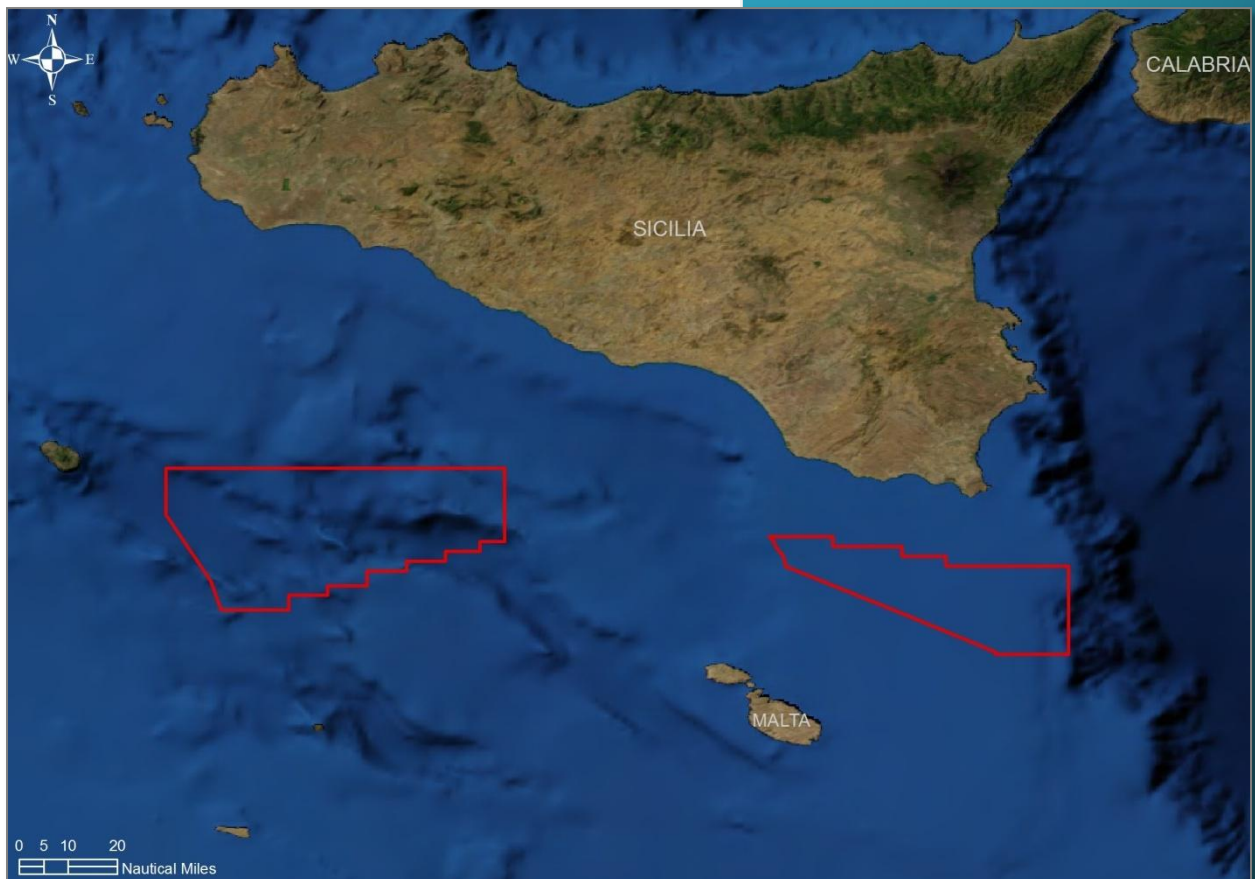


Marzo 2015

## Integrazioni

Intervento di indagine geofisica nell'area delle  
istanze di Permesso di prospezione in Mare  
"d 1 C.P-.SC" e "d 1 G.P-.SC"



Proponente:

**Schlumberger Italiana S.p.A.**

## Sommario

0	INTRODUZIONE.....	8
1	QUADRO TOTALE DEI TITOLI MINERARI E LINEE GIÀ ACQUISITE NELL'AREA.....	10
2	EVENTUALI INCONGRUENZE FRA TITOLI.....	19
3	ITER AUTORIZZATIVO DEI PERMESSI CONFINANTI.....	19
4	DIFFORMITA' DI ESTENSIONE AREA "d 1 C.P-.SC".....	22
5	AREE IN ISTANZA SU CARTOGRAFIA NAUTICA DEL I.I.M.....	23
6	IMPATTI NEGATIVI SU FAUNA ACQUATICA.....	24
6.1	Mammiferi e rettili marini.....	25
6.2	Benthos.....	30
6.3	Ittiofauna.....	31
7	PERIODI DI OSSERVAZIONI DELLA CETOFAUNA IN AREA VASTA.....	33
7.1	Balenottera comune ( <i>Balenoptera physalus</i> ).....	34
7.2	Capodoglio ( <i>Physeter macrocephalus</i> ).....	36
7.3	Zifio ( <i>Ziphius cavirostris</i> ).....	38
7.4	Tursiope ( <i>Tursiops truncatus</i> ).....	42
7.5	Stenella ( <i>Stenella coeruleoalba</i> ).....	43
7.6	Delfino comune ( <i>Delphinus delphis</i> ).....	44
7.7	Grampo ( <i>Grampus griseus</i> ).....	45
7.8	Globicefalo ( <i>Globicefala melas</i> ).....	46
8	PROGETTO DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO ACUSTICO.....	48
9	BIOCENOSI A CORALLIGENO PROFONDO.....	50
9.1	Biocenosi del Coralligeno.....	50
9.2	Biocenosi dei coralli bianchi profondi.....	51
10	AREE DI SPAWNING E DI NURSERIES DI SPECIE COMMERCIALI E TUTELATE.....	54
10.1	Nasello ( <i>Merluccius merluccius</i> ).....	55
10.2	Triglia di fango ( <i>Mullus barbatus</i> ).....	57
10.3	Gambero rosa ( <i>Parapeneus longirostris</i> ).....	58
10.4	Gambero rosso ( <i>Aristeomorpha foliacea</i> ).....	60
10.5	Musdea bianca ( <i>Phycis blennoides</i> ).....	60
10.6	Polpo ( <i>Octopus vulgaris</i> ).....	62
10.7	Moscardino ( <i>Eledone cirrhosa</i> ).....	63
10.8	Totano ( <i>Illex coindetii</i> ).....	63
10.9	Tonno rosso ( <i>Thunnus thynnus</i> ).....	64
10.10	Aree di Pesca nel Canale di Sicilia.....	66

10.11	Zone di Tutela Biologica (ZTB).....	68
11	MUD VULCANOES .....	70
12	RISCHIO SISMICO.....	72
13	LIVELLI DI RUMORE - Area di sicurezza .....	74
13.1	Area “d 1 C.P-.SC” .....	77
13.2	Area “d 1 G.P-.SC” .....	79
14	MINIMIZZAZIONE DEI TEMPI DI ESECUZIONE E ULTERIORI MITIGAZIONI .....	82
14.1	Tempi di esecuzione nell’area dell’istanza “d 1 C.P-.SC” .....	82
14.2	Tempi di esecuzione nell’area dell’istanza “d 1 G.P-.SC” .....	83
15	BIBLIOGRAFIA.....	86
APPENDICE .....		91
	Richieste inviate alle principali Istituzioni scientifiche nazionali ed internazionali che si occupano della tutela della cetofauna e relative risposte ricevute .....	91

## Indice delle figure

Figura 1.1 - Ubicazione delle istanze di prospezione presentate da Schlumberger e dei vari titoli minerari ed istanze presenti nella zona.....	10
Figura 1.2 - Linee sismiche acquisite nel passato nell'area delle istanze di prospezione presentate da Schlumberger .....	12
Figura 1.3 - Linee sismiche acquisite nel passato nell'area dell'istanza di prospezione "d 1 G.P.-SC" .....	12
Figura 1.4 - Linee sismiche acquisite nel passato nell'area dell'istanza di prospezione "d 1 C.P.-SC" .....	14
Figura 1.5 - Linea sismica C-525 acquisita nel 1968 (fonte: unmig.sviluppoeconomico.gov.it/videpi/) .....	17
Figura 1.6 - Linea sismica CR-125-11 acquisita nel 1987 (fonte: unmig.sviluppoeconomico.gov.it/videpi/) ..	18
Figura 1.7 - Esempio di linea sismica a riflessione ad alta risoluzione (fonte: Doglioni et al., 2012) .....	18
Figura 6.1 - Grafico riportante il range di frequenze percepite dai mammiferi marini, con indicazione delle frequenze prodotte dagli air-guns (fonte: Lanfredi et al., 2009).....	26
Figura 6.2 - Valori soglia per mammiferi marini esposti a diversi tipi di rumore (il tipo di attività in oggetto rientra nella categoria multiple pulses) capaci di originare perdita temporanea (TTS) di sensibilità uditiva (fonte: Southall et al., 2007).....	27
Figura 7.1 – Aree Marine Protette per la conservazione dei cetacei proposte da ACCOBAMS nella risoluzione 4.15 (fonte: www.accobams.org) .....	34
Figura 7.2 – Avvistamenti (stelle) e spiaggiamenti (punti) di balenottere nel Canale di Sicilia con evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata).....	35
Figura 7.3 - Avvistamenti (stelle) e spiaggiamenti (punti) di capodogli nel Canale di Sicilia. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata) .....	36
Figura 7.4 – Presenza del Capodoglio nel Canale di Sicilia (fonte: Lewis et al., 2007).....	37
Figura 7.5 – Distribuzione della presenza del capodoglio ottenuta tramite monitoraggio visivo (sopra) e passivo (sotto) negli anni 1997 - 2000 nel Mar Mediterraneo (fonte: Gannier et al., 2002).....	38
Figura 7.6 – Distribuzione degli spiaggiamenti di Zifio lungo le coste del Canale di Sicilia. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata) .....	39
Figura 7.7 – Sforzo di campionamento e avvistamenti di Zifii nel Mar Mediterraneo (fonte: Canadas et al., 2012).....	40
Figura 7.8 – Tasso di avvistamento di Zifii nel Mar Mediterraneo con riportate le aree in istanza di prospezione (fonte: Canadas et al., 2012, modificata) .....	40
Figura 7.9 – Distribuzione dello Zifio nel Mar Mediterraneo predetta dal modello sviluppato da ACCOBAMS con evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: Canadas et al., 2012, modificata) .....	41
Figura 7.10 - Avvistamenti (stelle) e spiaggiamenti (punti) di Tursiopi nel Canale di Sicilia. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata) .....	42
Figura 7.11 - Avvistamenti (stelle) e spiaggiamenti (punti) di Stenelle nel Canale di Sicilia. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata) .....	43



Figura 7.12 - Avvistamenti (stelle) e spiaggiamenti (punti) di delfino comune nel Canale di Sicilia. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata) .....	44
Figura 7.13 – Distribuzione del delfino comune nel Mediterraneo. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte :Bearzi et al., 2003, modificata) .....	45
Figura 7.14 - Avvistamenti (stelle) e spiaggiamenti (punti) di grampo nel Canale di Sicilia. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata) .....	46
Figura 7.15 - Avvistamenti (stelle) e spiaggiamenti (punti) di Globicefalo nel Canale di Sicilia. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata) .....	47
Figura 9.1 – Distribuzione del Coralligeno lungo le coste Italiane (fonte: Giaccone, 2007) .....	50
Figura 9.2 - Distribuzione del Coralligeno nel Mar Mediterraneo. In blu sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: Giakoumi et al., 2013, modificata) .....	51
Figura 9.3 – Aree di presenza delle comunità a coralli bianchi profondi con le relative profondità di ritrovamento (fonte: Friewald et al., 2009). .....	52
Figura 9.4 – Aree indagate tramite ROV per la presenza di coralli bianchi profondi (rettangoli neri). In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: Friewald et al., 2009, modificata) .....	53
Figura 10.1 – Batimetria del Canale di Sicilia (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014) .....	55
Figura 10.2 – Aree di nurseries di Merlucis merluccius. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata) .....	56
Figura 10.3 – Aree di reclutamento di Merlucis merluccius con evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata) .....	57
Figura 10.4 – Aree di spawning (A) e nurseries (B) della triglia di fango. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata) .....	58
Figura 10.5 – Aree di nurseries del gambero rosa presenti nel Canale di Sicilia nel periodo 1994 - 1999. In azzurro sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: Camilleri et al., 2008, modificata) .....	59
Figura 10.6 – Aree di nurseries della Musdea bianca nel periodo 1994-1999. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata) .....	61
Figura 10.7 – Aree di spawning e di nurseries del polpo presenti nel Canale di Sicilia. In rosso le aree in istanza di prospezione (fonte: Garofalo et al., 2010, modificata) .....	62
Figura 10.8 – Distribuzione del moscardino nel Canale di Sicilia con evidenziate in rosso le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata) .....	63
Figura 10.9 – Aree di nurseries del totano presenti nel Canale di Sicilia. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata) .....	64
<i>Figura 10.10 – Distribuzione del Tonno rosso dell’Atlantico con aree di riproduzione (in giallo) e rotte migratorie (freccette nere). (fonte: Schirripa et al., 2011) .....</i>	<i>65</i>
Figura 10.11 – Aree di riproduzione del Tonno rosso nel Mediterraneo. In rosso le aree in istanza di prospezione (fonte: Piccinetti et al., 2013, modificata) .....	65
<i>Figura 10.12 – Aree di pesca della flotta operante lo strascico nel Canale di Sicilia a seconda della stagione. (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata) .....</i>	<i>67</i>

Figura 10.13 – Aree principali della pesca del gambero rosa <i>P. longirostris</i> . In rosso sono evidenziate le aree in istanza (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata).....	68
Figura 10.14 – Ubicazione delle Zone di Tutela Biologica. In nero sono evidenziate le aree in istanza (fonte: <a href="http://www.politicheagricole.it/flex/files/6/9/b/D.a1b7668a9ab797e917fd/maggio_2011_GSA_16_maggiore18.pdf">www.politicheagricole.it/flex/files/6/9/b/D.a1b7668a9ab797e917fd/maggio_2011_GSA_16_maggiore18.pdf</a> , modificata) .....	69
Figura 11.1 - Mappatura dei mud volcanoes presenti offshore (punti gialli) ed onshore (punti arancioni) nel bacino del Mediterraneo centrale. In basso a sinistra, mud volcanoes presenti nell'intero Mar Mediterraneo (Masle et al., 2014, modificata) .....	70
Figura 11.2 - Rappresentazione schematica delle vie di degassazione dei sedimenti (Dimitrov and Woodside, 2003).....	71
Figura 12.1 - Terremoti storici avvenuti dall'anno 1000 al 1899 nell'area interessata dalle istanze di prospezione ( <a href="http://emidius.mi.ingv.it/CPTI11/">emidius.mi.ingv.it/CPTI11/</a> , modificata) .....	72
Figura 12.2 - Terremoti storici avvenuti dall'anno 1900 al 1985 nell'area interessata dalle istanze di prospezione ( <a href="http://emidius.mi.ingv.it/CPTI11/">emidius.mi.ingv.it/CPTI11/</a> , modificata) .....	73
Figura 13.1 – Scala ordinale degli impatti comportamentali sui mammiferi marini proposta da Southall (fonte: Southall et al., 2007).....	75
Figura 13.2 – Applicazione della scala di severità proposta da Southall agli studi presenti in letteratura sui cetacei a basse frequenze nei quali erano presenti sufficienti informazioni per l'applicazione della scala stessa. I numeri in grassetto indicano il numero di individui che ha mostrato una determinata risposta comportamentale (fonte: Southall et al., 2007).....	76
Figura 13.3 - Applicazione della scala di severità proposta da Southall agli studi presenti in letteratura sui cetacei a medie frequenze nei quali erano presenti sufficienti informazioni per l'applicazione della scala stessa. I numeri in grassetto indicano il numero di individui che ha mostrato una determinata risposta comportamentale (fonte: Southall et al., 2007).....	76
Figura 13.4 – Modellizzazione della propagazione dell'intensità dell'onda Sonora nella colonna d'acqua, elaborata dal modello matematico Gundalf per un range di frequenze 0-25000 Hz (fonte: Schlumberger)..	78
Figura 13.5 – Aree interessate dai diversi livelli di intensità Sonora. ....	78
Figura 13.6 - Modellizzazione della propagazione dell'intensità dell'onda Sonora nella colonna d'acqua per un range di frequenze 0-25000 Hz (fonte: Schlumberger). ....	80
Figura 13.7 - Aree interessate dai diversi livelli di intensità sonora. ....	80
Figura 14.1 – Esempio di comparazione tra simulazioni del rilievo geofisico da svolgere all'interno dell'area in istanza “d 1 C.P-.SC”, con diverso orientamento delle linee di acquisizione: N-S nel primo caso ed E-O nel secondo (fonte: Schlumberger).....	83
Figura 14.2 – Esempio di simulazioni relative al rilievo geofisico da svolgere all'interno dell'area in istanza “d 1 G.P-.SC” con diverso orientamento delle linee di acquisizione: N-S nel primo caso ed E-O nel secondo (fonte: Schlumberger).....	84
Figura 14.3 - Esempio di simulazioni relative al rilievo geofisico da svolgere all'interno dell'area in istanza “d 1 G.P-.SC” al fine di rispettare la distanza di 12 miglia nautiche dall'Isola di Pantelleria, indicata dalla circonferenza (fonte: Schlumberger).....	85

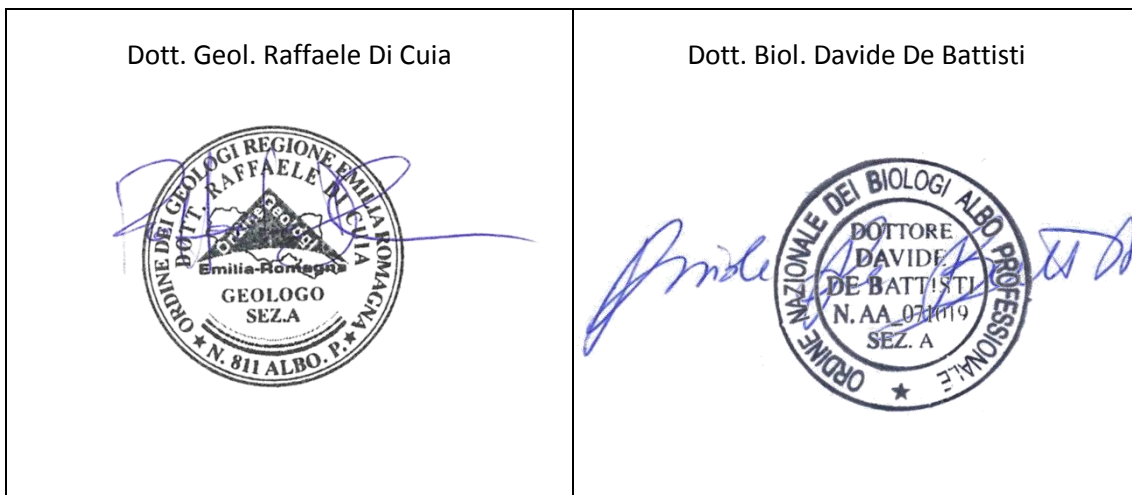
## Indice degli allegati

**Allegato 1:** elaborato cartografico recante le aree in oggetto sovrapposte alla cartografia nautica dell'Istituto Idrografico della Marina

**Elaborato preparato da G.E.Plan Consulting S.r.l.**

**Redatto da** Dott. Biol. Davide De Battisti, Dott. Geol. Raffaele Di Cuia,  
Dott.ssa Anna DeAgostini, Dott.ssa Valentina Negri

**Nel mese di** Febbraio-marzo 2015



Ferrara, 23/03/2015

## 0 INTRODUZIONE

Il presente elaborato contiene le integrazioni alla documentazione depositata in data 31/07/2014 nell'ambito delle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale relative alle istanze di Permesso di prospezione in mare denominate "d 1 C.P.-SC" e "d 1 G.P.-SC", proposte da Schlumberger Italiana S.p.A. (di seguito "Schlumberger").

Nello specifico le integrazioni, richieste dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'impatto Ambientale - VIA e VAS (di seguito "CTVA") del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con nota del 06/02/2015 (Prot. DVA-2015-0003409), sono le seguenti:

1. le aree di istanza d1 CP SC e d1 GP SC della zona C e G si sovrappongono a permessi di ricerca, concessioni ed altre istanze presentate e/o autorizzate (VESTA, CC60 Edison ed Eni Vega A e B, FSO Leonis, 348C.R.-VG, CR 148 VG, C.R146.NP ed altre). Per alcune delle aree e delle attività citate, ed altre, sono state presentate di recente, ed autorizzate, indagini sismiche. Si ritiene necessario che il Proponente fornisca il quadro totale dei titoli (permessi di ricerca e/o prospezioni) e delle linee già effettuate in d1 CP SC e d1 GP SC da altri Proponenti evidenziando con appropriata cartografia e sovrapposizioni i permessi di ricerca vigenti all'interno delle aree di d1 CP SC e d1 GP SC;
2. chiarire eventuali incongruenze dei progetti con la norma che prevede che non possono formare oggetto di prospezione le aree già accordate in permesso di ricerca o concessione di coltivazione a terzi. Chiarire e rappresentare i titoli all'interno di d1 CP SC e d1 GP SC sospesi, scaduti o se in presenza di provvedimento che le renda liberi, anche considerando l'art. 3 comma 1 del Decreto legislativo n° 625 del 1996: "*fermi restando i limiti previsti dalle discipline generali e speciali vigenti in materia di tutela dell'ambiente terrestre, marino e costiero; le aree per le quali sono già stati conferiti permessi di ricerca e concessioni di coltivazione divengono disponibili dopo la scadenza del titolo minerario o dopo l'emanazione del provvedimento che le rende libere*";
3. approfondire l'iter autorizzativo relativo in particolare all'inizio previsto delle indagini dei permessi di ricerca confinanti, al fine di individuare il periodo più opportuno per l'esecuzione dell'indagine sismica, evitando sovrapposizioni di impatti acustici;
4. chiarire la difformità di estensione dell'area d1CP SC dichiarata, (sito Mise 2166 kmq, istanza 2190 kmq, SIA 21 09 kmq);
5. produrre un elaborato cartografico recante le aree delle istanze d1 CP SC e d1 GP SC sovrapposte alla cartografia nautica del I.I.M. o IMRAY;
6. evidenziare gli impatti negativi sulla fauna acquatica, in particolare su quella bentonica profonda e sulla cetofauna;
7. l'area del Canale di Sicilia si rileva come un'area di importanza speciale per la cetofauna, come da risoluzione ACCOBAMS: L'estensione delle due richieste pari a circa 6.300 km<sup>2</sup> potrebbe non fornire adeguate garanzie alla necessaria tutela e conservazione della biodiversità, anche in accordo del principio di precauzione. Al fine di individuare un eventuale cronoprogramma che limiti gli impatti sulla cetofauna, dovranno essere forniti maggiori dettagli sui periodi di osservazioni/avvistamenti della cetofauna in area vasta. I dati dovranno essere richiesti alle principali Istituzioni scientifiche Nazionali ed Internazionali che si occupano della tutela della cetofauna e dovranno tenere conto della risoluzione n. 4.15 dell'*Agreement on the conservation of Cetaceans of the Black Sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic Area (ACCOBAMS)*;
8. accertata la sensibilità delle aree al riguardo della cetofauna, come principale misura di mitigazione applicata alle indagini sismiche in mare, si applica generalmente un programma di monitoraggio per la

componente rumore subacqueo ante operam, in corso d'opera e post operam. A tal fine si richiede di fornire il progetto del programma di monitoraggio acustico *ante operam*, in corso d'opera e *post operam*, per le due aree, anche in coerenza con i provvedimenti ed i quadri prescrittivi già emanati per i progetti (coltivazioni, pozzi esplorativi, permessi di ricerca, ecc) nelle aree delimitate dai poligoni delle prospezioni in C ed in G, con un cronoprogramma che ne escluda la simultaneità;

9. nel SIA non si rileva la presenza di biocenosi a coralligeno profondo (direttiva Habitat). Evidenziare le aree interferite dalle due prospezioni con i suddetti habitat e proporre le adeguate misure di mitigazione;
10. dagli elaborati e dalla documentazione fornita non si rilevano le aree di spawning e di nurseries di specie commerciali e tutelate, come invece appare da altra letteratura, inoltre alcune aree all'interno delle due prospezioni sembrano ricadere in aree di pesca, che non risultano evidenziate nel SIA. Da una prima lettura si rilevano interferenze del permesso d1 CP SC con la GSA 15 (area B di tutela biologica). Si richiede di approfondire l'argomento e di produrre idonea sovrapposizione cartografica dell'area di istanza con la zona B di tutela biologica. A tal fine, oltre ai chiarimenti cartografici, si ritiene necessario che il Proponente fornisca un quadro delle aree di nurseries di specie commerciali, ed altre aree (spawning, ZTB, altro) di importanza biologica all'interno dei poligoni d1 GP-SC e d1 CP SC, rilasciata dal Ministero delle Politiche Agricole, Pesca e Acquacoltura;
11. non sono riportati nel SIA la presenza di particolari tipi di vulcanismo (mud Volcanoes). Approfondire l'argomento;
12. estendere l'analisi di rischio sismico su un arco temporale più esteso;
13. i livelli di rumore di esercizio delle due prospezioni appaiono essere superiori a quanto raccomandato nel rapporto tecnico di ISPRA. In particolare i valori soglia sembrano superati. Si ritiene opportuno che il Proponente fornisca uno studio che calcoli un'area di sicurezza attraverso un valore di soglia del rumore idoneo ad evitare non solo danni fisiologici ma anche disturbi comportamentali alla fauna acquatica sulla base di come viene dissipata la pressione sonora in funzione della distanza, della profondità e del diverso numero di *air-gun* e *array*, e di come sia diversa la percezione del suono, in termini di RL, in funzione della categoria di mammiferi presenti nell'area.
14. fornire un quadro di proposte di minimizzazione e di mitigazione degli impatti al fine di ridurre i tempi di esecuzione delle indagini.

Nei prossimi capitoli verranno affrontate le tematiche sopraesposte, oggetto di integrazione.

# 1 QUADRO TOTALE DEI TITOLI MINERARI E LINEE GIÀ ACQUISITE NELL'AREA

Nel primo punto della richiesta di integrazioni presentata dal CTVA si chiede che “il Proponente fornisca il quadro totale dei titoli (permessi di ricerca e/o prospezioni) e delle linee già effettuate in d1 CP SC e d1 GP SC da altri Proponenti evidenziando con appropriata cartografia e sovrapposizioni i permessi di ricerca vigenti all'interno delle aree di d1 CP SC e d1 GP SC”.

La seguente Figura 1.1 illustra i permessi di ricerca, le concessioni di coltivazioni e le relative istanze (vigenti al 28 febbraio 2015) presenti nello Stretto di Sicilia e nel Canale di Malta, ove sono ubicate le istanze di prospezione richieste da Schlumberger Italiana.

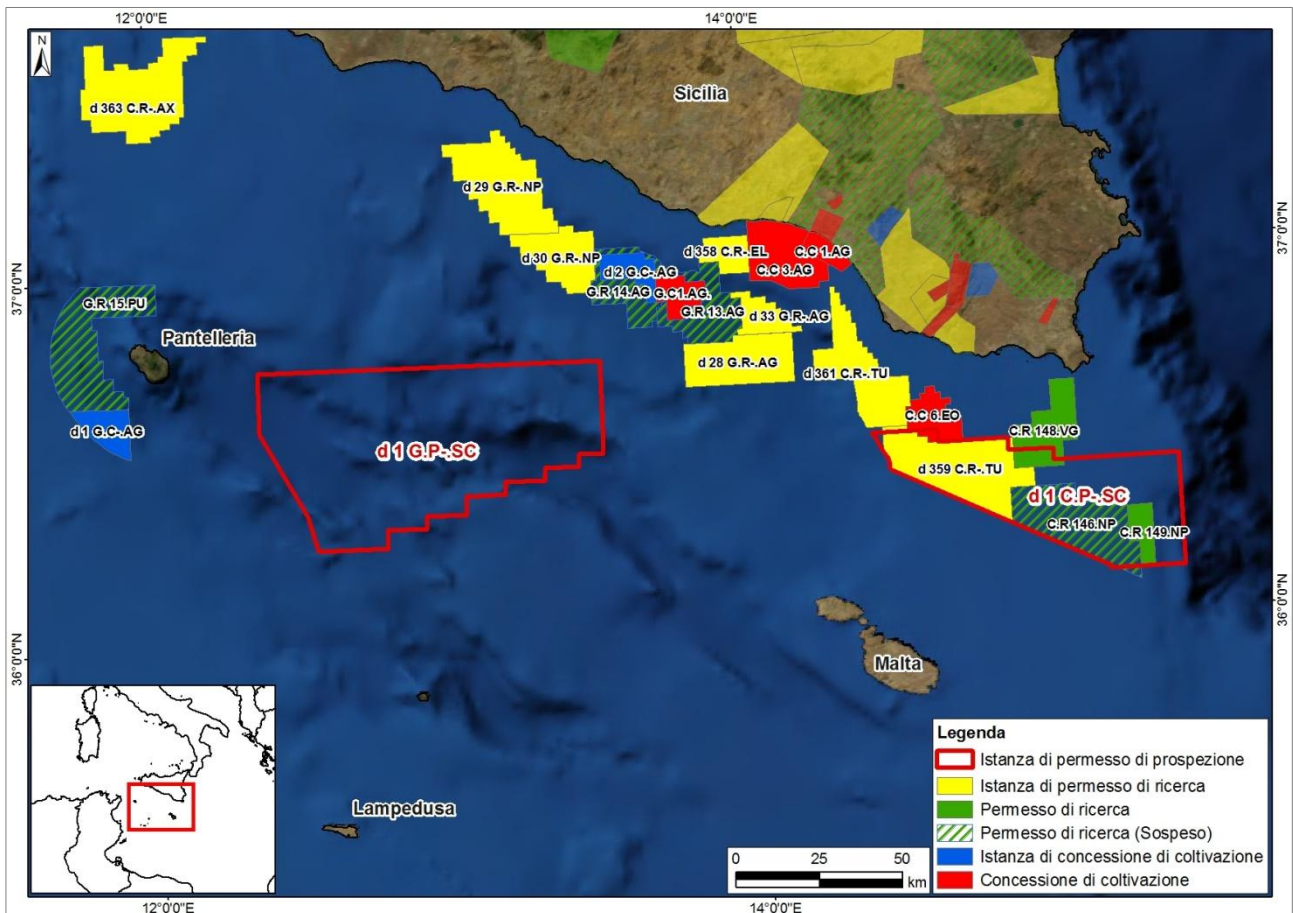


Figura 1.1 - Ubicazione delle istanze di prospezione presentate da Schlumberger e dei vari titoli minerari ed istanze presenti nella zona

In Figura 1.1 è evidente che all'interno dell'istanza di prospezione “d 1 G.P.-SC” non è vigente nessun permesso di ricerca o concessione di coltivazione e non sono state presentate istanze né di ricerca, né di coltivazione. L'area “d 1 C.P.-SC” è invece interessata da diversi titoli minerari ed istanze, elencate nella Tabella 1.1.

Nella richiesta di integrazioni sono elencate tra i “permessi di ricerca, concessioni ed altre istanze presentate e/o autorizzate” strutture che non possono essere definite titoli minerari od istanze. Vi si ritrovano infatti:

- le piattaforme VEGA A e VEGA B all'interno del titolo minerario “C.C 6.EO”. La prima è operativa, mentre l'iter autorizzativo della costruzione di VEGA B (ubicata a 6 chilometri nord-ovest da VEGA A) è ancora in corso;



- la nave serbatoio *Floating Storage Offloading* "FSO Leonis" che funge da nave di stoccaggio temporaneo di supporto alla piattaforma VEGA A;
- il pozzo esplorativo VESTA all'interno del permesso di ricerca "C.R146.NP".

NOME	TIPOLOGIA DI TITOLI MINERARI O ISTANZE	STATO
C.C 6.EO	Concessione di Coltivazione	Attiva
d 359 C.R.-TU	Istanza di permesso di ricerca	In corso VIA
C.R148.VG	Permesso di ricerca	Scaduto il 28/11/2013
C.R146.NP	Permesso di ricerca	Sospeso
C.R149.NP	Permesso di ricerca	Attivo

Tabella 1.1 - Titoli minerari ed istanze ricadenti all'interno dell'istanza di prospezione "d 1 C.P.-SC"

Tra i titoli elencati dal CTVA vi è inoltre l'istanza di permesso di ricerca "d 348 C.R.-VG" che non è più vigente giacché si è evoluta nel permesso di ricerca "C.R148.VG" il quale è, tra l'altro, scaduto il 28 novembre 2013.

La frase riportata di seguito a tale elenco *"per alcune delle aree e delle attività citate, ed altre, sono state presentate di recente, ed autorizzate, indagini sismiche"* non risulta veritiera, nemmeno per l'unico permesso di ricerca correttamente riportato poiché esso è sospeso dal 24 maggio 2010 *"fino al reperimento e alla disponibilità di idoneo impianto di perforazione"* ([unmig.sviluppoeconomico.gov.it](http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it)).

Per l'unico permesso di ricerca attivo "C.R149.NP" non è possibile conoscere l'inizio di un'eventuale campagna di acquisizione sismica poiché tale informazione non viene riportata nei siti ministeriali italiani e raramente viene dichiarata dalla compagnia operante.

Per quanto riguarda le linee sismiche già acquisite nelle aree oggetto di istanza, le successive figure e tabelle illustrano e riassumono la situazione attuale in merito ai dati geofisici a disposizione.

La Figura 1.2 presenta il quadro completo delle linee sismiche presenti nel Canale di Sicilia e di Malta, nelle vicinanze delle due istanze di prospezione "d 1 G.P.-SC" e "d 1 C.P.-SC", mentre la Figura 1.3 e la Figura 1.4 mostrano il dettaglio relativo a ciascuna istanza.

L'istanza di prospezione "d 1 G.P.-SC" è interessata, nella sua porzione più settentrionale da 24 linee sismiche pubbliche (Figura 1.3), che, come si vede dalla Tabella 1.2, sono state acquisite soprattutto negli anni '80 e quindi con tecniche ormai datate. La qualità di queste linee sismiche risulta infatti mediocre ed in alcuni casi si tratta di linee già interpretate, dunque di difficile utilizzo.



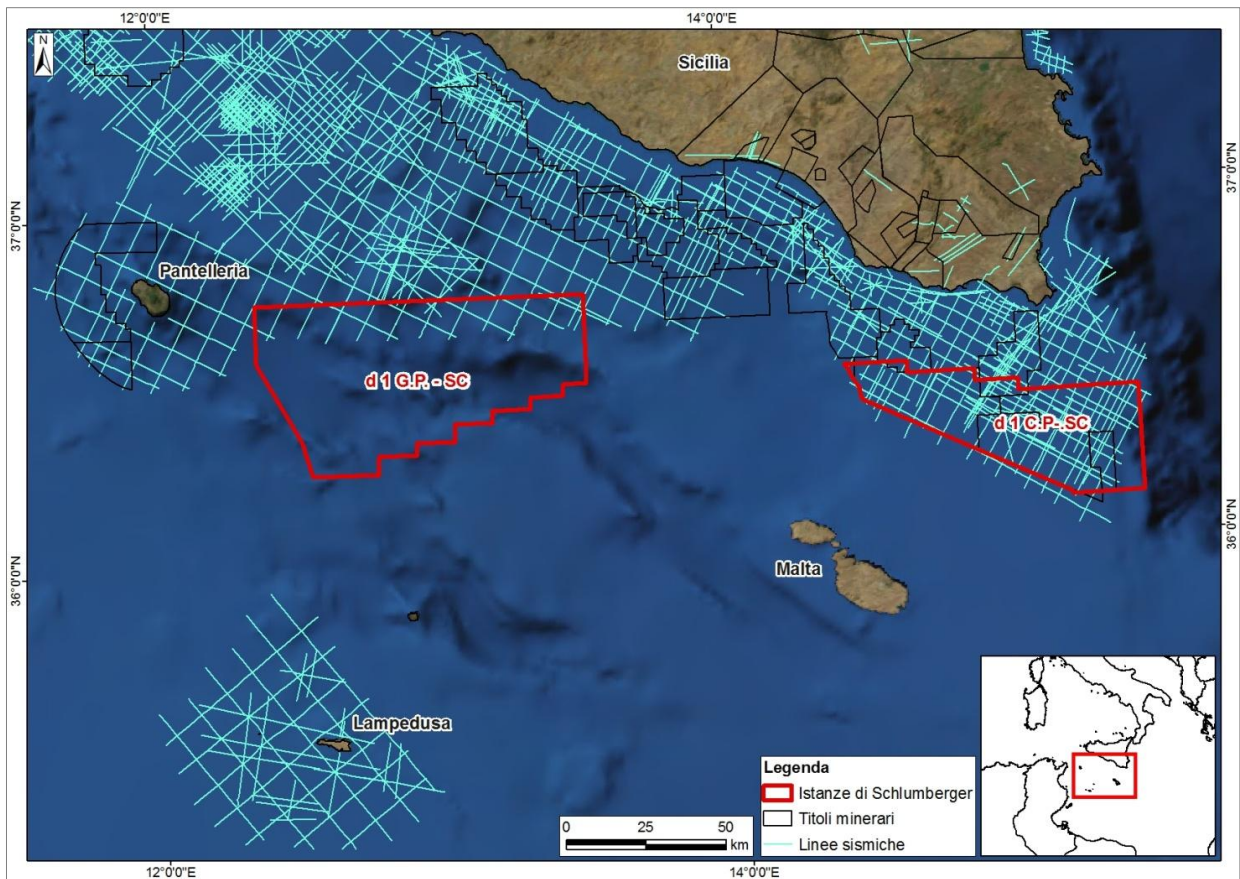


Figura 1.2 - Linee sismiche acquisite nel passato nell'area delle istanze di prospezione presentate da Schlumberger

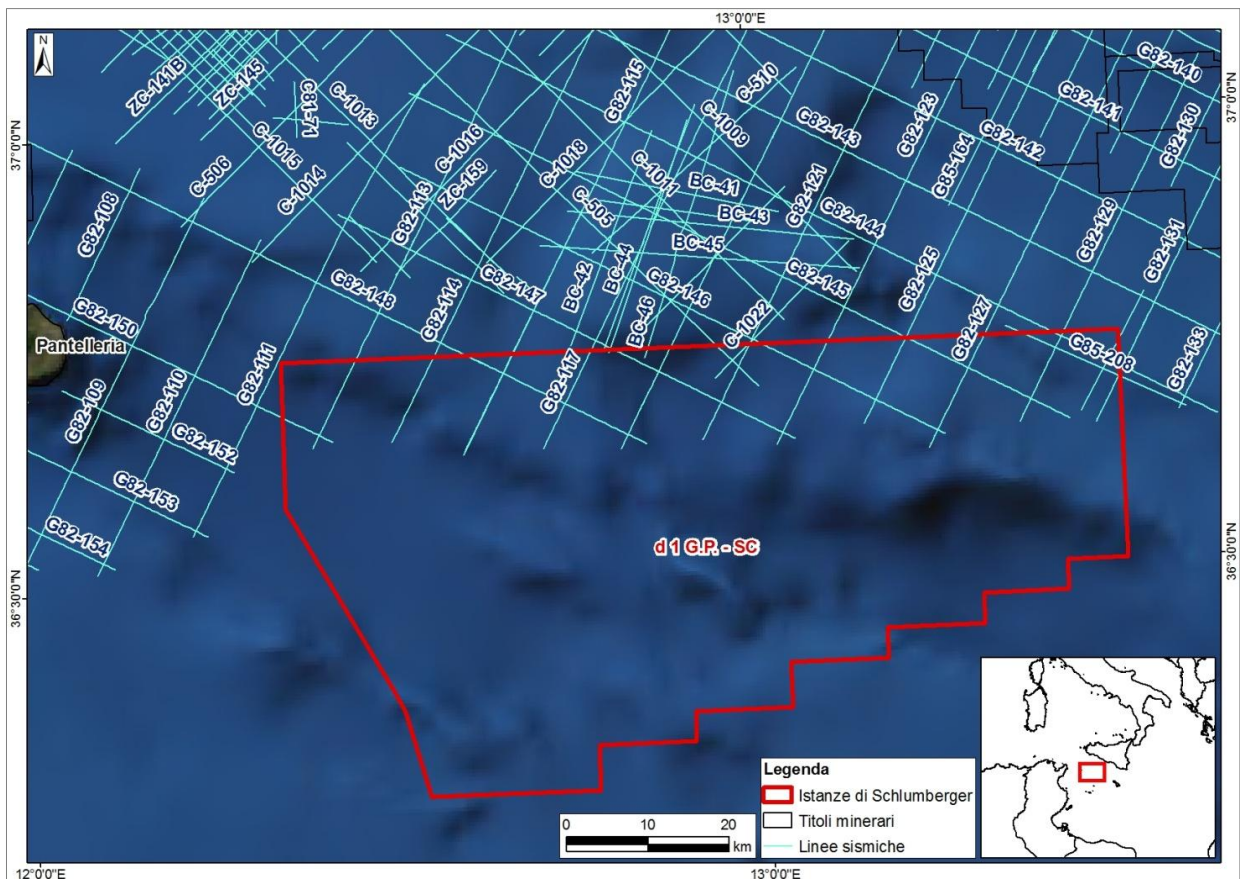


Figura 1.3 - Linee sismiche acquisite nel passato nell'area dell'istanza di prospezione "d 1 G.P.-SC"

NUMERO LINEA	ZONA	COMMITTENTE	OPERATORE SISMICO	ANNO ACQUISIZIONE	LUNGHEZZA (KM)	QUALITÀ	INTERPRETAZIONE
B84-07	C	Burmah	Comp. Gen. de Geophysique	1984	30	mediocre	Interpretata
BC-44	C	AGIP	Western Geco	1973	22	mediocre	Non interpretata
BC-46	C	AGIP	Western Geco	1973	18	mediocre	Non interpretata
C-1022	C	AGIP	Western Geco	1968	24	mediocre	Non interpretata
C-505	C	AGIP	Western Geco	1968	158	mediocre	Non interpretata
G82-113	G	AGIP	Comp. Gen. de Geophysique	1982	94	mediocre	Non interpretata
G82-114	G	AGIP	Comp. Gen. de Geophysique	1982	88	mediocre	Non interpretata
G82-115	G	AGIP	Comp. Gen. de Geophysique	1982	122	mediocre	Non interpretata
G82-117	G	AGIP	Comp. Gen. de Geophysique	1982	82	mediocre	Non interpretata
G82-119	G	AGIP	Comp. Gen. de Geophysique	1982	83	mediocre	Non interpretata
G82-121	G	AGIP	Comp. Gen. de Geophysique	1982	73	mediocre	Non interpretata
G82-123	G	AGIP	Comp. Gen. de Geophysique	1982	64	mediocre	Non interpretata
G82-125	G	AGIP	Comp. Gen. de Geophysique	1982	58	mediocre	Non interpretata
G82-127	G	AGIP	Comp. Gen. de Geophysique	1982	55	mediocre	Non interpretata
G82-129	G	AGIP	Comp. Gen. de Geophysique	1982	50	mediocre	Non interpretata
G82-131	G	AGIP	Comp. Gen. de Geophysique	1982	49	mediocre	Non interpretata
G82-144	G	AGIP	Comp. Gen. de Geophysique	1982	105	mediocre	Non interpretata
G82-145	G	AGIP	Comp. Gen. de Geophysique	1982	93	mediocre	Non interpretata
G82-146	G	AGIP	Comp. Gen. de Geophysique	1982	74	mediocre	Non interpretata
G82-147	G	AGIP	Comp. Gen. de Geophysique	1982	65	mediocre	Non interpretata
G82-148	G	AGIP	Comp. Gen. de Geophysique	1982	100	mediocre	Non interpretata
G82-150	G	AGIP	Comp. Gen. de Geophysique	1983	71	mediocre	Non interpretata
G85-203	G	AGIP	-	1987	17	mediocre	Interpretata
G85-208	G	AGIP	-	1987	24	mediocre	Interpretata

Tabella 1.2 - Caratteristiche delle linee sismiche ricadenti parzialmente all'interno dell'area "G.P.-SC"



L'istanza di prospezione "d 1 C.P.-SC" è interessata da 60 linee sismiche pubbliche, che ricoprono l'intera area (Figura 1.4). Ma, come si vede dalla Tabella 1.2, sono state acquisite soprattutto negli anni '60 e quindi con tecnologie obsolete ed ormai superate. La qualità dei dati sismici è perciò bassa ed in diversi casi si tratta di linee già interpretate, che dunque si rivelano di scarsa utilità ai fini di una nuova analisi.

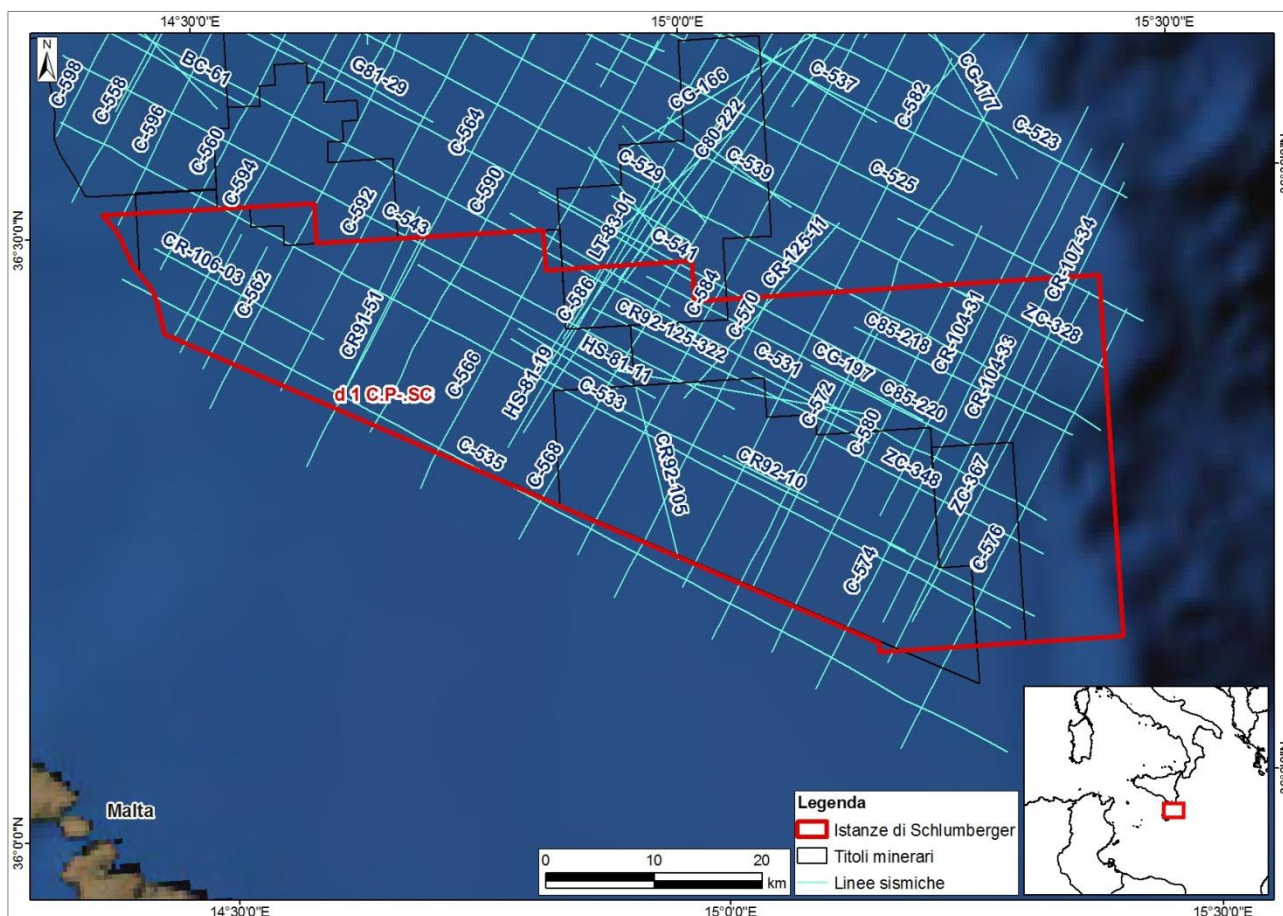


Figura 1.4 - Linee sismiche acquisite nel passato nell'area dell'istanza di prospezione "d 1 C.P.-SC"

NUMERO LINEA	ZONA	COMMITTENTE	OPERATORE SISMICO	ANNO ACQUISIZIONE	LUNGHEZZA (KM)	QUALITÀ	INTERPRETAZIONE
86CR125-16	C	Elf Italiana	-	1988	24	bassa	Interpretata
C-525	C	AGIP	Wester Geco	1968	69	bassa	Non Interpretata
C-529	C	AGIP	Wester Geco	1968	274	bassa	Non Interpretata
C-531	C	AGIP	Wester Geco	1968	258	bassa	Non Interpretata
C-533	C	AGIP	Wester Geco	1968	99	bassa	Non Interpretata
C-535	C	AGIP	Wester Geco	1968	92	bassa	Non Interpretata
C-539	C	AGIP	Wester Geco	1969	67	bassa	Non Interpretata
C-541	C	AGIP	Wester Geco	1969	137	bassa	Non Interpretata
C-543	C	AGIP	Wester Geco	1969	70	bassa	Non Interpretata
C-560	C	AGIP	Wester Geco	1968	35	bassa	Non Interpretata
C-562	C	AGIP	Wester Geco	1968	45	bassa	Non Interpretata

<b>C-564</b>	C	AGIP	Wester Geco	1968	53	bassa	Non Interpretata
<b>C-566</b>	C	AGIP	Wester Geco	1968	52	bassa	Non Interpretata
<b>C-568</b>	C	AGIP	Wester Geco	1968	77	bassa	Non Interpretata
<b>C-570</b>	C	AGIP	Wester Geco	1968	77	Bassa	Non Interpretata
<b>C-572</b>	C	AGIP	Wester Geco	1968	63	bassa	Non Interpretata
<b>C-574</b>	C	AGIP	Wester Geco	1968	56	bassa	Non Interpretata
<b>C-576</b>	C	AGIP	Wester Geco	1968	45	bassa	Non Interpretata
<b>C-580</b>	C	AGIP	Wester Geco	1969	44	bassa	Non Interpretata
<b>C-582</b>	C	AGIP	Wester Geco	1969	55	bassa	Non Interpretata
<b>C-584</b>	C	AGIP	Wester Geco	1969	64	bassa	Non Interpretata
<b>C-586</b>	C	AGIP	Wester Geco	1969	45	bassa	Non Interpretata
<b>C-590</b>	C	AGIP	Wester Geco	1969	45	bassa	Non Interpretata
<b>C-592</b>	C	AGIP	Wester Geco	1969	43	bassa	Non Interpretata
<b>C-594</b>	C	AGIP	Wester Geco	1969	39	bassa	Non Interpretata
<b>C-596</b>	C	AGIP	Wester Geco	1969	31	bassa	Non Interpretata
<b>C80-222</b>	C	-	-	0	9	-	-
<b>C85-218</b>	C	Petrex	-	1987	22	bassa	Interpretata
<b>C85-220</b>	C	-	-	0	17	bassa	Interpretata
<b>C90-GEN-144-155WL</b>	C	AGIP	CGG	1990	26	bassa	Non Interpretata
<b>CG-197</b>	C	-	-	0	29	bassa	Interpretata
<b>CR-104-31</b>	C	Petrex	Wester Geco	1982	42	bassa	Non Interpretata
<b>CR-104-33</b>	C	-	-	0	49	bassa	Interpretata
<b>CR-106-03</b>	C	Petrex	Wester Geco	1982	18	bassa	Non Interpretata
<b>CR-106-09</b>	C	Petrex	Wester Geco	1982	12	bassa	Interpretata
<b>CR-106-10</b>	C	Petrex	Wester Geco	1982	13	bassa	Non Interpretata
<b>CR-107-21</b>	C	Petrex	Wester Geco	1982	15	bassa	Non Interpretata
<b>CR-107-34</b>	C	Petrex	-	1987	49	bassa	Interpretata
<b>CR-125-11</b>		Elf Italiana	-	1987	22	bassa	Interpretata
<b>CR91-33</b>	C	Montedison	Comp. Gen. de Geophysique	1981	5	bassa	Interpretata
<b>CR91-51</b>	C	Montedison	Comp. Gen. de Geophysique	1981	19	bassa	Interpretata
<b>CR91-67</b>	C	Montedison	Comp. Gen. de Geophysique	1982	15	bassa	Interpretata
<b>CR92-10</b>	C	Enterprise Oil	Wester Geco	1981	29	bassa	Non Interpretata
<b>CR92-105</b>	C	Elf Italiana	Comp. Gen. de	0	16	bassa	Non Interpretata

			Geophysique				
<b>CR92-125-320</b>	C	Elf Italiana	-	1988	13	bassa	Interpretata
<b>CR92-125-322</b>	C	Elf Italiana	-	1988	28	bassa	Interpretata
<b>CR92-125LF-319</b>	C	Elf Italiana	-	1988	26	bassa	Interpretata
<b>CR92-125LF-336</b>	C	Elf Italiana	-	1987	10	bassa	Interpretata
<b>HS-81-04</b>	C	-	-	0	16	-	-
<b>HS-81-06</b>	C	Hudson Bay Oil & Gas Co.Ltd.	CGG	0	17	bassa	Interpretata
<b>HS-81-11</b>	C	Hudson Bay Oil & Gas Co.Ltd.	CGG	1982	25	bassa	Interpretata
<b>HS-81-18</b>	C	Hudson Bay Oil & Gas Co.Ltd.	CGG	1982	27	bassa	Interpretata
<b>HS-81-19</b>	C	Hudson Bay Oil and Gas	CGG	1982	28	bassa	Interpretata
<b>LS-86-03</b>	C	-	-	1986	14	bassa	Interpretata
<b>LS-86-16</b>	C	Lasmo Int. Oil	Western Geco	1986	11	bassa	Interpretata
<b>LS-86-17</b>	C	-	-	1988	11	bassa	Interpretata
<b>LT-83-01</b>	C	Lasmo Int. Oil	-	0	20	bassa	Interpretata
<b>ZC-328</b>	C	-	Digicon	1972	15	bassa	Non interpretata
<b>ZC-348</b>	C	-	Digicon	1972	23	bassa	Non interpretata
<b>ZC-367</b>	C	-	Digicon	1972	34	bassa	Interpretata

*Tabella 1.3 - Caratteristiche delle linee sismiche ricadenti all'interno dell'area "d 1 C.P.-SC"*

A titolo esemplificativo vengono riportati alcuni esempi di linee sismiche acquisite nell'area delle istanze di prospezione negli anni '60 e '80 (Figura 1.5 e Figura 1.6), ed una linea sismica a riflessione ad alta risoluzione (Figura 1.7).



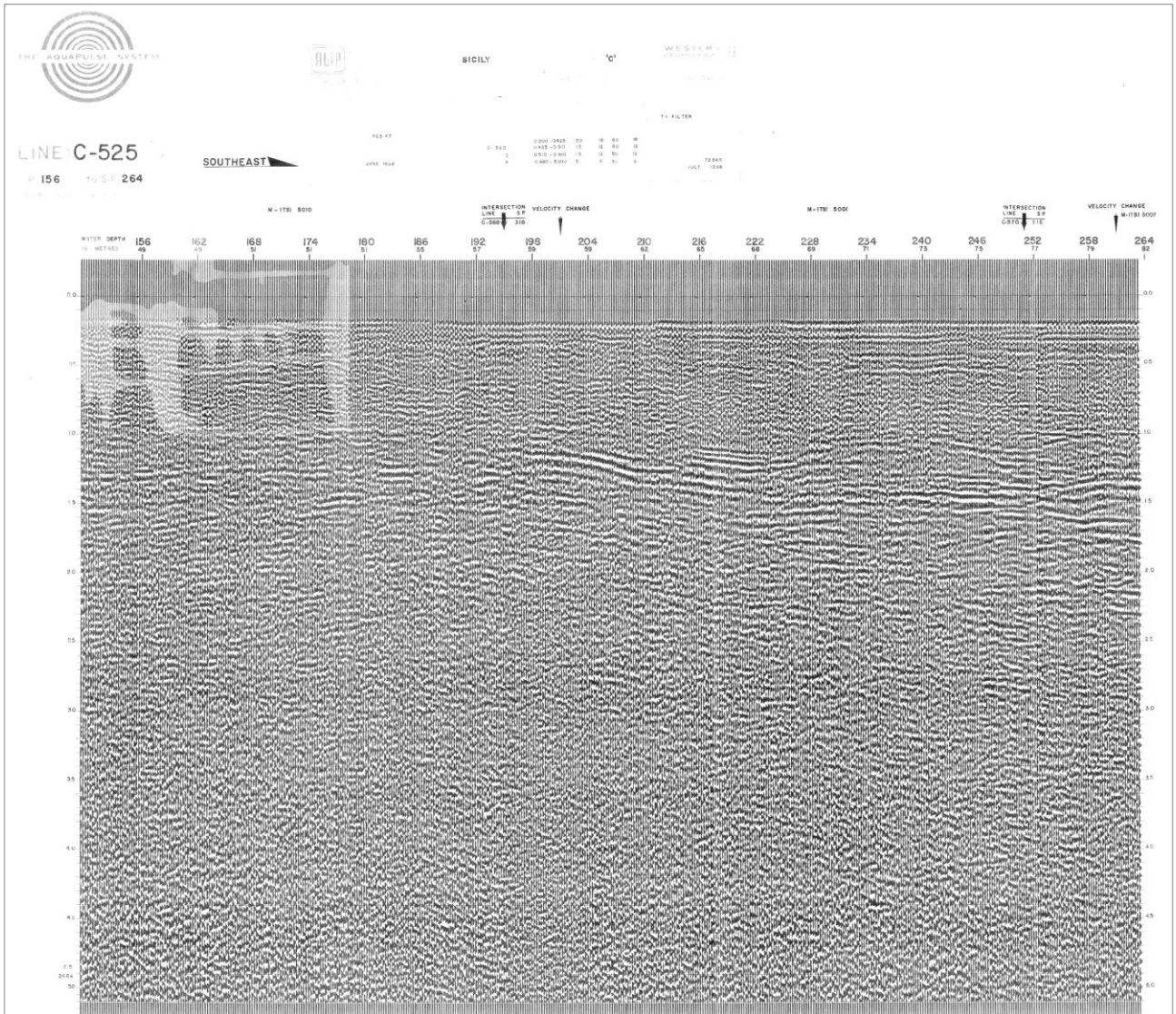


Figura 1.5 - Linea sismica C-525 acquisita nel 1968 (fonte: [unmig.sviluppoeconomico.gov.it/vidempi/](http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/vidempi/))



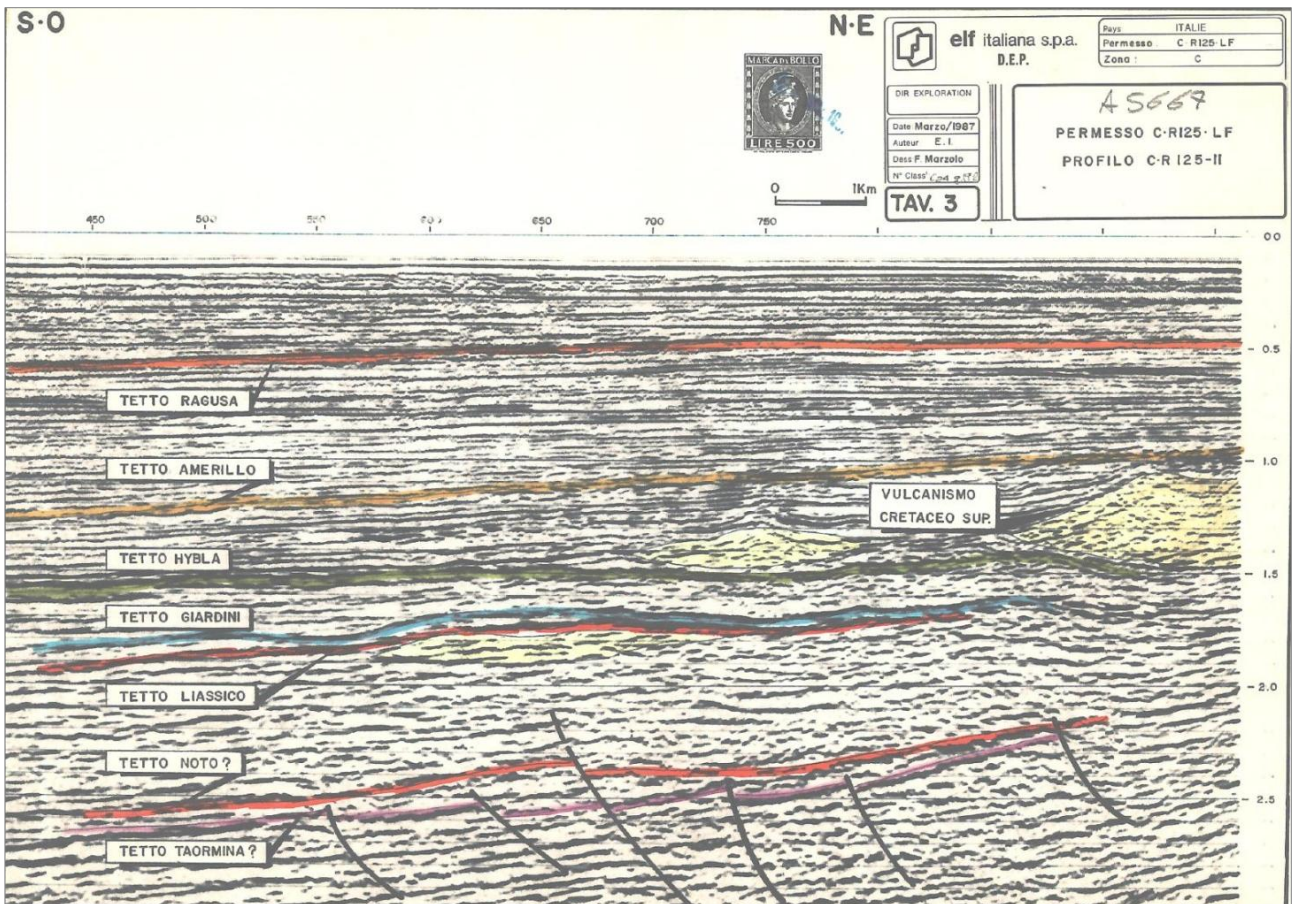


Figura 1.6 - Linea sismica CR-125-11 acquisita nel 1987 (fonte: unmig.sviluppoeconomico.gov.it/vidipi/)

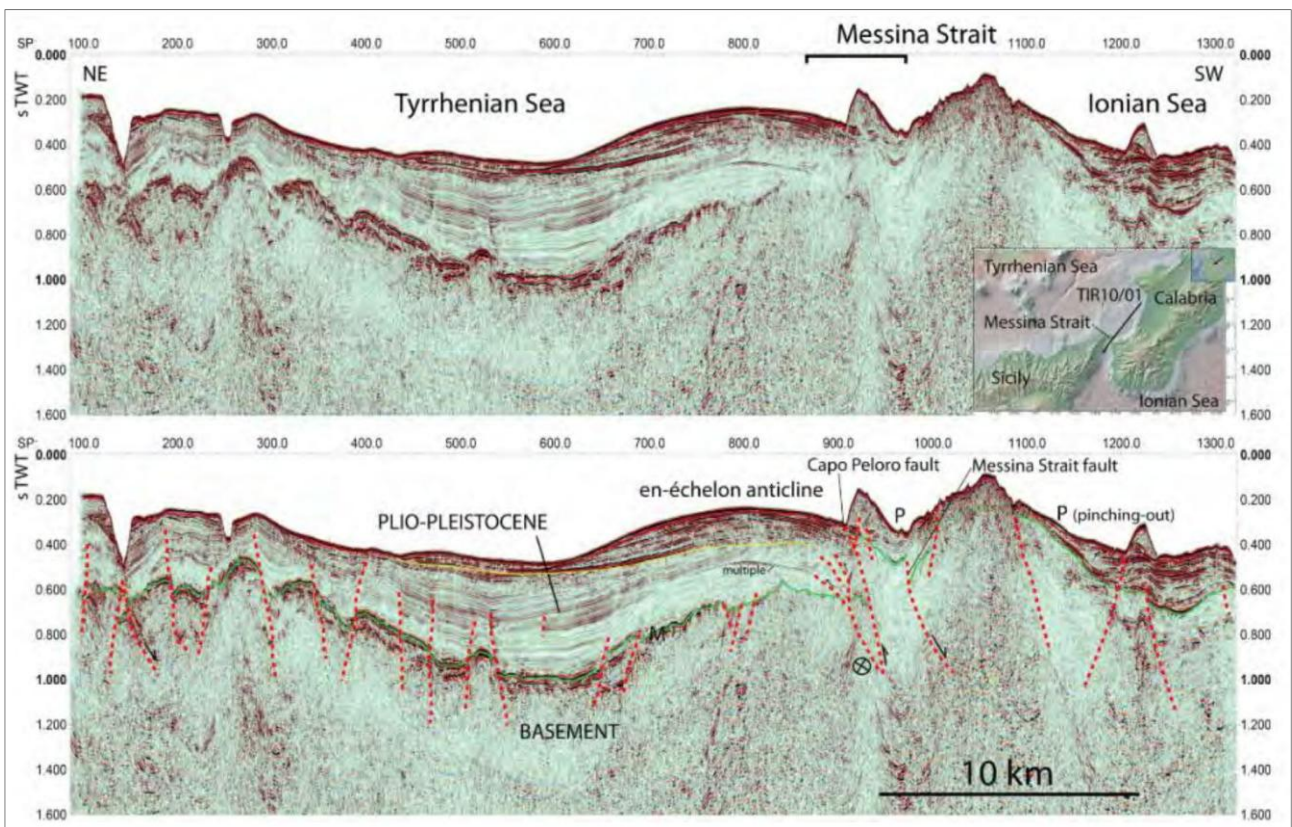


Figura 1.7 - Esempio di linea sismica a riflessione ad alta risoluzione (fonte: Doglioni et al., 2012)



## 2 EVENTUALI INCONGRUENZE FRA TITOLI

Nel secondo punto della richiesta di integrazioni presentata dalla CTVA, si chiede di “*chiarire eventuali incongruenze dei progetti con la norma che prevede che non possono formare oggetto di prospezione le aree già accordate in permesso di ricerca o concessione di coltivazione a terzi. Chiarire e rappresentare i titoli all’interno di d1 C.P-.SC e d1 G.P-.SC sospesi, scaduti o se in presenza di provvedimento che le renda liberi, anche considerando l’art. 3 comma 1 del Decreto legislativo n. 625 del 1996: “fermi restando i limiti previsti dalle discipline generali e speciali vigenti in materia di tutela dell’ambiente terrestre, marino e costiero; le aree per le quali sono già stati conferiti permessi di ricerca e concessioni di coltivazione divengono disponibili dopo la scadenza del titolo minerario o dopo l’emanazione del provvedimento che le rende libere”*”.

Per affinità di contenuti, questo punto verrà trattato unitamente al successivo, pertanto si rimanda al capitolo 3 del presente documento.

## 3 ITER AUTORIZZATIVO DEI PERMESSI CONFINANTI

Nel terzo punto della richiesta di integrazioni presentata dalla CTVA, si chiede di “*approfondire l’iter autorizzativo relativo in particolare all’inizio previsto delle indagini dei permessi di ricerca confinanti, al fine di individuare il periodo più opportuno per l’esecuzione dell’indagine sismica, evitando sovrapposizioni di impatti acustici*”.

Per quanto concerne la disciplina dell’attività di prospezione in aree già accordate in permesso di ricerca o concessione di coltivazione e/o attività svolte da operatori diversi su aree parzialmente o totalmente coincidenti, il comma 3 dell’articolo 10 della Legge n. 613 del 21 luglio 1967 recante “*Ricerca e coltivazione degli idrocarburi liquidi e gassosi nel mare territoriale e nella piattaforma continentale e modificazioni alla L. 11 gennaio 1957, n. 6, sulla ricerca e coltivazione degli idrocarburi liquidi e gassosi*” (“L. 613/1967”) stabilisce che:

**Non possono formare oggetto di permesso di prospezione le aree già accordate in permesso di ricerca o in concessione di coltivazione a terzi. Entro tali aree il titolare di un permesso di prospezione per le aree adiacenti può tuttavia eseguire rilievi con il consenso del permissionario o del concessionario.**

Con riferimento alla presenza di titoli minerari all’interno delle aree dei due progetti, si precisa che, all’interno dell’area dell’istanza di prospezione “d 1 G.P-.SC”, non è vigente alcun permesso di ricerca o concessione di coltivazione come evidenziato in Figura 1.1 (cfr. pag. 10).

L’area dell’istanza di prospezione “d1 C.P-.SC”, è invece interessata dai seguenti titoli minerari elencati nella Tabella 1.1 (cfr. pag. 11):

- 1) concessione di coltivazione denominata “C.C6.EO” (titolari: Edison e Eni) che, allo stato attuale, risulta vigente;
- 2) istanza di permesso di ricerca denominata “d 359 C.R-.TU” (richiedenti: Transunion Petroleum Italia e Nautical Petroleum) che, allo stato attuale, risulta in corso di valutazione di impatto ambientale;
- 3) permesso di ricerca denominato “C.R148.VG” che (titolare: Cygam Energy Italia), allo stato attuale, risulta scaduto in data 28/11/2013;
- 4) permesso di ricerca denominato “C.R146.NP” (titolare: Northern Petroleum LTD) che, allo stato attuale, risulta sospeso;

- 5) permesso di ricerca denominato "C.R149.NP" (titolare: Northern Petroleum LTD) che, allo stato attuale, risulta vigente.

Con riferimento al procedimento autorizzativo all'esercizio dell'attività di prospezione, il comma 3 dell'articolo 13 rubricato "Attività di prospezione - inizio attività e obblighi" del Decreto Direttoriale del 22 marzo 2011 recante "Procedure operative di attuazione del Decreto Ministeriale 4 marzo 2011 e modalità di svolgimento delle attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi e dei relativi controlli ai sensi dell'articolo 15, comma 5 del Decreto Ministeriale 4 marzo 2011" ("D.D. 22/03/2011), stabilisce che:

**Il titolare del permesso di prospezione, prima di dare inizio alle indagini geologiche e geofisiche, presenta il programma all'Ufficio territoriale competente, specificando quali rilievi intende svolgere, con quali mezzi, su quale parte dell'area del permesso ed in quale periodo di tempo, anche nel caso di attività condotte in virtù dell'articolo 4 del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164.**

**Ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 9 aprile 1959, n. 128, e 24 maggio 1979, n. 886, l'inizio delle operazioni di cui al comma 1 è autorizzato dall'Ufficio territoriale competente, nel rispetto delle eventuali prescrizioni formulate dalle altre amministrazioni interessate e contenute nel decreto di conferimento.**

**Nel caso in cui operatori diversi, titolari di permessi di prospezione su aree parzialmente o totalmente coincidenti, intendano effettuare, sulla stessa zona, rilevamenti di cui l'Ufficio territoriale competente non riconosca la compatibilità dell'esecuzione contemporanea, è data la precedenza al titolare del permesso accordato in data anteriore.**

Alla luce di quanto sopra e delle disposizioni normative citate, si evince che:

- 1) Non può riscontrarsi alcuna incongruenza tra i due progetti presentati dal proponente ed eventuali progetti adiacenti e/o ricadenti nella medesima area poiché, ai sensi del citato comma 3 dell'articolo 10 della L. 613/1967, eventuali aree ricadenti all'interno di permessi di ricerca e/o concessioni di coltivazione già accordati, possono costituire oggetto di permessi di prospezione previo il consenso del permissionario e/o del concessionario. Tale disposizione normativa, pur riconoscendo una preferenza al titolo esclusivo (permesso di ricerca e concessione di coltivazione) sul titolo non esclusivo (permesso di prospezione), prevede la possibilità, per il titolare del permesso di prospezione, di svolgere i rilievi nell'area oggetto del titolo esclusivo previo accordo con il permissionario e/o concessionario e, comunque, in conformità alle misure di mitigazione formulate dalla Commissione Tecnica VIA ed alle altre prescrizioni formulate dalle amministrazioni competenti.
- 2) Per quanto riguarda l'eventuale presenza di impatti cumulativi conseguenti all'esecuzione contemporanea o ravvicinata nel tempo delle attività, si precisa che, le attività di indagine geologica e geofisica oggetto del permesso di prospezione, devono essere autorizzate dalla sezione dell'UNMIG territorialmente competente previa presentazione del programma dei lavori da parte del titolare del permesso. Come previsto al citato comma 3 dell'articolo 13 del D.D. 22/03/2011, nel programma dei lavori il titolare deve specificare quali rilievi intende svolgere, con quali mezzi, su quale parte dell'area del permesso ed in quale periodo di tempo. La sezione autorizza il programma presentato e l'esecuzione del rilievo tenendo conto e nel rispetto delle misure di mitigazione formulate dalla Commissione Tecnica VIA e delle altre prescrizioni formulate dalle amministrazioni competenti. In tal modo, sarà la stessa Commissione Tecnica VIA e la stessa sezione a garantire l'assenza di eventuali impatti cumulativi o di eventuali altri rischi ambientali connessi e conseguenti alla sovrapposizione temporale dell'esecuzione delle attività. Tuttavia, laddove la sezione dell'UNMIG territorialmente

competente non ravvisi la compatibilità della contemporaneità dell'esecuzione delle attività, la precedenza è accordata al titolare del permesso conferito in data anteriore.

#### 4 DIFFORMITA' DI ESTENSIONE AREA "d 1 C.P-.SC"

*Richiesta: "Chiarire la difformità di estensione dell'area d1CP SC dichiarata (sito Mise 2166 kmq, istanza 2190 kmq, SIA 2109 kmq)".*

L'estensione dell'area "d 1 C.P-.SC" dichiarata nello Studio di Impatto Ambientale, viene definita essere di 2109 chilometri quadrati unicamente per un mero errore di battitura. Nel documento relativo alle coordinate dell'area in esame, consegnato assieme all'istanza di permesso di prospezione, nominato "Scheda allegata al piano topografico", viene riportato il corretto chilometraggio pari cioè a 2190 chilometri quadrati.

Nello Studio di Impatto Ambientale, ai fini del calcolo delle aree in istanza è stato utilizzato il software ESRI-ArcGIS 9.3 e l'area "d 1 C.P-.SC" è stata riferita al sistema di coordinate UTM 32N nel *datum* WGS84 che utilizza coordinate metriche (EPSG 32632). Il Ministero dello Sviluppo Economico invece, ha calcolato l'area in esame mediante il software MapInfo, utilizzando sempre il *datum* WGS84, ma con un sistema di coordinate geografiche (EPSG 4326).

La difformità in termini chilometrici (24 chilometri quadrati) dell'area in oggetto è causata dal diverso algoritmo interno usato dai due software per il calcolo areale delle superfici, oltre che dal diverso sistema di proiezione utilizzato, nonché dall'errata attribuzione al fuso 32N anziché 33N nella fase di calcolo. In quest'ultimo caso l'area "d 1 C.P-.SC" correttamente calcolata con il software ArcGIS risulta essere di 2174 chilometri quadrati.

## **5 AREE IN ISTANZA SU CARTOGRAFIA NAUTICA DEL I.I.M.**

Per quanto riguarda la quinta richiesta di integrazione *“produrre un elaborato cartografico recante le aree delle istanze d1 CP SC e d1 GP SC sovrapposte alla cartografia nautica del I.I.M. o IMRAY”*, si rimanda alla consultazione dell’Allegato 1 delle presenti integrazioni dove le istanze sono riportate insieme in un unico elaborato cartografico a scala 1:500.000, su apposita cartografia.

Si ricorda che l’Allegato 1 al SIA di entrambe le istanze, presente nella documentazione depositata in fase di attivazione della procedura di VIA, riproduceva l’area delle singole istanze su cartografia nautica del I.I.M. in scala 1.300.000. Pertanto vi si rimanda per un maggiore dettaglio cartografico.

## 6 IMPATTI NEGATIVI SU FAUNA ACQUATICA

*Richiesta: “Evidenziare gli impatti negativi sulla fauna acquatica, in particolare su quella bentonica profonda e sulla cetofauna”.*

In questo capitolo verranno discussi i potenziali effetti dell'attività proposta a carico dell'ambiente marino, come da richiesta specifica del Ministero. Per fruibilità di lettura e per avere un quadro più preciso sull'eventualità di impatti sugli organismi presenti nelle aree in istanza di prospezione, si consiglia di leggere questo capitolo dopo aver letto i capitoli riguardanti gli stessi organismi (capitoli 7, 9 e 10).

Il rumore di origine antropica può produrre un'ampia gamma di effetti sugli organismi acquatici. In particolare la preoccupazione maggiore è dei possibili effetti sui mammiferi marini, in quanto il rumore di origine antropica in mare (soprattutto quello dovuto alle navi) è emesso in un range di frequenze acustiche simile a quello utilizzato dalle diverse specie di questi mammiferi nelle loro attività.

Nonostante un suono di basso livello possa essere udibile, non è detto che possa produrre un effetto visibile; viceversa potrebbe causare il mascheramento dei segnali acustici e indurre l'allontanamento degli animali dall'area esposta al rumore. Aumentando il livello del suono, gli animali possono essere soggetti a condizioni acustiche capaci di produrre disagio o stress fino ad arrivare al danno acustico vero e proprio con perdita di sensibilità uditiva, temporanea o permanente.

Il suono è un'onda longitudinale la cui propagazione nel mare dipende da vari fattori: temperatura, salinità e pressione. L'onda emessa dalla sorgente si propaga nell'acqua come una sfera fino al momento che non incontrerà un ostacolo, come può esserlo il fondale o la superficie dell'acqua, dopo di che proseguirà in modo cilindrico ([www.dosits.org/science/soundmovement/soundweaker/spreading/](http://www.dosits.org/science/soundmovement/soundweaker/spreading/)). Nel sito DOSIT (*Discovery of Sound in the Sea*, [www.dosits.org](http://www.dosits.org)) si riporta che considerando una propagazione di tipo sferico l'intensità del segnale a cento metri di distanza è 1/10000 rispetto all'intensità che lo stesso segnale ha alla sorgente. Gausland (2000) indica che i segnali prodotti da *air-guns* tendono ad attenuarsi con un fattore maggiore rispetto al semplice modello sferico, indipendentemente dalla temperatura, salinità e profondità, per cui è facile sovrastimarne i livelli di pressione a distanze significative.

La pendenza del fondale gioca un ruolo importante nell'attenuazione del segnale acustico: aumentando la pendenza del fondale con l'avvicinarsi alla costa il segnale acustico diminuisce in intensità (Mc Cauley *et al.*, 2000). Ad esempio nel suo studio Mc Cauley riporta che con una sorgente del suono posta a 130 metri di profondità ed il ricevitore a 10 metri di profondità, alla distanza di 28 chilometri (circa 15 miglia nautiche) non era più possibile rilevare il segnale acustico.

Gausland (2000) riporta che un problema nel poter confrontare i diversi studi sui possibili effetti dell'*air-gun*, sono l'uso di differenti tipologie di misure negli studi. Infatti, lo stesso può essere misurato come:

- *the root mean square* (RMS), l'equivalente di una pressione statica avente la stessa potenza;
- *zero to peak* (0-p), il valore massimo misurato dal livello 0;
- *peak to Peak* (p-p), la massima misura del segnale da negativo a positivo (questo è lo standard per specificare i livelli di segnale dell'*air-gun*);
- *frequency spectrum*, restituisce la pressione in funzione della frequenza del segnale.

Ad esempio, per comparare un valore 0-p con uno RMS si dovrebbero aggiungere 3dB; per comparazioni con valori p-p si dovrebbero aggiungere 9 dB. Le misure Spettrali, essendo comuni con molte analisi del rumore, implicano una differenziazione per ogni singola frequenza che contribuisce alla l'intera gamma del segnale. Questo significa che, per un segnale sismico, dovrebbero essere aggiunti circa 40 dB al valore spettrale per comparare l'intera gamma del segnale del p-p. Inoltre, l'autore riporta che la pressione del

rumore di fondo a bassi livelli (valore spettrale) sarebbe sopra i 60 dB re 1 $\mu$ Pa (10 – 100Hz). Questo corrisponde alla lenta azione delle onde ed ad una bassa forza del vento. Mentre, col tempo cattivo, il rumore di fondo a basse frequenze corrisponde ad un incremento fino a 90 e 100 dB 1 $\mu$ Pa. Le grandi petroliere possono avere sorgenti di rumore pari a 170 dB re 1 $\mu$ Pa (livello spettrale) alla distanza di un metro. Similmente, il rumore prodotto da un peschereccio attivo è di 150 – 160 dB re 1 $\mu$ Pa. Le Balene stesse possono generare suoni che raggiungono valori di 180 dB re 1 $\mu$ Pa alla distanza di un metro.

Sempre Gausland (2000) indica che un valore di 250 dB p-p re 1 $\mu$ Pa alla sorgente è un valore teorico usato a scopi computazionali. In realtà, a causa delle dimensioni fisiche dell'*air-gun*, il suono è generato su di una certa superficie per cui in nessun punto all'interno di un *array* si raggiungeranno valori superiori a 235 p-p re 1 $\mu$ Pa.

Turnpenny e Nedwell (1994) riportano che gli *air-guns* raramente sono stati visti procurare qualsiasi danno fisico diretto agli organismi, e le preoccupazioni si concentrano quasi interamente sugli effetti comportamentali. Danni ai tessuti di pesci (dalle uova agli adulti) sembrano avvenire solo a livelli di suoni dell'ordine di 220 dB 1 $\mu$ Pa (ma non riportano il riferimento della misura); in altre parole, molto vicini alla sorgente del suono, mentre comportamenti di fuga nei pesci viene tipicamente stimolata a livelli sopra i 160 – 180 dB 1 $\mu$ Pa. Anche Gausland (2000) riporta che per pesci e le loro uova per ottenere danni fisici con gli *air-guns* sono necessari valori di che superano i 230 – 240 dB (re 1 $\mu$ Pa p-p), per cui tali organismi dovrebbero trovarsi nel range di pochi metri. Gli eventuali impatti, quindi, potrebbero avvenire a livello del comportamento.

Nel sito DOSITS si mette in evidenza che un suono per produrre un effetto o danno, soprattutto a livello comportamentale, deve poter essere recepito dall'animale stesso. Le frequenze più importanti in cui gli *air-guns* producono la maggior parte dell'intensità del suono sono comprese tra 0 e 250 Hz (Gausland, 2000).

## 6.1 Mammiferi e rettili marini

I mammiferi marini rappresentano la categoria più soggetta a rischi dall'attività dovuta alla prospezione geofisica.

Alte intensità di rumore potrebbero determinare condizioni di disagio o di stress nei cetacei, fino ad arrivare, in caso di superamento del livello soglia, al trauma acustico vero e proprio che si manifesta come innalzamento della soglia di sensibilità. Questo innalzamento del livello soglia della percezione dei suoni può essere temporaneo (TTS) o permanente (PTS), e può corrispondere ad una perdita di sensibilità uditiva.

Diversi studi sono stati condotti volti a determinare il possibile impatto comportamentale e fisiologico sui mammiferi marini derivante dall'attuazione dell'attività di prospezione geofisica tramite *air-gun*. Alcuni di questi hanno evidenziato un allontanamento dei cetacei dalle zone di prospezioni sismiche, rilevando una diminuzione della diversità di specie concomitante all'aumento del numero di prospezioni geofisiche (Evans *et al.*, 1996; Parente *et al.* 2007).

I suoni di origine antropica possono avere intensità e frequenze tali da sovrapporsi ai suoni utilizzati normalmente dai cetacei, i quali, a seconda delle loro capacità uditive, vengono suddivisi in cetacei che percepiscono basse, medie e alte frequenze.

I cetacei che utilizzano per le loro comunicazioni suoni a bassa frequenza percepiscono maggiormente la propagazione dei suoni prodotti dagli *air-guns* (Figura 6.1) e potrebbero quindi essere la categoria più esposta a rischi (Lanfredi *et al.*, 2009). Si ricorda inoltre che la maggior parte dell'energia prodotta dagli *air-*



guns viene emessa nelle frequenze sotto i 1000 Hz; Gausland (2000) indica che la maggior parte dell'intensità del suono è emessa tra 0-250 Hz.

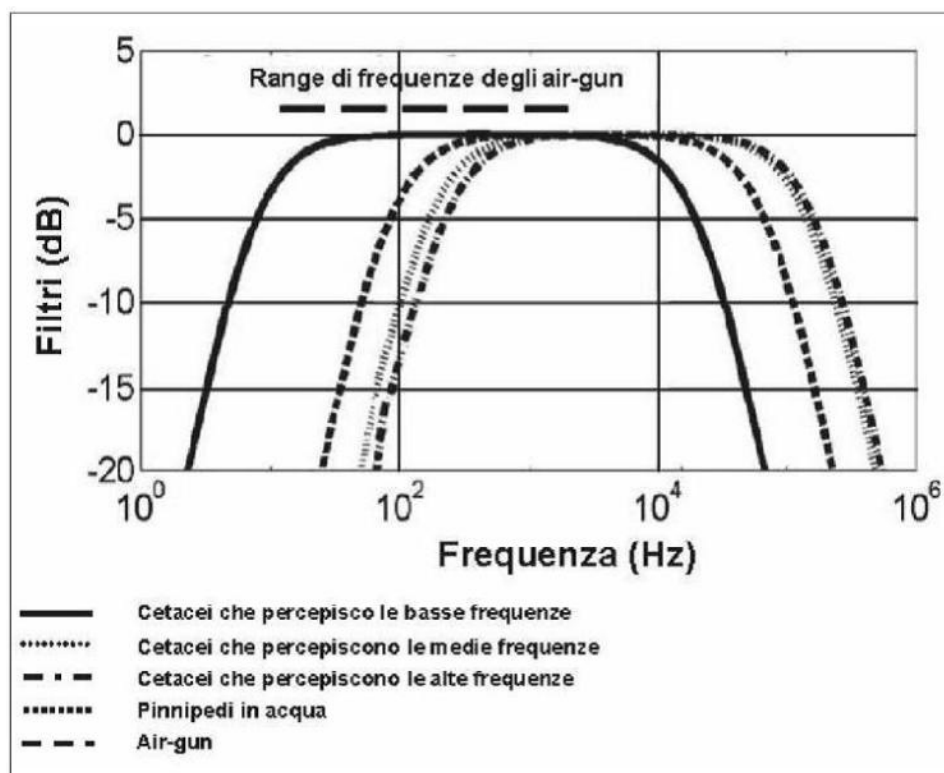


Figura 6.1 - Grafico riportante il range di frequenze percepite dai mammiferi marini, con indicazione delle frequenze prodotte dagli air-guns (fonte: Lanfredi et al., 2009)

Dalle considerazioni fatte nel paragrafo 7, le specie maggiormente presenti nel Canale di Sicilia sono: Tursiopo (*Tursiops truncatus*), Stenella (*Stenella coeruleoalba*) ed il Delfino comune (*Delphinus delphis*). Minore è la presenza di Balenettore comune (*Balenoptera physalus*) e principalmente legata al periodo invernale nelle acque intorno l'isola di Lampedusa. Esigua risulta essere la presenza di Capodoglio (*Physeter macrocephalus*) e di Zifio (*Ziphius cavirostris*), come anche di Globicefalo (*Globicefala melas*) e Grampo (*Grampus griseus*).

Delle tre specie maggiormente presenti, il Tursiopo presenta i segnali acustici prevalenti che hanno una frequenza che va da 4kHz a 130kHz; mentre la Stenella presenta i segnali acustici prevalenti che hanno una frequenza che va da 4kHz a 65kHz.

La Balenottera comune ed il Capodoglio sono le due specie che potenzialmente potrebbero risentire del mascheramento acustico dovuto ad *air-gun*, in quanto i loro segnali acustici prevalenti hanno una frequenza che va da 15 Hz a 35 Hz e da 200 Hz a 32 KHz rispettivamente per la prima e la seconda specie.

Lo Zifio, altra specie notoriamente sensibile al rumore antropico, presenta i propri segnali acustici prevalenti compresi tra i 20kHz ed i 150kHz.

I segnali acustici prevalenti del Grampo e del Globicefalo hanno frequenze che, rispettivamente, vanno da 2kHz a 16kHz e da 1kHz a 65kHz.

L'agenzia responsabile della gestione delle risorse marine viventi della nazione e del loro habitat (*National Marine Fisheries Service*, NMFS), ha adottato dei criteri di sicurezza standard in termini di limiti massimi di esposizione per diverse categorie di mammiferi marini. Tali limiti sono stati calcolati dall'Università della

Columbia sulla base della sensibilità acustica di specie target, con lo scopo di migliorare le misure da adottarsi in caso di investigazioni geofisiche (Tabella 6.1).

CATEGORIA	LIMITI DI ESPOSIZIONE (dB re 1 $\mu$ Pa)
Mammiferi marini in generale	160
Tartarughe marine	170
Cetacei	180
Pinnipedi	190

Tabella 6.1 - Limiti di esposizione proposti ed adottati dal National Marine Fishery Service per diverse categorie di mammiferi marini (fonte dei dati: Lanfredi et al., 2009)

Nella seguente Figura 6.2, sono stati riportati i valori soglia per mammiferi marini esposti a diversi tipi di rumore (*single pulses, multiple pulses, non-pulses*) capaci di originare perdita temporanea (TTS) di sensibilità uditiva (Southall et al., 2007). I cetacei (a bassa, media ed alta frequenza) esposti a suoni a impulsi multipli, in cui rientra la categoria dei *survey* geosismici, con valori di picco di RL (*received level*) pari a 224 dB re 1  $\mu$ Pa possono essere soggetti a perdita temporanea di sensibilità uditiva. I valori riportati in tabella si riferiscono a misure 0-p, quindi per riportare tail valore al p-p bisogna aggiungere 9 dB (secondo Gausland, 2000), per cui il valore soglia diventerebbe 233 dB re 1  $\mu$ Pa p-p. Valore questo che si può trovare vicino alla sorgente del suono. Si riporta inoltre, che tali valori di TTS sono stati studiati solo nei Delfini e nei Beluga e conseguentemente estrapolati per i misticeti e le altre specie di cetacei. In più questi organismi, hanno sempre mostrato il totale recupero uditivo dopo TTS ed i valori di PTS si basano sull'assunzione che, nei mammiferi terrestri, valori che superano i 40 dB di TTS possono causare PTS. Quindi i valori riportati in tabella sono cautelativi.

Marine mammal group	Sound type		
	Single pulses	Multiple pulses	Non-pulses
Low-frequency cetaceans			
Sound pressure level	224 dB re: 1 $\mu$ Pa (peak)(flat)	224 dB re: 1 $\mu$ Pa (peak)(flat)	224 dB re: 1 $\mu$ Pa (peak)(flat)
Sound exposure level	183 dB re: 1 $\mu$ Pa <sup>2</sup> -s	183 dB re: 1 $\mu$ Pa <sup>2</sup> -s	195 dB re: 1 $\mu$ Pa <sup>2</sup> -s
Mid-frequency cetaceans			
Sound pressure level	224 dB re: 1 $\mu$ Pa (peak)(flat)	224 dB re: 1 $\mu$ Pa (peak)(flat)	224 dB re: 1 $\mu$ Pa (peak)(flat)
Sound exposure level	183 dB re: 1 $\mu$ Pa <sup>2</sup> -s	183 dB re: 1 $\mu$ Pa <sup>2</sup> -s	195 dB re: 1 $\mu$ Pa <sup>2</sup> -s
High-frequency cetaceans			
Sound pressure level	224 dB re: 1 $\mu$ Pa (peak)(flat)	224 dB re: 1 $\mu$ Pa (peak)(flat)	224 dB re: 1 $\mu$ Pa (peak)(flat)
Sound exposure level	183 dB re: 1 $\mu$ Pa <sup>2</sup> -s	183 dB re: 1 $\mu$ Pa <sup>2</sup> -s	195 dB re: 1 $\mu$ Pa <sup>2</sup> -s

Figura 6.2 - Valori soglia per mammiferi marini esposti a diversi tipi di rumore (il tipo di attività in oggetto rientra nella categoria *multiple pulses*) capaci di originare perdita temporanea (TTS) di sensibilità uditiva (fonte: Southall et al., 2007)

Nella seguente Tabella 6.2 vengono invece riportati i limiti per i disturbi comportamentali individuati per le varie specie di mammiferi marini tratta dal Rapporto tecnico dell'ISPRA (Rapporto Tecnico ISPRA, 2012).

<b>Valori soglia per Impulsi singoli (tipo battipali):</b>
Sound exposure levels SEL: 183 dB re: 1 $\mu\text{Pa}^2\text{-s}$
<b>Valori soglia per Impulsi multipli (tipo survey geosismici):</b>
Cetacei bassa frequenza: 120 dB re: 1 $\mu\text{Pa}$ RL (RMS/pulse duration)
Cetacei media frequenza: 90-180 dB re: 1 $\mu\text{Pa}$ RL (RMS/pulse duration)
Cetacei alta frequenza: non applicabile
<b>Valori soglia per rumori non impulsivi (tipo perforazione, navi etc):</b>
Cetacei bassa frequenza: 100-110 dB re: 1 $\mu\text{Pa}$ RMS SPL
Cetacei media frequenza: 110-120 dB re: 1 $\mu\text{Pa}$ RMS SPL
Cetacei alta frequenza: 140-150 dB re: 1 $\mu\text{Pa}$ RMS SPL

Tabella 6.2 – Valori soglia capaci di determinare cambiamenti comportamentali nei mammiferi marini (fonte: Rapporto tecnico ISPRA, 2012)

Come riportato nello stesso Rapporto Tecnico (Rapporto Tecnico ISPRA, 2012), la soprastante tabella si basa sul lavoro di Southall *et al.* (2007). In questo lavoro però, Southall non definisce dei valori soglia per le risposte comportamentali in quanto non esistono sufficienti studi effettuati con metodologie appropriate per definire tali valori soglia. Nel loro lavoro Southall *et al.* (2007) costruiscono invece, sulla base dei dati presenti in letteratura, una “scala di severità” di risposta comportamentale e su questa scala revisionano poi i lavori presenti nella letteratura scientifica.

La scala è così suddivisa:

- comportamenti relativamente minori e/o di breve durata, valori di severità compresi tra 0 e 3;
- comportamenti con un alto potenziale capace di influenzare il foraggiamento, la riproduzione e la sopravvivenza, valori compresi tra 4 e 6;
- comportamenti che probabilmente influenzano il foraggiamento, la riproduzione e la sopravvivenza, valori compresi tra 7 e 9.

Gli autori riportano che questo è un modo semplicistico di approcciarsi ad un problema così complesso, ma mette in evidenza la gradualità nell’aumento degli impatti rispetto ad un valore soglia.

Per quanto riguarda i mammiferi che utilizzano le basse frequenze, gli autori di questo studio individuano nella letteratura scientifica 14 studi, a cui solo per 9 possono applicare la loro scala di severità in quanto negli altri non ci sono sufficienti informazioni per poterla applicare. Solo per un individuo in uno studio viene registrato un valore di severità di sette, con valori RL (*Received Level*) compresi tra 150 e 160 dB re: 1  $\mu\text{Pa}$  (RMS). Negli altri studi il valore massimo di severità raggiunto è stato di 6, con livelli di suono RL compresi tra i 140 ed i 160 dB re: 1  $\mu\text{Pa}$  (RMS). Il valore di suono minore in cui è stato raggiunto il valore 6 della scala di severità, è stato, nel caso delle balene *Bowhead* che migravano, un valore di 120 dB re: 1  $\mu\text{Pa}$  (RMS).

A riguardo dei cetacei a medie frequenze, gli autori hanno individuato 6 studi in letteratura, a cui solo a 4 hanno potuto applicare la loro scala di severità. Essi riportano che per questa tipologia di cetacei non c’è una chiara relazione tra aumento del suono ed un aumento delle risposte comportamentali. Invece, riportano che in un caso suoni (RL) di appena 90 dB re: 1  $\mu\text{Pa}$  (RMS) hanno reso silenziosi i Capodogli, mentre

in altre occasioni suoni (RL) tra i 120 ed i 180 dB re: 1  $\mu$ Pa (RMS) hanno fallito nell'individuare risposte comportamentali significative.

Inoltre, quando applicano la loro scala di disturbo agli studi presenti in letteratura non riportano il valore di 90 dB. Evidentemente tale studio non era sufficientemente dettagliato per poter applicare la scala di disturbo. Il valore minore di livello sonoro riportato dagli autori a cui è associato un valore della scala di disturbo è compreso tra 100 e 110 dB re: 1  $\mu$ Pa (RMS) ed il valore di scala di disturbo è 0. Il valore maggiore della scala di disturbo raggiunto è stato di 6 per valori di suono di compresi tra 120 e 180 dB re: 1  $\mu$ Pa (RMS). Però, come già indicato, in altri studi viene mostrata una risposta comportamentale del valore di 0 nella scala di disturbo per valori sonori compresi tra 170 e 180 dB re: 1  $\mu$ Pa (RMS).

Hastings (2008) riporta che nel 2003 il Congresso del USA ha finanziato la *Marine Mammal Commission* (MMC) per "Finanziare una conferenza internazionale, o una serie di conferenze, per condividere risultati, rilevare le minacce acustiche su mammiferi marini, e sviluppare mezzi per ridurre tali rischi, pur mantenendo gli oceani utilizzabili come una strada globale del commercio internazionale".

La MMC ha riunito 28 rappresentanti comprese compagnie petrolifere, la U.S. Navy, organizzazioni ambientali non governative e la comunità scientifica, in 6 incontri durante il 2004-2005. Nonostante questi incontri, i rappresentanti non erano riusciti a trovare un consenso unanime sulle raccomandazioni da adottare riguardo gli impatti acustici sui mammiferi marini, per cui presentarono al Congresso USA un report finale più sette dichiarazioni individuali aggiuntive (MMC, 2007).

Inoltre, il valore soglia di esposizione per i mammiferi marini, indicato dal *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) ad un limite di 180 dB re 1  $\mu$ Pa -s, successivamente, visti i risultati degli studi sui delfini ed i beluga, è stato portato a 195 dB re 1  $\mu$ Pa -s (Finneran *et al.*, 2005).

Nel sito DOSITS si riporta che i cetacei hanno mostrato eventi di spiaggiamento fin dai tempi dei Greci, ma il numero di spiaggiamenti avvenuti in concomitanza con l'uso di sonar militari, nel periodo di tempo compreso tra il 1874 ed il 2004, sono 12. Di questi, solo 4 casi sono ben documentati: in Grecia nel 1996, alle Bahamas nel 2000, a Madeira nel 2000 e alle Isole Canarie nel 2002 ([www.dosits.org/animals/effectsofsound/marinemammals/strandings/](http://www.dosits.org/animals/effectsofsound/marinemammals/strandings/)). Inoltre, il numero di individui spiaggiati in questi 4 eventi è stato minore di 50, mentre viene riportato che il numero complessivo di cetacei che spiaggiano ogni anno nei soli USA è di 1000 ([www.dosits.org/animals/effectsofsound/marinemammals/strandings/](http://www.dosits.org/animals/effectsofsound/marinemammals/strandings/)).

Nella *review* di Hastings (2008), viene indicato un unico caso in cui è avvenuto lo spiaggiamento di 2 balene in concomitanza di indagini sismiche effettuate con *air-gun*. L'autore però riporta che la stessa nave stava operando anche con un sonar a medie frequenze, per il quale in passato è stato già correlato con spiaggiamenti di cetacei. Un'ipotesi proposta per lo spiaggiamento dei cetacei è che gli animali in questione siano andati incontro a malattia da decompressione; questa ipotesi verrebbe supportata dalla presenza di bolle negli organi degli animali trovati spiaggiati. Nel sito DOSIT, si riporta che la presenza di bolle nei tessuti non è sufficiente per determinare la malattia da decompressione e, in generale, non c'è ancora accordo nel mondo scientifico se i cetacei spiaggiati vadano effettivamente incontro a questo tipo di malattia. Inoltre, riportano che le bolle trovate sono troppo larghe o in organi diversi da quelli usuali per essere messe in relazione con la malattia da decompressione ([www.dosits.org/animals/effectsofsound/marinemammals/strandings/](http://www.dosits.org/animals/effectsofsound/marinemammals/strandings/)).

Tenendo presente le considerazioni fatte e le specie di mammiferi marini presenti nell'area indagata, si ritiene poco probabile la possibilità di uno spiaggiamento di questi organismi.

A riguardo del possibile mascheramento delle comunicazioni tra individui, essendo la maggior parte dell'energia emessa dall'*air-gun* sotto i 1 KHz, si può ritenere che difficilmente esse vado ad interferire le frequenze prevalenti delle specie di cetacei quali Tursiope, Stenella, Grampo, Zifio e Globicefalo. Inoltre, dal momento che la presenza dei Capodogli può essere considerata occasionale nell'area indagata, si può ritenere che l'impatto sulle comunicazioni tra questi organismi sia minimo.

A riguardo della Balenottera, verrà posta particolare attenzione nello svolgere le operazioni durante l'inverno, periodo in cui questa specie si aggrega (anche se in maniera fluttuante negli anni) intorno all'Isola di Lampedusa. Inoltre, verranno evitati i mesi di febbraio e marzo, periodi in cui questa specie viene trovata nelle acque intorno l'isola di Lampedusa.

Nonostante una bassa presenza di Zifii nel Canale di Sicilia e le basse frequenze utilizzate dagli *air-guns*, si procederà al monitoraggio di questa specie con un'attenzione particolare a causa della sua sensibilità al suono di origine antropica.

Pochissimi sono i dati disponibili circa gli eventuali effetti che possono riscontrarsi a livello delle tartarughe marine. Diversi studi hanno evidenziato atteggiamenti di allarme o di fuga come reazione immediata agli impulsi sonori emessi dagli *air-guns* (McCauley *et al.*, 2000; Lenhardt, 2002), mentre i risultati di monitoraggi effettuati durante *survey* sismici hanno evidenziato risultati controversi. Ciò nonostante diversi autori riportano un numero maggiore di avvistamenti di tartarughe marine nei periodi in cui non sono previste attività sismiche (Weir, 2007; Hauser *et al.*, 2008). Mc Cauley *et al.* (2000), riporta che gli atteggiamenti di fuga da parte delle tartarughe marine si avrebbero sopra i 175 dB re 1  $\mu$ Pa (RMS); questi valore, nel suo studio, si avrebbe ad 1 km di distanza.

Si può ritenere che l'eventuale impatto su questa specie sia minimo e principalmente improntato in fuga da parte dell'animale all'avvicinarsi della nave facente la prospezione.

## **6.2 Benthos**

Pochi sono i dati presenti in letteratura che riguardano i potenziali effetti dell'*air-gun* sulla componente del benthos. Un esperimento sul granchio *Chionoecetes opilio* effettuato da Christian *et al.* nel 2003 ha visto l'esposizione di questo organismo agli effetti dell'*air-gun* ad una distanza di 50 metri. I risultati mostrano che per questa specie non vi è alcun impatto negativo. Nel 2004 un report di uno studio condotto per il *Department of Fisheries and Oceans* (DFO, 2004) sugli eventuali impatti dell'*air-gun* sullo stesso organismo (*Chionoecetes opilio*) ha indicato che non c'era alcuna mortalità di questo organismo dopo esposizione ad *air-gun*. Inoltre non sono stati riscontrati effetti sulla sopravvivenza e sviluppo larvale riconducibili alla prospezione geofisica, né nell'immediato né dopo alcuni mesi di osservazione in laboratorio.

Adriguetto-Filho *et al.* (2005) hanno valutato gli effetti sulla pesca di tre specie di gamberi (*Litopenaeus schmitti*, *Farfantepenaeus subtilis* e *Xyphopenaeus kroyeri*) durante una prospezione geologica. La prospezione è avvenuta in acque costiere comprese tra i 2 ed i 15 metri. I campionamenti dei gamberi effettuati dopo 12 e 36 ore dal passaggio della prospezione non ha riscontrato differenze significative con i campionamenti effettuati prima del passaggio. Gli autori indicano che ci potrebbe essere un mascheramento dovuto al rapido ciclo vitale di questi organismi.

Considerando che le attività di prospezione avverranno in zone superiori ai 100 metri di profondità, nell'area "d 1 C.P.-SC", ed oltre i 300 metri nell'area "d 1 G.P.-SC" si può ritenere che l'impatto sulla biocenosi del Coralligeno e delle comunità di coralli bianchi profondi sia trascurabile se non nullo. Si ricorda inoltre che entrambi gli habitat a Coralligeno e coralli profondi non sono presenti nelle due aree in oggetto di prospezione.

### 6.3 Ittiofauna

La maggior parte dei pesci sono capaci di captare segnali acustici da 50 fino a 500 – 1500 Hz, mentre solo poche specie possono captare suoni sopra i 3 KHz e pochissime oltre i 100 KHz (Popper e Hastings, 2009).

I pesci possono essere specialisti per l'udito o generalisti (meno sensibili); alcuni generalisti sono salmonidi ciclidi e tonni; specialisti includono i Cupleiformi. L'orecchio interno dei pesci è simile a quello degli altri vertebrati.

Popper e Hastings (2009) indicano che non si sa nulla sugli effetti a lungo termini dell'esposizione dei pesci all'*air-gun*.

Engas et al. (1996) mostrano una diminuzione nella catture di merluzzo (genere *Gadus*) e dell'eglefino (*Melanogrammus aeglefinus*) fino a 5 giorni dalla prospezione e per diversi chilometri di distanza dalla stessa; dopo questo periodo i valori sono tornati alla normalità. Slotte et al. (2004) mostrano un risultato simile per altre due specie commerciali: il melù (*Micromesistius poutassou*) e l'aringa (*Clupea harengus*). Gli autori indicano che queste specie di pesci tendono a spostarsi a profondità maggiori; inoltre a 30 -50 chilometri di distanza aumenta il pescato di questi pesci suggerendo un loro allontanamento dall'area di prospezione.

In uno studio non *peer-reviewed* condotto da Gausland (2003), viene suggerito però che i risultati ottenuti da questi studi potrebbero essere influenzati da altri fattori ed in realtà non mostrano differenze statisticamente significative nella variabilità delle catture che si ha durante l'anno. Pearson et al. (1987, 1992) mostrano una risposta a di 160 dB 1μPa 0-p, ma non una diminuzione nelle catture. Hassel et al. (2004) indicano, per le anguille, che non c'è differenza di mortalità tra animali esposti ad *air-gun* ed i controlli. Inoltre gli autori indicano una diminuzione del pescato nell'area di studio nei giorni seguenti ma anche un rapido ritorno ad i livelli pre-indagine geofisica. L'esposizione di pesci di barriera (*reef*) da parte di Wardle e colleghi (2001) agli effetti dell'*air-gun*, con pressioni di 210 dB 1μPa (p-p) a 16 metri di distanza e pressioni di 195 dB 1μPa (p-p) a 109 metri di distanza, ha mostrato solo piccole risposte comportamentali da parte dei pesci e nessuna risposta da parte degli invertebrati presenti nell'area di studio. Boeger et al. (2006) hanno esposto 6 specie di pesci di barriera all'azione dell'*air-gun* con un'intensità del suono di 196 dB 1μPa (p-p) a 1 metro, con i pesci che si trovavano ad una distanza di 0-7 metri. Anche in questo caso gli autori hanno visto solo una piccola risposta comportamentale all'inizio dell'esposizione e, in seguito, una diminuzione di risposta indicando un possibile adattamento al rumore prodotto dall'*air-gun*.

Smith et al. (2004a e 2004b), a riguardo della possibilità di perdita temporanea o permanente delle capacità uditive, mostrano che *C. auratus* (Ciprinide dotato di elevate capacità uditive) presenta 5 db di *shift* nel livello di udibilità (TTS) già dopo 10 minuti di esposizione ad un suono d'intensità di 170 dB 1μPa (valore spettrale) con frequenze 0,1 – 10 KHz. Dopo 3 settimane di esposizione questi i pesci arrivavano fino a 28 db di *shift*. Ciononostante, dopo 2 settimane che era cessata l'esposizione i livelli di udibilità sono tornati ai valori normali. Similmente Sholik e Yan (2002) dimostrano che *P. promelas* (un'altra specie di ciprinide) non mostra un recupero totale dello *shift* dopo 14 giorni (con un'esposizione di 24 ore) ad un suono di 142 dB 1μPa (valore spettrale) a frequenze comprese tra 0,3 e 2KHz. Sia Smith et al. (2004) che Sholik e Yan (2002) riportano l'assenza di danni per le due specie di pesci generalisti indagati a riguardo delle capacità uditive (*O. niloticus* e *L. macrochirus* rispettivamente).

Nel 2007 Popper et al. hanno valutato il possibile effetto del sonar U. S. Navy Surveillance Towed Array Sensor System (SURTASS) Low-Frequency Active (LFA) sulla trota iridea (*O. mykiss*). Hanno trovato che l'esposizione a tre emissioni del sonar, di 108 secondi ognuna con un livello ricevuto di emissioni acustiche di 193 dB 1μPa RMS, producevano fino a 25 db di *shift* nella capacità uditiva della trota. In questo studio



non è stato però possibile valutare se questi pesci avevano recuperato l'udito. In Popper *et al.* (2005) tre specie di pesci, *C.nasus*, *E. lucius* e *C. plumbeus*, sono state sottoposte agli effetti dell'*air-gun* con un suono di 205-210 dB 1 $\mu$ Pa (SEL di 176-180 dB 1 $\mu$ Pa<sup>2</sup>-s). *C.nasus* non ha mostrato TTS, mentre il *E. lucius* e *C. plumbeus*, due udito specialisti, hanno mostrato perdita temporanea dell'udito di 10-25 db, ma hanno anche mostrato un recupero uditivo totale già dopo 24 ore.

Nel 2008 Hastings *et al.* hanno sperimentato l'effetto di un grosso *array* di *air-gun* sui pesci, non trovando perdita temporanea di udito anche dopo esposizione a 190 dB 1 $\mu$ Pa<sup>2</sup>-s SEL (livello di esposizione al suono) cumulativa sia per una specie udito specialista che per tre specie udito generaliste.

Al contrario, Enger (1981) mostra che le cellule uditive di *G.morua* (merluzzo) perdono le ciglia dopo 1-5 ore di esposizione a suoni d'intensità di 180 dB 1 $\mu$ Pa con frequenze comprese tra 50 – 400Hz. Hastings (1995) mostra la presenza di danni alle cellule uditive del pesce rosso (*C.auratus*) dopo esposizione a suoni di 189, 192, 204 dB 1 $\mu$ Pa p-p a 250 Hz e a suoni di 197 dB 1 $\mu$ Pa p-p a frequenze di 500 Hz per circa 2 ore. Mentre *C.auratus* se esposto a suoni di 182 dB 1 $\mu$ Pa p-p a 500 Hz, non mostravano danni. McCauley *et al.* (2003) hanno studiato l'effetto dell'esposizione ad *air-gun* di *Pagrus auratus*. Questi pesci sono stati sottoposti ad un approccio avanti e indietro dell'*air-gun* per 1-5 ore, con valori di SEL che superavano i 180 dB 1 $\mu$ Pa<sup>2</sup>-s. I risultati hanno mostrato il 15% della morte di cellule uditive nella parte caudale dell'orecchio interno, il che corrisponde solo al 2-7% del totale delle cellule uditive presenti nel pesce.

Dagli studi sopra riportati si può escludere la mortalità di pesci dovuta alla prospezione geofisica. Inoltre si può ritenere bassa la probabilità che i pesci presenti nell'area subiscano fenomeni di perdita dell'udito anche solo temporanea; questo perché, all'approccio della nave che effettua la prospezione, si ritiene che i pesci esibiscano comportamenti di fuga evitando eventuali danni fisiologici.

Per quanto riguarda gli impatti sulle uova e le larve di pesci, nella *review* di Popper e Hastings (2009) si riporta che la maggior parte degli studi sui potenziali impatti sulle uova è stato condotto con esplosivi e stimolatori meccanici.

Lo studio di Banner e Hyatt (1973) è il solo *peer-reviewed*. Essi hanno trovato un incremento della mortalità nelle uova negli embrioni di *C. variegatus* esposto ad un suono di intensità di 15 db sopra il livello ambiente e con frequenze tra 100-1000 Hz. Ma il suono non ha avuto effetti sugli avannotti covati dallo stesso *C.variegatus* né sulle uova e o gli avannotti di un'altra specie di pesce testata (*Fundulus similis*).

Kostyuchenko (1973) mostra che le esposizioni ad *air-gun* determinano danni alle uova fino a 20 metri dalla sorgente. Booman *et al.* (1996) hanno studiato gli effetti dell'*air-gun* su uova, larve e avannotti di merluzzo bianco (*G.morhua*), merluzzo nero (*Pollachius virens*) e l'aringa (*C.Harengus*). Essi hanno trovato una mortalità significativa ma solo quando si trovavano entro 5 metri di distanza dalla sorgente. Al contrario, uno studio condotto da Dalen *et al.* nel 1996 afferma che l'influenza dell'energizzazione attraverso *air-gun* non provoca mortalità delle larve, uova o esemplari giovanili. Lo studio afferma che la mortalità di larve, uova o esemplari giovani è legata alla percentuale di mortalità rilevata in condizioni normali.

Dai risultati sopra citati si può ritenere che una mortalità delle uova esiste solo se esse si trovano a pochi metri di distanza dalla sorgente dell'*air-gun*. Per questo motivo verrà evitato di effettuare le attività di prospezione nel periodo di riproduzione del Tonno rosso (*Thynnus thynnus*) e della triglia di fango (*Mullus barbatus*), in quanto le uova di queste due specie vengo trovate proprio nei primi metri d'acqua dalla superficie. Tali periodi avvengono tra maggio e luglio per il tonno rosso e tra maggio e giugno per la triglia di fango.



## 7 PERIODI DI OSSERVAZIONI DELLA CETOFAUNA IN AREA VASTA

*Richiesta: “L’area del Canale di Sicilia si rileva come un’area di importanza speciale per la cetofauna, come da risoluzione ACCOBAMS: L’estensione delle due richieste pari a circa 6.300 km<sup>2</sup> potrebbe non fornire adeguate garanzie alla necessaria tutela e conservazione della biodiversità, anche in accordo del principio di precauzione. Al fine di individuare un eventuale cronoprogramma che limiti gli impatti sulla cetofauna, dovranno essere forniti maggiori dettagli sui periodi di osservazioni/avvistamenti della cetofauna in area vasta. I dati dovranno essere richiesti alle principali Istituzioni scientifiche Nazionali ed Internazionali che si occupano della tutela della cetofauna e dovranno tenere conto della risoluzione n. 4.15 dell’Agreement on the conservation of Cetaceans of the Black Sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic Area (ACCOBAMS)”.*

Per ottemperare alla richiesta succitata sono state effettuate le richieste alle principali istituzioni scientifiche nazionali ed internazionali, quali:

1. Centro Studi Cetacei ONLUS, gruppo di ricerca della Società Italiana di Scienze Naturali;
2. Istituto Tethys, associazione privata no-profit per la ricerca sui cetacei;
3. Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali (CIBRA), dell’Università degli Studi di Pavia;
4. Centro UNEP (*United Nations Environment Programme*);
5. ACCOBAMS (*Agreement on the Conservation of Cetaceans in the Black Sea Mediterranean Sea and Contiguous Atlantic Area*), un centro di cooperazione per la conservazione della biodiversità marina.

Alle richieste inviate, documentate in Appendice, l’unico centro che ha risposto è stato il Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali dell’Università di Pavia, ma dal quale non è stato possibile ricevere dati pubblici ed in forma gratuita. Infatti, come confermato dallo stesso presidente del centro, in Italia e nel Mediterraneo non esistono database sulla presenza e distribuzione della cetofauna, ma solo un database che raccoglie i dati dei mammiferi marini spiaggiati sulle coste italiane dal 1986 curato dallo stesso CIBRA ([mammiferimarini.unipv.it](http://mammiferimarini.unipv.it)), il quale è stato ampiamente consultato per la redazione dei SIA relativamente alle due aree in istanza di prospezione. Pertanto il centro avrebbe dovuto effettuare una ricerca ad hoc su molteplici fonti (letteratura di vario livello, conoscenze personali in loco, database privati di istituzioni varie, ecc.) per poter fornire le informazioni richieste sotto forma di contratto di consulenza.

Per rispondere alla richiesta in oggetto è stato effettuato uno studio maggiormente approfondito in relazione ai dettagli sui periodi di osservazioni della cetofauna nell’area vasta del Canale di Sicilia, basandosi su studi specifici di varie istituzioni scientifiche universalmente riconosciute, al fine di poter mappare gli avvistamenti delle specie di mammiferi marini presenti nelle aree in esame.

Nel rapporto dell’UNEP (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014), viene riportato che la presenza di cetacei è poco conosciuta nelle acque a sud della Sicilia. Inoltre, gli studi recenti sono stati focalizzati maggiormente sulle specie di delfinidi, ma nessuno riporta la presenza regolare di grandi cetacei (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014).

Nella risoluzione 4.15 dell’ACCOBAMS sulle aree marine protette di importanza per la conservazione dei cetacei, viene riportato che il Canale di Sicilia presenta aree di importanza per la conservazione di alcune specie di cetacei. Nella Figura 7.1 sottostante vengono riportate le due aree proposte da ACCOBAMS presenti nel Canale di Sicilia da porre sotto protezione: in particolare, l’area 21 sarebbe di importanza per il Delfino comune (*Delphinus delphis*), Tursiope (*Tursiops truncatus*), Stenella (*Stenella coeruleoalba*) e Balenottera comune (*Balenoptera physalus*), mentre l’area 4 lo sarebbe per il delfino comune (*Delphinus delphis*).

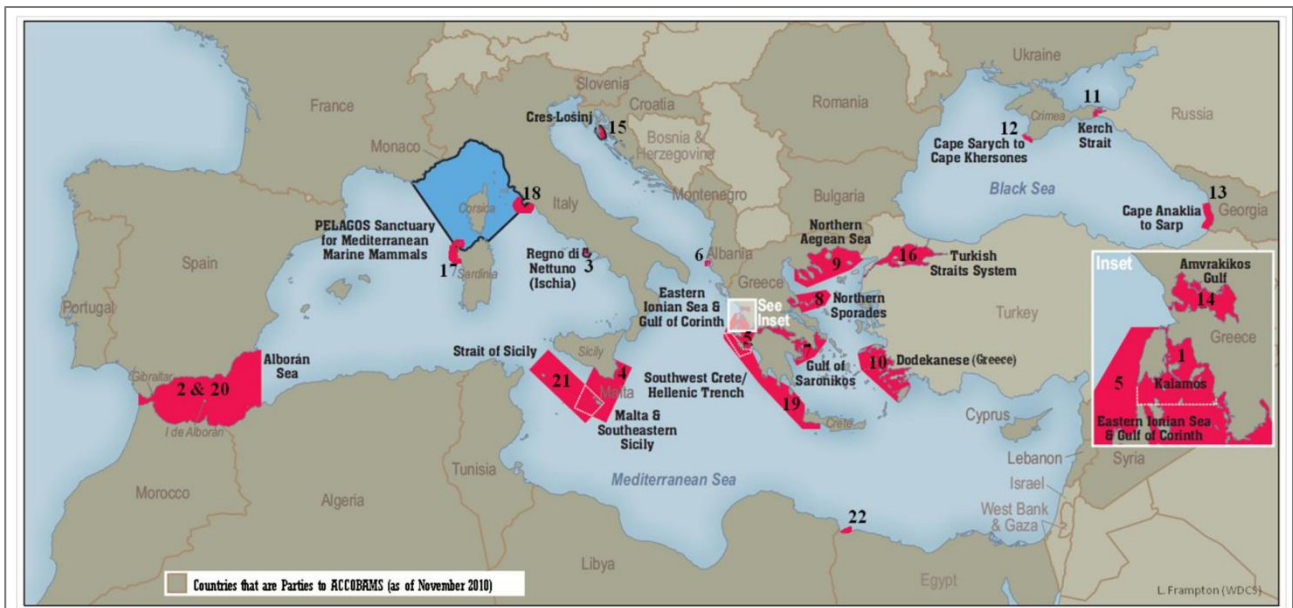


Figura 7.1 – Aree Marine Protette per la conservazione dei cetacei proposte da ACCOBAMS nella risoluzione 4.15 (fonte: [www.accobams.org](http://www.accobams.org))

Nei paragrafi seguenti verranno prese in considerazione le singole specie, con riferimenti specifici alla loro presenza nelle aree oggetto di istanza di prospezione.

## 7.1 Balenottera comune (*Balenoptera physalus*)

La designazione di un'area di protezione per la balenottera comune intorno alle acque dell'isola di Lampedusa (ACCOBAMS, Figura 7.1), nasce dalla riscontrata presenza di questa specie nell'area durante i periodi invernali (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014). Nel rapporto dell'UNEP viene specificato che le balenottere si radunerebbero nelle acque intorno all'isola di Lampedusa tra fine febbraio e gli inizi di Marzo. Inoltre, avvistamenti sporadici di questi organismi sono avvenuti anche nelle acque intorno all'isola di Malta (Vella, 2010).

La presenza di balenottere non sarebbe però regolare negli anni (Arcangeli *et al.*, 1997). Infatti, Arcangeli *et al.* (1997) durante le campagne di avvistamenti cetacei nei periodi invernali degli anni 1994-1997, riporta l'avvistamento di un solo esemplare di questa specie intorno all'Isola di Lampedusa. Ipotizzano inoltre che le balenottere svernerebbero nel Golfo di Smirne e che il Canale di Sicilia servirebbe solo come passaggio. Addirittura, Notarbartolo di Sciara *et al.* (1993), non riporta avvistamenti di balenottere durante le campagne di osservazione effettuate nell'area.

Nel lavoro dell'UNEP (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014) vengono mostrati gli avvistamenti e spiaggiamenti di balenottere trovate nell'area, basandosi sui dati presenti in letteratura (Figura 7.2). In questo rapporto, viene indicato che questa specie tende a distribuirsi in zone dove è abbondante la presenza dello zooplancton, di cui si ciba. A sud di Lampedusa e nelle acque a largo dell'isola di Malta esistono vortici anticiclonici, dovuti alle correnti marine, che permettono di sostenere una forte produzione primaria che a sua volta sostiene un abbondante sviluppo di zooplancton (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014).

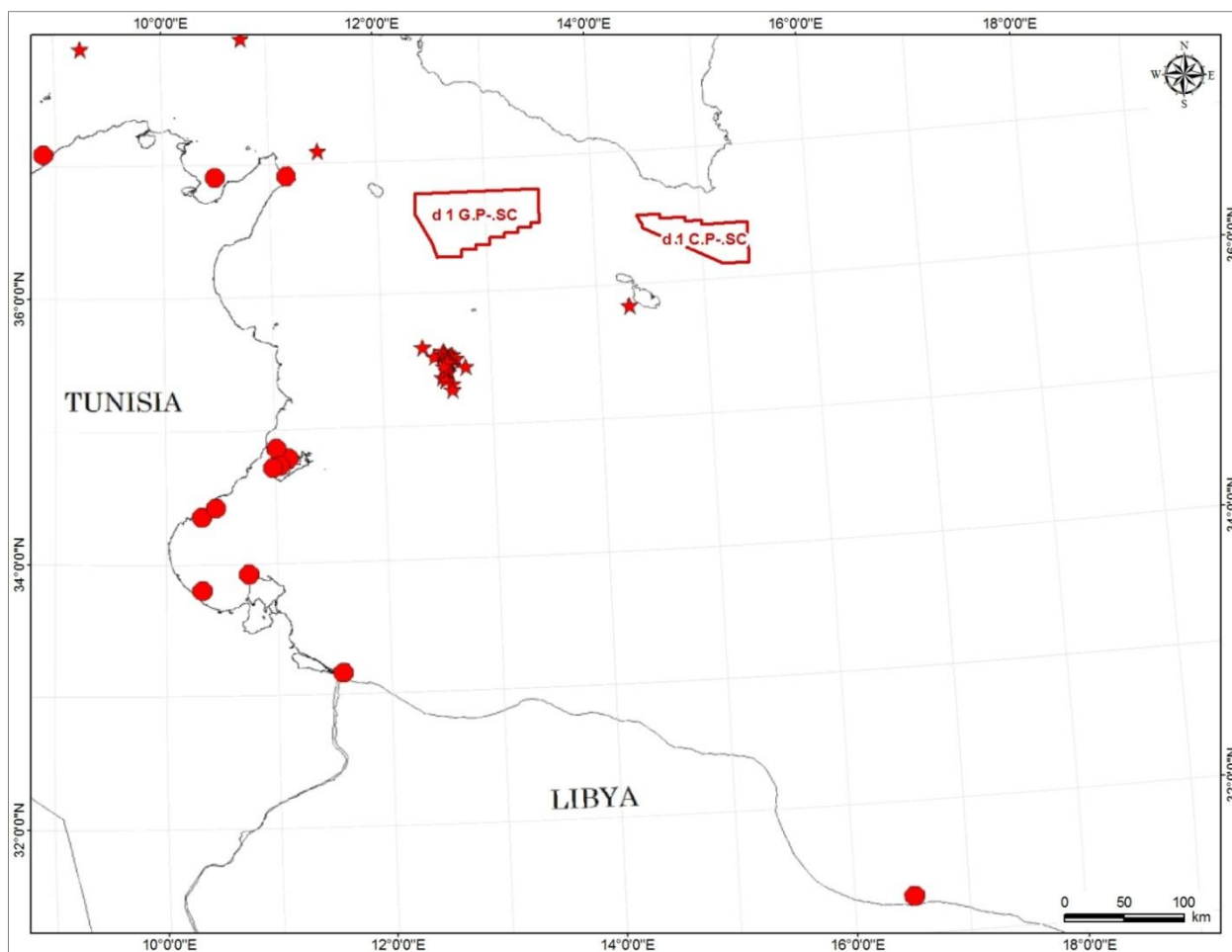


Figura 7.2 – Avvistamenti (stelle) e spiaggiamenti (punti) di balenottere nel Canale di Sicilia con evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata)

E' stato ipotizzato che alcune balenottere migrino dalle zone di foraggiamento estive situate nel Santuario dei Cetacei "Pelagos", verso l'Isola di Lampedusa per svernare. Comunque, viene riportato che la presenza di questa specie nelle acque intorno l'isola di Lampedusa è certamente minore rispetto a quella di "Pelagos" (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014). La migrazione delle balene avverrebbe attraverso lo stretto di Messina e da lì si dirigerebbero verso l'isola di Lampedusa. Infatti, in Aissi *et al.* (2007) viene mostrato che, durante uno studio di cinque anni, nello Stretto di Messina sono state osservate 60 balenottere tra la fine dell'estate e l'inizio dell'autunno. Gli autori riportano solo due eventi in cui le balene hanno mostrato comportamenti di foraggiamento, mentre per il resto nuotavano con direzione quasi lineare. Mentre, nel periodo tardo inverno – inizio primavera, riportano la presenza di 67 individui nelle acque intorno l'isola di Lampedusa. In quest'area le balenottere hanno mostrato comportamenti di foraggiamento e riposo nel 75% degli avvistamenti.

### 7.1.1 Area "d 1 C.P.-SC"

In base agli argomenti riportati nel paragrafo precedente, si può ritenere che l'area oggetto d'interesse non comprenda area di svernamento della balenottera comune. Questa specie molto probabilmente però transita all'interno dell'area, in particolare nella parte est, durante la propria migrazione invernale per raggiungere le zone foraggiamento e di riposo presenti nelle acque intorno l'isola di Lampedusa.

### 7.1.2 Area “d 1 G.P.-SC”

Com'è possibile vedere dalla Figura 7.2, l'area oggetto d'istanza di permesso di prospezione non contiene aree di aggregazione di *B. physalus*. Inoltre, non sembra essere un'importante area di migrazione di questa specie verso le proprie aree di svernamento.

## 7.2 Capodoglio (*Physeter macrocephalus*)

Nella Figura 7.3 sottostante vengono mostrati gli spiaggiamenti e gli individui osservati nel Canale di Sicilia secondo quanto riportato dal rapporto dall'UNEP (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014). In esso viene indicato che la distribuzione degli spiaggiamenti di capodoglio ricopre tutto l'arco dell'anno, ma che non sono presenti spiaggiamenti di massa. La frequenza maggiore si ha però nei mesi primaverili ed estivi, soprattutto nella porzione ovest del Canale. Questo perché la costa ovest della Tunisia è caratterizzata da una forte topografia con presenza di scarpate e tali strutture sono quelle preferite dal capodoglio.

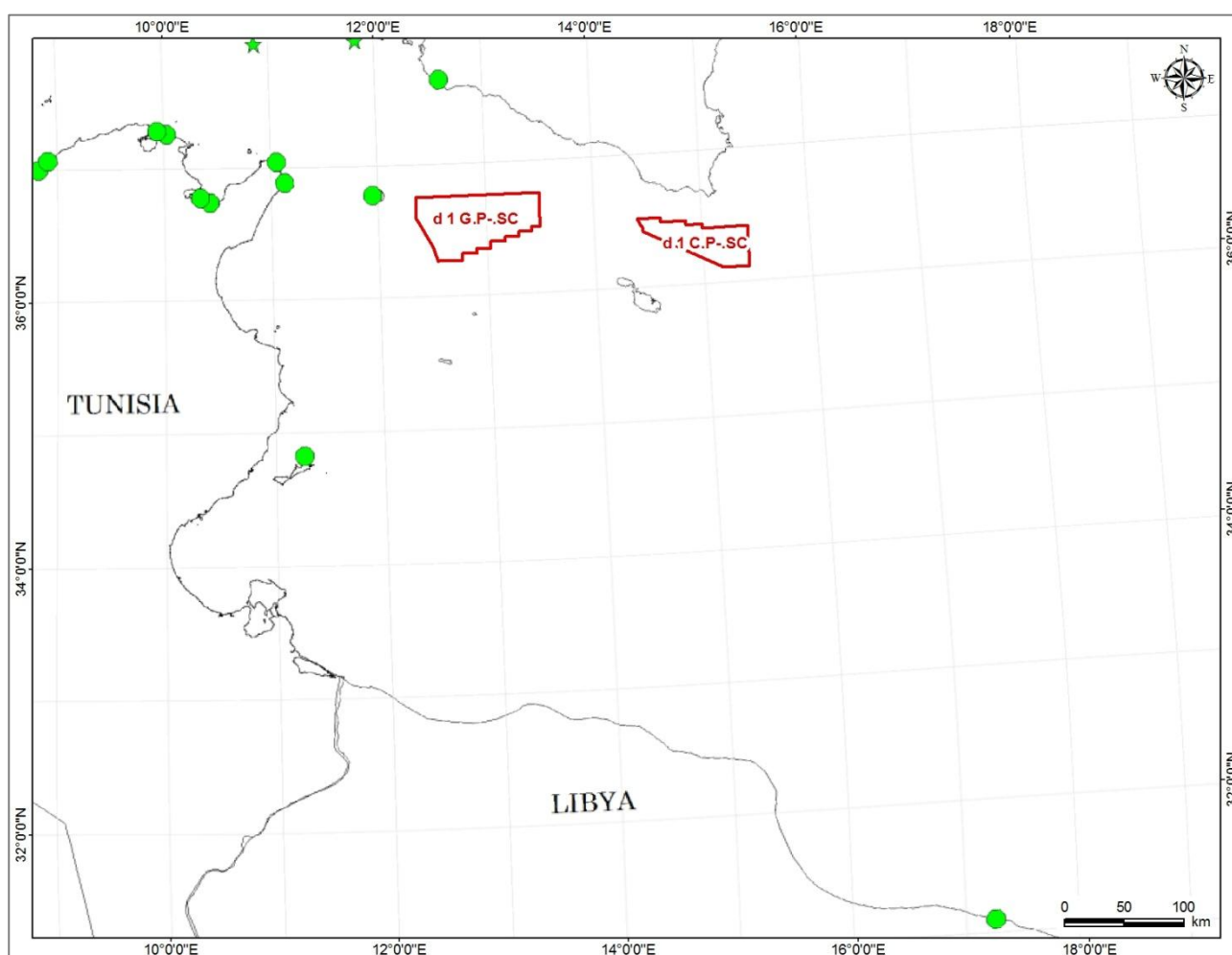


Figura 7.3 - Avvistamenti (stelle) e spiaggiamenti (punti) di capodogli nel Canale di Sicilia. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata)

Il monitoraggio NEMO-ONDE per l'individuazione dei neutrini con idrofoni situati 20 chilometri ad est della Sicilia, indicherebbero una presenza di capodogli durante tutto l'anno con i picchi maggiori in aprile ed ottobre. Non sarebbero però presenti i maschi adulti più vecchi, cioè di dimensioni maggiori di 15 metri (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014). In contrasto con questo dato è il lavoro di Lewis *et al.* (2007). Questo studio, effettuato sia con metodo visivo che acustico negli anni 2003, 2004 e 2007, mostra una presenza piuttosto bassa del capodoglio nel Canale di Sicilia (Figura 7.4). Gli autori riportano una densità di Capodogli di 1,96

individui per 1000 km<sup>2</sup> nel sud-ovest del Mediterraneo ed una densità di 0,10 individui per 1000 km<sup>2</sup> nell'est del Mediterraneo. Al di fuori di queste due aree, cioè nel Canale di Sicilia e Mar Ionio, indicano che è presente un numero molto basso di Capodogli. Per il Mar Ionio gli autori indicano 0,23 individui per 1000 km<sup>2</sup>, mentre non viene indicata alcuna densità per il canale di Sicilia.

Anche nel lavoro di Gannier *et al.* (2002) viene riportata una presenza molto bassa di questa specie nell'area. Nei quattro anni di questo studio, le estati dal 1997 al 2000, sia l'osservazione visiva che acustica (Figura 7.5) ha riportato la quasi assenza della specie nell'area. In aggiunta, Arcangeli *et al.* (1997), nei quattro anni di monitoraggio invernale effettuati nel Canale (1994-1997) non riportano alcun avvistamento di questa specie.

Infatti, anche lo stesso UNEP nel suo rapporto indica che il Canale di Sicilia non può essere definita una zona idonea al capodoglio a causa della scarsità di dati.

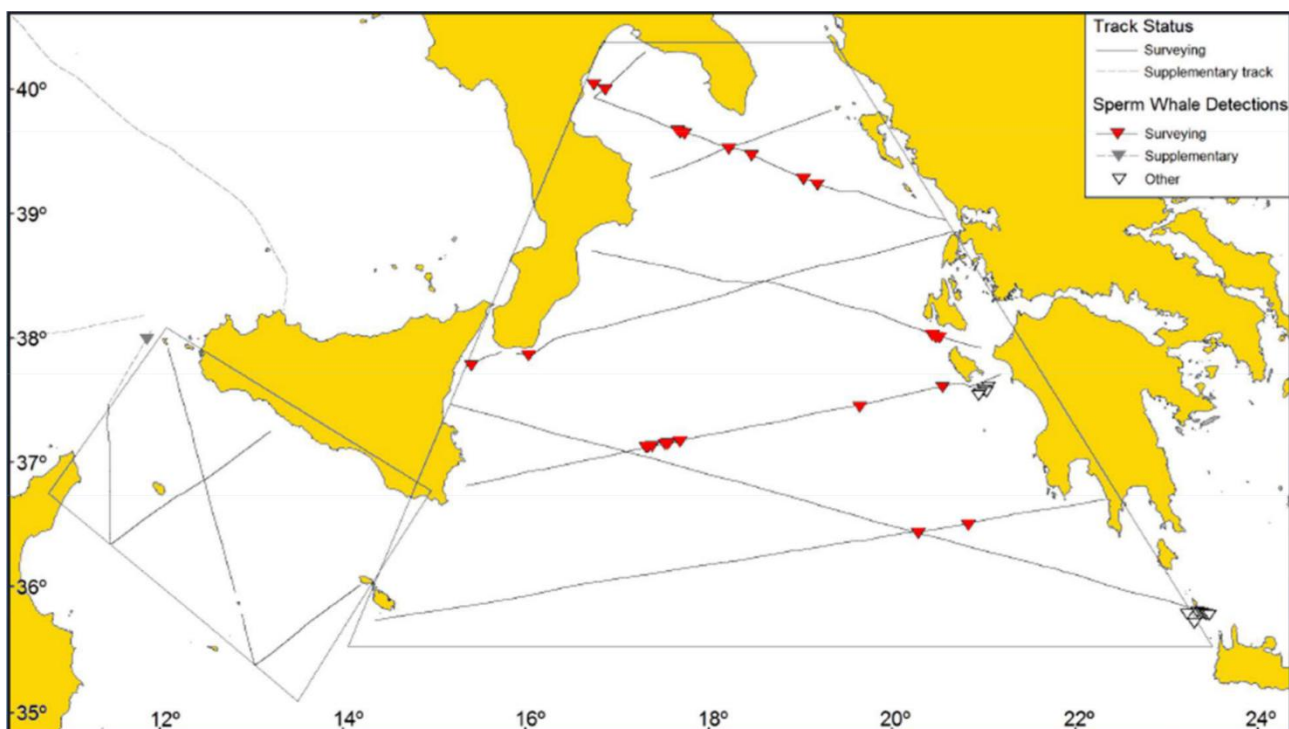


Figura 7.4 – Presenza del Capodoglio nel Canale di Sicilia (fonte: Lewis *et al.*, 2007)



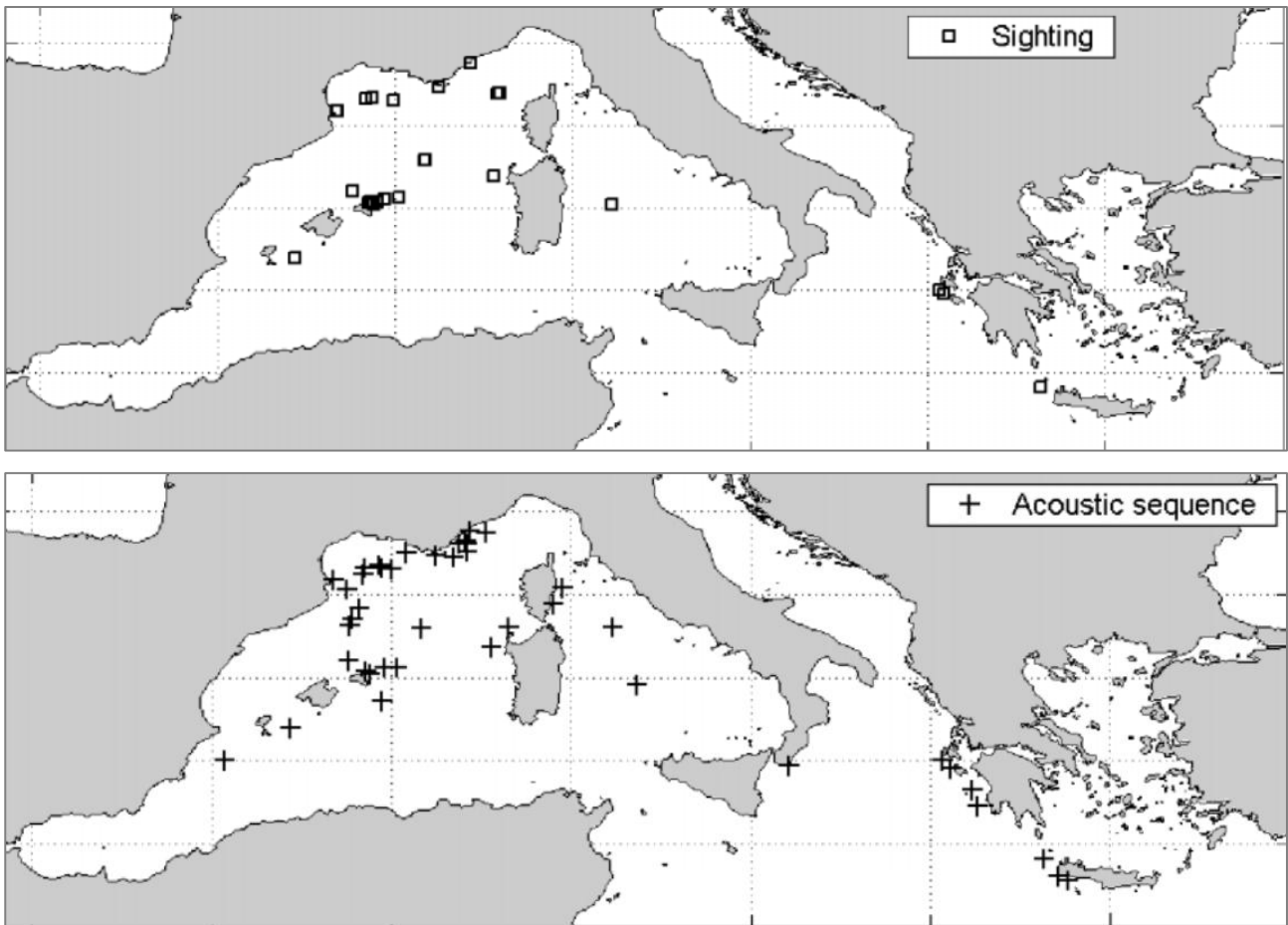


Figura 7.5 – Distribuzione della presenza del capodoglio ottenuta tramite monitoraggio visivo (sopra) e passivo (sotto) negli anni 1997 - 2000 nel Mar Mediterraneo (fonte: Gannier et al., 2002)

### 7.2.1 Area “d 1 C.P.-SC”

Come discusso nella sezione precedente la presenza di capodoglio nel Canale di Sicilia sembra essere molto esigua. Inoltre, l’occorrenza di quest’organismo nell’area avverrebbe nella parte più a ovest. Si può quindi escludere una presenza regolare di questa specie nell’area in istanza di prospezione.

### 7.2.2 Area “d 1 G.P.-SC”

Per le stesse motivazioni indicate per l’area “d 1 C.P.-SC”, anche in quest’area si può escludere una presenza regolare di questa specie.

## 7.3 Zifio (*Ziphius cavirostris*)

Gli unici avvistamenti di questa specie presenti in letteratura riguardanti le acque intorno alla Sicilia, sono avvenuti nella parte ionica dell’isola (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014). La presenza di Zifii spiaggiati lungo le coste sud della Sicilia indica però che probabilmente questa specie frequenta anche le acque del Canale (Figura 7.6). Inoltre, intorno nelle acque intorno l’isola di Malta sono stati trovati le specie *target* di cui si cibano gli Zifii (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014).

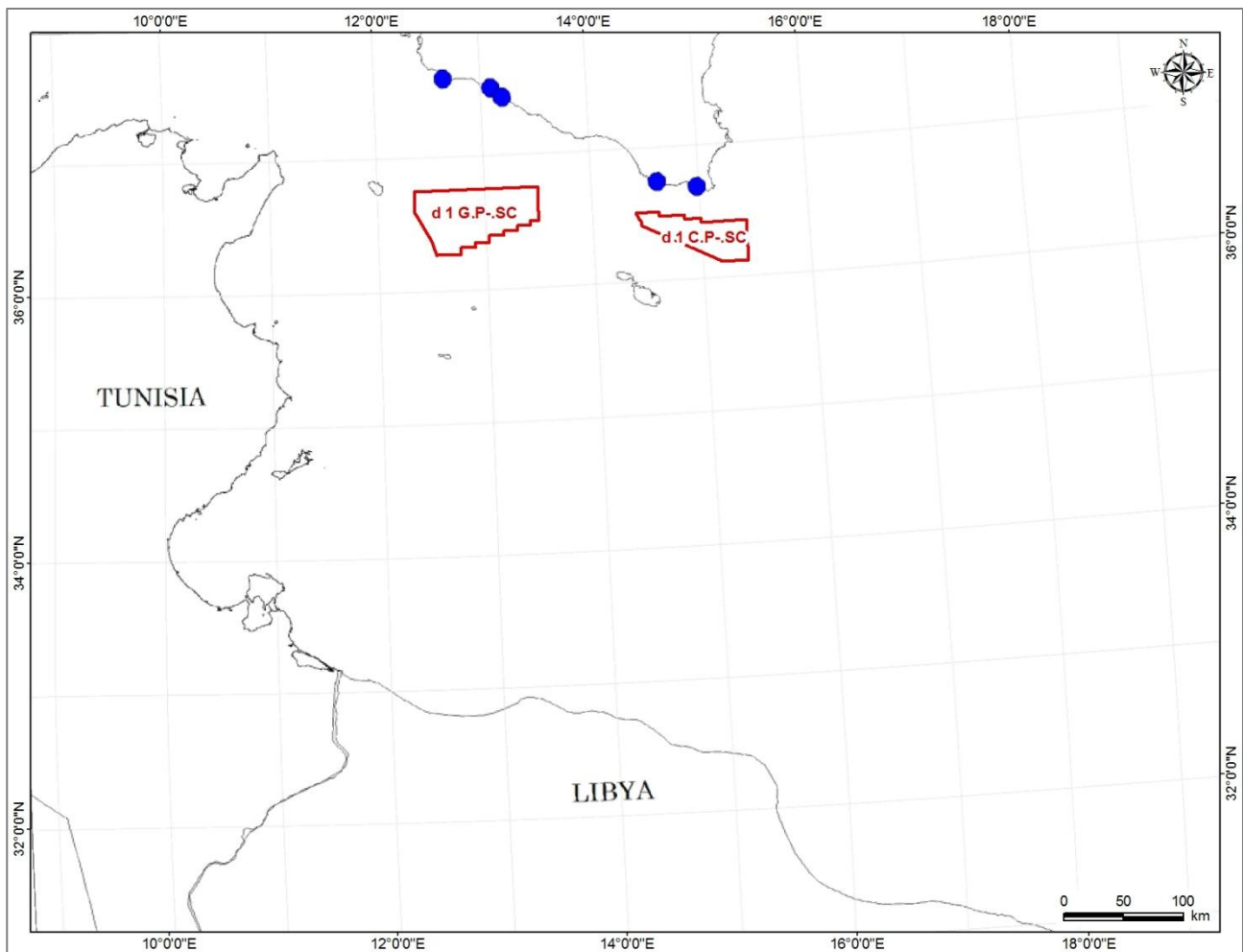


Figura 7.6 – Distribuzione degli spiaggiamenti di Zifio lungo le coste del Canale di Sicilia. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata)

In generale, nel Mediterraneo esiste una scarsità di dati sulla distribuzione geografica di questa specie. Per questo motivo ACCOBAMS (Canadas *et al.*, 2012) ha utilizzato dei modelli matematici per definire le aree nel Mediterraneo dove più probabilmente si può incontrare lo Zifio. Questo modello si basa su dati presenti in letteratura sugli avvistamenti di Zifio nel ventennio 1990–2010. Nella Figura 7.7 viene mostrato lo sforzo di campionamento con gli avvistamenti effettuati, mentre nella Figura 7.8 successiva si mostra il tasso di probabilità di avvistamento.

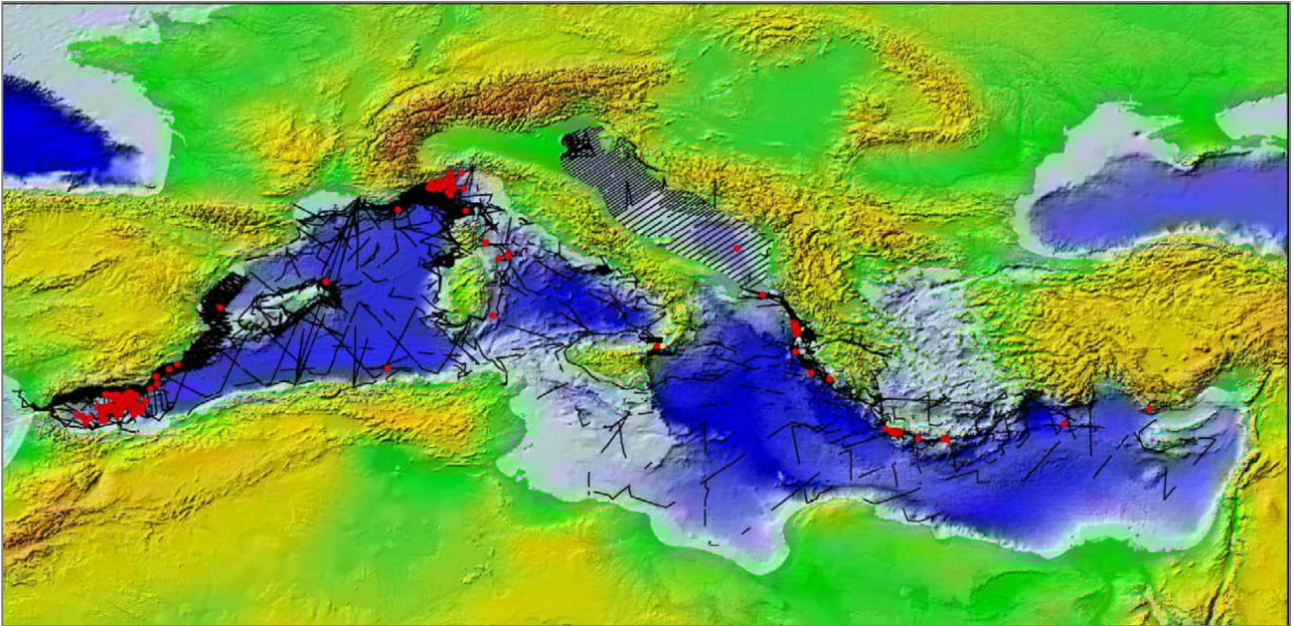


Figura 7.7 – Sforzo di campionamento e avvistamenti di Zifii nel Mar Mediterraneo (fonte: Canadas et al., 2012)

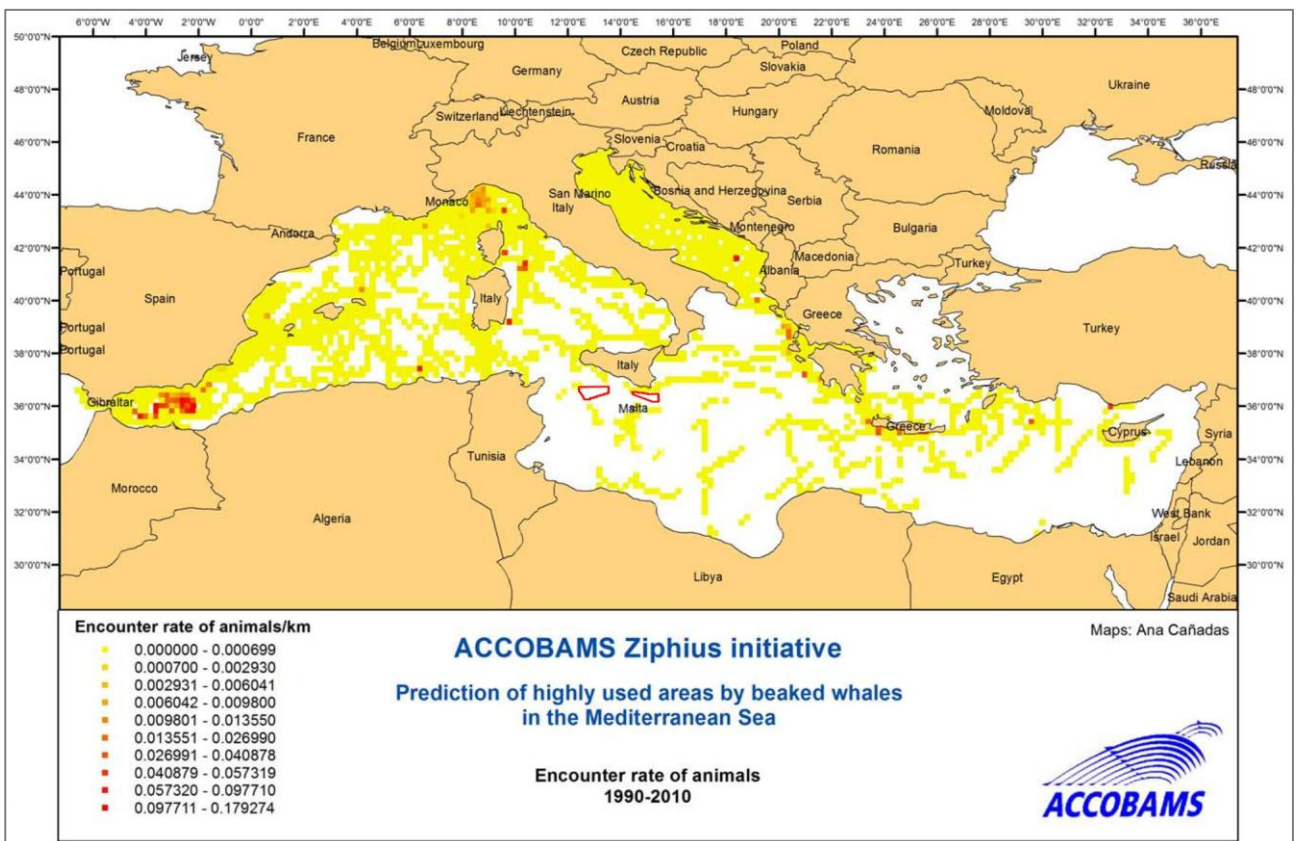


Figura 7.8 – Tasso di avvistamento di Zifii nel Mar Mediterraneo con riportate le aree in istanza di prospezione (fonte: Canadas et al., 2012, modificata)

Come si può notare dalla Figura 7.8, il tasso di avvistamenti di questi organismi nel Canale di Sicilia è molto basso, infatti, non sono stati riportati avvistamenti per questo tratto di mare (Figura 7.7).

In Figura 7.9 viene mostrato il risultato del modello predittivo di probabilità di presenza dello Zifio nel Mar Mediterraneo in cui si può notare come nel Canale di Sicilia la presenza predetta di questa specie sia



generalmente bassa. In due zone si raggiunge una densità predetta media: nella parte centrale a sud e nella parte ad est di Malta.

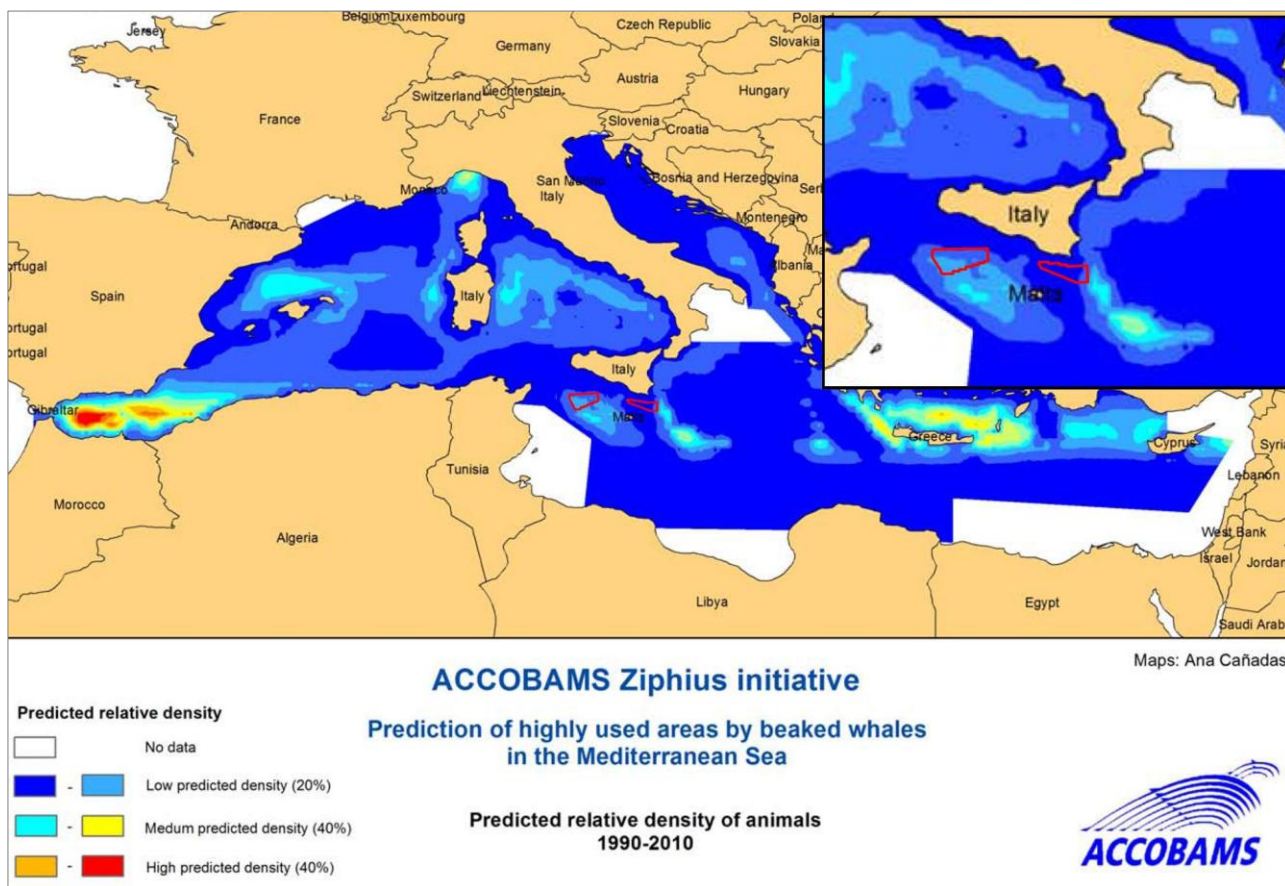


Figura 7.9 – Distribuzione dello Zifio nel Mar Mediterraneo predetta dal modello sviluppato da ACCOBAMS con evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: Canadas et al., 2012, modificata)

### 7.3.1 Area “d 1 C.P-.SC”

Come si può vedere dalla Figura 7.9, la presenza predetta di Zifii nella zona oggetto d’interesse è considerata molto bassa. Inoltre, ricordando che l’area in questione è quasi totalmente rappresentata da una batimetria inferiore ai 200 metri, quindi non un habitat di elezione per lo Zifio, e ricordando l’assenza di avvistamenti nel Canale di Sicilia, si può ritenere difficile la presenza di Zifii nell’area in istanza di prospezione “d 1 C.P-.SC”. Si mette in evidenza però che la parte più ad est di quest’area va a coincidere con il limite di presenza media predetta dal rapporto ACCOBAMS (Canadas et al., 2012). Infatti, in questa parte dell’area in oggetto di valutazione, è presente una scarpata ripida, habitat di elezione per questa specie.

### 7.3.2 Area “d 1 G.P-.SC”

L’area in istanza di permesso si trova in zona dove la probabile presenza di Zifii è considerata da bassa a media (Canadas et al., 2012). In quest’area sono presenti scarpate profonde, habitat tipici di questa specie. Per questo, nonostante l’assenza di avvistamenti di questa specie nel Canale, verrà posta particolare attenzione al monitoraggio degli Zifii.

## 7.4 Tursiope (*Tursiops truncatus*)

Il Tursiope, una delle specie più frequentemente avvistate nel Mediterraneo e comune nelle aree costiere, è sicuramente presente nelle acque della Tunisia, Sicilia, Pantelleria, Malta e Lampedusa (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014). Nella Figura 7.10 sottostante vengono mostrati gli avvistamenti e gli spiaggiamenti di Tursiope nel Canale di Sicilia (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014). E' possibile vedere come questa specie si concentri principalmente intorno all'isola di Malta e nelle acque Tunisine. Inoltre, viene indicato che anche il numero di spiaggiamenti sono poco frequenti lungo coste siciliane, al contrario di quelle tunisine (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014).

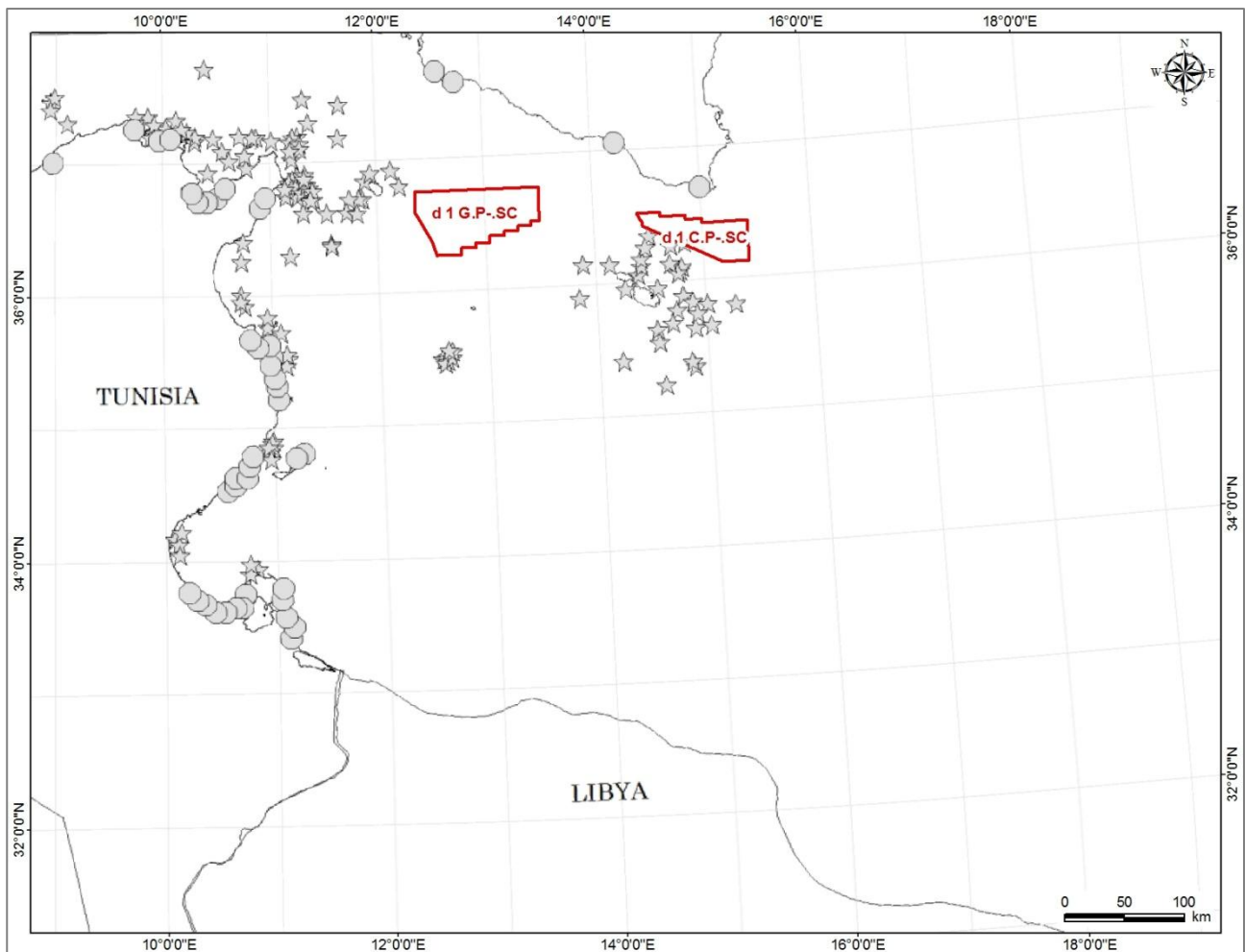


Figura 7.10 - Avvistamenti (stelle) e spiaggiamenti (punti) di Tursiopi nel Canale di Sicilia. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata)

### 7.4.1 Area "d 1 C.P.-SC"

Osservando la Figura 7.10 è possibile dedurre che il tursiope sia presente intorno tutta l'isola di Malta. Risulta quindi presente all'interno dell'area in istanza di permesso, nella parte centro - ovest.

### 7.4.2 Area "d 1 G.P.-SC"

Nell'area in istanza di permesso di prospezione il tursiope non risulta essere presente (Figura 7.10).



## 7.5 Stenella (*Stenella coeruleoalba*)

Nel lavoro dell'UNEP (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014) viene mostrato che questa specie si trova principalmente nella parte nord ed est della Tunisia ed intorno all'isola di Malta (Figura 7.11). Viene in oltre riportato che, in accordo con la letteratura, la Stenella è stata ritrovata in acque pelagiche profonde.

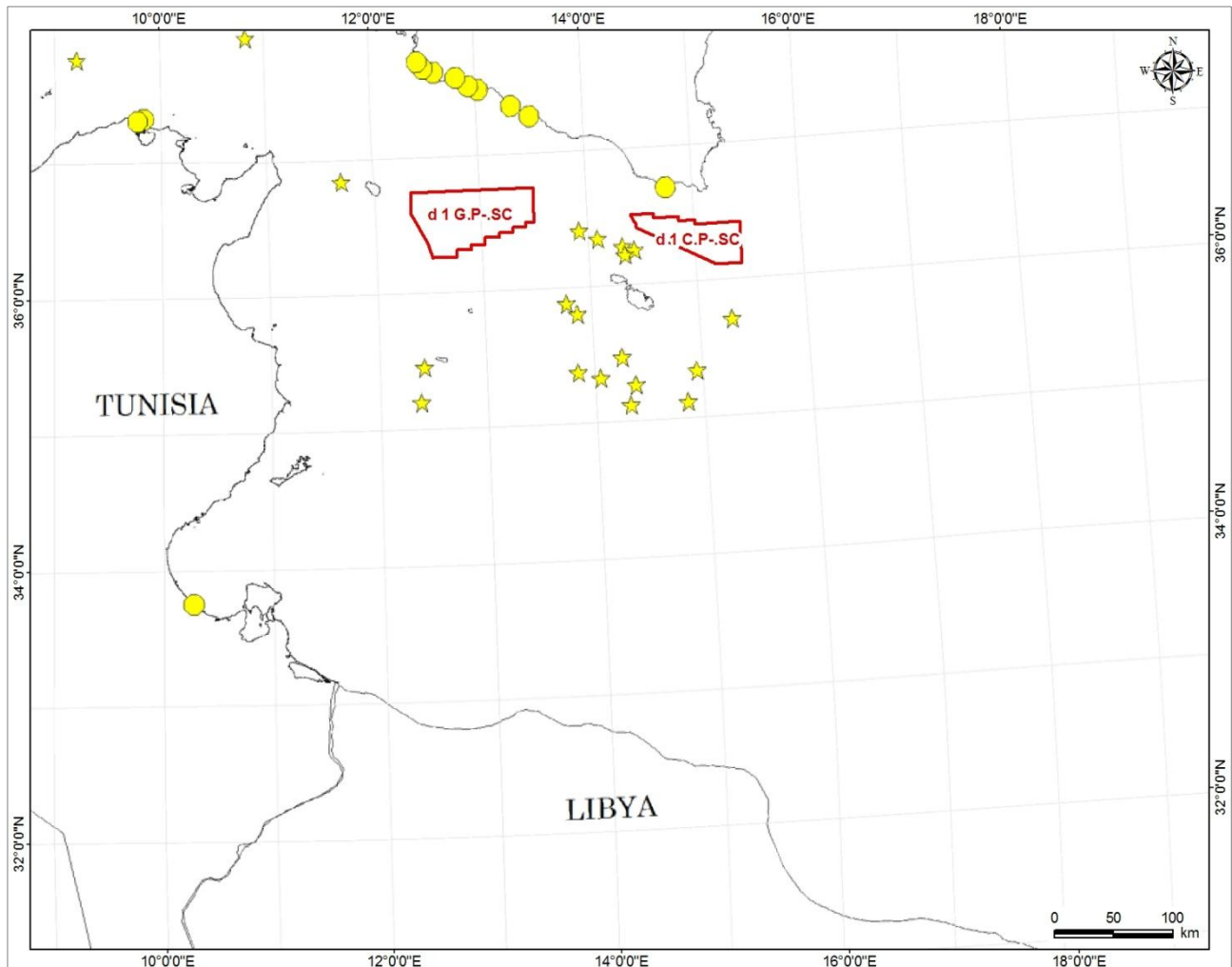


Figura 7.11 - Avvistamenti (stelle) e spiaggiamenti (punti) di Stenelle nel Canale di Sicilia. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata)

### 7.5.1 Area “d 1 C.P.-SC”

L'area in istanza di permesso di prospezione non sembra essere un'area di frequentazione della Stenella (Figura 7.11). Infatti l'area presenta batimetrie relativamente basse per gran parte della sua estensione, mentre le Stenelle prediligono habitat pelagici con elevate profondità. Ciononostante si mette in evidenza che l'area in oggetto di esame è vicina ad una zona dove è stata trovata la presenza di diversi individui di questa specie (Figura 7.11).

### 7.5.2 Area “d 1 G.P.-SC”

L'area in oggetto di istanza di permesso di prospezione non rivela essere frequentata dalle Stenelle (Figura 7.11).

## 7.6 Delfino comune (*Delphinus delphis*)

Il delfino comune è relativamente abbondante nel Canale di Sicilia, con i gruppi più cospicui che si trovano intorno all'isola di Malta e Cape Bon, nord Tunisia (Figura 7.12, UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014). Questo mammifero marino occupa sia acque basse che profonde e viene trovato in associazione con il tonno rosso. Nel rapporto dell'UNEP (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014), viene indicato che intorno all'isola di Malta la concentrazione maggiore di questa specie avviene nel periodo compreso tra settembre ed ottobre.

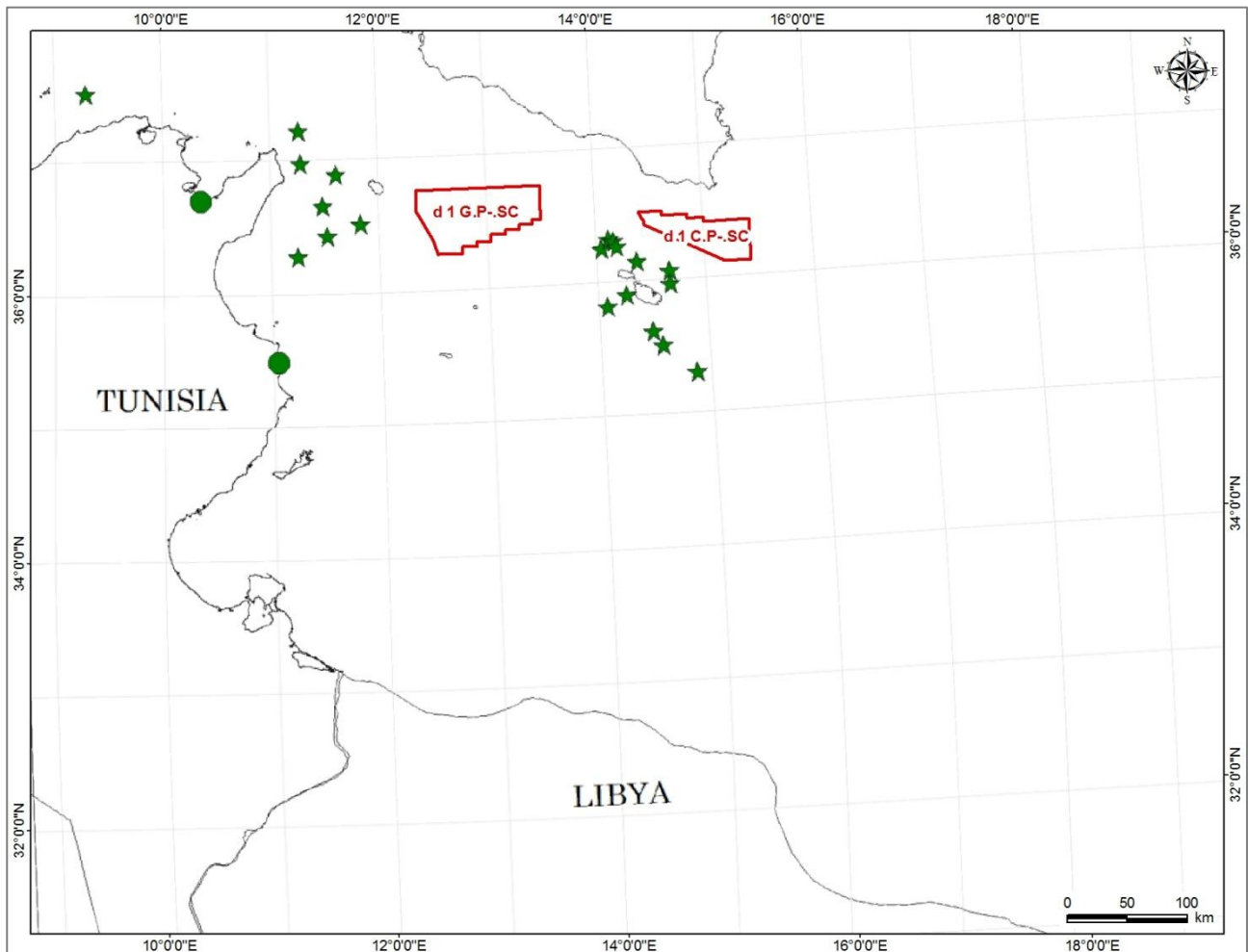


Figura 7.12 - Avvistamenti (stelle) e spiaggiamenti (punti) di delfino comune nel Canale di Sicilia. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata)

Sia Bearzi *et al.* (2003) che Vella (2004), riportano che il delfino comune viene trovato in associazione con il tonno rosso durante il periodo Maggio - Luglio. Inoltre, gli stessi autori che nel periodo tra Agosto e Gennaio, esso si trova in associazione con il Capone (*Coryphaena hippurus*). Nella review di Bearzi viene mostrata la distribuzione di *D. delphis* nel Mediterraneo (Figura 7.13). Nel Canale di Sicilia, nella parte ovest verso la Tunisia questa specie è riportata come presente, ma con occorrenza sconosciuta. Nel resto del Canale, invece, risulta l'assenza di dati.

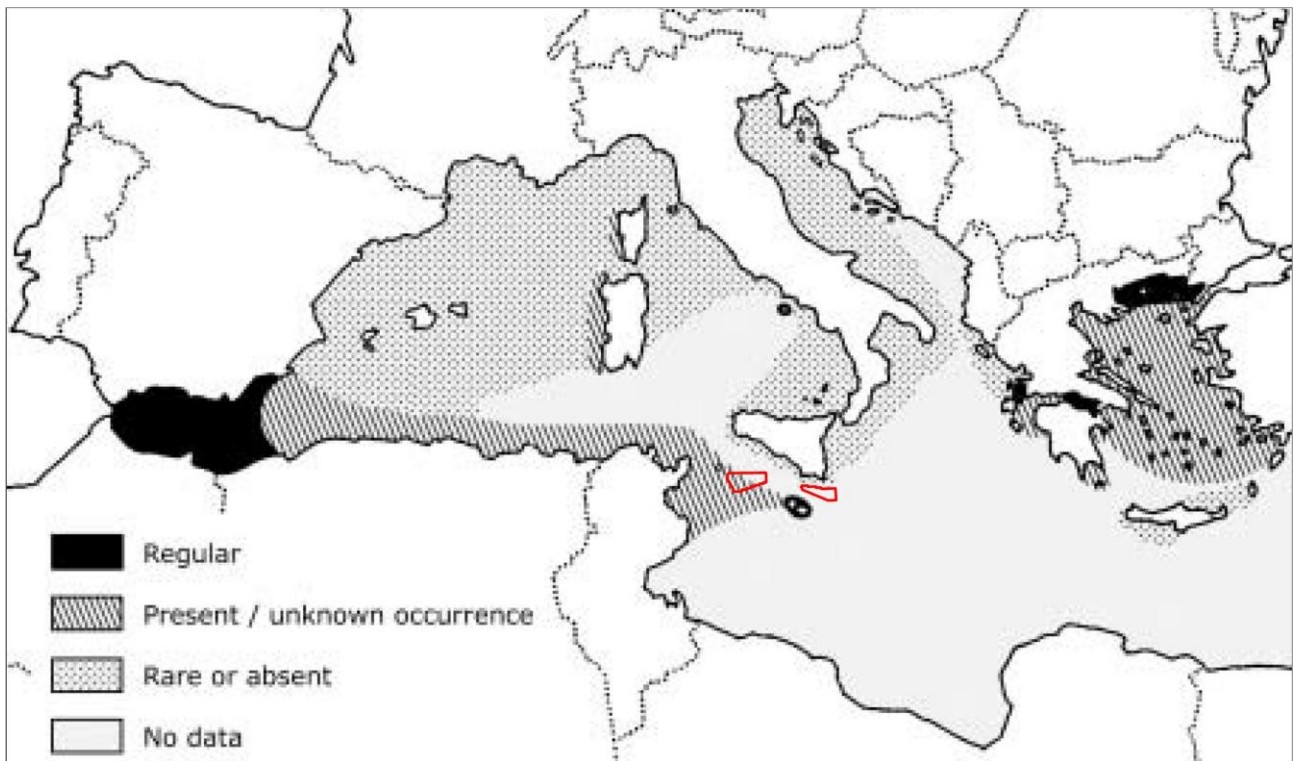


Figura 7.13 – Distribuzione del delfino comune nel Mediterraneo. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte :Bearzi et al., 2003, modificata)

#### 7.6.1 Area “d 1 C.P-.SC”

Dalle immagini mostrate in Figura 7.12 e Figura 7.13 risulta che il delfino comune non è solito frequentare l’area in oggetto d’interesse.

#### 7.6.2 Area “d 1 G.P-.SC”

L’area in istanza di permesso non risulta essere frequentata da *D. delphis*, come si vede in Figura 7.12. Dall’immagine tratta dalla review di Bearzi et al., 2003 (Figura 7.13), si nota però che la parte più a occidentale dell’area in oggetto di esame è considerata come zona di “presenza” di questa specie, anche se con occorrenza sconosciuta.

### 7.7 Grampo (*Grampus griseus*)

Il Grampo si trova lungo le zone della scarpata continentale. Nel rapporto dell’UNEP per il Canale di Sicilia (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014), viene riportato che spiaggiamenti di questa specie sono stati trovati lungo le coste tunisine, mentre alcuni avvistamenti sono stati registrati intorno alle acque Maltesi (Figura 7.14).

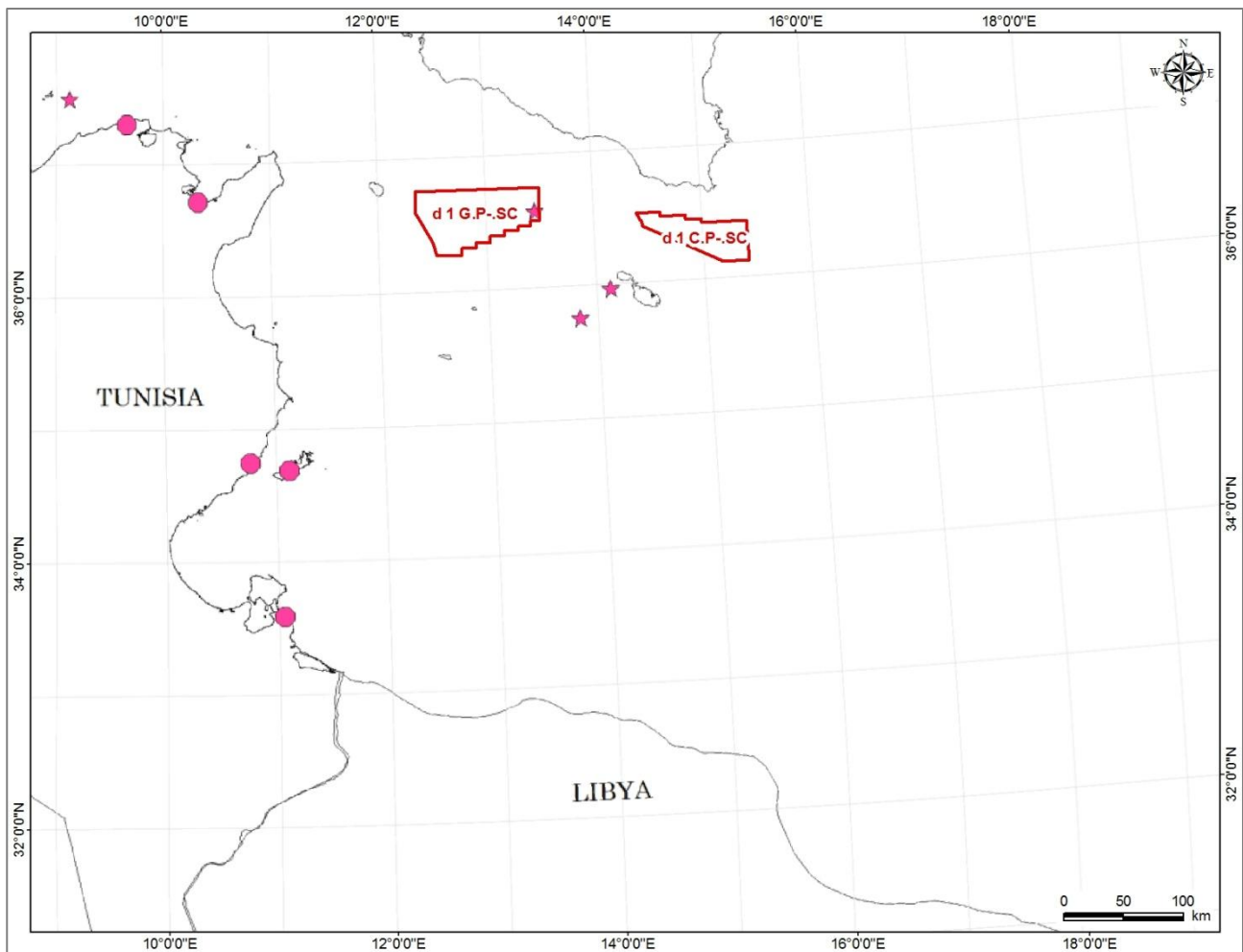


Figura 7.14 - Avvistamenti (stelle) e spiaggiamenti (punti) di grampo nel Canale di Sicilia. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata)

### 7.7.1 Area “d 1 C.P.-SC”

Come è possibile notare dalla Figura 7.14 il Grampo non risulta frequentare le acque all’interno della zona in istanza di prospezione. Inoltre, si ricorda che il Grampo predilige le zone di scarpata, mentre l’area in oggetto d’interesse è per la maggior parte rappresentata da batimetrie inferiori ai 200 metri, senza la presenza di scarpate.

### 7.7.2 Area “d 1 G.P.-SC”

Nell’area in istanza di prospezione è presente un unico avvistamento di *G. griseus*, nella parte più ad est dell’area (Figura 7.14). Si ricorda però, la presenza di numerose scarpate nell’area in oggetto di studio, aree queste che sono habitat tipici per questa specie.

## 7.8 Globicefalo (*Globicefala melas*)

A riguardo del Globicefalo, nel rapporto dell’UNEP (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014) vengono riportati solo tre spiaggiamenti presenti in letteratura per il Canale di Sicilia, di cui uno solo in Sicilia (Figura 7.15).

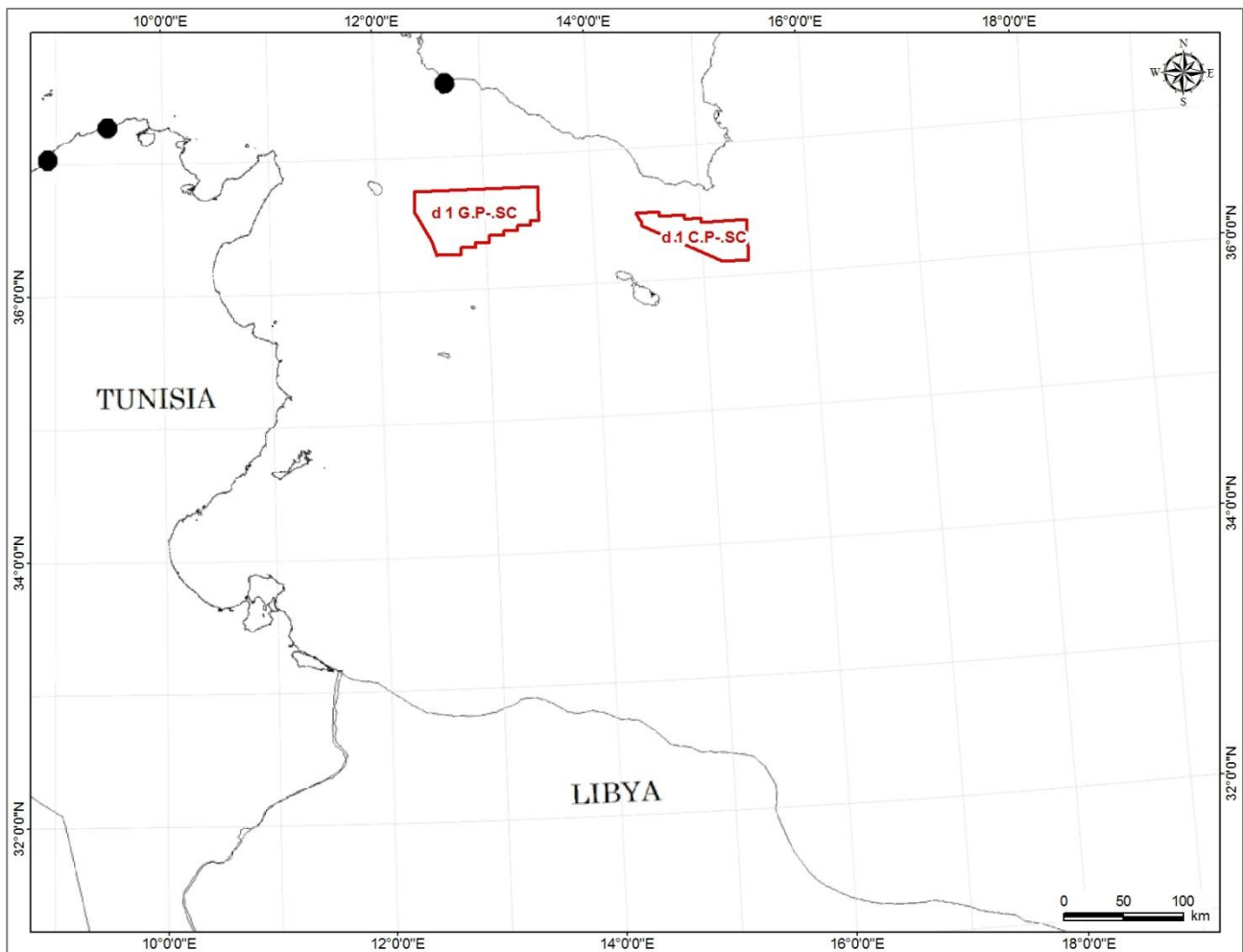


Figura 7.15 - Avvistamenti (stelle) e spiaggiamenti (punti) di Globicefalo nel Canale di Sicilia. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata)

Ciononostante, visto la mancanza di sforzi di campionamento nello studio di questa specie, gli autori non ne escludono totalmente la sua presenza.

#### 7.8.1 Area “d 1 C.P.-SC”

Dalla Figura 7.15 il Globicefalo non risulta essere presente nell’area oggetto di istanza di prospezione.

#### 7.8.2 Area “d 1 G.P.-SC”

Nell’area oggetto d’interesse il Globicefalo risulta non essere presente (Figura 7.15).



## 8 PROGETTO DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO ACUSTICO

*Richiesta: "Accertata la sensibilità delle aree al riguardo della cetofauna, come principale misura di mitigazione applicata alle indagini sismiche in mare, si applica generalmente un programma di monitoraggio per la componente rumore subacqueo ante operam, in corso d'opera e post operam. A tal fine si richiede di fornire il progetto del programma di monitoraggio acustico ante operam, in corso d'opera e post operam, per le due aree, anche in coerenza con i provvedimenti ed i quadri prescrittivi già emanati per i progetti (coltivazioni, pozzi esplorativi, permessi di ricerca, ecc) nelle aree delimitate dai poligoni delle prospezioni in C ed in G, con un cronoprogramma che ne escluda la simultaneità".*

Il proponente non è a conoscenza di un monitoraggio specifico da applicare al tipo di attività in progetto, né tantomeno sono disponibili documenti pubblici in cui poter visionare i quadri prescrittivi già emanati per altri progetti.

Si precisa che per lo svolgimento della campagna di prospezione verranno seguite le indicazioni previste dalle linee guida maggiormente riconosciute a livello internazionale, le linee guida JNCC (*Joint Nature Conservation Committee*), integrate con le indicazioni delle linee guida emanate da ACCOBAMS (*Agreement on the Conservation of Cetaceans of Black Sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic Area*) e le *best practices* introdotte nello studio dell'ISPRA, il rapporto tecnico sulla valutazione e mitigazione dell'impatto acustico dovuto alle prospezioni geofisiche nei mari italiani. Nei documenti citati vengono date indicazioni specifiche su come svolgere il monitoraggio durante lo svolgimento della prospezione per limitare l'interferenza sulla cetofauna. Per maggiori informazioni si rimanda a quanto indicato nel capitolo 6 dei SIA relativi alle due aree in istanza di prospezione.

Per quanto riguarda il monitoraggio *in corso d'opera*, come già indicato nel SIA, è previsto un monitoraggio continuo che consiste nella dotazione della nave di acquisizione geofisica di un PAM (sistema di monitoraggio acustico passivo) gestito da un operatore esperto addestrato per rilevare le vocalizzazioni dei cetacei eventualmente presenti nell'area. La tecnologia PAM è composta da idrofoni che vengono posizionati nella colonna d'acqua, grazie ai quali i suoni vengono processati utilizzando un apposito programma per l'identificazione dei vocalizzi dei cetacei. L'operatore, in simultanea, con l'auricolare e un'interfaccia grafica, visualizza i segnali in entrata per ascoltare le vocalizzazioni. Se vengono rilevati mammiferi marini all'interno della zona di esclusione l'operatore avvisa tempestivamente l'equipaggio della nave di acquisizione che posticiperà l'inizio dell'attività.

Oltre al PAM, per l'avvistamento di mammiferi marini e altre specie sensibili, verrà impiegato anche personale esperto e qualificato MMO (*Marine Mammals Observer*), in modo da avere il controllo visivo del mare in ogni momento. In caso gli addetti all'avvistamento accertino la presenza di cetacei o mammiferi marini sensibili, l'attività verrà bloccata e posticipata fino a venti minuti dall'allontanamento degli animali (ultimo avvistamento). A seguito di ogni avvistamento, gli addetti saranno tenuti a compilare un rapporto (*report post-survey*) che rimarrà a disposizione degli organismi competenti, quali il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, l'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) e l'ICRAM (Istituto Centrale per la Ricerca Scientifica e Tecnologica Applicata al Mare). Nel rapporto verranno riportati i seguenti dati: data e localizzazione dell'avvistamento, tipologia e metodi di utilizzo degli *air-gun* impiegati, numero e tipo di imbarcazioni impiegate, registrazione di utilizzo dell'*air-gun* (inclusi il numero di soft start e le osservazioni prima dell'inizio delle operazioni di rilievo), numero di mammiferi avvistati (dettagliando l'osservazione con l'utilizzo di schede standard) e note di ogni osservatore presente a bordo.

Al fine di sviluppare un progetto efficace ed in linea con quanto eventualmente già predisposto dal Ministero e per avere un chiarimento sulle modalità di sviluppo del monitoraggio *ante operam*, e *post*

*operam* della componente del rumore subacqueo, il proponente ha richiesto un incontro con la commissione tecnica VIA-VAS concernente le procedure di VIA attivate da Schlumberger presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Tale incontro ha avuto luogo il 19 marzo 2015, avendo come oggetto proprio la tematica del monitoraggio acustico, da cui è emersa la necessità di approfondire la definizione dei parametri da studiare e delle modalità per una efficace esecuzione del piano di monitoraggio. La commissione si è riservata la facoltà di fornire chiarimenti più approfonditi nell'ambito di successivi incontri.

Pertanto si ritiene prematura la presentazione del progetto di monitoraggio *ante operam* e *post operam* in questa sede, ma si provvederà a fornirlo una volta accertato un protocollo procedurale specifico e condiviso con l'autorità, nell'ottica di individuare le migliori soluzioni possibili per la tutela della cetofauna presente nell'area.

## 9 BIOCENOSI A CORALLIGENO PROFONDO

Richiesta: “Nel SIA non si rileva la presenza di biocenosi a coralligeno profondo (direttiva Habitat). Evidenziare le aree interferite dalle due prospezioni con i suddetti habitat e proporre le adeguate misure di mitigazione”.

### 9.1 Biocenosi del Coralligeno

Con il termine “Coralligeno” viene definito un “complesso di biocenosi ricche in biodiversità che formano un paesaggio di organismi animali e vegetali sciafili e perennanti con un concrezionamento più o meno importante fatto di alghe calcaree” (Giaccone, 2007). Sempre in Giaccone (2007) viene riportato che le specie algali responsabili principalmente della biocostruzione appartengono ai generi: *Lithophyllum*, *Lithothamnion*, *Mesophyllum*, *Neogoniolithon*, *Peyssonnelia*, *Halimeda*. Le facies a dominanza animale sono caratterizzate da grandi Briozoi ramificati, Madreporari coloniali, Asteroidei ed infine Gorgoniacei.

Pérès e Picard (1964), indicano che il coralligeno, biocenosi climax del Circolitorale, si sviluppa in condizioni di salinità e temperatura stabili ed irradianza ridotta alle profondità comprese tra 30 e 70 metri. In seguito, è stato riscontrato che in alcune zone il coralligeno può crescere anche a minori profondità, come in Puglia dove cresce tra i 4 ed i 35 metri di profondità (Giaccone, 2007).

Nella Figura 9.1 vengono mostrate le zone lungo le coste Italiane in cui è stata accertata la presenza del Coralligeno. Questa mappa si basa su circa 800 dati ricavati dalla letteratura scientifica riguardante questa tipologia di Habitat.



Figura 9.1 – Distribuzione del Coralligeno lungo le coste Italiane (fonte: Giaccone, 2007)

Nel lavori di Giakoumi (2013), viene mostrata (Figura 9.2) la distribuzione del coralligeno (e dei banchi a coralli profondi sopra i 1000 metri) in tutto il Mediterraneo. Nella figura sottostante la griglia utilizza quadrati di 10 x 10 chilometri.

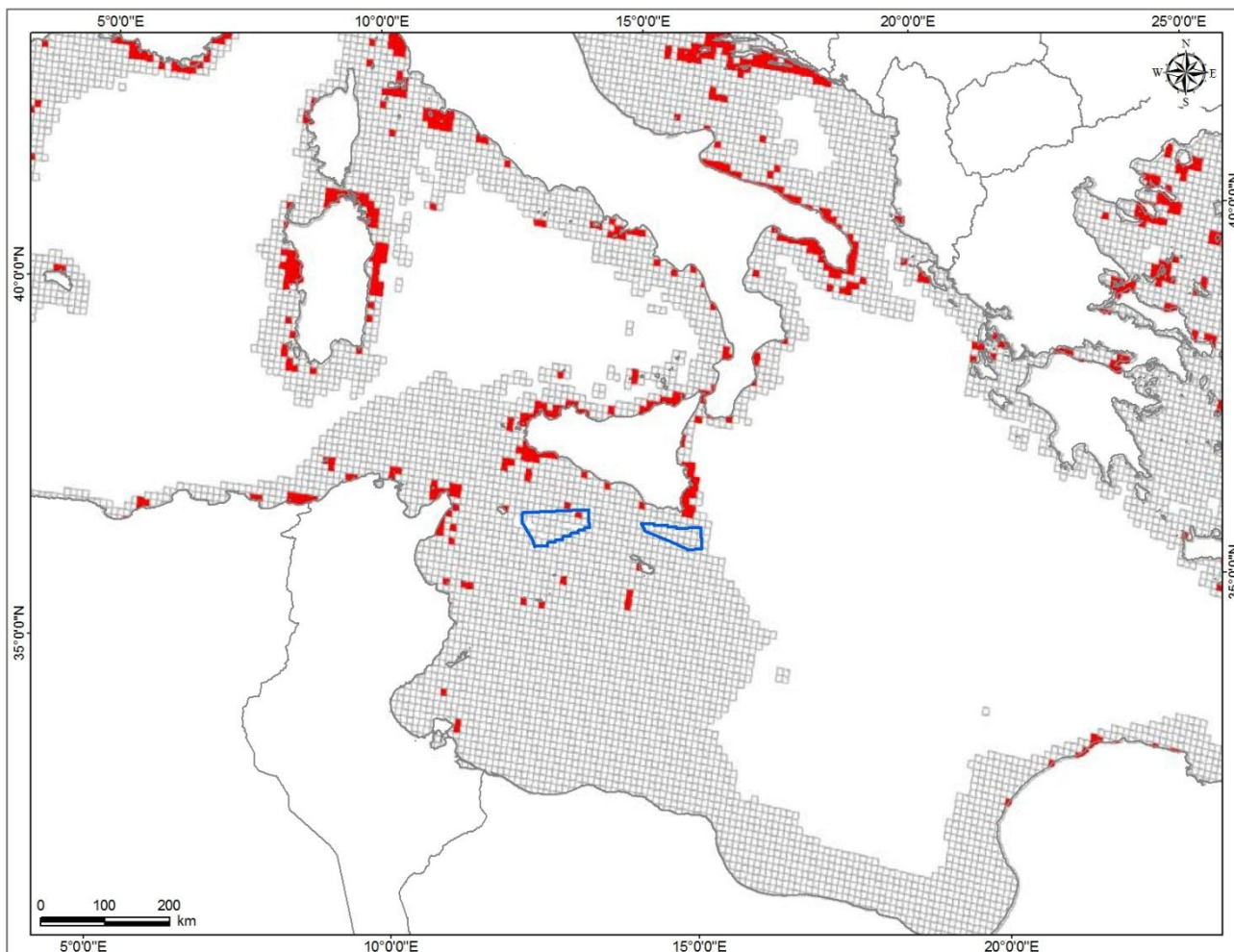


Figura 9.2 - Distribuzione del Coralligeno nel Mar Mediterraneo. In blu sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: Giakoumi et al., 2013, modificata)

### 9.1.1 Area “d 1 C.P.-SC”

E' possibile notare dalla Figura 9.1 e Figura 9.2 che per quanto riguarda l'area “d 1 C.P.-SC” al suo interno non rientrano biocenosi del Coralligeno, ma esse si trovano lungo le coste prospicienti ad essa a diverse miglia di distanza.

### 9.1.2 Area “d 1 G.P.-SC”

Anche per quanto riguarda l'area “d 1 G.P.-SC”, dalla Figura 9.1 e Figura 9.2 si può vedere che non sono presenti al suo interno biocenosi del Coralligeno (nota bene: nella figura tratta da Giakoumi et al., 2013, sono presenti anche i coralli profondi sopra i 1000 metri di profondità. Questi ultimi verranno trattati nel paragrafo seguente).

## 9.2 Biocenosi dei coralli bianchi profondi

Il termine “coralli bianchi” indica le comunità di coralli formati dalle specie *Lophelia pertusa* e *Madrepora oculata*. Queste comunità si trovano a profondità comprese tra i 200 ed i 4000 metri e le condizioni ottimali

di crescita avverrebbero con una temperatura compresa tra i 6,2 - 6,7°C ed i 35 PSU di salinità. Questi coralli formano complessi tridimensionali che attraggono una grande quantità di organismi, creando zone di *hot-spot* di biodiversità (Panetta *et al.*, 2012).

Nel lavoro di Friewald *et al.* (2009) è stata indagata la presenza di formazioni a coralli bianchi profondi nel centro del Mediterraneo. Nella

Figura 9.3 sottostante vengono mostrate le aree conosciute in cui sono presenti tali comunità con la relativa profondità di ritrovamento.

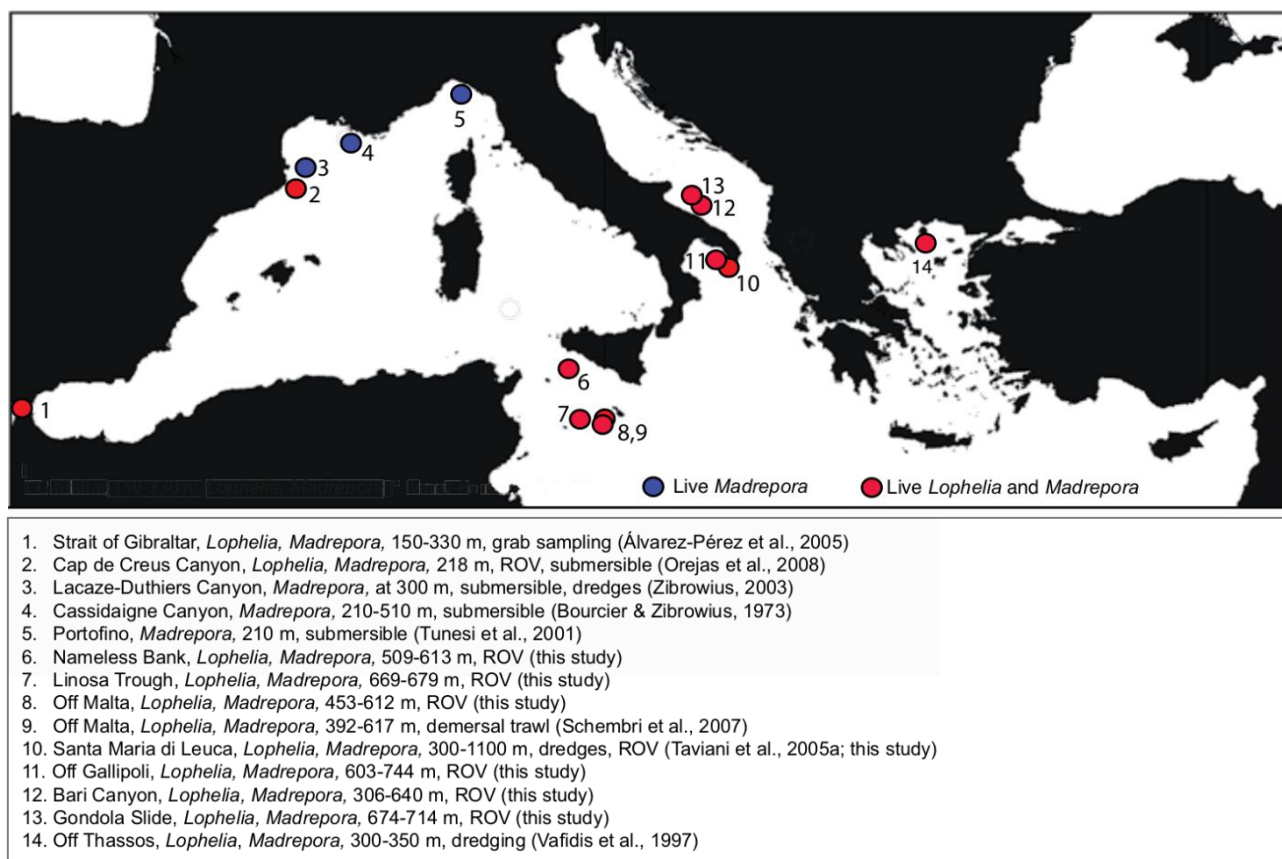


Figura 9.3 – Aree di presenza delle comunità a coralli bianchi profondi con le relative profondità di ritrovamento (fonte: Friewald *et al.*, 2009).

In particolare a riguardo del Canale di Sicilia, in Figura 9.4 vengono mostrate le aree studiate da Friewald *et al.*, (2009) con il ROV (*Remotely Operated Vehicle*).

Nelle tre stazioni indagate sopra riportate, sono stati trovati sia coralli bianchi morti che vivi. Questi coralli si trovavano ad una profondità compresa tra i 453 ed i 612 metri di profondità nell'area a sud-ovest dell'Isola di Malta; tra i 669 ed i 733 metri di profondità nell'area vicino all'Isola di Linosa; e tra i 509 ed i 613 metri di profondità nell'area del Banco di Urania. Le caratteristiche fisiche dell'acqua misurate in queste stazioni di campionamento hanno mostrato valori di temperatura compresi tra 13,4°C e 13,9°C; mentre la salinità era compresa tra 38,4 e 38,9 PSU. Gli autori riportano che questo sarebbe il limite ecologico superiore per la sopravvivenza di queste specie.

### 9.2.1 Area "d 1 C.P.-SC"

L'area in Istanza di permesso di prospezione "d1 C.P.-SC", come si può notare dalle figure precedenti, ricade in un tratto do mare in cui tali comunità di coralli profondi sono assenti.



### 9.2.2 Area "d 1 G.P.-SC"

Per quanto riguarda l'area "d1 G.P.-SC", come mostrato nelle

Figura 9.3 e Figura 9.4, non sono presenti al suo interno zone in cui è stata trovata a presenza di coralli bianchi profondi. Si fa notare che nella Figura 9.2 viene indicata la presenza di un punto in cui sono presenti tali comunità di coralli profondi che sembrano ricadere nell'area in istanza di permesso di prospezione. Si ricorda che la griglia utilizzata per questa immagine utilizza quadrati di 10 x 10 chilometri di grandezza. Confrontando tale immagine con quella tratta da Friewald *et al.* (2009) (Figura 9.4) sembra logico supporre che la zona indicata nella Figura 9.2 sia quella trovata nella stazione 677 indicata nella Figura 9.4.

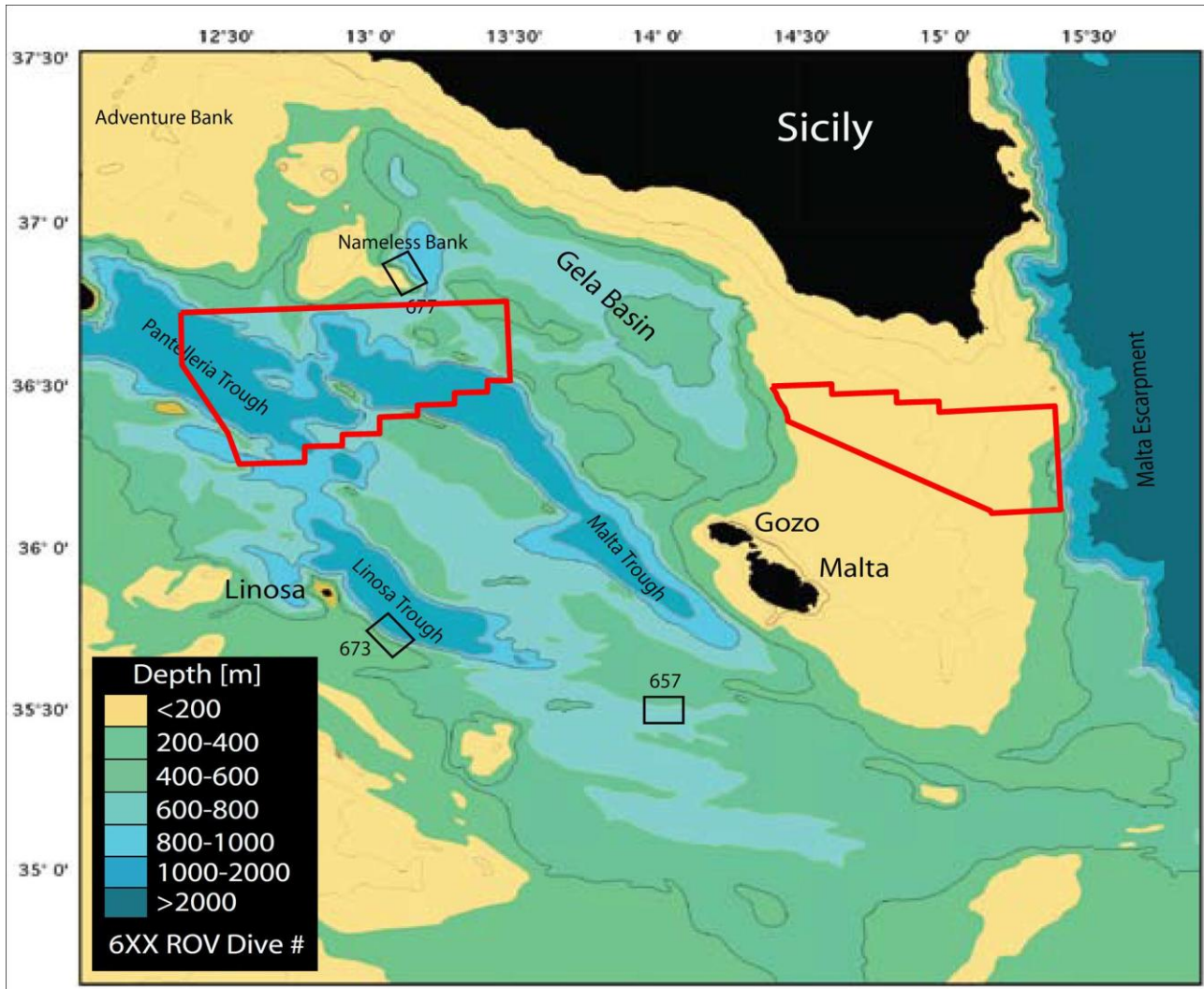


Figura 9.4 – Aree indagate tramite ROV per la presenza di coralli bianchi profondi (rettangoli neri). In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: Friewald *et al.*, 2009, modificata)

## 10 AREE DI SPAWNING E DI NURSERIES DI SPECIE COMMERCIALI E TUTELATE

*Richiesta: “Dagli elaborati e dalla documentazione fornita non si rilevano le aree di spawning e di nurseries di specie commerciali e tutelate, come invece appare da altra letteratura, inoltre alcune aree all'interno delle due prospezioni sembrano ricadere in aree di pesca, che non risultano evidenziate nel SIA. Da una prima lettura si rilevano interferenze del permesso d1 CP SC con la GSA 15 (area B di tutela biologica). Si richiede di approfondire l'argomento e di produrre idonea sovrapposizione cartografica dell'area di istanza con la zona B di tutela biologica. A tal fine, oltre ai chiarimenti cartografici, si ritiene necessario che il Proponente fornisca un quadro delle aree di nurseries di specie commerciali, ed altre aree (spawning, ZTB, altro) di importanza biologica all'interno dei poligoni d1 GP-SC e d1 CP SC, rilasciata dal Ministero delle Politiche Agricole, Pesca e Acquacoltura”.*

Il Canale di Sicilia è una delle più importanti aree di pesca del Mediterraneo, dove opera una flotta consistente con una grande produzione di pescato. Nella costa sud della Sicilia la piana continentale è caratterizzata da due vaste aree relativamente poco profonde, il Banco avventura ad Ovest e il Banco di Malta ad Est. Il fondale compreso tra la Sicilia e la Tunisia è molto irregolare, con la presenza di diversi canyon e scarpate scoscese, mentre tra l'isola di Malta e la Libia, il fondale degrada molto più dolcemente; invece, ad est di Malta si incontra una scarpata molto ripida (UNEP-MAP-RAC/SPA 2014, Figura 10.1).

Di seguito vengono riportate le aree di *spawning* e di *nurseries* delle principali specie demersali *target* della pesca.

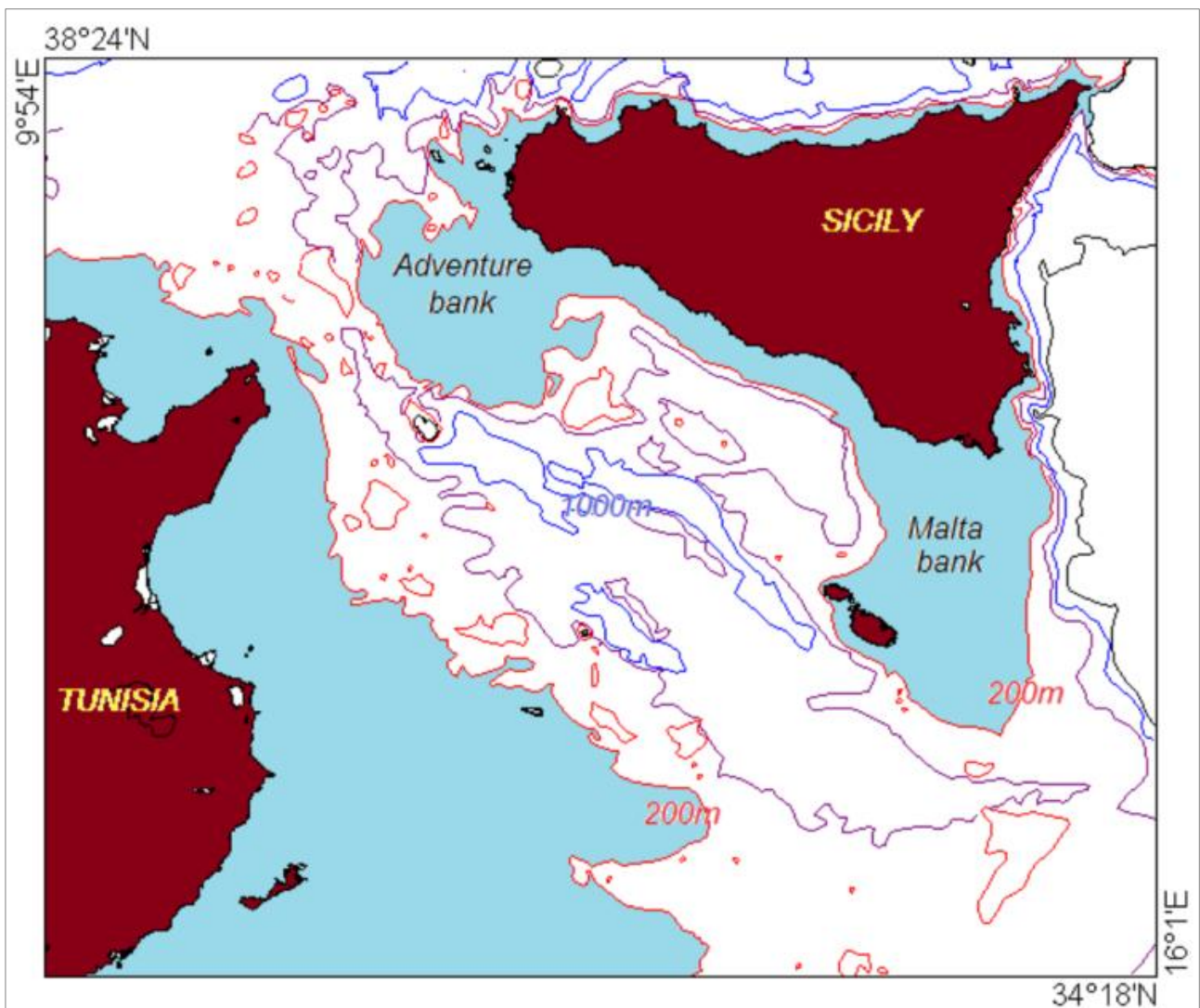


Figura 10.1 – Batimetria del Canale di Sicilia (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014)

### 10.1 Nasello (*Merluccius merluccius*)

Il nasello (*Merluccius merluccius*) è un'importante risorsa demersale in tutto il mondo ed è una delle principali specie pescate dalle flotte operanti nel canale di Sicilia e nord Tunisia. Questa specie presenta due picchi riproduttivi stagionali nel mar Adriatico e nel mar Ligure, uno in primavera ed uno in autunno; in Tunisia si hanno invece tre picchi riproduttivi: in estate, inverno e primavera. Le uova e le larve di nasello sono preferenzialmente associate con la piattaforma continentale, con il picco di abbondanza che si trova tra i 100 ed i 200 metri di profondità (Camilleri *et al.*, 2008).

Nel rapporto tecnico del MedSudMed (Camilleri *et al.*, 2008) viene riportato che non sono conosciute le esatte aree di *spawning* del nasello. Nel lavoro dell'UNEP (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014) si riporta che in accordo alla letteratura lo *spawning* on questa specie avviene nella parte alta della scarpata continentale, e che nell'area ad Ovest del banco avventura potrebbe essere presente un'area di *spawning*.

In Figura 10.2 e Figura 10.3 si riportano rispettivamente le aree di *nurseries* e reclutamento individuate durante le campagne MEDITS tra il 1994 ed il 1999. Queste aree, collocate tra i 100 ed i 200 metri di profondità, principalmente si trovano a Ovest, nel Banco Avventura, e ad Est tra la costa Siciliana e Maltese.

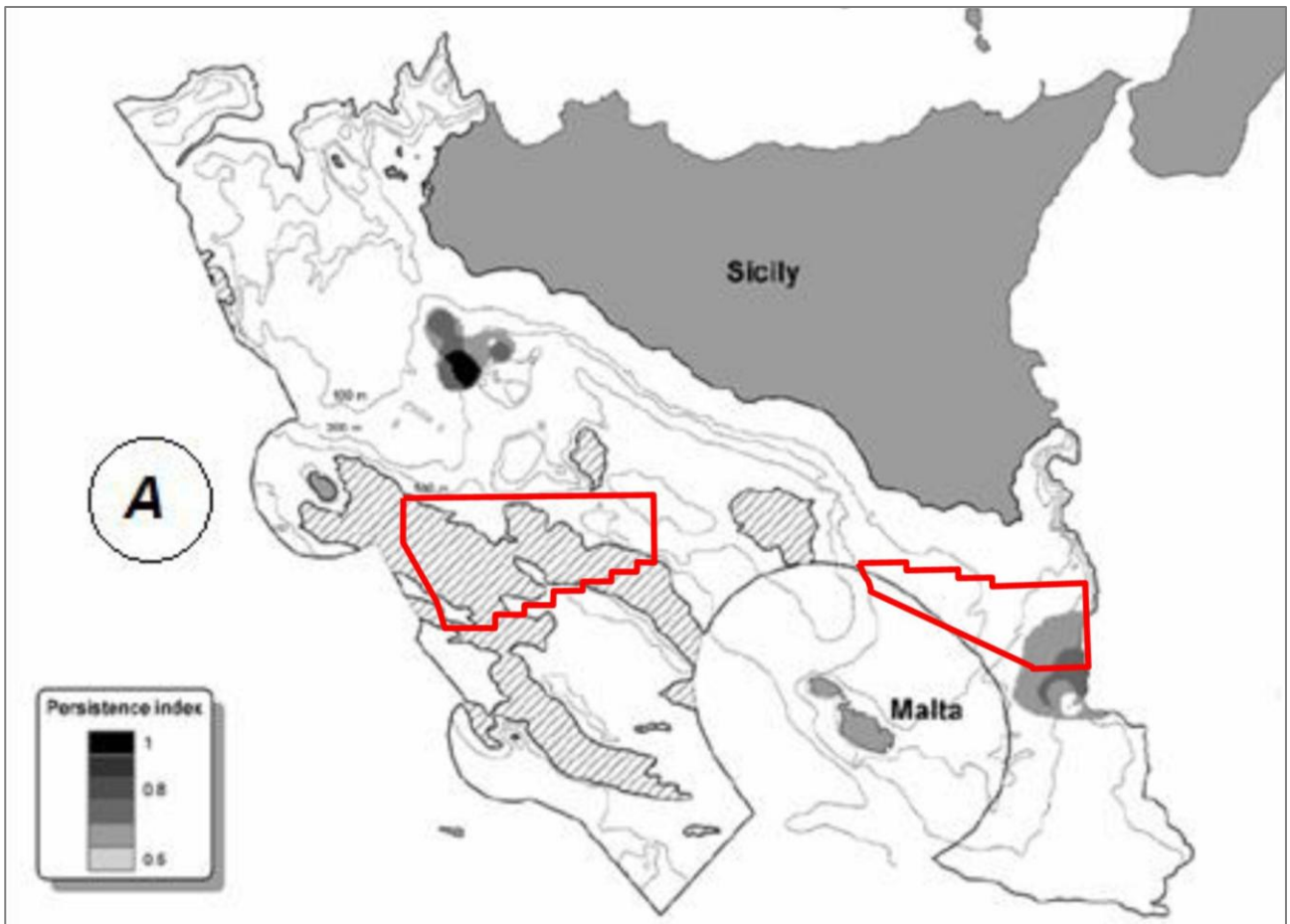


Figura 10.2 – Aree di nurseries di *Merluccius merluccius*. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata)



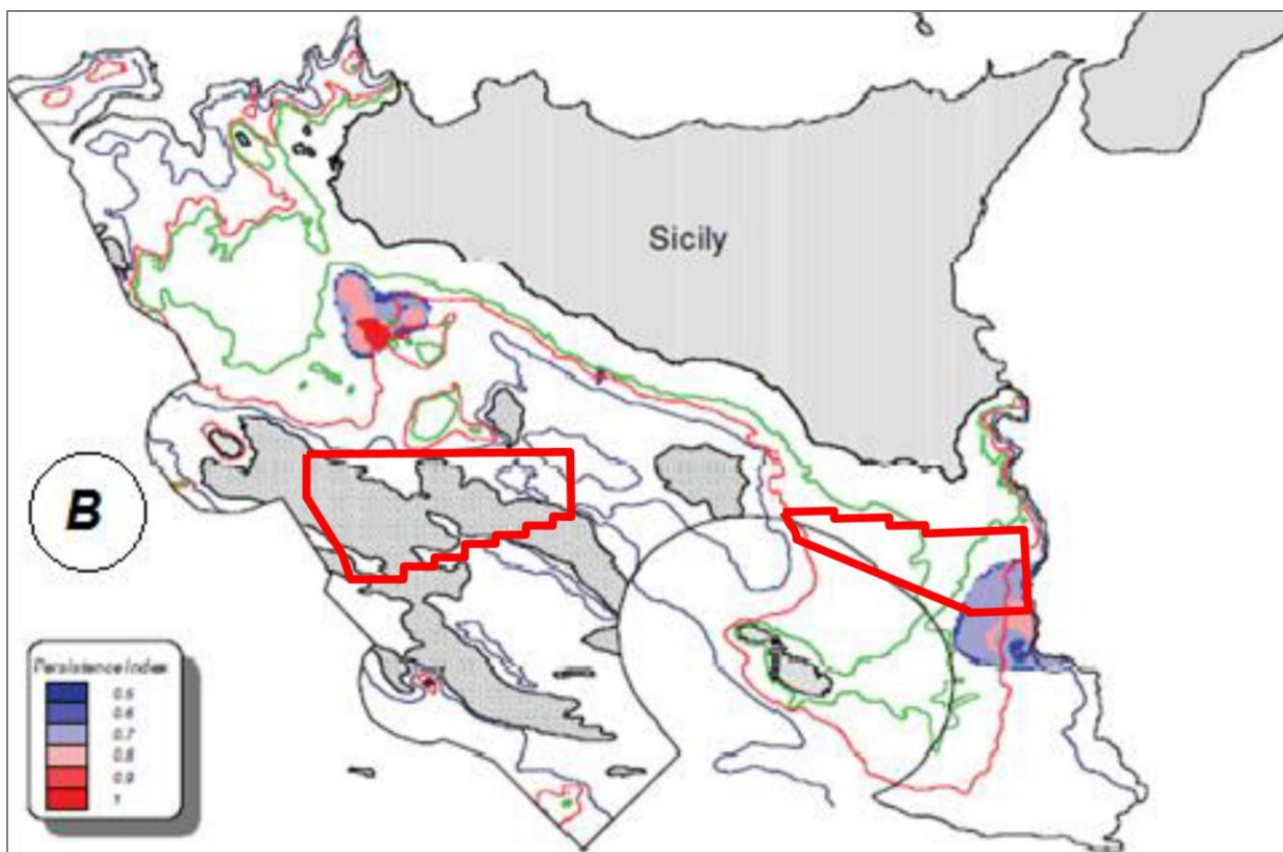


Figura 10.3 – Aree di reclutamento di *Merluccius merluccius* con evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata)

### 10.1.1 Area “d 1 C.P.-SC”

Come è possibile vedere dalla Figura 10.2 e dalla successiva Figura 10.3, la zona di *nursery* e reclutamento del nasello presente a sud-est della Sicilia ricade nella porzione sud-est dell’area in istanza di prospezione.

### 10.1.2 Area “d 1 G.P.-SC”

Nell’area in istanza di permesso di prospezione non ricadono zone di *nursery* e reclutamento del nasello, come mostrato in Figura 10.2 e Figura 10.3.

## 10.2 Triglia di fango (*Mullus barbatus*)

Questa specie, comune in tutto il Mediterraneo, si trova principalmente tra i 10 ed i 200 metri di profondità, mentre è assente oltre i 500 metri di profondità (Tserpes *et al.*, 2002). Il periodo di riproduzione di questa specie avviene tra maggio e giugno, anche se a volte si può protrarre fino a tarda estate – inizio autunno (Camilleri *et al.*, 2008). Le larve di questa specie sono state trovate solo vicino alla superficie, 0 – 1,5 metri di profondità, nel periodo compreso tra giugno e luglio.

Nella Figura 10.4 sottostante vengono mostrate le due aree di *spawning*, individuate nel lavoro dell’UNEP (UNEP-MAP-RAC/SPA., 2014). Queste aree si trovano ad Ovest, nel Banco Avventura, e nel Banco di Malta tra la costa Siciliana e la costa Maltese. Le aree di *nurseries* invece si trovano principalmente vicino alla costa sud della Sicilia, con una bassa presenza nel Banco Avventura e nel Banco di Malta (Figura 10.4).



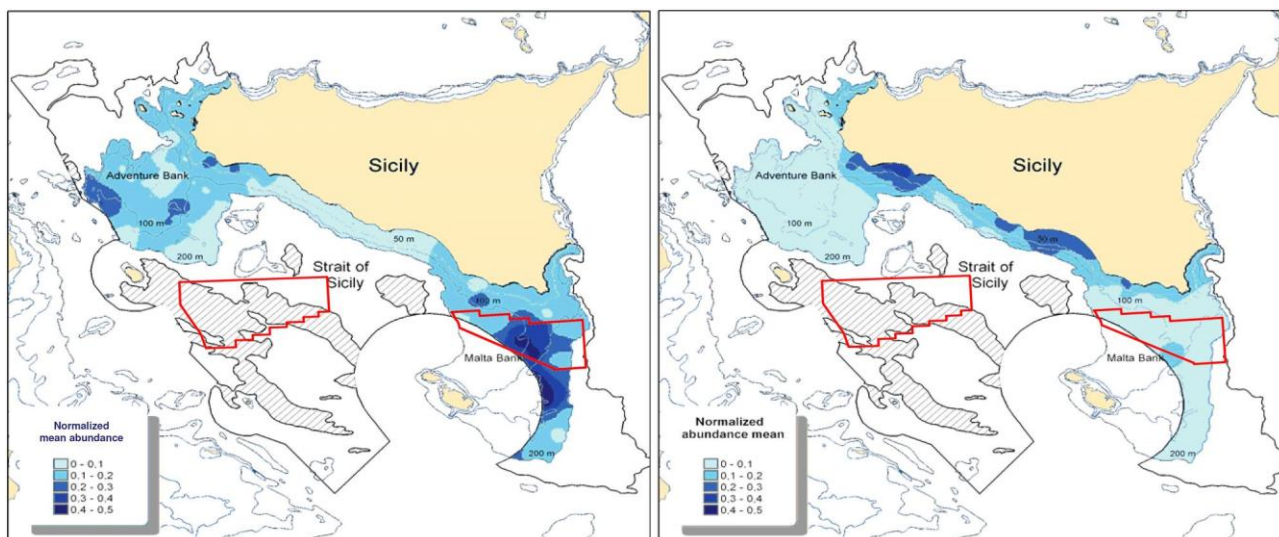


Figura 10.4 – Aree di spawning (A) e nurseries (B) della triglia di fango. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata)

### 10.2.1 Area “d 1 C.P-.SC”

La zona di *spawning* del Banco di Malta della triglia di fango ricade nel centro ed in buona parte dell’area in istanza di permesso di prospezione, com’è possibile notare dalla Figura 10.4. Le principali aree di *nurseries* si trovano invece fuori, e distanti, dall’area oggetto di studio, con solo una bassa presenza di reclute nel centro dell’area d’interesse.

### 10.2.2 Area “d 1 G.P-.SC”

A riguardo di quest’area, non sono presenti al suo interno sia zone di *spawning* sia di *nursery* (Figura 10.4).

## 10.3 Gambero rosa (*Parapeneus longirostris*)

*Parapeneus longirostris* è un’importante specie di interesse commerciale nel Mediterraneo e nel Canale di Sicilia in particolare esso rappresenta la principale specie target della pesca a strascico (UNEP-MAP-RAC/SPA., 2014). Questa specie è distribuita a profondità comprese tra i 20 ed i 700 metri, ma la concentrazione maggiore si trova tra i 150 ed i 400 metri su fondali sabbiosi e fangosi. La distribuzione è marcatamente taglia dipendente, con gli individui più giovani che si ritrovano al limite della piana continentale. Indagini effettuate nell’Oceano Atlantico indicano che le uova e le larve del gambero rosa trovano inizialmente a 30 metri di profondità ed in seguito si portano alle profondità maggiori.

Sebbene le femmine mature di queste specie si trovino durante tutto l’anno, i picchi di presenza di individui maturi si trovano tra novembre e febbraio, più un altro ad aprile. La più bassa presenza di femmine mature è invece riscontrata nel periodo giugno - luglio (Camilleri *et al.*, 2008).

Nella Figura 10.5 vengono mostrate le aree di *nurseries* presenti nel Canale, individuate con le campagne di ricerca MEDITS nel periodo 1994-1999.

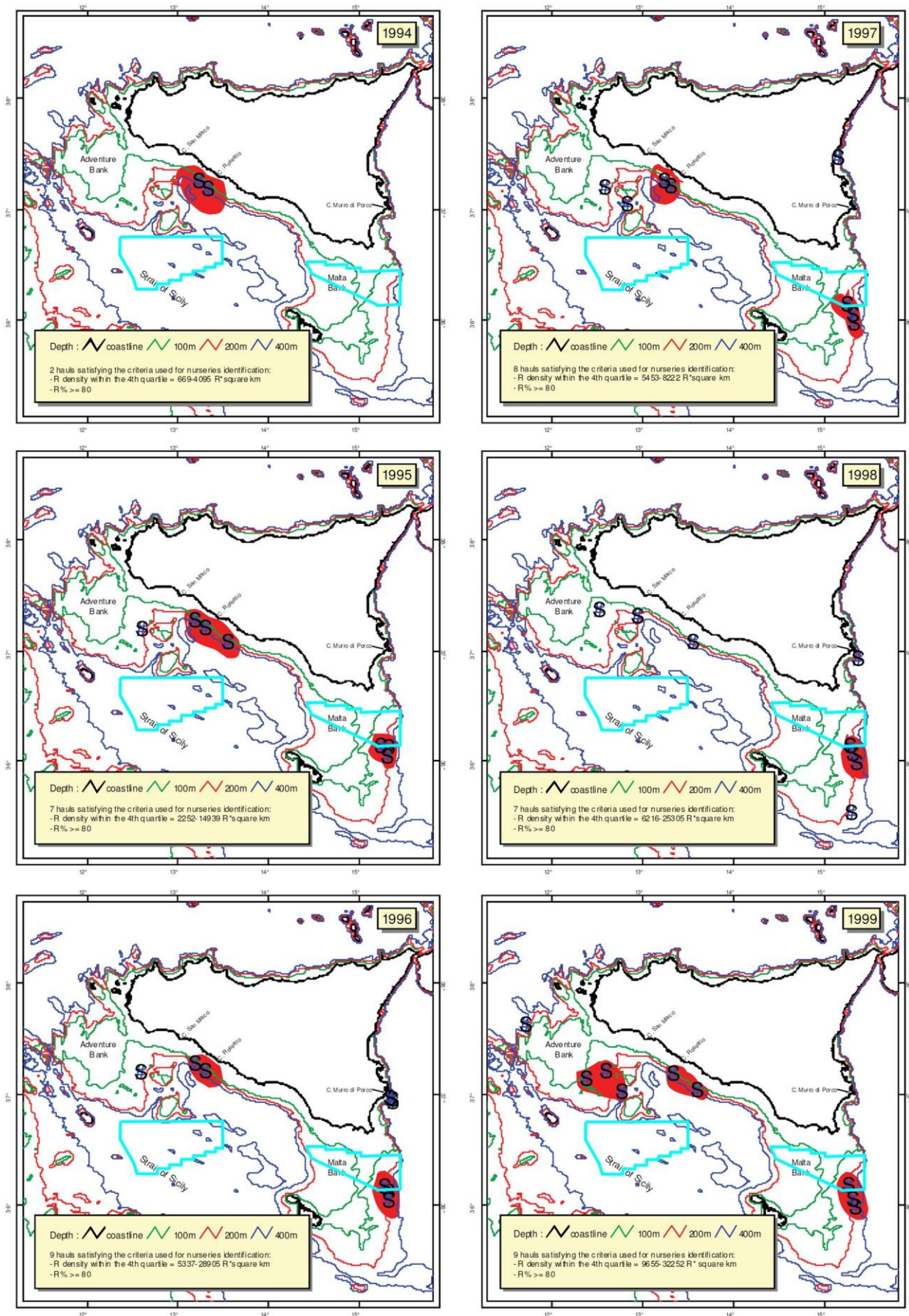


Figura 10.5 – Aree di nurseries del gambero rosa presenti nel Canale di Sicilia nel periodo 1994 - 1999. In azzurro sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: Camilleri et al., 2008, modificata)

Come si può notare dalla Figura 10.5 esistono due aree abbastanza stabili di *nurseries* del gambero rosa. La prima si trova nella parte centro-ovest, fuori Capo Rosetto, mentre l'altra si trova nella parte ad est, nel Banco di Malta; entrambe si trovano a profondità comprese tra i 100 ed i 200 metri.

Lo stock del gambero rosa nel Canale di Sicilia è considerato sovrasfruttato (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014).

#### **10.3.1 Area "d 1 C.P.-SC"**

Dalla Figura 10.5 si vede che l'area di nursery di *P. longirostris* presente nel Banco di Malta ricade in parte all'interno dell'area in istanza di permesso, nella sua parte est.

#### **10.3.2 Area "d 1 G.P.-SC"**

L'area in istanza di permesso di prospezione non presenta al suo interno aree di nursery del gambero rosa (Figura 10.5).

### **10.4 Gambero rosso (*Aristeomorpha foliacea*)**

Il gambero rosso è una specie target della flotta a strascico sia siciliana che maltese. Esso viene pescato principalmente nella parte centro - est del Canale di Sicilia, nella zona della scarpata continentale. La pesca di questa specie avviene durante tutto l'anno con il picco gamberi sbarcati nel periodo maggio - agosto, mentre il periodo con il minor numero di catture si ha tra gennaio e aprile (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014).

Non sono stati riportati dati a riguardo delle aree di *spawning* e di *nurseries* né nel lavoro dell'UNEP (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014) né nel rapporto tecnico del MEDSUDMED (Camilleri *et al.*, 2008).

### **10.5 Musdea bianca (*Phycis blennoides*)**

Dal lavoro dell'UNEP (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014) si vede il reclutamento della Musdea bianca fortemente ed esclusivamente concentrato nella parte ovest ed est del Banco avventura (Figura 10.6). Nella parte est il reclutamento è molto più variabile, con un alto livello mostrato solo nel 1998 - 1999 (periodo di riferimento 1994 - 1999). Le aree di *nurseries* per questa specie si trovano a profondità comprese tra i 200 ed i 400 metri.



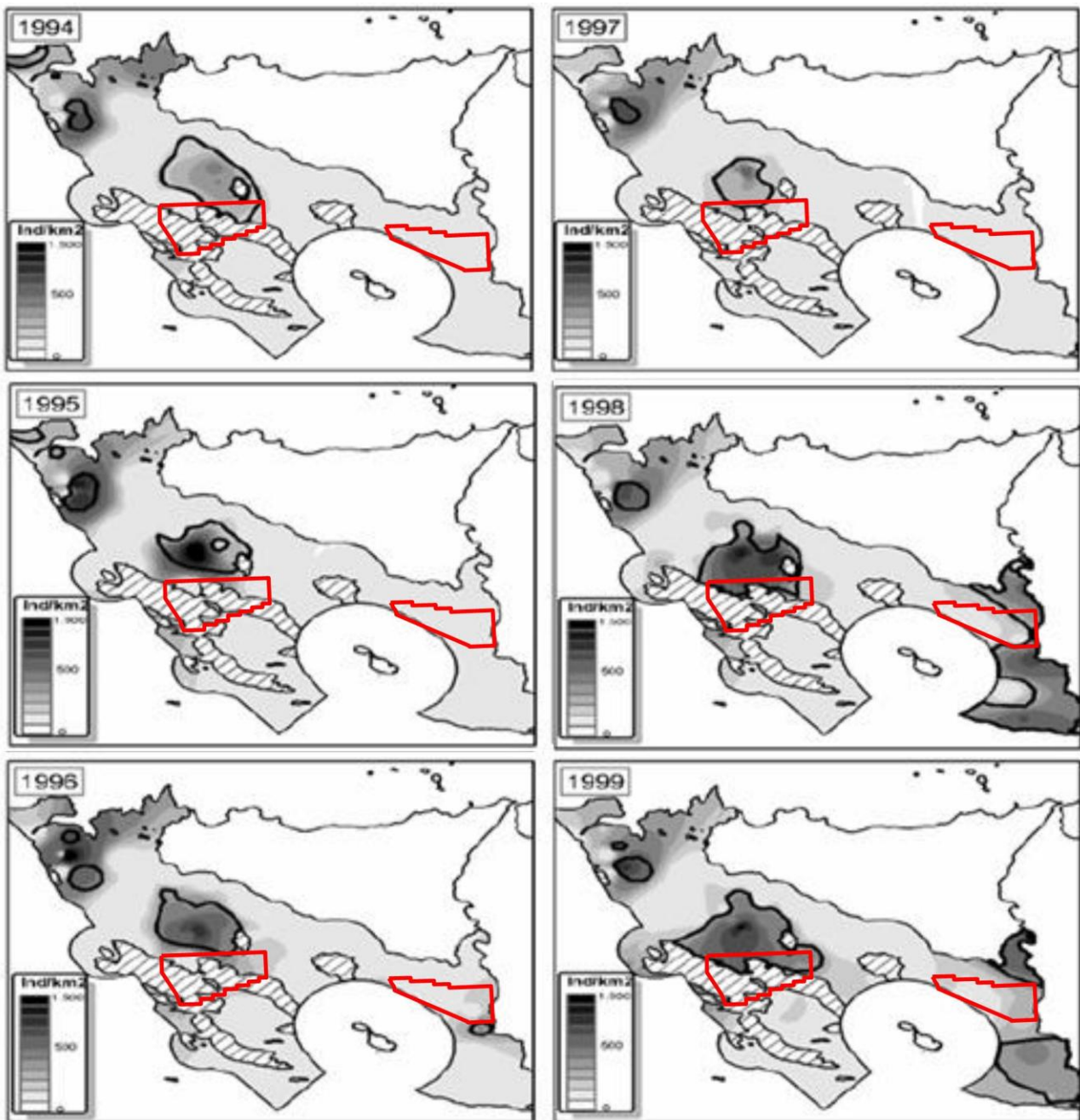


Figura 10.6 – Aree di nurseries della *Musdea bianca* nel periodo 1994-1999. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata)

#### 10.5.1 Area “d 1 C.P-.SC”

Dalla Figura 10.6 è possibile vedere che l’area stabile di *nursery* della *Musdea bianca* non si trova all’interno dell’area oggetto d’interesse. A seconda delle annate, potrebbe essere presente un’altra area di reclutamento di questa specie nel Banco di Malta, la quale andrebbe a ricadere nella porzione est dell’area in istanza di permesso di prospezione.

#### 10.5.2 Area “d 1 G.P-.SC”

Nell’area oggetto di indagine non ricadono aree di *nurseries* della *Musdea bianca* (Figura 10.6).

## 10.6 Polpo (*Octopus vulgaris*)

Nel Canale di Sicilia il polo si trova a profondità superiori ai 150 metri, ma nel lavoro dell'UNEP (UNEP-MAP-RAC/SPA., 2014) non vengono riportate indicazioni sui periodi di reclutamento e le aree di *nurseries* per questa specie nel Canale.

In Garofalo *et al.*, (2010), invece, sono state indagate proprio le aree di riproduzione e di reclutamento di *O. vulgaris*. Gli autori si basano sui dati ottenuti dalle campagne MEDITS e GRUND. Essi riportano che il polpo comune viene trovato a profondità comprese tra i 10 ed i 220 metri, ma che, al contrario di quanto riportato dall'UNEP, la concentrazione massima si ha sotto i 100 metri.

Nella Figura 10.7 sottostante vengono riportate le aree di riproduzione e di reclutamento di questa specie.

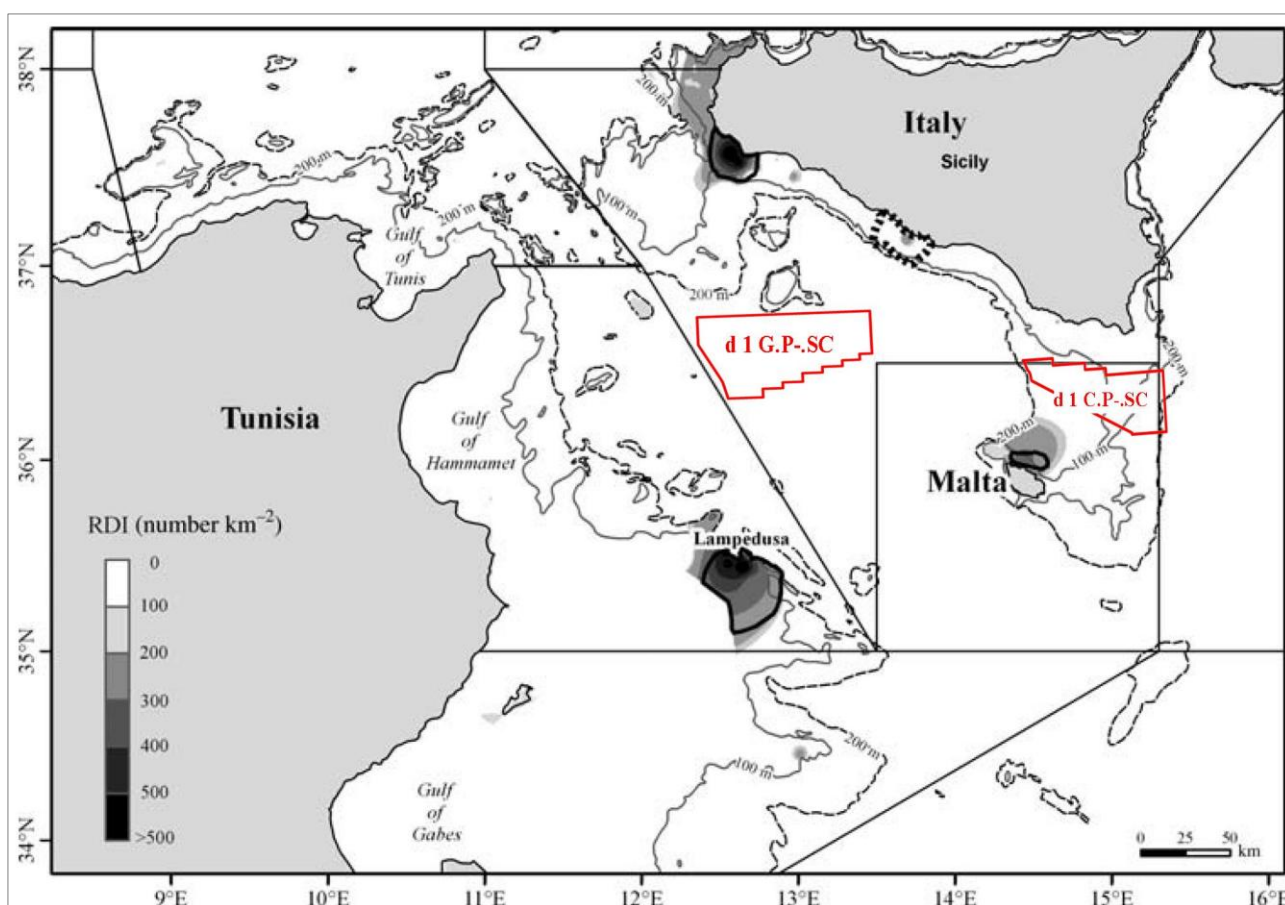


Figura 10.7 – Aree di spawning e di nurseries del polpo presenti nel Canale di Sicilia. In rosso le aree in istanza di prospezione (fonte: Garofalo *et al.*, 2010, modificata)

### 10.6.1 Area “d 1 C.P.-SC”

Come è possibile notare dalla Figura 10.7 nell'area in istanza di permesso di prospezione non ricadono aree di nurseries o di riproduzione del polpo comune.

### 10.6.2 Area “d 1 G.P.-SC”

Nell'area oggetto di questo studio non sono presenti né aree di riproduzione né di reclutamento del polpo comune (Figura 10.7).



## 10.7 Moscardino (*Eledone cirrhosa*)

Nel lavoro dell'UNEP (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014) vengono riportati i dati delle campagne MEDITS 1999 - 2000 durante il mese di aprile. Viene riportato che non c'è una chiara relazione tra la distribuzione degli adulti e di giovani di questa specie nel Canale di Sicilia. Non di meno, una maggior presenza di entrambi è stata trovata nel settore ovest (Figura 10.8).

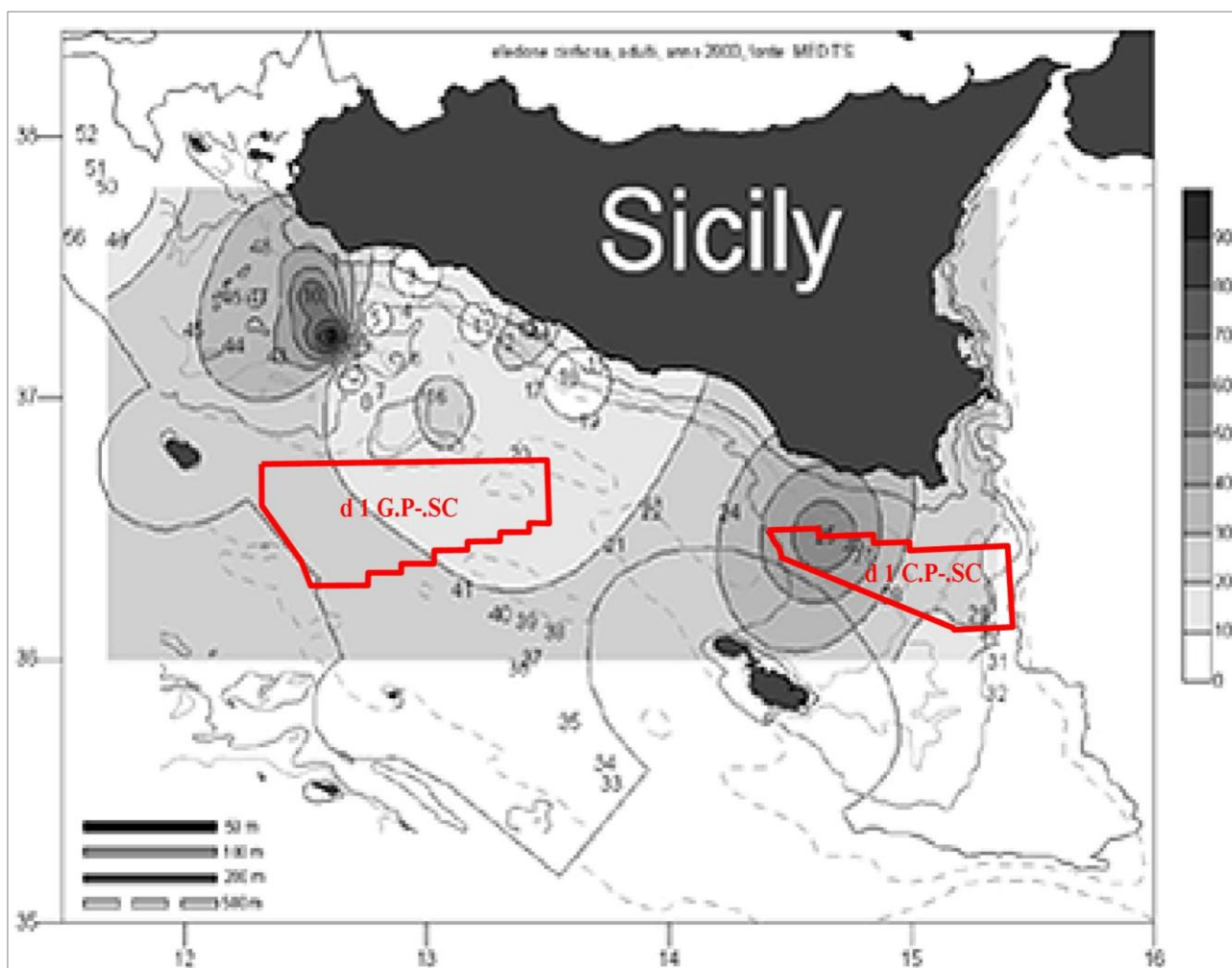


Figura 10.8 – Distribuzione del moscardino nel Canale di Sicilia con evidenziate in rosso le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata)

### 10.7.1 Area “d 1 C.P.-SC”

L'area di *nursery* di media intensità presente nel Banco di Malta, ricade nella parte centro – ovest dell'area in istanza di permesso di prospezione (Figura 10.8).

### 10.7.2 Area “d 1 G.P.-SC”

Nell'area in oggetto di studio, come è possibile vedere dalla Figura 10.8, non ricadono aree di *nurseries* del moscardino.

## 10.8 Totano (*Illex coindetii*)

Sulla base dei dati delle campagne MEDITS effettuate nel 1999 e 2000 durante il mese di aprile, nel lavoro dell'UNEP viene riportato che le aree di reclutamento del totano si trovano principalmente nella zona

centro – ovest del Canale, più vicino alla costa Siciliana (Figura 10.9). Scarsa è la presenza di giovani nella parte est.

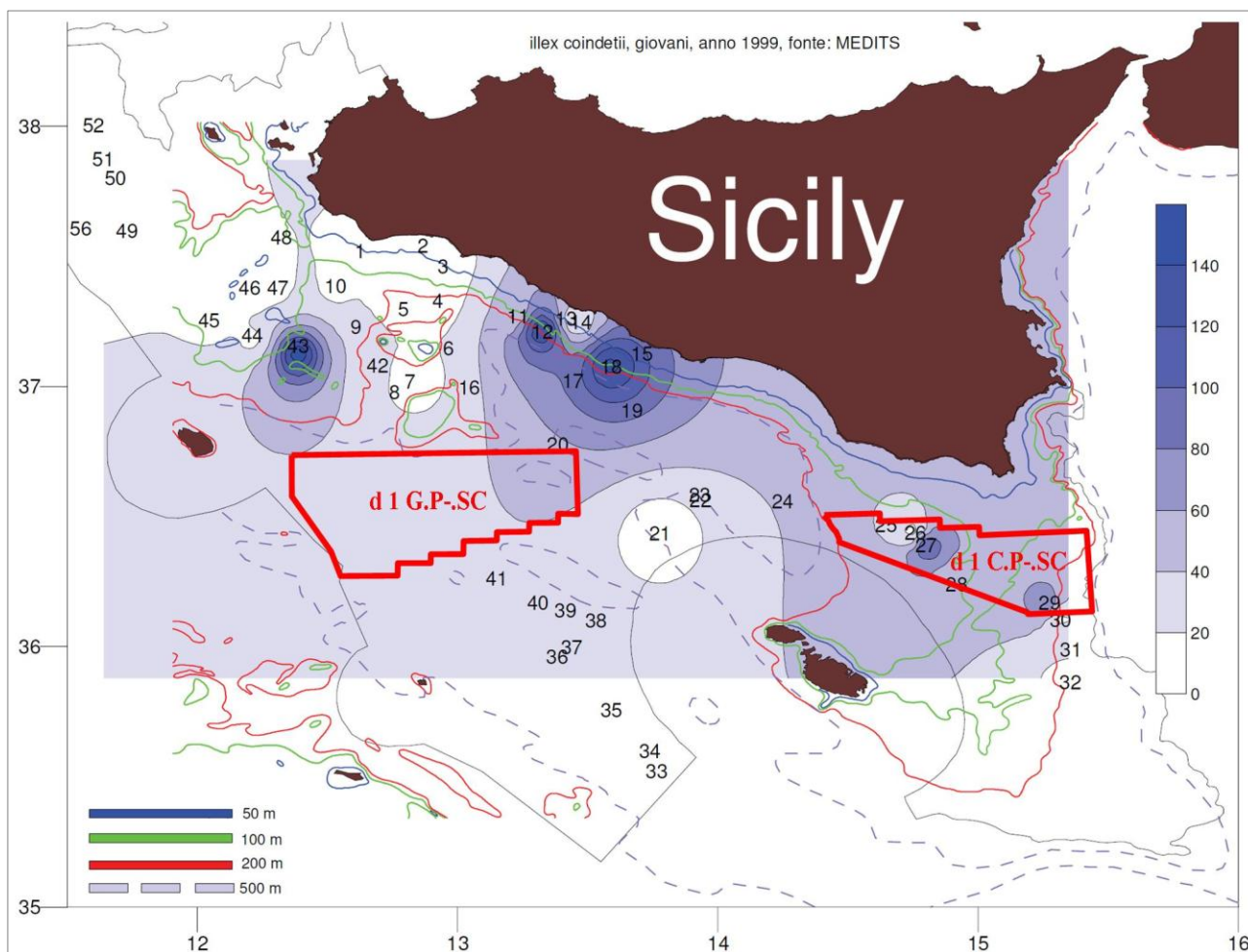


Figura 10.9 – Aree di nurseries del totano presenti nel Canale di Sicilia. In rosso sono evidenziate le aree in istanza di prospezione (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata)

#### 10.8.1 Area “d 1 C.P.-SC”

In buona parte dell’area in oggetto di studio è presente un basso numero di reclute del totano. Le due aree principali di nurseries si trovano invece ad ovest, lontano dall’area indagata (Figura 10.9).

#### 10.8.2 Area “d 1 G.P.-SC”

Dalla Figura 10.9 è possibile vedere che le due are principali di nurseries si trovano fuori dall’area in istanza di permesso di prospezione. Si nota che tale area lambisce la zona di nursery presente nel Banco avventura, mentre nella sua porzione est si sovrappone in parte con un’area a minor livello di reclutamento di *I. coindetti*.

### 10.9 Tonno rosso (*Thunnus thynnus*)

Nel lavoro di Schirripa *et al.* (2011) viene riportato che il tonno rosso dell’Atlantico è composto da due popolazioni, che hanno due aree distinte di riproduzione: una nel Golfo del Messico ed una nel Mediterraneo (Figura 10.10). L’autore riporta che la popolazione nell’Est Atlantico e nel Mediterraneo matura intorno all’età di 4 anni, quando raggiungono la grandezza di 110 – 120 centimetri (25 – 30 Kg).

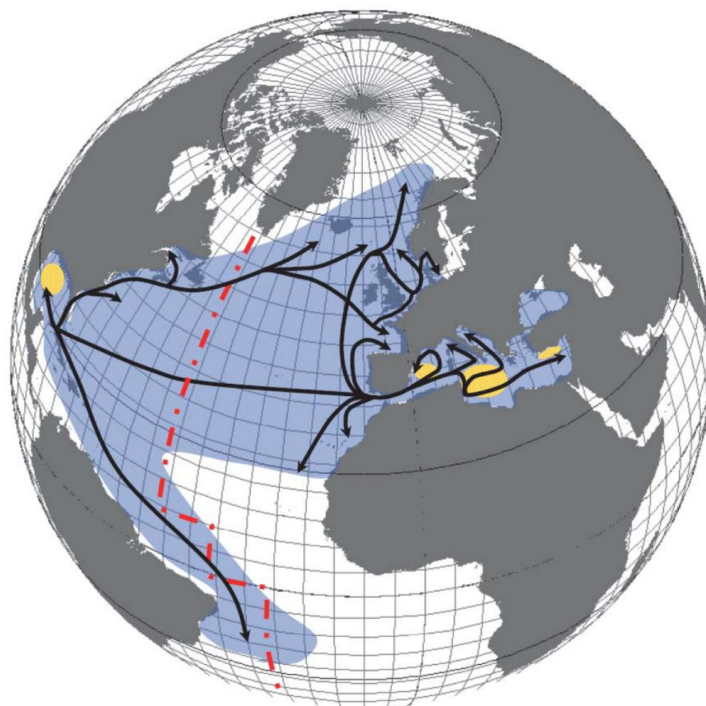


Figura 10.10 – Distribuzione del Tonno rosso dell’Atlantico con aree di riproduzione (in giallo) e rotte migratorie (freccie nere). (fonte: Schirripa et al., 2011)

In questo studio viene riportato che il tonno rosso si riproduce nel periodo maggio – luglio, con gli individui più grandi che arrivano prima nelle aree di riproduzione. In Piccinetti *et al.* (2013) viene riportato che a volte il periodo riproduttivo si può estendere anche ad Agosto ed il rilascio delle uova avviene principalmente in superficie, nei primi 10 metri di profondità, dove è presente il termocline. Inoltre, gli autori di questo studio riportano che le aree di *nursery* si trovano all’interno o in vicinanza delle aree di *spawning* (Figura 10.11).

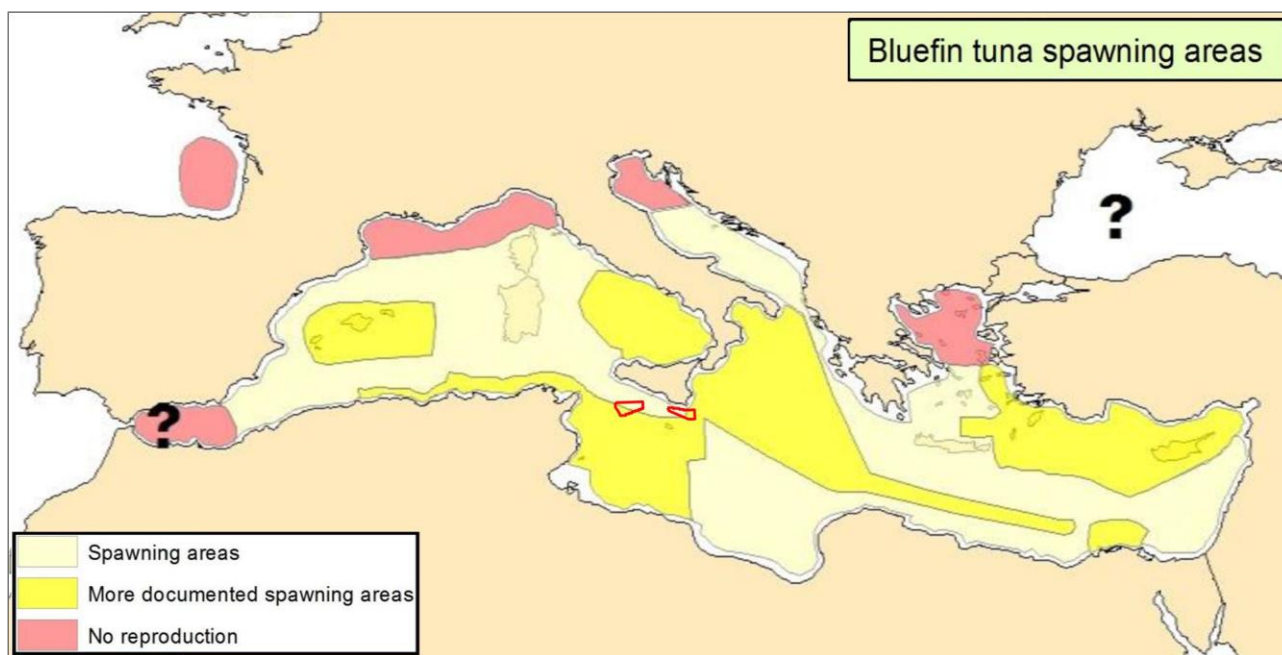


Figura 10.11 – Aree di riproduzione del Tonno rosso nel Mediterraneo. In rosso le aree in istanza di prospezione (fonte: Piccinetti et al., 2013, modificata)

### 10.9.1 Area “d 1 C.P.-SC”

Come è possibile notare dalle Figura 10.10 e Figura 10.11, tutto il Canale di Sicilia è un area favorevole alla riproduzione del tonno rosso. Per cui, nell’area oggetto di interesse è pienamente presente una zona adatta alla riproduzione di questa specie.

### 10.9.2 Area “d 1 G.P.-SC”

Come indicato nel paragrafo precedente, l’area in istanza di permesso di prospezione comprende interamente aree di *spawning* e *nurseries* del tonno rosso.

## 10.10 Aree di Pesca nel Canale di Sicilia

### 10.10.1 Piccoli pelagici

Il Canale di Sicilia è una delle principali risorse per la pesca dei piccoli pelagici. Le catture di acciughe (*Engraulis encrasicolus*) sono ben rappresentate durante tutto l’anno, con l’eccezione dei mesi invernali in cui gli individui sbarcati raggiungono livelli minimi. Altre specie pelagiche importanti sono la sardina (*Sardina pilchardus*) e la sardinella (*Sardinella aurita*) (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014).

Lo stock di acciughe è considerato sovrasfruttato, inoltre fin dal 1993 è chiusa la pesca a questa specie nel periodo estate - autunno (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014). Anche lo stock della sardina è considerato sfruttato in maniera non sostenibile (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014).

### 10.10.2 Specie demersali

Lo strascico è un importante settore della pesca nel Canale di Sicilia, infatti la flotta di Mazara del Vallo è una delle più grandi di tutto il Mediterraneo.

La più importante specie pescata è il gambero rosa (*P. longirostris*), il quale rappresenta il 30% del fatturato totale. Le altre due specie che contribuiscono in modo significativo al guadagno di questo segmento della flotta, sono il gambero rosso (*A. foliacea*), che rappresenta un quarto dello sbarco, e lo scampo (*N. norvegicus*), il quale rappresenta il 10% dello sbarcato (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014).

Nella Figura 10.12 sottostante vengono mostrate le principali aree di pesca per la pesca a strascico operata dalla flotta italiana durante l’anno (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014).

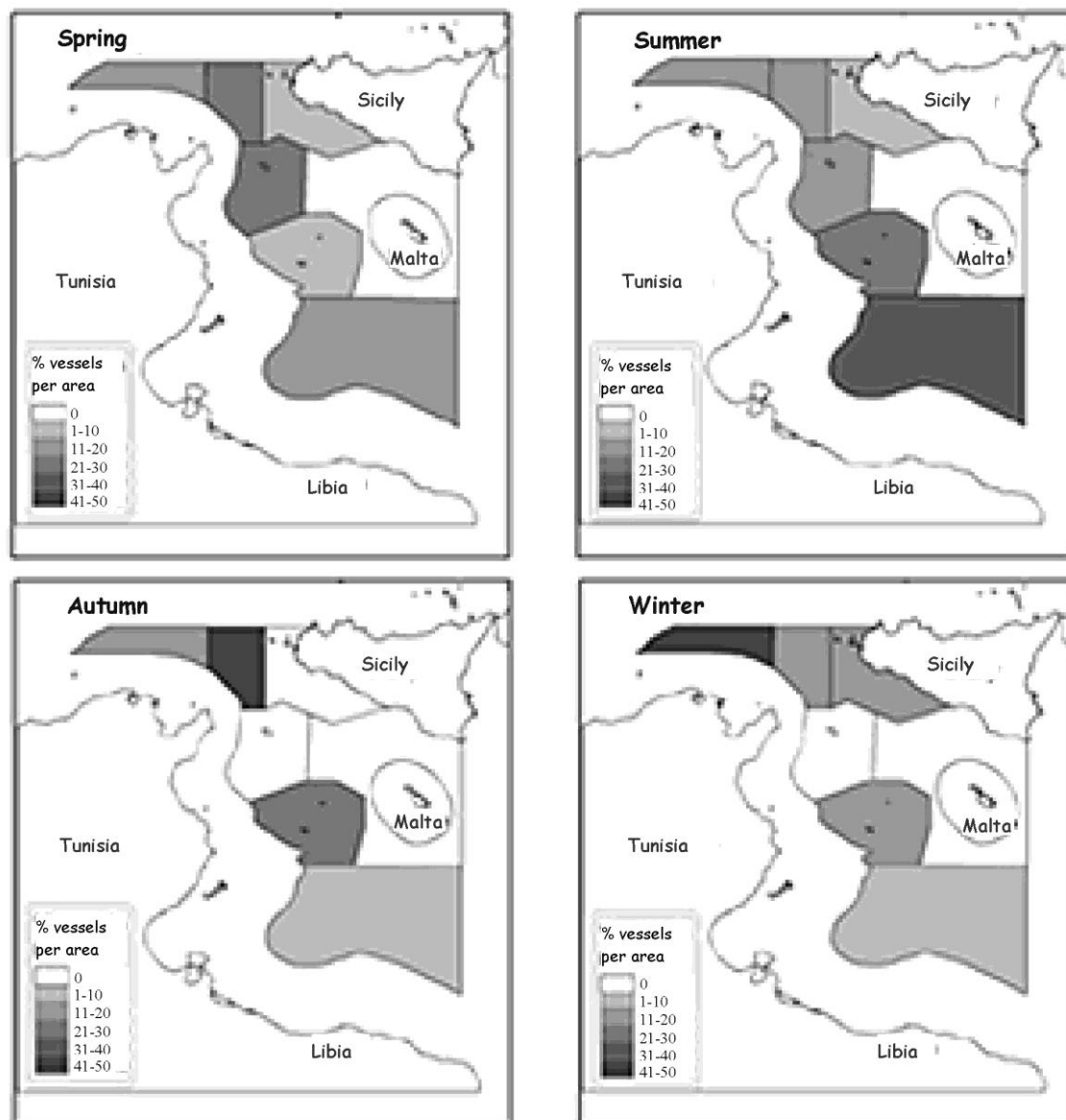


Figura 10.12 – Aree di pesca della flotta operante lo strascico nel Canale di Sicilia a seconda della stagione. (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata)

In Figura 10.13 vengono mostrate le aree più importanti dove avviene la pesca del gambero rosa. Come si può notare questa importante risorsa demersale viene pescata principalmente in tre macro aree: nella zona denominata “Ponente”, ad ovest; nell’area “Kelibia” e nell’area a “Sud di Lampedusa” (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014).



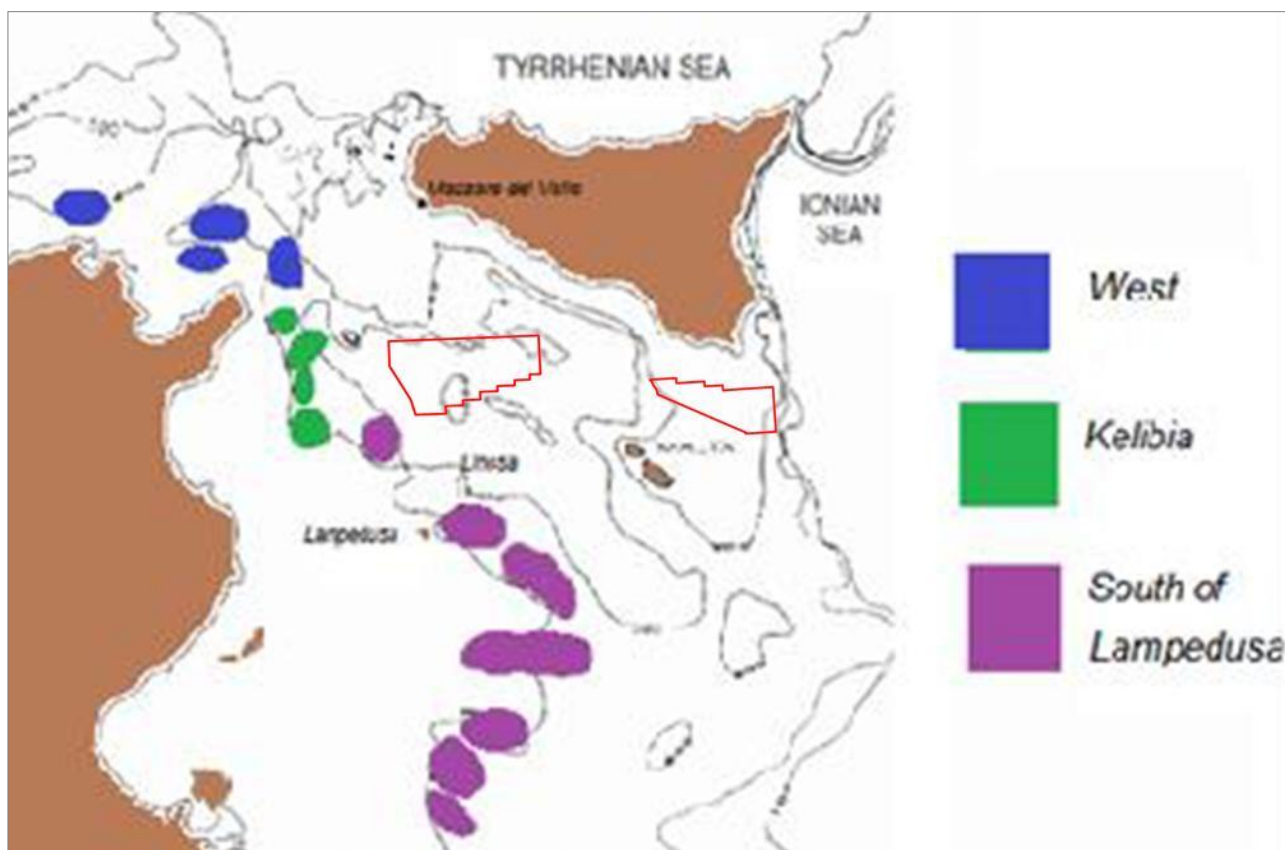


Figura 10.13 – Aree principali della pesca del gambero rosa *P. longirostris*. In rosso sono evidenziate le aree in istanza (fonte: UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014, modificata)

### 10.11 Zone di Tutela Biologica (ZTB)

Nel Piano di Gestione della GSA 16, per lo Stretto di Sicilia, vengono indicate due aree destinate a Zone di Tutela Biologica (area A e B) per la protezione del reclutamento del Nasello e, parzialmente, del Gambero rosa ([www.politicheagricole.it/flex/files/6/9/b/D.a1b7668a9ab797e917fd/maggio\\_2011\\_GSA\\_16\\_maggiore18.pdf](http://www.politicheagricole.it/flex/files/6/9/b/D.a1b7668a9ab797e917fd/maggio_2011_GSA_16_maggiore18.pdf)).

Si precisa che l'area "B" non ricade nella GSA 16, ma bensì nella GSA 15. L'istituzione di queste due aree è stata resa necessaria dalla condizione di sovra-sfruttamento che presentano gli stock delle due specie di nasello e gambero rosa.

Nella seguente Tabella 10.1 vengono indicati i limiti di tali aree ed in Figura 10.14 ne viene mostrata l'ubicazione.

Zona A – 1040 km <sup>2</sup>		Zona B – 1020 km <sup>2</sup>	
Latitudine	Longitudine	Latitudine	Longitudine
37°22'00"	12°40'00"	36°16'00"	15°11'00"
37°22'00"	12°55'00"	36°16'00"	15°20'00"
37°10'00"	12°40'00"	35°58'00"	15°20'00"
37°10'00"	12°33'00"	35°58'00"	15°11'00"
37°17'00"	12°33'00"		

Tabella 10.1 - Limiti delle due Zone di Tutela Biologica come indicato nel Piano di Gestione della GSA 16 (fonte: [www.politicheagricole.it/flex/files/6/9/b/D.a1b7668a9ab797e917fd/maggio\\_2011\\_GSA\\_16\\_maggiore18.pdf](http://www.politicheagricole.it/flex/files/6/9/b/D.a1b7668a9ab797e917fd/maggio_2011_GSA_16_maggiore18.pdf))

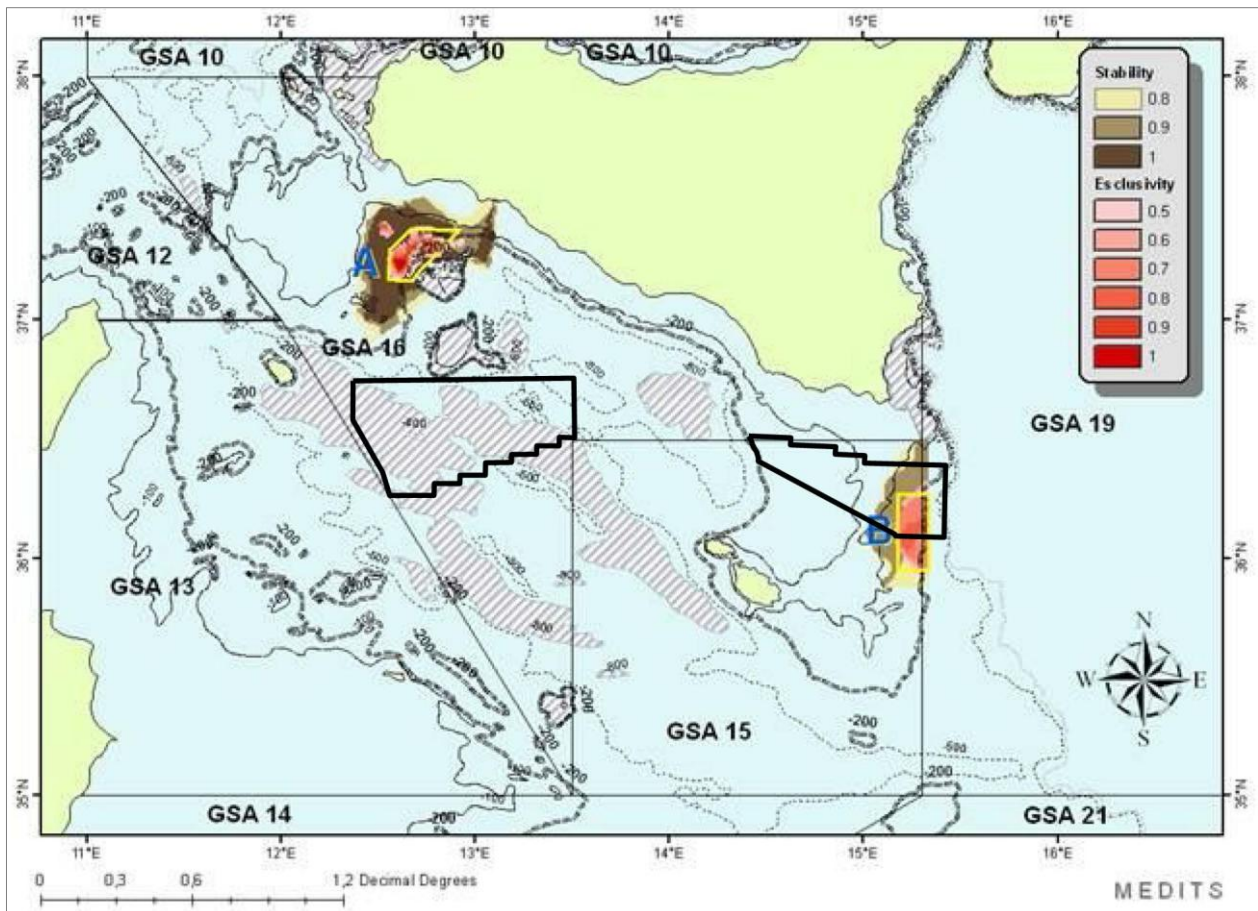


Figura 10.14 – Ubicazione delle Zone di Tutela Biologica. In nero sono evidenziate le aree in istanza (fonte: [www.politicheagricole.it/flex/files/6/9/b/D.a1b7668a9ab797e917fd/maggio\\_2011\\_GSA\\_16\\_maggiore18.pdf](http://www.politicheagricole.it/flex/files/6/9/b/D.a1b7668a9ab797e917fd/maggio_2011_GSA_16_maggiore18.pdf), modificata)

Nel Piano di Gestione viene indicato che l’interdizione dello strascico nelle ZTB deve essere esteso a tutto l’anno per almeno tre anni consecutivi.

#### 10.11.1 Area “d 1 C.P-.SC”

Come si può vedere in Figura 10.14 buona parte della ZTB “B” ricade nella porzione sud - ovest dell’area in istanza di permesso di prospezione.

#### 10.11.2 Area “d 1 G.P-.SC”

Nell’area in istanza di prospezione non ricadono le ZTB previste dal Piano di Gestione per lo Stretto di Sicilia (Figura 10.14).

## 11 MUD VULCANOES

Per quanto concerne la richiesta relativa all'approfondimento dei particolari tipi di vulcanismo (*mud volcanoes*) presenti nella zona oggetto delle istanze di prospezione, si riporta la distribuzione dei *mud volcanoes* nel Mar Mediterraneo Centrale tratta dal recente articolo di Mascle *et al.* del 2014 (Figura 11.1).

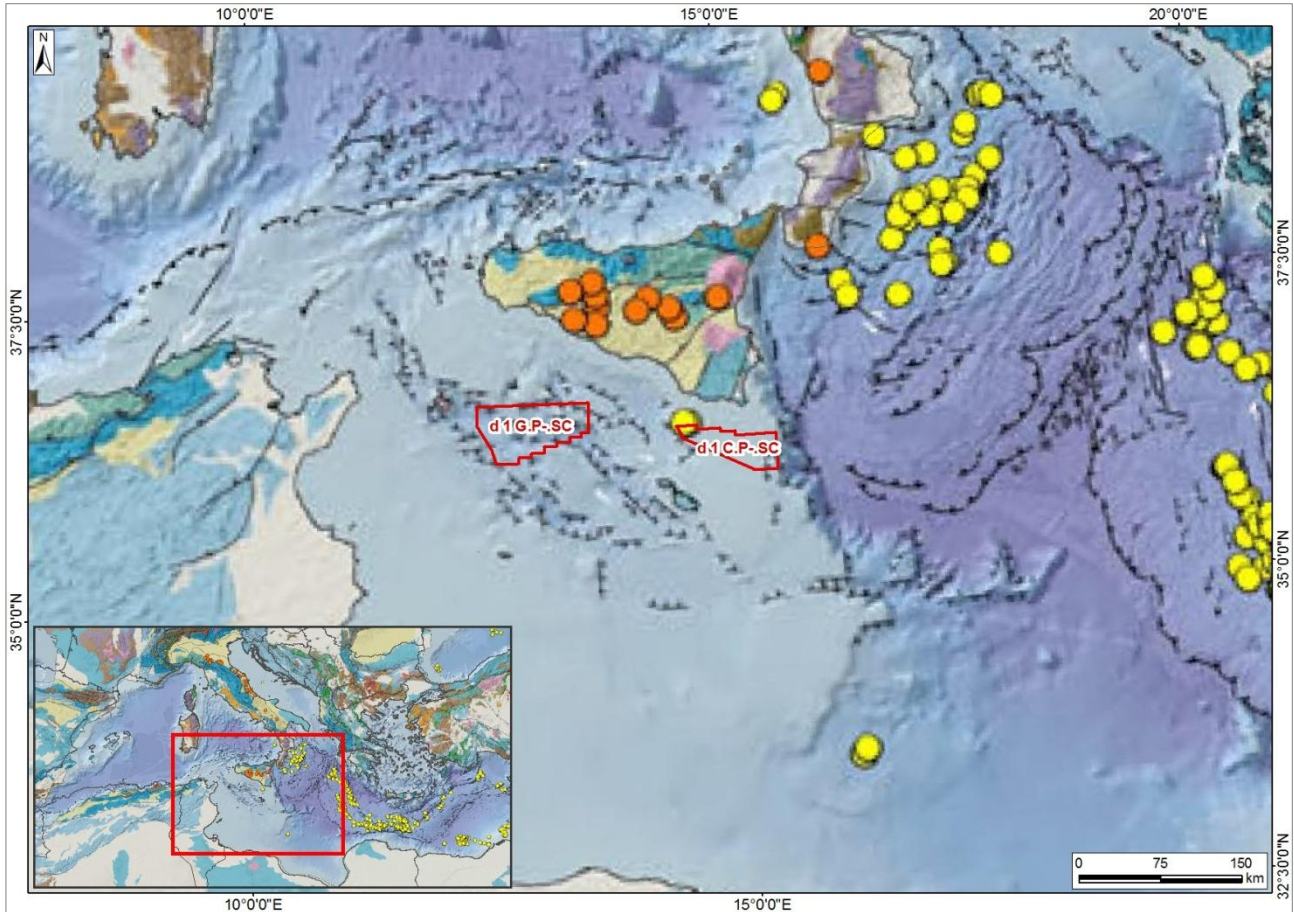


Figura 11.1 - Mappatura dei *mud volcanoes* presenti offshore (punti gialli) ed onshore (punti arancioni) nel bacino del Mediterraneo centrale. In basso a sinistra, *mud volcanoes* presenti nell'intero Mar Mediterraneo (Mascle *et al.*, 2014, modificata)

I gas contenuti nei sedimenti marini possono influenzare le proprietà geotecniche e portare all'instabilità dei sedimenti stessi. L'espulsione dei gas contenuti nei sedimenti superficiali è il processo principale che porta alla formazione di alcune depressioni morfologiche del fondale marino, denominate "*pockmarks*" (Hovland e Judd, 1988). Al contrario, la fuoriuscita di fango a causa di condizioni di sovrappressurizzazione all'interno dei sedimenti, è da tempo identificata come il processo che promuove la formazione di vulcani di fango (Brown, 1990, Kopf, 2002), spesso descritti come morfologie del fondale marino a forma di cupola o *dome-shaped* (Figura 11.2). Quindi i *mud volcanoes* sono l'espressione morfologica di un processo che ha inizio nei sedimenti profondi e termina con l'emissione di gas, acqua e sedimenti sulla superficie terrestre o sui fondali marini (Savini *et al.*, 2007 e 2009); essi si trovano soprattutto nei bacini sedimentari propensi alla presenza di idrocarburi (*hydrocarbon prone*) sia *onshore* che *offshore* (Milkov, 2000; Dimitrov, 2002; Holland *et al.*, 2003).

Dalla Figura 11.1 si può osservare che solo l'istanza "d 1 C.P.-SC" è interessata marginalmente da un'area con morfologia collegabile a *mud volcanoes*, descritta in vari articoli accademici (Savini *et al.*, 2007 e 2009; Holland *et al.*, 2003, Cangemi *et al.*, 2010).



Da non dimenticare la presenza di un *pockmark field* di fronte a Gela, a 20 miglia nautiche (circa 37 chilometri) dalla costa siciliana (Tavini *et al.*, 2013), ubicato tra le due istanze di prospezione a 24,5 miglia nautiche (circa 45 chilometri ) sia dall'angolo nord-est di "d 1 G.P-.SC" sia dall'angolo nord-occidentale dell'istanza d "1 C.P-.SC".

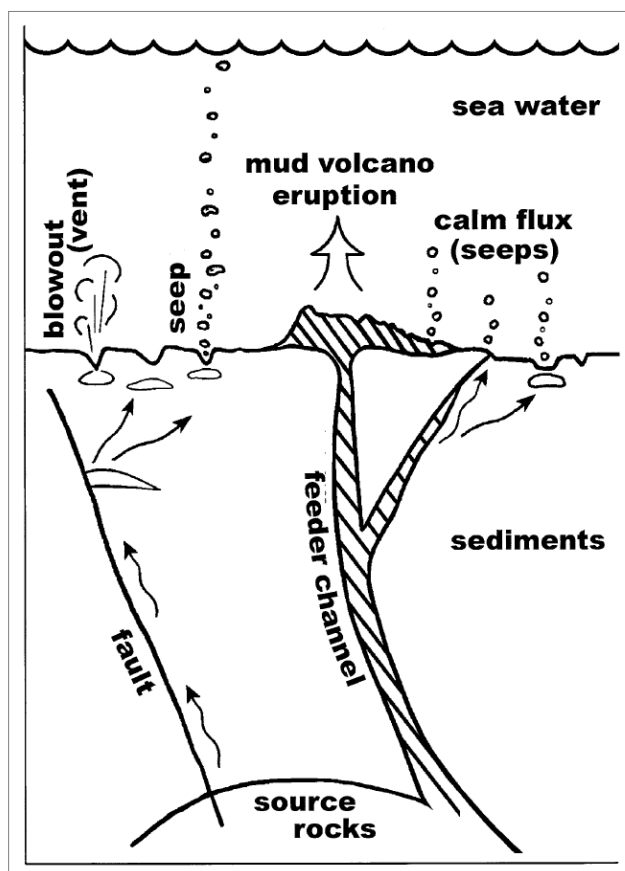


Figura 11.2 - Rappresentazione schematica delle vie di degassazione dei sedimenti (Dimitrov and Woodside, 2003)

Un vulcano sottomarino, denominato "Empedocle" è presente 45 chilometri a nord dell'istanza di prospezione "d 1 G.P-.SC". Esso corrisponde alla zona denominata, nella Carta Nautica allegata, Banco Graham - Banco Terribile (Allegato 1 alle Integrazioni -"Carta Nautica"). La sua ultima eruzione risale al 1831. Anche l'isola di Pantelleria (circa 26 chilometri ad ovest dell'istanza "d 1 G.P-.SC") costituisce la parte sommitale di un edificio vulcanico sottomarino e l'ultima attività eruttiva è datata 1891 (vulcani.ingv.it/it/).

Si precisa che l'attività in oggetto, cioè l'acquisizione geofisica tramite *air-gun*, non prevede nessuna interazione con i mud volcanoes e non è in grado di influire sulla loro attività/dinamismo.

## 12 RISCHIO SISMICO

*Richiesta: "Estendere l'analisi di rischio sismico su un arco temporale più esteso".*

Per rispondere a questa richiesta di integrazione è stato consultato il Catalogo dei Forti Terremoti, CFTI ([storing.ingv.it/cfti4med/](http://storing.ingv.it/cfti4med/)) il quale contiene gli eventi verificatesi dal 461 a.C. al 1997 d.C. in Italia e nel Mediterraneo. Ovviamente non sono stati catalogati eventi a mare, essendo esso basato solo su testimonianze storiche che rendono quasi impossibile localizzare l'epicentro di un terremoto al di fuori della terraferma.

È stato consultato anche il catalogo parametrico dei terremoti, CPTI11 ([emidius.mi.ingv.it/CPTI11/](http://emidius.mi.ingv.it/CPTI11/)), che contiene gli eventi dall'anno 1000 al 2006. La Figura 12.1 mostra gli eventi verificatesi dall'anno 1000 al 1899 nell'area interessata dalle istanze di prospezione: in essa di evidenziano tre terremoti nell'isola di Pantelleria avvenuti attorno al 1890 con magnitudo momento comprese tra 4,3 e 4,7 ed un terremoto nel Canale di Malta verificatosi nel 1897 con magnitudo momento 4,5.

Per i terremoti verificatesi dopo il 1985 si rimanda ai SIA delle due istanze di prospezione: alla figura 2.25 di pagina 71, per il SIA relativo all'istanza "d 1 C.P.-SC" e alla figura 2.23 di pagina 68 per il SIA relativo all'istanza "d 1 G.P.-SC", le quali mostrano gli eventi catalogati nel database ISIDE e registrati dalla strumentazione della rete di monitoraggio dell'INGV.

La sismicità storica che è stata presa in considerazione nel presente paragrafo costituisce un fattore di fondamentale importanza per quanto concerne la realizzazione di opere, soprattutto di natura permanente. Si sottolinea, però, che l'attività di prospezione geofisica proposta è un'attività assolutamente temporanea e reversibile e non comporta la realizzazione di opera alcuna, né provvisoria né tantomeno permanente nel tratto di mare considerato.

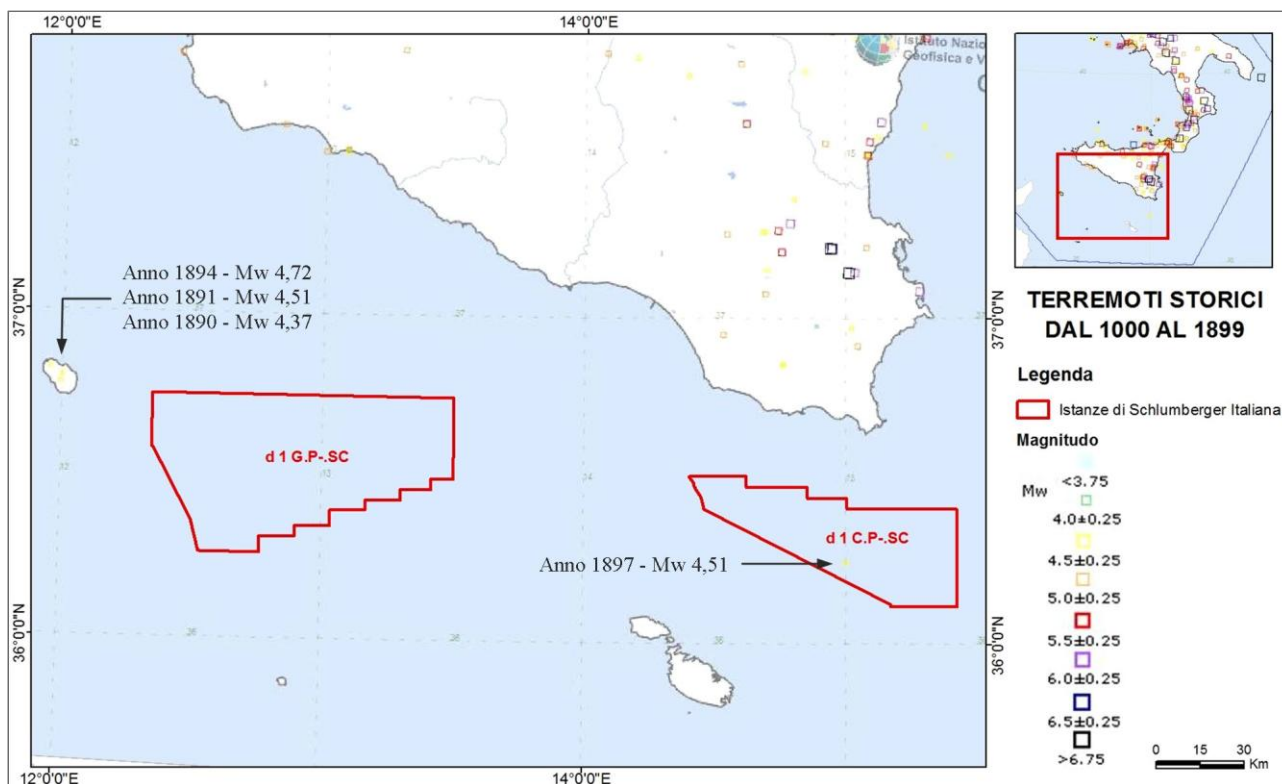


Figura 12.1 - Terremoti storici avvenuti dall'anno 1000 al 1899 nell'area interessata dalle istanze di prospezione ([emidius.mi.ingv.it/CPTI11/](http://emidius.mi.ingv.it/CPTI11/), modificata)



La Figura 12.1 mostra gli eventi verificatisi dall'anno 1900 al 1985 nell'area interessata dalle istanze di prospezione. In essa si evidenziano un terremoto tra l'isola di Pantelleria e la costa meridionale della Sicilia (anno 1981, magnitudo 4,5) e un altro a est di Malta (anno 1890, magnitudo momento 4,6).

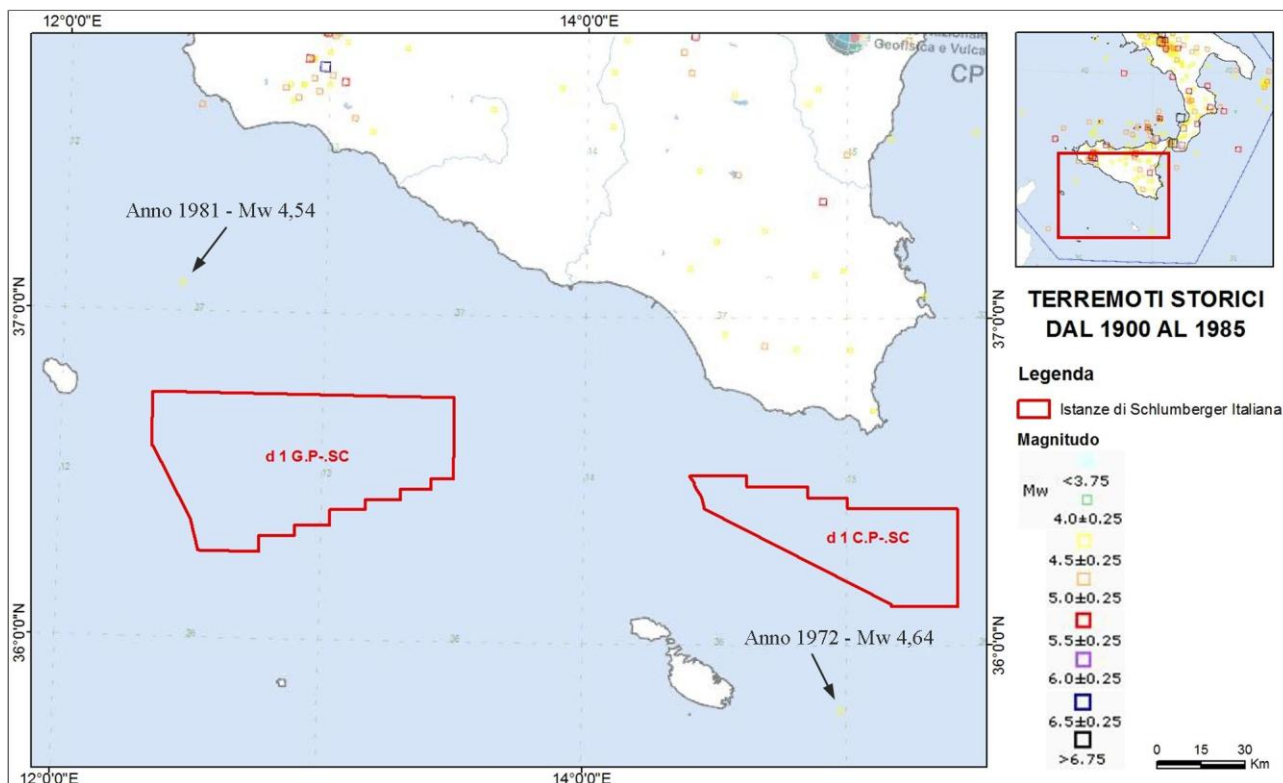


Figura 12.2 - Terremoti storici avvenuti dall'anno 1900 al 1985 nell'area interessata dalle istanze di prospezione (emidius.mi.ingv.it/CPTI11/, modificata)

Inoltre, si precisa che l'attività di rilievo geofisico in oggetto rientra comunemente nelle metodologie di prospezione marina, in quanto utilizzatrice di onde elastiche (prodotte artificialmente) della stessa tipologia delle onde sismiche, naturalmente a energia infinitamente minore. Ciò può evocare nell'immaginario comune, proprio per l'uso del termine legato ad attività telluriche, scenari inverosimili di terremoti o scosse sismiche. In realtà, la comunità scientifica concorda nell'affermare che questo genere di attività non può essere in alcun modo la causa scatenante di attività sismiche di qualsiasi tipo, dunque è possibile escludere con ragionevole certezza che possano insorgere terremoti scatenati dalle attività in progetto. L'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia afferma che *"Alcune attività antropiche quale ad esempio lo sfruttamento di giacimenti sotterranei o la realizzazione di imponenti opere ingegneristiche quali la costruzione di dighe possono causare un'attività geofisica, in genere poco intensa, indotta dall'uomo. [...] Al contrario, le esplosioni nucleari sotterranee non sembrano poter causare terremoti indotti rilevanti"*.

Partendo dal presupposto che un'esplosione nucleare sotterranea non è in grado di causare terremoti, è facilmente intuibile che l'idea per cui l'attività di prospezione geofisica possa in qualche modo generare eventi tellurici risulti del tutto infondata e improponibile, in considerazione dell'energia infinitamente minore utilizzata nell'indagine (www.ingv.it).

### 13 LIVELLI DI RUMORE - Area di sicurezza

*Richiesta: “I livelli di rumore di esercizio delle due prospezioni appaiono essere superiori a quanto raccomandato nel rapporto tecnico di ISPRA, in particolare i valori soglia sembrano superati. Si ritiene opportuno che il Proponente fornisca uno studio che calcoli un'area di sicurezza attraverso un valore di soglia del rumore idoneo ad evitare non solo danni fisiologici ma anche disturbi comportamentali alla fauna acquatica sulla base di come viene dissipata la pressione sonora in funzione della distanza, della profondità e del diverso numero di air-gun e array, e di come sia diversa la percezione del suono, in termini di RL, in funzione della categoria di mammiferi presenti nell'area”.*

Nella seguente Tabella 13.1 vengono riportati i limiti per i disturbi comportamentali individuati per le varie specie di mammiferi marini tratta dal Rapporto tecnico dell'ISPRA (Rapporto Tecnico ISPRA, 2012).

Come riportato nello stesso Rapporto Tecnico (Rapporto Tecnico ISPRA, 2012), la Tabella 13.1 si basa sul lavoro di Southall et al. (2007). In questo lavoro però, Southall non definisce dei valori soglia per le risposte comportamentali in quanto non esistono sufficienti studi effettuati con metodologie appropriate per definire tali valori soglia.

Nel loro lavoro Southall et al. (2007) costruiscono invece, sulla base dei dati presenti in letteratura, una “scala di severità” (Figura 13.1) di risposta comportamentale e su questa scala revisionano poi i lavori presenti nella letteratura scientifica.

La scala è così suddivisa:

- Comportamenti relativamente minori e/o di breve durata, valori di severità compresi tra 0 e 3;
- Comportamenti con un alto potenziale capace di influenzare il foraggiamento, la riproduzione e la sopravvivenza, valori compresi tra 4 e 6;
- Comportamenti che probabilmente influenzano il foraggiamento, la riproduzione e la sopravvivenza, valori compresi tra 7 e 9.

<b>Valori soglia per Impulsi singoli (tipo battipali):</b>
Sound exposure levels SEL: 183 dB re: 1 $\mu$ Pa <sup>2</sup> -s
<b>Valori soglia per Impulsi multipli (tipo survey geosismici):</b>
Cetacei bassa frequenza: 120 dB re: 1 $\mu$ Pa RL (RMS/pulse duration)
Cetacei media frequenza: 90-180 dB re: 1 $\mu$ Pa RL (RMS/pulse duration)
Cetacei alta frequenza: non applicabile
<b>Valori soglia per rumori non impulsivi (tipo perforazione, navi etc):</b>
Cetacei bassa frequenza: 100-110 dB re: 1 $\mu$ Pa RMS SPL
Cetacei media frequenza: 110-120 dB re: 1 $\mu$ Pa RMS SPL
Cetacei alta frequenza: 140-150 dB re: 1 $\mu$ Pa RMS SPL

Tabella 13.1 – Valori soglia capaci di determinare cambiamenti comportamentali nei mammiferi marini (fonte: Rapporto tecnico ISPRA, 2012)

Response score <sup>1</sup>	Corresponding behaviors (Free-ranging subjects) <sup>2</sup>	Corresponding behaviors (Laboratory subjects) <sup>2</sup>
0	- No observable response	- No observable response
1	- Brief orientation response (investigation/visual orientation)	- No observable response
2	- Moderate or multiple orientation behaviors - Brief or minor cessation/modification of vocal behavior - Brief or minor change in respiration rates	- No observable negative response; may approach sounds as a novel object
3	- Prolonged orientation behavior - Individual alert behavior - Minor changes in locomotion speed, direction, and/or dive profile but no avoidance of sound source - Moderate change in respiration rate - Minor cessation or modification of vocal behavior (duration < duration of source operation), including the Lombard Effect	- Minor changes in response to trained behaviors (e.g., delay in stationing, extended inter-trial intervals)
4	- Moderate changes in locomotion speed, direction, and/or dive profile but no avoidance of sound source - Brief, minor shift in group distribution - Moderate cessation or modification of vocal behavior (duration ≈ duration of source operation)	- Moderate changes in response to trained behaviors (e.g., reluctance to return to station, long inter-trial intervals)
5	- Extensive or prolonged changes in locomotion speed, direction, and/or dive profile but no avoidance of sound source - Moderate shift in group distribution - Change in inter-animal distance and/or group size (aggregation or separation) - Prolonged cessation or modification of vocal behavior (duration > duration of source operation)	- Severe and sustained changes in trained behaviors (e.g., breaking away from station during experimental sessions)
6	- Minor or moderate individual and/or group avoidance of sound source - Brief or minor separation of females and dependent offspring - Aggressive behavior related to noise exposure (e.g., tail/flipper slapping, fluke display, jaw clapping/gnashing teeth, abrupt directed movement, bubble clouds) - Extended cessation or modification of vocal behavior - Visible startle response - Brief cessation of reproductive behavior	- Refusal to initiate trained tasks
7	- Extensive or prolonged aggressive behavior - Moderate separation of females and dependent offspring - Clear anti-predator response - Severe and/or sustained avoidance of sound source - Moderate cessation of reproductive behavior	- Avoidance of experimental situation or retreat to refuge area (≤ duration of experiment) - Threatening or attacking the sound source
8	- Obvious aversion and/or progressive sensitization - Prolonged or significant separation of females and dependent offspring with disruption of acoustic reunion mechanisms - Long-term avoidance of area (> source operation) - Prolonged cessation of reproductive behavior	- Avoidance of or sensitization to experimental situation or retreat to refuge area (> duration of experiment)
9	- Outright panic, flight, stampede, attack of conspecifics, or stranding events - Avoidance behavior related to predator detection	- Total avoidance of sound exposure area and refusal to perform trained behaviors for greater than a day

Figura 13.1 – Scala ordinale degli impatti comportamentali sui mammiferi marini proposta da Southall (fonte: Southall et al., 2007)

Gli autori riportano che questo è un modo semplicistico di approcciarsi ad un problema così complesso, ma mette in evidenza la gradualità nell'aumento degli impatti rispetto ad un valore soglia.

Per quanto riguarda i mammiferi che utilizzano le basse frequenze, gli autori di questo studio individuano nella letteratura scientifica 14 studi, a cui solo per 9 posso applicare la loro scala di severità in quanto negli altri non ci sono sufficienti informazioni per poterla applicare (Figura 13.2). Solo per un individuo in uno studio viene registrato un valore di severità di sette, con valori RL (Received Level) compresi tra 150 e 160 dB re: 1 µPa (RMS). Negli altri studi il valore massimo di severità raggiunto è stato di 6, con livelli di suono RL compresi tra i 140 ed i 160 dB re: 1 µPa (RMS). Il valore di suono minore in cui è stato raggiunto il valore 6 della scala di severità, è stato nel caso delle balene Bowhead che migravano, un valore di 120 dB re: 1 µPa (RMS). Mentre lo stesso tipo di balene, nel caso in cui non stessero migrando, hanno mostrato una risposta di valore 6 della scala tra i 140 ed i 160 dB re: 1 µPa (RMS).

Response score	Received RMS sound pressure level (dB re: 1 µPa)											
	80 to < 90	90 to < 100	100 to < 110	110 to < 120	120 to < 130	130 to < 140	140 to < 150	150 to < 160	160 to < 170	170 to < 180	180 to < 190	190 to < 200
9												
8												
7								<b>1.0</b> (6)				
6			<b>9.5</b> (7)	<b>47.4</b> (7)	<b>2.2</b> (7)	<b>3.4</b> (4, 6, 8)	<b>5.8</b> (1, 2, 3, 6)	<b>4.5</b> (1, 2, 3, 4, 6)	<b>8.3</b> (1, 2, 4, 8, 9)			
5				<b>1.0</b> (7)		<b>1.0</b> (4)	<b>1.0</b> (1, 2)					
4												
3									<b>1.0</b> (1, 2)	<b>1.0</b> (1, 2)		
2												
1			<b>5.0</b> (7)	<b>6.0</b> (7)	<b>1.0</b> (7)	<b>2.5</b> (1, 2, 3)	<b>3.0</b> (5)					
0			<b>59.8</b> (7)	<b>17.7</b> (7)	<b>1.1</b> (7, 9)	<b>0.1</b> (9)	<b>0.6</b> (3, 9)	<b>6.8</b> (1, 2, 3, 9)	<b>6.3</b> (1, 2, 9)			

Figura 13.2 – Applicazione della scala di severità proposta da Southall agli studi presenti in letteratura sui cetacei a basse frequenze nei quali erano presenti sufficienti informazioni per l'applicazione della scala stessa. I numeri in grassetto indicano il numero di individui che ha mostrato una determinata risposta comportamentale (fonte: Southall et al., 2007)

A riguardo dei cetacei a medie frequenze, gli autori hanno individuato 6 studi in letteratura, a cui solo a 4 hanno potuto applicare la loro scala di severità. Essi riportano che per questa tipologia di cetacei non c'è una chiara relazione tra aumento del suono ed un aumento delle risposte comportamentali. Invece, riportano che in un caso suoni (RL) di appena 90 dB re: 1 µPa (RMS) hanno reso silenziosi i Capodogli, mentre in altre occasioni suoni (RL) tra i 120 ed i 180 dB re: 1 µPa (RMS) hanno fallito nell'individuare risposte comportamentali significative.

Però, quando applicano la loro scala di disturbo agli studi presenti in letteratura non riportano il valore di 90 dB (Figura 13.3). Evidentemente tale studio non era sufficientemente dettagliato per poter applicare la scala di disturbo. Il valore minore di livello sonoro riportato dagli autori a cui è associato un valore della scala di disturbo è compreso tra 100 e 110 dB re: 1 µPa (RMS) ed il valore di scala di disturbo è 0. Il valore maggiore della scala di disturbo raggiunto è stato di 6 per valori di suono compresi tra 120 e 180 dB re: 1 µPa (RMS). Però, come già indicato, in altri studi viene mostrata una risposta comportamentale del valore di 0 nella scala di disturbo per valori sonori compresi tra 170 e 180 dB re: 1 µPa (RMS) (Figura 13.3).

Response score	Received RMS sound pressure level (dB re: 1 µPa)											
	80 to < 90	90 to < 100	100 to < 110	110 to < 120	120 to < 130	130 to < 140	140 to < 150	150 to < 160	160 to < 170	170 to < 180	180 to < 190	190 to < 200+
9												
8												
7												
6					<b>0.17</b> (3)	<b>0.17</b> (3)	<b>0.17</b> (3)			<b>1.3</b> (4)		
5												
4												
3												
2												
1												
0			<b>0.25</b> (3)	<b>0.25</b> (3)	<b>3.0</b> (2)	<b>4.0</b> (2)				<b>6.7</b> (1, 4)		

Figura 13.3 - Applicazione della scala di severità proposta da Southall agli studi presenti in letteratura sui cetacei a medie frequenze nei quali erano presenti sufficienti informazioni per l'applicazione della scala stessa. I numeri in

*grassetto indicano il numero di individui che ha mostrato una determinata risposta comportamentale (fonte: Southall et al., 2007)*

In base a quanto sopra esposto, quindi, si ritiene poco efficace, ai fini della valutazione di un potenziale impatto, condurre uno studio che semplicemente calcoli un'area di sicurezza attraverso valori soglia del rumore idoneo ad evitare disturbi comportamentali alla fauna acquatica, in quanto non esistono sufficienti studi effettuati con metodologie appropriate per definire in modo univoco tali valori soglia.

Infatti, nello studio di Southall, che rappresenta il lavoro più recente ed aggiornato sull'argomento, viene esplicitato che l'utilizzo di una scala di severità di risposta comportamentale mette in evidenza la gradualità nell'aumento degli impatti rispetto ad un semplice valore soglia.

Nei seguenti paragrafi verranno mostrate le immagini dello studio di modellizzazione della propagazione del suono fornite dal proponente, le quali saranno contestualizzate in questa sede con l'ambiente presente nelle aree in istanza di permesso di prospezione e con la scala di severità fornita da Southall et al. (2007).

Per la modellizzazione dei responsi degli *array* di *air-gun* e per stimare l'impatto acustico ambientale sui mammiferi marini è stato impiegato il modello matematico Gundalf ([www.gundalf.com](http://www.gundalf.com)). Si tratta di un metodo largamente utilizzato ed è il frutto di 15 anni di ricerche nel settore e tiene in considerazione tutte le interazioni fra i vari *air-gun*, comprese quelle tra *sub-arrays*.

### **13.1 Area "d 1 C.P-.SC"**

La prospezione in quest'area verrà effettuata con un *array* formato da 24 *air-gun*, distribuiti lungo 3 *sub-array* della lunghezza di 15 metri, con un volume totale di aria compressa pari a 3147 cu.in (51,6 litri).

Si evidenzia che il livello di potenza proposto per l'acquisizione nell'area in istanza "d 1 C.P-.SC" presenta valori più bassi rispetto a quello proposto per l'area in istanza "d 1 G.P-.SC", dovuto alla minor profondità dei fondali ed alla volontà dell'operatore di contenere i livelli di intensità dell'emissione sonora per ridurre al minimo le potenziali interferenze con la fauna ivi presente.

Nella Figura 13.4 sottostante viene mostrata la propagazione del suono come indicato dalla modellizzazione eseguita dal proponente, per l'intero *range* di frequenze emesse dall'*array*. In tale figura si vede che i maggiori livelli di intensità sonora sono limitati intorno all'*array*. Livelli di intensità compresi tra i 180 – 190 dB re: 1  $\mu$ Pa (RMS) vengono raggiunti fino ad una distanza massima di un chilometro e solo in zona vicina alla superficie dell'acqua. Valori compresi tra i 170 ed i 180 dB re: 1  $\mu$ Pa (RMS) raggiungono distanze massime superiori di poco ai 2 chilometri, mentre ad una distanza massima di circa 5 chilometri si hanno valori compresi tra i 160 ed i 170 dB re: 1  $\mu$ Pa (RMS).



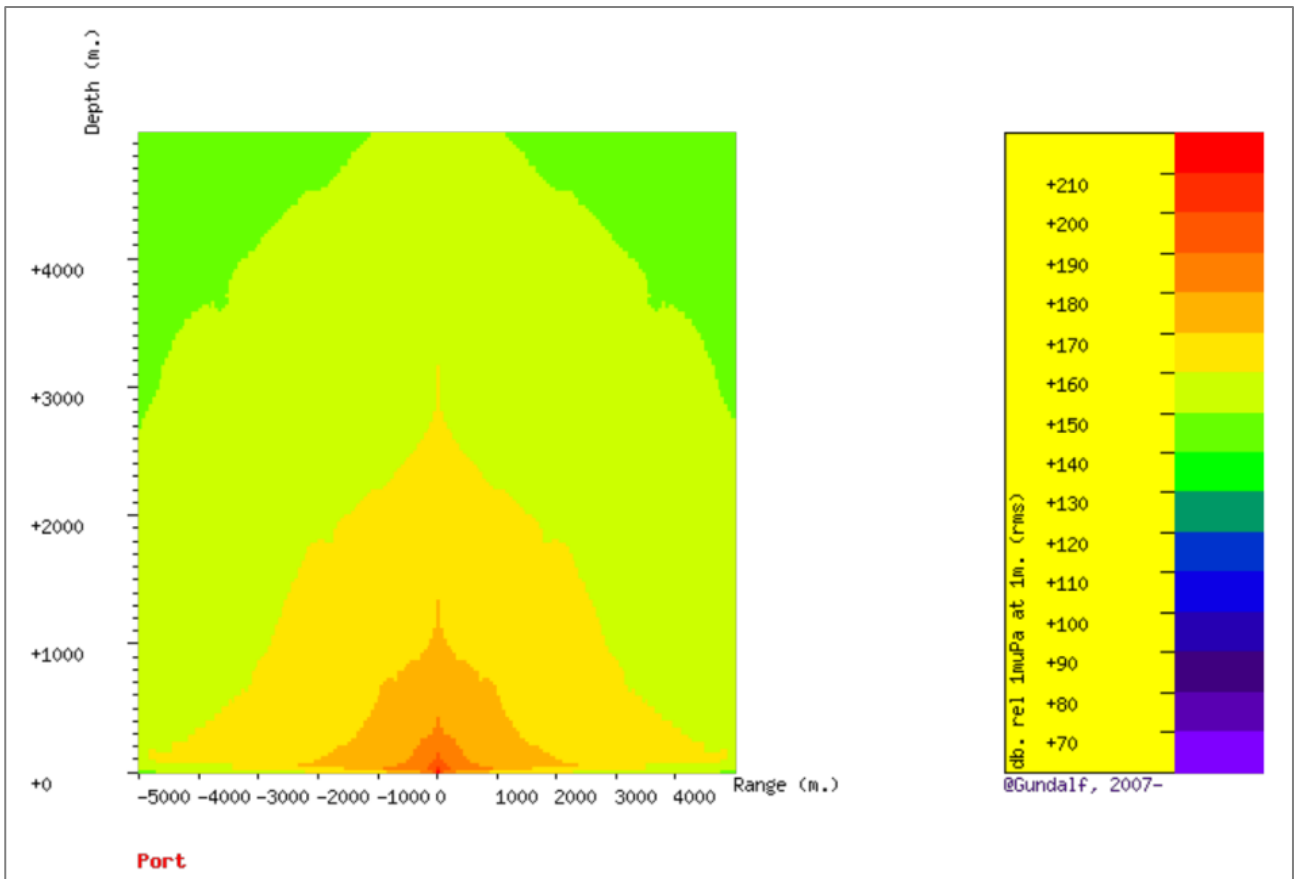


Figura 13.4 – Modellizzazione della propagazione dell'intensità dell'onda Sonora nella colonna d'acqua, elaborata dal modello matematico Gundalf per un range di frequenze 0-25000 Hz (fonte: Schlumberger)

Nella Figura 13.5 seguente vengono invece indicate le aree totali interessate da un particolare livello di intensità sonora intorno all'array.

RMS pressure level (dB. ref 1 μPa at 1m.): 0 - 25000 Hz. Swept area (km. sq.)	
220	0.002
210	0.002
200	0.003
190	0.031
180	0.284
170	2.242
160	12.939
150	42.313

Figura 13.5 – Aree interessate dai diversi livelli di intensità Sonora.

Per chiarezza, il limite di esposizione individuato da Southall et al. (2007) capace di causare perdita temporanea di sensibilità uditiva (TTS) è di 224 dB re: 1 μPa (peak to flat), che in RMS sarebbe di 227 dB re: 1 μPa (vedi Gausland, 2000). La tabella di Figura 13.5 ci indica che valori di 220 dB re: 1 μPa (RMS), inferiori rispetto al valore soglia capace di generare TTS, vengo raggiunti solo in un'area intorno all'array di 200 metri quadrati.

Come precedentemente riportato, per i cetacei a basse frequenze Southall ha individuato un valore di risposta 6 nella scala di severità comportamentale per valori di suono compresi tra i 140 ed i 160 dB re: 1 μPa (RMS). La Figura 13.5 indica che i valori di 150 dB re: 1 μPa (RMS) sono raggiunti in un'area intorno all'array di poco più di 42 chilometri quadrati. Si precisa che un valore di 6 nella scala di severità

comportamentale, indica la possibilità di minore o moderato allontanamento dalla sorgente sonora, breve separazione della madre dalla prole, breve cessazione della riproduzione, come risposte comportamentali peggiori. Inoltre, l'applicazione di un valore 6 come risposta comportamentale ad uno stimolo sonoro è un approccio conservativo, in quanto non tutti gli organismi hanno mostrati tali tipologie di risposte. Infatti, alcuni hanno mostrato risposte di livello 0 (scala di severità) anche a valori di intensità sonora compresi tra 170 – 180 dB re: 1  $\mu$ Pa RMS (Sounthall et al., 2007).

Quindi, considerando che nel Canale di Sicilia l'area di aggregazione di balenottere si trova intorno all'Isola di Lampedusa, a circa 200 chilometri di distanza dall'area oggetto di interesse (e solo periodo tardo invernale), si ritiene basso se non nullo un danno a carico dei singoli individui e improbabile il verificarsi di effetti negativi a carico della popolazione di balenottere.

A riguardo dei cetacei a medie frequenze le risposte comportamenti, come precedentemente specificato, sono ancora più variabili. Infatti anche in questo caso Southall ha indicato individui che rispondono con un valore 6 della scala di severità ad intensità sonore comprese tra 120 e 130 dB re: 1  $\mu$ Pa (RMS), mentre in altri casi non sono stati riscontrati cambiamenti comportamentali (valore 0 della scala di severità) con intensità sonore dai 120 ai 180 dB re: 1  $\mu$ Pa (RMS). Come indicato in Figura 13.5 il valore di 180 dB re: 1  $\mu$ Pa (RMS) viene raggiunto in un'area di quasi 3 chilometri intorno all'*array*.

Nel lavoro di Lewis et al. (2007) viene riportata una densità di capodogli per il Mar Ionio è di 0,23 individui per ogni 1000 km<sup>2</sup>. Usando questo valore di densità e riprendendo la Figura 13.7, significa che il numero di individui di capodogli potenzialmente interessati da livelli sonori di 150 dB re: 1  $\mu$ Pa (RMS) è di 0,01. Come riportato da Lewis la densità del Capodoglio nel Canale di Sicilia è ancora minore rispetto a quella del Mar Ionio.

Per le considerazioni sopra riportate, si può ritenere basso o nullo un eventuale impatto su questi organismi, e molto improbabile verificarsi di effetti negativi a carico della popolazione.

Per le altre specie di cetacei a medie frequenze, nel capitolo 7 viene mostrato che Tursiope, Stenella e Delfino comune frequentano in modo regolare le acque intorno all'isola di Malta. Si ricorda che l'isola di Malta si trova a un minimo di 25 miglia nautiche (46,3 chilometri) dall'area in istanza di prospezione. Come già indicato la risposta comportamentale dei cetacei a medie frequenze è molto variabile, ma considerando che essi possono essere esposti a valori minori di 160 dB re: 1  $\mu$ Pa (RMS), e considerando una risposta comportamentale di 6 nella scala di severità proposta da Southall, si può ritenere basso un eventuale impatto a livello di organismo e poco probabile il verificarsi di effetti negativi a carico della popolazione.

## **13.2 Area "d 1 G.P.-SC"**

La prospezione in quest'area verrà effettuata con un *array* formato da 24 *air-gun*, distribuiti lungo 3 *sub-array* della lunghezza di 15 metri, con un volume totale di aria compressa pari a 5085 cu.in (51,6 litri).

In Figura 13.6 viene mostrata la propagazione del suono come indicato dalla modellizzazione eseguita dal proponente. I livelli maggiori di intensità sonora sono limitati ad un'area ristretta intorno all'*array*, mentre livelli di intensità compresi tra i 180 – 190 dB re: 1  $\mu$ Pa (RMS), vengono raggiunti fino ad una distanza massima inferiore al chilometro e solo in zona vicina alla superficie dell'acqua. Valori compresi tra i 170 ed i 180 dB re: 1  $\mu$ Pa (RMS) raggiungono distanze massime di 2 chilometri. Ad una distanza di 5 chilometri si hanno valori compresi tra i 150 ed i 160 dB re: 1  $\mu$ Pa (RMS).

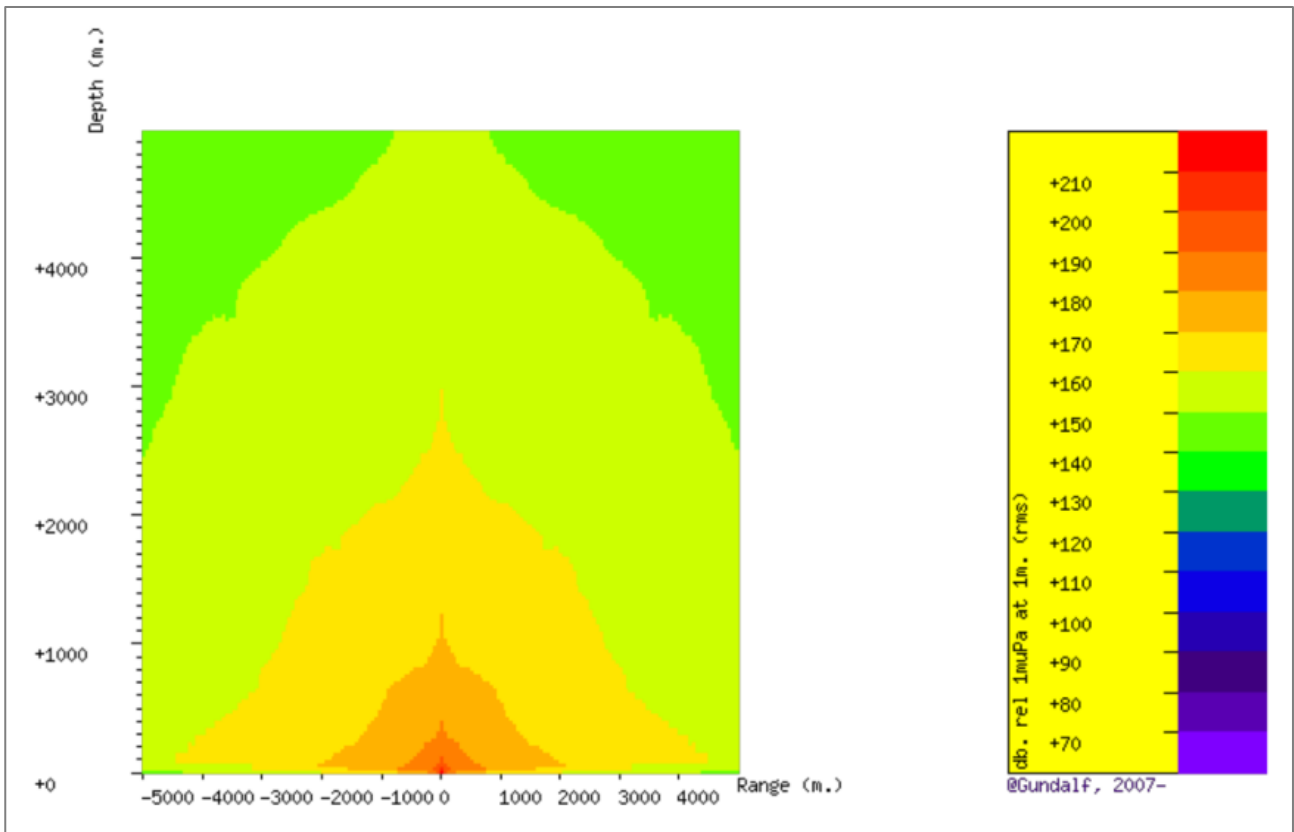


Figura 13.6 - Modellizzazione della propagazione dell'intensità dell'onda Sonora nella colonna d'acqua per un range di frequenze 0-25000 Hz (fonte: Schlumberger).

Nella Figura 13.7 seguente vengono invece indicate le aree totali interessate da un particolare livello di intensità sonora intorno all'array.

<b>RMS pressure level (dB. ref 1 μPa at 1m.): 0 - 25000 Hz.</b>	<b>Swept area (km. sq.)</b>
220	0.002
210	0.002
200	0.003
190	0.020
180	0.246
170	2.053
160	11.998
150	40.708

Figura 13.7 - Aree interessate dai diversi livelli di intensità sonora.

Anche in questo caso, valori di 220 dB re: 1 μPa (RMS), inferiori a quelli necessari per causare TTS, sono raggiunti in un'area di 200 metri quadrati intorno alla sorgente del suono.

Per i cetacei a basse frequenze Southall ha individuato un valore di risposta 6 nella scala di severità comportamentale per valori di suono compresi tra i 140 ed i 160 dB re: 1 μPa (RMS) e la Figura 13.7 indica che valori di 150 dB re: 1 μPa (RMS) sono raggiunti in un'area intorno all'array di quasi 41 chilometri quadrati. Si precisa che un valore di 6 nella scala di severità comportamentale, indica la possibilità di minore o moderato allontanamento dalla sorgente sonora, breve separazione della madre dalla prole,

breve cessazione della riproduzione, come le risposte comportamentali peggiori. Inoltre, l'applicazione di un valore 6 come risposta comportamentale ad uno stimolo sonoro è un approccio conservativo, in quanto non tutti gli organismi hanno mostrati tali tipologie di risposte. Infatti, alcuni hanno mostrato risposte di livello 0 (scala di severità) anche a valori di intensità sonora compresi tra 170 – 180 dB re: 1  $\mu$ Pa (RMS).

Considerando che nel Canale di Sicilia l'area di aggregazione di balenottere si trova intorno all'Isola di Lampedusa, a oltre 100 chilometri di distanza dall'area oggetto di interesse (e solo periodo tardo invernale), si ritiene basso o nullo un danno a carico dei singoli individui e improbabile il verificarsi di effetti negativi a carico della popolazione di balenottere.

Come già specificato per l'area d1 C.P-SC, anche in questo caso l'eventuale impatto sui Capodogli può considerarsi basso o nullo a livello di individuo e molto improbabile verificarsi di effetti negativi a carico della popolazione.

Considerazioni analoghe a quelle fatte per l'area d1 C.P-SC possono essere fatte per il Tursiope, Stenella e Delfino comune. Quindi si può ritenere basso un impatto sia a livello di individuo che di popolazione.



## 14 MINIMIZZAZIONE DEI TEMPI DI ESECUZIONE E ULTERIORI MITIGAZIONI

Richiesta: “Fornire un quadro di proposte di minimizzazione e di mitigazione degli impatti, al fine di ridurre i tempi di esecuzione delle indagini”.

In fase di progettazione dell’indagine geofisica, per entrambe le aree oggetto di istanza di prospezione sono stati effettuati degli studi e delle simulazioni per meglio individuare sia l’orientamento delle linee di acquisizione che la configurazione migliore in grado di ottimizzare i risultati.

Un elemento molto importante per la scelta della direzione di acquisizione delle linee sismiche è la geologia dell’area, in quanto l’andamento dei sistemi di faglie principali risulta fondamentale per la corretta interpretazione delle strutture geologiche presenti.

Nei seguenti paragrafi verranno analizzate separatamente le due aree di Schlumberger e verranno prese in considerazione le stime dei tempi relativamente alla sola fase di acquisizione, al netto di eventuali tempi tecnici di fermo, giorni di *standby* nel caso di avverse condizioni meteo e/o attività di pesca, o tempi per l’eventuale riempimento di zone prive di dati a causa della piegatura dei cavi. Questo perché risulta difficile stimare con esattezza la durata delle variabili elencate, le quali dipendono strettamente dalla stagione in cui verrà effettuato il rilievo, dalle condizioni meteo riscontrate o da eventuali problemi tecnici imprevisi e pertanto le tempistiche stimate potrebbero subire delle variazioni.

Come è possibile verificare nei paragrafi successivi, le scelte progettuali effettuate da Schlumberger rappresentano già la miglior soluzione per quanto riguarda sia la minimizzazione dei tempi di esecuzione delle indagini che la mitigazione degli impatti potenziali, frutto di uno studio approfondito sulle diverse modalità operative attuabili nelle due aree.

### 14.1 Tempi di esecuzione nell’area dell’istanza “d 1 C.P-.SC”

Come riportato nel SIA, per l’esecuzione della campagna geofisica all’interno dell’area oggetto di istanza “d 1 C.P-.SC” è stata proposta una configurazione basata sull’utilizzo di 12 *streamers* paralleli, intervallati di 75 metri e con una lunghezza di 7500 metri.

La presenza di un design *multi-streamer* presenta due vantaggi principali:

- consente di acquisire i dati più rapidamente rispetto alle acquisizioni convenzionali, riducendo tempi e costi;
- ogni emissione di energia produce più punti di riflessione, riducendo così il disturbo generale.

Il progetto comprende complessivamente 125 linee sismiche parallele, spaziate ogni 450 metri, per un totale di circa 5.982 chilometri, per cui si stima una durata di acquisizione dei dati di 54 giorni, al netto di eventuali tempi di fermo o eventuali ripetizioni.

La configurazione scelta rappresenta la miglior soluzione, sia dal punto di vista tecnico che dal punto di vista di ottimizzazione dei tempi, in quanto permette di ridurre al minimo le tempistiche di acquisizione.

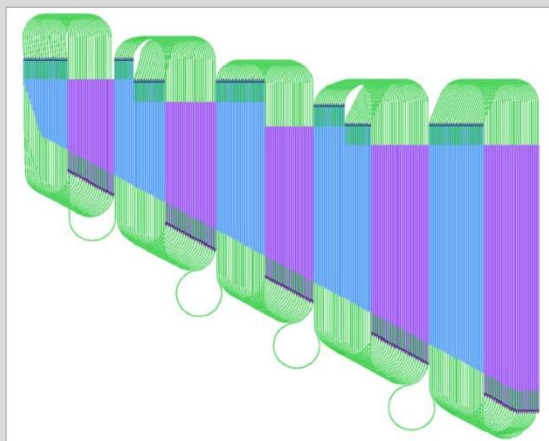
La configurazione prescelta prevede, infatti, una direzione delle linee Est-Ovest che, rispetto all’orientamento Nord-Sud, presenta una notevole riduzione dei tempi.

A titolo informativo, in Figura 14.1 sono state riportate le simulazioni che differiscono per orientamento delle linee, con indicazione sulle tempistiche stimate per ognuna. Come è possibile osservare in Figura, la configurazione E-O (54 giorni) permette un risparmio netto di 12 giorni di acquisizione rispetto alla configurazione N-S (66 giorni).

## Streamer 12x75mx7500m, line spacing 450m

N - S

Number of lines: 242  
Online duration: 37 days  
Offline durati: 29 days  
**Total duration: 66 days**



E - W

Number of lines: 125  
Online duration: 32 days  
Offline duration: 22 days  
**Total duration: 54 days**

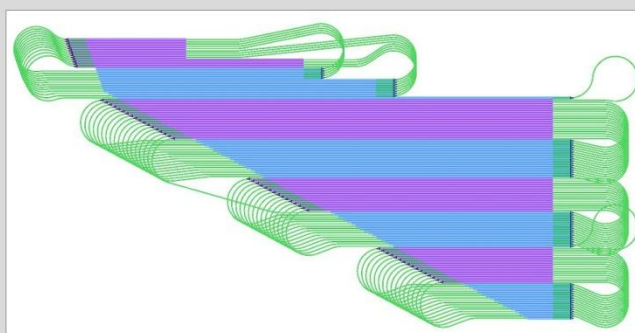


Figura 14.1 – Esempio di comparazione tra simulazioni del rilievo geofisico da svolgere all'interno dell'area in istanza "d 1 C.P.-SC", con diverso orientamento delle linee di acquisizione: N-S nel primo caso ed E-O nel secondo (fonte: Schlumberger)

### 14.2 Tempi di esecuzione nell'area dell'istanza "d 1 G.P.-SC"

Per quanto riguarda il rilievo in progetto per l'area oggetto di istanza "d 1 G.P.-SC", la configurazione proposta si basa sull'utilizzo di 12 *streamers* paralleli, intervallati di 75 metri e con una lunghezza di 7000 metri.

L'esecuzione dell'indagine geofisica prevede il passaggio lungo 119 linee parallele, spaziate di 450 metri, per un totale di circa 9615 chilometri lineari e si stima una durata dei lavori di acquisizione dati di circa 75 giorni, al netto di eventuali tempi di fermo o eventuali ripetizioni.

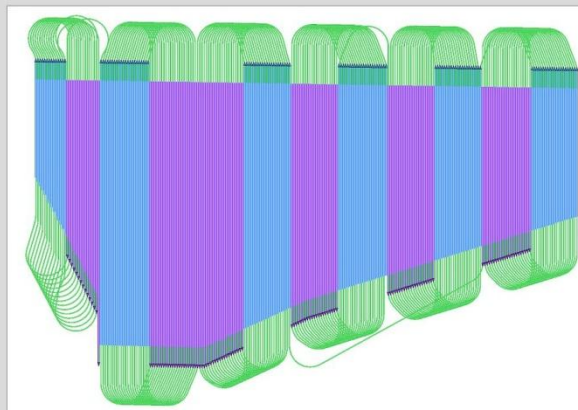
La configurazione in progetto prevede una direzione delle linee Est-Ovest, che è risultata essere più vantaggiosa rispetto all'orientamento Nord-Sud. Anche per quest'area la configurazione scelta rappresenta la miglior soluzione, sia dal punto di vista tecnico che dal punto di vista di ottimizzazione dei tempi e permette di ridurre al minimo le tempistiche di acquisizione.

La Figura 14.2 mostra le simulazioni di acquisizione sull'area che differiscono per orientamento delle linee, con indicazione sulle tempistiche stimate per ognuna. A conferma del fatto che l'orientamento delle linee influisce in modo determinante sulle tempistiche, la configurazione E-O prevede una stima di 75 giorni di acquisizione, ossia un risparmio netto di 13 giorni di acquisizione rispetto alla configurazione N-S (88 giorni).

## Streamer 12x75mx7000m, line spacing 450m

N - S

Number of lines: 242  
Online duration: 56 days  
Offline durati: 31 days  
**Total duration: 88 days**



E - W

Number of lines: 119  
Online duration: 51 days  
Offline duration: 24 days  
**Total duration: 75 days**

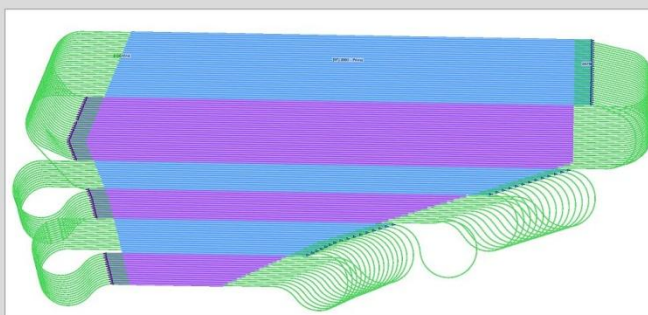


Figura 14.2 – Esempio di simulazioni relative al rilievo geofisico da svolgere all'interno dell'area in istanza "d 1 G.P-.SC" con diverso orientamento delle linee di acquisizione: N-S nel primo caso ed E-O nel secondo (fonte: Schlumberger)

Nel caso specifico dell'istanza "d 1 G.P-.SC" è stata effettuata una ulteriore ottimizzazione dei tempi, legata alla necessità di minimizzare gli impatti ambientali, in quanto il tracciato originario delle linee prevedeva un chilometraggio maggiore ed una più estesa acquisizione nell'angolo nord-occidentale dell'area.

La presenza di vari tipi di aree protette nell'isola di Pantelleria ha reso necessaria una rimodulazione del grigliato di acquisizione per mantenersi al di fuori del limite di protezione di 12 miglia nautiche dalle stesse. Per questo motivo, in via cautelativa, il proponente ha scelto di effettuare nella porzione nord-occidentale le operazioni di manovra ed inversione di rotta della nave di acquisizione mantenendosi ad una distanza maggiore di 12 miglia nautiche dall'isola di Pantelleria come mostrato in Figura 14.3, in modo da non arrecare alcun disturbo alle specie presenti nei siti protetti, nemmeno per il solo rumore del motore dei mezzi utilizzati nelle operazioni, a sorgente spenta.

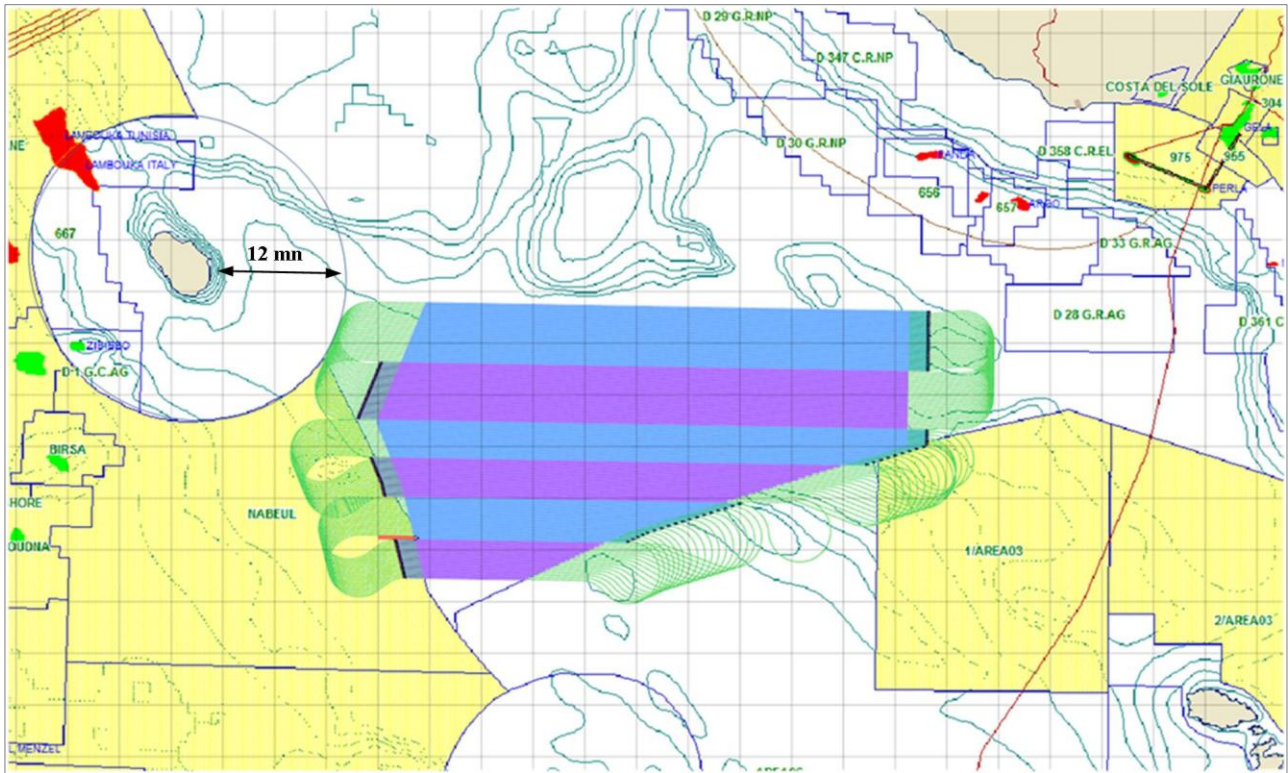


Figura 14.3 - Esempio di simulazioni relative al rilievo geofisico da svolgere all'interno dell'area in istanza "d 1 G.P.-SC" al fine di rispettare la distanza di 12 miglia nautiche dall'Isola di Pantelleria, indicata dalla circonferenza (fonte: Schlumberger)

## 15 BIBLIOGRAFIA

- ACCOBAMS - Resolution number 4.15: Marine protected areas of importance for cetaceans conservation.
- Aissi M., Celona A., Comparetto G., Mangano R., Wurtz M., Moulins A., 2007 - Large-scale seasonal distribution of fin whales (*Balaenoptera physalus*) in the central Mediterranean Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 88 (6): 1253–1261.
- Andrighetto-Filho J. M., Ostrenskya A., Pieb M. R., Silvac U.A., Boeger W. A., 2005 - Evaluating the impact of seismic prospecting on artisanal shrimp fisheries. *Continental Shelf Research* 25: 1720–1727.
- Arcangeli A., Caltavuturo G., Marini L., Salvati E., Tringali M., Valentini T., Villetti G., 1997 - Avvistamenti invernali di cetacei nel Canale di Sicilia. *Natura - Soc. it. Sci. Nato Museo civ. Storo nato Milano*, 90 (2): 5-9.
- Banner A., Hyatt M., 1973 - Effects of noise on eggs and larvae of two estuarine fishes. *Transactions of the American Fisheries Society* 1, 134–136.
- Bearzi G., Reeves R. R., Notarbartolo 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 Rev.* 2003, Volume 33, (3): 224–252.
- Boeger W. A., Pie M. R., Ostrensky A., Cardoso M. F., 2006 - The effect of exposure to seismic prospecting on coral reef fishes. *Brazilian Journal of Oceanography* 54, 235–239.
- Booman C., Dalen H., Heivestad H., Levsen A., van der Meeren T., Toklum K., 1996 - Effekter av luftkanonskyting pa egg, larver og ynell. *Undersekkelser ved Hauforskningstittuttet ogtoclgisk Laboratorium, Universitet; Bergen. Fisken og Havet*, 3.
- Brown K.M., 1990 - Nature and hydrogeologic significance of mud diapirs and diatremes for accretionary systems. *Journal of Geophysical Research*. Vol. 95: 8969–8982.
- Camilleri M., Dimech M., Drago A., Fiorentino F., Fortibuoni T., Garofalo G., Gristina M., Schembri P.J., Massa F., Coppola S., Bahri T., Giacalone V., 2008 - Spatial distribution of demersal fishery resources, environmental factors and fishing activities in GSA 15 (Malta Island). *GCP/RER/010/ITA/MSM-TD-13. MedSudMed Technical Documents*. Vol. 13: 97 pp.
- Canadas A., B-Nagy A., Bearzi G., Cotte C., Fortuna C., Gannier A., Laran S., Lauriano G., Lewis T., Moulins A., Mussi B., Pastor X., Politi E., Pulcini M., Raga J.A., Rendell L., 2012 - ACCOBAMS COLLABORATIVE EFFORT TO MAP HIGH-USE AREAS BY BEAKED WHALES IN THE MEDITERRANEAN. *EIGHTH MEETING OF THE SCIENTIFIC COMMITTEE Monaco, 13th–15th November*
- Cangemi M., Bellanca A., Neri R., Scopelliti G., 2008 - Biomineralization events in recent volcanic and sedimentary settings: textural features and isotope signatures. In: *33rd International Geology Congress, Oslo 2008*.
- Christian J.R., Mathieu A., Thomson D. H., White D., Buchanan R.A., 2003 - Effect of Seismic Energy on Snow Crab (*Chionoecetes opilio*). *Environmental Research Funds Report No. 144. Calgary*. 106 p.
- Dalen J., Ona E., Soldal A. V., Sætre R., 1996 - Seismic investigations at sea; an evaluation of consequences for fish and fisheries. *Institute of Marine Research, Fisken og Havet*, 9: 26.
- DFO, 2004 - Potential Impacts of Seismic Energy on Snow Crab. *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Habitat Status Report 2004/003*.



- Dimitrov, 2002 Dimitrov, L.I., 2002. Mud volcanoes - the most important pathway for degassing deeply buried sediments. *Earth-Science Review*. Vol. 59: 49–76.
- Engas A., Løkkeborg S., Ona E., Soldal A. V. – 1996. Effects of seismic shooting on local abundance and catch rates of cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 53, 2238–2249.
- Enger P. S. – 1981. Frequency discrimination in teleosts – central or peripheral? *In Hearing and Sound Communication in Fishes (Tavolga, W. N., Popper, A. N. & Fay, R. R., eds)*, pp. 243–255. New York, NY: Springer-Verlag.
- Evans, P.G.H., & Nice, H. - 1996. Review of the effects of underwater sounds generated by seismic survey on cetaceans. *Sea Watch Foundation, Oxford*.
- Finneran J. J., Carder D. A., Schlundt C. E., Ridgway S. H. - 2005. Temporary threshold shift (TTS) in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) exposed to mid-frequency tones. *J. Acoust. Soc. Am.* 118, 2696–2705.
- Friewald A., Beuck L., Ruggerberg A., Taviani M., Hebbeln D. 2009 – The White Coral Community in the Central Mediterranean Sea Revealed by ROV Surveys. *Oceanography* Vol. 22, 1: 58 – 74.
- Gannier A., Drout V., Goold J.C. - 2002. Distribution and relative abundance of sperm whales in the Mediterranean Sea. *Mar Ecol Prog Ser*, Vol. 243: 281–293.
- Garofalo G., Ceriola L., Gristina M., Fiorentino F., Pace R., 2010 - Nurseries, spawning grounds and recruitment of *Octopus vulgaris* in the Strait of Sicily, central Mediterranean Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 9 pp.
- Gausland I. – 2000. Impact of seismic surveys on marine life. *The Leading Edge*.
- Gausland I. – 2003. Seismic Survey Impact on Fish and Fisheries. *Stravanger: Norwegian Oil Industry Association*.
- Giaccone G. 2007 - Il Coralligeno come paesaggio marino sommerso: Distribuzione sulle coste italiane. *Biol. Mar. Mediterr.*, 14 (2): 126-143
- Giakoumi S., Sini M., Gerovasileiou V., Mazor T., Beher J., Possingham H. P., Abdulla A., Ertan Cinar M., Dendrinou P., Cemal Gucu A., Karamanlidis A. A., Rodic P., Panayotidis P., Taskin E., Jaklin A., Voultziadou E., Webster C., Zenetos A., Katsanevakis S. 2013 - Ecoregion-Based Conservation Planning in the Mediterranean: Dealing with Large-Scale Heterogeneity. *PLoS ONE* 8(10): e76449. doi:10.1371/journal.pone.0076449
- Hassel A., Knutsen T., Dalen J., 2004 - Influence of seismic shooting on the lesser sandeel (*Ammodytes marinus*). *ICES Journal of Marine Science*, Vol. 61: 1165–1173.
- Hastings, M. C., 1995 - Physical effects of noise on fishes. *Proceedings of INTER-NOISE 95, The 1995 International Congress on Noise Control Engineering II 979–984*.
- Hastings C.M., 2008 - Coming to terms with the effects of ocean noise on marine animals. *Acoustic Today*, Vol 4 (2): 22 – 33.
- Hauser, D.D.W., M. Holst and V.D. Moulton., 2008 - Marine mammal and sea turtle monitoring during Lamont- Doherty Earth Observatory's marine seismic program in the Eastern Tropical Pacific. *LGL Rep*.
- Holland C.W., Etiope G., Milkov A.V., Michelozzi E., Favali P., 200 -. Mud volcanoes discovered offshore Sicily. *Marine Geology*. Vol. 199: 1–6.

- Hovland M., Judd A.G., 1988 - Seabed Pockmarks and Seepages: Impact on Geology, Biology and Marine Environment. *Graham and Trotman, London*, 293 pp.
- Kopf A.J., 2002 - Significance of mud volcanism. *Reviews of Geophysics*. Vol. 40 (2): 1–52.
- Kostyuchenko L.P., 1973 - Effects of elastic waves generated in marine seismic prospecting of fish eggs in the Black Sea. *Hydrobiol. Jour.* 9 (5): 45-48.
- Lanfredi, C., Azzellino A., Vismara R., 2009 - Valutazione di impatto ambientale delle prospezioni geosismiche sottomarine – parte II: stima degli impatti ed effetti sugli organismi. *IA Ingegneria Ambientale vol. XXXVIII n.5 maggio 2009 pp. 251-260*.
- Lenhardt, M., 2002 - Sea turtle auditory behavior. *J. Acoust. Soc. Amer.* 112(5, Pt. 2):2314 (Abstract).
- Lewis T., 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*.
- Marine Mammal Commission (MMC), 2007 - Marine mammals and noise/a sound approach to research and management. *A Report to Congress from the Marine Mammal Commission, March 2007, 358 pp*.
- Masclé J., Mary F., Praeg D., Brosolo L., Camera L., Ceramicola S., Dupré S., 2014 - Distribution and geological control of mud volcanoes and other fluid/free gas seepage features in the Mediterranean Sea and nearby Gulf of Cadiz. *Geo-Marine Letters*. doi 10.1007/s00367-014-0356-4.
- McCauley R. D., Fewtrell J., Duncan A. J., Jenner C., Jenner M-N., Penrose J.D., Prince R.I.T., Adhitya A., Murdoch J., McCabe K., 2000 - Marine Seismic Surveys—A Study of Environmental Implications. *APPEA JOURNAL*.
- McCauley R. D., Fewtrell J., Popper A. N., 2003 - High intensity anthropogenic sound damages fish ears. *Journal of the Acoustical Society of America* 113, 638–642.
- Milkov A.V., 2000 - Worldwide distribution of submarine mud volcanoes and associated gas hydrates. *Marine Geology*. Vol. 167: 29–42.
- Notarbartolo di Sciara G., 2003 - Cetacean Species Occurring in the Mediterranean and Black Seas. *In: G. Notarbartolo di Sciara (Ed.), Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: state of knowledge and conservation strategies. A report to the ACCOBAMS Secretariat, Monaco, February 2002. Section 3, 17*.
- Panetta P., Mastrototaro F., D’Onghia G., 2012 - Tanatocenosi a Molluschi della Provincia a Coralli di Santa Maria di Leuca (Mar Ionio). *Biol. Mar. Mediterr.*, 19 (1): 186-187.
- Parente C.L., de Araújo J.P., de Araújo M.E., 2007 - Diversity of cetaceans as a tool in monitoring environmental impacts of seismic surveys. *Biota Neotropica* 7: 1–7.
- Pérès J. M., Picard J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, 31 (47): 1–131.
- Pearson W. H., Skalski J. R., Malme C. I., 1987 - Effects of sounds from a geophysical survey device on fishing success. *Contract Report 14-12-0001-30273. Washington, DC: U.S. Interior (Marine Minerals Service)*.
- Pearson W. H., Skalski J. R., Malme C. I. – 1992. Effects of sounds from a geophysical survey device on behavior of captive rockfish (*Sebastes ssp*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 49, 1343–1356.

- Piccinetti C., Di Natale A., Arena P., 2013 - EASTERN BLUEFIN TUNA (*THUNNUS THYNNUS*, L.) REPRODUCTION AND REPRODUCTIVE AREAS AND SEASON. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 69(2): 891-912.
- Popper A. N., Smith M. E., Cott P. A., Hanna B. W., MacGillivray A. O., Austin M. E., Mann, D. A., 2005 - Effects of exposure to seismic *air-gun* use on hearing of three fish species. *Journal of the Acoustical Society of America* 117, 3958–3971.
- Popper A. N., Halvorsen M. B., Kane E., Miller D. D., Smith M. E., Song J., Stein P., Wysocki L. E., 2007 - The effects of high-intensity, low-frequency active sonar on rainbow trout. *Journal of the Acoustical Society of America* 122: 623–635.
- Popper A.N., Hastings M.C., 2009 - The effects of anthropogenic sources of sound on fishes. *Journal of Fish Biology* 75: 455–489.
- Savini A., Corselli C., Tessarolo C., Daffonchio D., Bellanca A., Danovaro R., Etiope G., 2007 - Seafloor mapping and acoustic geophysical data of a shallow likely mud-volcanoes province *offshore* Sicily (Eastern Sicily Channel - Hyblean - Malta plateau). 38<sup>th</sup> CIESM Congress, 09 -13 April 2007, Istanbul.
- Savini A., Malinverno E., Etiope G., Tessarolo C., Corselli C., 2009 - Shallow seep-related seafloor features along the Malta Plateau (Sicily channel – Mediterranean Sea): Morphologies and geo-environmental control of their distribution, *Marine Petroleum Geology*. Vol. 26: 1831–1848.
- Schirripa M.J., 2011 - A literature review of Atlantic Bluefin Tuna age at maturity. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 66(2): 898-914.
- Scholik A. R., Yan H. Y., 2002 - The effects of noise on the auditory sensitivity of the bluegill sunfish, *Lepomis macrochirus*. *Comparative Biochemistry and Physiology A* 133, 43–52.
- Slotte A., Hansen K., Dalen J., One E., 2004 - Acoustic mapping of pelagic fish distribution and abundance in relation to a seismic shooting area off the Norwegian west coast. *Fish. Res.* 67: 143–150
- Smith M. E., Kane A. S., Popper A. N., 2004a - Noise-induced stress response and hearing loss in goldfish (*Carassius auratus*). *Journal of Experimental Biology* 207, 427–435.
- Smith M. E., Kane A. S., Popper A. N., 2004b - Acoustical stress and hearing sensitivity in fishes: does the linear threshold shift hypothesis hold water? *Journal of Experimental Biology* 207, 3591–3602.
- Southall B.L., Bowles A.E., Ellison W.T., Finneran J.J., Gentry R.L., Greene Jr. C.R., Kastak D., Ketten D.R., Miller J.H., Nachtigall P.E., Richardson W. J., Thomas J.A., Tyack P.L., 2007 - Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Initial Scientific Recommendations. *Aquatic Mammals*, Vol 33(4) 121.
- Taviani M., Angeletti L., Ceregato A., Fogliani F., Frogliani C., Trincardi F., 2013 - The Gela Basin pockmark field in the strait of Sicily (Mediterranean Sea): chemosymbiotic faunal and carbonate signatures of postglacial to modern cold seepage. *Biogeosciences*. Vol. 10: 4653 - 4671. doi:10.5194/bg-10-4653-2013.
- Tserpes G., Fabio F., Levi D., Cau A., Murenu M., Zamboni A., Papaconstantinou C., 2002 - Distribution of *Mullus barbatus* and *Mullus sermuletus* (Osteichthyes: Perciformes) in the Mediterranean continental shelf: implications for management. *Sci. Mar.* 66 (suppl.2): 39-54.
- Turnpenny A. W. H. & Nedwell J. R., 1994 - The effects on marine fish, diving mammals and birds of underwater sound generated by seismic surveys. *Fawley Aquatic Research laboratories Ltd.*
- 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.*

UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014 - Status and conservation of fisheries in the Sicily Channel/ Tunisian Plateau. By H. Farrugio & Alen Soldo. *Draft internal report for the purposes of the Mediterranean Regional Workshop to Facilitate the Description of Ecologically or Biologically Significant Marine Areas, Malaga, Spain, 7-11 April 2014.*

Vella A., 2004 - *Delphinus delphis* (Common Dolphins) status in the central and southern Mediterranean around the Maltese islands. *European Research on Cetacean*. Vol. 18: 16.

Vella A., 2010 - First research sightings of Fin Whales (*balaenoptera physalus*) in coastal waters of the Maltese Islands, Central-Southern Mediterranean. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 39.

Wardle C. S., Carter T. J., Urquhart G. G., Johnstone A. D. F., Ziolkowski A. M., Hampson G., Mackie D., 2001 - Effects of seismic *air-guns* on marine fish. *Continental Shelf Research* 21, 1005–1027.

Weir, C.R., 2007 - Observations of marine turtles in relation to seismic *air-gun* sound off Angola. *Mar. Turtle News!*. Vol. 116:17-20.

### **Sitografia**

[emidius.mi.ingv.it/CPTI11](http://emidius.mi.ingv.it/CPTI11)

[storing.ingv.it/cfti4med/](http://storing.ingv.it/cfti4med/)

[vulcani.ingv.it/it](http://vulcani.ingv.it/it)

[www.dosits.org/](http://www.dosits.org/)

[www.dosits.org/science/soundmovement/soundweaker/spreading/](http://www.dosits.org/science/soundmovement/soundweaker/spreading/)

[www.dosits.org/science/sound/whatisound/](http://www.dosits.org/science/sound/whatisound/)

[www.dosits.org/animals/effectsofsound/marinemammals/strandings/](http://www.dosits.org/animals/effectsofsound/marinemammals/strandings/)

[www.politicheagricole.it/flex/files/6/9/b/D.a1b7668a9ab797e917fd/maggio\\_2011\\_GSA\\_16\\_maggiore18.pdf](http://www.politicheagricole.it/flex/files/6/9/b/D.a1b7668a9ab797e917fd/maggio_2011_GSA_16_maggiore18.pdf)

# APPENDICE

**Richieste inviate alle principali Istituzioni scientifiche nazionali ed internazionali che si occupano della tutela della cetofauna e relative risposte ricevute**



## Procedura di VIA per le istanze di permesso di prospezione in mare denominate "d 1 C.P.-SC" e "d 1 G.P.-SC", ubicate nel Canale di Sicilia

---

**Da** **geplan** <geplan@pec.it>

**A** **centrostudicetaceionlus@pec.it** <centrostudicetaceionlus@pec.it>

**Cc** **ctva@pec.minambiente** <ctva@pec.minambiente>

**Data** venerdì 6 febbraio 2015 - 12:49

---

Spett.le Centro Studi Cetacei ONLUS,

Schlumberger Italiana S.p.A., titolare delle istanze in oggetto, ha attivato in data 30/07/2014 la relativa procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Direzione generale per le valutazioni ambientali - Divisione II), ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. del 152/2006 e s.m.i., relativamente ad un intervento di ricerca geofisica nell'area delle due istanze.

Nell'ambito della procedura di VIA, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del Mare, con nota del 30/01/2015 (prot. N° CTVA-2015-0000292) allegata (Allegato 1), ha richiesto documentazione integrativa per il prosieguo delle istruttorie da depositarsi entro 45 giorni dalla stessa, ossia entro il 16/03/2015.

La nota succitata richiede vari chiarimenti ed approfondimenti, tra cui:

*"Al fine di individuare un eventuale cronoprogramma che limiti gli impatti sulla cetofauna, dovranno essere forniti maggiori dettagli sui periodi di osservazioni/avvistamenti della cetofauna in area vasta. I dati dovranno essere richiesti alle principali Istituzioni scientifiche Nazionali ed Internazionali che si occupano della tutela della cetofauna e dovranno tenere conto della risoluzione n. 4.15 dell'Agreement on the conservation of Cetaceans of the Black Sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic Area (ACCOBAMS)".*

Pertanto, per poter rispondere adeguatamente alla richiesta del Ministero, si richiede cortesemente al vostro Istituto di poterci fornire o dare accesso a dati e/o pubblicazioni che si riferiscano a periodi di osservazioni/avvistamenti della cetofauna nel Canale di Sicilia.

In allegato (Allegato 2) è possibile trovare una mappa riportante l'ubicazione precisa delle aree in istanza.

L'istanza "d 1 C.P.-SC" è l'area più orientale e risulta ubicata in un regime di acque basse, in cui il fondale marino nella quasi totalità dell'area si presenta regolare e leggermente acclive verso est, la cui batimetria varia tra gli 80 ed i 200 metri.

Il fondale marino dell'area in istanza "d 1 G.P.-SC" si trova invece in acque profonde, ed è costituito da forti irregolarità in corrispondenza delle strutture tettoniche presenti: sono evidenti due depressioni orientate NO-SE che risultano raggiungere una profondità da 1400 metri fino a più di 1700 metri con dei minimi da 500 a 800 metri.

Per visionare l'intera documentazione relativa alle procedure in oggetto si rimanda al portale delle Valutazioni ambientali VAS-VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, a cui si può accedere tramite i seguenti link:

- <http://www.va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/1481/2246>
- <http://www.va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/1478/2242>

Restando in attesa di un rapido riscontro, si porgono i più distinti saluti.

Con osservanza,

Raffaele DiCuia  
per Schlumberger Italiana S.p.A.

---

 Allegato 1.pdf  
 Allegato 2.pdf

## CONSEGNA: Procedura di VIA per le istanze di permesso di prospezione in mare denominate ?d 1 C.P-.SC? e ?d 1 G.P-.SC?, ubicate nel Canale di Sicilia

---

**Da** [posta-certificata@pec.aruba.it](mailto:posta-certificata@pec.aruba.it) <posta-certificata@pec.aruba.it>

**A** [geplan@pec.it](mailto:geplan@pec.it) <geplan@pec.it>

**Data** venerdì 6 febbraio 2015 - 12:49

---

### La firma è stata verificata

---

-- Ricevuta di avvenuta consegna del messaggio indirizzato a [centrostudicetaceionlus@pec.it](mailto:centrostudicetaceionlus@pec.it) "posta certificata" --

Il giorno 06/02/2015 alle ore 12:49:28 (+0100) il messaggio con Oggetto "Procedura di VIA per le istanze di permesso di prospezione in mare denominate ?d 1 C.P-.SC? e ?d 1 G.P-.SC?, ubicate nel Canale di Sicilia" inviato da "[geplan@pec.it](mailto:geplan@pec.it)" ed indirizzato a "[centrostudicetaceionlus@pec.it](mailto:centrostudicetaceionlus@pec.it)"

è stato correttamente consegnato al destinatario.

Identificativo del messaggio: [opec275.20150206124925.09341.09.1.17@pec.aruba.it](mailto:opec275.20150206124925.09341.09.1.17@pec.aruba.it)

Il messaggio originale è incluso in allegato, per aprirlo cliccare sul file "postacert.eml" (nella webmail o in alcuni client di posta l'allegato potrebbe avere come nome l'oggetto del messaggio originale).

L'allegato [dati-cert.xml](#) contiene informazioni di servizio sulla trasmissione

### NOTA

La presenza o meno del messaggio originale, come allegato della ricevuta di consegna (file [postacert.eml](#)),

dipende dal tipo di ricevuta di consegna che è stato scelto di ricevere, secondo la seguente casistica:

- Ricevuta di consegna completa (Default): il messaggio originale completo è allegato alla ricevuta di consegna.
- Ricevuta di consegna breve: il messaggio originale è allegato alla ricevuta di consegna ma eventuali allegati presenti al suo interno verranno sostituiti con i rispettivi hash.
- Ricevuta di consegna sintetica: il messaggio originale non verrà allegato nella ricevuta di consegna.


Per maggiori dettagli consultare:

<http://kb.aruba.it/KB/a701/ricevuta-di-avvenuta-consegna.aspx?KBSearchID=1358305>

---

 [dati-cert.xml](#)

 [postacert.eml](#)

 [smime.p7s](#)

## Procedura di VIA per le istanze di permesso di prospezione in mare denominate “d 1 C.P.-SC” e “d 1 G.P.-SC”, ubicate nel Canale di Sicilia

GEPlan Consulting <ufficio.tecnico@geplan.it>

6 febbraio 2015 12:54

A: tethys@tethys.org

Cc: ctva@pec.minambiente.it

Spett.le Istituto Tethys,

Schlumberger Italiana S.p.A., titolare delle istanze in oggetto, ha attivato in data 30/07/2014 la relativa procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Direzione generale per le valutazioni ambientali - Divisione II), ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. del 152/2006 e s.m.i., relativamente ad un intervento di ricerca geofisica nell'area delle due istanze.

Nell'ambito della procedura di VIA, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del Mare, con nota del 30/01/2015 (prot. N° CTVA-2015-0000292) allegata (Allegato 1), ha richiesto documentazione integrativa per il prosieguo delle istruttorie da depositarsi entro 45 giorni dalla stessa, ossia entro il 16/03/2015.

La nota succitata richiede vari chiarimenti ed approfondimenti, tra cui:

*“Al fine di individuare un eventuale cronoprogramma che limiti gli impatti sulla cetofauna, dovranno essere forniti maggiori dettagli sui periodi di osservazioni/avvistamenti della cetofauna in area vasta. I dati dovranno essere richiesti alle principali Istituzioni scientifiche Nazionali ed Internazionali che si occupano della tutela della cetofauna e dovranno tenere conto della risoluzione n. 4.15 dell'Agreement on the conservation of Cetaceans of the Black Sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic Area (ACCOBAMS)”.*

Pertanto, per poter rispondere adeguatamente alla richiesta del Ministero, si richiede cortesemente al vostro Istituto di poterci fornire o dare accesso a dati e/o pubblicazioni che si riferiscano a periodi di osservazioni/avvistamenti della cetofauna nel Canale di Sicilia.

In allegato (Allegato 2) è possibile trovare una mappa riportante l'ubicazione precisa delle aree in istanza. L'istanza “d 1 C.P.-SC” è l'area più orientale e risulta ubicata in un regime di acque basse, in cui il fondale marino nella quasi totalità dell'area si presenta regolare e leggermente acclive verso est, la cui batimetria varia tra gli 80 ed i 200 metri.

Il fondale marino dell'area in istanza “d 1 G.P.-SC” si trova invece in acque profonde, ed è costituito da forti irregolarità in corrispondenza delle strutture tettoniche presenti: sono evidenti due depressioni orientate NO-SE che risultano raggiungere una profondità da 1400 metri fino a più di 1700 metri con dei minimi da 500 a 800 metri.

Per visionare l'intera documentazione relativa alle procedure in oggetto si rimanda al portale delle Valutazioni ambientali VAS-VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, a cui si può accedere tramite i seguenti link:

- <http://www.va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/1481/2246>
- <http://www.va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/1478/2242>

Restando in attesa di un rapido riscontro, si porgono i più distinti saluti.

Con osservanza,

Raffaele DiCuia  
per Schlumberger Italiana S.p.A.

---

### 2 allegati



**Allegato 1.pdf**  
159K

**Allegato 2.pdf**

## Procedura di VIA per le istanze di permesso di prospezione in mare denominate “d 1 C.P.-SC” e “d 1 G.P.-SC”, ubicate nel Canale di Sicilia

GEPlan Consulting <ufficio.tecnico@geplan.it>

6 febbraio 2015 12:57

A: cibra@unipv.it

Cc: ctva@pec.minambiente.it

Spett.le Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali,

Schlumberger Italiana S.p.A., titolare delle istanze in oggetto, ha attivato in data 30/07/2014 la relativa procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Direzione generale per le valutazioni ambientali - Divisione II), ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. del 152/2006 e s.m.i., relativamente ad un intervento di ricerca geofisica nell'area delle due istanze.

Nell'ambito della procedura di VIA, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del Mare, con nota del 30/01/2015 (prot. N° CTVA-2015-0000292) allegata (Allegato 1), ha richiesto documentazione integrativa per il prosieguo delle istruttorie da depositarsi entro 45 giorni dalla stessa, ossia entro il 16/03/2015.

La nota succitata richiede vari chiarimenti ed approfondimenti, tra cui:

*“Al fine di individuare un eventuale cronoprogramma che limiti gli impatti sulla cetofauna, dovranno essere forniti maggiori dettagli sui periodi di osservazioni/avvistamenti della cetofauna in area vasta. I dati dovranno essere richiesti alle principali Istituzioni scientifiche Nazionali ed Internazionali che si occupano della tutela della cetofauna e dovranno tenere conto della risoluzione n. 4.15 dell'Agreement on the conservation of Cetaceans of the Black Sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic Area (ACCOBAMS)”.*

Pertanto, per poter rispondere adeguatamente alla richiesta del Ministero, si richiede cortesemente al vostro Istituto di poterci fornire o dare accesso a dati e/o pubblicazioni che si riferiscano a periodi di osservazioni/avvistamenti della cetofauna nel Canale di Sicilia.

In allegato (Allegato 2) è possibile trovare una mappa riportante l'ubicazione precisa delle aree in istanza. L'istanza “d 1 C.P.-SC” è l'area più orientale e risulta ubicata in un regime di acque basse, in cui il fondale marino nella quasi totalità dell'area si presenta regolare e leggermente acclive verso est, la cui batimetria varia tra gli 80 ed i 200 metri.

Il fondale marino dell'area in istanza “d 1 G.P.-SC” si trova invece in acque profonde, ed è costituito da forti irregolarità in corrispondenza delle strutture tettoniche presenti: sono evidenti due depressioni orientate NO-SE che risultano raggiungere una profondità da 1400 metri fino a più di 1700 metri con dei minimi da 500 a 800 metri.

Per visionare l'intera documentazione relativa alle procedure in oggetto si rimanda al portale delle Valutazioni ambientali VAS-VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, a cui si può accedere tramite i seguenti link:

- <http://www.va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/1481/2246>
- <http://www.va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/1478/2242>

Restando in attesa di un rapido riscontro, si porgono i più distinti saluti.

Con osservanza,

Raffaele DiCuia  
per Schlumberger Italiana S.p.A.

---

### 2 allegati



**Allegato 1.pdf**

159K



**Allegato 2.pdf**

2506K

---

## EIA Procedure for 2 Hydrocarbons Prospecting Licenses in the Sicily Channel

---

GEPlan Consulting <ufficio.tecnico@geplan.it>

6 febbraio 2015 14:29

A: car-asp@rac-spa.org

Cc: ctva@pec.minambiente.it

Dear Sirs,

Schlumberger Italiana S.p.A. owns two applications for offshore Prospecting licenses, called "d 1 C.P-.SC" and "d 1 G.P-.SC".

The applications are placed in Sicily Channel (see attachment n.1).

According with the EIA procedures, on the 30th of January the Ministry of Environment requested supplementary papers to deposit within 45 days (see attachment n. 2).

The Ministry requests several integrations, for example (red arrow in the attachment 2):

- *"In order to limit environmental impacts on cetaceans, more details about spotting intervals have to be given. Data must be requested to the main scientific National and International Organizations and must take into account of the ACCOBAMS resolution n. 4.15"*

Therefore, we are kindly asking you to give us the opportunity to consult the data and the publications describing the observation intervals and the spotting seasons of cetaceans fauna in the Sicily Channel.

Please do not hesitate to contact us for further information.

We are looking forward to hearing from you as soon as possible.

Best Regards,

Raffaele DiCua  
in behalf of Schlumberger Italiana S.p.A.

---

### 2 allegati

 **Attachment 1.pdf**  
2506K

 **Attachment 2.pdf**  
159K



---

## EIA Procedure for 2 Hydrocarbons Prospecting Licenses in the Sicily Channel (Italy)

---

GEPlan Consulting <ufficio.tecnico@geplan.it>

6 febbraio 2015 14:39

A: msalivas@accobams.net

Cc: ctva@pec.minambiente.it

Dear Ms. Salivas,

Schlumberger Italiana S.p.A. owns two applications for offshore Prospecting licenses, called "d 1 C.P-.SC" and "d 1 G.P-.SC".

The applications are placed in Sicily Channel (see attachment n.1).

According with the EIA procedures, on the 30th of January the Ministry of Environment requested supplementary papers to deposit within 45 days (see attachment n.2).

The Ministry requests several integrations, for example (red arrow in the attachment 2):

- *"In order to limit environmental impacts on cetaceans, more details about spotting intervals have to be given. Data must be requested to the main scientific National and International Organizations and must take into account of the ACCOBAMS resolution n. 4.15"*

Therefore, we are kindly asking you to give us the opportunity to consult the data and the publications describing the observation intervals and the spotting seasons of cetaceans fauna in the Sicily Channel.

Please do not hesitate to contact us for further information.

We are looking forward to hearing from you as soon as possible.

Best Regards,

Raffaele DiCua  
in behalf of Schlumberger Italiana S.p.A.

---

### 2 allegati

 **Attachment 1.pdf**  
2506K

 **Attachment 2.pdf**  
159K

---

**Re: Procedura di VIA per le istanze di permesso di prospezione in mare denominate "d 1 C.P.-SC" e "d 1 G.P.-SC", ubicate nel Canale di Sicilia**

---

Gianni Pavan <gianni.pavan@unipv.it>

8 febbraio 2015 20:03

A: GEPlan Consulting <ufficio.tecnico@geplan.it>

Buongiorno, il nostro Centro ha una lunga esperienza di studio dei mammiferi marini e delle interazioni con le attività antropiche. In particolare abbiamo lavorato con la Columbia University e il NURC per la mitigazione degli impatti di survey sismici e sonar, nonché collaborato con ACCOBAMS alla redazione delle linee guida per la riduzione degli impatti.

I tempi sono molto stretti ma possiamo fornire il supporto richiesto in particolare sui seguenti punti:

- 1 - specie presenti rilevate da spiaggiamenti
- 2 - specie presenti rilevate da letteratura e data set disponibili attraverso la consultazione di istituzioni ed esperti locali
- 3 - procedura di valutazione presenza mammiferi marini ante-opera con progetto operativo
- 4 - procedura di monitoraggio in corso d'opera e implementazione mitigazione secondo ACCOBAMS  
- procedura di ri-valutazione presenza mammiferi marini post-operam con progetto operativo
- 5 - analisi dati e report

Questo tipo di lavoro richiede l'impegno di esperti e per produrre quanto richiesto abbiamo bisogno di uno specifico contratto. Si tratta di prestazioni particolari e molto articolate che richiedono una precisa definizione. In via preliminare, per i punti 1 - 4, proponiamo la collaborazione in forma di prestazione c/terzi per un importo di 18k Euro da erogarsi in una quota del 30% alla firma del contratto, e quote successive da definirsi. Per il punto 5 proponiamo la collaborazione in forma di prestazione c/terzi per un importo da definirsi in funzione delle prestazioni richieste (mole di dati da analizzare vede estensione temporale del progetto).

Per tutte le fasi del lavoro in mare siamo inoltre in grado di offrire collaborazione nella fornitura e scelta degli operatori MMO e PAM nonché consulenza nella predisposizione della strumentazione acustica.

A disposizione per ogni chiarimento in merito,

Gianni Pavan  
Presidente del CIBRA

## Re: Procedura di VIA per le istanze di permesso di prospezione in mare denominate "d 1 C.P.-SC" e "d 1 G.P.-SC", ubicate nel Canale di Sicilia

Gianni Pavan <gianni.pavan@unipv.it>

A: GEPlan Consulting <ufficio.tecnico@geplan.it>

Cc: Claudio Fossati Unipv <claudio.fossati@unipv.it>, Giovanni Caltavuturo <caltavuturo@sciaraweb.it>

13 febbraio 2015 11:24

buongiorno,

in Italia e nel Mediterraneo non esistono database sulla presenza e distribuzione della cetofauna e pertanto è necessario effettuare una ricerca ad hoc su molteplici fonti (letteratura di vario livello, conoscenze personali in loco, database privati di istituzioni varie, ecc.); solo per quanto riguarda gli spiaggiamenti esiste la nostra BDS ([mammiferimarini.unipv.it](http://mammiferimarini.unipv.it)) che raccoglie i dati dei mammiferi marini spiaggiati sulle coste italiane dal 1986.

Considerando che non ho personale da poter dedicare a questo lavoro (estrazione dati BDS, ricerca dati avvistamenti e contatti acustici) per la ricerca richiesta propongo un contratto di consulenza (prestazione c/terzi) per un importo di 3000€ IVA inclusa. In alternativa, se lo ritenete opportuno, potrebbe essere un'operazione più snella dal punto di vista burocratico e configurarsi come prestazione professionale in R.A. direttamente con un uno dei nostri collaboratori esterni (che leggono in cc). Il lavoro potrebbe essere espletato in 2 settimane, o anche meno se necessario.

Riguardo alle altre possibili opzioni, certamente possiamo fornire la parte progettuale e le indicazioni tecnico-scientifiche necessarie all'implementazione - da parte vostra - delle varie fasi. La completa esecuzione delle operazioni a mare è cosa ben più complessa che richiede soprattutto un adeguato supporto logistico (imbarcazioni di supporto, messa a mare di recorder autonomi e loro recupero, ecc.) che comporta costi e responsabilità non indifferenti. Ho dato mandato ai collaboratori che hanno più diretta esperienza in mare di articolare una proposta, o perlomeno una base di discussione sulla quale sarà senz'altro necessario stabilire un incontro in quanto riteniamo che sia per voi più facile e forse più efficiente gestire la logistica a mare. Riguardo alla fornitura di personale, non siamo un'agenzia, possiamo fornire alcuni nominativi, e soprattutto possiamo fornire formazione MMO/PAM e assistenza al personale tecnico operativo.

a disposizione per qualsiasi chiarimento in merito  
distinti saluti

Gianni Pavan

Il giorno 11 febbraio 2015 16:03, GEPlan Consulting <ufficio.tecnico@geplan.it> ha scritto:

Gent.le Dott. Pavan,

facendo seguito alla richiesta di dati relativi ai periodi di osservazioni/avvistamenti della cetofauna nell'area del Canale di Sicilia, di cui lo scambio di e-mail in calce, vorremmo chiederle qualche chiarimento circa un'eventuale consulenza.

In riferimento al solo punto 2 della lista dei servizi per cui il centro si propone ("*specie presenti rilevate da letteratura e data set disponibili attraverso la consultazione di istituzioni ed esperti locali*"), mi sembra di intuire che non disponiate di un database o di pubblicazioni relative ad avvistamenti della cetofauna nell'area del Canale di Sicilia.

La Società Schlumberger potrebbe essere interessata ad avvalersi della vostra consulenza, ma sono a chiederle un preventivo a parte, relativo al solo punto 2.

Un secondo chiarimento riguarda la vostra possibile assistenza sui punti 3 e 4.

In questo caso ci premeva capire esattamente in cosa consisterebbe il vostro supporto e se vi potreste occupare anche della parte tecnico-operativa sul posto, comprensiva della fornitura di personale specializzato MMO e PAM ed attrezzature di rilevamento.

In attesa di un cortese riscontro, porgo i più cordiali saluti.

Raffaele Di Cuià  
per Schlumberger Italiana S.p.A.

Il giorno 8 febbraio 2015 20:03, Gianni Pavan <gianni.pavan@unipv.it> ha scritto:

Buongiorno, il nostro Centro ha una lunga esperienza di studio dei mammiferi marini e delle interazioni con le attività antropiche. In particolare abbiamo lavorato con la Columbia University e il NURC per la mitigazione degli impatti di survey sismici e sonar, nonché collaborato con ACCOBAMS alla redazione delle linee guida per la riduzione degli impatti.

I tempi sono molto stretti ma possiamo fornire il supporto richiesto in particolare sui seguenti punti:

- 1 - specie presenti rilevate da spiaggiamenti
- 2 - specie presenti rilevate da letteratura e data set disponibili attraverso la consultazione di istituzioni ed esperti locali
- 3 - procedura di valutazione presenza mammiferi marini ante-opera con progetto operativo
- 4 - procedura di monitoraggio in corso d'opera e implementazione mitigazione secondo ACCOBAMS  
- procedura di ri-valutazione presenza mammiferi marini post-operam con progetto operativo
- 5 - analisi dati e report

Questo tipo di lavoro richiede l'impegno di esperti e per produrre quanto richiesto abbiamo bisogno di uno specifico contratto. Si tratta di prestazioni particolari e molto articolate che richiedono una precisa definizione.

In via preliminare, per i punti 1 - 4, proponiamo la collaborazione in forma di prestazione c/terzi per un importo di 18k Euro da erogarsi in una quota del 30% alla firma del contratto, e quote successive da definirsi.

Per il punto 5 proponiamo la collaborazione in forma di prestazione c/terzi per un importo da definirsi in funzione delle prestazioni richieste (mole di dati da analizzare vede estensione temporale del progetto).

Per tutte le fasi del lavoro in mare siamo inoltre in grado di offrire collaborazione nella fornitura e scelta degli operatori MMO e PAM nonché consulenza nella predisposizione della strumentazione acustica.