemplari femmine nidificanti in Calabria (Mingozi et al. 2016)

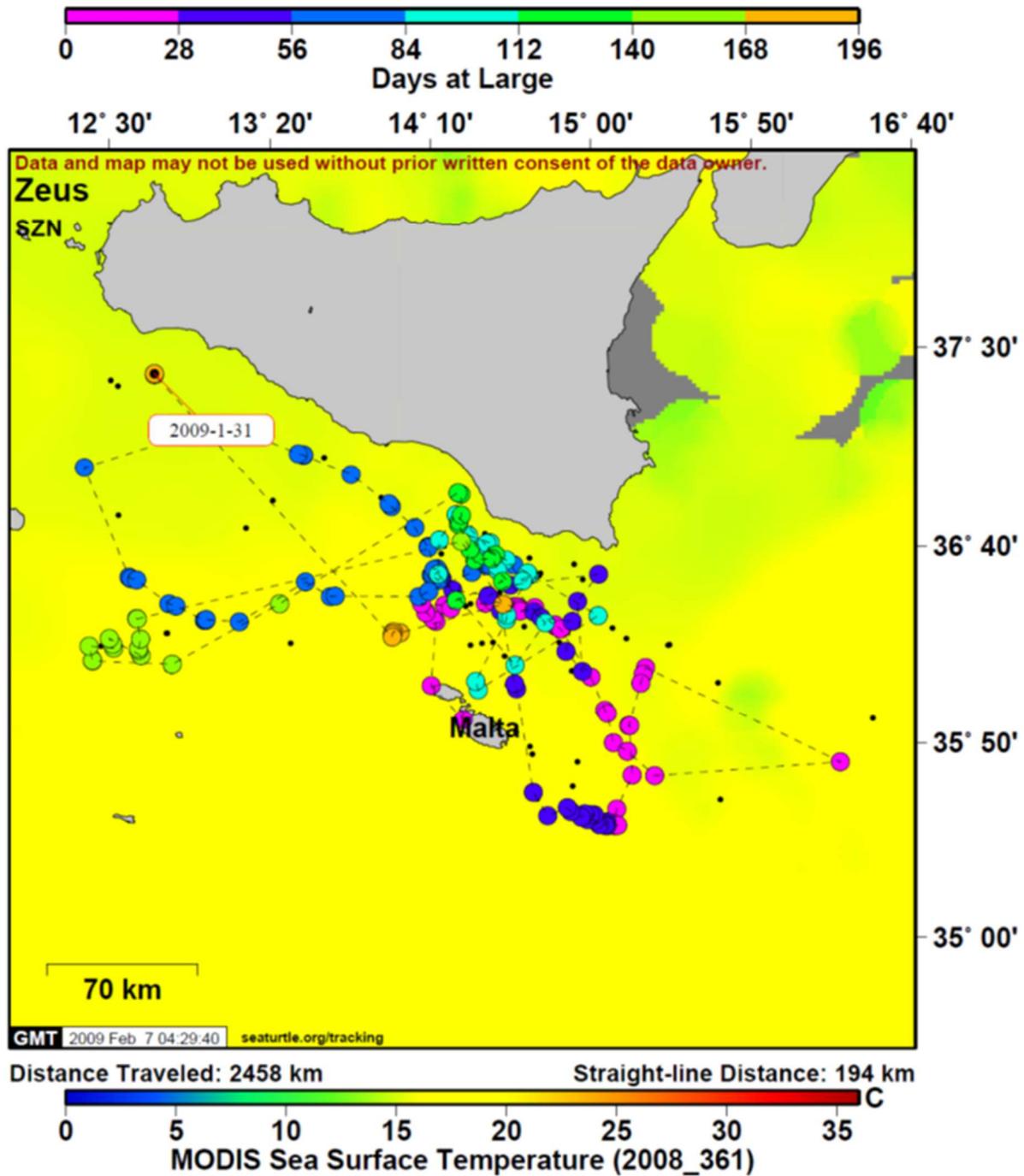


Figura 10.8 - Monitoraggio di un esemplare giovane (dati non pubblicati della Stazione Zoologica di Napoli)

10.1.2 Struttura demografica ed output riproduttivo

Il Mediterraneo è frequentato da individui di *Caretta caretta* appartenenti a tre Unità di Gestione Regionale (RMU), quella Mediterranea, l'Atlantica nord-occidentale e l'Atlantica nord-orientale (Wallace et al. 2010). Nella regione nidificano quasi esclusivamente gli individui dalla RMU Mediterranea (Clusa et al. 2013a) anche se nidi di femmine atlantiche sono stati recentemente identificati lungo le coste spagnole e nell'isola di Lampedusa (Carreras et al. 2018). Il bacino è stato probabilmente colonizzato durante il Pleistocene (circa 65000 anni fa) e la specie ha superato i successivi periodi freddi contraendo il proprio areale di distribuzione nella sola zona meridionale delle attuali coste libiche (Clusa et al. 2013a). Successivamente la popolazione si è espansa, colonizzando la Grecia e la Turchia (circa 35000 anni fa) (Clusa et al. 2013a). La Calabria, invece, è probabilmente il risultato di un secondo evento di immigrazione dalla popolazione Atlantica (Clusa et al. 2013a). Oggi le diverse unità riproduttive sono demograficamente indipendenti come risultato della notevole filopatria della tartaruga marina comune. Grazie all'analisi del DNA mitocondriale è stato possibile identificare sette Unità di Gestione (MU, (Moritz 1994)) indipendenti all'interno della regione Mediterranea. A dispetto di questa marcata strutturazione genetica delle unità riproduttive, individui provenienti da diversi siti di nidificazione condividono aree di foraggiamento oceaniche e neritiche all'interno del Mediterraneo (cfr. Figura 10.9). In sintesi, la porzione orientale del Mediterraneo è occupata principalmente da tartarughe provenienti dalla Turchia, da Cipro e dalla Grecia orientale. Le tartarughe libiche restano prevalentemente nel settore centro meridionale e l'Adriatico è utilizzato da tartarughe greche e turche (Clusa et al. 2013b, Casale & Mariani 2014, Karaa et al. 2016, Tolve et al. 2018). Questa condivisione degli ambienti di alimentazione può spiegare i moderati livelli di flusso genico mediato dai maschi che sono stati osservati nel Mediterraneo, come conseguenza di un comportamento opportunistico di accoppiamento (Carreras et al. 2011).

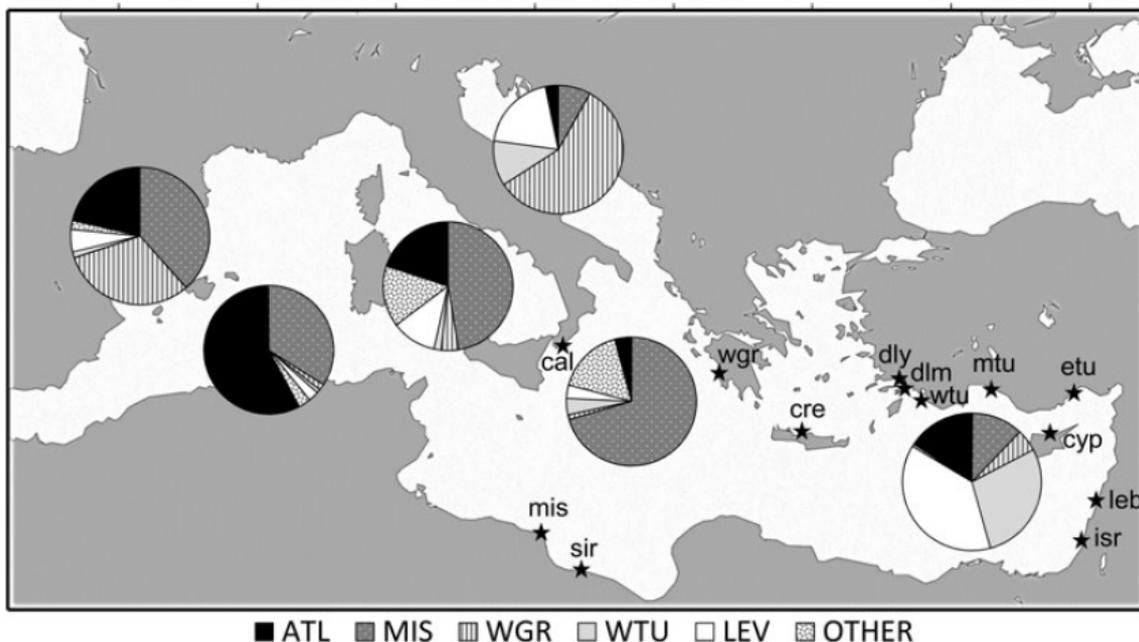


Figura 10.9 - Contributi delle unità riproduttive di tartaruga marina comune ai diversi ambienti di foraggiamento Mediterranei (Immagine modificata da Clusa et al 2013)

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 93 di 119</p>
--	------------------------	--	---------------------------

Il picco delle nidificazioni di tartarughe marine nel Mediterraneo si ha tra l'inizio di giugno e l'inizio di agosto con il periodo riproduttivo che si estende complessivamente da metà maggio agli inizi di settembre. Esistono differenze sostanziali all'interno di questo bacino in termini di taglia delle femmine nidificanti e numero medio di uova deposto per nido. Esiste inoltre una notevole variazione nel numero di uova deposte anche tra i nidi della stessa unità riproduttiva, probabilmente come conseguenza nella disponibilità di risorse trofiche nei diversi ambienti di foraggiamento utilizzati dai singoli individui (Zbinden et al. 2011, Cardona et al. 2014, Patel et al. 2015b). Il numero di nidi deposto da una femmina nel corso di una singola stagione riproduttiva può variare da 1 a 5 per la *Caretta caretta* (Broderick et al. 2003, Stokes et al. 2014).

Il confronto del successo di emersione riportato per i diversi siti di nidificazione del Mediterraneo è complesso in quanto molteplici fattori (grado di protezione del sito, traslocazione, ecc..) influenzano il numero di neonati che possono emergere dal nido e non sempre sono chiaramente esplicitati nei diversi studi. In generale un successo di schiusa superiore al 75% è caratteristico di un sito con caratteristiche idonee per lo sviluppo embrionale.

10.2. Mammiferi marini

I dati sulla distribuzione delle specie di cetacei nel Mediterraneo non sono omogenei. Mentre la ricerca lungo le coste europee ha prodotto importanti dati pubblicati per i bacini di Alboran, Ligure, Tirreno, Adriatico, Ionio ed Egeo, molto poco si sa sul Mediterraneo centrale come lo stretto di Sicilia (Notabartolo di Sciara & Birkun, 2010).

Le informazioni sulle popolazioni di cetacei in quest'area rimangono ancora sporadiche e scarse e dati appropriati derivano in genere da indagini limitate nello spazio e nel tempo. La mancanza di un'adeguata conoscenza della popolazione dei cetacei in termini di distribuzione, dimensioni e dinamiche può limitare drasticamente la capacità di sviluppare strategie e politiche per la loro conservazione (UNEP-MAP-RAC/SPA 2014).

Finora sono state registrate 26 specie di cetacei nel Mar Mediterraneo, di cui 8 specie segnalate nel Canale di Sicilia hanno popolazioni residenti con vari gradi di isolamento genetico dall'Atlantico, come dettagliato di seguito (UNEP-MAP-RAC/SPA 2014; Figura 10.10).

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 94 di 119</p>
---	------------------------	---	---------------------------



Figura 10.10: Specie di cetacei segnalati nel Canale di Sicilia (UNEP-MAP-RAC/SPA 2014)

Diverse organizzazioni hanno sviluppato strategie per colmare questa lacuna di informazioni attraverso il monitoraggio delle acque pelagiche utilizzando tecniche acustiche e/o visive, nell'ambito della cooperazione tra "Institut National des Sciences et Technologie de la Mer" (INSTM) e l'azione "Accordo per la conservazione dei cetacei del Mar Nero, del Mar Mediterraneo e dell'area atlantica contigua" (ACCOBAMS).

Le indagini condotte sono state incentrate sull'osservazione dei cetacei dai traghetti lungo lo stretto di Sicilia (tra Tunisia e Sicilia) e il canale della Sardegna (tra Tunisia e Sardegna).

Tutti questi studi si sono concentrati principalmente sulla popolazione dei delfini costieri e nessuno studio ha sollevato la presenza regolare di grandi cetacei. Anche le organizzazioni internazionali (Fondo Internazionale per il Benessere degli Animali, IFAW) sono state coinvolte e hanno coperto le acque pelagiche del Canale di Sicilia utilizzando la barca a vela "Song of the Whale".

I dati sulle specie e sulla distribuzione delle specie di cetacei nell'area di interesse sono riportati di seguito (UNEP-MAP-RAC/SPA 2014).

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 95 di 119</p>
--	------------------------	--	---------------------------

a. Balenottera comune (*Balaenoptera physalus*)

La distribuzione complessiva della balenottera comune (*Balaenoptera physalus*) nel Mar Mediterraneo è stata a lungo indagata. Indagini dedicate hanno evidenziato l'aggregazione di individui di questa specie a fine febbraio/inizio marzo nelle acque costiere che circondano l'isola di Lampedusa per nutrirsi di euphausiacei *Nyctiphanes couchii* (Canese et al. 2006; Aïssi et al. 2008). Qui si è osservato che le balenottere transitavano in acque più basse di quelle del Mar Ligure. Durante l'inverno, le balenottere si disperdono dal Mediterraneo settentrionale. Il passaggio vicino terra nel periodo invernale delle balene in questa parte del Mediterraneo è stato segnalato ogni anno dal 2006.

Inoltre, il progetto di ricerca sviluppato dall'Università di Malta dal 1996 ha fornito, nel corso degli anni, una crescente conoscenza della presenza, dell'abbondanza e della distribuzione delle specie di cetacei nella parte centrale e meridionale del Mediterraneo, attorno alle isole maltesi. Tra luglio e agosto 2007 sono stati registrati avvistamenti di balenottere nelle acque costiere intorno a queste isole. Di questi, quattro avvistamenti erano di balene singole e uno avvistamento riguardava due individui (Vella 2010).

L'analisi della topografia di fondo dello stretto di Sicilia indica l'esistenza di caratteristiche attraenti per il foraggiamento, soprattutto durante l'inverno. Questo misticeto utilizza un corridoio migratorio dal Santuario Pelagos al Mediterraneo meridionale attraverso lo stretto di Messina (Aïssi et al. 2008). La presenza di balene in quest'area è stata supportata anche dai dati di spiaggiamenti.

A causa dello stato di pericolo della balenottera comune, e non specialmente nel Bacino del Mediterraneo, questa specie è stata protetta sia dalla Endangered Species Act (ESA) (in via di estinzione) sia dalla Marine Mammal Protection Act (MMPA). Anche se, è elencato come "in via di estinzione" dalla IUCN ed è elencato nell'appendice I della Convenzione sul commercio internazionale delle specie di flora e fauna selvatiche minacciate di estinzione (noto come CITES).

b. Capodoglio (*Physeter macrocephalus*)

I *Capodogli* sono comunemente trovati spiaggiati lungo le coste della Tunisia, specialmente in estate. In questa zona non sono stati segnalati spiaggiamenti di massa e le lunghezze del corpo variavano da 6 a 14 m. La costa tunisina appartenente al bacino del Mediterraneo occidentale è caratterizzata da una forte pendenza topografica. Questa caratteristica favorisce la presenza di capodogli, perché i cefalopodi mesopelagici di cui si cibano sono più abbondanti. Tuttavia, a causa della mancanza di uno sforzo regolare di monitoraggio in questa area, non è possibile descrivere questa zona come habitat preferenziale per il capodoglio.

Anche se ci sono resoconti storici di grandi gruppi di capodoglio nel canale di Sicilia, le recenti rilevazioni di idrofoni anche trainati indicano densità piuttosto basse (Lewis et al. 2007). Tuttavia, il monitoraggio effettuato tramite l'osservatorio NEMO-ONDE situato a 20 km dalla costa orientale della Sicilia ha fornito rilevazioni di capodogli tutto l'anno con un picco in aprile e ottobre. I dati sulla lunghezza indicano che sono presenti animali con una gamma di lunghezze del corpo, ma nessuno superava i 15 metri, indicando l'assenza dei più vecchi capodogli maschi.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 96 di 119</p>
--	------------------------	--	---------------------------

c. Zifio (*Ziphius cavirostris*)

Lo *Zifio* è la specie della famiglia degli Ziphiidi più diffusa nel Mediterraneo e mantiene una popolazione sub-residente nel Mediterraneo. Questa specie poco conosciuta, può essere considerata tra i mammiferi che stanno più a lungo in apnea e più in profondità. Le osservazioni visive sono rare e furtive a causa del temperamento inavvicinabile di questo animale. La sua distribuzione spaziale è limitata ad alcune aree specifiche del Mediterraneo, come il Mar Ligure e il margine di Creta. L'osservazione visiva è stata segnalata esclusivamente nella Sicilia sud-orientale (Sicilia Ionica). Questa specie sembra essere soggetta allo spiaggiamento di massa in risposta ai sonar ad alta intensità e agli air-gun. Sebbene la presenza di spiaggiamenti di massa di questa specie non sia consueta, sono già stati segnalati eventi in Sicilia e Malta.

La dieta dello zifio è composta esclusivamente da cefalopodi batipelagici appartenenti alle famiglie Histoteuthidae e Ommastrephidae. Queste specie di cefalopodi sono catturate da pescherecci da pesca d'altura al largo delle isole maltesi che potrebbero indicare la possibile presenza di questo predatore di cefalopodi in immersione. Questa specie sembra preferire aree offshore caratterizzate da canyon sottomarini, montagne sottomarine e scarpate, dove può nutrirsi di calamari e pesci di mare profondo.

d. Delfino tursiope (*Tursiops truncatus*)

Il *Delfino tursiope* è uno dei cetacei più frequentemente osservati nel Mediterraneo. Si osservano nella maggior parte delle acque costiere del bacino e sono state segnalate nelle acque di Tunisia, Sicilia, Pantelleria, Malta e Lampedusa. La specie è stata classificata come vulnerabile ed è anche elencata nell'Allegato II della direttiva Habitat (direttiva 92/43/CEE) come specie di interesse comunitario (Reeves et al. 2006). Aïssi & Daly Yahia (2011) hanno descritto la distribuzione stagionale e spaziale del tursiope, analizzando i dati di avvistamento raccolti nelle stagioni autunnali del 2008 e 2010 lungo le coste di Biserta.

Inoltre, Benmessaoud et al. (2012) ha analizzato la distribuzione lungo la zona costiera orientale del Canale (Cap Bon) rivelando principalmente la presenza stagionale dei delfini tursiopi in associazione con il delfino comune (*Delphinus delphis*).

e. Delfino comune (*Delphinus delphis*)

Il delfino comune è la specie che soffre del degrado degli habitat marini negli ultimi decenni. Nel 2003 la "sottopopolazione" del delfino comune del Mediterraneo è stata messa in pericolo ed inserita nella Lista Rossa IUCN degli animali minacciati, sulla base del criterio A2, che si riferisce a un declino del 50% nell'abbondanza delle ultime tre generazioni, le cui cause potrebbero non essere cessate o non essere comprese o non essere reversibili (Bearzi et al. 2003). In effetti, questi delfini sono diventati rari o completamente assenti in alcuni habitat mediterranei. Vella (2004) ha combinato i dati provenienti dalle indagini navali e aeree condotte tra il 1997 e il 2002- 2003, e ha ottenuto una stima della densità di 0,135 delfini comuni per km² nella zona attorno alle isole maltesi. La presenza di questa specie sembra variare in base al periodo dell'anno, l'estate e l'autunno sono le stagioni con le più frequenti presenze di grandi gruppi (Vella 2004). Inoltre, la distribuzione generale degli avvistamenti intorno alle isole maltesi indica la preferenza per le acque profonde, tranne durante i mesi estivi e autunnali in cui questi delfini possono anche essere trovati più vicini a costa. La specie è presente nel Canale di Sicilia (Cavalloni 1988; Arcangeli et al. 1997) con gruppi più numerosi osservati a Malta (Vella 1998; 1999) e nell'area di Cap Bon (Tunisia settentrionale) (Benmessaoud et al. 2012). In queste due aree, i delfini

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 97 di 119</p>
--	------------------------	--	---------------------------

comuni sono associati al tonno rosso *Thunnus thynnus*. Questi piccoli delfini si trovano in ambienti sia pelagici che neritici, condividendoli occasionalmente con i delfini striati e con delfini tursiopi, rispettivamente (Bearzi et al. 2003). La specie è oggi relativamente abbondante nel canale della Sicilia attorno a Malta e nella Tunisia nord-orientale (Cap Bon). I dati su questa specie nel Canale di Sicilia sono inesistenti, tuttavia sono stati segnalati rari eventi di spiaggiamenti lungo la costa tunisina.

Mentre il delfino tursiope è una delle specie di cetacei maggiormente adattate e associato a acque poco profonde, il delfino comune può trascorrere la maggior parte del tempo in acque più profonde e immergersi a oltre 400 m per cacciare le sue prede.

f. Stenella (*Stenella coeruleoalba*)

La Stenella è una specie recentemente proposta per essere inserita nelle liste rosse IUCN, come vulnerabile. La popolazione mediterranea è particolarmente esposta ad alti livelli di sostanze chimiche e metalli pesanti, che hanno gravi effetti sulla loro riproduzione e sul sistema immunitario (Aguilar & Borrell 1994). Questa sottopopolazione si qualifica come vulnerabile in base al criterio A4 (Reeves et al. 2006). Questi piccoli cetacei tendono a distribuirsi vicino a pendii sottomarini e scarpate dello stretto di Sicilia. In effetti, gli avvistamenti sono stati segnalati nelle acque profonde verso nord e verso est della Tunisia durante il monitoraggio regolare utilizzando traghetti come piattaforma di osservazione ACCOBAMS. Questo studio ha evidenziato una preferenza di questa specie per ambienti neritici e pelagici.

Anche se nel complesso la stenella è il cetaceo più abbondante del Mediterraneo, sia nel bacino orientale sia in quello occidentale, non si trova a densità uniformi. Sono stati registrati rari episodi di spiaggiamenti lungo le coste della Tunisia.

g. Grampo (*Grampus griseus*)

Il grampo si trova principalmente nelle acque continentali in tutto il Mediterraneo e in molte isole e arcipelaghi. Gli avvistamenti sono stati costantemente riportati nel Mediterraneo occidentale e in Grecia (Frantzis et al. 2003; Cañadas et al. 2005; Azzellino et al. 2008). Questa popolazione mediterranea è geneticamente differenziata da quelle delle acque del Regno Unito con un limitato flusso genico tra le due aree (Gaspari et al. 2007).

I dati raccolti riportano avvistamenti nello stretto della Sicilia, a Malta (Vella 1999) e in Libia (Bearzi, 2006). Inoltre, la specie è stata raramente avvistata al largo della Tunisia (Ktari-Chakroun 1980; Chakroun 1994). Questa specie di cetacei si trova nel Canale di Sicilia soprattutto nelle acque più profonde, a volte anche condividendo l'area con le stenelle (Vella & Vella 2012).

I grampi sembrano nutrirsi prevalentemente durante la notte per approfittare dei movimenti circadiani verticali delle loro prede, con potenziale interazione con le barche da pesca. Questa specie ha la dieta più varia composta da *Histioteuthis reversa*, *Histioteuthis bonnellii* e molte altre specie con un grande valore nutrizionale. Pertanto, questa specie può frequentare le acque profonde, in particolare quelle su ripide pendenze e canyon sottomarini dove i calamari mesopelagici possono essere predominanti.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 98 di 119</p>
--	------------------------	--	---------------------------

h. Globicefalo (*Globicephala melas*)

Il Globicefalo è una tra le più grandi specie della famiglia dei delfini e sono comunemente visti in gruppi sociali. Si nutrono al largo di calamari, altri cefalopodi e piccoli pesci pelagici usando tattiche di ecolocalizzazione per cacciare. Avvistamenti di questa specie sono molto rari, gli ultimi solo attraverso episodi di spiaggiamenti. Questi record rari nel Canale di Sicilia potrebbero essere attribuiti alla loro presenza in acque pelagiche sovrastanti pendii profondi, tipi di habitat generalmente situati in acque al largo. Tuttavia, la mancanza di sforzi di ricerca non esclude la possibilità della presenza di questa specie almeno in aree chiave, come montagne o canyon sottomarini. La principale caratteristica della dieta di questa specie è la combinazione unica di prede mesopelagiche e prede che vivono sul o nelle vicinanze del fondo, in acque neritiche.

Le informazioni sulle popolazioni di cetacei in quest'area rimangono ancora sporadiche e scarse, e dati appropriati derivano in genere da indagini limitate nello spazio e nel tempo. La mancanza di un'adeguata conoscenza della popolazione dei cetacei in termini di distribuzione, dimensioni e dinamiche può limitare drasticamente la capacità di sviluppare strategie e politiche per la loro conservazione (UNEP-MAP-RAC/SPA 2014). I dati disponibili più recenti, derivano dal lavoro portato avanti dalla task force congiunta IUCN-SSC/WCPA Marine Mammal Protected Area (IUCN-MMPTAF) che ha sviluppato l'e-Atlas online IMMA disponibile pubblicamente, che consente un rapido accesso alle informazioni su molti habitat e specie all'interno delle aree importanti per i mammiferi marini (IMMA; <https://www.marinemammalhabitat.org/imma-eatlas/>).

Dalla consultazione di tale portale, da cui è stata estrapolata la successiva **Figura 10.11**, risulta che nell'area di interesse sono presenti *Important Marine Mammals Areas (IMMAs)*, *candidate IMMA (cIMMA)* e *Areas of Interest (Aoi)* (IMMA e-Atlas, maggio 2018), che tuttavia non si sovrappongono all'area del Permesso di Ricerca d33 G.R.-AG in oggetto di studio.

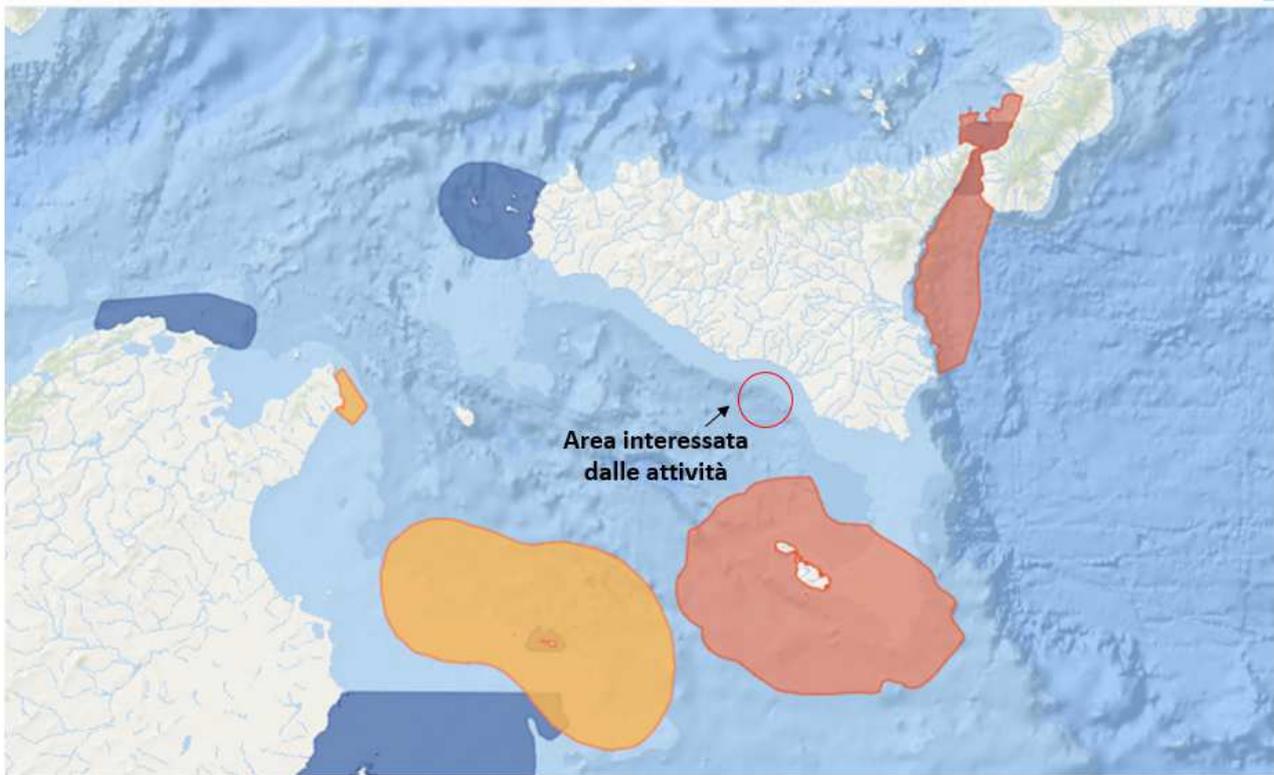


Figura 10.11 - Important Marine Mammals Areas (IMMAs), candidate IMMA (cIMMA) e Areas of Interest (Aoi) nell'area di interesse (IMMA e-Atlas, aggiornamento maggio 2018)

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 100 di 119</p>
--	------------------------	--	----------------------------

11. Richiesta n.11

In aggiunta a tali dati, dovrà essere predisposto un apposito progetto di biomonitoraggio acustico e visivo, suddiviso in tre distinti periodi di raccolta dati: una fase ante operam (AO) della durata di 60 giorni precedenti la prospezione geofisica, una fase in corso d'opera (CO) durante la fase geofisica della durata di circa 30 giorni, una fase post operam (PO) della durata di 60 giorni successiva alla campagna di prospezione, per la caratterizzazione ambientale dell'area interessata dai rilievi sismici, in cui ricomprendere anche il limitrofo permesso di ricerca d28 GR-AG interessato dalla medesima crociera della nave sismica.

Risposta

Di seguito si riporta una proposta per il Biomonitoraggio Acustico e Visivo della cetofauna relativo al progetto di acquisizione sismica 3D da eseguire nelle aree dei Permessi di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominati "d33 G.R.-AG" e "d28 G.R.-AG".

Si precisa che tale proposta contempla una descrizione delle attività che si intende intraprendere per il monitoraggio della cetofauna nell'area di interesse, mentre il progetto sarà perfezionato dopo l'ottenimento di tutte le necessarie autorizzazioni (compreso il Decreto VIA) per poter eseguire la campagna di prospezione geofisica, e a seguito dell'individuazione della/delle Società contrattiste e del personale MMO/PAM che saranno incaricate di eseguire le attività.

11.1. Area oggetto di indagine

Come richiesto dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS con **nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018** (punto 11), la presente proposta di Biomonitoraggio Acustico e Visivo della cetofauna comprenderà tutto l'areale di crociera sismica proposto per il permesso "d33 G.R.-AG", e includerà anche l'area oggetto di indagine ricadente nel limitrofo permesso "d28 G.R.-AG" interessato dalla medesima crociera della nave sismica.

11.2. Progetto di biomonitoraggio acustico e visivo

Il Biomonitoraggio Acustico e Visivo della cetofauna sarà previsto per le seguenti fasi:

- *ante-operam* da eseguire per un periodo di 60 giorni prima dell'inizio della crociera sismica;
- *in corso d'opera* da eseguire per l'intero periodo della durata della crociera sismica (20 giorni);
- *post-operam* da eseguire per un periodo di 60 giorni dopo il termine della crociera sismica.

Il biomonitoraggio sarà realizzato su tutto l'areale di crociera sismica proposto e per tutte e tre le fasi di progetto su individuate mediante l'impiego di strumenti fissi di rilevamento acustico (sono boe di superficie o di fondo) e monitoraggi acustici e visivi. Gli obiettivi principali del Progetto sono:

- acquisire dati sulla presenza e distribuzione di mammiferi marini nelle aree dei Permessi di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominati "d33 G.R.-AG" e "d28 G.R.-AG";
- documentare gli eventuali effetti dell'attività di prospezione geofisica sui mammiferi marini;
- garantire che sia minimizzato il disturbo alle specie di mammiferi marini (mitigazioni real-time).

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato “d33 G.R.-AG” Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 101 di 119</p>
--	------------------------	--	----------------------------

11.2.1 Scopo del biomonitoraggio

Ante-operam

Il biomonitoraggio *ante-operam* sarà finalizzato principalmente a determinare la distribuzione, la densità e l'uso dell'area marina oggetto dell'indagine sismica da parte delle popolazioni di mammiferi marini presenti.

I risultati, eventualmente, potranno essere utilizzati per modellare il segnale acustico in relazione alle batimetrie da indagare secondo la configurazione di array meno impattante.

Inoltre, il monitoraggio sarà finalizzato a definire un'area di sicurezza (zona di esclusione, EZ) di estensione variabile in funzione della batimetria e delle specie previste nell'area della crociera sismica.

Corso d'opera

Scopo principale del biomonitoraggio *in corso d'opera* sarà verificare l'eventuale presenza di mammiferi marini all'interno dell'area di esclusione (EZ) o in avvicinamento verso questa, e di conseguenza attuare misure di mitigazione che prevedono la riduzione e/o la sospensione delle attività di prospezione sismica in caso di presenza di cetacei.

Post-operam

Il biomonitoraggio *post-operam* sarà finalizzato alla valutazione dell'impatto connesso all'utilizzo della sorgente sismica in progetto (*air gun*) sulla distribuzione, densità e uso dell'area marina oggetto dell'indagine sismica da parte delle popolazioni di mammiferi marini presenti.

11.3. Descrizione del biomonitoraggio

Il biomonitoraggio sarà condotto sulla base di due approcci combinati ampiamente sperimentati e testati in letteratura, seguendo i protocolli e le linee guida nazionali ed internazionali:

- 1) Monitoraggio acustico continuo mediante l'utilizzo di strumenti fissi di rilevamento acustico (sono boe);
- 2) Monitoraggio visivo (MMO) e monitoraggio acustico passivo (PAM).

L'insieme delle due metodologie di rilievo garantirà una buona copertura dell'area di studio e delle stime attendibili sulle popolazioni di cetacei presenti, e permetterà di fornire un quadro dell'andamento temporale del rumore ambientale e dei cicli giornalieri di attività dei cetacei.

Tutte le fasi di monitoraggio saranno eseguite da personale altamente specializzato e idoneo a ricoprire il ruolo di osservatore (*Marine Mammal Observer – MMO*) e di tecnico per il monitoraggio acustico passivo (*Passive Acoustic Monitoring – PAM*).

Gli operatori MMO/PAM saranno ospitati a bordo della nave sismica durante la prospezione e a bordo di altri mezzi navali equipaggiati ad hoc nel corso delle fasi *ante* e *post operam*.

Gli operatori provvederanno all'identificazione visiva e/o acustica delle specie e, laddove possibile, forniranno una stima delle dimensioni dei gruppi individuati, la loro distanza dal punto di avvistamento e il comportamento generale (es. navigazione, alimentazione, accoppiamento/riproduzione ecc.).

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 102 di 119</p>
--	------------------------	--	----------------------------

11.3.1 Monitoraggio acustico continuo

Monitoraggio acustico continuo sarà effettuato mediante l'utilizzo di strumenti fissi di rilevamento acustico (sono boe di superficie o di fondo) spaziate al massimo di 20 miglia nautiche. Le sono boe garantiranno la copertura di frequenze utili al controllo delle specie protette (500 Hz-40Hz per gli odontoceti, 10Hz-1kHz per i mysticeti) e saranno calibrate al fine di ottenere misure assolute dei livelli di rumore ambientale. Inoltre, saranno adatte al monitoraggio acustico di specie *deep divers* quali, ad esempio, il capodoglio e lo zifio. Le unità autonome di registrazione acustica potranno essere collocate sul fondale o su boe di superficie e saranno scelte in funzione delle caratteristiche dell'area e del fondale. La registrazione degli eventi acustici coprirà le 24h con un campionamento di almeno 6h equamente distribuite nelle 24h (ad esempio con 5 minuti di registrazione ogni 15 minuti).

11.3.2 Monitoraggio visivo

Un numero adeguato di MMO sarà imbarcato a bordo della nave che sarà utilizzata per effettuare le attività (nella fase *in corso d'opera* il personale sarà imbarcato sulla nave sismica) e garantirà un monitoraggio visivo continuo durante le ore diurne di prospezione sismica. Gli osservatori MMO condurranno monitoraggi visivi tesi all'individuazione dei mammiferi marini posizionandosi nel miglior punto di osservazione disponibile sulla nave sismica. Idealmente, questo punto di vista è rappresentato da una postazione stabile sopraelevata da cui gli MMO avranno una vista libera sul mare di 360°. Gli osservatori esploreranno la superficie dell'acqua sistematicamente ad occhio nudo e mediante binocoli dotati di reticolo. Il personale sul ponte potrà aiutare gli MMO nella ricerca dei mammiferi marini. Durante l'esecuzione del monitoraggio nella fase *in corso d'opera*, qualora venisse rilevata la presenza di cetacei all'interno dell'area di esclusione o in avvicinamento verso questa, verranno messe in atto le misure descritte nel SIA (Doc. SIME AMB 01_06 di Febbraio 2013 – paragrafo 3.5) e nelle Integrazioni al SIA (Doc. SIME AMB 05_31 di Ottobre 2013 – paragrafo 9.1) che, in sintesi, prevedono la sospensione delle attività di prospezione sismica e la sua ripresa solo dopo un intervallo di tempo definito, tale da permettere l'allontanamento degli animali. In caso di avvistamento, successivamente all'azione di mitigazione, verranno registrate le seguenti informazioni relative all'evento:

- 1) elemento grazie al quale è stato effettuato l'avvistamento dell'animale;
- 2) specie, dimensione del gruppo, classi di età/taglia/sex (se determinabile);
- 3) descrizione delle caratteristiche fisiche grazie alle quali è stato possibile determinare la specie;
- 4) comportamento iniziale e durante l'avvistamento, direzione dello spostamento (se costante);
- 5) posizione e distanza stimata, apparente reazione alle attività (ad esempio: nessuna, allontanamento, avvicinamento, movimento in parallelo, ecc),
- 6) orario, posizione geografica, velocità ed attività della nave, stato del mare, visibilità e riflesso del sole;
- 7) posizione di altre navi nelle vicinanze della piattaforma di osservazione.

Gli MMO classificheranno come "non determinata" la specie in caso di impossibilità di riconoscimento.

Gli MMO non saranno in servizio durante le ore di buio, considerata l'inefficacia dell'osservazione visiva di notte e in caso di maltempo.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato “d33 G.R.-AG” Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 103 di 119</p>
--	------------------------	--	----------------------------

11.3.3 Monitoraggio acustico passivo (PAM)

Parallelamente al monitoraggio visivo effettuato tramite gli MMO, sarà svolto un monitoraggio acustico passivo ad opera di operatori PAM mediante l'utilizzo di strumentazione acustica e di un sistema informatico di acquisizione dati che permetta di visionare i segnali in tempo reale e di elaborarli. Tale monitoraggio passivo verrà effettuato 24h/24h (ore diurne e ore notturne) e gli operatori saranno sempre in servizio. Il monitoraggio acustico passivo (PAM) sarà condotto in accordo con quanto previsto da protocolli e linee guida nazionali e internazionali per rilevare le vocalizzazioni dei mammiferi marini e per definire e documentare le caratteristiche e la propagazione dei suoni derivanti dall'attività di prospezione geofisica che possono potenzialmente causare cambiamenti nella distribuzione dei cetacei. Attraverso il monitoraggio acustico passivo sarà possibile definire e documentare le caratteristiche e la propagazione dei suoni derivanti dall'attività di prospezione geofisica che possono avere il potenziale di impattare i mammiferi marini. I metodi di localizzazione acustica hanno il vantaggio di rilevare un gran numero di segnali, di poter operare giorno e notte, indipendentemente dalla visibilità e, in qualche misura, anche a prescindere dalle condizioni atmosferiche e dallo stato del mare, fattori limitanti dei monitoraggi visivi.

11.4. Personale

Tutte le fasi di monitoraggio saranno eseguite da personale altamente specializzato e idoneo a ricoprire il ruolo di osservatore (*Marine Mammal Observer – MMO*) e di tecnico per il monitoraggio acustico passivo (*Passive Acoustic Monitoring – PAM*). In particolare, i team leader e tutti gli operatori MMO/PAM saranno professionisti con esperienza maturata in uno o più progetti di monitoraggio di mammiferi marini nel Mar Mediterraneo, o altre aree *offshore*.

11.5. Reportistica

Durante tutto il programma in mare (*ante-operam; in corso d'opera; post-operam*), saranno redatte relazioni da inoltrare al MATTM e agli eventuali altri Enti individuati dal MATTM sintetizzando i risultati del monitoraggio. In particolare, saranno prodotti:

- Un report al termine della fase di monitoraggio *ante operam*
- Report con cadenza settimanale durante l'attività di prospezione geofisica
- Un report al termine della fase di monitoraggio *post operam*

Tali report conterranno informazioni relative a: data e luogo di esecuzione dell'indagine sismica e dei monitoraggi visivo e acustico; caratteristiche degli air gun utilizzati per l'attività sismica; descrizione delle imbarcazioni utilizzate; dati sulla distribuzione, densità ed uso dell'habitat delle popolazioni di mammiferi marini nell'areale di crociera; procedure messe in atto in caso di avvistamenti; eventuali problemi riscontrati in generale e in caso di avvistamenti.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 104 di 119</p>
--	------------------------	--	----------------------------

11.6. Calendario

La data dell'avvio delle attività di monitoraggio sarà stabilita in funzione dell'ottenimento di tutte le necessarie autorizzazioni (compreso il Decreto VIA). Come richiesto dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS con **nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018** (punto 11), il progetto di biomonitoraggio acustico e visivo, sarà suddiviso in tre distinti periodi di raccolta dati: una fase *ante operam* (AO) della durata di 60 giorni precedenti la prospezione geofisica, una fase *in corso d'opera* (CO) durante la fase geofisica, una fase *post operam* (PO) della durata di 60 giorni successiva alla campagna di prospezione geofisica. Allo stato attuale si ipotizza che il calendario delle attività di monitoraggio *ante operam* e *post operam* potrà comprendere:

- 2 o 3 cicli di monitoraggio visivo e acustico da imbarcazione (MMO e PAM) distribuiti nell'arco dei due mesi precedenti e successivi alla realizzazione delle attività di prospezione sismica;
- 60 giorni di monitoraggio in continuo mediante l'utilizzo di strumenti fissi di rilevamento acustico (sono boe di superficie o di fondo).

Le attività di monitoraggio *in corso d'opera* invece comporteranno:

- il monitoraggio visivo e acustico da imbarcazione (MMO e PAM) per tutto il periodo di esecuzione delle attività di prospezione sismica (durata prevista pari a 20 come indicato nel Doc SIME_AMB_01_15 di Settembre 2017 "Aggiornamento dello Studio di Impatto Ambientale a seguito di ripermetrazione dell'istanza);
- il monitoraggio in continuo mediante l'utilizzo di strumenti fissi di rilevamento acustico (sono boe di superficie o di fondo) per tutto il periodo di esecuzione delle attività di prospezione sismica.

Il primo ciclo di monitoraggio sarà realizzato nelle prime due settimane del periodo di 60 giorni prima e dopo l'esecuzione delle attività di prospezione sismica; il secondo ciclo avverrà durante le settimane 4 e 5 e così via, come mostrato nella successiva **Tabella 11-1**.

Tabella 11-1: calendario attività di monitoraggio																	
Fase di monitoraggio	<i>Ante operam</i>								<i>Corso d'opera</i>	<i>Post operam</i>							
Periodo	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	20 giorni	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Ciclo di monitoraggio	ciclo 1		ciclo 2			ciclo 3			Tutto il survey sismico	ciclo 1		ciclo 2			ciclo 3		
S = settimana																	

Si precisa che il calendario proposto potrà subire variazioni e/o aggiustamenti in relazione alle condizioni meteo marine. Tuttavia, lo schema di monitoraggio proposto, basandosi su un principio di ridondanza temporale a garanzia di totale copertura dell'area, potrebbe assicurare la ripetizione delle attività di monitoraggio sull'intera area per 3 volte, fornendo una puntuale caratterizzazione biologica dell'ambiente.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 105 di 119</p>
--	------------------------	--	----------------------------

12. Richiesta n.12

Evidenziare nello SIA le informazioni relative ad esperienze pregresse di prospezioni geofisiche off-shore, alla incidentalità ad essa collegata ed alla documentata capacità di gestire e mitigare eventuali evenienze negative, sviluppando in maniera appropriata nell'ambito del piano di monitoraggio, la gestione delle emergenze tarate sulle eventualità incidentali a carico dei ricettori sensibili.

Risposta

Il Progetto di esplorazione sismica oggetto dell'Istanza di "Permesso di Ricerca d33 G.R.-AG", in riferimento alla richiesta formulata dalla Commissione, si pone in una situazione particolare in quanto si tratta un'indagine temporanea e che non richiede la costruzione di alcuna struttura.

Il rilievo geofisico, infatti, prevede la sola navigazione nell'area designata da parte di una/due navi di supporto e di due navi guardia, oltre alla navigazione della nave sismica che trainerà gli streamer.

Considerato che raramente sono registrati in Mar Mediterraneo eventi legati a importanti calamità naturali, si considera poco probabile che la nave e le unità di supporto che saranno impiegate possano subire danni o naufragare e, di conseguenza, determinare degli impatti sull'ambiente in cui operano.

Tutte le unità navali utilizzate saranno conformi agli standard nazionali ed internazionali di sicurezza richiesti dalla IMO (*International Marine Organization*) e da tutte le convenzioni internazionali di riferimento. Inoltre, l'equipaggio sarà opportunamente addestrato secondo il Codice STCW (*Standarfs of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers*). Il rispetto di questi standard permetterà di ridurre al minimo il rischio che si verifichino incidenti che possano minare alla sicurezza dei lavoratori presenti sulle navi e dell'ambiente circostante.

In caso di condizioni meteorologiche avverse (ad esempio: mare particolarmente mosso) che possano costituire un rischio per l'equipaggio, le unità navali e le apparecchiature, l'eventuale decisione di interruzione, sospensione o rinvio delle attività sarà demandata al Comandante dell'imbarcazione.

Fatto salvo quanto sopra indicato, vengono di seguito riportati alcuni esempi di eventi accidentali che potrebbero verificarsi durante l'esecuzione di un rilievo sismico offshore:

- fuoriuscita accidentale di gasolio e olio in mare (ad esempio durante le operazioni di rifornimento);
- perdita delle apparecchiature al traino (principalmente gli *streamer*);
- naufragio di uno o più mezzi navali e possibile perdita in mare di carburante e/o olio

Si tratta di eventi incidentali di natura modesta, cui è collegata una bassissima frequenza di accadimento. In ogni caso, si precisa che per prevenire tali rischi e per far fronte ad eventuali eventi accidentali, Eni adotta una serie di tecniche di prevenzione e controllo dei rischi, nonché delle misure di prevenzione ambientale come meglio descritto di seguito.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 106 di 119</p>
--	------------------------	--	----------------------------

Fuoriuscita accidentale di gasolio e/o olio in mare

Si premette che i mezzi navali utilizzati per la realizzazione del Progetto di acquisizione sismica non richiedono il trasporto di gasolio e/o olio in quantità superiori alla capacità dei serbatoi di carburante.

Inoltre, da un punto di vista operativo:

- durante le operazioni di rifornimento, le eventuali perdite di gasolio e/o olio verranno prevenute attraverso l'implementazione di apposite procedure di sicurezza e prevenzione ambientale specifiche per tali attività;
- oli e lubrificanti saranno stoccati in aree dedicate a bordo nave;
- sulla nave saranno adottate opportune procedure operative e di emergenza da adottare in caso di perdite accidentali di olio e/o carburante. Inoltre, a bordo saranno presenti gli equipaggiamenti di pronto intervento in modo da intervenire repentinamente così come disciplinato dalla direttiva MARPOL;
- i membri dell'equipaggio saranno resi consapevoli della possibilità di contaminazione derivante da eventuali perdite accidentali di olio e/o carburante; saranno informati e addestrati circa le modalità operative da seguire in caso di emergenza e le relative responsabilità.

Oltre quanto detto, deve essere tenuta in debita considerazione il fatto che l'area in cui saranno realizzate le attività è localizzata in mare aperto, e che le indagini sismiche interesseranno un settore di mare con profondità comprese tra 600 e 800 m. Tale zona, inoltre, dal punto di vista idrodinamico è tra le più complesse dell'intero bacino Mediterraneo ed è soggetta ad un rilevante rimescolamento delle acque. Pertanto, qualora si verificasse una fuoriuscita accidentale di gasolio e/o olio in mare, le caratteristiche dell'area oggetto di studio favorirebbero la dispersione e diluizione di sostanze contaminanti in mare limitando, di fatto, eventuali impatti sull'ambiente marino.

Perdita degli streamer

La tecnologia di acquisizione sismica prevista dal progetto non prevede la posa di cavi ricevitori sul fondale marino e, pertanto, non determinerà impatti sulle caratteristiche fisiche e geomorfologiche del fondo e di conseguenza sulle specie bentoniche. I cavi, infatti, vengono tenuti in galleggiamento alla profondità costante (tra i -7 e -9 m dal livello del mare) e trascinati da una nave per ricerca geofisica.

Lo *streamer* è il cavo più comunemente usato nella ricerca geofisica marina ed è in sostanza un cavo galleggiante in acqua in equilibrio indifferente. Esso è costituito fisicamente da un tubo trasparente di neoprene con diametro medio da 5 a 8 cm, all'interno del quale sono contenuti i sensori (idrofon), opportunamente distanziati, e i circuiti elettrici di collegamento. I più comuni *streamer* hanno una lunghezza di 3.000÷6.000 metri (ma esistono anche cavi lunghi 12.000 metri per applicazioni speciali) e in generale sono costituiti da

La perdita degli *streamer* potrebbe comportare la deriva di una struttura lunga diversi chilometri che potenzialmente potrebbe impattare la navigazione e le attività di pesca della zona.

Come detto, non si prevedono invece impatti nei confronti sulle specie bentoniche poiché gli *streamer* sono galleggianti. Inoltre, non sono previsti impatti sui grandi pelagici (pesci, tartarughe e cetacei), in quanto gli

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 107 di 119</p>
--	------------------------	--	----------------------------

streamer non sono composti da reti, ma da cime con galleggianti e difficilmente un animale potrebbe rimanere impigliato in tali strutture.

Infine, occorre considerare che, per evitare l'intrappolamento accidentale di tartarughe marine nelle apparecchiature di rilievo sismico, verranno utilizzate delle barre metalliche da applicare alla struttura che sostiene la boa di coda (un galleggiante fissato all'estremità di ogni cavo sismico, che viene utilizzato per monitorare l'ubicazione dei cavi, grazie a riflettori radar e GPS) della nave sismica;

In ogni caso, qualora si verificasse un incidente di questo tipo, saranno immediatamente allertate le Autorità competenti e si provvederà al recupero degli *streamer* alla deriva nel più veloce tempo possibile

Naufragio

La possibilità di naufragio è un evento estremamente improbabile, riconducibile solo ad una collisione tra mezzi navali o ad incendi/esplosioni a bordo.

Tuttavia, qualora si verificasse un naufragio, saranno immediatamente allertate le Autorità competenti e si provvederà alla messa in sicurezza dell'equipaggio.

Gli impatti ambientali legati al naufragio di una o più unità navali sono principalmente dovuti a:

- 1) rilascio di idrocarburi in mare;
- 2) impatto sul fondo marino e sulle biocenosi presenti.

Per quanto riguarda l'impatto dovuto al rilascio di idrocarburi in mare si rimanda a quanto descritto poco sopra. Invece, l'impatto di un eventuale relitto sulla biocenosi dei fondi marini, seppur inizialmente causerebbe un inevitabile danno meccanico sulle specie e gli habitat fisicamente schiacciati e coperti dal relitto, nonché danni per gli inquinanti rilasciati dal relitto e dalle strumentazioni di bordo, in tempi più lunghi apporterebbe comunque un incremento alla biodiversità dell'area. Infatti, la presenza del relitto potrebbe determinare una maggiore complessità strutturale dell'ambiente, la disponibilità di substrati duri per l'insediamento di specie e la creazione di spazi e rifugi per giovanili. Ciò creerebbe inoltre un ostacolo alla pesca a strascico con un conseguente effetto di protezione e un beneficio per la fauna ittica. A tal riguardo si segnala che sono disponibili in letteratura diverse ricerche sugli effetti positivi e l'incremento di biodiversità dovuto alla presenza sul fondo del mare di relitti, piattaforme o barriere artificiali che confermano quanto detto (a titolo di esempio può essere citato il relitto della Piattaforma Paguro in Adriatico, oggi è considerata area SIC-ZPS IT4070026).

Esperienze pregresse di prospezioni geofisiche off-shore

Infine, si conclude segnalando che nel corso di esperienze pregresse relative ad attività sismiche condotte da Eni in aree limitrofe a quella oggetto di studio (acquisizione di un rilievo sismico marino 3D svoltosi nel 2004 nell'area del permesso di ricerca G.R 14.AG) non sono stati registrati eventi incidentali e non sono stati effettuati avvistamenti di specie (in particolare, il report rilasciato dalla ditta Contrattista incaricata si legge quanto segue *"No sights of marine mammals have to be reported, although the watch of the cetaceans was fully observed during any seismic line acquisition"*).

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 108 di 119</p>
--	------------------------	--	----------------------------

13. Richiesta n.13

Controdedurre puntualmente alle osservazioni pervenute e pubblicate sul portale www.va.minambiente.it

Risposta

Dalla consultazione del portale per le Valutazioni Ambientali VAS - VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (<http://www.va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/1335/1683>) risultano pubblicate le osservazioni elencate nella successiva **Tabella 13-1** (ultima verifica effettuata ad aprile 2018).

Tabella 13-1: Elenco osservazioni pubblicate sul portale del MATTM			
Titolo	Sezione	Codice elaborato	Data
Osservazione del Sig. Salvatore Interrante in data 28/06/2013	Osservazioni del Pubblico	DVA-00-2013-0015283	28/06/2013
Osservazione di Biviere di Gela _ Riserva Naturale Orientata in data 09/07/2013	Osservazioni del Pubblico	DVA-00-2013-0016138	09/07/2013
Osservazione dell'Ass.ne Folgore in data 10/07/2013	Osservazioni del Pubblico	DVA-00-2013-0016181	10/07/2013
Osservazione dei Sig.ri Calogero Marranca, Daniele Marranca, Elisa Marranca, Alida Cipolla in data 10/07/2013	Osservazioni del Pubblico	DVA-00-2013-0016194	10/07/2013
Osservazione del Sig. Fabio Mazzotta in data 10/07/2013	Osservazioni del Pubblico	DVA-00-2013-0016196	10/07/2013
Osservazione di ASUD Onlus, Sig.ra Loredana Nicolosi, Sig.ra Giula Branda, Centro Documentazione sui conflitti Ambientali in data 10/07/2013	Osservazioni del Pubblico	DVA-00-2013-0016198	10/07/2013
Osservazione del Comitato Stoppa La Piattaforma ed altre Associazioni in data 10/07/2013	Osservazioni del Pubblico	DVA-00-2013-0016203	10/07/2013
Osservazione dell'Avv. Giuseppe Galluzzo e vari Cittadini in data 10/07/2013	Osservazioni del Pubblico	DVA-00-2013-0016213	10/07/2013
Osservazione dell'Avv.ti Carmelo Giurdanella e Angela Bruno in data 10/07/2013	Osservazioni del Pubblico	DVA-00-2013-0016258	10/07/2013
Osservazione del WWF in data 10/07/2013	Osservazioni del Pubblico	DVA-00-2013-0016273	10/07/2013
Osservazione di Legambiente Ragusa in data 12/07/2013	Osservazioni del Pubblico	DVA-00-2013-0016542	12/07/2013
Osservazione del Comune di Vittoria in data 26/07/2013	Osservazioni del Pubblico	DVA-00-2013-0017580	26/07/2013

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 109 di 119</p>
--	------------------------	--	----------------------------

Si precisa che:

- le Controdeduzioni alle Osservazioni elencate in **Tabella 13-1** pervenute dagli Enti territorialmente competenti e dai portatori di interesse sono già state fornite con il documento **Doc. SIME_AMB_05_34 "Controdeduzioni alle osservazioni degli Enti e dei portatori di interesse"** (novembre 2013);
- il **Doc. SIME_AMB_05_34** è stato pubblicato sul portale web del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- dalla consultazione del portale web del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare non risultano pervenute ulteriori Osservazioni da parte di Enti territorialmente competenti e/o portatori di interesse.

14. Richiesta n.14

In relazione alle disposizioni concernenti il pagamento del contributo dello 0,5 per mille (acquisibile al suddetto sito) predisporre un dettagliato aggiornamento del valore dell'opera ripartito per le voci di costo in Euro (ivi compresi i costi relativi alla campagna di ricerca mediante utilizzo della nave da ricerca, dei mezzi di supporto logistico, degli specialisti qualificati MMO e PAM nonché dei costi per la campagna di monitoraggio bioacustico AO, CO, PO).

Risposta

L'aggiornamento del "valore dell'opera" è riportato in allegato alla Nota per la trasmissione della documentazione integrativa. Tale aggiornamento, predisposto secondo la modulistica ministeriale (cfr. <http://www.va.minambiente.it/it-IT/ps/DatiEStrumenti/Modulistica>), comprende i costi relativi alla campagna di ricerca mediante utilizzo della nave da ricerca, dei mezzi di supporto logistico, degli specialisti qualificati MMO e PAM, nonché i costi per la campagna di monitoraggio bioacustico ante operam (AO) in corso d'opera (CO) e post operam (PO).

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato “d33 G.R.-AG” Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 110 di 119</p>
--	------------------------	--	----------------------------

Bibliografia

- Abalo-Morla S, Marco A, Tomás J, Revuelta O, Abella E, Marco V, Crespo-Picazo JL, Fernández C, Valdés F, del Carmen Arroyo M, Montero S, Vázquez C, Eymar J, Esteban JA, Antonio J, Pelegri J, Montero S (2018). Survival and dispersal routes of head-started loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) post-hatchlings in the Mediterranean Sea. *Marine Biology*, 165(3): 51.
- Aguilar A, Borrell A (1994). Abnormally high polychlorinated biphenyl levels in striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) affected by the 1990-1992 Mediterranean epizootic. *The Science of the total environment*, 154: 237–47.
- Aïssi M, Daly Yahia MN (2011). Bottlenose dolphin seasonal occurrence in the Bizerte lagoon. *Revue de la société des sciences naturelles de la Tunisie*, 38: 7–14.
- Aïssi M, de Stephanis R, Alessi J, David L, Fiori C, Frantzis A, Gannier A, Lewis T, Mussi B, Notabartolo Di Sciara G et al. (2013). Sperm whales in the Mediterranean. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*: n/a– n/a.
- Arcangeli A, Caltavuturo G, Marini L, Salvati E, Trincale M, Valentini T, Villetti G (1997). Avvistamenti invernali di cetacei nel Canale di Sicilia. In *Atti del Terzo Convegno Nazionale sui Cetacei*, Borri M, Cagnolaro L, Podestà M, Renieri T (eds). Napoli; 5–9.
- Azzellino A, Gaspari S, Airoidi S, Nani B (2008). Habitat use and preferences of cetaceans along the continental slope and the adjacent pelagic waters in the western Ligurian Sea. *Deep-Sea Research*, 55: 296–323.
- Battaglia P, Canese S, Ammendolia G, Romeo T, Sandulli R, Tunesi L, et al. (2015). New records and underwater observation of the rare fish *Scorpaenodes arenae* (Osteichthyes: Scorpaenidae) from the central and western Mediterranean Sea. *Ital J Zool*, 82(3):454–8.
- Bearzi G (2006). Action plan for the conservation of cetaceans in Libya. Regional Activity Centre for Specially Protected Areas (RAC/SPA), Libya's Environment General Authority and Marine Biology Research Center. 50pp.
- Bearzi G, Reeves RR, Notarbatolo di Sciara G, Politi E, Canadas A, Frantzis A, Mussi B (2003). Ecology, status and conservation of short-beaked common dolphins *Delphinus delphis* in the Mediterranean Sea. *Mammal Review*, 33: 224–252.
- Benmessaoud R, Chérif M, Bradai MN, Bejaoui N (2012). Distribution of bottlenose dolphin around Kelibia (Northeastern of Tunisia). *Asian Journal of Contemporary Sciences*, 1: 1–11.
- Bentivegna F (2002). Intra-Mediterranean migrations of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) monitored by satellite telemetry. *Marine Biology*, 141:795-800.
- Beranger K (2004). The dynamics of the Sicily Strait: a comprehensive study from observations and models. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*. 51. 10.1016/S0967-0645(04)00027-X.
- Bo M, Bertolino M, Borghini M, Castellano M, Harriague AC, Di Camillo CG et al. (2011). Characteristics of the mesophotic megabenthic assemblages of the Vercelli seamount (North Tyrrhenian Sea). *PLoS One*, 6(2): e16357. doi: 10.1371/journal.pone.0016357

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 111 di 119</p>
--	------------------------	--	----------------------------

- Bo M, Bertolino M, Bavestrello G, Canese S, Giusti M, Angiolillo M et al. (2012). Role of deep sponge grounds in the Mediterranean Sea: a case study in southern Italy. *Hydrobiologia*, 687(1):163–177.
- Bo M, Cerrano C, Canese S, Salvati E, Angiolillo M, Santangelo G et al (2014). The coral assemblages of an off-shore deep Mediterranean rocky bank (NW Sicily, Italy). *Marine Ecology*, 35(3):332–342.
- Bongiorni L, Mea M, Gambi C, Pusceddu A, Taviani M, Danovaro R (2010). Deep-water scleractinian corals promote higher biodiversity in deep-sea meiofaunal assemblages along continental margins. *Biological Conservation*, 7: 1687–1700.
- Broderick AC, Glen F, Godley BJ, Hays GC (2003). Variation in reproductive output of marine turtles. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 288(1): 95-109.
- Broderick AC, Coyne MS, Fuller WJ, Glen F, Godley BJ (2007). Fidelity and over-wintering of sea turtles. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 274(1617): 1533-1539.
- Buscaino G, Filiciotto F, Gristina M, Bellante A, Buffa G, Di Stefano V, Maccarrone V, Tranchida G, Buscaino C, Mazzola S (2011). Acoustic behaviour of the European spiny lobster *Palinurus elephas*. *Marine Ecology Progress Series*, 441: 177-184.
- Calanchi N, Colantoni P, Rossi PL, Saitta M, Serri G (1989). The strait of Sicily continental rift systems: physiography and petrochemistry of the submarine volcanic centres. *Marine Geology*, 87: 55-83.
- Campbell LM (2007) Local conservation practice and global discourse: A political ecology of sea turtle conservation. *Annals of the Association of American Geographers*, 97:313-334.
- Campbell LM, Smith C (2006). What makes them pay? Values of volunteer tourists working for sea turtle conservation. *Environmental management*, 38(1): 84-98.
- Cañadas A, Sagarminaga R, de Stephanis R, Urquiola E, Hammond PS (2005). Habitat preference modelling as a conservation tool: proposals for marine protected areas for cetaceans in southern Spanish waters. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 15: 495–521.
- Canese S, Cardinali A, Fortuna CM, Giusti M, Lauriano G, Salvati E, Greco S (2006). The first identified winter feeding ground of fin whales (*Balaenoptera physalus*) in the Mediterranean Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 86: 903–907.
- Canese S, Bava S (2015). The decline of top predators in deep coral reefs. In: UNEP/MAP–RAC/SPA Symposium on the conservation of dark habitats. Proceeding of the 1st Mediterranean Symposium on the conservation of Dark Habitats. 2014 Oct 31; Portoroz, Slovenia. Tunis: RAC/SPA.
- Cardona L, Revelles M, Parga ML, Tomas J, Aguilar A, Alegre F, Raga A, Ferrer X (2009). Habitat use by loggerhead sea turtles *Caretta caretta* off the coast of eastern Spain results in a high vulnerability to neritic fishing gear. *Marine Biology*, 156:2621-2630.
- Cardona L, Clusa M, Eder E, Demetropoulos A et al (2014). Distribution patterns and foraging ground productivity determine clutch size in Mediterranean loggerhead turtles. *Marine Ecology Progress Series*, 497:229-241.
- Carreras C, Cardona L, Aguilar A (2004). Incidental catch of the loggerhead turtle *Caretta caretta* off the Balearic Islands (western Mediterranean). *Biological Conservation*, 117(3): 321-329.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 112 di 119</p>
--	------------------------	--	----------------------------

- Carreras C, Pont S, Maffucci F, Pascual M, Barcelo A, Bentivegna F, Cardona L, Alegre F, SanFelix M, Fernandez G, Aguilar A (2006). Genetic structuring of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Mediterranean Sea reflects water circulation patterns. *Marine Biology*, 149:1269-1279.
- Carreras C, Pascual M, Cardona L, Marco A, Bellido JJ, Castillo JJ, Tomas J, Raga JA, Sanfelix M, Fernandez G, Aguilar A (2011). Living Together but Remaining Apart: Atlantic and Mediterranean Loggerhead Sea Turtles (*Caretta caretta*) in Shared Feeding Grounds. *Journal of Heredity*, 102:666-677.
- Carreras C, Argüello C, Felipe López-Jurado L, Calabuig P, Bellido Lopez J, Castillo J, Sánchez P, Medina P, Tomás J, Gozalbes P, Fernández G, Marco A, Cardona L (2014). Origin and dispersal routes of foreign green and Kemp's ridley turtles in Spanish Atlantic and Mediterranean waters. *Amphibia-Reptilia*, 35: 76-86.
- Carreras C, Pascual M, Tomas J, Marco A, Hochscheid S, Castillo JJ, Gozalbes P, Parga M, Piovano S, Cardona L (2018). Sporadic nesting reveals long distance colonisation in the philopatric loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). *Scientific Reports*, 8, doi:10.1038/s41598-018-19887-w.
- Casale P (2011) Sea turtle by-catch in the Mediterranean. *Fish and Fisheries*, 12:299-316.
- Casale P, Nicolosi P, Freggi D, Turchetto M, Argano R (2003). Leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) in Italy and in the Mediterranean basin. *Herpetological Journal*, 13(3): 135-140.
- Casale P, Margaritoulis D (2010). Sea turtle in the Mediterranean Sea: distributions, threats and conservation priorities In: Casale P, Margaritoulis D (eds). IUCN, Gland, Switzerland.
- Casale P, Affronte M, Scaravelli D, Lazar B, Vallini C, Luschi P (2012). Foraging grounds, movement patterns and habitat connectivity of juvenile loggerhead turtles (*Caretta caretta*) tracked from the Adriatic Sea. *Marine biology*, 159(7): 1527-1535.
- Casale P, Mariani P (2014). The first 'lost year' of Mediterranean Sea turtles: dispersal patterns indicate subregional management units for conservation. *Marine Ecology Progress Series*, 498: 263-274.
- Cattaneo-Vietti R, Bavestrello G, Bo M, Canese S, Vigo A, Andaloro F (2017). Illegal ingegno fishery and conservation of deep red coral banks in the Sicily Channel (Mediterranean Sea). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 27(3): 604-616.
- Cavalloni B (1988). *Aspetti dell'ecologia dei Cetacei del Mediterraneo centro-orientale*. University of Padova, Italy.
- Chakroun F (1994). Status of cetaceans in Tunisian marine waters. In *Proceedings of the eighth annual conference of the european cetacean society Montpellier, France*; 107.
- Clusa M, Carreras C, Pascual M, Demetropoulos A, Margaritoulis D, Rees AF, Hamza AA, Khali M, Aureggi M, Levy Y, Turkozoz Oz, Marco A, Aguilar A, Cardona L (2013). Mitochondrial DNA reveals Pleistocene colonisation of the Mediterranean by loggerhead turtles (*Caretta caretta*). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 439:15-24.
- Coll M, Piroddi C, Albouy C., Ben Rais Lasram F, Cheung WWL, Christensen V, Karpouzi VS, Guilhaumon F., Mouillot D, Paleczny M, Palomares ML, Steenbeek J, Trujillo P, Watson R, Pauly D (2012). The

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato “d33 G.R.-AG” Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 113 di 119</p>
--	------------------------	--	----------------------------

Mediterranean Sea under siege: spatial overlap between marine biodiversity, cumulative threats and marine reserves. *Global Ecology and Biogeography*, 21: 465–480.

Consoli P, Esposito V, Battaglia P, Altobelli C, Perzia P, Romeo T, et al. (2016) Fish Distribution and Habitat Complexity on Banks of the Strait of Sicily (Central Mediterranean Sea) from Remotely-Operated Vehicle (ROV) Explorations. *PLoS ONE* 11(12): e0167809. doi:10.1371/journal.pone.0167809

Consoli P, Esposito V, Battaglia P, Altobelli C, Perzia P, Romeo T, Canese S, Andaloro F (2016). Fish Distribution and Habitat Complexity on Banks of the Strait of Sicily (Central Mediterranean Sea) from Remotely-Operated Vehicle (ROV) Explorations. *PLOS ONE* | DOI:10.1371/journal.pone.0167809

Costantini F, Taviani M, Remia A, Pintus E, Schembri PJ, Abbiati M (2010). Deep-water *Corallium rubrum* (L., 1758) from the Mediterranean Sea: preliminary genetic characterisation. *Marine Ecology*, 31(2): 261-269.

Cuttitta A, Cavalcante C, Basilone G, Buscaino G, Garcia A, Garcia Lafluente J, Bonanno A, Patti B, Mazzola S, Carini V, Avellone P (2003). Distribuzione di uova e larve di *Sardinella aurita* in relazione alle condizioni oceanografiche nel canale di Sicilia. *Biologia Marina Mediterranea*, 10(2): 990-993.

Deidun A, Andaloro F, Bavestrello G, Canese S, Consoli P, Micallef A et al (2015). First characterisation of a *Leiopathes glaberrima* (Cnidaria: Anthozoa: Antipatharia) forest in Maltese exploited fishing grounds. *Italian Journal of Zoology*, 82(2):271–80.

Di Lorenzo, M., Sinerchia, M. & Colloca, F. (2017). The North sector of the Strait of Sicily: a priority area for conservation in the Mediterranean Sea. *Hydrobiologia* 1-19, in press.

Eckert SA, Moore JE, Dun DC, van Buiten RS, Eckert KL, Halpin PN (2008). Modeling loggerhead turtle movement in the Mediterranean: importance of body size and oceanography. *Ecological Applications*, 18(2): 290-308.

Fanelli E, Rumolo P, Barra M, Basilone G, Genovese S, Bonanno A (2017). Mesoscale variability in the trophic ecology of the European hake *Merluccius merluccius* in the Strait of Sicily. *Hydrobiologia Special issue*. DOI: 10.1007/s10750-017-3268-2 IF 2016: 2.056.

FAO DSF (2009). *International Guidelines for the Management of Deep-sea Fisheries in the High Seas*.

FAO (2013-2016). *Fisheries and Aquaculture activities. Deep-sea high seas fisheries. Activities pages*. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Updated 14 September 2014.

FAO (2016). *The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries*. General Fisheries Commission for the Mediterranean. Rome, Italy.

Fiorentino F, Benmeriem S, Bahri T, Camilleri M, Dimech M, EzzeddineNaja S, Massa F et al (2008). Synthesis of information on some target species in the Med Sud Med Project area (central Mediterranean). GCP/RER/010/ITA/MSM-TD-15.MedSudMed TechnicalDocuments,15.67pp

Fiorentino F, Bertrand JA, Ferrandis E, Garofalo G, Gonzalez M, Politou CY (2002). Identifying the main nurseries of hake, greater fork-beard, deep water pink shrimp and broadtail shortfin squid in the Mediterranean using MEDITS trawl survey data. ED/WP/FF-JAB-EF-GG-MG-CYP/3/0102/DRAFT/50p.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato “d33 G.R.-AG” Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 114 di 119</p>
--	------------------------	--	----------------------------

- Fiorentino F, Garofalo G, De Santi A, Bono G, Giusto GB, Norrito G. (2003) - Spatio-temporal distribution of recruits (0 group) of *Merluccius merluccius* and *Phycis blennoides* (Pisces, Gadiformes) in the Strait of Sicily (central Mediterranean). *Hydrobiologia*, 503: 223-236.
- Fiorentino F, Garofalo G, Gristina G, Gancitano S, Norrito G (2004). Some relevant information on the spatial distribution of demersal resources, benthic biocoenoses and fishing pressure in the Strait of Sicily. Report of the MedSudMed Expert Consultation on Spatial Distribution of Demersal Resources in the Straits of Sicily and the Influence of Environmental Factors and Fishery Characteristics. MedSudMed Technical Documents, 2:50–66.
- Fortibuoni T, Bahri T, Camilleri M, Garofalo G, Gristina M, Fiorentino F (2010). Nursery and spawning areas of deep-water rose shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Decapoda: Penaeidae), in the Strait of Sicily (Central Mediterranean Sea). *Journal of Crustacean Biology*, 30(2):167–74.
- Frantzis A, Alexiadou P, Paximadis G, Politi E, Gannier A, Corsini-Foka M (2003). Current knowledge of the cetacean fauna of the Greek Seas. *Journal du Conseil international pour l'Exploration de la Mer*, 5: 219–232.
- Freiwald A, Beuck L, Rüggeberg A, Taviani M, Hebbeln D, & R/V METEOR CRUISE M70-1 PARTICIPANTS (2009). The white coral community in the central Mediterranean Sea revealed by ROV surveys. *Oceanography*, 22(1): 58-74.
- García La Fuente J, García A, Mazzola S, Quintanilla L, Delgado J, Cuttitta A, Patti B (2002). Hydrographic phenomena influencing early life stages of the Sicilian Channel anchovy. *Fish Oceanogr*, 11 (1): 31-44.
- Garofalo G, Bel Hassen M, Jarbouli O, Zgozi S, Gristina M, Fiorentino F et al (2008). Preliminary results on spatial distribution of abundance indices, nursery and spawning areas of *Merluccius merluccius* and *Mullus barbatus* in the central Mediterranean. GCP/RER/010/ITA/MSM-TD 19 MedSudMed Tech. Docs, 19.
- Garofalo G, Fiorentino F, Bono G, Gancitano S, Norrito G (2002). Identifying spawning and nursery areas of red mullet (*Mullus barbatus*, L., 1758) in the Strait of Sicily. Presented at the 2nd International Symposium on GIS/Spatial Analyses in Fishery and Aquatic Sciences (University of Sussex, Brighton, UK, 3–6 September 2002).
- Garofalo G, Fortibuoni T, Gristina M, Sinopoli M, Fiorentino F (2011) Persistence and co-occurrence of demersal nurseries in the Strait of Sicily (central Mediterranean): Implications for fishery management. *Journal of Sea Research*, 66(1): 29–38.
- Garofalo G, Gristina M, Toccaceli M, Giusto GB, Rizzo P, Sinacori G (2004). Geostatistical modelling of biocenosis distribution in the Strait of Sicily. Presented at 2nd International Symposium on GIS/Spatial analyses in Fishery and Aquatic Sciences (3-6 September, 2002, the University of Sussex, Brighton, UK).
- Gaspari S, Airoldi S, Hoelzel AR (2007). Risso's dolphins (*Grampus griseus*) in UK waters are differentiated from a population in the Mediterranean Sea and genetically less diverse. *Conservation Genetics*, 8: 727–732.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 115 di 119</p>
--	------------------------	--	----------------------------

- Giansante C., Vallerani M., Angelini S., 2006 – Periodi riproduttivi delle specie ittiche nei Mari Italiani, 5° Convegno Nazionale per le Scienza del Mare.
- Gristina M, Bahri T, Fiorentino F, Garofalo G (2006). Comparison of demersal fish assemblages in three areas of the Strait of Sicily under different trawling pressure. *Fisheries Research*, 81(1):60–71.
- Groombridge B (1990). Marine turtles in the Mediterranean: distribution, population status, conservation (No. 18-48). Council of Europe.
- Halpin PN, Read AJ, Fujioka E, Best BD, Donnelly B, Hazen LJ, Kot C, Urian K, LaBrecque E, Dimatteo A, Cleary J, Good C, Crowder LB, Hyrenbach KD (2009). OBIS-SEAMAP: The world data center for marine mammal, sea bird, and sea turtle distributions. *Oceanography*, 22(2): 104-115.
- Halvorsen MB, Popper AN, Hawkins AD, Mann D, Carlson TJ (2017). Revisions to the sound exposure guidelines for fish and sea turtles report. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 141(5): 3788-3788.
- Hamann M, Godfrey MH, Seminoff JA, Arthur K, Barata PCR, Bjorndal KA et al (2010). Global research priorities for sea turtles: informing management and conservation in the 21st century. *Endangered species research*, 11(3): 245-269.
- Harris PT, Whiteway T (2011). Global distribution of large submarine canyons: Geomorphic differences between active and passive continental margins. *Marine Geology*, 285: 69–86.
- Hays GC, Fossette S, Katselidis KA, Mariani P, Schofield G (2010). Ontogenetic development of migration: Lagrangian drift trajectories suggest a new paradigm for sea turtles. *Journal of the Royal Society Interface*, 7(50): 1319-1327.
- Herring P (2001). *The Biology of the Deep Ocean*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Hochscheid S, Bentivegna F, Hays GC (2005). First records of dive durations for a hibernating sea turtle. *Biology letters*, 1(1): 82-86.
- Hochscheid S, Travaglini A, Maffucci F, Hays GC, Bentivegna F (2013). Since turtles cannot talk: What beak movement sensors can tell us about the feeding ecology of neritic loggerhead turtles, *Caretta caretta*. *Marine Ecology*, 34(3): 321-333.
- Jereb P, Massi D, Norrito G, Fiorentino F (2001). Preliminary observations of environmental effects on spatial distribution and abundance of *Eledone cirrhosa* and *Illex coindetii* in the Strait of Sicily (central Mediterranean Sea). *ICES CM2001/K:34*.
- Kamezaki N (2003). What is a loggerhead turtle? The morphological perspective. In: Bolten, A.B. & Witherington, B.E. (Eds.). *Loggerhead Sea Turtles*. Smithsonian Books, Washington, DC: pp. 28–43.
- Karaa S, Maffucci F, Jribi I, Bologna MA, Borra M, Biffali E, Brandai MN, Hochscheid S (2016). Connectivity and stock composition of loggerhead turtles foraging on the North African continental shelf (Central Mediterranean): implications for conservation and management. *Marine Ecology*, 37(5): 1103-1115.
- Ktari-Chakroun F (1980). Les cétacés des côtes tunisiennes. *Bulletin de l'Institut National Scientifique et Technique d'Océanographie et de Pêche de Salammbô*, 7: 139–149.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 116 di 119</p>
--	------------------------	--	----------------------------

- Lembo G, Silecchia T, Carbonara P, Spedicato MT (2000). Nursery areas of *Merluccius merluccius* in the Italian seas and in the East side of the Adriatic Sea. *Biologia Marina Mediterranea*, 7: 98–116.
- Levi D, Andreoli MG, Bonanno A, Fiorentino F, Garofalo G, Mazzola S, Norrito G, Patti B, Pernice G, Ragonese S, Giusto GB, Rizzo P (2003) Embedding sea surface temperature anomalies in the stock recruitment relationship of red mullet (*Mullus barbatus* L. 1758) in the Strait of Sicily. *Scientia Marina*, 67 (Suppl. 1): 259-268.
- Levi D, Andreoli MG, Giusto GB (1993). An analysis based on trawl-survey data of the state of the "Italian" stock of *Mullus barbatus* in the Sicilian Channel, including management advice. *Fisheries Research*, 17: 333-341.
- Levi D, Andreoli MG, Giusto GB (1995). First assessment of the rose shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) in the central Mediterranean. *Fisheries Research*, 21: 375–393.
- Lewis TIM, Matthews J, Boisseau O, Danbolt M, Gillespie D, Lacey C, Leaper R, Mclanaghan R, Moscrop A (2007). Abundance estimates for sperm whales in the south western and eastern Mediterranean Sea from acoustic line-transect surveys. In *The 6th International Workshop on Detection, Classification, Localization, & Density Estimation of Marine Mammals using Passive Acoustics* St Andrew, UK; 11.
- Maffucci F, Corrado R, Palatella L, Borra M, Marullo S, Hochscheid S, Lacorata G, Iudicone D (2016). Seasonal heterogeneity of ocean warming: a mortality sink for ectotherm colonizers. *Scientific reports*, 6: 23983.
- Maffucci F, Kooistra W, Bentivegna F (2006). Natal origin of loggerhead turtles, *Caretta caretta*, in the neritic habitat off the Italian coasts, Central Mediterranean. *Biological Conservation*, 127(2): 183-189.
- Margaritoulis D, Argano R, Baran I, Bentivegna F, Bradai MN, Camiñas JA, Casale P, De Metrio G, Demetropoulos A, Gerosa G, Godley BJ, Haddoud DA, Houghton J, Laurent L, Lazar B (2003). Loggerhead turtles in the Mediterranean Sea: present knowledge and conservation perspectives. In Bolten A.B. and Witherington B.E. (eds) *Loggerhead sea turtles*. Washington: Smithsonian Books, pp. 175–198.
- Micheli F, Halpern BS, Walbridge S, Ciriaco S, Ferretti F, Frascchetti S, et al. (2013) Cumulative Human Impacts on Mediterranean and Black Sea Marine Ecosystems: Assessing Current Pressures and Opportunities. *PLoS ONE* 8(12): e79889. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0079889>
- Millot C, Taupier-Letage I (2005). Circulation in the Mediterranean Sea, in *The Handbook of Environmental Chemistry*, vol. 5, part K, Water Pollution, pp. 29–66, doi:10.1007/b107143, Springer, Berlin.
- Mingozzi T, Mencacci R, Cerritelli G, Giunchi D, Luschi P (2016). Living between widely separated areas: Long-term monitoring of Mediterranean loggerhead turtles sheds light on cryptic aspects of females spatial ecology. *Journal of experimental marine biology and ecology*, 485: 8-17.
- Misic C, Bavestrello G, Bo M, Borghini M, Castellano M, Covazzi Harriague A et al (2012). The "seamount effect" as revealed by organic matter dynamics around a shallow seamount in the Tyrrhenian Sea (Vercelli Seamount, western Mediterranean). *Deep Sea Research I*, 67: 1–11.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato “d33 G.R.-AG” Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 117 di 119</p>
--	------------------------	--	----------------------------

- Monzón-Argüello C, Rico C, Carreras C, Calabuig P, Marco A, López-Jurado LF (2009). Variation in spatial distribution of juvenile loggerhead turtles in the eastern Atlantic and western Mediterranean Sea. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 373(2): 79-86.
- Morato T, Kvile KØ, Taranto GH, Tempera F, Narayanaswamy BE, Hebbeln D et al (2013). Seamount physiography and biology in the north-east Atlantic and Mediterranean Sea. *Biogeosciences*, 6(10): 3039–3054.
- Moritz C (1994). Defining “Evolutionarily Significant Units” for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, 9 (10): 373-375.
- Notabartolo Di Sciara G, Birkun AJ (2010). *Conserving whales and dolphins in the Mediterranean and Black seas*, Monaco.
- Patel SH, Panagopoulou A, Morreale SJ, Kilham SS et al (2015). Differences in size and reproductive output of loggerhead turtles *Caretta caretta* nesting in the eastern Mediterranean Sea are linked to foraging site. *Marine Ecology Progress Series*, 535: 231-241.
- Patti B, Bonanno A, Basilone G, Goncharov S, Mazzola S, Buscaino G, Cutitta A, García Lafuente J, García A, Palumbo V, Cosimi G (2004). Interannual fluctuations in acoustic biomass estimates and in landings of small pelagic fish populations in relation to hydrology in the Strait of Sicily. *Chemistry and Ecology*, 20(5): 365-375.
- Pike DA (2013). Climate influences the global distribution of sea turtle nesting. *Global Ecology and Biogeography*, 22(5): 555-566.
- Ragonese S (1995). Geographical distribution of *Aristaeomorpha foliacea* (Crustacea: Aristeidae) in the Sicilian Channel (Mediterranean Sea). *ICES mar Sci Symp*, 199: 183-188.
- Rees AF, Alfaro-Shigueto J, Barata PCR, Bjørndal KA, Bolten AB, Bourjea J et al (2016). Are we working towards global research priorities for management and conservation of sea turtles. *Endangered Species Research*, 31: 337-382.
- Reeves RR, Notabartolo Di Sciara G (2006). *The status and distribution of cetaceans in the Black sea and Mediterranean Sea*. The World Conservation Union (IUCN) Centre for Mediterranean Cooperation, Monaco
- Revelles M, Camiñas JA, Cardona L, Parga M, Tomás J, Aguilar A, Alegre F, Raga A, Bertolero A, Oliver G (2008). Tagging reveals limited exchange of immature loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) between regions in the western Mediterranean. *Scientia Marina*, 72(3): 511-518.
- Revelles M, Carreras C, Cardona L, Marco A, Bentivegna F, Castillo JJ, de Martino G, Mons JL, Smith MB, Rico C, Pascual M, Pascual M (2007). Evidence for an asymmetrical size exchange of loggerhead sea turtles between the Mediterranean and the Atlantic through the Straits of Gibraltar. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 349(2): 261-271.
- Rovere M, Wurtz M. editors (2015). *Atlas of the Mediterranean seamounts and seamount-like structures*. Fondation MAVA pour la nature; IUCN, Global Marine and Polar Programme; IUCN Centre for Mediterranean Cooperation. Malaga: IUCN, 2015.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 118 di 119</p>
--	------------------------	--	----------------------------

- Samuel Y, Morreale SJ, Clark CW, Greene CH, Richmond ME (2005). Underwater, low-frequency noise in a coastal sea turtle habitat. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 117(3): 1465-1472.
- Schembri PJ, Dimech M, Camilleri M (2007). Living deep water *Lophelia* and *Madrepora* corals in Maltese waters (Strait of Sicily, Mediterranean Sea). *Cahiers de Biologie Marine*, 48: 77–84.
- Schofield G, Hobson VJ, Fossette S, Lilley MKS, Katselidis KA, Hays GC. (2010). Biodiversity research: Fidelity to foraging sites, consistency of migration routes and habitat modulation of home range by sea turtles. *Diversity and Distributions*, 16:840-853.
- Sella I (1982). Sea turtles in the eastern Mediterranean and northern Red Sea. *Biology and conservation of sea turtles*, 417-423.
- Seminoff J, Balazs GH, Dutton P, Eguchi T, Haas H, Hargrove S, Klemm D, Lauritsen AL, MacPherson S, Opay P, Possardt E, Van Houtan KS, Waples R (2014). Green turtle (*Chelonia mydas*) Status Review under the U.S. Endangered Species Act.
- Sorgente R, Drago AF, Ribotti A (2003). Seasonal variability in the Central Mediterranean Sea circulation. *Annales Geophysicae*, 21: 299–322.
- Stokes KL, Fuller WJ, Glen F, Godley BJ, Hodgson DJ, Rhodes KA, Snape RTE, Broderick AC (2014). Detecting green shoots of recovery: the importance of long-term individual-based monitoring of marine turtles. *Animal conservation*, 17(6): 593-602.
- Thistle D (2003). The deep-sea floor: an overview. In: *Ecosystems of the Deep Ocean*, Ed. Tyler, P.A. Elsevier, Amsterdam. pp 5–37.
- Tolve L, Casale P, Formia A, Garofalo L, Lazar B, Natali C, et al (2018). A comprehensive mitochondrial DNA mixed-stock analysis clarifies the composition of loggerhead turtle aggregates in the Adriatic Sea. *Marine Biology*, 165(4): 68.
- Tomas J, Formia A, Fernandez M, Raga JA (2003). Occurrence and genetic analysis of a Kemp's Ridley sea turtle (*Lepidochelys kempii*) in the Mediterranean Sea. *Scientia Marina*, 67:367-369
- UN (2016). Chapter 36F. Open Ocean Deep Sea. In: *First Global Integrated Marine Assessment (First World Ocean Assessment)*. http://www.un.org/depts/los/global_reporting/WOA_RegProcess.htm
- UNEP (2006). *Ecosystems and Biodiversity in Deep Waters and High Seas*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 178. UNEP/ IUCN, Switzerland 2006.
- UNEP-MAP-RAC/SPA – 2014. "Important areas for conservation of cetaceans, Sea turtles and giant devil rays in the adriatic sea: Summary of existing knowledge" by D Hocler, CM Fortuna & PC, prepared recently within the framework of the MedOpenseasProject.
- UNEP-MAP-RAC/SPA (2014) Status and conservation of cetaceans in the Sicily Channel/Tunisian Plateau. By M Aissi. Draft internal report for the purposes of the Mediterranean Regional Workshop to Facilitate the Description of Ecologically or Biologically Significant Marine Areas, Malaga, Spain, 7-11 April 2014.
- Vella A (1998). Cetacean surveys around the Maltese islands and Maltese sea-user cetacean questionnaire study. *European Research on Cetacean*, 12: 66–73.

 <p>Eni spa Distretto Meridionale</p>	<p>Maggio 2018</p>	<p>Doc. SIME_AMB_05_102 Permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato "d33 G.R.-AG" Integrazioni richieste con nota prot. 739/CTVA del 20/02/2018</p>	<p>pag. 119 di 119</p>
--	------------------------	--	----------------------------

- Vella A (1999). Cetacean research and conservation around the Maltese islands. *European Research on Cetacean*, 13: 274.
- Vella A (2004). *Delphinus delphis* (Common Dolphins) status in the central and southern Mediterranean around the Maltese islands. *European Research on Cetacean*, 18: 16.
- Vella A (2010). First research sightings of fin whales (*Balaenoptera physalus*) in coastal waters of the Maltese Islands, Central -Southern Mediterranean. *Rapport de la Commission International sur la Mer Méditerranée*, 39: 693.
- Vella A, Vella J (2012). Central-southern Mediterranean submarine canyons and steep slopes: role played in the distribution of cetaceans, bluefin tunas, and elasmobranchs. In *Mediterranean Submarine Canyons Ecology and Governance*, Würtz M (ed). IUCN Gland, Switzerland; 73–88.
- Wallace BP, DiMatteo AD, Hurley BJ, Finkbeiner EM, Bolten AB, Chaloupka MY et al (2010). Regional management units for marine turtles: a novel framework for prioritizing conservation and research across multiple scales. *PloS one*, 5(12): e15465.
- Würtz M. (ed.) (2012). *Mediterranean Submarine Canyons: Ecology and Governance*. Gland, Switzerland and Málaga, Spain: IUCN. 216 pages.
- Zbinden JA, Bearhop S, Bradshaw P, Gill B, Margaritoulis D, Newton J, Godley BJ (2011). Migratory dichotomy and associated phenotypic variation in marine turtles revealed by satellite tracking and stable isotope analysis. *Marine Ecology Progress Series*, 421: 291-302.
- Zibrowius H, Taviani M (2005). Remarkable sessile fauna associated with deep coral and other calcareous substrates in the Strait of Sicily, Mediterranean Sea. In: *Deep-water Corals & Ecosystems* (A. Freiwald & M. Roberts, eds.), Springer-Verlag, 807-819.