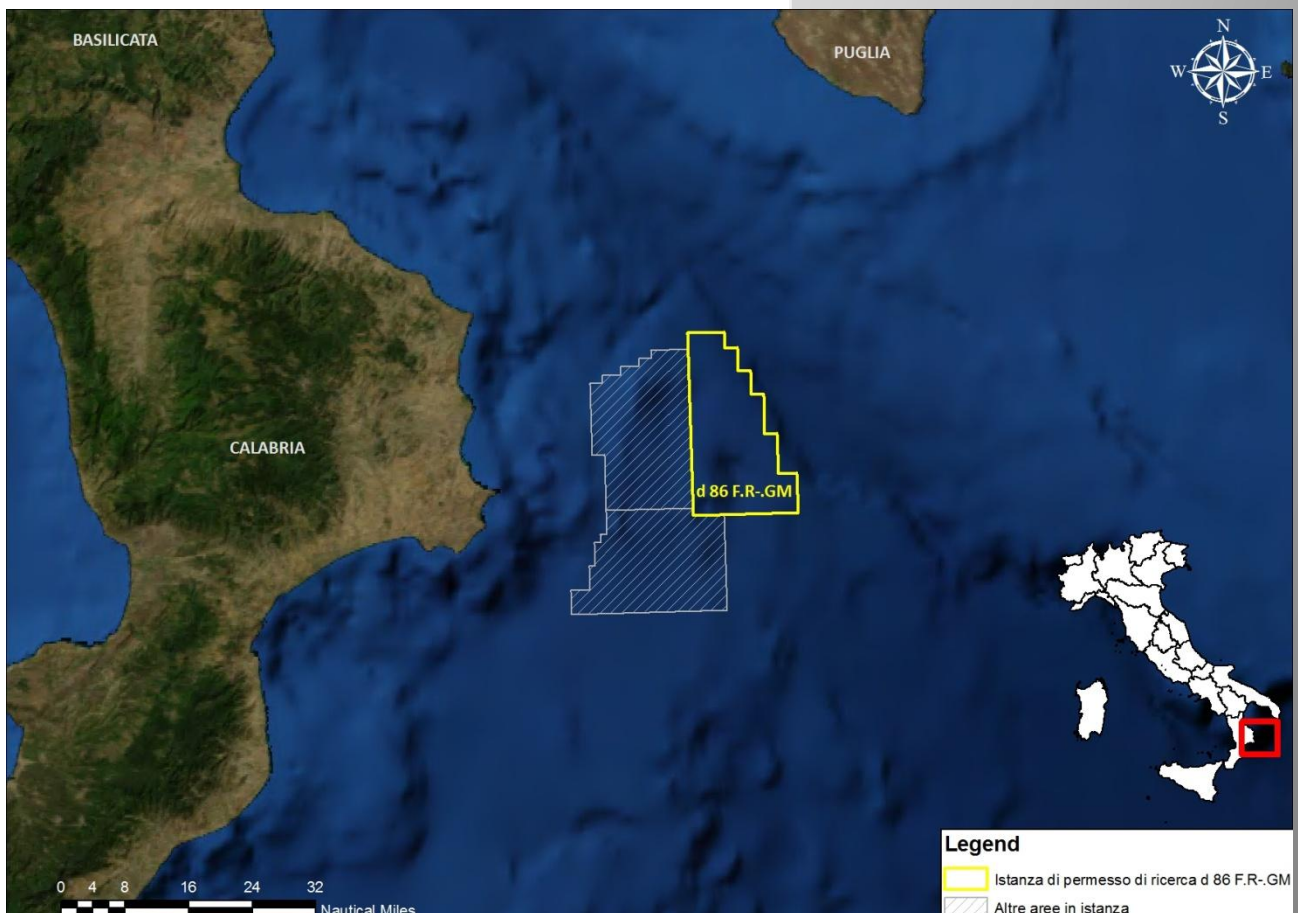


*Ottobre 2014*

# SINTESI NON TECNICA

Istanza di Permesso di Ricerca in Mare  
“d 86 F.R.-GM”



Proponente:

**Global MED, LLC**



## SOMMARIO

1	INTRODUZIONE .....	6
1.1	Ubicazione geografica dell'area di intervento .....	6
1.2	Motivazione del progetto .....	7
1.3	Alternative di progetto .....	7
1.3.1	Alternativa zero .....	7
1.3.2	Tecnologie alternative .....	7
1.4	Descrizione del proponente .....	8
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO .....	9
2.1	Impostazione dell'elaborato .....	9
2.2	Normativa di riferimento .....	9
2.2.1	Normativa in ambito internazionale .....	9
2.2.2	Normativa Europea di settore .....	12
2.2.3	Normativa nazionale .....	14
2.3	Linee guida per la tutela dei mammiferi marini .....	16
2.3.1	Linee guida emanate dal JNCC .....	17
2.3.2	Linee guida emanate da ACCOBAMS .....	17
2.3.3	Linee guida redatte dall'ISPRA .....	17
2.4	Regime vincolistico .....	17
2.4.1	Aree naturali protette costiere .....	17
2.4.2	Siti di Interesse Comunitario e Zone a Protezione Speciale (Rete Natura 2000) .....	19
2.4.3	Aree marine protette (AMP) .....	19
2.4.4	Zone di ripopolamento e Zone di tutela biologica (ZTB) .....	20
2.4.5	Zone marine e costiere interessate da "Important Bird Area" (IBA) .....	21
2.4.6	Zone archeologiche marine .....	21
2.4.7	Siti di Interesse Nazionale costieri (SIN) .....	22
2.4.8	Aree vincolate in base a specifiche ordinanze emesse dalla Capitaneria di Porto .....	22
2.4.9	Aree soggette a vincoli paesaggistici .....	22
2.4.10	Aree marine militari .....	23
2.5	Zonazione sismica .....	23
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE .....	25
3.1	Inquadramento geografico del progetto .....	25
3.1.1	Generalità dell'intervento .....	25
3.1.2	Ubicazione dell'area di intervento .....	26
3.2	Obiettivi della ricerca .....	27



3.3	Programma lavori del permesso di ricerca .....	28
3.3.1	Prima fase di ricerca.....	28
3.3.2	Seconda fase.....	29
3.3.3	Terza fase .....	30
3.4	Descrizione delle tecnologie di ricerca .....	30
3.4.1	Indagine geofisica: il metodo sismico .....	30
3.5	Programma di acquisizione geofisica <i>offshore</i> .....	31
3.5.1	Metodi e mezzi impiegati.....	32
3.5.2	Parametri di acquisizione .....	33
3.5.3	Prevenzione di rischi e potenziali incidenti.....	33
3.5.4	Eventuali opere di ripristino.....	34
3.5.5	Durata delle attività .....	34
3.6	Descrizione generale dell'eventuale fase di perforazione.....	34
3.6.1	Tipologia delle piattaforme di perforazione <i>off-shore</i> .....	35
3.6.2	Progettazione di un pozzo.....	35
3.6.3	Tecniche di prevenzione dei rischi ambientali .....	35
4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE .....	36
4.1	Piano di monitoraggio ambientale .....	36
4.2	Suolo e sottosuolo.....	36
4.2.1	Caratteristiche geomorfologiche e batimetriche .....	37
4.2.2	Inquadramento geologico regionale.....	37
4.2.3	Panorama geologico locale .....	37
4.2.4	Relazioni tra Catena Appenninica e Arco Calabro .....	38
4.2.5	Stratigrafia dell'area in istanza di permesso di ricerca .....	39
4.3	Ambiente marino .....	40
4.3.1	Condizioni meteo-marine.....	40
4.3.2	Regime ondometrico.....	40
4.3.3	Salinità.....	41
4.3.4	Venti.....	41
4.3.5	Correnti marine .....	41
4.4	Flora e fauna .....	42
4.4.1	Plancton .....	42
4.4.2	Ittiofauna.....	42
4.4.3	Mammiferi marini.....	43
4.4.4	Rettili marini.....	46



4.4.5	Benthos e Biocenosi .....	46
4.4.6	Nursery.....	47
4.4.7	Avifauna .....	48
4.5	Aree naturali protette.....	48
4.5.1	Zone marine e costiere interessate da siti Rete Natura 2000 .....	48
4.5.2	Aree marine protette .....	49
4.5.3	Zone marine e costiere interessate da “Important Bird Area” (IBA).....	50
4.6	Contesto socio-economico .....	50
4.6.1	Andamento demografico .....	50
4.6.2	Contesto economico .....	51
4.6.3	Utilizzazione dell’area costiera.....	51
4.6.4	Traffico marittimo.....	52
4.6.5	Pesca .....	52
5	ANALISI E STIMA DEGLI IMPATTI POTENZIALI .....	55
5.1	Identificazione azioni di progetto potenzialmente impattanti e componenti ambientali interessate 55	
5.1.1	Azioni di progetto .....	55
5.1.2	Fattori di perturbazione connessi alle azioni di progetto .....	55
5.1.3	Componenti ambientali interessate .....	56
5.2	Identificazione degli impatti ambientali .....	57
5.2.1	Interazioni tra azioni di progetto e componenti ambientali .....	57
5.3	Criteri per la stima degli impatti indotti dalle attività in progetto .....	58
5.4	Analisi e stima degli impatti sulle diverse componenti ambientali .....	59
5.4.1	Impatto sulla componente atmosfera .....	59
5.4.2	Impatto sulla componente ambiente idrico.....	61
5.4.3	Impatto sulla componente clima acustico marino .....	62
5.4.4	Impatto sulla componente Flora, Fauna, Ecosistemi.....	63
5.4.5	Impatto sulla componente Paesaggio.....	68
5.4.6	Impatto sulla componente contesto Socio-Economico .....	69
5.4.7	Impatti cumulativi con altri piani e progetti.....	71
6	MITIGAZIONI.....	73
6.1	Mitigazioni che verranno attuate a tutela della fauna marina .....	73
6.2	Mitigazioni atte ad evitare l’intrappolamento di tartarughe.....	74
6.3	Mitigazione delle interferenze con le attività di pesca.....	74
6.4	Mitigazioni atte alla prevenzione di potenziali incidenti in mare .....	75



## INDICE DEGLI ALLEGATI

**Allegato 1:** carta nautica

**Allegato 2:** carta batimetrica

**Allegato 3:** carta dei Siti Rete Natura 2000

**Allegato 4:** descrizione dei Siti Rete Natura 2000

**Allegato 5:** procedure di sicurezza e salute di Global MED

**Allegato 6:** brochure della società Global MED

**Allegato 7:** piano di gestione delle emergenze per indagini geofisiche

**Allegato 8:** certificato di proprietà di Global MED

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

**Redatto da** Dott. Biol. Davide De Battisti, Dott. Geol. Raffaele Di Cuia, Dott.ssa Enrica Battara, Dott. Stefano Borello, Dott.ssa Paola Ferretto, Dott. Geol. Alessandro Criscenti, Dott. Angelo Ricciato, Dott.ssa Anna De Agostini, Dott.ssa Valentina Negri

**Nel mese di** Settembre - Ottobre 2014

Dott. Geol. Raffaele Di Cuia	Dott. Biol. Davide De Battisti (Iscrizione Ordine dei Biologi regione Toscana – Sez. A – N. AA_071019)
------------------------------	--

Ferrara, li

## 1 INTRODUZIONE

La porzione del Mar Ionio individuata dal proponente per le operazioni di esplorazione è rimasta fino ad oggi poco esplorata nelle sue potenzialità minerarie. La mancanza di dati geofisici di buona qualità e le possibilità petrolifere descritte nell'attuale bibliografia nella zona di interesse sono i due fattori che hanno incoraggiato la Global MED, LLC (di seguito Global MED) a procedere con la presentazione dell'istanza in oggetto. Gli studi preliminari condotti dal proponente hanno permesso di accumulare una serie di dati che comprendono studi di dettaglio e visualizzazione di dati geofisici digitali, promuovendo lavori di ricerche su dati esistenti integrati con dati geologici e dati geofisici 2D.

Per quest'area la Global MED ha presentato un'istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in data 17 dicembre 2013 al Ministero dello Sviluppo Economico, che prevede come prima fase la ricerca attraverso l'acquisizione di dati geofisici, oggetto della presente Valutazione di Impatto Ambientale.

L'attività di ricerca è incentivata dalla possibilità di approfondire le conoscenze del sottofondo marino in quelle zone solo marginalmente esplorate, incrementando l'attività di indagine di potenziali zone a idrocarburi che potrebbero contribuire al risollevarmento dell'attuale situazione nazionale di fabbisogno energetico. La questione della dipendenza energetica in Italia è ormai da anni al centro di un dibattito pubblico permanente, e rappresenta una realtà affrontata anche nell'ultimo piano energetico nazionale.

Il livello di avanguardia raggiunto nell'ambito della tecnologia esplorativa negli ultimi dieci anni ha portato ad effettivi miglioramenti nell'ambito dell'indagine e produzione petrolifera, permettendo il raggiungimento di obiettivi una volta inaccessibili o il cui sfruttamento risultava eccessivamente dispendioso in termini economici.

### 1.1 Ubicazione geografica dell'area di intervento

L'area in istanza è ubicata all'interno della zona marina "F" al di fuori del limite meridionale del Golfo di Taranto, a est delle coste calabresi. L'area ricopre una superficie di circa 748,6 Km<sup>2</sup> e rispetta interamente le normative vigenti relativamente alla distanza di rispetto di 12 miglia nautiche dalla linea di costa e dalle aree protette. Infatti, il lato più vicino alla costa è quello occidentale, in posizione frontale rispetto al Golfo di Crotona, il cui vertice più prossimo alla linea di costa dista 24,6 miglia nautiche dal promontorio di Capo Colonna. La batimetria in questo settore oscilla tra 1500 e i 2300 metri di profondità.

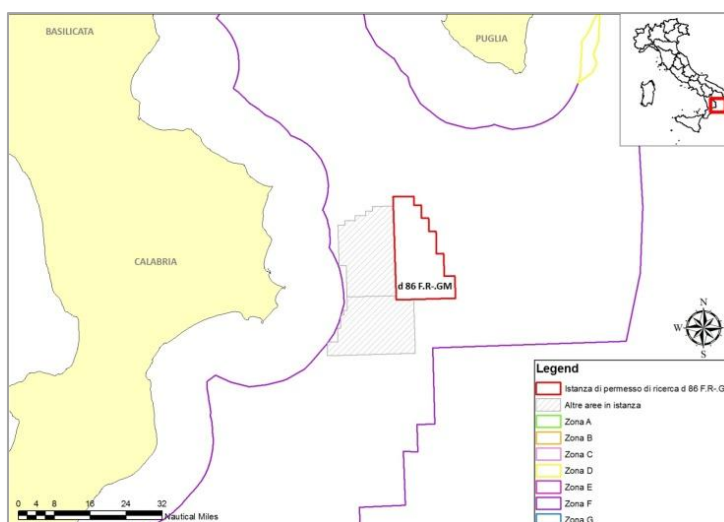


Figura 1.1 - Ubicazione dell'area in istanza di permesso di ricerca (in rosso), con indicazione delle altre aree in istanza (in grigio).



## 1.2 Motivazione del progetto

Le attività di esplorazione e produzione svolte negli anni '60 - '90 nell'Appennino Meridionale hanno portato alla scoperta di numerosi accumuli di idrocarburi gassosi e liquidi alcuni dei quali sono tutt'ora tra i più importanti accumuli di idrocarburi in terraferma in Europa.

Valutazioni geologiche in questa porzione di catena appenninica sostengono la possibilità di estendere le strutture presenti a terra lungo il trend nordovest-sudest del complesso sistema appenninico, verso il Golfo di Taranto. Le campagne di acquisizione sopra citate sono state condotte prevalentemente a terra, escludendo nella maggior parte dei casi la porzione a mare dello stesso segmento di catena appenninica ed i pochi dati presenti a mare e per lo più di scarsa qualità non permettono, al momento, l'individuazione di specifiche trappole di idrocarburi.

Perciò, servendosi di moderne e specifiche tecniche di visualizzazione e interpretazione di dati geofisici, la Global MED si pone l'obiettivo di migliorare i dati presenti e di individuare gli elementi chiave del sistema petrolifero al fine di sviluppare le opportune prospezioni geofisiche in tale complesso sistema geologico.

## 1.3 Alternative di progetto

### 1.3.1 Alternativa zero

La non realizzazione delle opere, o alternativa zero, comprometterebbe l'esecuzione del progetto nella sua totalità. Infatti, la non esecuzione del rilievo geofisico non permetterebbe lo studio geologico dell'area, rendendo impossibile la prosecuzione delle ulteriori fasi del programma lavori e l'eventuale individuazione di accumuli di idrocarburi potenzialmente sfruttabili.

La non-esecuzione del progetto porterebbe a non sfruttare una potenziale risorsa energetica ed economica del territorio, in maniera sostenibile dal punto di vista ambientale, attraverso la produzione di idrocarburi da immettere nella rete di distribuzione nazionale ai fini di ridurre la dipendenza energetica dell'Italia dall'estero che incide sensibilmente sull'economia nazionale.

### 1.3.2 Tecnologie alternative

Il metodo geofisico a riflessione è, tra tutti i metodi geofisici, il rilevamento più diffuso e si basa sulla generazione artificiale di un impulso che provoca nel terreno la propagazione di onde elastiche le quali, in corrispondenza di superfici di discontinuità, subiscono deviazioni con conseguenti rifrazioni e riflessioni. Quando le onde tornano in superficie vengono captate mediante sensori, consentendo di ottenere un'immagine bidimensionale del substrato, rivelando l'eventuale presenza, profondità e tipologia del giacimento.

Per le prospezioni geofisiche è necessaria quindi una sorgente di energia che emette onde elastiche ed una serie di sensori, detti idrofoni, che ricevono le onde riflesse.

La produzione di onde elastiche è ottenuta con diverse tecnologie che fanno uso di sorgenti artificiali differenti:

- Ad acqua: WATER-GUN, costituito da un cannone ad aria compressa che espelle ad alta velocità un getto d'acqua che per inerzia crea una cavità che implode e genera un segnale acustico;
- Ad aria compressa: AIR-GUN, costituita da due camere cilindriche chiuse da due pistoni (pistone di innesco e di scoppio) rigidamente connessi ad un cilindro provvisto di orifizio assiale che libera in mare, istantaneamente, aria ad una pressione, compresa tra 150 e 400 atmosfere (ad oggi il sistema maggiormente utilizzato);



- A dischi vibranti: MARINE VIBROSEIS, in cui alcuni dischi metallici vibranti immettono energia secondo una forma d'onda prefissata, senza dar luogo all'effetto bolla (sistema complesso non ancora pienamente sviluppato);
- Elettriche: SPARKER/BOOMER, dove un piatto metallico con avvolgimento in rame viene fatto allontanare da una piastra a seguito di un impulso elettrico; l'acqua che irrompe genera un segnale acustico ad alta frequenza con scarsa penetrazione (adatto per rilievi ad alte definizioni).

Per l'acquisizione geofisica nell'area dell'istanza di permesso di ricerca "d 86 F.R.-GM" è previsto l'utilizzo della tecnologia *Air-gun*, tipicamente utilizzata per i rilievi sismici marini. Questa tecnologia consente una maggior definizione dei dati, ed è la migliore soluzione sia dal punto di vista di impatto ambientale, sia dal punto di vista tecnico ed economico, con un rapporto costo-benefici migliore rispetto alle altre tecnologie alternative proposte. Questo sistema di energizzazione, infatti, non prevede l'utilizzo di esplosivo e nemmeno la posa di strumentazione sul fondale, evitando impatti sulle specie bentoniche e sulle caratteristiche fisico-chimiche del sottofondo marino.

#### **1.4 Descrizione del proponente**

Il Gruppo Global (vedi allegato 6 e allegato 8), attraverso la società Global MED, LLC (di seguito Global MED), ha iniziato a lavorare su una campagna di esplorazione in acque profonde nel Mediterraneo identificando alcune aree nell'offshore Italia come potenzialmente sfruttabili. La Global MED, certa delle sue capacità e forte della qualità del suo operato, confermati dai numerosi successi raggiunti in passato in varie parti del mondo (Filippine, Cina, Belize, Sud Africa, Marocco e Nuova Zelanda), ha acquisito una notevole esperienza nell'ambito delle esplorazioni in acque profonde.

L'attività esplorativa esclusiva degli ambienti di mare profondo differenzia questa compagnia dalle altre operanti nel settore dell'*Oil and Gas*, perché promotrice di interesse in zone ritenute potenzialmente produttive, attraverso una politica diretta al coinvolgimento delle compagnie petrolifere maggiori (e compagnie nazionali) all'interno dei loro progetti, per un mutuo sostegno e beneficio delle parti coinvolte.

La chiave del successo di Global MED è l'attenzione e l'impegno delle risorse, scelte con cura e parsimonia e costruite attraverso collaborazioni con consulenti tecnici e finanziari locali. L'attività esplorativa di Global MED si è sempre focalizzata su di un paese alla volta, impegnando tutte le risorse umane e finanziarie su un solo progetto, promuovendo l'esplorazione in aree potenzialmente sfruttabili. Nel corso degli anni l'approccio adottato nello svolgimento delle attività ha generato un totale di introiti che raggiunge i 750 milioni di dollari.

Attività di esplorazione nel pieno rispetto dell'ambiente circostante e perseguimento degli obiettivi preposti sempre nei tempi stabiliti, hanno fatto della Global MED una compagnia dalla realtà solida ed efficiente nel panorama mondiale dell'esplorazione petrolifera in acque profonde.





## 2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

### 2.1 Impostazione dell'elaborato

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., la normativa nazionale vigente in materia di valutazione di impatto ambientale, e alle norme sia di diritto internazionale che comunitario riguardanti la tutela ambientale, la lotta all'inquinamento da navi e da idrocarburi, il trattamento dei rifiuti, il mantenimento della qualità dell'aria e dell'acqua.

Inoltre, sono state valutate le aree sottoposte a vincoli di natura ambientale, biologica, paesaggistica, culturale che potenzialmente potrebbero risentire dell'impatto causato dall'attività di acquisizione geofisica che sarà svolta nell'area in istanza di permesso di ricerca.

Lo studio si articola in cinque sezioni, quali:

- 1) quadro di riferimento programmatico;
- 2) quadro di riferimento progettuale;
- 3) quadro di riferimento ambientale;
- 4) analisi e stima degli impatti potenziali;
- 5) mitigazioni proposte.

### 2.2 Normativa di riferimento

Nel presente capitolo si riportano e si esaminano brevemente i principali riferimenti normativi, sia in ambito internazionale, sia europeo, sia nazionale, al fine di costruire un quadro normativo che disciplina le attività relative a prospezione, ricerca e coltivazione degli idrocarburi e le strategie per la produzione di energia, nel rispetto dell'ambiente marino e delle disposizioni in materia di inquinamento, di tutela ambientale e di sicurezza.

#### 2.2.1 Normativa in ambito internazionale

##### 2.2.1.1 *Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del Mare (UNCLOS), Montego Bay 1982*

La "Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del Mare" nota anche con l'acronimo UNCLOS (*United Nations Convention on the Law of the sea*), firmata in data 10 dicembre 1982 a Montego Bay e ratificata dall'Italia con Legge 2 dicembre 1994, n. 689 recante "ratifica ed esecuzione della convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare, con allegati e, atto finale, fatta a Montego Bay il 10 dicembre 1982, nonché dell'accordo di applicazione della parte XI della convenzione stessa, con allegati, fatto a New York il 29 luglio 1994" (in vigore dal 20 Dicembre 1994). Si tratta di un trattato internazionale che definisce i diritti e le responsabilità degli Stati nell'utilizzo dei mari e degli oceani, definendo linee guida che regolano le trattative, l'ambiente e la gestione delle risorse naturali, con particolare attenzione alla tutela delle risorse marine viventi. Attualmente tale convenzione è stata sottoscritta da 164 stati, anche se non tutti i firmatari hanno provveduto alla ratifica (come ad esempio gli Stati Uniti).

L'UNCLOS è stata la prima convenzione a definire e regolamentare le acque internazionali, trasformando in regola quanto, prima del 1982, era stato l'uso consuetudinario degli spazi marini. Gli argomenti di maggior rilievo trattati nella convenzione comprendono: la zonazione delle aree marine, la navigazione, lo stato di arcipelago e i regimi di transito, la definizione della zona economica esclusiva, la giurisdizione della piattaforma continentale, la disciplina delle attività estrattive minerarie nel fondo marino, i regimi di sfruttamento, la protezione dell'ambiente marino, la ricerca scientifica e la soluzione di dispute.



I titoli minerari per la ricerca e la coltivazione di idrocarburi in mare vengono conferiti dal Ministero dello Sviluppo Economico in aree della piattaforma continentale italiana istituite con leggi e decreti ministeriali, che sono chiamate "Zone marine" e sono identificate con lettere dell'alfabeto. Finora, con la 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", sono state aperte le Zone A, B, C, D e E, e, con decreto ministeriale, le Zone F e G.

L'area in istanza di permesso di ricerca ricade all'interno della Zona Marina F, la quale si estende nel mare Adriatico meridionale e nel mare Ionio fino allo stretto di Messina ed è delimitata ad ovest dall'isobata dei 200 metri, ad est dalle linee di delimitazione Italia-Croazia, Italia-Albania e Italia-Grecia, e a sud da archi di meridiano e parallelo.

### **2.2.1.2 Convenzione di Barcellona (1976)**

La Convenzione di Barcellona, firmata il 16 febbraio 1976 ed entrata in vigore il 12 Febbraio del 1978, ha come scopo primario la formalizzazione del quadro normativo relativo al Piano di Azione per il Mediterraneo (MAP), stipulato a Barcellona nel 1975 e finalizzato alla definizione delle misure necessarie per proteggere e migliorare l'ambiente marino per contribuire allo sviluppo sostenibile nell'area mediterranea. Tra gli impegni assunti dagli Stati contraenti il MAP (attualmente 21) sono compresi la valutazione e controllo dell'inquinamento, la gestione sostenibile delle risorse naturali marine, l'integrazione dell'ambiente nel contesto di sviluppo economico e sociale, la protezione del mare e delle coste, la tutela del patrimonio naturale e culturale, il rafforzamento della solidarietà tra i paesi mediterranei ad il miglioramento della qualità della vita. Nel giugno 1995, tale Convenzione è stata modificata ed ampliata con la pianificazione e gestione integrata della zona costiera e il recepimento di molte idee presenti nella Dichiarazione di Rio del 1992. Tra le principali modifiche adottate si ricordano il principio "chi inquina paga", la promozione degli studi di impatto e l'accesso all'informazione e la partecipazione del pubblico.

L'Italia ha ratificato la Convenzione recante "Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla salvaguardia del Mar Mediterraneo dall'inquinamento con due protocolli e relativi allegati adottata a Barcellona il 16 febbraio 1976" con Legge 25 Gennaio 1979, n. 30 ed ha successivamente recepito le modifiche con la Legge 27 Maggio 1999, n. 175 "Ratifica ed esecuzione dell'Atto finale della Conferenza dei plenipotenziari sulla Convenzione per la protezione del Mar Mediterraneo dall'inquinamento, con relativi protocolli, tenutasi a Barcellona il 9 e 10 Giugno 1995". Il 09 luglio 2004 la Convenzione è entrata in vigore.

### **2.2.1.3 Convenzione MARPOL 73/78**

La Convenzione internazionale per la prevenzione dell'inquinamento causato da navi, nota anche come MARPOL 73/78 (*MARitime POLLution*) costituisce uno dei principali riferimenti internazionali in materia di regolamentazione della produzione di rifiuti e scarichi da parte delle navi ed i relativi annessi. Tale norma, in Italia, è stata recepita dalle leggi n. 662/80 recante "Ratifica ed esecuzione alla convenzione internazionale per la prevenzione dell'inquinamento causato da navi e del protocollo sull'intervento in alto mare in caso di inquinamento causato da sostanze diverse degli idrocarburi con annessi" (MARPOL '73) e n. 438/82 che da esecuzione ai Protocolli di Londra del 17 febbraio 1978 (TSPP '78).

Il protocollo aggiornato al 1978 contiene delle modifiche rispetto al testo originale del 1973 seguite all'International Conference on *Tanker Safety Pollution and Prevention* (TSPP '78) che rende obbligatorio quanto contenuto negli Annessi I e II. Assieme alle norme per la prevenzione dall'inquinamento da rifiuti, acque da scarico, oli minerali, sostanze nocive, etc., gli annessi stabiliscono l'esistenza di zone speciali le



quali, per le loro caratteristiche (scarsa circolazione, mari chiusi, ecc.), richiedono l'adozione di metodi obbligatori per la prevenzione dell'inquinamento.

#### **2.2.1.4 Protocollo di Kyoto (1997)**

Il protocollo di Kyoto è un trattato internazionale in materia ambientale, sottoscritto in data 11 dicembre 1997 nella città giapponese di Kyoto da oltre 180 Paesi, ed entrato in vigore il 16 febbraio 2005, quando sono state raggiunte le ratifiche di 55 nazioni firmatarie.

Il trattato prevede l'obbligo di operare una riduzione delle emissioni di elementi inquinanti (biossido di carbonio ed altri cinque gas serra, cioè metano, protossido di azoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi ed esafluoruro di zolfo) in una misura media del 5% rispetto alle emissioni registrate nel 1990 (considerato come anno base), da attuarsi nel periodo 2008-2012. Con l'accordo di Doha il termine del protocollo, inizialmente previsto per la fine del 2012, è stato esteso fino al 2020.

In particolare, l'Unione Europea si è impegnata ad una riduzione dell'8%, da attuare grazie ad una serie di interventi nel settore energetico incentivando, tra gli altri, l'utilizzo di combustibili che producono quantità inferiori di CO<sub>2</sub> e promuovendo iniziative volte ad elevare l'efficienza energetica e la riduzione dei consumi. Per il raggiungimento di tali parametri, è stato assegnato all'Italia un obiettivo di diminuzione del 6,5% della media delle emissioni del periodo 2008-2012 rispetto alle emissioni del 1990 (corrispondenti ad una riduzione effettiva di circa 100 milioni di tonnellate equivalenti di anidride carbonica).

#### **2.2.1.5 Convenzione di Espoo (1991)**

La convenzione dell'UN/ECE relativa alla valutazione di impatto ambientale in contesto transfrontaliero, conclusa ad Espoo in Finlandia il 25 febbraio 1991, sancisce l'obbligatorietà delle parti contraenti di valutare l'impatto ambientale relativo a determinate attività potenzialmente impattanti in fase precoce di pianificazione e l'obbligatorietà tra gli Stati di notificare e consultarsi vicendevolmente in tutti i maggiori progetti suscettibili alla creazione di impatti ambientali significativi attraverso i confini. La convenzione è stata firmata dalla Comunità Europee e dagli stati membri il 26 febbraio 1991 ed è entrata in vigore il 10 settembre 1997 in accordo con l'articolo 18(1); l'Italia ha ratificato la convenzione in data 19 gennaio 1995, mentre l'Unione Europea l'ha approvata il 24 giugno 1997.

#### **2.2.1.6 OPRC (1990) e altre convenzioni internazionali per il risarcimento danni da idrocarburi**

La Convenzione OPRC (*Oil Pollution Preparedness, Response and Cooperation*) tratta la prevenzione, la lotta e la cooperazione in materia di inquinamento da idrocarburi. È stata stipulata a Londra il 30 novembre 1990 ed è entrata in vigore nel 1995. La Convenzione approfondisce le strategie e le tecniche di risposta a situazioni di emergenza causate da incidenti che provocano inquinamento da idrocarburi da parte di navi, piattaforme *offshore*, porti ed altre strutture. Tale scopo è conseguito grazie alla predisposizione di piani di emergenza, alla messa in pratica di procedure di informazione e cooperazione internazionale, alla creazione di sistemi nazionali e regionali per la preparazione e risposta allo stimolo alla ricerca ed allo sviluppo di nuove tecnologie.

#### **2.2.1.7 Convenzione SOLAS (1974)**

La convenzione *Safety of Life at Sea* (SOLAS) è stata adottata per la prima volta nel 1914 in seguito al disastro del Titanic e fu rivisitata nel 1929, nel 1948 e nel 1960, fino ad arrivare alla Convenzione del 1974, entrata in vigore il 25 maggio 1980, cui si fa attualmente riferimento. Tale convenzione ha come obiettivo quello di specificare gli standard minimi di costruzione, dotazione ed operazione delle navi, compatibilmente alla loro sicurezza e soprattutto alla sicurezza dell'equipaggio. Tra gli argomenti trattati,



vi sono la sicurezza nella costruzione delle installazioni elettriche, meccaniche, di stabilità, la protezione antincendio, le applicazioni di soccorso, le radiocomunicazioni, la sicurezza della navigazione, le disposizioni di sicurezza in funzione del tipo di carico, e una serie di misure speciali per migliorare la sicurezza marittima.

#### **2.2.1.8 Convenzione di Aarhus (1998)**

La Convenzione di Aarhus dà ai cittadini la possibilità di accedere all'informazione ambientale, di partecipare al processo decisionale e di accedere alla giustizia in materia ambientale. Lo scopo della partecipazione del pubblico al processo decisionale è quello di migliorare la qualità delle decisioni e di rafforzarne l'efficacia, contribuendo a sensibilizzare il cittadino sui temi ambientali, facendolo divenire parte attiva del sistema. Il cittadino ha il diritto di partecipare all'autorizzazione di determinate attività, piani, programmi o politiche aventi impatto ambientale significativo, ma tale diritto non è assoluto poiché esiste sempre il diritto alla riservatezza.

### **2.2.2 Normativa Europea di settore**

#### **2.2.2.1 Direttiva 2008/56/CE sulla strategia per l'ambiente marino**

La direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 giugno 2008 istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino.

Infatti, la Direttiva 2008/56/CE, recepita in Italia con il D.lgs. n. 190 del 13 ottobre 2010 recante "Attuazione della direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino", costituisce il primo strumento normativo vincolante che considera l'ambiente marino un patrimonio prezioso da proteggere, salvaguardare e, ove possibile e necessario, da ripristinare al fine di proteggere la biodiversità e preservare la vitalità di mari e oceani.

Il D.lgs. 190/2010, con il quale è stata recepita a livello nazionale la Direttiva, prevede che il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare promuova e coordini "la valutazione iniziale dello stato attuale e dell'impatto delle attività antropiche sull'ambiente marino, sulla base dei dati e delle informazioni esistenti".

#### **2.2.2.2 Direttive CE per navigazione e inquinamento da navi**

Direttiva 96/98/CE, recepita con D.P.R. n. 407 del 6 ottobre 1999 recante "Regolamento recante norme di attuazione delle direttive 96/98/CE e 98/85/CE relative all'equipaggiamento marittimo", modificata dal Regolamento della Comunità Europea n. 596/2009 e dalla Direttiva 2010/68/CE recepita con D.M. (Ministero delle infrastrutture e trasporti) 18/04/2012 recante: attuazione della Direttiva 2010/68/CE della commissione del 22/10/2010 che modifica la direttiva 96/98/CE del consiglio relativa all'equipaggiamento marittimo. Tale direttiva riguarda l'applicazione uniforme degli strumenti internazionali per garantire la sicurezza e la qualità dell'equipaggiamento da sistemare a bordo delle navi europee. Tali norme devono anche contribuire alla lotta contro l'inquinamento del mare e garantire la libera circolazione dell'equipaggiamento marittimo nel mercato interno.

Direttiva 2002/84/CE, recepita con D.Lgs. 119/2005 recante "Attuazione della Direttiva 2002/84/CE in materia di sicurezza marittima e di prevenzione dell'inquinamento provocato da navi", che modifica le precedenti direttive in materia di sicurezza marittima e di prevenzione dell'inquinamento provocato dalle navi. L'obiettivo della direttiva è migliorare l'attuazione della legislazione comunitaria in materia di sicurezza marittima, protezione dell'ambiente marino e condizioni di vita e di lavoro a bordo delle navi. La direttiva, in collegamento con il Regolamento 2002/2099/CE mira a creare un unico comitato per la



sicurezza marittima (*Committee on Safe Seas and the Prevention of Pollution from Ships*) ed accelerare e semplificare il recepimento delle regole internazionali nella legislazione comunitaria in materia dell'inquinamento da parte delle navi.

Direttiva 2005/35/CE, recepita con D.Lgs. del 6/11/2007 n.202 recante “Attuazione della Direttiva 2005/35/CE relativa all'inquinamento provocato dalle navi e conseguenti sanzioni” modificata dalla Direttiva 2009/123/CE recepita con D.Lgs. 7/07/11 n. 121 recante “Attuazione della Direttiva 2008/99/CE sulla tutela penale dell'ambiente, nonché della Direttiva 2009/123/CE che modifica la Direttiva 2005/35/CE relativa all'inquinamento provocato dalle navi e all'introduzione di sanzioni per violazioni”, relativa all'inquinamento provocato dalle navi e all'introduzione di sanzioni per violazioni. Scopo della direttiva è recepire nel diritto comunitario le norme internazionali in materia di inquinamento provocato dalle navi e di garantire che ai responsabili di scarichi di sostanze inquinanti siano applicate sanzioni adeguate, anche penali.

Pacchetti di intervento Erika I, II, III. La Commissione Europea ha poi avanzato, a seguito dell'incidente della petroliera Erika nel 1999, alcune proposte che mirano a rendere più incisiva la legislazione comunitaria sui controlli dello Stato di approdo e delle Società di Classificazione (organismi autorizzati, per delega conferita dagli Stati di Bandiera, a verificare la stabilità strutturale delle navi), nonché a realizzare il progressivo ritiro delle petroliere monoscafo dalle acque della Comunità. A seguito di ciò sono quindi stati predisposti tre pacchetti di interventi immediati, denominati Erika I, Erika II ed Erika III. Tali pacchetti comprendono modifiche al quadro normativo attuale (Erika I), innovazioni nella legislazione europea (Erika II), ed integra gli standard internazionali con la legislazione Comunitaria (Erika III).

#### **2.2.2.3 Direttiva 2013/30/UE per la sicurezza nelle attività offshore**

Come conseguenza al disastro ecologico del Golfo del Messico avvenuto nel 2010, la Commissione Europea ha avviato una approfondita analisi delle norme attuali ai fini di fornire una risposta efficace alle emergenze in caso di incidenti nelle acque europee a causa dell'estrazione di olio e gas in mare aperto, e di garantire la sicurezza relativa all'attività di prospezione, ricerca e produzione nel settore idrocarburi in aree di *offshore*. Tale Proposta ha come scopo principale quello di fissare elevati standard minimi di sicurezza per la prospezione, la ricerca e la produzione di idrocarburi in mare aperto, riducendo le probabilità di accadimento di incidenti gravi, limitandone le conseguenze e aumentando, così, nel contempo, la protezione dell'ambiente marino.

#### **2.2.2.4 Direttiva 94/22/CE sui diritti e doveri degli Stati nell'ambito degli idrocarburi**

La Direttiva 94/22/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30/05/1994, disciplina i diritti e i doveri di ogni Stato europeo nell'ambito delle attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi. Ogni Stato membro della Comunità Europea, all'interno del proprio territorio di competenza, ha la facoltà di definire, mediante procedura autorizzativa (Art. 3), le aree da rendere disponibili alle suddette attività e gli enti addetti all'accesso e all'esercizio delle varie attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi. Il procedimento per il rilascio dell'autorizzazione agli enti interessati, deve specificare il tipo di autorizzazione, l'area o le aree geografiche che sono oggetto di domanda e la data ultima proposta per il rilascio dell'autorizzazione.

In Italia la Direttiva Europea è stata recepita con Decreto Legislativo 25 novembre 1996, n. 625, relativo alle condizioni di rilascio e di esercizio delle autorizzazioni alla prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi, entrato in vigore il 29/12/1996.



### 2.2.3 Normativa nazionale

Legge n. 662 del 29/09/1980 “Ratifica della Convenzione internazionale per la prevenzione dell'inquinamento causato da navi e del protocollo d'intervento in alto mare in caso di inquinamento causato da sostanze diverse dagli idrocarburi, con annessi, adottati a Londra il 2 novembre 1973” e s.m.i. Si tratta della legge con la quale sono state recepite le disposizioni contenute nell'Allegato IV della Convenzione MARPOL in materia di prevenzione dell'inquinamento da liquami scaricati dalle navi.

Legge n. 979 del 31/12/1982 “Disposizioni per la difesa del Mare” e s.m.i. Prevede una serie di obblighi per le autorità marittime, gli armatori e i comandanti delle navi di vigilanza e di soccorso in caso di incidente in mare.

Legge n. 349 del 08/07/1986 “Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale” e s.m.i. Ai sensi di tale Legge, che istituisce e regola l'attività del Ministero dell'Ambiente, la tutela ambientale è intesa come tutela di un interesse pubblico; qualunque fatto doloso o colposo in violazione di disposizioni di legge o di provvedimenti adottati in base a legge che comprometta l'ambiente, ad esso arrecando danno, alterandolo, deteriorandolo o distruggendolo in tutto o in parte, obbliga l'autore del fatto al risarcimento nei confronti dello Stato.

Legge n. 220 del 28/02/1992 “Interventi per la difesa del mare” e s.m.i. Tale legge sancisce la suscettibilità di valutazione di impatto ambientale anche per la costruzione di terminali per il carico e lo scarico di idrocarburi e di sostanze pericolose, lo sfruttamento minerario della piattaforma continentale, la realizzazione di condotte sottomarine per il trasporto degli idrocarburi, la realizzazione di impianti per il trattamento delle morchie e delle acque di zavorra e di lavaggio delle navi che trasportano idrocarburi e sostanza pericolose.

D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 “Norme in Materia Ambientale” (Testo aggiornato, da ultimo, al D.L. n. 208 del 30 dicembre 2008). La normativa generale sulle emissioni in atmosfera da impianti fissi è contenuta nella Parte V del cosiddetto Codice dell'Ambiente. Tale parte riguarda le attività che producono emissioni in atmosfera e stabilisce i valori limite di emissione, le prescrizioni, i metodi di campionamento e di analisi delle emissioni ed i criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai valori limite. La normativa nazionale generale sulle emissioni in atmosfera da impianti fissi è contenuta invece nella Parte V, che disciplina l'autorizzazione alle emissioni da tali impianti e i valori limite di emissione. Tuttavia, non esistono attualmente normative che regolino specificamente la qualità dell'aria in ambiente marino e le emissioni in atmosfera provenienti da impianti o attività offshore. Si fa pertanto riferimento alle disposizioni internazionali contenute nella convenzione MARPOL.

D.Lgs. n. 202 del 6/11/2007 “Attuazione della Direttiva 2005/35/CE relativa all'inquinamento provocato dalle navi e conseguenti sanzioni”. L'art. 4 prescrive il divieto a tutte le navi, senza alcuna discriminazione di nazionalità, nell'ambito delle acque territoriali e nelle acque marittime interne, compresi i porti, di versare o causare lo sversamento in mare di sostanze nocive all'ambiente marino indicate nell'Allegato I (idrocarburi) e nell'Allegato II (sostanze liquide nocive trasportate alla rinfusa) della Convenzione MARPOL 73/78. Il Decreto introduce inoltre adeguate sanzioni in caso di violazione degli obblighi previsti.

D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010 “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”. Ha il compito di attuare la Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente (l'aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro), e di sostituire le disposizioni di attuazione della direttiva 2004/107/CE. Tale decreto ha come obiettivo la tutela, il miglioramento e la definizione del monitoraggio della qualità dell'aria ambiente.



D.lgs. n. 190 del 13/10/2010 “Attuazione della Direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l’azione comunitaria nel campo della politica per l’ambiente marino”. E’ il decreto con il quale è stata recepita a livello nazionale la Direttiva 2008/56/CE o legge comunitaria di riferimento per la tutela dell’ambiente marino. Prevede che il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare promuova e coordini “la valutazione iniziale dello stato attuale e dell’impatto delle attività antropiche sull’ambiente marino, sulla base dei dati e delle informazioni esistenti”.

D.P.R. n. 209 del 27/10/2011 “Regolamento recante istituzione di zone di protezione ecologica del Mediterraneo nord-occidentale, del Mar Ligure e del Mar Tirreno”. L’art. 3 dice che nella zona di protezione ecologica (i cui limiti sono definiti nell’articolo 2) si applicano le norme dell’ordinamento italiano, del diritto dell’Unione Europea e delle Convenzioni internazionali in vigore, in particolare, in materia di prevenzione e repressione di tutti i tipi di inquinamento marino da navi (escluse le navi indicate nell’art. 3, comma 3, Convenzione MARPOL 73/78 ovvero “navi da guerra, navi da guerra ausiliarie, navi appartenenti ad uno Stato o gestite da tale Stato fintantoché quest’ultimo le utilizzi esclusivamente per servizi governativi e non commerciali”), comprese le piattaforme *off-shore*, l’inquinamento biologico conseguente a scarica di acque di zavorra, ove non consentito, l’inquinamento da incenerimento dei rifiuti, da attività di esplorazione, da sfruttamento dei fondali marini e l’inquinamento di tipo atmosferico, anche nei confronti delle navi battenti bandiera straniera e delle persone di nazionalità straniera; in materia di protezione della biodiversità e degli ecosistemi marini, in particolare con riferimento alla protezione dei mammiferi marini; in materia di protezione del patrimonio culturale rinvenuto nei suoi fondali.

Legge n. 108 del 16/03/2001. “Ratifica ed esecuzione della Convenzione sull’accesso alle informazioni, la partecipazione del pubblico ai processi decisionali e l’accesso alla giustizia in materia ambientale, con due allegati, fatta ad Aarhus il 25 giugno 1998”. L’accesso ai documenti amministrativi in Italia è regolato anche dalla legge n. 241/1990 e ss.mm.ii.

Decreto direttoriale 22 marzo 2011. “Procedure operative di attuazione del decreto ministeriale 4 marzo 2011, 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”. Come dice il titolo stesso, il decreto stabilisce le procedure operative per l’attuazione del D.M. 04/03/2011 e le modalità di svolgimento delle attività di prospezione, ricerca e coltivazione degli idrocarburi ed i relativi controlli.

### **2.2.3.1 Strategia Energetica Nazionale (SEN)**

Oltre vent’anni dopo l’ultimo Piano Energetico Nazionale, il Consiglio dei Ministri del Governo Monti ha approvato il decreto interministeriale sulla strategia energetica nazionale con il Decreto dell’8 marzo 2013.

La Strategia Energetica Nazionale (SEN) è il frutto di un ampio processo di consultazione pubblica, con il confronto di tutte le istituzioni rilevanti (Parlamento, Autorità per l’Energia e Antitrust, Conferenza Unificata, Cnel, Commissione Europea) e di oltre 100 tra associazioni di categoria, parti sociali e sindacali, associazioni ambientaliste e di consumatori, enti di ricerca e centri studi. Sono stati inoltre valutati suggerimenti e contributi da cittadini e singole aziende, grazie alla consultazione pubblica che si è svolta on-line sul sito web del Ministero dello Sviluppo economico. La nuova Strategia Energetica Nazionale s’incentra su quattro obiettivi principali:

1. Ridurre significativamente il gap di costo dell’energia per i consumatori e le imprese, allineando prezzi e costi dell’energia a quelli europei al 2020, e assicurando che la transizione energetica di più lungo periodo (2030-2050) non comprometta la competitività industriale italiana ed europea.



2. Raggiungere e superare gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020, e assumere un ruolo guida nella definizione e implementazione della *Roadmap 2050*.
3. Continuare a migliorare la sicurezza e indipendenza di approvvigionamento dell'Italia.
4. Favorire la crescita economica sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico.

L'attività di prospezione proposta appare perfettamente in linea con gli obiettivi e le priorità del Piano Energetico Nazionale dal punto di vista della produzione sostenibile di idrocarburi nazionali, con conseguente riduzione della dipendenza energetica e contributo alla crescita economica del Paese.

### **2.2.3.2 Piano Energetico Ambientale della Regione Calabria**

Il Piano Energetico Ambientale Regionale si pone l'obiettivo di definire le condizioni idonee allo sviluppo di un sistema energetico sostenibile e, concettualmente, si basa sullo studio delle caratteristiche del sistema energetico attuale, sulla definizione degli obiettivi e delle corrispondenti azioni per il loro raggiungimento e sull'analisi degli strumenti da utilizzare per la realizzazione delle azioni stesse. Tali azioni sono state elaborate a seguito della valutazione dei potenziali di intervento nei vari settori energetici. Lo scopo è quello di valorizzare le risorse energetiche presenti sul territorio regionale e di razionalizzare i consumi coinvolgendo sia soggetti pubblici che privati fornendo in questo modo elementi decisionali a supporto dell'assunzione delle determinazioni di competenza della Regione Calabria in merito ad autorizzazioni, pareri e approvazioni previste dalla vigente normativa in materia di procedimenti per la localizzazione di nuovi insediamenti energetici.

Dall'analisi del sistema energetico regionale relativa al periodo 1990-1999, si evidenzia che la Regione Calabria è caratterizzata da una dipendenza energetica complessiva non trascurabile (31,2% circa nel 1999). Tale dipendenza deriva esclusivamente dal petrolio, del quale la Regione è sempre stata importatrice totale, mentre la produzione endogena di gas naturale consente alla regione non solo di coprire il proprio fabbisogno di queste fonti, ma anche di esportare l'esubero della produzione. Le azioni previste nel Piano per la riduzione dei consumi finali derivano, perciò, oltre che da motivazioni di carattere ambientale, di competitività del sistema produttivo, di innovazione tecnologica e di contenimento della spesa energetica, anche dalla necessità di ridurre la dipendenza del sistema energetico regionale dei prodotti petroliferi.

L'autosufficienza energetica regionale, pur non strettamente necessaria in un sistema interconnesso come quello energetico, risulta, infatti, un obiettivo auspicabile, non solo dal punto di vista economico. La realizzazione degli interventi individuati nel Piano Energetico Ambientale per la riduzione dei consumi finali comporta un risparmio complessivo di energia finale al 2010 dell'11% e del 10,7%, rispettivamente, nello scenario di bassa ed alta crescita dei consumi, rispetto ai corrispondenti scenari tendenziali.

In riferimento alla volontà espressa nel Piano Energetico per la Regione Calabria di autosufficienza energetica nell'ambito petrolifero, si ritiene che l'attività di esplorazione e produzione in programma risulti in linea con gli obiettivi degli interventi preposti.

## **2.3 Linee guida per la tutela dei mammiferi marini**

Purtroppo non esistono attualmente delle norme specifiche che regolano in modo mirato ed esaustivo gli impatti specialmente di natura acustica potenzialmente generati da attività di indagine geofisica in ambiente marino. Non esistono, infatti, limiti normativi per le emissioni acustiche prodotte dalla strumentazione utilizzata per le indagini geofisiche, quali sonar, ecoscandagli, magnetometri ecc. e per le relative caratteristiche temporali e di propagazione di rumore e vibrazioni.





ACCOBAMS (*Agreement on the Conservation of Cetaceans of the Black Sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic Sea*), costituisce uno strumento operativo per la conservazione della biodiversità nel Mar Mediterraneo, nel Mar Nero e nelle acque immediatamente ad ovest di Gibilterra, ed ha come scopo il perseguimento di una migliore conoscenza dei Cetacei nonché la riduzione delle minacce nei confronti di questi animali da parte delle attività antropiche tramite il suggerimento di importanti linee guida. Al momento non sono a disposizione dati esaustivi per comprendere l'estensione reale del problema legato all'impatto acustico sui cetacei da parte delle emissioni antropiche, per cui ACCOBAMS propone un approccio precauzionale alla regolazione del rumore. In seguito all'adozione della risoluzione 4.17 "*Guidelines to address the impact of anthropogenic noise on cetaceans in the ACCOBAMS area*" da parte del 4° meeting delle parti contraenti, è stato creato un apposito gruppo di lavoro dedicato allo studio della mitigazione degli impatti acustici sui cetacei.

Di seguito verranno riportati gli aspetti principali delle linee guida maggiormente riconosciute a livello internazionale e nazionale.

### **2.3.1 Linee guida emanate dal JNCC**

Il JNCC (*Joint Natural Conservation Committee*) è un organismo internazionale rappresentato dal comitato scientifico del governo britannico per la conservazione della natura. Le misure di mitigazione redatte dal JNCC vengono normalmente adottate in ambito internazionale e sono state redatte con lo scopo di minimizzare i possibili impatti dell'*air-gun* sulla fauna marina in generale e sui mammiferi marini in particolare.

### **2.3.2 Linee guida emanate da ACCOBAMS**

L'ACCOBAMS (*Agreement on the Conservation of Cetaceans of Black Sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic Area*) rappresenta uno strumento di cooperazione per la conservazione della biodiversità marina, ed in particolare dei cetacei, nel Mar Nero, Mediterraneo e nella parte Atlantica contigua al Mediterraneo. Questo strumento ha redatto una serie di raccomandazioni e linee guida volte a minimizzare l'impatto delle attività che generano rumore sulla fauna marina e si divide in una sezione generale, una sezione pratica e una sezione speciale.

### **2.3.3 Linee guida redatte dall'ISPRA**

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) ha redatto un rapporto tecnico sulla valutazione e mitigazione dell'impatto acustico dovuto alle prospezioni geofisiche nei mari italiani, indicando una serie di *best practices* da integrare nelle linee guida esistenti, precedentemente descritte.

## **2.4 Regime vincolistico**

Lo studio del regime vincolistico ha riguardato il tratto di costa e le acque marine della Regione Calabria antistanti l'area relativa all'istanza di permesso di ricerca in mare. Si ricorda che le operazioni di indagine geofisica verranno effettuate esclusivamente all'interno dell'area oggetto di istanza di permesso di ricerca, la quale si trova oltre la zona di tutela di 12 miglia nautiche imposta dalla normativa vigente.

### **2.4.1 Aree naturali protette costiere**

La legge 394/91 definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'elenco ufficiale delle aree protette, nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti, a suo tempo, dal Comitato nazionale per le aree protette.



#### **2.4.1.1 Parchi Nazionali**

I Parchi nazionali sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.

Nella Regione Calabria sono presenti tre Parchi Naturali Nazionali: “Parco Nazionale del Pollino”, “Parco Nazionale dell’Aspromonte”, “Parco Nazionale della Sila”, tutti localizzati nell’entroterra. Nessuno di questi tre parchi presenta una parte a mare.

#### **2.4.1.2 Parchi naturali regionali e interregionali**

I Parchi naturali regionali e interregionali sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

Nella Regione Calabria sono presenti un Parco Naturale Regionale terrestre che si trova nell’entro terra (Parco Naturale Regionale delle Serre) e cinque Parchi Regionali Marini (Parco Marino Regionale Riviera dei Cedri, Parco Marino Regionale Baia di Soverato, Parco Marino Regionale Costa dei Gelsomini, Parco Marino Regionale Scogli di Isca, Parco Marino Regionale Fondali di Capocozzo S. Irene Vibo Marina Pizzo Capo Vaticano Tropea).

Nessuno di questi cinque parchi marini ricade nell’area oggetto d’interesse, né è presente lungo la costa antistante e né si trova all’interno della provincia di Crotona.

#### **2.4.1.3 Riserve naturali**

Le Riserve naturali sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.

Nell’area d’interesse di questo studio non ricadono riserve naturali, né esse sono presenti lungo la costa antistante la zona d’istanza di permesso di ricerca a mare e né sono presenti nella provincia di Crotona.

#### **2.4.1.4 Zone umide di interesse internazionale (convenzione RAMSAR)**

Le Zone umide di interesse internazionale sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese in zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar. Ad oggi 50 siti del nostro Paese sono stati riconosciuti e inseriti nell'elenco d'importanza internazionale stilato ai sensi della Convenzione di Ramsar.

Nella regione Calabria è presente una sola area Ramsar, il “Bacino dell’Angitola” (3IT045) che si trova lungo la costa dalla parte del mar Tirreno. Non sono presenti siti Ramsar nell’area oggetto di studio.



## 2.4.2 Siti di Interesse Comunitario e Zone a Protezione Speciale (Rete Natura 2000)

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse. I soggetti privati possono essere proprietari dei siti Natura 2000, assicurandone una gestione sostenibile sia dal punto di vista ecologico che economico. In Italia, i SIC, le ZSC e le ZPS coprono complessivamente il 21% circa del territorio nazionale.

La zona oggetto d'istanza di permesso di ricerca in mare non include al suo interno alcun SIC o ZPS.

Per completezza di trattazione, in Tabella 2.1, si riportano i SIC e le ZPS presenti lungo le coste Calabresi antistanti la zona di ricerca.

Tipo	Codice	Nome	Distanza (miglia nautiche)
SIC	IT9320095	Foce Neto	27,2
SIC	IT9320096	Fondali di Gabella Grande	27,8
SIC	IT9320101	Capo Colonna	24,6
SIC	IT9320103	Capo Rizzuto	29,8
SIC	IT9320097	Fondali da Crotone a Le Castella	24,4
ZPS	IT9320302	Marchesato e Fiume Neto	26,1

Tabella 2.1 - Tabella riassuntiva delle aree Rete Natura 2000 più vicine all'area oggetto di istanza di permesso di ricerca

Per una descrizione completa dei SIC e delle ZPS individuate si rimanda all'allegato 4.

## 2.4.3 Aree marine protette (AMP)

Le aree marine protette sono istituite ai sensi delle leggi n. 979 del 1982 e n. 394 del 1991 con un Decreto del Ministro dell'ambiente che contiene la denominazione e la delimitazione dell'area, gli obiettivi e la disciplina di tutela a cui è finalizzata la protezione. Si tratta di ambienti marini, dati dalle acque, dai fondali e dai tratti di costa prospicienti, che presentano un rilevante interesse per le caratteristiche naturali, geomorfologiche, fisiche, biochimiche con particolare riguardo alla flora e alla fauna marine e costiere e per l'importanza scientifica, ecologica, culturale, educativa ed economica che rivestono.

Le aree marine protette generalmente sono suddivise al loro interno in diverse tipologie di zone denominate A, B e C. L'intento è quello di assicurare la massima protezione agli ambiti di maggior valore ambientale, che ricadono nelle zone di riserva integrale (zona A), applicando in modo rigoroso i vincoli stabiliti dalla legge. Con le zone B e C si vuole assicurare una gradualità di protezione attuando, attraverso i Decreti Istitutivi, delle eccezioni (deroghe) a tali vincoli al fine di coniugare la conservazione dei valori ambientali con la fruizione ed uso sostenibile dell'ambiente marino. Le tre tipologie di zone sono delimitate



da coordinate geografiche e riportate nella cartografia allegata al Decreto Istitutivo pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale.

#### **2.4.3.1 Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea (ASPIM)**

Nel 1995 la Convenzione di Barcellona (1978), ratificata con legge 25 gennaio 1979 n. 30, relativa alla protezione del Mar Mediterraneo dall'inquinamento, amplia il suo ambito di applicazione geografica diventando "Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e la regione costiera del Mediterraneo", il cui bacino, per la ricchezza di specie, popolazioni e paesaggi, rappresenta uno dei siti più ricchi di biodiversità al Mondo. Con il Protocollo relativo alle Aree Specialmente Protette e la Biodiversità in Mediterraneo del 1995 (Protocollo ASP) le Parti contraenti hanno previsto, al fine di promuovere la cooperazione nella gestione e conservazione delle aree naturali, così come nella protezione delle specie minacciate e dei loro habitat, l'istituzione di Aree Speciali Protette di Importanza Mediterranea (ASPIM) o SPAMI (dall'acronimo inglese *Specially Protected Areas of Mediterranean Importance*).

La Lista ASPIM comprende 32 siti, tra i quali anche l'area marina protetta internazionale del Santuario per i mammiferi marini. Nessuna delle ASPIM sopracitate rientra nell'area oggetto di studio.

#### **2.4.3.2 Aree marine istituite**

In Italia, fino ad ora, sono state istituite 27 aree marine protette, oltre a 2 parchi sommersi, che tutelano complessivamente circa 228 mila ettari di mare e circa 700 chilometri di costa. L'area oggetto di interesse non comprende nessuna ASPIM.

Per completezza di trattazione verrà fornita, nel capitolo 4.5, una descrizione dell'area marina protetta "Capo Rizzuto" la quale si trova nelle acque antistanti la zona interessata da istanza di permesso di ricerca in mare.

#### **2.4.3.3 Aree marine di prossima istituzione**

Le aree marine protette di prossima istituzione sono le aree di reperimento per le quali è in corso l'iter istruttorio Tale iter è previsto per le aree comprese nell'elenco delle 48 Aree di reperimento indicate dalle leggi 979/82 art.31 e 394/91 art.36. Nella Regione Calabria non sono presenti aree marine di prossima istituzione.

#### **2.4.3.4 Aree marine di reperimento**

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

Di queste, 27 sono state istituite e altre 17 sono di prossima istituzione, in quanto è in corso il relativo iter tecnico amministrativo. Le restanti cinque sono solo state indicate dalla legge come meritevoli di tutela ma non è ancora iniziato alcun iter amministrativo per l'istituzione.

La zona riguardante l'istanza di permesso di ricerca, non comprende Aree Marine Protette.

#### **2.4.4 Zone di ripopolamento e Zone di tutela biologica (ZTB)**

L'art. 98 del D.P.R. 1639/1968 prevede di limitare o vietare l'esercizio delle attività di pesca in alcune zone di mare, le quali vengono riconosciute come aree di ripopolazione od accrescimento di specie marine di importanza economica o riconosciute come eccessivamente sfruttate. Questa norma prevede l'istituzione di Zone di Tutela Biologica per un tempo definito, oppure senza limiti di scadenza. Inoltre queste aree



hanno una notevole elasticità, potendo limitare l'uso di uno o più attrezzi di pesca o fissare delle caratteristiche tecniche particolari per gli attrezzi, porre limitazioni per alcuni mesi o per tutto l'anno.

Nell'area interessata dall'istanza di permesso di ricerca in mare non sono presenti Zone di Tutela Biologica.

Per le Zone Marine di Ripopolamento la Legge 41/82 è stata abrogata dal D.Lgs.154/2004 e ss.mm.ii. riguardante la modernizzazione del settore pesca e dell'acquacoltura. Tali aree non sono classificabili come aree marine e costiere a qualsiasi titolo protette per scopi di tutela ambientale, ma piuttosto sono zone nelle quali vengono create le condizioni atte a favorire il ripopolamento delle specie ittiche.

Non sono state individuate oasi di ripopolamento né nell'area interessata da queste studio né nelle zone limitrofe ad essa.

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

La Corte di Giustizia Europea, con la sentenza C -3/96 del 19/05/98, ha riconosciuto l'inventario IBA quale riferimento per valutare l'adeguatezza delle reti nazionali di Zone di Protezione Speciale (ZPS), cui applicare gli obblighi di conservazione previsti dalla Direttiva Uccelli (direttiva 79/409/CEE).

La zona oggetto d'indagine non contiene alcuna IBA al suo interno.

Si è proceduto comunque ad individuare le IBA presenti lungo la costa antistante la l'area oggetto di questo studio e ne viene fornito un elenco nella tabella seguente:

Codice	Nome del Sito	Distanza minima
<b>IT149M</b>	Marchesato e Fiume Neto	26,15 miglia nautiche

*Tabella 2.2 - Tabella riassuntiva delle Important Birds Areas presenti lungo la costa Calabrese, con indicazione della distanza minima dall'area che verrà interessata dalle operazioni di indagine geofisica*

#### **2.4.6 Zone archeologiche marine**

L'8 aprile 2010 è entrata in vigore la Legge n. 157/2009 di ratifica ed esecuzione della Convenzione dell'UNESCO sulla protezione del patrimonio culturale subacqueo. Nell'Articolo 5 della summenzionata legge si specifica che chiunque trovi oggetti ascrivibili al patrimonio culturale subacqueo localizzati nella zona di protezione ecologica o sulla piattaforma continentale italiana, come delimitate dalla legge e dagli accordi internazionali di delimitazione, deve denunciare entro 3 giorni l'avvenuto ritrovamento alla Autorità marittima più vicina.

Attualmente, l'unica zona di protezione ecologica ufficialmente istituita in Italia riguarda un settore che coinvolge il Mediterraneo nord-occidentale, il Mar Ligure e il Mar Tirreno (D.P.R. n.209/2011).

Molti ritrovamenti, specialmente di oggetti e di anfore, sono collocati nell'area portuale di Crotona e nei dintorni di Capo Colonna, nel cui entroterra è situato anche un importante Parco Archeologico statale ove è possibile visitare un complesso di edifici risalenti dall'età dell'oro fino al secolo XVI ed i resti del Santuario di Hera Lacinia. Anche nel settore di costa posto in corrispondenza di Capo Rizzuto i ritrovamenti di interesse storico-archeologico sono molto diffusi.

L'area in permesso di ricerca si colloca ad una distanza superiore a 24,6 miglia nautiche, ossia più di 45,5 chilometri, dal tratto di costa della Calabria più vicino rappresentato da Capo Colonna; si tratta di una distanza notevole, se si considera che i siti archeologici recensiti nell'ambito del Progetto Archeomar 1 si concentrano a poche centinaia di metri dalla linea costa.



E' importante sottolineare che né all'interno del perimetro dell'area in esame né nelle immediate vicinanze sono segnalati siti archeologici, reperti di carattere storico o relitti noti di imbarcazioni. In particolare, la grande distanza tra i siti di valore storico-archeologico, situati lungo costa, e l'area in istanza, oltre alla notevole profondità dei fondali, porta ad escludere ogni possibile interazione tra questi siti e l'attività che sarà svolta nel corso del rilievo geofisico.

#### **2.4.7 Siti di Interesse Nazionale costieri (SIN)**

I Siti di Interesse Nazionale, o più comunemente SIN, indicano aree contaminate molto estese classificate più pericolose dallo Stato Italiano e che necessitano di interventi di bonifica del suolo, del sottosuolo e/o delle acque superficiali e sotterranee, onde evitate danni ambientali e sanitari.

I SIN sono stati definiti dal decreto legislativo 22/97 (decreto Ronchi) e nel decreto ministeriale 471/99 e ripresi dal decreto 152/2006 che stabilisce che essi sono individuabili in relazione alle caratteristiche del sito, alla quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini sanitari e ecologici nonché di pregiudizio per i beni culturali e ambientali. Con D.M. 11 gennaio 2013, 18 dei 57 SIN non sono più ricompresi tra i siti di bonifica di interesse nazionale e la competenza per le necessarie operazioni di verifica ed eventuale bonifica all'interno di questi siti è stata trasferita alle Regioni territorialmente interessate che subentrano nella titolarità dei relativi procedimenti.

In relazione all'area di studio del presente documento, tra i 57 SIN individuati su tutto il territorio nazionale, l'unico a ricadere nella regione Calabria risulta essere il SIN Crotona-Cassano-Cerchiara che si estende sulla terraferma per circa 530 ettari e a mare per 1.452 ettari (comprensivi di 132 ettari di area portuale).

Si precisa che il tipo di attività che sarà condotta nell'ambito dell'istanza di permesso di ricerca non interesserà in nessun modo tale SIN.

#### **2.4.8 Aree vincolate in base a specifiche ordinanze emesse dalla Capitaneria di Porto**

Il tratto di mare posto tra l'area in istanza di permesso di ricerca e la costa calabrese è soggetto all'interesse operativo della Capitaneria di Porto di Crotona, mentre il lato settentrionale dell'area in istanza si localizza nelle vicinanze della zona di competenza della Capitaneria di Porto di Corigliano Calabro. Le acque al di fuori del limite territoriale ricadono invece sotto la giurisdizione della Direzione Marittima di Reggio Calabria.

La maggior parte delle altre Ordinanze e dei divieti alla navigazione emessi dalle Capitanerie di Porto si concentra lungo la costa e all'interno dei porti, dunque si ha ragione di escludere che, grazie alla elevata distanza, non saranno influenzate dall'attività che saranno condotte nel corso del rilievo geofisico.

#### **2.4.9 Aree soggette a vincoli paesaggistici**

Le aree soggette a vincoli paesaggistici fanno parte delle aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" e sono definite aree e beni dichiarati di notevole interesse pubblico o di interesse paesaggistico (rispettivamente ai sensi degli artt. 136 e 157 del Codice) e già tutelati ai sensi delle leggi n. 77/1922 e n. 1497/1939.

I siti calabresi, soggetti a vincoli paesaggistici sono ubicati principalmente lungo le zone costiere, ed in maggior numero nel settore occidentale della regione. Nel dettaglio dell'area di pertinenza del presente studio, un numero esiguo di siti risultano situati lungo le coste orientali e non verranno minimamente interessati dalle attività in progetto. Per conferire la maggiore accuratezza al presente studio, tuttavia,



vengono forniti alcuni dati tecnici dei rispettivi siti individuati, che si sottolinea, distano ben oltre le 26 miglia nautiche dall'area per la quale è stata inoltrata l'istanza di permesso di ricerca e che, dunque, non saranno minimamente influenzati dall'attività ivi svolta e pertanto i suddetti vincoli non sono applicabili all'attività in oggetto. Tali siti, da nord a sud, sono di seguito elencati:

- Vincolo 180019: *area panoramica costiera ricca di vegetazione e sita nel Comune di Cassano Ionico*. Si trova ad una distanza minima di 59,38 miglia nautiche dal vertice nord-occidentale dell'area in istanza;
- Vincolo 180003: *area costiera che si estende da Crotona fino a Capo Colonna* dove sorgono i resti del Santuario di Hera Lacina; risulta essere il sito più prossimo all'area oggetto di studio con una distanza di 26,08 miglia nautiche. Esso si estende dalle coste meridionali del Comune di Crotona fino a Capo Colonna, passando per Villaggio Casarossa.
- Vincolo 180002: *area panoramica litoranea sita nel Comune di Crotona*, ubicata all'interno del precedente sito (180003);
- Vincolo 180010: *area panoramica comprendente la zona di Copanello sita nel Comune di Staletti*. Si trova ad una distanza minima di 55,19 miglia nautiche dal vertice sud-occidentale dell'area del permesso di ricerca.

#### **2.4.10 Aree marine militari**

Lungo le coste italiane esistono alcune zone di mare nelle quali sono saltuariamente eseguite esercitazioni navali di unità di superficie e di sommergibili, di tiro, di bombardamento, di dragaggio ed anfibia.

Queste zone sono ovviamente soggette a particolari tipi di regolamentazioni e restrizioni dei quali viene data notizia a mezzo di apposito Avviso ai Naviganti, che in funzione del tipo di esercitazione possono consistere in semplice interdizione alla navigazione, avvisi di pericolosità all'interno delle acque territoriali, o avvisi di pericolosità nelle acque extraterritoriali.

L'area in istanza di permesso di ricerca si trova in una porzione di mare, prospiciente alla provincia di Crotona, per nulla interessata dalla presenza di zone marine militari classificate pericolose o interdette. L'unica interdizione riguarda lo spazio aereo soprastante la porzione orientale dell'area in istanza (D15) ma che non verrà interessato dal tipo di attività in progetto, la quale si svolgerà interamente in mare.

#### **2.5 Zonazione sismica**

I criteri di classificazione sismica del territorio nazionale si basano sul concetto di pericolosità sismica del territorio, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo. Le zone sismiche in cui è suddiviso il territorio nazionale vengono aggiornate nel tempo sulla base di criteri e parametri fisici differenti. Di recente è stata prodotta la mappa di classificazione sismica aggiornata al 2014, in base alla quale la penisola italiana viene suddivisa in quattro principali zone sismiche in relazione al differente livello di pericolosità (1, alto; 4, basso). Tuttavia, sono state eseguite delle sottodivisioni in modo da differenziare le aree caratterizzate da valori tali da non rientrare nelle 4 classi precedenti. Sono presenti, infatti, alcune sottozone (1-2A; 2A; 2A-2B; 2B;...) la cui identificazione scaturisce dalla necessità di interventi ed indagini *ad hoc* in caso di studio.

L'area interessata dalle operazioni oggetto del presente studio ambientale, trovandosi in mare, fa capo al P.C.M. 28 aprile 2006, che definisce il grado di pericolosità sismica in tutto il territorio nazionale italiano compresa una abbondante fascia costiera a largo delle coste della penisola. La normativa classifica i livelli di pericolosità sismica in termini di accelerazione massima del suolo e l'area in istanza ricade interamente in



una zona sismica la cui accelerazione al suolo è compresa in valori compresi tra 0,050 e 0,075 g (dove  $g=9,81 \text{ m/s}^2$ , costante di accelerazione di gravità). In virtù di tali valori, l'area di studio può essere considerata ricadente in una zona caratterizzata da una bassa pericolosità sismica (0,05-0,075).

Analizzando i principali eventi sismici verificatisi negli ultimi 30 anni (1984-2014) nella regione Calabria (provenienti da [www.iside.rm.ingv.it](http://www.iside.rm.ingv.it) - *Italian Seismological Instrumental and parametric Data-basE*), emerge che la maggior parte degli eventi è concentrata sulla terraferma, in corrispondenza della dorsale Appenninica; tuttavia, alcuni eventi degni di nota sono stati registrati anche in mare, ma con un forte calo di intensità e frequenza. Inserendo appositi filtri sulla banca dati e delimitando l'area di interesse, infatti, sono emersi 2690 eventi sismici nell'ultimo trentennio che hanno interessato principalmente la porzione a terra ed, in minor parte, quella orientale marina della Calabria. Inoltre, solo una manciata di terremoti hanno avuto luogo all'interno dell'area in istanza di permesso ( $< 5$ ), tutti comunque concentrati nel settore meridionale, con magnitudo di media entità ( $4.0 \geq M \geq 5.0$ ) e con profondità comprese perlopiù tra 0-10 chilometri; in un solo caso si sono raggiunte profondità degli ipocentri comprese tra 20-60 chilometri.

In definitiva, l'attività di rilievo geofisico in oggetto rientra comunemente nelle metodologie di sismica 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. Pertanto, per il tipo e la temporaneità dell'attività proposta, composta dalla nave dotata dell'equipaggiamento necessario allo svolgimento delle operazioni e dalle navi di appoggio, è possibile escludere qualsiasi rischio sismico indotto dalle operazioni.



### 3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

#### 3.1 Inquadramento geografico del progetto

##### 3.1.1 Generalità dell'intervento

L'area oggetto di istanza di permesso di ricerca di idrocarburi, denominata "d 86 F.R.-GM" è localizzata nel Mar Ionio al largo delle coste calabresi e ricade all'interno della zona marina "F". Il progetto rientra all'interno di un programma di indagine a più ampia scala, che comprende altre cinque aree per cui Global MED ha presentato istanza di permesso di ricerca. Nel complesso, le sei istanze sono divise in due macro aree: una al largo delle coste calabresi e l'altra a sud delle coste pugliesi. Queste zone verranno interessate da campagne di prospezione geofisica con lo scopo di investigare le due macro aree in ingresso al Golfo di Taranto (Figura 3.1).

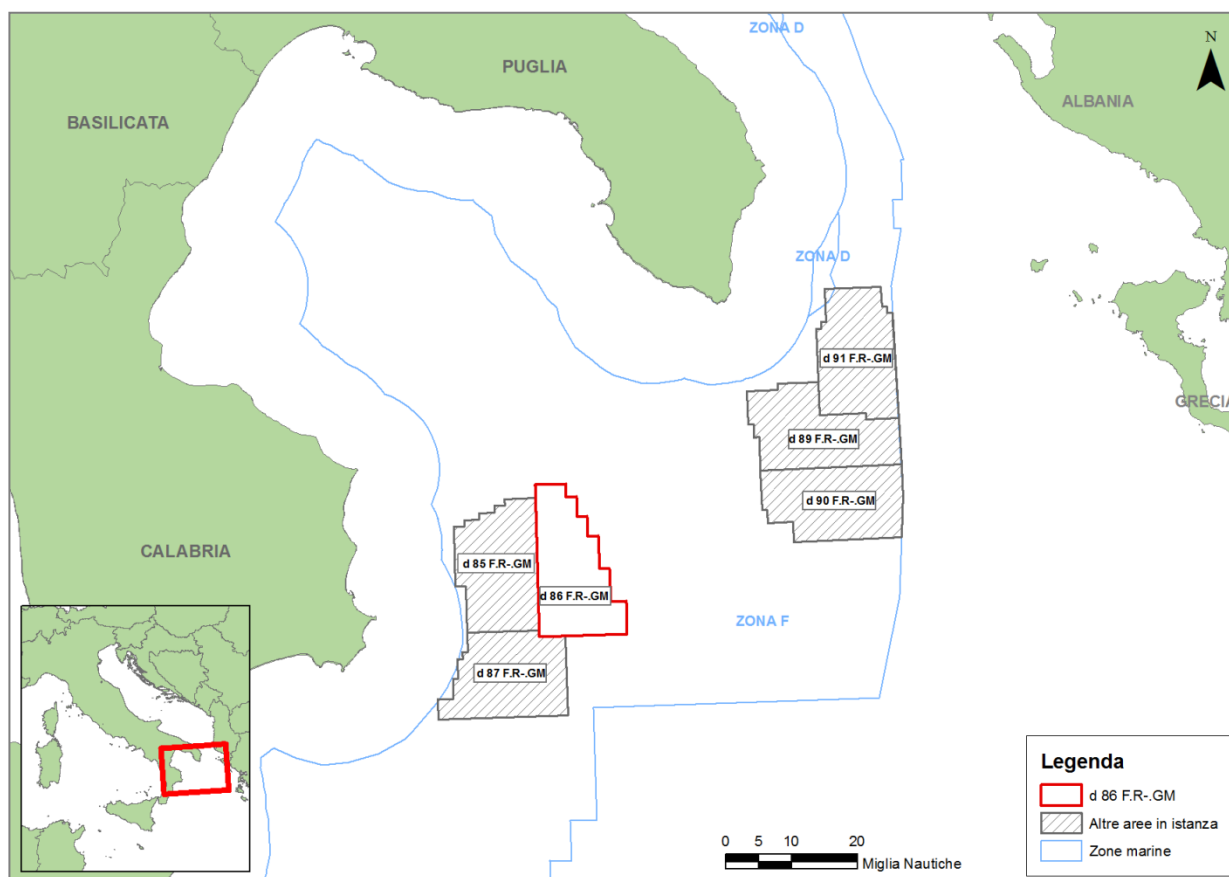


Figura 3.1 – Localizzazione dell'area in istanza di permesso di ricerca, indicata dal poligono rosso e delle altre aree per cui Global MED ha presentato istanza di permesso di ricerca

Il motivo per cui non sono state presentate due sole istanze per le due macro aree deriva dal limite dimensionale dei titoli minerari, imposto dalla Legge n. 9/1991, la quale prevede che l'area del permesso di ricerca di idrocarburi non possa superare l'estensione di 750 km<sup>2</sup>. Per ottemperare a quanto richiesto dalla normativa, Global MED ha suddiviso le macro aree in 6 diverse istanze, inferiori a 750 km<sup>2</sup>, ognuna delle quali prevede l'attivazione della procedura di valutazione di impatto ambientale (come previsto dal Decreto Direttoriale del 22 marzo del 2011, art. 6, comma 4). Inoltre, la legge prevede, per ogni operatore, una superficie massima totale dei permessi richiesti di 10000 chilometri quadrati, perfettamente in linea con quella delle istanze proposte da Global MED.

Allo stato attuale la macro area localizzata a sud delle coste pugliesi è suddivisa nelle istanze di permesso di ricerca “d 89 F.R.-GM”, “d 90 F.R.-GM” e “d 91 F.R.-GM”. Tuttavia l’istanza “d 91 F.R.-GM” è attualmente in concorrenza con l’istanza “d 84 F.R.-EL” presentata da Petroceltic Italia (50 %) e Edison (50 %), pertanto l’intero progetto di Global MED potrebbe coinvolgere la ricerca di solo cinque aree.

L’indagine geofisica prevista mira a ridefinire le principali caratteristiche, tra cui estensione e natura, delle strutture geologiche sommerse presenti nella zona oggetto dell’istanza e nelle aree limitrofe. Gli scopi scientifici principali di questa indagine sono quelli di estendere e completare la copertura sismica già esistente. Questi obiettivi avranno come risultato una rivalutazione del bacino sedimentario dell’area, una mappatura della “roccia madre” degli idrocarburi, nonché la direzione e l’estensione massima di migrazione degli stessi, attraverso l’analisi dei dati che verranno ricavati utilizzando le più moderne tecnologie.

### 3.1.2 Ubicazione dell’area di intervento

L’area dell’istanza di permesso di ricerca di idrocarburi ricopre una superficie di 748,6 chilometri quadrati ed è localizzata nella parte nord occidentale del mar Ionio a sud del Golfo di Taranto, al largo di Crotona.

Il lato più vicino alla costa corrisponde è quello tra i vertici “a” e “p” (vedi Figura 3.2) e dista oltre 24 miglia nautiche dalle coste calabresi.

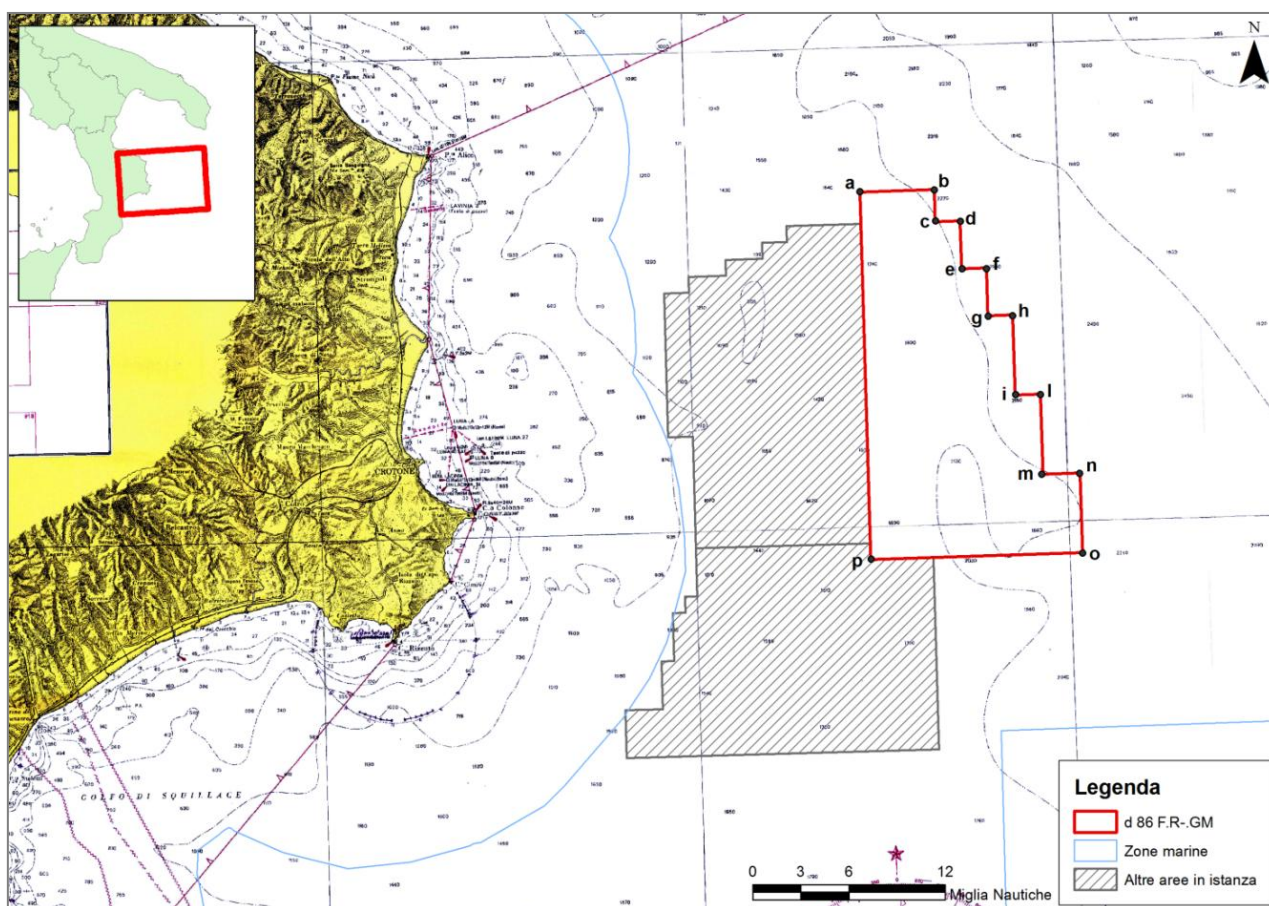


Figura 3.2 – Vertici dell’area in istanza, indicata in rosso, proiettata sulla carta nautica n. 919: “da Punta Stilo a Campo S. Maria di Leuca”, dell’Istituto Idrografico della Marina.



Le coordinate dei vertici dell'area in istanza, visualizzati in Figura 3.2, sono le seguenti:

Vertice	Longitudine N	Latitudine E	Vertice	Longitudine N	Latitudine E
<b>a</b>	17° 44'	39° 21'	<b>h</b>	17° 56'	39° 13'
<b>b</b>	17° 50'	39° 21'	<b>i</b>	17° 56'	39° 08'
<b>c</b>	17° 50'	39° 19'	<b>l</b>	17° 58'	39° 08'
<b>d</b>	17° 52'	39° 19'	<b>m</b>	17° 58'	39° 03'
<b>e</b>	17° 52'	39° 16'	<b>n</b>	18° 01'	39° 03'
<b>f</b>	17° 54'	39° 16'	<b>o</b>	18° 01'	38° 58'
<b>g</b>	17° 54'	39° 13'	<b>p</b>	17° 44'	38° 58'

Tabella 3.1 – Coordinate dei vertici del permesso di ricerca denominato “d 86 F.R.-GM”.

### 3.2 Obiettivi della ricerca

L'obiettivo principale dei lavori è quello di stimare, con l'utilizzo delle moderne tecnologie, la presenza di accumuli di idrocarburi economicamente sfruttabili.

La complessa evoluzione geologica della penisola italiana ha reso il settore dell'Appennino Meridionale di notevole interesse dal punto di vista geominerario. Infatti il sistema geologico che caratterizza la Catena a falde Appenninica e il suo avampaese possono essere proiettate a sud nel Mar Ionio, dove è localizzata l'area in istanza.

La falda di copertura Appenninica abbraccia varie unità tettono-stratigrafiche impilatesi durante l'orogenesi alpina nel Miocene-Pleistocene, tra cui le unità di trassiche-cretaciche di piattaforma carbonatica, che costituiscono gli obiettivi esplorativi di questa istanza.

In generale le unità che costituiscono il sistema geologico sono caratterizzate da sedimenti compresi tra il Mesozoico e il Terziario e dalle unità sin-orogeniche dei *flysch*. La colonna stratigrafica elaborata in aree ad est dell'area di istanza, attesta la presenza di una vasta deposizione carbonatica dove carbonati Triassico-Cretacici sono ben documentati. Se analoghe condizioni dovessero essere attestate anche nell'area oggetto di studio, ciò la renderebbe un'interessante obiettivo dell'esplorazione.

La zona occidentale dell'area in istanza, situata a sud della Piattaforma Apula è probabilmente ricca di carbonati sovrascorsi e potrebbe presentare trappole all'interno dei sedimenti del Terziario. I vecchi dati sismici della CGG e della Wavetech/Fugro analizzati dai tecnici di Global MED hanno mostrato caratteristiche sismiche tipicamente indicative di complessità geologica. Tali dati sono però di bassa qualità e saranno sostituiti con la acquisizione e rielaborazione di nuovi dati per mezzo di nuove registrazioni sismiche proprietarie, come esposto nel programma tecnico dei lavori.

Tramite l'utilizzo di tecniche di visualizzazione e interpretazione di dati sismici per assemblare le informazioni relative agli ambienti deposizionali e ai caratteri tettonici, Global MED potrà collegare le caratteristiche geologiche favorevoli agli altri indizi e definire obiettivi petroliferi in questo sistema complesso. Global MED ha valutato gli obiettivi minerari in base ai dati disponibili nel Mar Ionio. Non trascurando che i dati sismici risultano essere di bassa qualità tanto da richiedere un processo di rielaborazione, la Global MED ritiene che vi siano numerosi *play* minerari nell'area in oggetto e che i carbonati Mesozoici abbiano formato delle trappole sotto il *flysch* terziario. Il *flysch* stesso, essendo indicatore di gas, non è la meta primaria, anche se il gas rappresenta una risorsa importante che potrebbe essere sfruttata e messa sul mercato in quest'area. Global MED ritiene che le rocce serbatoio (sabbie)



diventino più fini verso est. Le analisi regionali, i modelli, gli studi pubblicati, il gradiente geotermico moderato, nonché la profondità del seppellimento di potenziali rocce madri, sembrano riflettere un alto potenziale minerario.

I giacimenti esterni all'area, in Italia e nelle zone limitrofe tendono a presentare un alto valore API e condensati *Oil & Gas*. Poiché i dati geologici non sono abbastanza dettagliati e a causa di una copertura solo parziale delle aree, per il momento non è possibile mappare le trappole, ma una rielaborazione dei dati sismici dovrebbe individuare gli obiettivi. Nuovi dati sismici 2D proprietari verranno illustrati nel programma tecnico dei lavori.

### **3.3 Programma lavori del permesso di ricerca**

Di seguito verrà descritto il programma tecnico dei lavori che Global MED si propone di effettuare qualora la titolarità del permesso di ricerca venga assegnata con apposito decreto ministeriale.

I lavori che di seguito verranno descritti possono essere suddivisi in tre fasi distinte: due fasi operative di ricerca ed un'eventuale fase di perforazione.

È doveroso precisare che l'eventuale fase di perforazione dovrà essere oggetto di una nuova proposta progettuale da sottoporre a procedura di valutazione di impatto ambientale nonché specifica autorizzazione da parte del Ministero dello Sviluppo Economico.

#### **3.3.1 Prima fase di ricerca**

Questa fase prevede la definizione della strategia esplorativa, delle strutture potenziali, delle caratteristiche dei futuri prospetti. Le seguenti attività verranno iniziate entro 12 mesi dall'ottenimento del permesso di ricerca. La fase di ricerca a sua volta si suddivide in due *step*: ricerca di base e ricerca avanzata.

Durante la ricerca di base si effettuano ricerche sulla letteratura esistente, si valuta la quantità e qualità dei dati geologici e geofisici esistenti e la loro revisione e catalogazione oltre che uno studio del potenziale petrolifero di modelli geologici analoghi con la valutazione delle proprietà delle rocce, dei fluidi e delle correlazioni stratigrafiche; si svolge un'analisi stratigrafica e strutturale su scala regionale per definire la tettonica regionale, il sistema petrolifero, la presenza di eventuali trappole per idrocarburi e per identificare i potenziali serbatoi (*reservoir*), le rocce di copertura (*seal*) e la rocce madre (*source rock*); si effettua l'analisi, l'interpretazione ed l'estrapolazione di informazioni dei dati nuovi già ottenuti tramite l'indagine satellitare (*Satellite Oil Seep Detection Study*), che copre l'intera area; infine si integrano e interpretano i risultati con le informazioni disponibili da dati sismici, gravimetrici, magnetici e batimetrici.

La ricerca avanzata vede l'acquisizione ed elaborazione di un minimo di 222 chilometri di nuova sismica 2D, con contemporanea registrazione di dati gravimetrici e magnetici. Durante questa fase si interpretano i dati geologici e geofisici disponibili con lo scopo di formulare un'interpretazione geologica del modello petrolifero (*play*) e di identificare prospetti e possibili strutture. Vengono inoltre generate mappe strutturali nel dominio del tempo e della profondità per identificare strutture e prospetti, calcolare i relativi volumi, classificare le strutture potenziali. Si valuta infine la possibilità di migliorare le immagini geofisiche attraverso di tecniche di rielaborazione dei dati e si valutano i rischi geologici associati con i modelli petroliferi dei prospetti.

Durante la prima fase Global MED invierà al Ministero dello Sviluppo Economico rapporti tecnici riguardo lo stato avanzamento dei lavori, come previsto dalla normativa. Tale rapporto includerà la descrizione del lavoro svolto, il potenziale modello petrolifero identificato, i prospetti identificati, con una valutazione del rischio associato all'esplorazione dei medesimi.

Alla fine di questa prima fase, Global MED si riserva di rinunciare al permesso di ricerca o di andare avanti con la seconda fase.

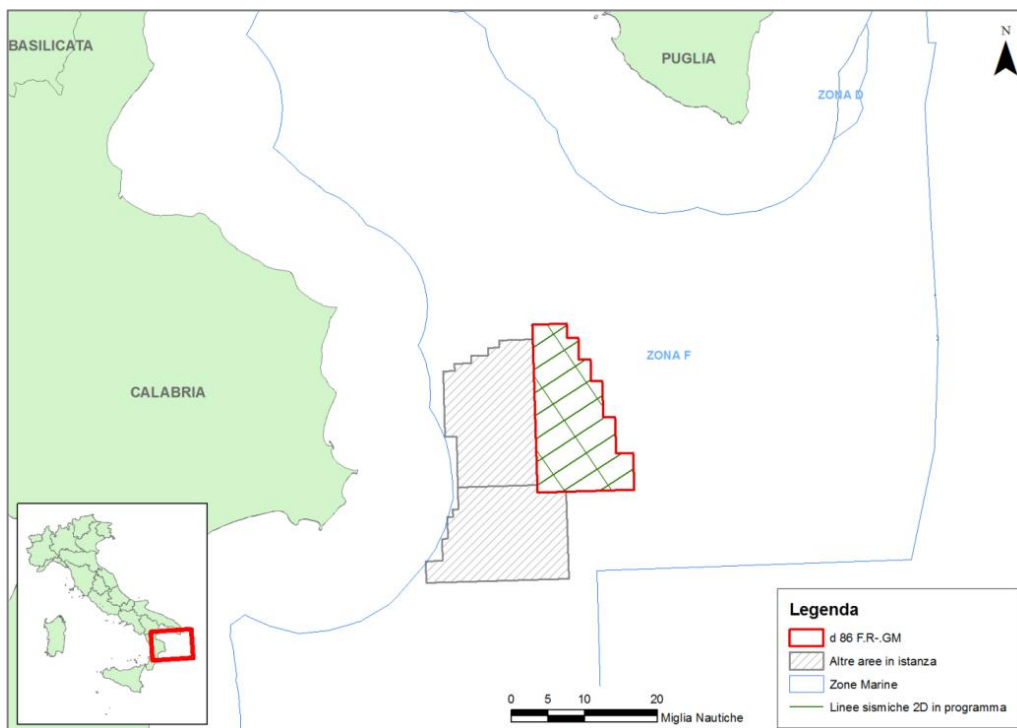


Figura 3.3 – Ubicazione delle linee sismiche 2D in progetto di acquisizione, all'interno del perimetro dell'istanza di permesso di ricerca idrocarburi "d 86 F.R.-GM".

### 3.3.2 Seconda fase

Questa fase prevede la rifinitura dei prospetti identificati e la valutazione del rischio associato all'esplorazione dei medesimi. Si svolgerà nell'arco di tempo tra 25 e 48 mesi dall'ottenimento del permesso di ricerca. Durante la seconda fase si proseguirà con l'interpretazione e la valutazione dei prospetti; se necessario, verranno acquisiti nuovi dati sismici 2D o 3D (oppure, se sono presenti dati sismici dell'area si provvederà al loro acquisto); si cercherà di rifinire gli elementi del sistema petrolifero (serbatoio, roccia madre, livello di migrazione e di maturità, esistenza della roccia di copertura e della trappola) e di stimare la gamma di variazione delle proprietà. Infine, dopo aver definito un probabile modello del prospetto verranno definite le potenziali ubicazioni di un pozzo e gli aspetti economici associati sia alla sua realizzazione sia all'eventuale acquisizione di dati aggiuntivi in modo da ottimizzare l'ubicazione del pozzo.

Al termine della seconda fase, Global MED invierà rapporti tecnici riguardo lo stato avanzamento dei lavori come richiesto dalla normativa. Tale rapporto includerà la descrizione del lavoro svolto, il potenziale modello petrolifero identificato, i prospetti identificati, con una valutazione del rischio associato all'esplorazione dei medesimi.

Al termine della seconda fase, Global MED potrà iniziare la terza fase di ricerca, qualora fosse individuato un adeguato potenziale petrolifero e valutati i rischi ad esso connessi in modo da giustificare la perforazione di un pozzo esplorativo. Tuttavia, Global MED si riserva il diritto di rinunciare al permesso di ricerca o di proseguire con la terza fase.



### 3.3.3 Terza fase

Questa fase prevede la definizione finale dei prospetti, riduzione del rischio, pianificazione e perforazione di un pozzo. Le seguenti attività verranno svolte nella Fase III, inclusi i lavori di perforazione di un pozzo esplorativo da iniziarsi entro 60 mesi dall'ottenimento del permesso di ricerca, subordinatamente alla disponibilità di una nave da perforazione e/o ad adeguate proroghe.

La Global MED si impegna a continuare gli studi geologici e geofisici, a migliorare l'interpretazione dei dati sismici 2D e/o 3D, a predisporre relazioni tecniche approfondite e integrate, a preparare il profilo del pozzo, il programma di perforazione e gli studi preliminari alla perforazione e a redigere l'analisi economica finale, la valutazione dei rischi associati nonché la valutazione di impatto ambientale relativa all'attività di perforazione per ottenere i permessi necessari alla perforazione di un pozzo. In questo contesto verrà effettuata la perforazione di un pozzo esplorativo al fine di individuare gli orizzonti geologici identificati come potenziali durante le precedenti fasi sopra descritte.

Al termine della terza fase, Global MED si impegna ad inviare al Ministero di competenza un rapporto di valutazione della terza fase che descriva il lavoro svolto e i risultati che ne sono derivati, includendo il potenziale modello petrolifero identificato, le strutture incontrate, con una valutazione del rischio associato all'esplorazione dei medesimi.

Nel caso in cui l'esito del pozzo risulti positivo, Global MED presenterà istanza di concessione di coltivazione nel caso di scoperta di idrocarburi. In caso contrario, al termine della terza fase, si riserva il diritto di rinunciare al permesso di ricerca.

## 3.4 Descrizione delle tecnologie di ricerca

### 3.4.1 Indagine geofisica: il metodo sismico

Le indagini geofisiche sono comunemente utilizzate per definire le strutture geologiche del sottosuolo durante le attività di esplorazione e produzione *offshore* in tutto il mondo. Questo tipo di indagine è attualmente la migliore tecnologia a disposizione per la ricerca di precisione di idrocarburi in mare aperto perché più affidabile e in grado di determinare con grande dettaglio l'andamento strutturale e stratigrafico di un'intera serie sedimentaria. Le ricerche in mare sono effettuate da navi appositamente costruite che raccolgono dati geologici di sottosuolo lungo un grigliato formato da un insieme di linee e transetti.

Le indagini 2D e 3D sono utilizzate principalmente per l'esplorazione e la caratterizzazione delle risorse non sviluppate. Le 2D sono condotte su vaste aree, lungo transetti distanziati da 5 a 100 chilometri e sono in grado di fornire una visione generale della geologia sottomarina. Le indagini 3D sono condotte su aree molto più piccole, lungo transetti di indagine distanziati di non oltre 100 metri e forniscono dati sufficienti per costruire un modello 3D del sottosuolo.

Le indagini sismiche utilizzano diverse fonti di energia per creare onde sismiche che si propagano nella crosta terrestre sottomarina. L'energia viene emessa lungo il grigliato, di solito sotto forma di impulsi di breve durata e a bassa frequenza. Gli impulsi viaggiano attraverso gli strati geologici e vengono riflessi dalle superfici di discontinuità presenti negli strati del sottosuolo, per poi tornare in superficie dove vengono registrati dai ricevitori, chiamati idrofoni.

Le profondità degli strati nel sottosuolo sono calcolate in base al tempo trascorso tra la generazione del suono e la rilevazione del segnale di riflesso nell'idrofono. L'analisi del tempo e delle caratteristiche del segnale di ritorno permettono la definizione delle strutture geologiche presenti.



Nella forma più elementare, le attrezzature per l'acquisizione del dato geofisico in mare consistono in una sorgente acustica, un ricevitore acustico e un dispositivo di memorizzazione dei dati. Gli *air-gun* sono la fonte di energia più comunemente utilizzata e sono composti da un trasduttore subacqueo impulsivo che produce un suono a bassa frequenza emettendo aria ad alta pressione in acqua. Questo produce una bolla d'aria che si espande rapidamente, contrae e ri-espande, creando un'onda sismica ad ogni oscillazione.

E' possibile utilizzare singoli *air-gun* oppure sistemi di più *air-gun* denominati *array*. Fonti singole sono utilizzate solo per indagini in acque superficiali, mentre le acque profonde, come quelle che saranno intraprese nell'area del progetto, richiedono *array* composti da diversi *sub-array* di *air-gun*. Le emissioni di aria compressa avvengono generalmente ogni 5-15 secondi.

Gli *array* di *air-gun* sono progettati per dirigere la maggior parte dell'energia verticalmente verso il basso, tuttavia una componente dell'energia viene proiettata anche orizzontalmente in acqua e può essere rilevata ad una distanza variabile dalla sorgente, a seconda delle condizioni idrografiche e del livello di rumore di fondo. Ciò nonostante, le onde che vengono generate hanno un rapido decadimento spaziale, l'energia infatti tende a diminuire con il quadrato della distanza. Gli impulsi prodotti dagli *air-gun* sono a larga banda larga, con la maggior parte dell'energia concentrata nella gamma di frequenze tra 10-200 Hertz, e livelli inferiori nell'intervallo 200-1000 Hz. A seconda della configurazione dell'*array* di *air-gun*, i livelli sonori alla sorgente presentano valori da 237-262 dB re 1uPa/m .

I segnali sismici riflessi dalle discontinuità geologiche del sottosuolo vengono ricevuti dagli idrofoni (sensori di pressione) presenti all'interno dei cavi detti *streamer*. Gli *streamer* sono costituiti da sezioni tubolari contenenti gli idrofoni e da conduttori elettrici che trasportano i segnali. Le sezioni dei cavi sono collegate insieme tramite moduli elettronici, in cui i segnali provenienti dagli idrofoni vengono digitalizzati e messi su un cavo ottico, che restituisce i segnali al sistema di registrazione a bordo della nave. I cavi *streamer* sono studiati per un galleggiamento neutro, e possono essere solidi o pieni di liquido isolante elettrico.

I segnali registrati, inoltre, richiedono una fase di *processing*, attraverso la quale i singoli arrivi vengono elaborati, amplificati, sommati, filtrati, migrati (procedure condotte in maniera computerizzata) in modo da eliminare ogni eventuale disturbo sia esso organizzato (come gli arrivi delle onde dirette in superficie) che aleatorio quale, ad esempio, i disturbi ambientali: passaggi di navi o di mezzi pesanti, rumori di motori, etc.

Il risultato finale sarà un elaborato grafico denominato "sezione sismica", nella quale viene evidenziato l'andamento delle superfici di riflessione provenienti dal sottosuolo (che costituiranno un insieme di riflettori sismici) che segnaleranno la presenza delle varie discontinuità incontrate (strati, contatti litologici, contatti tettonici).

Nelle fasi successive all'acquisizione rientrano tutte le procedure atte a migliorare il rapporto segnale/rumore e a perfezionare l'immagine sismica proveniente dalla porzione di sottosuolo indagato. Senza entrare nello specifico di tutte le operazioni (*edit*, *stacking*, filtraggi, migrazioni, deconvoluzioni, correzioni statiche e dinamiche, etc.) vengono comunemente raggruppate sotto il nome di *processing*.

### **3.5 Programma di acquisizione geofisica offshore**

Allo stato attuale non si dispone di tutte le specifiche tecniche dei mezzi che verranno impiegati, in quanto sono da definirsi da parte del contrattista che si occuperà del rilievo geofisico. Tuttavia è possibile fornire una descrizione basata su esperienze precedenti similari, la quale, seppur indicativa, non si discosterà molto da quella relativa alla campagna in progetto.



### 3.5.1 Metodi e mezzi impiegati

In una tipica campagna di acquisizione geofisica in mare, il numero complessivo di imbarcazioni necessarie varia da 2 a 3, ognuna avente un compito ben prestabilito:

1. nave sismica di acquisizione (*seismic survey vessel*);
2. barca da supporto (*support vessel*);
3. barca da inseguimento (*chase vessel*).

Se la nave di acquisizione è fondamentale per lo svolgimento delle attività e acquisizione dei dati sismici, le altre imbarcazioni sono dedite al controllo ed a supporto delle operazioni logistiche. Talvolta, l'utilizzo della barca da inseguimento non si rende necessario poiché le condizioni logistiche sono tali da non richiederne la presenza sul campo di acquisizione.

La nave ospita al suo interno tutte le apparecchiature necessarie per l'esecuzione del rilievo, quali:

- grandi bobine in cui è raccolto il cavo sismico (streamer) con gli idrofoni;
- tutti gli impianti necessari per la generazione dell'impulso elastico in mare (compressori e linee di distribuzione);
- strumentazione per la registrazione degli idrofoni;
- apparecchiature per una prima elaborazione;
- strumenti di posizionamento per la registrazione in continuo della posizione della nave stessa e degli idrofoni dispiegati.

Un'area della nave accoglie i motori e i compressori che forniscono le pressioni richieste (intorno a 2000 psi) agli *array* di *air-gun*. I compressori sono capaci di ricaricare gli *air-gun* rapidamente e in modo continuo, permettendo agli *array* di essere caricati ogni 10-15 secondi circa, mentre l'impulso dura un tempo brevissimo (2 millisecondi). Quest'area è sotto il controllo dei meccanici. Il numero di persone che compongono l'equipaggio di questo tipo di navi può raggiungere le cinquanta unità.

Essendo il contrattista ancora da definirsi, non è possibile fornire una descrizione dettagliata della nave sismica che verrà utilizzata per i rilievi. È possibile comunque fornire una descrizione di massima, le cui caratteristiche principali possono essere limitate entro alcuni intervalli.

Caratteristiche della nave sismica		
<b>Contraente</b>		Da definire
<b>Operatore marittimo</b>		Da definire
<b>Armatore</b>		Da definire
<b>Dimensioni nave</b>	Lunghezza (m)	60-100
	Larghezza (m)	15-30
	Stazza (t)	2600-14000 (lorda) 800-4200 (netta)

Tabella 3.2 - Dimensioni medie di una nave sismica.

Unitamente alla nave di acquisizione verranno utilizzate una nave da inseguimento, con lo scopo di comunicare con le imbarcazioni che operano nella zona, onde evitare l'interferenza con la nave sismica e, nel caso di acquisizione 3D, una nave di supporto per fornire assistenza aggiuntiva alla nave sismica.





### 3.5.2 Parametri di acquisizione

Al momento attuale non è possibile riportare in via del tutto definitiva le caratteristiche degli *air-gun* che verranno utilizzati, a causa del fatto che esse sono tuttora da definirsi da parte del contrattista che si occuperà del rilievo geofisico. Tuttavia è possibile fornire i valori tipici di alcuni *array* ricavati da dati bibliografici precisando che, seppur indicativi, rappresentano le configurazioni più comunemente usate durante campagne di acquisizione geofisiche in condizioni analoghe a quelle di progetto. È opportuno precisare che, prima dell'inizio dei lavori esecutivi, le autorità competenti verranno informate della configurazione finale.

Lo schema di un *array* è diretta funzione della profondità del mare, del tipo di strumentazione e della finalità di indagine, pertanto i valori che verranno indicati di seguito hanno un valore puramente indicativo.

Il numero di *air-gun* varia da 24 a 40 e la loro pressione di esercizio è di 2000 psi. La profondità a cui si trova immerso in acqua l'*array* può variare dai 6 ai 9 metri. La lunghezza e la larghezza del *sub-array* variano rispettivamente tra 14 e 17 metri e tra 13 e 15 metri. In Tabella 3.3 è possibile osservare alcuni esempi di configurazione.

PARAMETRI OPERATIVI	CONFIGURAZIONE ARRAY 1	CONFIGURAZIONE ARRAY 2	CONFIGURAZIONE ARRAY 3
Numero di airgun attivi	24	24	40
Volume attivo totale (in3)	5085	3147	5000
Pressione di esercizio dell'air-gun (psi)	2000	2000	2000
Numero di sub-array	3	3	4
Profondità dell'array (m)	6-9-6	6-9-6	6
Lunghezza sub-array (m)	14	15	17
Larghezza array (m)	13	13	15
Lunghezza streamer (m)	10300	7500	10050
Profondità streamer (m)	8-35	8-30	5-35

Tabella 3.3 – Esempi di configurazioni possibili di array di air-gun con i parametri operativi di base

### 3.5.3 Prevenzione di rischi e potenziali incidenti

Global MED ha un impegno costante in materia di sicurezza, a partire dalla prevenzione per la salute, sia ambientale che per i lavoratori. L'impegno per il mantenimento e la promozione delle politiche per la sicurezza vengono portate avanti e integrate di continuo, integrando tutti i livelli gestionali durante le operazioni.

La promozione di questo impegno, è fatta a partire da alcune azioni specifiche, quali:

- la riduzione dell'impatto sull'ambiente e rispetto di tutti i regolamenti in materia ambientale;
- l'obiettivo di evitare qualsiasi danno alle persone, la fauna selvatica, pesce o creature marine;
- le disposizioni di adeguate risorse finanziarie e di personale altamente specificato atto all'aumento degli standard di sicurezza sul lavoro e sicurezza in termini ambientali;
- la riduzione al minimo di produzione di rifiuti ed emissioni attraverso l'uso delle più recenti tecnologie;
- la conduzione di ogni operazione attraverso un assoluto rispetto di tutte le leggi in materia;
- il continuo dialogo con le comunità locali e costante comunicazione trasparente con i funzionari del caso, dipendenti e con il pubblico per quanto riguarda la sicurezza e la salute in termini ambientali;



- la formazione dello staff ed il continuo aggiornamento su termini in materie ambientale.

#### **3.5.4 Eventuali opere di ripristino**

L'attività in progetto prevede la movimentazione di una nave di acquisizione geofisica che percorre un grigliato specifico emettendo una serie di impulsi, o onde elastiche, la cui propagazione nell'acqua risulta estremamente limitata nel tempo. Tutta la strumentazione tecnica viene trainata dalla nave sismica, la cui occupazione dello specchio d'acqua rappresenta un fattore di impatto e durata limitati, dal momento che al termine delle operazioni la perturbazione della superficie marina cessa completamente. Non è prevista, infatti, la costruzione di opere permanenti o lo stazionamento in mare di qualsiasi attrezzatura o mezzo che potrebbero causare una perturbazione dello stato originale dei luoghi.

Pertanto, per la tipologia di attività proposta e per l'ambiente in cui verrà eseguita, non si riscontra nessuna opera necessaria per il ripristino dell'area interessata dal rilievo.

#### **3.5.5 Durata delle attività**

Il rilievo geofisico 2D, che comprende un totale di circa 222 chilometri di linee sismiche, si svolgerà in un arco temporale pari a circa 2,5 giorni. Tali tempistiche comprendono i tempi di fermo tecnico e una previsione di 0,7 giorni di fermata per condizioni meteo-marine avverse.

Come da programma lavori, in base agli esiti del rilievo geofisico 2D si valuterà l'eventualità di effettuare un'ulteriore acquisizione di tipo 3D. Al momento risulta difficile stimare con esattezza la durata totale del rilievo 3D, la quale dipende strettamente dalla stagione in cui verrà effettuata, dalle condizioni meteo riscontrate e dall'estensione areale oggetto del rilievo.

In via cautelativa, per il caso di una successiva acquisizione 3D, è stata fatta una stima temporale pari all'acquisizione di un'area di 748,6 Km<sup>2</sup>, ossia l'intera superficie del permesso di ricerca. La durata dell'attività in questo caso risulterebbe di circa 31,5 giorni, comprensivi di una stima di 10 giorni di fermo tecnico. Tale tempistica è stata stimata considerando l'intera area a disposizione, pertanto il tempo indicato è da considerarsi il massimo possibile. L'eventuale acquisizione 3D potrebbe, invece, concentrarsi solo in aree specifiche del permesso di ricerca d 86 F.R.-GM, andando a ridurre di fatto la durata delle attività.

### **3.6 Descrizione generale dell'eventuale fase di perforazione**

I seguenti paragrafi hanno lo scopo di illustrare e descrivere le dinamiche e le tipologie di operazione da attuare in un'eventuale fase di perforazione, una volta ottenuta la titolarità del permesso di ricerca e solo nel caso in cui gli studi svolti nella fase operativa di ricerca confermassero la presenza di accumuli di idrocarburi economicamente sfruttabili.

Si specifica che l'eventuale fase di perforazione dovrà, in ogni caso, essere sottoposta ad una nuova procedura di valutazione di impatto ambientale (VIA), nonché a specifica autorizzazione da parte del Ministero dello Sviluppo Economico.

Le attività di perforazione sono strettamente legate ai risultati delle indagini sismiche che verranno ottenuti sia dalla rielaborazione dei dati disponibili che dall'analisi dei dati che verranno acquisiti durante la campagna di rilievo sismico. Nei prossimi paragrafi verrà descritto in modo del tutto informativo un quadro generale delle operazioni previste durante la perforazione di un pozzo esplorativo.



### **3.6.1 Tipologia delle piattaforme di perforazione *off-shore***

La produzione di petrolio e gas in ambiente *offshore* è più impegnativa se comparata ad installazioni terrestri *onshore*. Negli ultimi anni abbiamo assistito ad una grande innovazione del settore della ricerca petrolifera in mare, con lo sviluppo di nuove tecnologie di perforazione e diversi tipi di piattaforme.

Diversi tipi di piattaforme sono stati sviluppati nella storia della ricerca petrolifera in mare e possono essere per lo più distinte in due grandi categorie, dipendenti dalla profondità del fondale: perforazione con impianti appoggiati sul fondo marino e perforazione con impianti galleggianti.

Un tipo di piattaforma *offshore* può galleggiare e mediante un sistema di ormeggio viene mantenuta in posizione. Un sistema di piattaforma flottante può avere costi inferiori e operare in acque profonde rappresentando un sistema più versatile di una piattaforma fissa. La tendenza odierna è quella di condurre per lo più operazioni di perforazione sottomarina, con attrezzature poste direttamente sul fondale. Installazioni sottomarine permettono la ricerca in fondali sempre più profondi, in zone che erano ritenute inaccessibili.

### **3.6.2 Progettazione di un pozzo**

Utilizzando una serie di tecniche complementari di esplorazione, analisi dei flussi, interpretazione, è possibile individuare i potenziali intervalli produttivi e valutare il rischio per la pianificazione di un programma lavori. Tra i parametri più importanti, la pressione dei pori è determinante per la valutazione del potenziale petrolifero del campo e della qualità della roccia serbatoio. Il volume della roccia serbatoio rappresenta uno strumento di valutazione indispensabile per la progettazione del pozzo.

La chiave per la buona riuscita di un pozzo è la costruzione di un modello 3D in fase di progettazione. Questo modello in fase di perforazione viene continuamente aggiornato fornendo informazioni stratigrafiche, litologiche, geomeccaniche e strutturali. Grazie all'interpretazione dei dati e le continue misurazioni, è possibile prevedere i potenziali rischi associati alla perforazione come le fuoriuscite di gas in superficie.

Una delle fasi cruciali è rappresentata dalla fase dei “test di produzione” i quali forniscono risposte cruciali riguardanti la produttività, le proprietà del fluido, composizione, portata, pressione e temperatura. Acquisizione di campioni di fluidi rappresentativi e misure di pressione accurate forniscono informazioni necessarie per la progettazione delle infrastrutture.

### **3.6.3 Tecniche di prevenzione dei rischi ambientali**

Si ricorda che l'eventuale attività di perforazione di un pozzo esplorativo all'interno dell'area in oggetto è strettamente legata ai risultati ottenuti delle indagini sismiche, oggetto del presente studio ambientale, e dovrà, in ogni caso, essere sottoposta ad una nuova procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. Pertanto, in tale sede, verranno analizzati in dettaglio i rischi ambientali inerenti le attività di perforazione e le opportune mitigazioni da attuare. Al fine di salvaguardare l'ambiente circostante da tutti quegli eventi incidentali che potrebbero perturbare il suo naturale stato, verranno messe in atto, durante la fase di allestimento della postazione, una serie di misure preventive attraverso l'utilizzo di dispositivi in modo da ridurre al minimo i rischi connessi alle attività di perforazione ed operare in piena sicurezza.



## 4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

### 4.1 Piano di monitoraggio ambientale

Con lo scopo di programmare il monitoraggio delle componenti ambientali sono stati individuati per ognuna, gli impatti ambientali significativi generati dall'attuazione dell'opera in progetto, identificando e delimitando per ciascuna componente ambientale le aree di indagine corrispondenti alla porzione di territorio entro la quale sono attesi gli impatti significativi sulla componente indagata, generati dall'esercizio dell'opera.

Nel capitolo 5 del presente studio sono descritti, analizzati e valutati gli impatti sulle componenti ambientali previsti per il tipo di attività in progetto. Nello stesso, non sono stati evidenziati impatti ambientali significativi generati dall'acquisizione dei dati geofisici nel tratto di mare considerato. Infatti, le eventuali interferenze generate nel corso delle attività saranno di lieve entità, di breve durata, opportunamente mitigate e non determineranno impatti né significativi né permanenti sull'ambiente marino.

A tal proposito, non si prevede uno specifico PMA necessario per la definizione dello stato di qualità delle matrici ambientali interessate dal rilievo geofisico in progetto.

Da quanto emerge dal presente studio, la componente più sensibile ad un possibile impatto di tipo acustico è rappresentata dalla cetofauna eventualmente presente nell'area. Come misura di mitigazione, durante l'esecuzione delle attività di prospezione in progetto, 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. In simultanea, l'operatore con l'auricolare e un'interfaccia grafica, visualizza i segnali in entrata per ascoltare le vocalizzazioni per verificare l'assenza di mammiferi marini all'interno della zona di esclusione. In caso contrario, l'inizio dell'attività di acquisizione verrà posticipato.

Il personale esperto e qualificato MMO (*Marine Mammals Observer*), sarà presente assieme al PAM, e contribuirà nell'avvistamento di mammiferi marini e altre specie sensibili 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).

### 4.2 Suolo e sottosuolo

L'area in istanza di permesso di ricerca si colloca nel settore nordoccidentale del Mar Ionio, nell'*offshore* crotonese. Il vertice nordoccidentale dell'area dista da Cirò Marina poco meno di 28 miglia nautiche, mentre il vertice più sudoccidentale si trova ad una distanza di circa 25 miglia nautiche dal promontorio di Capo Colonna. Il settore del Mediterraneo Centrale in cui insiste l'area in esame è circondato da catene montuose che rappresentano il limite tra le placche Africana ed Europea: ad ovest si collocano la catena degli Appennini e l'Arco Calabro, a nord le Alpi Meridionali e ad oriente si erge la catena Dinarico-Ellenica. Verso sud invece l'area prosegue nel Bacino Ionico.



#### 4.2.1 Caratteristiche geomorfologiche e batimetriche

L'area in oggetto si colloca nel bacino di Crotona ed è caratterizzata da batimetrie che vanno dai 1550 ai 2300 metri, e da un generale *trend* di approfondimento da ovest verso est. Si passa infatti da profondità di 1550-1800 metri lungo il lato occidentale dell'area, fino ai 2300 metri raggiunti in corrispondenza del lato orientale.

Morfologicamente, ne deriva che l'area a batimetria minore si colloca nel settore in cui la migrazione verso est del cuneo di accrezione appenninico è caratterizzata da una "triangle zone" e da deposizione contemporanea al piegamento. La linea sismica M5, avente direzione SW-NE e passante nel settore meridionale dell'area in istanza mostra la complessa struttura nel sottosuolo, caratterizzata da una serie di scollamenti, pieghe e di sovrascorrimenti, in contrasto con la relativamente semplice morfologia del fondale marino.

#### 4.2.2 Inquadramento geologico regionale

L'area in istanza di permesso di ricerca ricade nella porzione centrale della Catena Appenninica meridionale. Il dominio appenninico è caratterizzato da un sistema di faglie e sovrascorrimenti generatosi dall'interazione di sedimenti appartenenti sia a domini di placca continentale europea sia africani. L'attuale assetto geologico-strutturale infatti rappresenta il risultato dell'orogenesi del Mediterraneo dovuta alla collisione continentale tra l'Africa con la placca Adria e la placca Europea avvenuta nel corso del Neogene - Quaternario. Il bacino del Mediterraneo può essere diviso in tre sottobacini: Occidentale, Centrale e Orientale. Il Mediterraneo Occidentale è il più giovane, con meno di 30 milioni di anni mentre l'area Centrale e Orientale rappresentano i relitti dell'antico oceano Mesozoico-Cenozoico della Tetide.

Nel corso del Mesozoico estese piattaforme carbonatiche si svilupparono e si diffusero in corrispondenza delle aree oceaniche della Tetide e lungo i margini continentali passivi. L'estensione avvenuta nel tardo Mesozoico vide un'inversione con lo sviluppo di margini continentali e zone di subduzione. L'instaurarsi del regime compressivo condusse alla chiusura ed alla consunzione della Tetide ed alla conseguente collisione dei margini continentali.

Il moto relativo tra l'Africa e l'Europa a partire dal Neogene è tuttora oggetto di discussione, anche se la maggior parte delle ricostruzioni mostra direzioni di movimento relativo tra nord-ovest e nord-est. Dati spaziali geodetici raccolti dalle banche dati NASA relativi ai recenti movimenti globali della placche tettoniche confermano questi movimenti, e mostrano che la placca Africana ha una componente di movimento nord-sud di relativa convergenza verso la placca Europea che avanza ad una velocità di circa 5 mm/anno (fonte banca dati NASA). L'attuale campo di stress è principalmente dovuto alla rotazione in senso antiorario dell'Italia, che si sta chiudendo nel mar Adriatico tra l'Appennino e la catena delle Dinaridi. Questa convergenza risulta evidente osservando le direzioni dei vettori GPS e trova conferma anche nella distribuzione dei meccanismi focali dei terremoti dell'area centro-mediterranea che presentano infatti un campo di sollecitazione per lo più orientato NE-SW.

#### 4.2.3 Panorama geologico locale

Il sistema Arco Calabro-Peloritano costituisce un elemento di discontinuità nello sviluppo, da nord a sud, della Catena Appennino-Maghrebide, e rappresenta un segmento di catena fortemente arcuato della fascia orogenica perimediterranea posto tra la catena appenninica (NW-SE) e la catena siciliano-maghrebide ad andamento E-W.



La “linea di Sangineto” e la “linea di Taormina” rappresentano lineamenti tettonici a carattere regionale che separano i domini prevalentemente carbonatici da quelli metamorfici e costituiscono, rispettivamente, il limite settentrionale e meridionale, dell’Arco Calabro-Peloritano.

La cosiddetta “Linea di Sangineto”, con orientamento circa NE-SW, si colloca in prossimità del confine tra Calabria e Basilicata. Essa ha rivestito un ruolo fondamentale nella costruzione della catena a partire dal Miocene inferiore ed è stata interpretata come trascorrente sinistra da molti autori, sulla base di considerazioni geodinamiche generali legate alla traslazione verso est dei terreni cristallini dell’Arco, anche se alcuni autori riportano movimenti trascorrenti destri.

La “Linea di Taormina” si trova in Sicilia e mostra il sovrascorrimento lungo una direttrice orientata NW-SE delle unità dell’Arco Calabro sulle unità Sicilidi. Tale elemento strutturale viene interpretato come faglia trascorrente destra e rappresenta un’antica “cicatrice” non più attiva durante le fasi tettoniche plio-pleistoceniche.

L’Arco Calabro-Peloritano è interpretato come un frammento di crosta continentale appartenente alla Catena Alpina, costituito da una serie di coltri cristalline d’età paleozoica accavallate sia su unità oceaniche mesozoiche sia su unità terrigene e carbonatiche dell’Appennino Meridionale. Esso risulta prevalentemente costituito da rocce metamorfiche alpine ed erciniche, denominate Complesso del Basamento Calabrese. Al di sotto di queste unità sono presenti unità carbonatiche Mesozoiche che compaiono in piccole finestre tettoniche. I contatti tra le unità di basamento sono caratterizzati da sovrascorrimenti con superfici a basso angolo, successivamente ripresi da sistemi di faglie ad alto angolo.

Sono presenti sequenze terrigene eoceniche, oligoceniche e del Miocene inferiore in forma di scaglie tettoniche lungo le fasce di sovrascorrimento comprese tra le unità di basamento e come cunei tettonici lungo le principali zone di faglia ad alto angolo. Numerose sequenze sedimentarie tardo neogeniche coprono queste unità di basamento con numerose discordanze angolari di varia età. Tutte queste unità sono attraversate da un complesso sistema di faglie ad alto angolo, che possono essere raggruppate in vari gruppi, in parte collegati a sistemi tettonici trascorrenti. La natura di questi sistemi di faglie ha agevolato lo sviluppo dei sovrascorrimenti localizzati tra le unità sedimentarie neogeniche e le rocce di basamento, sia con strutture a fiore positive, sia con sovrascorrimenti a basso angolo.

Dal punto di vista strutturale, quindi, può essere accettato lo schema secondo cui la complessa struttura geologica Calabro-Peloritana risulta caratterizzata da un insieme di sovrascorrimenti a basso angolo, attraversato da faglie ad alto angolo ad andamento obliquo.

#### **4.2.4 Relazioni tra Catena Appenninica e Arco Calabro**

L’analisi tra le diverse unità stratigrafico-strutturali e le relazioni tra la catena Appenninica e l’Arco Calabro, è stata in gran parte eseguita attraverso l’interpretazione di lunghe linee sismiche CROP, che costituiscono indagini geofisiche condotte in tutta Italia nei settori chiave per l’analisi a grande scala di tutto il territorio.

Nel Bacino dello Ionio, la linea che più si avvicina e che in parte attraversa l’area in istanza è la “CROP M-5”. Tale linea si sviluppa in direzione SW-NE, dal settore meridionale della dorsale pugliese-salentina fino alle coste orientali calabresi ed attraversa i termini di passaggio tra un’area fortemente deformata tipica di Catena ed un’area decisamente meno interessata da deformazioni che costituisce l’avampaese. Si riconoscono, procedendo da est verso ovest, i caratteri peculiari dei tre domini: un avampaese costituito dalla dorsale Apula, un’avanfossa sottoalimentata e un prisma di accrezione attivo frontale.

Il complesso Calabro-Lucano è stato interpretato nel suo insieme come il resto di un cuneo di accrezione legato ai processi di subduzione paleogenica della crosta oceanica della Neotetide al di sotto del dominio



calabro. L'età delle diverse *litofacies* permette di riferire questa unità litostratigrafica all'intervallo compreso tra il Giurassico Superiore e l'Oligocene.

Le diverse unità tettoniche affioranti nell'Appennino Calabro-Lucano mostrano una serie di strutture che hanno registrato in modo completo l'intera storia deformativa legata alla convergenza Africa-Europa che a partire dal Cretaceo Superiore ha portato alla costruzione della catena Appenninica.

Le strutture presenti testimoniano un'evoluzione di processi avvenuti in modo graduale con un costante trasporto tettonico verso l'attuale NNE, permettendo l'esclusione, per questo settore appenninico, di una catena Eoalpina a vergenza europea, coinvolta successivamente nella costruzione dell'orogene appenninico Africa-vergente.

#### 4.2.5 Stratigrafia dell'area in istanza di permesso di ricerca

Nel suo insieme, il complesso Calabro-Lucano si ritiene sia un cuneo di accrezione legato ai processi di subduzione paleogenica della crosta oceanica della Neotetide al di sotto del dominio calabro. L'età delle diverse *litofacies* permette di riferire questa unità litostratigrafica al Giurassico Superiore-Oligocene.

L'unità paleogeografica principale che si trova all'interno dell'area in istanza è costituita dal Bacino di Crotone. Esso è strutturalmente formato da un esteso sistema di *semigraben* a ribassamento orientale ed una geometria tipo *piggy-back*. Si interpone tra l'altopiano della Sila ed il sistema dei *thrust* esterni che compongono il cuneo di accrezione attivo nell'*offshore* ionico.

Un'imponente sistema di faglie trascorrenti E-W, attive con rigetti di molte centinaia di metri, dopo il Messiniano e ancora nel Pleistocene, interrompe la continuità dei depositi del Bacino. La successione stratigrafica è composta, a grande scala, da una serie di cunei detritici formati da materiale cristallino e metamorfico alimentato dall'area silana, che sfumano progressivamente, procedendo verso le coste ioniche, in successioni dapprima arenacee e calcarenitiche, poi marnoso-calcaree ed infine pelitiche (nei settori orientali). Le diverse sequenze sedimentarie sono separate da evidenti superfici di non-conformità che passano, procedendo verso il mare aperto, ad alternanze di depositi arenacei e pelitico-marnosi.

Nel Bacino, le sequenze deposizionali riconoscibili possono essere distinte in due gruppi principali separati tra loro da un'importante fase erosiva:

1. Gruppo Pre-Tortoniano, caratterizzato da potenti sequenze di depositi terrigeni, derivati da eventi di alta energia gravitativa (torbiditi, olistoliti), controllati da movimenti rapidi di subsidenza tettonica e da un'abbondante produzione di materiale da parte della catena.
2. Gruppo del Tortoniano-Messiniano inferiore, caratterizzato da bassi tassi di sedimentazione di tipo terrigeno e dalla dominanza di *facies* organogene.

Altri depositi presenti, risalenti al Messiniano, sono quelli evaporitici, diffusi in ampie aree del bacino Mediterraneo come risultato di continui cicli di evaporazione del mare, causati dalla chiusura dello Stretto di Gibilterra e dall'abbassamento del livello marino (Foglio 561, San Giovanni in Fiore, Progetto CARG).

La sequenza stratigrafica generale relativa all'area *offshore* del Bacino di Crotone, è evidenziata nei *log* dei pozzi Florida 1 e Filomena 1 i quali mostrano la complessità geologico-strutturale dell'area in esame ed evidenziano le difficoltà nell'individuazione e nella gestione delle formazioni sedimentarie all'interno dell'area stessa. Nei *log* di pozzo risulta evidente la presenza di più superfici di discontinuità, legate con ogni probabilità a faglie molteplici e molto articolate; depositi dell'Eocene medio infatti si trovano interposti tra quelli del Serravalliano, trovando quindi la Formazione dei Flysch di Albidona, più antica rispetto a quella di San Nicola, compresa all'interno di quest'ultima.



## 4.3 Ambiente marino

### 4.3.1 Condizioni meteo-marine

Per analizzare la situazione di venti e correnti nell'area in istanza di permesso di ricerca si sono scelte le stazioni mareografiche ed ondametrische più vicine, i cui dati meteomarini sono consultabili *online* nell'ambito del *database* della Rete Mareografica Nazionale nel sito internet dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) all'indirizzo [www.mareografico.it](http://www.mareografico.it).

I parametri analizzati saranno il livello idrometrico, la temperatura dell'aria e dell'acqua ed il regime anemometrico per le stazioni mareografiche di Taranto e Crotona. L'intervallo temporale di riferimento scelto nell'analisi dei dati delle stazioni mareografiche è il quadriennio compreso tra 01/01/2010 e il 01/01/2014.

#### 4.3.1.1 Temperatura dell'acqua

La temperatura dell'acqua nelle due stazioni di Taranto e Crotona è molto simile, con valori massimi di poco superiori ai 29°C raggiunti in estate (da fine luglio ad inizio settembre) e i valori minimi che oscillano tra 10 e 11°C nei mesi invernali (da gennaio a marzo).

Nei quattro anni analizzati, l'estate più calda per entrambe le stazioni è stata registrata nel 2012, dove sono stati toccati valori che si aggirano attorno ai 29.4-29.5°C. L'inverno più freddo del quadriennio invece è stato quello del 2011 per Crotona e quello del 2012 per Taranto, in cui sono state raggiunte temperature dell'acqua di 10.4°C e di 10.7°C rispettivamente.

#### 4.3.1.2 Temperatura dell'aria

La temperatura dell'aria nelle due stazioni mareografiche di Taranto e Crotona è molto simile anche se le temperature riscontrate a Taranto toccano valori più bassi in inverno e più alti in estate rispetto alla stazione calabrese. Questo, probabilmente, è dovuto alla maggiore influenza della terraferma a Taranto, che si colloca in posizione riparata in una baia all'interno dell'omonimo Golfo, mentre la stazione di Crotona si localizza nelle vicinanze di un promontorio soggetto maggiormente all'influsso del mare e dei venti.

La temperatura massima assoluta raggiunta nel quadriennio considerato a Taranto è di 38.1°C e risale all'estate 2011, mentre a Crotona è di 36.8°C e si è verificata nel 2010 e nel 2012.

#### 4.3.1.3 Livello Idrometrico

Il *trend* del livello idrometrico, nelle due stazioni di Taranto e Crotona per il periodo di riferimento di quattro anni, è simile per le due stazioni, ma a Taranto i valori raggiunti sono leggermente più bassi, probabile conseguenza della posizione riparata della stazione mareografica all'interno del Golfo.

Le escursioni, ossia la differenza tra livello massimo e minimo raggiunti durante l'anno, risultano comprese tra i circa 60 centimetri del 2011 ed i 90 centimetri (a Crotona) del 2010, e risultano più marcate a Crotona.

### 4.3.2 Regime ondometrico

I dati ondometrici nei mari italiani sono registrati ed inseriti in un *network* denominato RON (Rete Ondometrica Nazionale) gestito dall'ISPRA, consultabile nel sito [www.idromare.it](http://www.idromare.it).

I dati relativi al regime ondometrico sono riferiti alla boa di Crotona, che risulta la più vicina (circa 24 miglia nautiche) all'area in istanza. Essa è situata al largo di Capo Colonna, alle seguenti coordinate (WGS84): 39° 01' 25" N, 17° 13' 12" E.





I dati relativi a questa boa, però arrivano solo fino a luglio 2007. Perciò per descrivere il tipo di regime ondometrico presente nel luogo sono stati analizzati i dati relativi ai periodi antecedenti..

La maggioranza del moto ondoso proviene dal quadrante di S-E con una buona rappresentazione anche dal quadrante N-E. La direzione media del moto ondoso risente ovviamente della posizione della boa: ad est infatti vi è il mare aperto mentre ad ovest è presente la costa calabrese. L'altezza del moto ondoso risulta comunque medio-bassa, con una forte prevalenza di onde che non superano i 2 metri di altezza. Il moto ondoso caratterizzato da altezze maggiori, da 2 a 4 metri, proviene perlopiù da SE.

#### **4.3.3 Salinità**

Le variazioni di salinità sono il risultato di un sistema di correnti marine che interessa l'intero bacino mediterraneo nell'ottica di un apparato dinamico costante e complesso che influenza i parametri chimico-fisici dallo stretto di Gibilterra fino alle costa libanesi. La differenza di salinità regola le dinamiche delle masse d'acqua all'interno dell'intero bacino condizionandone il movimento da est a ovest; le acque oceaniche meno saline si localizzano nel Mediterraneo Occidentale, mentre le acque più interne, proprie di un bacino più chiuso e soggetto a maggiore evaporazione, mostrano salinità più alte.

Il bacino del Mar Ionio, in cui si colloca l'area in istanza, rappresenta uno dei sottobacini che costituiscono il Mar Mediterraneo ed è caratterizzato da profondità di rimescolamento delle acque attorno ai 400 metri.

Uno studio condotto tra il 2000 e il 2006 dall'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale di Trieste, ha analizzato la salinità dei diversi settori del "*mare nostrum*." Relativamente allo Ionio, i valori di salinità minima variano tra i 37,4 ed i 38,9 PSU (*practical salinity units*), mentre quelli di massima salinità si attestano attorno ad un valore medio di circa 38,9 PSU.

#### **4.3.4 Venti**

Le due stazioni di Taranto e Crotona presentano un regime anemometrico estremamente differente, che risente con ogni probabilità del fattore posizione: la stazione di Taranto è riparata all'interno del Golfo e riceve perlopiù apporti di vento debole da terra e forte da sudovest, mentre la stazione di Crotona è in condizioni marine più aperte e risente di venti deboli da nordovest e più forti da sudovest. È possibile notare inoltre, per entrambe le stazioni, la presenza di più direzioni di provenienza, soprattutto dei venti ad intensità maggiore, ed una elevata variabilità nell'intensità dei venti stessi.

Nello specifico, la stazione di Taranto è caratterizzata da venti di debole intensità di provenienza E-NE e NE (Grecale); ben rappresentata in termini di frequenza anche la direzione sudovest (Libeccio) da cui provengono venti ad intensità variabile, anche con velocità attorno ai 12 metri al secondo. I venti più forti, con velocità addirittura superiore ai 12 metri al secondo, però provengono da S e S-SW, cioè dal mare aperto.

La stazione di Crotona ha una classe di venti prevalenti di Mestrone e Ponente (da NW e da W) a debole velocità, mentre i venti più intensi provengono da direzioni prossime al nord e dal quadrante di sudovest. Ben rappresentata è la direzione SW infatti, con venti di Libeccio di intensità variabile che possono raggiungere classi di velocità a volte superiori ai 12 metri al secondo.

#### **4.3.5 Correnti marine**

Le correnti del Mediterraneo si sviluppano con direzione antioraria, percorrendo da ovest ad est le coste del Nord Africa e da est ad ovest le coste europee. Una volta varcato lo stretto di Gibilterra, l'acqua di derivazione atlantica viene "spinta" verso est grazie alla forza di Coriolis originando la corrente algerina.



Tale flusso, successivamente, si scinde in due rami: un ramo prosegue verso nord in direzione delle isole Baleari, mentre l'altro procede verso est in direzione del Canale di Sicilia. In corrispondenza del Canale di Sicilia, la corrente si biforca nuovamente: un ramo prosegue verso il Canale, l'altra invece risale verso la Corsica dando origine alla corrente ligure-provenzale-catalana. Giunti alla soglia sicula, i bassi fondali del canale di Sicilia fanno sì che la corrente si scinda ulteriormente in due rami, uno che risale verso il Tirreno dando origine a una corrente ciclonica e l'altro che prosegue verso oriente per giungere al bacino Levantino. Fatta eccezione per la Corrente Algerina, stabile lungo la costa africana, le altre correnti sono molto variabili e considerevolmente influenzate da direzione e forza del vento e da situazioni locali.

La struttura delle acque del mar Ionio consiste schematicamente nella sovrapposizione di tre *layers*: acque superficiali di provenienza atlantica (AW), acque intermedie levantine (LIW) che provengono dal Mediterraneo Orientale, e acque profonde, più fredde e salate, che si collocano tra le acque intermedie ed il fondale (*Eastern Mediterranean Deep Water* – EMDW).

Le principali correnti che caratterizzano lo Ionio settentrionale non entrano nella zona del Golfo di Taranto. Solo nel mese di novembre una circolazione, dovuta al flusso proveniente dall'Adriatico, entra nel Golfo e percorre le coste pugliesi e lucane con direzione sud-ovest, per poi scendere verso sudovest lungo le coste calabresi. Per il resto dell'anno la circolazione nel Golfo è dovuta a correnti minori, di intensità e direzione variabile, influenzata da fattori locali.

Le correnti che caratterizzano il Golfo di Taranto ed il settore di mar Ionio nell'*offshore* crotonese risultano di debole intensità e difficilmente raggiungono la velocità superiore a 0.1 metri al secondo; esse provengono dall'Adriatico meridionale, entrano nel Golfo in corrispondenza della penisola Salentina e si muovono con traiettoria prevalentemente ciclonica.

## 4.4 Flora e fauna

### 4.4.1 Plancton

Il termine "plancton" fu coniato da Hensen nel 1887 per indicare "tutte le particelle di natura organica che galleggiano liberamente ed involontariamente in acque aperte".

In Siokou-Frangou *et al.* (2010), viene mostrata la distribuzione del plancton, compreso tra 0-200 metri profondità, nell'intero bacino del Mediterraneo, tra cui la zona di interesse nel mar Ionio. L'analisi satellitare sulle concentrazioni di clorofilla *a*, usata come indice di concentrazione del fitoplancton, riportata nell'articolo sopra citato, mostra, per l'area oggetto d'interesse, un valore generalmente medio, variando tra 0,18 e 0,27  $\mu\text{g l}^{-1}$ . Si può però distinguere una parte più sotto costa dove i valori di clorofilla sono maggiori (intorno ai 0,27  $\mu\text{g l}^{-1}$ ), mentre la porzione più in alto mare, in cui è maggiormente compresa l'area Istanza di permesso di ricerca, tale valore diminuisce fino ai 0,18  $\mu\text{g l}^{-1}$ .

Studi *in situ*, sulla distribuzione delle specie di fitoplancton in mare aperto, sono piuttosto sparpagliati sia nello spazio che nel tempo, ed effettuati con tecniche di campionamento diverse e quindi i dati risultanti sono scarsamente confrontabili.

### 4.4.2 Ittiofauna

Nello studio di D'Onghia *et al.* (2004) vengono riportati i dati tratti dalla campagna DESEAS effettuata nel 2001. L'autore mostra le distribuzioni dell'ittiofauna e di crostacei a profondità comprese tra i 600 ed i 4000 metri in diverse zone del Mediterraneo tra cui parte della costa Calabrese. Quest'area di campionamento



non è molto vicina alla zona d'interesse di questo studio, ma può comunque fornire un'idea dei popolamenti che vi si possono trovare.

I risultati mostrano la presenza di 30 specie di pesci (26 teleostei e 4 condroitti) e 25 di crostacei. Entrambi i pesci ed i crostacei hanno mostrato un aumento in densità fino alla profondità di 1200 metri, seguita da un successivo decremento. Inoltre i pesci contavano per la maggior densità fino ad i 1700 metri di profondità mentre oltre erano i crostacei ad essere maggiormente presenti. Per quanto riguarda la biomassa, solo i pesci hanno mostrato un aumento fino ad i 1200 metri di profondità.

L'analisi dei dati ha mostrato inoltre, una zonazione delle specie a seconda della profondità. Fino a 1200 metri si ha una maggioranza delle specie *M. moro*, *G. melastomus*, *P. blennoides*, *N. sclerorhynchus*, *L. crocodilus* e *H. mediterraneus*; le profondità comprese tra 1500 – 2000 metri sono caratterizzate dalle specie *B. mediterraneus*, *L. lepidion* e *A. eximia*, mentre le profondità maggiori sono caratterizzate dalle specie *C. mediterranea* e *A. eximia*.

Nello studio di Maiorano *et al.* (2010), vengono presentati i dati raccolti durante diverse campagne nel periodo 1985 – 2008 riguardanti le specie demersali. In particolare per il periodo 1994-2007 ne è stata valutata l'abbondanza e la biomassa. Gli autori riportano, inoltre, che nel periodo di tempo considerato è stato trovato un aumento di densità per cefalopodi, crostacei e pesci ossei, ma non per i pesci cartilaginei. Questo aumento è stato messo in relazione con la diminuzione della pressione di pesca per l'area considerata.

#### **4.4.3 Mammiferi marini**

Nel Mar Mediterraneo sono presenti più specie di mammiferi marini. Essi sono rappresentati principalmente da specie appartenenti all'ordine dei cetacei e da una sola specie appartenente alla famiglia dei Focidi. L'area oggetto di questo studio rientra al microsettore 6, il quale comprende la costa orientale della Sicilia (escluso Stretto di Messina), le coste ioniche della Calabria e della Basilicata e la porzione meridionale della penisola salentina fino ad Otranto.

Nella tabella sottostante (Tabella 4.1), viene indicata la presenza delle specie di mammiferi marini presenti nei diversi mari italiani ed è possibile vedere quali sono le specie segnalate per il microsettore 6.

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	CAR	SIN	NOTE
<b>Ordine Cetacea</b>														
<b>Famiglia Balaenidae</b>														
<i>Eubalaena</i>	15672	Gray, 1864												
<i>Eubalaena glacialis</i>	15673	(Müller, 1776)							x			M		A1, A17
<b>Famiglia Balaenopteridae</b>														
<i>Balaenoptera</i>	15674	Lacépède, 1804												
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	15675	Lacépède, 1804	x	x	x	x	x	x	x				a1	A2, A17
<i>Balaenoptera musculus</i>	15676	(Linnaeus, 1758)												A3, A17
<i>Balaenoptera physalus</i>	15677	Lacépède, 1804	x	x	x	x	x	x	x	x	x	M	a2	A4, A17
<i>Megaptera novaeangliae</i>	15678	(Borowski, 1781)								x				A5, A17
<b>Famiglia Physeteridae</b>														
<i>Kogia</i>	15679	Gray, 1846												
<i>Kogia sima</i>	15680	(Owen, 1866)		x	x									A7, A17
<i>Physeter</i>	15681	Linnaeus, 1758												
<i>Physeter catodon</i>	15682	Linnaeus, 1758	x	x	x	x	x	x	x	x	x	M	a3	A6, A17
<b>Famiglia Ziphiidae</b>														
<i>Ziphius</i>	15683	Cuvier 1823												
<i>Ziphius cavirostris</i>	15684	Cuvier 1823	x	x	x	x	x	x	x	x				A8, A17
<b>Famiglia Delphinidae</b>														
<i>Delphinus</i>	15685	Linnaeus, 1758												
<i>Delphinus delphis</i>	15686	Linnaeus, 1758	x	x	x	x	x	x	x	x	x	M		A10, A17
<i>Globicephala</i>	15687	Lesson, 1828												
<i>Globicephala melas</i>	15688	(Traill, 1809)	x	x	x	x	x	x	x				a5	A14, A17
<i>Grampus</i>	15689	Gray, 1828												
<i>Grampus griseus</i>	15690	(Cuvier,1812)	x	x	x	x	x	x	x	x	x			A11, A17
<i>Orcinus</i>	15691	Fitzinger, 1860												
<i>Orcinus orca</i>	15692	(Linnaeus, 1758)	x	x	x		x	x						A13, A17
<i>Pseudorca</i>	15693	Reinhardt, 1862												
<i>Pseudorca crassidens</i>	15694	(Owen, 1846)	x		x						x		a4	A12, A17
<i>Stenella</i>	15695	Gray, 1866												
<i>Stenella coeruleoalba</i>	15696	(Meyen, 1833)	x	x	x	x	x	x	x	x				A9, A17
<i>Steno</i>	15697	Gray, 1846												
<i>Steno bredanensis</i>	15698	(Cuvier in Lesson, 1828)		x	x		x							A15, A17
<i>Tursiops</i>	15699	Gervais, 1855												
<i>Tursiops truncatus</i>	15700	(Montagu,1821)	x	x	x	x	x	x	x	x	x			A17
<b>Ordine Carnivora</b>														
<b>Famiglia Phocidae</b>														
<i>Monachus</i>	15701	Fleming, 1822												
<i>Monachus monachus</i>	15702	(Hermann, 1779)		x	x		x	x				M	a6	A16; A17

Tabella 4.1 - Lista dei mammiferi marini dei mari italiani. La colonna n° 6 fa riferimento alla fauna presente nella regione biogeografica del Mar Ionio (fonte: Mo G., 2010)

Il sito OBIS SEAMAP (Ocean Biogeographic Information System Spatial Ecological Analysis of Megavertebrate Populations) è un database online georeferenziato, dove vengono riportati i dati delle osservazioni su mammiferi marini, uccelli marini e tartarughe marina, svolte in tutto il mondo.

Al fine di quantificare in modo più accurato la presenza di mammiferi marini nell'area oggetto d'indagine, da questo database è stata selezionata una porzione di mare in un ampio intorno all'area oggetto d'interesse. Nella tabella 4.2 sono riportati il numero di osservazioni per le specie di mammiferi e rettili



marini presenti nella area circoscritta. Si noti l'assenza di osservazioni per alcun tipo di specie dell'avifauna marina.

Specie	Periodo	Numero di Osservazioni	Numero totale di individui osservati
<b><i>Stenella Coeruleoalba</i></b>	1987 – 2010	18	44
<b><i>Physeter macrocephalus</i></b>	1997	5	7
<b><i>Caretta caretta</i></b>	2004	13	13
<b>Delphinidae (non determinato)</b>	1997	1	5

Tabella 4.2 - Tabella riassuntiva dei dati estrapolati dal sito Obis Seamap (fonte: seamap.env.duke.edu/)

L'area oggetto di studio non sembrerebbe altamente frequentata dai mammiferi marini. Infatti, per *Stenella Coeruleoalba*, la specie maggiormente presente, è stato registrato l'avvistamento di 44 organismi in una arco di 23 anni, mentre per *Caretta caretta* solo nel 2004 sono stati osservati 13 individui. Il capodoglio ha mostrato solo 7 individui osservati nel 1997. Bisogna tenere conto che, anche se questo tratto di mare non sembra molto frequentato dai mammiferi marini, potrebbe esserci una sottostima delle popolazioni di tali mammiferi dovuta ad una carenza di dati.

#### 4.4.3.1 Fenomeno dello Spiaggiamento

La raccolta sistematica di informazioni sugli spiaggiamenti di mammiferi marini sulle coste italiane è iniziata nel 1986 grazie all'impegno del Centro Studi Cetacei e dei volontari ad esso aderenti. Il Centro costituisce una rete nazionale di osservatori per tenere sotto controllo le coste e intervenire nel caso di animali spiaggiati per effettuare il riconoscimento delle specie, prelevare campioni di tessuti, o l'intero corpo, per necessità di studi sulle cause della morte o sulla specie in questione. L'impegno scientifico del CSC si è anche concretizzato nella pubblicazione di rapporti annuali sugli animali rinvenuti e sulle cause di mortalità. I rapporti sono stati pubblicati fin dalle origini dal Museo Civico di Storia Naturale di Milano (MSNM).

Nella seguente Tabella 4.3, vengono riportati i dati relativi agli spiaggiamenti di mammiferi marini lungo le coste calabresi nel periodo 1988 – 2014.

Specie	Arco temporale considerato	Numero totale di individui spiaggiati	%
<b><i>Tursiops truncatus</i></b>	1989 – 2013	7	5,6
<b><i>Physeter macrocephalus</i></b>	2001 – 2013	2	1,7
<b><i>Stenella coeruleoalba</i></b>	1988 – 2014	69	54,8
<b><i>Grampus griseus</i></b>	1995 – 2007	5	3,9
<b><i>Ziphius cavirostris</i></b>	1992 – 2012	9	7,1
<b>Non determinato</b>	1988 – 2012	34	26,9

Tabella 4.3 - Tabella riassuntiva dei spiaggiamenti di mammiferi marini lungo la costa Calabrese nel periodo 1988 – 2014 (fonte: www.mammiferimarini.unipv.it)

I dati sopra riportati sembrano concordare con quelli degli avvistamenti tratti dal sito OBIS – SEAMAP. Infatti, la stenella è l'organismo maggiormente ritrovato tra quelli spiaggiati (54,8%), mentre tutti gli altri hanno percentuali decisamente minori. E' interessante osservare che lo zifio sia il secondo organismo che si



ritrova tra quelli spiaggiati (7,1%), ma non fosse presente nel database OBIS – SEAMAP per l'area considerata.

#### 4.4.4 Rettili marini

In Mo (2010) sono riassunte le specie di tartarughe marine presenti nel mar Mediterraneo. Esse appartengono all'ordine *Testudines* che comprende anche le tartarughe terrestri e lacustri. Le specie segnalate nel mar Mediterraneo sono 5, ma soltanto 3 hanno una reale probabilità di essere incontrate:

- *Caretta caretta*, la specie più comune, l'unica a riprodursi lungo le coste meridionali italiane;
- *Chelonia mydas*, la tartaruga verde, non è frequente nel Mediterraneo occidentale poiché la sua distribuzione, per motivi legati alla temperatura dell'acqua, è limitata alla zona sudorientale del bacino dove essa nidifica. L'osservazione di questa specie nei mari italiani è occasionale e costituita prevalentemente da esemplari giovani in fase pelagica (Lazar et al., 2004; Centro Studi Cetacei, 2000, 2002, 2004).
- *Dermochelys coriacea*, la tartaruga liuto, specie dalle abitudini pelagiche, non nidifica in Mediterraneo dove è tuttavia presente con esemplari, di origine Atlantica, che entrano nel bacino sfruttando gli ambienti pelagici per scopi alimentari (Marquez, 1990). L'osservazione di questa specie nei mari italiani riguarda soprattutto esemplari di taglia medio-grande (Casale et al., 2003; Centro Studi Cetacei, 2000, 2002, 2004).

La specie *Caretta caretta* è elencata in appendice II della direttiva Habitat (92/43/CEE) e contrassegnata come specie particolarmente protetta (dati tratti dalla red list del sito IUNC, [www.iucn.it](http://www.iucn.it)).

La migliore stima possibile sulla base dei parametri di popolazione noti e basata sulla parte alta del range di nidi ipotizzati, indica un numero di individui maturi tra 55 e 131, valore che rientra nella categoria EN sotto il criterio D, da tenere anche in considerazione il basso numero di location e effetti rapidi di incremento delle minacce.

##### 4.4.4.1 *Caretta caretta*

Nella "Strategia per l'Ambiente Marino, Bozza – Maggio 2012" redatta dall'ISPRA è mostrato uno studio su *Caretta caretta* per ottenere una valutazione quantitativa della frequentazione dei mari Italiani da parte di questa specie.

Dallo studio condotto dall'ISPRA si nota che l'area oggetto d'interesse non sembra ampiamente frequentata dalla tartaruga *Caretta caretta*. Infatti sono presenti valori dell'indice presenza (numero di gruppi per ogni chilometro quadrato) generalmente compresi tra lo 0,01 e lo 0,38. Soltanto in un caso al centro del mar Ionio era presente con valore compreso tra 4,66 e 11,24. Si ricorda inoltre che nella scheda del SIC "Foce Neto" (IT9320095) e della ZPS "Marchesato e fiume Neto" (IT9320302) si riporta la presenza di un importante sito di nidificazione di questo chelonide lungo le coste Calabresi.

#### 4.4.5 Benthos e Biocenosi

Il benthos è la categoria ecologica che comprende quegli organismi che vivono a contatto con il fondale o fissati ad un substrato solido.

In generale, la maggior parte dell'area profonda del bacino Mediterraneo non è conosciuta (Sardà et al., 2004) ed in particolare, il bacino occidentale del Mediterraneo è stato poco studiato, con la presenza di pochi dati incentrati principalmente sulla macrofauna batiale ed abissale (Sardà et al., 2004).



Il bacino del Mediterraneo comparato con altre zone del mondo, è considerato una delle aree più oligotrofiche al mondo. Studi condotti a livello abissale e batiale nel bacino Levantino e nel Mar Ionio, hanno messo in evidenza che l'abbondanza della meiofauna (dimensioni tra 0,063 mm e 1 mm) è fortemente dipendente dalla distanza dalla costa e dalla possibilità di reperimento della sostanza organica; inoltre è stato mostrato che una forte pressione sul fitoplancton da parte dello stock di zooplancton avviene negli strati superiori delle colonna d'acqua.

Nello studio di Tecchi *et al.* (2011), vengono mostrati i dati riguardanti la megafauna bentonica ottenuti durante la campagna DESEAS nel 2001. I campionamenti hanno riguardato profondità comprese tra i 600 ed i 4000 metri, in 4 aree del Mediterraneo, dalla parte ovest a quella est, tra cui la zona Ovest del mar Ionio vicina all'area oggetto di questo studio.

In totale sono state ritrovate un totale di 102 specie di cui il 14,7% appartenevano ai molluschi, mentre il 45% agli Actinopterygii (pesci ossei), il 32,4% ai Crostacei e il 7,8% ai Chondrichthyes (pesci cartilaginei). In generale gli autori hanno individuato una diminuzione della ricchezza in specie con l'aumentare della profondità. L'indice di Shannon, una misura della ricchezza di specie, per l'area ovest del mar Ionio mostra un valore massimo a profondità comprese tra i 600 ed i 1200 metri, mentre oltre tale valore la diversità diminuisce nettamente fino ad arrivare ad un valore costante oltre i 1700 metri. L'abbondanza totale delle catture, ha mostrato i valori maggiori a 1200 metri di profondità dovuti alla più ampia presenza del pesce *M. moro* e degli squali *G. melastomus* e *D. licha*.

In questo studio è interessante notare che le specie di interesse commerciale *N. norvegicus*, *I. coindetti*, *P. longirostris* non sono state ritrovate neanche alla profondità di 600 metri. Il gambero rosso *A. foliacea* è stato trovato alla profondità di 600 metri, ma in scarsa abbondanza (13,2 individui per chilometro quadrato); invece il gambero viola *A. antennatus*, ha mostrato un ampio range di distribuzione essendo stato ritrovato tra i 600 ed i 2000 metri di profondità con un totale di 1456,5 individui per chilometro quadrato.

Inoltre, la porzione di mare Ovest del mar Ionio ha mostrato l'abbondanza maggiore di meiobenthos variando tra 220 e 797 individui (in media), ed in particolare l'abbondanza maggiore è stata trovata alla profondità di 800 metri.

#### **4.4.5.1 *Posidonia oceanica***

*Posidonia oceanica* (L.) Delile è un fanerogama marina endemica del Mar Mediterraneo e costituisce uno degli ecosistemi più produttivi ed estesi della fascia costiera, occupando una superficie compresa tra i 25.000 ed i 50.000 Km<sup>2</sup> pari a circa il 25% dei fondali marini compresi tra 0 e 40 metri di profondità.

L'area che sarà oggetto d'indagine si trova a diverse miglia di distanza dalle zone costiere in cui è presente *P. oceanica*, e presenta profondità decisamente superiori al limite inferiore di sopravvivenza di questa fanerogama marina.

#### **4.4.6 Nursery**

La valutazione delle aree di Nursery presenti nelle acque del mar Ionio si è basata sui dati presentati dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MIPAAF) ne "Lo stato della pesca e dell'acquacoltura nei mari Italiani".

La distribuzione geografica delle specie più importanti dal punto di vista commerciale è stata basata sui dati tratti dalle campagne di ricerca MEDITS e GRUND.



Per la triglia di fango (*M. barbatus*) ed il gambero viola (*A. antennatus*) purtroppo non sono state sviluppate le mappe di distribuzione geografica delle loro aree di nursery, causa l'esigua quantità di catture per la prima specie e l'ampia distribuzione batimetrica (fino a 3000 metri di profondità) delle reclute per la seconda.

Per il nasello la più importante area di nursery è stata individuata tra i 100 ed i 250 metri di profondità, soprattutto tra Otranto e Santa Maria di Leuca e nel Golfo di Squillace, a sud di Capo Rizzuto. Si nota inoltre, che i valori dell'indice utilizzato nell'individuare le aree di nursery è minimo nelle acque vicine all'area oggetto di studio e che esso è nullo nelle zone in cui la batimetria supera gli 800 metri di profondità.

Il gambero rosa (*P. longirostris*) presenta gli areali di nursery simili a quelli del nasello. Essi si trovano principalmente tra i 100 ed i 250 metri di profondità ed anche in questo caso soprattutto tra Otranto e Santa Maria di Leuca e nel Golfo di Squillace. Nelle vicinanze della zona d'interesse l'indice utilizzato presenta valori bassi fino a raggiungere lo zero per batimetrie superiori agli 800 metri.

A riguardo dello scampo (*N. norvegicus*), le principali aree di nursery con continuità temporale sono state trovate soprattutto al largo di Gallipoli e Torre Ovo tra i 200 e gli 800 metri di profondità.

Un'ulteriore area di nursery è stata trovata a nord del "Banco dell'Amendolara", sempre entro gli 800 metri di profondità.

#### **4.4.6.1 Zone di Ripopolamento**

Nel Capitolo 1 de "Lo Stato della Pesca e dell'Acquacoltura nei Mari Italiani", si riporta che blocchi di diverse dimensioni sono stati posizionati tra i 15 ed i 46 metri di profondità a Rossano Calabro nella località Zolfara. Tale zona si trova molto più a nord dell'area oggetto d'interesse e comunque a profondità enormemente più basse di quelle che si trovano nell'area istanza di permesso di ricerca.

#### **4.4.7 Avifauna**

L'ISPRA nella "Tutela delle Specie Migratrici e dei Processi Migratori" evidenzia l'importanza dell'Italia come "direttrice della massima rilevanza" per un'ampia gamma di specie. Circa 2 miliardi di uccelli ogni primavera attraversano il nostro paese per raggiungere le zone di riproduzione in nord Europa. Inoltre, viene riportato che gli uccelli acquatici che svernano nel nostro paese sono circa un milione e duecentomila.

Per quanto riguarda l'area oggetto d'interesse in questo studio si riporta che nella scheda relativa alla zona ZPS (IT9320302) presente lungo la costa, sono indicate la presenza di diverse specie d'uccelli acquatici e marini. Principalmente sono riportati i Laridi (gabbiani) e gli Sternidi (sterne).

### **4.5 Aree naturali protette**

Nel presente capitolo verranno descritte in dettaglio le aree naturali protette individuate nel quadro di riferimento programmatico.

#### **4.5.1 Zone marine e costiere interessate da siti Rete Natura 2000**

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.





L'area in esame per l'istanza di permesso di ricerca in mare non contiene alcun SIC o ZPS al suo interno, ma dista alcune decine di miglia nautiche da quelli più prossimi, situati lungo costa della Regione Calabria.

Tali siti sono:

- SIC - IT9320095, Foce Neto, che dista 27,2 miglia nautiche dall'area in istanza;
- SIC - IT9320096, Fondali di Gabella Grande, che dista 27,8 miglia nautiche dall'area in istanza;
- SIC - IT9320101, Capo Colonna, che dista 24,6 miglia nautiche dall'area in istanza;
- SIC - IT9320103, Capo Rizzuto, che dista 29,8 miglia nautiche dall'area in istanza;
- SIC - IT9320097, Fondali da Crotona a Le Castella, che dista 24,4 miglia nautiche dall'area in istanza;
- SIC - IT9320302, Marchesato e Fiume Neto, che dista 26,1 miglia nautiche dall'area in istanza.

#### **4.5.2 Aree marine protette**

Le aree marine protette generalmente sono suddivise al loro interno in diverse tipologie di zone, denominate A, B e C. L'intento è quello di assicurare la massima protezione agli ambiti di maggior valore ambientale, che ricadono nelle zone di riserva integrale (zona A), applicando in modo rigoroso i vincoli stabiliti dalla legge. Con le zone B e C si vuole assicurare una gradualità di protezione attuando, attraverso i Decreti Istitutivi, delle eccezioni (deroghe) a tali vincoli al fine di coniugare la conservazione dei valori ambientali con la fruizione e l'uso sostenibile dell'ambiente marino.

##### **4.5.2.1 Area marina protetta (AMP) EUAP 166 "Capo Rizzuto"**

L'Area Marina Protetta "Capo Rizzuto" rappresenta il proseguimento nelle acque del Mar Ionio delle propaggini più orientali della regione Calabria e più precisamente dell'area conosciuta come Marchesato. L'area protetta Capo Rizzuto comprende anche i relativi territori costieri appartenenti al demanio marittimo.

Le zone A di riserva integrale dell'area marina protetta di Capo Rizzuto sono tre e comprendono il tratto di mare circostante Capo Colonna, Capo Cimiti e Capo Bianco. La zona B, di riserva generale, circostante le zone A, comprende il tratto di mare da Capo Donato fino al limite est di Barco Vercillo, mentre la zona C di riserva parziale comprende il residuo tratto di mare compreso all'interno del perimetro della riserva, escludendo le zone A e B.

Nella "Campagna di monitoraggio 2009 inerente al rilevamento della biodiversità e stato di salute dei coralli madreporari all'interno dell'Area Marina Protetta di Capo Rizzuto" (Riolo, 2009), oltre al monitoraggio dei coralli, viene fornita una descrizione dei vari ecosistemi presenti nei primi 30 metri di profondità dell'area marina protetta di Capo Rizzuto. In quest'area marina protetta sono state individuate ben 11 specie di madreporari, ben il 50% delle specie di madreporari presenti nel Mediterraneo a profondità inferiori ai 30 metri.

Nei primi 5 metri di profondità viene riportata la presenza di un organismo probabilmente appartenente al gruppo dei cianobatteri, che crea folte coperture sulle rocce del litorale solitamente ricoperte da macroalghe. Quest'organismo è presente per estese zone, soprattutto tra Capo Rizzuto e Scifo, e sembra competere con altre specie quali alghe macrofite e la fanerogama *Posidonia oceanica*.

Lo studio riporta anche la presenza del briozoo *Zoobotryon verticillatum*, specie a diffusione cosmopolita, che viene considerata altamente invasiva in alcune parti del mondo, come USA, Australia e Seychelles, mentre in alcuni ecosistemi risulta ecologicamente importante in quanto organismo filtratore. L'autore riporta che sarebbero necessari studi approfonditi per comprendere il ruolo ecologico di tale organismo nella AMP di Capo Rizzuto.



Viene riportata, infine, la presenza del gasteropode *Dendropoma petraeum*, un mollusco appartenente alla famiglia dei vermetidi che è protetto in base alle convenzioni di Berna e Barcellona. Questo gasteropode forma biocostruzioni di notevole importanza ecologica in quanto esse aumentano il substrato disponibile per l'insediamento di numerose alghe, molluschi, crostacei e pesci, contribuendo all'aumento della biodiversità.

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

Nessuna zona importante per l'avifauna ricade entro l'area oggetto d'indagine.

Di seguito vengono fornite le informazioni base dell'IBA costiera più vicina (IT149 - Marchesato e Fiume Neto), la quale si trova ad una distanza di oltre 26 miglia nautiche dal luogo che verrà interessato dalle operazioni di rilievo geofisico.

Posizione	Italia, Calabria
Coordinate	16° 57.00' Est; 39°13.00' Nord
Criteri	B1iii, B2, C2, C3, C6
Area (ha)	68,029
Altitudine	0 – 562 metri
Anno di Dichiarazione	2000

Tabella 4.4 - Tabella riassuntiva delle caratteristiche dell'IBA "Marchesato e Fiume Neto" (fonte: [www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=2805](http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=2805))

## 4.6 Contesto socio-economico

Il seguente paragrafo mira ad illustrare le caratteristiche a sfondo sociale ed economico dell'area in istanza.

Essendo, l'area in istanza, situata in mare, a 24,6 miglia nautiche dalla costa calabra si è ritenuto di caratterizzare la provincia di Crotona, in quanto i relativi comuni costieri sono prospicienti alla stessa.

Oltre alle informazioni relative alla struttura demografica, alla performance economica e all'utilizzazione della costa della provincia in oggetto, è stata posta l'attenzione anche sul traffico marittimo e sull'attività di pesca presenti nell'area di progetto.

### 4.6.1 Andamento demografico

Il territorio calabro è suddiviso nelle province di Cosenza, Catanzaro, Vibo Valentia, Reggio Calabria e Crotona, e l'area in istanza si localizza in posizione antistante proprio a quest'ultima.

La provincia di Crotona si estende su una superficie di 1.716,58 Km<sup>2</sup>, con una densità abitativa di 100 abitanti per chilometro quadrato (ab/Km<sup>2</sup>) in linea con il valore risultato per la regione Calabria, pari a 129,8 ab/Km<sup>2</sup>.

Analizzando lo stesso dato riferito ai comuni costieri della provincia, antistanti l'area oggetto di progetto, emerge che quelli aventi una densità abitativa più elevata risultano essere quelli di Crotona e Cirò Marina distribuiti su territori rispettivamente di 179,83 e 41,60 Km<sup>2</sup> e quindi una popolazione residente di 59.342 abitanti il primo e 15.061 abitanti il secondo.

L'intera provincia di Crotona ha registrato dal 2001 al 2006 un calo della popolazione di quasi 2000 abitanti, con un valore medio di variazione percentuale sull'anno precedente pari a -0.15%. A questo valore è stata



tolta l'unica percentuale positiva, presente solo nel dato relativo all'anno 2003. Il trend tuttavia, fino al 2010, è stato del tutto positivo, superando le 174.500 unità. In seguito al 2011, anno in cui è stato eseguito il censimento della popolazione nel territorio (dati Istat), la variazione percentuale evidenziata rispetto all'anno precedente è stata pari a -2,23%, con un lieve aumento misurato nel 2012.

#### **4.6.2 Contesto economico**

La regione Calabria, in termini di numero di imprese risulta essere maggiormente rappresentata dalla provincia di Cosenza con il 36%, seguita dalla provincia di Reggio Calabria con il 27%.

La provincia di Crotona presenta un numero di imprese pari al 10% del totale presente nella regione Calabria ed i settori in essa maggiormente rilevanti sono quelli dell'agricoltura (29%) e del commercio (25%), seguiti da quello delle costruzioni e delle attività manifatturiere.

Nel settore agricolo sono diffuse le produzioni ortofrutticole, lattiero-casearie, apicole e concernenti le colture specializzate, quali le erbe aromatiche. Anche l'allevamento di bovini, ovini e caprini è sviluppato. Nel settore vitivinicolo esistono produzioni DOC (Denominazione di Origine Controllata) come Cirò, Melissa e a S. Anna di Isola Capo Rizzuto e produzioni IGT (Indicazione Geografica Tipica) come Lipuda, Val di Neto e Calabria.

Negli ultimi anni in tutta la provincia si sono sviluppate le cosiddette "colture industriali" della bietola, della cerealicoltura, dei pomodori e della viticoltura. Si è inoltre diffusa la nascita di piccole nuove imprese, soprattutto nei settori agro-alimentare, tessile e meccanico in conseguenza alla dismissione dei colossi chimici quali Enichem, Montedison e Cellulosa Calabria.

#### **4.6.3 Utilizzazione dell'area costiera**

La Regione Calabria in collaborazione con l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria (Arpacal), ha provveduto a classificare le acque di balneazione della regione, dividendole in diversi livelli in relazione alla loro qualità. Come risultato è emerso che all'inizio della stagione balneare 2012 (sui dati relativi agli anni 2008-2011) per la provincia di Crotona, è stato ottenuto il miglior risultato, nonché in nessuna delle località in essa presente è stata attribuita una qualità delle acque "scarsa". Le acque dei comuni Cirò, Cirò Marina, Strongoli, Melissa, Crucoli, Crotona e Isola di Capo Rizzuto risultano essere tutte "eccellenti", mentre nel territorio di Cutro, su 7 campionamenti risultati "eccellenti", solo uno è stato definito avere un livello di qualità "buono" ([www.secom.it](http://www.secom.it)).

Il litorale della provincia di Crotona inoltre, offre un paesaggio di grande bellezza, dato prima su tutte, dalla Riserva Marina di Capo Rizzuto. Qui il turista può incorrere in un percorso ricco di storia e archeologia, caratterizzato da un patrimonio naturalistico e biologico di notevole valore. L'area si sviluppa su un territorio di 42 chilometri di costa coinvolgendo i comuni di Crotona e di Isola Capo Rizzuto. Sono presenti numerosi itinerari subacquei nei pressi dell'area marina, dove diffuso è il patrimonio archeologico sommerso ([www.crotoneturismo.it](http://www.crotoneturismo.it)). Vicino a Crotona si trova l'area archeologica di Capo Colonna che raccoglie i siti che hanno ospitato i grandi della Magna Grecia come Pitagora.

La provincia è ricca anche di dimore nobiliari, di fortificazioni militari e di castelli, come il Castello Aragonese a Le Castella, la Torre Vecchia a Capo Rizzuto, il Castello Fortezza a Santa Severina, la Torre Merlata a Melissa, il Castello Fortezza Carlo V a Crotona e la Torre di Nao a Capo Colonna.



#### 4.6.4 Traffico marittimo

In Calabria dal 2007 al 2010 è stato registrato un numero di sbarchi e imbarchi in aumento, rispettivamente del 41% e 32%, a differenza degli stessi dati rilevati per la Nazione, che mostrano una diminuzione pari all'11% e al 2% ([www.regione.calabria.it/trasporti](http://www.regione.calabria.it/trasporti)).

Il principale porto calabrese dedicato al trasporto merci è il porto di Gioia Tauro, mentre quelli adibiti al trasporto di persone si trovano a Reggio Calabria e a Villa San Giovanni. In provincia di Crotona i porti presenti sono quelli di Crotona (Vecchio e Nuovo), quello di Le Castella e di Cirò Marina.

Limitatamente all'area in istanza, il flusso di imbarcazioni da/per il Golfo di Taranto si trova maggiormente a est oppure nella zona prossima alla costa. Il traffico marittimo in questo settore meridionale del Golfo di Taranto è di lieve entità, come testimoniato anche dalle osservazioni precedentemente descritte.

#### 4.6.5 Pesca

L'area oggetto di indagine ricade all'interno della GSA 19, la quale si estende per circa 16500 chilometri quadrati ed interessa il Mar Ionio, il bacino più profondo del Mediterraneo.

Nello "Stato della pesca e dell'acquacoltura nei mari italiani", si riporta che per la GSA 19, in relazione ai fondali ed all'importanza commerciale delle varie specie, la pesca viene effettuata sia nelle acque costiere che a livello della scarpata fino alle profondità di 700 - 750 metri. Inoltre viene riportato che la pesca in questa GSA è generalmente costiera ed artigianale, con l'uso di varie tipologie di attrezzi come reti da posta, reti da circuizione, palangari e nasse; invece la pesca a strascico è di secondaria importanza, sia per numero di battelli che per produzione. Ciononostante in Puglia ed in Calabria lo strascico è il sistema di pesca maggiormente impiegato, seguito dalla piccola pesca costiera. I compartimenti marittimi dove lo strascico è principalmente impiegato sono: Gallipoli, Crotona e Reggio Calabria.

La percentuale più alta di imbarcazioni di stazza maggiore sono localizzate soprattutto nei Compartimenti di Crotona (44%) seguita da Reggio Calabria (21%), Gallipoli (24%) e Taranto (11%). La flotta a strascico che opera lungo il litorale ionico della Calabria e della Puglia è composta da 225 battelli per un tonnellaggio complessivo di 4000 GT ed una potenza motore di poco superiore ai 30000 KW. In termini di sforzo di pesca, i battelli a strascico rappresentano il 21% come numerosità, il 64% come GT ed il 56% come KW dei battelli della GSA 19. La quasi totalità delle imbarcazioni adibite alla pesca a strascico effettuano bordate di pesca di un giorno, come la flotta dei compartimenti marittimi di Gallipoli, Taranto e Crotona, ad eccezione di alcune flottiglie del comparto di Reggio Calabria in cui possono effettuare bordate anche di 2 - 3 giorni.

##### 4.6.5.1 Indici di biomassa e densità delle principali specie bersaglio della pesca

Tra le specie d'interesse commerciale pescate nell'area, i Teleostei hanno mostrato un andamento quasi costante nel periodo considerato, con due picchi: uno nel 1997 ed uno nel 2005, con valori rispettivamente di 348 e 368 chilogrammi per chilometro quadrato. Invece, sia Cefalopodi che Selaci hanno mostrato un *trend* in aumento della biomassa nel periodo dal 1994 al 2010, seppur con fluttuazioni durante gli anni. Al contrario, i Crostacei non hanno mostrato nessun trend significativo nell'arco di tempo analizzato.

Tra le specie maggiormente pescate, il nasello (*Merluccius merluccius*) ha mostrato ampie variazioni negli indici considerati, ma in generale non è stata individuata nessuna tendenza temporale. La triglia di fango (*Mullus barbatus*), ha invece mostrato un trend positivo significativo negli anni, con un evidente picco nel 2007. Il gambero viola (*Aristeus antennatus*) e lo scampo (*Nephrops norvegicus*), non hanno mostrato alcun trend temporale significativo sia per quanto riguarda l'indice di biomassa che quello di densità. Il gambero



rosa (*Parapaeneus longirostris*) non ha mostrato un *trend* significativo nella biomassa, ma ha invece mostrato un incremento significativo per quanto riguarda l'indice di densità.

#### 4.6.5.2 *Le specie maggiormente pescate*

Di seguito si portano le specie principalmente pescate nell'area dello Ionio settentrionale.

***Merluccius merluccius*** (Nasello) - Il nasello è un'importante risorsa demersale in tutto il mondo. Nel Mediterraneo si riconosce la sottospecie *Merluccius merluccius smiridus* (Cohen et al., 1990) la quale, a livello di bacino, mostra due picchi riproduttivi stagionali, in primavera ed autunno nel mar Adriatico e nel mar Ligure, e tre picchi riproduttivi in Tunisia. Mentre lungo le coste Catalane questa specie è capace di riprodursi durante tutto l'arco dell'anno. I dati mostrati da Orsi-Relini et al. (2002) che riportano la distribuzione del merluzzo lungo le coste della Regione Calabria, indicano in generale valori abbastanza bassi nella biomassa media di questa specie lungo le coste calabre, con un massimo di 24,8 chilogrammi per chilometro quadrato (valore medio di biomassa) nel 1998 alla profondità compresa tra 100 – 200 metri. In generale, il nasello in questo tratto di mare si trova principalmente tra i 50 ed i 500 metri di profondità, anche se in abbondanza non elevata come già precedentemente detto, e si riduce fortemente oltre questo range di profondità.

***Mullus barbatus*** (Triglia di fango) e ***M. barbatus*** (Triglia di scoglio) - Le triglie di fango sono pesci demersali comuni nel mar Mediterraneo che si trovano principalmente entro i 200 metri di profondità. Le triglie di scoglio abitano i fondali sabbiosi e fangosi ed sono distribuite in tutto il Mediterraneo, incluso il Mar Nero e l'est Atlantico dalla Scandinavia al Senegal. In Tserpes et al. (2002), si riportano i dati di abbondanza e biomassa delle triglie di fango e di scoglio provenienti dalla campagna MEDITS effettuata negli anni 1994 – 1999; un progetto Europeo atto a valutare a livello del bacino del Mediterraneo gli stock di diverse specie di interesse commerciale. I dati mostrati da questo studio indicano la quasi totale assenza di *M. barbatus* sotto i 500 metri di profondità. Infatti soltanto nell'anno 1999 sono stati osservati 12 individui per chilometro quadrato (valore medio) a profondità comprese 200 – 500 metri. Oltre, non è stata osservata la presenza di questa specie. In generale questa specie è stata ritrovata tra i 10 ed i 100 metri di profondità, con il numero massimo di individui trovato tra i 50 ed i 100 metri di profondità nel 1998 (1258, media individui per chilometro quadrato).

***Aristaeomorpha foliacea*** (Gambero rosso) e ***Aristeus antennatus*** (gambero viola) - In Cau et al. (2002) sono stati analizzati i dati a riguardo del gambero rosso, provenienti dalla campagna MEDITS effettuati lungo diverse coste del Mediterraneo tra cui quelle interessate da questo studio. I campionamenti hanno interessato profondità comprese tra i 200 gli 800 metri durante gli anni 1994 – 1999. Per il gambero rosso, l'indice di biomassa (valore medio espresso in chilogrammi per chilometro quadrato) per la porzione di mare al largo delle coste calabresi ha mostrato valori abbastanza bassi durante l'arco temporale considerato, con il valore maggiore nell'anno 1999 (10,55 kg/Km<sup>2</sup>). Infatti, in generale il valore medio di biomassa per l'intero periodo è stato di 1,6 (kg/Km<sup>2</sup>) contro, ad esempio, l'11,41 kg/Km<sup>2</sup> dello Stretto di Sicilia. Gli autori, inoltre, riportano che la maggior parte degli organismi sono stati ritrovati a profondità comprese tra 500 – 800 metri. Il gambero viola è maggiormente presente in questa porzione di mare. Infatti, il valore di biomassa medio generale per l'arco di tempo considerato, è stato di 4,23 kg/Km<sup>2</sup>, il secondo dopo la Sardegna. I valori di biomassa maggiori sono stati trovati nel 1997 a profondità comprese tra 500 e 800 metri, con 10,71 kg/Km<sup>2</sup>. Anche questa specie, infatti, ha mostrato che la maggiore presenza è stata ritrovata tra 500 ed 800 metri di profondità.

***Parapenaeus longirostris*** (Gambero rosa) e ***Nephrops norvegicus*** (Scampo) - Il gambero rosa è stato prevalentemente ritrovato a profondità comprese tra i 100 ed i 500 metri, con i valori maggiori alle



batimetrie comprese tra i 200 ed i 500 metri. Oltre tali profondità (500 – 800 metri) la loro presenza subisce un deciso decremento. I valori d'abbondanza maggiori sono stati trovati nel 1997 tra i 200 ed i 500 metri di profondità, con 9225 individui per chilometro quadrato. L'indice di biomassa è congruente con quello dell'abbondanza, infatti i valori maggiori sono stati mostrati alle profondità comprese tra i 200 ed i 500 metri, seguite da quelle comprese tra i 100 ed i 200 metri. Il valore di biomassa maggiore è stato trovato nel 1998 (200 – 500 metri di profondità) con un valore di 54,9 Kg/Km<sup>2</sup>. Lo scampo, lungo le coste calabresi ha mostrato di essere principalmente presente tra i 500 e gli 800 metri di profondità, mentre era scarsamente presente tra i 200 ed 500 metri di profondità e totalmente assente sopra queste batimetrie. Comunque, anche alle profondità in cui era presente maggiormente, la sua abbondanza non era elevata nella zona considerata, con al massimo 127 individui per chilometro quadrato trovati nel 1994 (mentre nel 1999 erano solo 36 gli individui per chilometro quadrato). Anche l'indice di biomassa ha mostrato risultati analoghi con il massimo trovato nel 1994 (8,4 Kg/Km<sup>2</sup>).



## 5 ANALISI E STIMA DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Nel seguente capitolo saranno individuati i potenziali fattori di perturbazione provocati da ciascuna fase dell'attività proposta sulle specifiche componenti ambientali e inoltre su distinte parti delle stesse.

Si ricorda che il progetto in oggetto risulta essere conforme a quanto prescritto dai vincoli normativi vigenti al momento della stesura di questo studio ambientale. Inoltre, l'attività non prevede la costruzione di alcuna opera o edificazione, né a mare né a terra, ma si limiterà all'occupazione fisica della nave e delle barche d'appoggio, che terminerà al cessare delle operazioni.

### 5.1 Identificazione azioni di progetto potenzialmente impattanti e componenti ambientali interessate

Lo scopo di questo capitolo è quello di individuare e definire quali sono le azioni di progetto in grado di generare degli eventuali impatti sull'ambiente, quindi i relativi fattori di perturbazione e le componenti ambientali coinvolte. Tali azioni si riferiscono unicamente alla fase di acquisizione dei dati geofisici in mare, in quanto è la sola tra tutte le altre fasi incluse in un più ampio lavoro, che potrebbe determinare degli eventuali impatti sull'ambiente.

#### 5.1.1 Azioni di progetto

La fase di acquisizione dei dati geofisici prevede tre azioni di progetto che saranno eseguite mediante una nave di prospezione che percorrerà l'intera area in oggetto, secondo un percorso prestabilito, assieme ad una o ad altre due imbarcazioni di supporto. Nel dettaglio le azioni di progetto sono:

- movimentazione dei mezzi impiegati per la campagna di acquisizione, che consiste nella mobilitazione e smobilitazione della nave di acquisizione e dei mezzi navali di supporto per/da l'area oggetto di studio. I viaggi dei mezzi navali potranno avvenire per il trasporto di attrezzature, personale, approvvigionamenti e scarico rifiuti da/per il porto di riferimento. Questa azione comprende l'uso e la movimentazione dei mezzi navali impiegati in tutte le fasi dell'acquisizione;
- stendimento e successiva rimozione a mare dei cavi *streamers* e delle sorgenti *air-gun*: questa azione comprende le operazioni strettamente legate allo stendimento degli *streamers* ed il posizionamento in acqua degli *air-gun*;
- energizzazione e registrazione: l'azione comprende il rilascio di aria compressa nello strato marino superficiale, necessaria per l'acquisizione dei dati geofisici.

#### 5.1.2 Fattori di perturbazione connessi alle azioni di progetto

Di seguito, ad ogni azione di progetto prevista per lo svolgimento della campagna di acquisizione geofisica, sono stati correlati una serie di fattori di perturbazione che rappresentano le possibili interferenze con le componenti ambientali presenti nell'area oggetto di indagine.

I principali fattori di perturbazione legati alla movimentazione dei mezzi sono:

- Emissioni in atmosfera causate dalla combustione dei motori;
- Emissioni sonore nell'ambiente marino dovuto al movimento delle eliche dei mezzi;
- Scarichi di reflui a mare, dovuti alla gestione e presenza dell'equipaggio a bordo;
- Illuminazione notturna;
- Occupazione dello specchio d'acqua legata alla presenza fisica delle navi.



I principali fattori di perturbazione legati allo stendimento e rimozione degli *streamers* e degli *air-gun*:

- Occupazione dello specchio d'acqua;
- Illuminazione notturna.

Per quanto riguarda l'azione di energizzazione, i fattori sono rappresentati sostanzialmente da:

- Emissioni sonore nell'ambiente marino dovute al rilascio di aria compressa nello strato marino superficiale;
- Occupazione dello specchio d'acqua.

Si sottolinea che alla voce "scarichi di reflui a mare" i rifiuti organici prodotti dalle navi impiegate verranno adeguatamente trattati secondo la convenzione Marpol 73/78.

L'attività di acquisizione geofisica in mare non produce rifiuti e quelli presenti saranno esclusivamente quelli derivanti dall'equipaggio a bordo che verranno raccolti separatamente e trasportati a terra per il recupero/smaltimento in idonei impianti autorizzati. Per questo motivo non sono stati elencati i fattori di perturbazione legati alla loro gestione risultano essere quelli già previsti per la movimentazione dei mezzi di supporto all'acquisizione.

### 5.1.3 Componenti ambientali interessate

Gli elementi del sistema ambientale suscettibili alle modifiche causate dalle attività di progetto sono anche definiti "ricettori di impatto" e risultano essere suddivisi in cinque categorie: atmosfera, ambiente idrico, biodiversità ed ecosistemi, contesto socio-economico e paesaggio.

Nella tabella seguente, sono evidenziate le componenti ambientali con le relative sub-componenti e i diversi fattori di perturbazione coinvolti durante la fase di acquisizione dei dati geofisici in mare.

Componente ambientale	Sub-componente	Fattori di perturbazione
<b>Atmosfera</b>	Qualità dell'aria	Emissioni in atmosfera causate dalla combustione dei motori dei mezzi impiegati per l'acquisizione geofisica
	Rumore	Effetti causati dalle emissioni sonore percepibili nell'intorno della nave di acquisizione, prendendo in considerazione i potenziali ricettori sensibili
<b>Ambiente idrico</b>	Rumore	Effetti sulla colonna d'acqua relativi alle emissioni sonore generate dal movimento delle eliche dei mezzi impiegati e dall'attività di energizzazione tramite <i>air-gun</i> , con particolare attenzione ai possibili effetti su ricettori sensibili
	Caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche delle acque	Potenziali variazioni delle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche delle acque nell'intorno dell'area oggetto di studio, derivanti da scarichi di reflui a mare, dovuti alla gestione e presenza dell'equipaggio a bordo delle navi
<b>Biodiversità ed ecosistemi</b>	Flora	Eventuali effetti sulla flora presente nell'intorno dell'area oggetto di studio, con particolare attenzione a specie tutelate, generati da scarichi di reflui a mare, dovuti alla gestione e presenza dell'equipaggio a bordo delle imbarcazioni
	Fauna	Potenziale effetto sulla fauna eventualmente presente, con particolare attenzione ai mammiferi marini ed a specie tutelate, derivante da emissioni sonore ed illuminazione notturna
	Qualità degli	Potenziale effetto sulla qualità degli ecosistemi, con particolare



	ecosistemi	riferimento a quelli presenti in aree naturali protette
<b>Contesto socio-economico</b>	Pesca	Interferenze con l'attività di pesca che interessa l'area oggetto di studio, legate all'occupazione dello specchio d'acqua ed all'energizzazione
	Traffico marittimo	Potenziali interferenze sul traffico marittimo dell'area interessata dalle operazioni, dovuto all'occupazione dello specchio d'acqua
<b>Paesaggio</b>	Aspetto del paesaggio	Possibili alterazioni del paesaggio marino connesse alla presenza dei mezzi navali impiegati

Tabella 5.1 - Componenti ambientali coinvolte dalle attività in progetto

## 5.2 Identificazione degli impatti ambientali

L'impatto viene definito come qualunque tipo di cambiamento, reale o percepito, negativo o benefico, derivante in tutto o in parte dallo svolgimento dell'attività umana. Può essere di tipo diretto, indiretto, cumulativo.

### 5.2.1 Interazioni tra azioni di progetto e componenti ambientali

In questo paragrafo viene determinato il tipo delle interazioni prodotte durante la campagna geofisica tra le azioni del progetto potenzialmente impattanti e le componenti ambientali fin qui analizzate. Ogni impatto è rappresentato nella Tabella 5.22, con le lettere "D" e "I" indicanti la sua natura, rispettivamente di tipo diretto ed indiretto.

Azioni di progetto	Fattori di perturbazione	Componenti ambientali interessate				
		Atmosfera	Ambiente idrico	Biodiversità ed ecosistemi	Contesto socio-economico	Paesaggio
<b>Movimentazione mezzi</b>	Occupazione dello specchio d'acqua			D	D	D
	Emissioni in atmosfera	D		I		
	Scarichi in mare		D	I		
	Emissioni sonore		D	D		
	Illuminazione notturna			D		
<b>Stendimento/rimozione streamers ed air-gun</b>	Occupazione dello specchio d'acqua			D	D	
	Illuminazione notturna			D		
<b>Energizzazione</b>	Occupazione dello specchio d'acqua			D	D	
	Emissioni sonore		D	D	I	

Tabella 5.2 – Interazione tra le azioni di progetto e le componenti ambientali

### 5.3 Criteri per la stima degli impatti indotti dalle attività in progetto

Il metodo utilizzato per stimare gli impatti ambientali indotti dalla fase di acquisizione dei dati geofisici nell'area in istanza è quello delle matrici di valutazione quantitative, che consiste nell'utilizzo di tabelle bidimensionali.

Al fine di quantificare l'importanza di ogni impatto dell'operazione che verrà eseguita nell'area in istanza, si sono introdotti ulteriori componenti, nonché:

1. La scala temporale, legata alla durata dell'attività impattante (impatto temporaneo, a breve termine, a lungo termine, permanente);
2. La scala spaziale dell'impatto, ossia l'area massima di estensione in cui l'azione che crea l'impatto ha un'influenza sull'ambiente (impatto locale, regionale, nazionale, trans-frontaliero);
3. La sensibilità, ossia la capacità di recupero e/o l'importanza del ricettore/risorsa che viene influenzato. I ricettori sono rappresentati da sistemi, o elementi di un sistema naturale o antropico, che sono potenzialmente esposti agli impatti generati da una determinata sorgente di pressioni ambientali, i quali possono essere più o meno sensibili. Ciò deriva dalla propensione del ricettore a subire gli effetti negativi determinati dall'impatto, in relazione alla sua capacità (o incapacità) di fronteggiare alla specifica pressione ambientale;
4. Il numero di elementi che potrebbero essere interessati dall'impatto (individui, famiglie, imprese, specie e habitat), ciò ne determina il valore sociale, economico, ambientale e culturale;
5. Reversibilità, per valutare se l'impatto causerà alterazioni più o meno permanenti allo stato ambientale. Questa componente è legata alla resilienza del ricettore, ossia la capacità di ripristinare le sue caratteristiche originarie dopo aver subito l'impatto generato da una pressione di una determinata tipologia ed entità;
6. Mitigabilità dell'impatto, ossia la possibilità di moderare gli impatti anche in maniera parziale attraverso misure preventive oppure interventi di compensazione

A queste componenti di impatto vengono associati dei valori (da 1 a 4) in base alle condizioni specifiche associate alla stessa. Il totale dei punteggi ottenuto dalla somma determina la significatività dell'impatto sulle componenti ambientali analizzate, che può essere classificata come riportato nella seguente tabella.

Valore	Livello	Significatività dell'impatto ambientale
6	Trascurabile	Impatto di minima entità, del tutto trascurabile in quanto temporaneo, localizzato, totalmente reversibile e mitigabile
7-11	Basso	Impatto di lieve entità, i cui effetti sono reversibili e/o opportunamente mitigati
12-17	Medio	Impatto di media entità i cui effetti non incidono in modo significativo sull'ambiente, risultando parzialmente reversibili e/o compensabili
18-23	Alto	Impatto di alta entità che interferisce significativamente con l'ambiente, anche se non in modo definitivo
24	Estremo	Impatto che incide in modo significativo sull'ambiente, avendo effetti irreversibili e con impossibilità di effettuare mitigazioni o compensazioni

Tabella 5.3 - Livelli di significatività dell'impatto



## 5.4 Analisi e stima degli impatti sulle diverse componenti ambientali

Nel seguente capitolo viene applicato il metodo delle matrici di valutazione quantitative valutando per ogni componente ambientale considerata, le azioni del progetto in oggetto e le componenti dell'impatto. Essenziale risulta essere quindi il capitolo in questione al fine di questo Studio di Impatto Ambientale, in quanto le matrici quantitative che si otterranno serviranno a chiarire in modo sintetico tutti gli effetti che si potrebbero manifestare in conseguenza all'attività di acquisizione geofisica.

### 5.4.1 Impatto sulla componente atmosfera

Nei paragrafi successivi verranno prese in considerazione le interferenze che potranno verificarsi sulla componente atmosfera, in seguito allo svolgimento della campagna di acquisizione geofisica in progetto.

#### 5.4.1.1 Stima delle emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera che potrebbero avere effetti sulla qualità dell'aria, generate nel corso delle attività di acquisizione, sono legate essenzialmente allo scarico di gas dei motori e dei generatori utilizzati dalla nave sismica e dalle navi di supporto e da inseguimento. I principali gas inquinanti sono: biossido di carbonio, monossido di carbonio, ossidi di azoto, ossido di diazoto, metano e altri composti organici volatili.

La quantità di emissioni in atmosfera dipende dal carburante consumato durante l'indagine geofisica.

Un'altra fonte di emissioni in atmosfera potrebbe essere rappresentata dalle emissioni dell'inceneritore di rifiuti presente a bordo della nave di acquisizione. L'uso dell'inceneritore sarà limitato e discontinuo ed unicamente destinato allo smaltimento di rifiuti oleosi (oli e lubrificanti) e rifiuti solidi e non inciderà in modo significativo sulla qualità dell'aria dell'area oggetto di indagine.

Il combustibile utilizzato dalle navi (Gasolio Marino) avrà un tenore di zolfo inferiore allo 0.2% in peso e gli inquinanti più significativi che in genere sono emessi sono rappresentati da NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> e PM.

Le variabili che vengono considerate per la valutazione delle emissioni sono:

- consumo di carburante;
- tipo di motore (caldaie a vapore, motori diesel ad alta, media o bassa velocità, turbine e così via ...);
- tipo di combustibile (MDO / MGO, e così via ..);
- fase di navigazione (crociera, manovra, stazionamento, carico e scarico, rimorchiaggio).

Di seguito si riporta la stima delle emissioni relative per la campagna di acquisizione 2D (Tabella 5.4) ed eventualmente acquisizione 3D (Tabella 5.5). Allo stato attuale non si conoscono le specifiche progettuali di un'eventuale acquisizione 3D, pertanto la stima delle emissioni è stata calcolata considerando l'estensione massima per l'aera di ricerca.

Tipo di nave	Durata acquisizione	Tipo di carburante	Fattore di emissione (kton/Mton)	Consumi di carburante (ton)		Emissioni di CO <sub>2</sub> (kton)	
				Giornaliere	Totali	Giornaliere	Totali
Nave sismica 2D	2,5 giorni	Gasolio marino	880	11-18	45	0,01-0,015	0,038
Nave da inseguimento	2,5 giorni	Gasolio marino	880	3,0	7,5	0,003	0,008

Tabella 5.4 – Stima sul consumo di carburante dei vari mezzi impiegati e le emissioni di CO<sub>2</sub>



Tipo di nave	Durata acquisizione	Tipo di carburante	Fattore di emissione (kton/Mton)	Consumi di carburante (ton)		Emissioni di CO <sub>2</sub> (kton)	
				Giornaliere	Totali	Giornaliere	Totali
<b>Nave sismica 3D</b>	31,5 giorni	Gasolio marino	870	25-44	1386	0,022-0,038	1,20
<b>Nave da supporto</b>	31,5 giorni	Gasolio marino	880	6,0	189	0,005	0,158
<b>Nave da inseguimento</b>	31,5 giorni	Gasolio marino	880	3,0	94,5	0,003	0,095

Tabella 5.5 – Stima sul consumo di carburante dei vari mezzi impiegati e le emissioni di CO<sub>2</sub>

#### 5.4.1.2 Descrizione ed esposizione della matrice impiegata

L'unico impatto in atmosfera, legato alle attività proposte per questa acquisizione, può derivare dalle emissioni prodotte dai motori della nave geofisica e della nave di appoggio che sono del tutto analoghe, in termini di interferenza con la componente ambientale, alle imbarcazioni e ai pescherecci normalmente presenti nella zona di indagine. Inoltre, il numero esiguo di mezzi impiegati e le politiche di riduzione di impatto ambientale, fanno sì che le emissioni in atmosfera siano ridotte al minimo. Si possono ritenere quindi, le eventuali emissioni in atmosfera, assolutamente trascurabili, aventi inoltre un carattere estremamente temporaneo.

A bordo delle imbarcazioni saranno regolarmente controllati i fumi di scarico per l'efficienza dei sistemi di combustione ed acquisite le dovute certificazioni di conformità in materia di emissione di inquinanti atmosferici.

Di seguito, utilizzando i criteri espressi al paragrafo "Criteri per la stima degli impatti indotti dalle attività in progetto", si riporta la matrice quantitativa riguardante le interazioni sulla componente atmosfera da parte dell'attività di acquisizione geofisica.

ALTERAZIONE DELLA QUALITA' DELL'ARIA			
Componenti di impatto	Azioni di progetto		
	Movimentazione mezzi	Stendimento/rimozione streamers e air-gun	Energizzazione
Durata temporale	1	1	1
Scala Spaziale	2	2	2
Sensibilità	1	1	1
N. di individui interessati	1	1	1
Reversibilità	1	1	1
Mitigabilità	1	1	1
<b>Totale Impatto</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
<b>Livello</b>	<b>Basso</b>	<b>Basso</b>	<b>Basso</b>



Dalla matrice elaborata risulta che il livello di significatività dell'impatto in oggetto è basso, soprattutto per la sua limitata durata temporale. Risulta essere inoltre mitigabile grazie alle modalità operative ed alle certificazioni dei mezzi impiegati, reversibile e tale da non gravare su nessun ricettore sensibile.

#### **5.4.2 Impatto sulla componente ambiente idrico**

Le possibili interferenze determinabili sulla componente idrica in merito alla fase di acquisizione dei dati geofisici in mare, derivano dall'alterazione in termini di caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche dell'ambiente marino, ad opera degli scarichi di reflui a mare, derivanti dalla presenza di equipaggio a bordo.

##### **5.4.2.1 Rifiuti e scarichi previsti**

Le imbarcazioni utilizzate durante la campagna geofisica saranno conformi a quanto previsto dalla MARPOL (convenzione internazionale per la prevenzione dell'inquinamento causato da navi) e dalle altre certificazioni internazionali, quali la prevenzione dell'inquinamento da idrocarburi (IOPPCs) e la prevenzione di inquinamento da acque reflue (ISPPCs).

La regolamentazione per quanto riguarda il trattamento delle acque nere e di sentina vieta lo scarico diretto in mare. Lo scarico sarà effettuato solo tramite un adeguato trattamento conforme alla normativa vigente, attraverso processi di disinfezione eseguiti a bordo della nave. L'acqua di sentina sarà scaricata solo se la concentrazione dell'olio risulterà inferiore a 15 ppm dopo il trattamento.

Per quanto riguarda i rifiuti alimentari, questi saranno macerati (con dimensioni <25 millimetri) e scaricati in mare a una distanza superiore le 12 miglia marine dalla costa. Generalmente, rifiuti di questo tipo sono da considerarsi di basso impatto ambientale.

I rifiuti solidi non adatti allo scarico in mare saranno ordinati e conservati a bordo della nave a seconda della tipologia, prima di essere smaltiti a terra in appropriati impianti certificati. Tra le tipologie di rifiuti solidi rientrano: rifiuti di carta, imballaggio, plastica e metallo ecc; rifiuti alimentari non adatti per lo scarico; rifiuti pericolosi e di rifiuti speciali (oli, batterie, vernici, ecc).

In caso le navi fossero provviste di inceneritore, alcuni rifiuti potrebbero essere smaltiti direttamente a bordo della nave. Tuttavia, l'uso dell'inceneritore sarà limitato e regolato dal piano di trattamento dei rifiuti della nave conforme alle normative vigenti in materia ambientale.

In base ad esperienze in precedenti campagne di acquisizione è possibile stimare una produzione di rifiuti giornaliera nell'ordine di 0,3 m<sup>3</sup>.

##### **5.4.2.2 Descrizione ed esposizione della matrice impiegata**

Si ricorda che l'immissione degli scarichi in mare sarà trattata, circoscritta e di carattere temporaneo ed inoltre, l'ubicazione in mare aperto, ad un'elevata distanza dalla costa, rende molto alta la capacità di diluizione degli scarichi trattati, vista anche la notevole altezza della colonna d'acqua presente e per ciò, nell'insieme, l'impatto risulta essere estremamente basso e del tutto trascurabile.

In base alle considerazioni fin qui effettuate, e utilizzando i criteri espressi al paragrafo "Criteri per la stima degli impatti indotti dalle attività in progetto", si riporta la matrice quantitativa riguardante le interazioni sulla componente idrica da parte dell'attività di acquisizione geofisica.



ALTERAZIONE DELLA QUALITA' DELL'ACQUA			
Componenti di impatto	Azioni di progetto		
	Movimentazione mezzi	Stendimento/rimozione streamers e air-gun	Energizzazione
Durata temporale	1	1	1
Scala Spaziale	1	1	1
Sensibilità	1	1	1
N. di individui interessati	1	1	1
Reversibilità	1	1	1
Mitigabilità	1	1	1
<b>Totale Impatto</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Livello</b>	<b>Trascurabile</b>	<b>Trascurabile</b>	<b>Trascurabile</b>

Dal risultato della matrice si evince un livello di significatività relativo all'impatto sulla componente ambiente marino trascurabile. Si tratta di un impatto a breve termine, esteso ad un limitato intorno dell'area, totalmente reversibile e mitigabile, grazie alle modalità operative ed alle certificazioni dei mezzi impiegati.

#### 5.4.3 Impatto sulla componente clima acustico marino

Le fonti di rumore possono essere classificate in base ad un carattere del suono, nonché all'impulsività o alla continuità. Fanno parte del primo tipo le sorgenti utilizzate durante le campagne di rilevamento geofisico, oltre che ai sonar militari e civili, i sistemi di misurazione per l'oceanografia, gli strumenti per la pesca d'altura, il moto dei pesci e i terremoti. Costituiscono un rumore di tipo continuo i motori delle navi (sistema di propulsione), il traffico navale, la rottura dei ghiacci, il moto ondoso generato dal vento sulla superficie del mare, lo spostamento di sedimenti sul fondo oceanico, la pioggia e le vocalizzazioni di mammiferi marini.

In merito ai rumori acustici impulsivi, viene di seguito approfondito l'aspetto del suono emanato dalle sorgenti utilizzate durante le indagini geofisiche (*air-gun*). I suoni emessi durante le indagini geofisiche, generalmente caratterizzati da alta intensità e basse frequenze, vengono diretti verso il fondo del mare e da questa, a loro volta, riflessi per poter così fornire una conoscenza dei vari assetti geologici che caratterizzano l'area indagata. Il suono riflesso viene processato per ottenere informazioni riguardo alla struttura e alla composizione delle formazioni geologiche, e per individuare potenziali riserve di idrocarburi. Gli *array* di *air-gun* sono configurati in modo da proiettare la maggior parte dell'energia verticalmente in direzione del fondale marino, minimizzando l'emissione lungo la componente orizzontale e, di conseguenza, le interferenze con l'ambiente circostante. Uno studio di J. Caldwell & W. Dragoset (2000) rileva che la pressione sonora emessa lateralmente da un'*array* è circa 20 dB più bassa rispetto a quella emessa verticalmente. Ciò significa che l'impatto acustico emesso da un *array* sarà attenuato lateralmente di oltre 3 volte rispetto a quello presente lungo l'asse verticale.



#### 5.4.3.1 Descrizione ed esposizione della matrice impiegata

La campagna geofisica può agire sulla componente acustica marina per mezzo del rumore prodotto dai motori dei mezzi utilizzati e soprattutto dall'emissione di onde acustiche da parte degli *array*.

Il primo, relativo al rumore dei motori della nave geofisica e delle navi di supporto, risulta essere di più lieve entità. Questo perché l'effetto prodotto può essere direttamente confrontabile con quello delle imbarcazioni che normalmente attraversano l'area in oggetto, sia come frequenza del suono che come numero di mezzi attraversanti l'area. Inoltre il periodo di tempo della campagna geofisica in oggetto durante il quale tutte le acquisizioni dei dati del sottosuolo si compiranno e avranno fine risulta essere limitato e temporaneo.

Il secondo impatto potenziale, relativo alla fase del progetto denominata "energizzazione" può causare maggiori effetti, soprattutto sui ricettori sensibili rappresentati dalla fauna marina. L'attività geofisica basata su fenomeni di riflessione e rifrazione di onde elastiche aventi rapido decadimento spaziale consta di una particolare strumentazione che, come visto in precedenza, direziona il suono acustico lungo la verticale, in modo perpendicolare al fondale marino. L'impatto acustico laterale si attenua in questo modo di tre volte rispetto a quello presente lungo l'asse verticale.

Si riporta di seguito la matrice riferita all'alterazione della componente ambientale clima acustico marino, elaborata in base ai criteri descritti nel paragrafo "Criteri per la stima degli impatti indotti dalle attività in progetto" e alle considerazioni sopra esposte.

Il livello di significatività dell'impatto relativo alla componente clima acustico marino risulta essere, per ogni azione di progetto, di bassa entità. Gli effetti saranno quindi reversibili e/o opportunamente mitigati.

ALTERAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO MARINO			
Componenti di impatto	Azioni di progetto		
	Movimentazione mezzi	Stendimento/rimozione <i>streamers</i> e <i>air-gun</i>	Energizzazione
Durata temporale	1	1	1
Scala Spaziale	1	1	2
Sensibilità	1	1	2
N. di individui interessati	1	1	2
Reversibilità	1	1	1
Mitigabilità	2	2	2
<b>Totale Impatto</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>10</b>
<b>Livello</b>	<b>Basso</b>	<b>Basso</b>	<b>Basso</b>

#### 5.4.4 Impatto sulla componente Flora, Fauna, Ecosistemi

L'eventuale interferenza causata sulla componente flora da parte dell'operazione in progetto, non risulta essere di facile analisi perché in bibliografia non sono presenti dati di riferimento a cui affidarsi. Non vengono trattati infatti impatti sulla componente in oggetto, a seguito di una campagna geofisica in mare.

Ad ogni modo, a fronte della salvaguardia della Posidonia oceanica, una specie dichiarata protetta in tutto il Mar Mediterraneo, si precisa, che l'attività di acquisizione geofisica verrà effettuata ad una notevole



distanza dal litorale costiero laddove, fino ad una batimetria pari ai 40 metri, si sviluppa la specie in oggetto. Alle praterie di Posidonia Oceanica quindi, non sarà recato alcun potenziale danno da parte della campagna geofisica.

Inoltre, si esclude qualsiasi interferenza con gli ecosistemi di aree costiere e marine protette, data la distanza dalle stesse.

La componente fauna è invece maggiormente considerata in letteratura, infatti sono molteplici gli studi pubblicati in cui viene esplicitata l'interazione tra la stessa e gli effetti in acqua dell'inquinamento acustico.

Il rumore di origine antropica può produrre un'ampia gamma di effetti sugli organismi acquatici. Una preoccupazione particolare viene riservata ai mammiferi marini, in quanto il rumore di origine antropica (soprattutto dovuto alle navi) è emesso in un range di frequenze acustiche simile a quello utilizzato da diverse specie di questi mammiferi.

Il suono di basso livello, che può essere udibile e non produrre alcun effetto visibile, potrebbe però causare il mascheramento di segnali acustici ed indurre un allontanamento degli animali presenti nell'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 traffico navale è un esempio di inquinamento diffuso che può riguardare aree molto ampie. Questo tipo di rumore potrebbe essere ridotto abbassando il rumore irradiato dai motori e dalle eliche, e modificando le rotte di navigazione per evitare le aree sensibili come le aree di riproduzione e di alimentazione nonché le rotte di migrazione.

L'inquinamento acuto sembra essere più facilmente gestibile per minimizzare gli effetti di rumore irradiato. Ad esempio, si possono scegliere attentamente le aree ed i periodi più adatti in cui condurre le operazioni; in questo modo potrebbero essere evitate le aree con maggiori densità di mammiferi marini e gli habitat critici. Inoltre, durante le operazioni viene attuata una costante verifica che nessun animale sia nell'area di maggior irradiazione. Questo può essere conseguito combinando, ad esempio, l'osservazione visuale con l'ascolto dei suoni subacquei emessi dagli animali ([www-3.unipv.it/cibra](http://www-3.unipv.it/cibra)).

Nel sito DOSITS ([www.dosits.org/](http://www.dosits.org/)) 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-gun* producono la maggior parte dell'intensità del suono è tra 0-250 Hz (Gausland, 2000).

#### **5.4.4.1 Mammiferi e rettili marini**

Sono stati condotti diversi studi per valutare il possibile impatto comportamentale e fisiologico sui mammiferi marini derivante dall'attuazione dell'attività di prospezione geofisica tramite *air-gun*. Alcuni studi evidenziano un allontanamento dei cetacei dalle zone di prospezione, 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 le basse, medie e alte frequenze.

Le prospezioni geofisiche sono incluse fra le attività antropiche a potenziale rischio acustico, in quanto responsabili dell'introduzione di rumore in ambiente marino. I cetacei che utilizzano per le loro





comunicazioni suoni a bassa frequenza percepiscono maggiormente la propagazione dei suoni prodotti dagli *air-gun* e potrebbero quindi essere la categoria più esposta a rischi (Lanfredi et al., 2009).

I dati tratti dal sito OBIS – SEAMAP hanno indicato che i mammiferi marini presenti nell'area sono: *Stenella coeruleoalba*, *Tursiops truncatus*, *Physeter macrocephalus*, *Grampus griseus* e *Ziphius cavirostris*. Tra i dati degli organismi spiaggiati nell'area, le più abbondanti erano le stenelle con il 54,8%, mentre decisamente minore era il numero degli altri organismi spiaggiati: 7,1% lo zifio, 5,6% il tursiope, 3,9% il grampo e solo 1,7% il capodoglio, cui si aggiunge un 26,9% di organismi non determinati a livello di specie.

Tra i mammiferi indicati nell'area indagata, quello che risulterebbe essere più presente è la stenella, che presenta i propri segnali acustici prevalenti con frequenza da 4 kHz a 65 kHz. Il secondo organismo che è spiaggiato più frequentemente, lo Zifio, presenta i propri segnali acustici prevalenti compresi tra i 20 kHz ed i 150 kHz, il Tursiope tra i 4 kHz ed i 130 kHz, ed il Grampo tra i 20 kHz e i 150 kHz. Il Capodoglio, che potenzialmente potrebbe risentire del mascheramento acustico dovuto ad *air-gun*, ha i propri segnali acustici prevalenti in un *range* di frequenza compreso tra 200 Hz e 32 KHz.

Il valore soglia di esposizione per i mammiferi marini che era stato indicato dal NOAA ad un limite di 180 dB re 1  $\mu\text{Pa}$  –s, successivamente, visti i risultati degli studi sui delfini ed i beluga, è stato portato a 195 dB re 1  $\mu\text{Pa}$  –s (Finneran et al., 2005).

Tenendo presente le specie di mammiferi marini presenti nell'area indagata, si ritiene poco probabile la possibilità di uno spiaggiamento di questi organismi a causa dell'attività in progetto.

Per quanto riguarda la possibilità di mascheramento delle comunicazioni tra individui, essendo la maggior parte dell'energia emessa dall'*air-gun* sotto 1 KHz, si può ritenere che difficilmente esse vadano ad interferire con le frequenze prevalenti delle specie di cetacei Tursiope, Stenella, Grampo e Zifio. Queste frequenze potrebbero interferire nelle comunicazioni tra Capodogli, i quali però sono presenti in numero esiguo nell'area indagata; si può dunque ritenere che l'impatto sulle comunicazioni tra questi organismi sia minimo.

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-gun* (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). Nell'area di indagine, il database OBIS-Seamap riporta la presenza di 13 individui di *Caretta caretta* avvistati nel 2004. Considerando il numero non elevato di individui di *Caretta caretta* trovato per l'area, e che l'area in cui potenzialmente verrà effettuata la prospezione geofisica si trova a più di 24 miglia nautiche dalla costa, 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.

#### **5.4.4.2 Benthos e Biocenosi**

Pochissimi sono i dati presenti in letteratura degli effetti dell'*air-gun* sugli organismi bentonici marini. Nel 2003 Christian et al. (2003) hanno esaminato gli effetti dell'*air-gun*, ad una distanza di 50 metri, sul granchio *Chionoecetes opilio*: i risultati mostrano che per questa specie non vi è alcun impatto negativo. Quindi, tenendo conto che le operazioni geofisiche avverranno in porzioni di mare in cui la profondità varia tra circa 1600 metri e 2200 metri, si può ritenere che l'impatto sulla componente bentonica sia trascurabile se non nullo.



#### **5.4.4.3 Plancton**

Non sono a nostra conoscenza studi che valutano l'impatto dell'*air-gun* sia sullo zooplancton che sul fitoplancton. Si pone l'attenzione, però, sulle luci utilizzate dalle navi per le operazioni notturne le quali potrebbero alterare i bioritmi dello zooplancton nella colonna d'acqua. Considerando che dai dati tratti da Siokou-Frangou et al. (2011) relativi alla zona oggetto d'interesse la concentrazione di fitoplancton è medio – bassa, si può ritenere un impatto minimo su questa componente.

#### **5.4.4.4 Ittiofauna**

Gli studi riguardanti gli impatti dell'utilizzo dell'*air-gun* sulla componente dell'ittiofauna presentano dati contrastanti. In ogni caso, da questi studi emerge il fatto che è possibile escludere la mortalità di pesci dovuta all'esecuzione di una prospezione geofisica. Si può ritenere bassa anche 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.

Considerando le elevate profondità raggiunte nell'area oggetto d'indagine e che i danni fisiologici avvengono ad esposizioni ravvicinate, si può ragionevolmente supporre che l'eventuale effetto dell'*air-gun* sulle popolazioni di pesci pelagici, e soprattutto batiali, sia da considerarsi basso e ulteriormente mitigato dall'utilizzo dell'implementazione *soft-start*, la quale consente di raggiungere gradualmente l'intensità di lavoro necessaria agli *air-gun*, con un incremento del livello del segnale acustico in un intervallo di tempo di circa venti minuti.

Dai risultati relativi a studi eseguiti sulle uova e larve, si può ritenere che una mortalità delle uova esiste solo se esse si trovano a pochi metri di distanza dalla sorgente dell'*air-gun*.

#### **5.4.4.5 Descrizione ed esposizione della matrice impiegata**

L'eventuale impatto che potrebbe ripercuotersi con maggiore entità sulle componenti flora, fauna ed ecosistemi marini durante la campagna di acquisizione geofisica in mare, è rappresentato dalla sorgente di onde acustiche, caratteristica nella fase di energizzazione. L'impatto dei mezzi navali utili al progetto all'interno dell'area in istanza sarà paragonabile a quello del normale traffico navale presente, anche perché i settori interessati dall'acquisizione, saranno interdetti alla navigazione.

Con lo scopo di compilare la matrice relativa agli eventuali impatti sulle componenti ambientali in oggetto, si sono analizzate le tre azioni di progetto:

##### **1. Azione di movimentazione mezzi**

Il disturbo che verrà a crearsi in seguito alla movimentazione della nave d'acquisizione durante il posizionamento della strumentazione tecnica e di quella relativa alle due imbarcazioni di appoggio (aventi l'incarico di accertare il corretto svolgimento dei compiti della prima e di supportare la stessa per qualsiasi problema), sarà esclusivamente dato dal rumore provocato dai motori che le alimentano.

In linea generale la fauna, nel sentire quest'ultimo, tende ad allontanarsi per ritornare nel momento in cui tale rumore provocato dalla presenza delle navi sia svanito. Questo tipo di impatto a carattere temporaneo viene dunque considerato assolutamente reversibile.

In fase di movimentazione, come per qualsiasi altro mezzo marittimo, è opportuno tenere presente l'eventuale collisione che si potrebbe verificare con gli animali marini, soprattutto con quelli di maggiore dimensione come il Capodoglio e la Balenottera comune. Per mitigare questo effetto, come riportato nel



successivo capitolo relativo alle mitigazioni, saranno presenti sulla nave di acquisizione delle figure professionali, aventi un'apposita preparazione atta all'osservazione dei mammiferi marini.

Relativamente alla componente plancton invece, è stato valutato l'aumento della luminosità nelle ore notturne che potrebbe arrecare una possibile interferenza, data la presenza di luci segnaletiche sulla nave e imbarcazioni impiegate.

## 2. Azioni di stendimento e rimozione *streamers* ed *air-gun*

Durante queste fasi che, rispettivamente, procedono e seguono la vera e propria fase di acquisizione dei dati geofisici non si prevede alcuna interazione con il fondo marino visto che i cavi e gli idrofoni sono posti ad una profondità massima di poche decine di metri dalla superficie del mare.

Relativamente alla componente fauna è presente un solo impatto di basso livello e limitato nel tempo, legato esclusivamente al posizionamento in acqua dei cavi, i quali rappresentano oggetti estranei all'ambiente marino.

Esiste tuttavia la possibilità che le tartarughe marine rimangano intrappolate nella boa di coda, come approfonditamente studiato dalla società inglese "Ketos Ecology", che propone al tal proposito delle mitigazioni atte ad evitare eventuali incidenti, saldando alla stessa boa di coda delle apposite barre metalliche come descritto nel capitolo successivo, relativo alle mitigazioni.

## 3. Azioni di energizzazione

La sorgente di energia utilizzata durante la prospezione geofisica eseguita tramite *air-gun*, è di tipo impulsivo e genera una perturbazione acustica temporanea.

L'influenza sonora termina nel momento in cui l'azione di energizzazione viene arrestata e, come visto in precedenza, questo significa che solo nel limitato periodo di tempo in cui essa è in funzione potrebbe potenzialmente interferire con i mammiferi marini che possono essere presenti nell'intorno della nave di acquisizione. In special modo nei soggetti più sensibili quali i cetacei, si possono presentare dei disturbi sulla comunicazione dati da un'interferenza di frequenze relative ai loro vocalizzi con quelle della sorgente di energia.

Tutto ciò sarà mitigato e minimizzato dalla presenza sulla nave di acquisizione di un diverso numero di osservatori di mammiferi marini, dei tecnici specializzati che avranno il compito di monitorare costantemente l'area in istanza e oltre (vedi paragrafo delle mitigazioni relative alla fauna), così da ordinare l'arresto della misurazione dei dati geofisici in caso di avvistamento di mammiferi marini.

Al fine di un'approfondita analisi per l'elaborazione della matrice quantitativa sono stati presi in considerazione anche gli scarichi di reflui in mare, come potenziali interazioni chimiche alle componenti in oggetto ma, vista la profondità dei fondali e l'ubicazione in mare aperto delle attività, si esclude un qualsiasi tipo di alterazione qualitativa delle acque o dei sedimenti visto che ci sarà un processo di naturale diluizione. La fauna presente viene esclusa quindi da una possibile interferenza di questo tipo.

Di seguito, si riporta la matrice quantitativa compilata sulla base delle considerazioni sopra esposte e degli elementi interessati dai potenziali impatti derivanti dallo svolgimento dell'attività in progetto. Le componenti analizzate si riferiscono ai potenziali ricettori di impatto, ossia mammiferi marini, tartarughe e ittiofauna, per quanto riguarda l'impatto di tipo acustico, mentre il plancton è stato analizzato per l'impatto derivante da un aumento dell'illuminazione notturna.

IMPATTI SU BIODIVERSITA' ED ECOSISTEMI												
Componenti di impatto	Azioni di progetto											
	Movimentazione mezzi				Stendimento/rimozione <i>streamers</i> e <i>air-gun</i>				Energizzazione			
	Mammiferi	Tartarughe	Ittiofauna	Plancton	Mammiferi e tartarughe	Tartarughe	Ittiofauna	Plancton	Mammiferi	Tartarughe	Ittiofauna	Plancton
Durata temporale	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Scala Spaziale	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1
Sensibilità	2	1	1	1	2	4	1	1	3	1	2	1
N. di individui interessati	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Reversibilità	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1
Mitigabilità	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Totale Impatto</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>7</b>
<b>Livello</b>	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Medio	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso

L'unico impatto di livello "medio" risultante nella matrice, si riferisce alla possibilità di intrappolamento delle tartarughe marine nella strumentazione utilizzata durante la fase di stendimento e rimozione degli *streamers* e *air-gun*, in particolare nella boa di coda posizionata al fine di ogni cavo sismico. Al fine di escludere possibili intrappolamenti accidentali di tartarughe marine, verranno utilizzati dei dispositivi metallici da applicare alla struttura della boa di coda (v. il capitolo 6, mitigazioni).

A tutela della fauna verranno altresì utilizzati altri metodi di minimizzazione degli eventuali impatti causati dalle operazioni in progetto, seguendo precisi protocolli infatti verranno applicate delle accortezze come ad esempio l'utilizzo di tecnologia *soft start*, la presenza a bordo della nave di un osservatore per i mammiferi marini per l'eventuale sospensione delle operazioni in caso di avvistamenti di questi animali marini e l'utilizzo del sistema di monitoraggio acustico passivo.

#### 5.4.5 Impatto sulla componente Paesaggio

La distanza minima dell'area in cui è prevista l'esecuzione del rilievo geofisico dalla costa della Calabria (cioè dal punto più orientale di Capo Colonna) è di ben 26,6 miglia nautiche ossia 45,6 chilometri, dunque si esclude categoricamente che un qualsiasi osservatore posto sul litorale possa, anche in condizioni ottimali di visibilità, scorgere all'orizzonte la nave di acquisizione per tutta la durata del rilievo geofisico.

I mezzi navali di acquisizione, una volta raggiunta l'area in esame, resteranno in mare aperto per la durata complessiva del programma di rilievo geofisico, mentre soltanto per le navi di supporto sono previsti eventuali e sporadici rientri nel porto prescelto per lo scarico dei rifiuti prodotti a bordo della nave geofisica



e/o per necessità operative. Di conseguenza, un ulteriore impatto sul paesaggio, pur sempre di scarsa entità e di natura estremamente temporanea, potrebbe verificarsi durante il tragitto dei mezzi navali dal porto di partenza all'area di rilievo e dall'eventuale rientro in porto delle navi di supporto, che provvederanno al trasporto delle attrezzature, del personale, degli approvvigionamenti e allo smaltimento dei rifiuti generati durante lo svolgimento delle attività.

#### 5.4.5.1 Descrizione ed esposizione della matrice impiegata

Le operazioni di rilievo geofisico avverranno all'interno dell'orizzonte visibile dalla costa soltanto per un brevissimo intervallo temporale, che corrisponde al tragitto della nave dal porto fino alla zona di rilievo e ritorno, ed all'eventuale e sporadico rientro delle imbarcazioni di supporto. Fintanto che i mezzi saranno in mare aperto all'interno dell'area di rilievo geofisico (a distanze di gran lunga superiori alla fascia di visibilità dalla costa), non vi sarà alcuna percezione possibile da parte di osservatori posti sul litorale calabrese.

Nella seguente matrice quantitativa, compilata in funzione delle sopra esposte considerazioni, si riporta l'alterazione della qualità del paesaggio in base ai criteri descritti nel capitolo "Criteri per la stima degli impatti indotti dalle attività in progetto".

ALTERAZIONE DELLA QUALITA' DEL PAESAGGIO			
Componenti di impatto	Azioni di progetto		
	Movimentazione mezzi	Stendimento/rimozione streamers e air-gun	Energizzazione
Durata temporale	1	1	1
Scala Spaziale	2	1	1
Sensibilità	1	1	1
N. di individui interessati	1	1	1
Reversibilità	1	1	1
Mitigabilità	1	1	1
<b>Totale Impatto</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Livello</b>	<b>Basso</b>	<b>Trascurabile</b>	<b>Trascurabile</b>

Dalla matrice risulta evidente che, nel corso dell'indagine, la presenza della nave di acquisizione non produrrà impatti visivi in grado di alterare in modo significativo e/o di danneggiare la percezione del paesaggio da parte di un osservatore posizionato lungo la costa, se non in maniera del tutto trascurabile ed estremamente limitata nel tempo.

La matrice evidenzia un impatto di livello basso associato esclusivamente all'azione di movimentazione mezzi, corrispondente all'impatto visivo potenzialmente generabile dagli sporadici rientri al porto delle navi di appoggio; si tratta di impatti di lieve entità, di piccola estensione ed estremamente limitati nel tempo, nonché totalmente reversibili e mitigati dall'esiguo numero di mezzi impiegati.

#### 5.4.6 Impatto sulla componente contesto Socio-Economico

Il potenziale impatto che interessa la componente socio-economica è legato all'occupazione dello specchio d'acqua. Si tratta di un fattore d'impatto avente durata limitata nel tempo, che al termine della fase di acquisizione dei dati geofisici in mare lascerà l'area in istanza libera alla propria naturalità. Quest'ultima



sarà occupata per un breve periodo di tempo in modo organizzato e settoriale da 2-3 imbarcazioni delle dimensioni paragonabili a quelle dei tipici traghetti o pescherecci frequentanti le acque di navigazione in oggetto e comunemente presenti nella zona. L'eventuale impatto sarà quindi di ridotta entità, considerate le modeste dimensioni delle attrezzature e dei mezzi utilizzati e il periodo di tempo durante il quale permarranno nei diversi settori dell'area in istanza.

#### **5.4.6.1 Interferenza con il traffico marittimo**

Nel paragrafo relativo al "traffico marittimo" è stato descritto come l'area oggetto di istanza risulti essere localizzata in una posizione tale da non impedire il normale traffico marittimo presente nel settore esterno del Golfo di Taranto. Non risultano essere disturbate le rotte marittime principali, anche per lo scarso numero in cui sono presenti, soprattutto negli ultimi anni, a causa della chiusura di importanti complessi industriali in tutta la zona del Crotonese e del settore orientale della Calabria.

La possibile interferenza della campagna di indagine geofisica con il traffico marittimo presente, soprattutto per le considerazioni appena effettuate, risulta essere di scarsa entità, infatti le imbarcazioni che potranno essere presenti, quindi un numero limitato di traghetti ed eventuali pescherecci, saranno tuttavia avvisati della campagna di acquisizione in essere dalle Autorità marine competenti. Quest'ultime riceveranno tutti i tipi di informazioni riguardanti il periodo di attività, i settori dell'area in istanza che giornalmente saranno occupati e quindi il programma lavori dell'acquisizione geofisica in generale.

Ad ogni modo, opportuni regolamenti del Codice della Navigazione prevedono che le navi e le imbarcazioni di qualsiasi genere non impegnate nelle prospezioni, debbano mantenersi a distanza di sicurezza dall'unità che effettua i rilievi (normalmente non inferiore a 3.000 metri dalla poppa per tutta l'ampiezza del settore di 180° a poppavia del traverso della stessa) ed in ogni caso evitare di intralciarne la rotta. In merito alla sicurezza della navigazione, le attività di prospezioni sismiche e le ricerche scientifiche si possono periodicamente trovare in comunicati dell'Istituto Idrografico della Marina e sul Fascicolo Avvisi ai Naviganti.

#### **5.4.6.2 Interferenza con le attività di pesca**

Sono ancora argomento di discussione le eventuali interferenze che potrebbero nascere durante le prospezioni geofisiche legate alla diminuzione del pescato dell'attività di pesca.

Le norme di sicurezza prevedono che navi e imbarcazioni di qualunque genere non impegnate nelle operazioni di prospezione debbano mantenersi ad una distanza di sicurezza dall'unità che effettua i rilievi, la quale normalmente non è inferiore ai 3000 metri dalla poppa della suddetta nave per tutto il settore di 180° a poppavia del traverso della nave stessa. Pertanto sarà interdetta la navigazione lungo le rotte che verranno comunicate alle Autorità marittime competenti.

Da quanto appena riportato, anche considerando in via cautelativa un'interferenza sul numero di pesci presenti entro i 2 chilometri dalla nave che effettua la prospezione geologica, si può escludere la possibilità di una riduzione del livello del pescato.

L'interferenza legata all'occupazione fisica dello specchio d'acqua, è totalmente reversibile, di carattere temporaneo e limitato, dovuto al fatto che si conosceranno a priori le rotte interessate dalla nave geofisica dando modo ai pescatori di poter scegliere quotidianamente aree alternative a quelle interessate dalla rotta della nave di prospezione.



Quindi, tenendo conto delle considerazioni fatte sopra sull'*air gun*, e considerando che l'area interessata dalle attività si trova in zone con batimetria superiore e distante rispetto a quella dove viene svolta la pesca a strascico, si può ritenere che un impatto sulle attività di pesca sia trascurabile.

#### 5.4.6.3 Descrizione ed esposizione della matrice impiegata

Di seguito viene proposta la matrice quantitativa riferita all'impatto sul contesto socio-economico, redatta in base alle valutazioni effettuate e ai criteri descritti nel paragrafo "Criteri per la stima degli impatti indotti dalle attività in progetto".

IMPATTI SUL CONTESTO SOCIO-ECONOMICO			
Componenti di impatto	Azioni di progetto		
	Movimentazione mezzi	Stendimento/rimozione streamers e air-gun	Energizzazione
Durata temporale	1	1	1
Scala Spaziale	1	1	1
Sensibilità	1	1	1
N. di individui interessati	1	1	1
Reversibilità	1	1	1
Mitigabilità	1	1	1
<b>Totale Impatto</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Livello</b>	<b>Trascurabile</b>	<b>Trascurabile</b>	<b>Trascurabile</b>

Il livello ottenuto per ogni fase del progetto è risultato essere di lieve entità. Questo significa che lo stesso, ha un carattere temporaneo, localizzato, totalmente reversibile e mitigabile, quindi trascurabile sia per l'attività di pesca che per il traffico marittimo presenti nell'area in istanza.

#### 5.4.7 Impatti cumulativi con altri piani e progetti

Le cosiddette prospezioni geofisiche "multiple" sono generate dalla sovrapposizione o dell'interferenza di più attività geofisiche condotte contemporaneamente nella stessa area o in aree molto vicine tra loro. E' importantissimo evitarle in quanto producono effetti pericolosi per la fauna ed inconvenienti di natura tecnica che possono inficiare la qualità del rilievo geofisico. Infatti l'uso contemporaneo di diverse energizzazioni creerebbe problemi alla propagazione del segnale acustico, generando delle interferenze tra i segnali (come effetti di risonanza, amplificazione del rumore ecc.) e risultando in un rilievo geofisico non attendibile e di conseguenza inutile.

Al fine di evitare la sovrapposizione delle energizzazioni legate alla indagine geofisica è importante considerare gli altri titoli minerari rilasciati nell'area. L'area in esame confina direttamente soltanto con altre due aree (d 85 F.R.-GM e d 87 F.R.-GM), per le quali la stessa società Global MED ha presentato istanza di permesso di ricerca.

Il permesso di ricerca per il quale la società proponente ha presentato istanza è un titolo minerario esclusivo. Di conseguenza, non è possibile che nella medesima area vengano rilasciati più permessi di ricerca: l'attività di esplorazione nell'area in oggetto sarà dunque prerogativa, in caso di assegnazione del titolo minerario, della sola società Global MED, che, una volta ottenuta l'autorizzazione per l'attività di



esplorazione, condurrà un rilievo geofisico secondo le modalità, le tecniche e le tempistiche previste nel programma dei lavori, avendo cura di organizzare la campagna di acquisizione in modo da non sovrapporsi con le attività svolte in aree limitrofe.

E' importante sottolineare che tale area fa parte di un gruppo di tre blocchi contigui fra loro, per i quali è stata presentata istanza di permesso di ricerca da parte della stessa società, ossia la Global MED. In quanto intestati alla stessa compagnia, si esclude categoricamente che tali aree saranno interessate da attività di rilievo geofisico in sovrapposizione; al contrario, la vicinanza e la co-intestazione dei titoli, consentirebbero la pianificazione di campagne geofisiche comuni e l'adozione di soluzioni logistiche unitarie per ridurre gli impatti, ottimizzando al contempo la qualità del rilievo. Per le attività di acquisizione geofisica è previsto infatti l'utilizzo di un'unica nave e quindi di una sola sorgente acustica. E' dunque da escludersi ogni sovrapposizione di effetti dovuta alla generazione contemporanea di più segnali acustici nelle aree contigue "d 85 F.R.-GM", "d 86 F.R.-GM" e "d 87 F.R.-GM".

In generale, la probabilità che avvenga la sovrapposizione di attività di indagine geofisica in aree adiacenti è piuttosto remota, essendo ogni titolo minerario caratterizzato da un proprio iter e da specifiche tempistiche, diverse da area ad area, e che la durata del rilievo solitamente non supera le poche settimane.

Per eliminare del tutto le già scarse possibilità di contemporaneità dei lavori, sarà comunque premura della Società proponente mantenere una costante comunicazione con le Capitanerie di Porto, con le Amministrazioni ed i soggetti interessati, fornendo agli organi competenti un calendario settimanale delle operazioni che verranno svolte e delle relative zone, ed informandosi sull'eventuale presenza di attività di rilievo geofisico in aree limitrofe, in modo da evitare la simultaneità delle operazioni di indagine e quindi l'impatto ambientale cumulativo che da queste deriverebbe.

Il potenziale impatto cumulativo con altri tipi di attività antropiche che generano rumore, come ad esempio il traffico navale, la ricerca scientifica o la pesca, risulta di difficile valutazione in quanto ancora poco compreso (ISPRA, 2012). Tuttavia, si ritiene che il limite spaziale e temporale delle suddette attività sia tale da rendere trascurabile la comparsa di eventuali effetti cumulativi (*Irish Department of Communication, Energy and Natural Resources, 2007*).





## 6 MITIGAZIONI

A fronte degli impatti fin qui descritti e valutati, che potrebbero essere indotti a seguito della campagna geofisica, si descrivono in questo capitolo tutte le metodologie in grado di minimizzare al massimo un qualsiasi effetto sul sistema ambiente.

Si è tenuto in maggiore considerazione l'aspetto ambientale legato alla tutela della fauna marina, nella fattispecie quella dei cetacei e delle tartarughe marine e l'interferenza con le attività di pesca. Sono molteplici, infatti, le tecniche ed accortezze che verranno impiegate con lo scopo di proteggere tali mammiferi e rettili marini, dalla presenza di personale a bordo della nave geofisica, all'utilizzo di un tipo di strumentazione modificata appositamente da recare il minor danno possibile agli stessi. Le mitigazioni proposte si basano sulle linee guida maggiormente riconosciute a livello internazionale e nazionale, descritte nel "Quadro di riferimento programmatico" (Capitolo 2).

### 6.1 Mitigazioni che verranno attuate a tutela della fauna marina

Le misure di mitigazione che verranno adottate per minimizzare le interferenze con la fauna marina sono di fondamentale importanza, soprattutto per gli animali più sensibili della zona in progetto, come i cetacei e prevedono la presenza a bordo della nave di personale altamente specializzato, il cui compito è quello di monitorare i mammiferi marini.

Esistono due tipi di figure professionali che saranno presenti durante tutta la campagna geofisica e sono:

- **MMO (*Marine Mammal Observers*):** sono gli addetti all'avvistamento dei cetacei, mammiferi e altre specie marine sensibili. Hanno il compito non solo di individuarli ma anche di tenerli monitorati, in tutta l'area in istanza. Inoltre dovranno garantire che l'indagine geofisica venga condotta in conformità con quanto indicato dalle linee guida, per ridurre al minimo le lesioni e disturbo ai mammiferi marini.
- **tecnici PAM (*Passive Acoustic Monitoring*):** è il metodo in grado di rilevare la presenza di mammiferi marini in immersione, nella giornate di scarsa visibilità o nelle ore notturne per mezzo di una ricerca acustica. La tecnologia PAM è composta da idrofoni che vengono posizionati nella colonna d'acqua, grazie alla quale i suoni vengono processati utilizzando un apposito programma in grado di rilevare e analizzare gli impulsi ultrasonici emessi dai delfini e focene, e i vocalizzi dei cetacei.

Di seguito si riportano ulteriori misure di mitigazione che si prevede di adottare durante l'esecuzione della campagna di prospezione geofisica:

- **Prima dell'inizio dell'acquisizione** si attenderà un periodo di 30 minuti nei quali verrà effettuato un monitoraggio visivo da parte di un osservatore qualificato MMO (*Marine Mammals Observer*) a bordo della nave, che provvederà ad accertare l'assenza di cetacei e mammiferi marini nella zona di esclusione, ossia in un raggio di 500 m dal centro dell'*array* di *air-gun*. In acque profonde la ricerca sarà estesa a 60 minuti in quanto potrebbero essere presenti specie, quali gli zifidi e il capodoglio, note per compiere immersioni profonde e prolungate. In caso di avvistamento di individui appartenenti alla famiglia degli Zifidi il tempo di osservazione sarà aumentato a 120 minuti;
- **Implementazione soft start:** l'adozione di questa particolare strumentazione tecnica consente di raggiungere gradualmente l'intensità di lavoro necessaria agli *air-gun*, in modo da arrivare alla frequenza e intensità operative stabilite solo dopo aver effettuato un incremento del livello acustico del segnale in un intervallo di tempo di circa venti minuti. L'operazione di soft start verrà eseguita nuovamente ad ogni interruzione della prospezione di durata superiore ai cinque minuti.



Al termine dell'acquisizione di ogni linea le emissioni di energia verranno interrotte per riprendere solo all'inizio della nuova linea da acquisire, come da indicazione del JNCC. Inoltre, verranno utilizzati i livelli di potenza più bassi possibile, per ridurre eventuali interferenze con la fauna presente;

- Azioni da condurre in caso di avvistamento e/o presenza di cetacei. 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.

## 6.2 Mitigazioni atte ad evitare l'intrappolamento di tartarughe

Il pericolo riscontrato dalle tartarughe marine è rappresentato dal loro intrappolamento nella boa di coda, posizionata nella parte finale della strumentazione utilizzata per la misurazione dei dati geofisici in mare. Al termine della strumentazione infatti sono previste delle boe di coda che si trovano nella fattispecie, una per ogni cavo sismico. Ciascuna boa di coda è rappresentata da un galleggiante utilizzato per il monitoraggio costante dell'ubicazione dei cavi in acqua, sfruttando degli appositi riflettori radar e GPS (*Global Positioning System*).

Per far fronte a questo problema, sono state applicate delle barre metalliche nella struttura sostenente la boa di coda. L'aggiunta di queste barre, atte appunto alla riduzione degli effetti negativi sulle tartarughe marine, è stata eseguita in merito alle direttive presentate nello studio "*Reducing the fatal entrapment of marine turtles in towed seismic survey equipment*", pubblicato nel 2007 e successivamente aggiornato (2009) dalla società inglese Ketos Ecology ([www.ketosecology.co.uk/Turtle-Guards](http://www.ketosecology.co.uk/Turtle-Guards)).

## 6.3 Mitigazione delle interferenze con le attività di pesca

Nell'area in istanza, per salvaguardare l'attività ittica, sono state proposte diverse misure di mitigazione relative all'occupazione dello specchio d'acqua da parte delle navi utilizzate e che comunque è di carattere temporaneo. La movimentazione dei mezzi di navigazione non sarà casuale, ma sarà programmata e controllata e, per disturbare il meno possibile l'attività di pesca, verrà elaborato un calendario settimanale utile soprattutto ai pescatori, nel quale saranno esplicitate le operazioni che verranno svolte dalla nave geofisica e dagli altri due mezzi al seguito e le aree quotidianamente occupate dagli stessi mezzi.

Nel calendario consegnato alle rispettive Capitanerie di Porto aventi giurisdizione sulla zona oggetto di indagine appena prima l'inizio dei lavori in mare, sarà presente quindi una pianificazione dei vari settori, con il relativo ordine di attraversamento da parte dei mezzi utili alla misurazione dei dati geofisici e le specifiche rotte che gli stessi dovranno seguire.

Adottando queste misure, i pescatori potranno conoscere con anticipo come i lavori procederanno e la loro attività di pesca sarà meno compromessa.



Inoltre, si tiene a specificare che il periodo in cui verrà eseguito il rilievo geofisico non coinciderà con quello relativo alle attività di riproduzione della maggioranza delle specie ittiche di interesse commerciale, così da evitare eventuali interferenze sui cicli biologici, tali da provocare una perdita economica in termini di pescato.

#### **6.4 Mitigazioni atte alla prevenzione di potenziali incidenti in mare**

Vengono in questo paragrafo raccolte tutte quelle misure atte alla mitigazione degli eventuali incidenti che si potrebbero verificare in mare durante l'operazione geofisica all'interno dell'area in istanza.

Nel dettaglio viene definito come "incidente" un evento od una circostanza pericolosa che comporta un impatto notevole sulle persone, sull'ambiente, sulle proprietà ossia sui mezzi impiegati. Un esempio può essere la caduta accidentale di uomini in acqua oppure lo sversamento di carburante in mare.

Una prima misura di prevenzione è data dall'elaborazione di un Piano di Gestione delle Emergenze sviluppato da Global MED, nel quale sono appunto presenti l'organizzazione e la gestione delle stesse. Sono esplicitati quindi i ruoli e le responsabilità del personale, sia al comando che di supporto.

Il Piano di Emergenza in oggetto verrà presentato alle Autorità competenti, che saranno inoltre immediatamente informate riguardo a qualsiasi stato di emergenza significativa, quale un incendio a bordo dei mezzi utilizzati, alla fuoriuscita di petrolio, a gravi danni sulla persona, la relativa scomparsa o il decesso e quindi qualsiasi minaccia per la sicurezza del personale di bordo oltre che dell'imbarcazione.

In merito allo sversamento di carburante in mare, magari a causa di un'eventuale collisione con altri mezzi od ostacoli, vengono proposte diverse misure di mitigazione.

Se lo sversamento in acqua risulta essere di piccole quantità di idrocarburo, l'impatto nell'ambiente marino risulterebbe essere di lieve entità, in quanto, come descritto per gli "scarichi di reflui in mare", la colonna d'acqua è tale per cui gli stessi vengono diluiti.

Prendendo in considerazione invece il rischio potenziale di collisione con conseguente sversamento di grandi quantità di carburante in acqua, diverse sono le mitigazioni proposte:

- tenere monitorata la navigazione marittima e applicare delle opportune misure di comunicazione tra le varie imbarcazioni presenti nell'area in oggetto di istanza e nell'immediato intorno, al fine di salvaguardarle dal rischio di collisione o di incaglio;
- rispettare severe procedure di rifornimento in modo da non disturbare le componenti sensibili presenti nell'area oggetto di istanza;
- impiegare le navi di supporto per prevenire le interferenze con altri mezzi in mare oppure con ostacoli fisici eventualmente presenti;
- presenza a bordo della nave di acquisizione del piano SOPEP, "*Shipboard Oil Pollution Emergency Plan*";
- presenza di personale qualificato in merito alla fuoriuscita di carburante in ambiente marino.

Il piano "SOSEP" a cui si fa riferimento nell'elenco sovrastante, è un piano di emergenza elaborato per la prevenzione dell'inquinamento da idrocarburi in mare. È obbligatorio per tutte le navi di stazza superiore alle 400 GT e le petroliere oltre le 150 GT (ove per GT si intende *Gross Tonnage*, ossia la stazza lorda, che comprende tutti quei volumi interni della nave, non utilizzabili per scopi commerciali).

In questo piano sono presenti tutti i potenziali scenari di fuoriuscita di petrolio con le relative operazioni da svolgere in caso di emergenza e l'insieme delle informazioni necessarie riguardo a chi contattare in caso tali



incidenti si verificassero. Saranno presenti infatti gli elenchi dei contatti presenti lungo la costa, quali i Porti e le Capitanerie di Porto oltre che quelli relativi alle navi di interesse.

Il SOPEP contiene:

- un piano d'azione con le istruzioni che i membri dell'equipaggio (compresi il comandante e gli ufficiali) dovranno eseguire in caso di fuoriuscita di petrolio dalla nave;
- un piano di emergenza con passi e procedure per contenere lo scarico in mare utilizzando le attrezzature SOPEP;
- informazioni generali sulla nave;
- procedure di scarico dell'olio in mare in modo conforme ai regolamenti MARPOL;
- progetto degli impianti, serbatoi e delle tubature attraverso i quali passa il carburante;
- localizzazione delle scatole SOPEP (contenenti attrezzature antinquinamento, quali rulli di apposita carta assorbente, piccole pale, secchi vuoti di 200 litri di capacità, guanti protettivi in PVC e sacchi per lo smaltimento).

Il piano è redatto in conformità alle linee guida dettate dall'Organizzazione Marittima Internazionale (IMO), di cui l'Italia è paese membro ([www.marineinsight.com](http://www.marineinsight.com)).