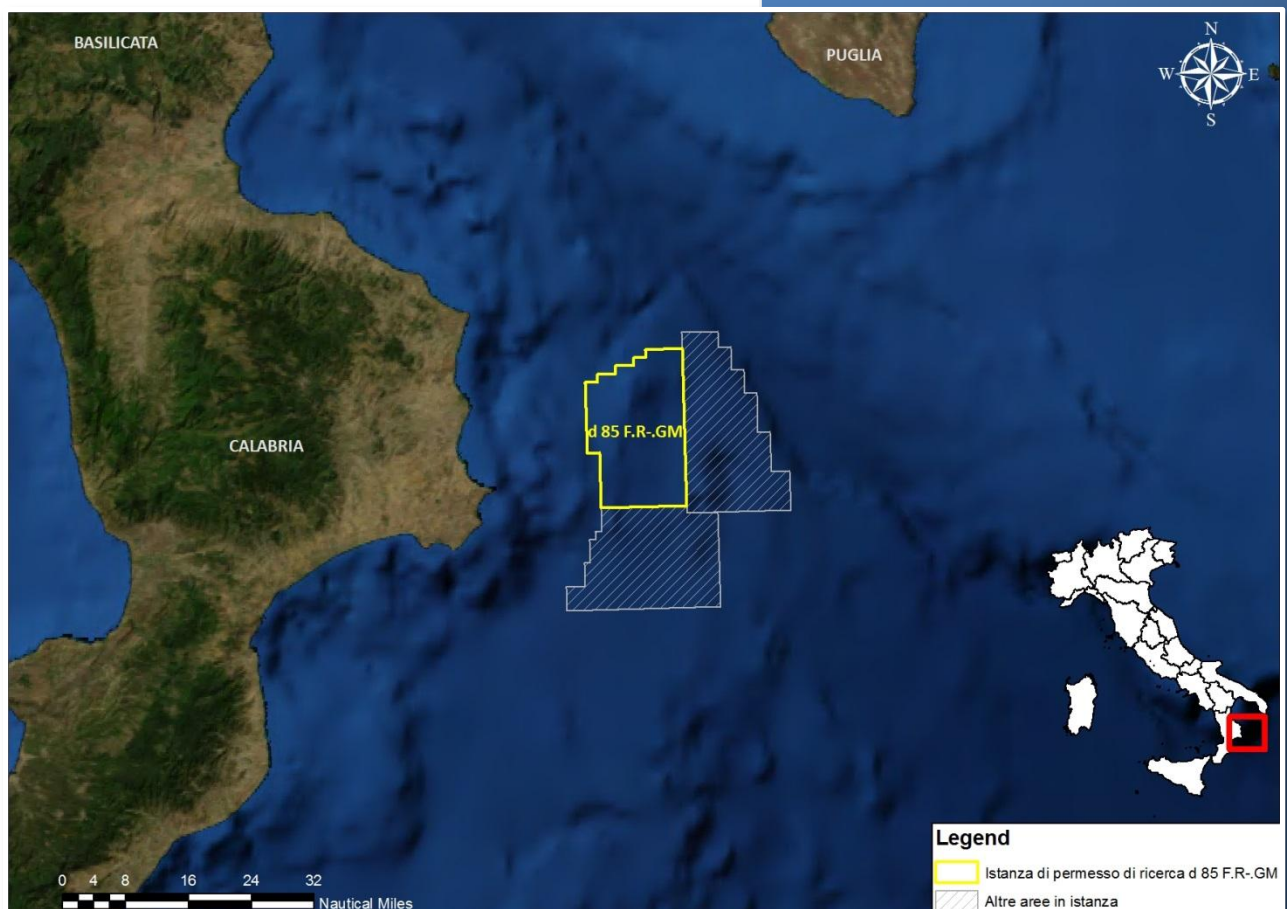


Ottobre 2014

SINTESI NON TECNICA

Istanza di Permesso di Ricerca in Mare
“d 85 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	8
1.3.1	Alternativa zero	8
1.3.2	Tecnologie alternative	8
1.4	Descrizione del proponente	9
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	10
2.1	Impostazione dell'elaborato	10
2.2	Normativa di riferimento	10
2.2.1	Normativa in ambito internazionale	10
2.2.2	Normativa Europea di settore	13
2.2.3	Normativa nazionale	15
2.3	Linee guida per la tutela dei mammiferi marini	17
2.3.1	Linee guida emanate dal JNCC	18
2.3.2	Linee guida emanate da ACCOBAMS	18
2.3.3	Linee guida redatte dall'ISPRA	18
2.4	Regime vincolistico	18
2.4.1	Aree naturali protette costiere	18
2.4.2	Siti di Interesse Comunitario e Zone a Protezione Speciale (Rete Natura 2000)	20
2.4.3	Aree marine protette (AMP)	20
2.4.4	Zone di ripopolamento e Zone di tutela biologica (ZTB)	21
2.4.5	Zone marine e costiere interessate da "Important Bird Areas" (IBA)	21
2.4.6	Aree archeologiche marine	22
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	23
2.4.9	Aree soggette a vincoli paesaggistici	23
2.4.10	Aree marine militari	24
2.5	Zonazione sismica	24
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	26
3.1	Inquadramento geografico del progetto	26
3.1.1	Generalità dell'intervento	26
3.1.2	Ubicazione dell'area di intervento	27
3.2	Obiettivi della Ricerca	28



3.3	Programma lavori del permesso di ricerca	29
3.3.1	Prima fase di ricerca.....	29
3.3.2	Seconda fase.....	30
3.3.3	Terza fase	31
3.4	Descrizione delle tecnologie di ricerca	31
3.4.1	Indagine geofisica: il metodo sismico	31
3.5	Programma di acquisizione geofisica off-shore	33
3.5.1	Metodi e mezzi impiegati.....	33
3.5.2	Parametri di acquisizione	34
3.5.3	Prevenzione di rischi e potenziali incidenti.....	34
3.5.4	Eventuali opere di ripristino.....	35
3.5.5	Durata delle attività	35
3.6	Descrizione generale dell'eventuale fase di perforazione.....	35
3.6.1	Tipologia delle piattaforme di perforazione off-shore	36
3.6.2	Progettazione di un pozzo.....	36
3.6.3	Tecniche di prevenzione dei rischi ambientali	36
4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	37
4.1	Piano di monitoraggio ambientale	37
4.2	Suolo e sottosuolo.....	38
4.2.1	Caratteristiche geomorfologiche e batimetriche	38
4.2.2	Inquadramento geologico regionale.....	38
4.2.3	Panorama geologico locale	39
4.3	Ambiente marino	41
4.3.1	Condizioni meteo-marine.....	41
4.3.2	Regime ondometrico.....	41
4.3.3	Salinità.....	42
4.3.4	Venti.....	42
4.3.5	Correnti marine	43
4.4	Flora e fauna	43
4.4.1	Plancton	43
4.4.2	Ittiofauna.....	43
4.4.3	Mammiferi marini.....	44
4.4.4	Rettili marini	47
4.4.5	Benthos e Biocenosi.....	47
4.4.6	Nursery.....	49



4.4.7	Avifauna	49
4.5	Aree naturali protette.....	50
4.5.1	Aree Naturali Protette costiere	50
4.5.2	Zone marine e costiere interessate da siti Rete Natura 2000	50
4.5.3	Aree marine protette	50
4.5.4	Zone marine e costiere interessate da “Important Bird Areas” (IBA).....	51
4.6	Contesto socio-economico	51
4.6.1	Andamento demografico	51
4.6.2	Contesto economico	52
4.6.3	Utilizzazione dell’area costiera	52
4.6.4	Traffico marittimo.....	53
4.6.5	Pesca	53
5	ANALISI E STIMA DEGLI IMPATTI POTENZIALI	56
5.1	Identificazione azioni di progetto potenzialmente impattanti e componenti ambientali interessate 56	
5.1.1	Azioni di progetto	56
5.1.2	Fattori di perturbazione connessi alle azioni di progetto	56
5.1.3	Componenti ambientali interessate	57
5.2	Identificazione degli impatti ambientali	58
5.2.1	Interazioni tra azioni di progetto e componenti ambientali	58
5.3	Criteri per la stima degli impatti indotti dalle attività in progetto	59
5.4	Analisi e stima degli impatti sulle diverse componenti ambientali	60
5.4.1	Impatto sulla componente atmosfera	60
5.4.2	Impatto sulla componente ambiente idrico.....	62
5.4.3	Impatto sulla componente clima acustico marino	63
5.4.4	Impatto sulla componente Flora, Fauna, Ecosistemi.....	65
5.4.5	Impatto sulla componente Paesaggio.....	70
5.4.6	Impatto sulla componente contesto Socio-Economico	72
5.4.7	Impatti cumulativi con altri piani e progetti.....	74
6	MITIGAZIONI.....	76
6.1	Mitigazioni che verranno attuate a tutela della fauna marina	76
6.2	Mitigazioni atte ad evitare l’intrappolamento di tartarughe.....	77
6.3	Mitigazione delle interferenze con le attività di pesca.....	77
6.4	Mitigazioni atte alla prevenzione di potenziali incidenti in mare	78



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 di Global MED

Allegato 7: Piano di Gestione delle Emergenze per indagini geofisiche

Allegato 8: certificato di proprietà di Global MED

Studio 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. Angelo Ricciato, Dott. Geol. Alessandro Criscenti, Dott.ssa Valentina Negri

Nel mese di Settembre 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

Le potenzialità minerarie della zona del Mar Ionio di interesse esplorativo per la società proponente risultano fino ad oggi poco esplorate, come confermato dalla scarsità di pozzi esplorativi *offshore* e di campagne di acquisizione geofisica a mare. L'attività esplorativa nei decenni passati si è concentrata infatti prevalentemente a terra, mentre la porzione a mare del vicino segmento di catena appenninica è stato esplorato in maniera molto marginale.

Global MED ha eseguito ricerche specifiche sui dati esistenti ed integrato i concetti geologici, analizzando i dati accessibili ed esaminando la disponibilità di dati geofisici 2D già esistenti. Inoltre, l'attuale bibliografia relativa alla zona in esame, sostiene la possibilità di estendere le strutture presenti a terra lungo il *trend* nordovest-sudest del complesso sistema appenninico verso il Golfo di Taranto.

Per quest'area la Global MED, ha presentato al Ministero dello Sviluppo Economico un'istanza di permesso di ricerca di idrocarburi, che prevede una prima fase di ricerca con l'utilizzo di tecnologia di acquisizione di dati geofisici (oggetto della presente VIA).

Tale iniziativa si pone come obiettivo quello 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 risollevarimento dell'attuale situazione nazionale di fabbisogno energetico. Di fatto, la questione della dipendenza energetica dell'Italia è argomento di costante discussione, al centro di un dibattito pubblico permanente, e rappresenta una realtà affrontata anche dal recente piano energetico nazionale. Le attuali innovazioni in materia di tecnologie esplorative hanno migliorato notevolmente il sistema di indagine petrolifera, permettendo di raggiungere in piena sicurezza obiettivi che in passato erano stati catalogati come non economicamente sfruttabili, stimolando quindi l'attività di esplorazione di idrocarburi in parti del paese ancora potenzialmente produttive.

1.1 Ubicazione geografica dell'area di intervento

L'area oggetto dell'istanza è localizzata all'interno della zona marina "F" in prossimità del margine meridionale del Golfo di Taranto di fronte alle coste calabresi (Golfo di Crotona). L'area ricopre una superficie di circa 748,4 chilometri quadrati e rispetta le normative vigenti in termini di distanza dalla linea di costa e dalle aree protette (oltre le 12 miglia nautiche). Infatti, il lato più vicino alla costa è quello occidentale, in posizione frontale rispetto al Golfo di Crotona, il cui vertice più prossimo dista 12,77 Miglia Nautiche dal promontorio di Capo Colonna. Il fondale marino in quest'area tende ad approfondirsi progressivamente raggiungendo profondità prossime ai 2.000 metri.

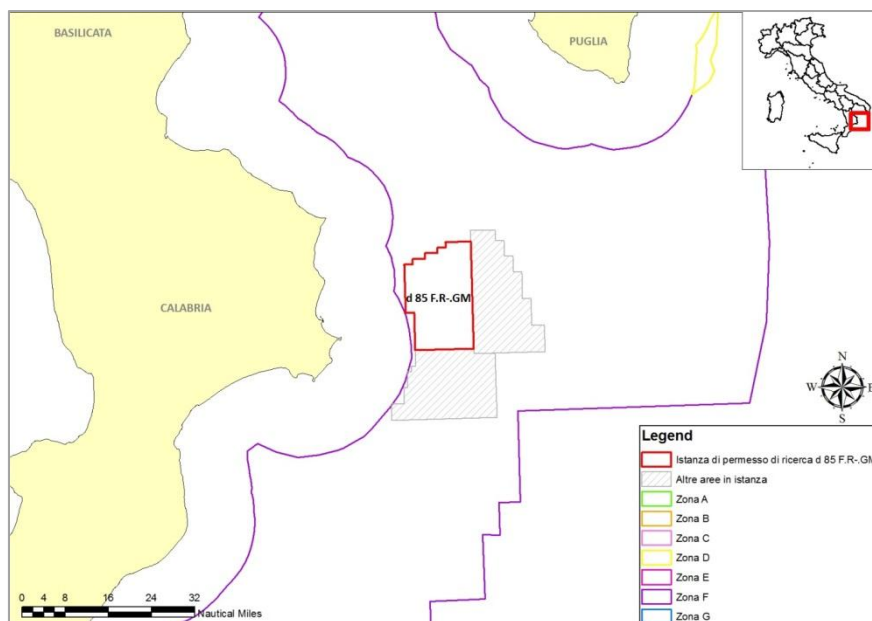


Figura 1.1 - Ubicazione dell'area in istanza di permesso di ricerca (in rosso), con indicazione delle altre aree in istanza (in grigio)

1.2 Motivazione del progetto

L'area che comprende l'Appennino meridionale ed il suo avampaese è stata coinvolta negli ultimi milioni di anni in vari eventi deformativi che hanno interessato sia i sedimenti di avanfossa che il substrato calcareo Meso-Cenozoico. Le potenzialità della catena appenninica meridionale per quanto riguarda la ricerca e la produzione di idrocarburi, sono state confermate dall'intensa attività di esplorazione e produzione che, soprattutto tra gli anni '60 e '90, ha portato alla scoperta di numerosi accumuli di idrocarburi gassosi e liquidi i quali sono tutt'ora tra i più importanti giacimenti in terraferma in Europa.

In questo contesto, la Global MED ha condotto una serie di ricerche preliminari investito molto tempo nella revisione di dati geofisici 2D esistenti i quali hanno confermato l'interesse della compagnia ad esaminare i *trend* in direzione sud-est e le caratteristiche strutturali degli Appennini in acque profonde. Infatti, tale attività di ricerca preliminare è risultata utile a Global MED per decidere di presentare la presente istanza, essendo state identificate caratteristiche e *trend* strutturali e stratigrafici che potrebbero rivelare potenzialità petrolifere interessanti.

Tramite l'utilizzo di tecniche di visualizzazione e interpretazione di dati geofisici, nell'assemblare le informazioni relative agli ambienti deposizionali e tettonici, Global MED potrà individuare gli elementi chiave del sistema petrolifero al fine di sviluppare le opportune prospezioni geofisiche in tale complesso sistema. La compagnia nutre particolari aspettative nei riguardi dell'elaborazione allo scopo di una migliore visualizzazione delle complesse geometrie dei terreni presenti all'interno dell'area in esame e delle falde di sovrascorrimento del Mesozoico, possibile obiettivo petrolifero. Lo strato Terziario sovrastante è un obiettivo minerario, tuttavia, a causa delle elaborazioni datate, per il momento non è possibile individuare trappole specifiche. Tali attività rappresentano la base del programma tecnico dei lavori proposto da Global MED.



1.3 Alternative di progetto

1.3.1 Alternativa zero

La non realizzazione delle opere, o alternativa zero, considerata nell'ambito di fattibilità di questo progetto, ne comprometterebbe l'esecuzione nella sua totalità e porterebbe a non sfruttare una potenziale risorsa energetica ed economica del territorio, in maniera sostenibile dal punto di vista ambientale.

Inoltre, l'attività proposta sarebbe in linea con la tendenza che l'Italia sta cercando di perseguire, ovvero quello di ridurre la propria dipendenza energetica dall'estero. In merito a tale considerazione, il non-sfruttamento delle risorse trovate nell'ambito esplorativo-produttivo, si rifletterebbe negativamente sul fabbisogno energetico nazionale con ripercussioni sui costi dell'approvvigionamento energetico dall'estero e sull'economia interna del Paese

L'avanguardia tecnologica nella prospezione geofisica ha portato negli ultimi anni ad un incremento notevole dei rinvenimenti di giacimenti a idrocarburi all'interno dei confini nazionali ed ad un loro possibile sfruttamento nel rispetto dell'ambiente.

1.3.2 Tecnologie alternative

Nell'ambito dell'attività di indagine a scopo esplorativo, la prospezione geofisica a mare viene impiegata per la caratterizzazione del fondale (struttura e composizione), fino ad alcune centinaia di metri di profondità all'interno del substrato stesso, al fine di individuare le discontinuità che possono essere costituite da sacche di gas naturale o di petrolio.

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 in istanza di permesso di ricerca "d 85 F.R.-GM" è previsto l'utilizzo della tecnologia *air-gun*, tipicamente utilizzata per i rilievi geofisici 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 costi-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 s.m.i., 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.

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 CO₂ 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 Nazionali: “Parco Nazionale del Pollino”, “Parco Nazionale dell’Aspromonte” e “Parco Nazionale della Sila”. Nessuno di tre parchi sopra menzionati 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 è presente solo un Parco Naturale Regionale terrestre, il “Parco Naturale Regionale delle Serre” che si trova nell’entroterra, 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 - Capovaticano Tropea”.

Nessuno dei cinque parchi marini sopra menzionati ricade nell’area oggetto d’interesse, né è presente lungo la costa antistante, 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 di flora e fauna naturalisticamente rilevanti, ovvero che presentano 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 zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri e che per le loro caratteristiche possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar. Viene così garantita la conservazione dei più importanti ecosistemi "umidi" nazionali, le cui funzioni ecologiche sono fondamentali, sia come regolatori del regime delle acque, sia come habitat di una particolare flora e fauna.

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. Tale *network* è costituito dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat", i quali vengono successivamente designati come 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.

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

Per completezza di trattazione, di seguito sono elencati i SIC e le ZPS presenti lungo le coste Calabresi antistanti la zona di ricerca:

- SIC - T9320095 Foce Neto;
- SIC - IT9320096 Fondali di Gabella Grande;
- SIC - IT9320101 Capo Colonne;
- SIC - IT9320103 Capo Rizzuto;
- SIC - IT9320097 Fondali da Crotone a Le Castella;
- ZPS - IT9320302 Marchesato e Fiume Neto.

Tuttii distano oltre 12 miglia dall'area in istanza.

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 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.

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 ASPIM 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 228mila ettari di mare e circa 700 Km di costa.

Nell'area d'interesse non ricadono aree marine protette.



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

Fino ad ora sono state individuate 48 Aree marine di reperimento (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), 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 5 sono solo state indicate dalla legge come meritevoli di tutela, ma non è ancora iniziato alcun iter amministrativo per l'istituzione.

Nella Regione Calabria non sono presenti aree marine di reperimento.

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 che possono essere istituite per un tempo definito, oppure non avere 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 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 s.m.i. 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 Areas" (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 in Tabella 2.1.

Codice	Nome del Sito
IT149M	Marchesato e Fiume Neto

Tabella 2.1 - Tabella riassuntiva delle Important Bird Areas presenti lungo la costa ionica calabrese



2.4.6 Aree archeologiche marine

La tutela dei beni archeologici sommersi in Italia è esercitata in conformità agli stessi principi generali previsti per il patrimonio archeologico nel sottosuolo, che sono stati definiti ed ampliati nell'ambito della Convenzione sulla Protezione del Patrimonio Culturale Subacqueo, adottata a Parigi il 2 novembre 2001 dagli Stati membri dell'UNESCO.

La Convenzione UNESCO ed il relativo Allegato sono entrati in vigore in Italia l'8 aprile 2010, tramite la Legge di ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale subacqueo n. 157 del 23 ottobre 2009. Questo fondamentale strumento internazionale ha come fine ultimo quello di consentire alle parti contraenti di tutelare al meglio il loro patrimonio sommerso, grazie a disciplina, protezione e promozione delle ricchezze culturali presenti nei fondali.

Già in tempi antecedenti l'entrata in vigore della legge 157/2009, il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (decreto legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004 ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137, art. 94) aveva recepito le previsioni dettate dalla Convenzione e dal relativo Allegato, in particolare per quanto riguardava i beni archeologici e storici rinvenuti nella zona tra le 12 e le 24 miglia marine.

I ritrovamenti di reperti e relitti di carattere storico-archeologico nei fondali italiani sono stati catalogati all'interno di un progetto di censimento e tutela denominato "Archeomar" (www.archeomar.it). Tale progetto, coordinato dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MiBAC) si svolge in stretta collaborazione con le Soprintendenze per i Beni Archeologici delle regioni coinvolte e con le Forze dell'Ordine preposte alla tutela del patrimonio nazionale.

In corrispondenza dei fondali del Mar Ionio prospicienti le coste calabresi sono presenti numerosi siti catalogati all'interno del *database* relativo al progetto Archeomar 1.

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.

Si sottolinea che né all'interno del perimetro dell'area in esame né nelle immediate vicinanze sono presenti siti archeologici, reperti di carattere storico o relitti noti di imbarcazioni.

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)

Si definiscono Siti di Interesse Nazionale, quelle zone di territorio di pertinenza statale definite in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità e qualità degli inquinanti presenti, all'impatto sull'ambiente



circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico e di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali (www.isprambiente.gov.it).

I Siti di Interesse Nazionale in Italia sono stati individuati e perimetrati con la legge n. 426 del 9 dicembre 1998 che prevedeva l'adozione del Programma Nazionale di bonifica e identificava un primo elenco di interventi di bonifica di interesse nazionale. Tale elenco è stato successivamente aggiornato con vari leggi e decreti, ultimo dei quali il D. Lgs 152/2006 e s.m.i.

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.

Nel caso dell'area di studio, tra i 57 SIN individuati su tutto il territorio nazionale, l'unico a ricadere nella regione Calabria risulta essere il SIN Crotone-Cassano-Cerchiara. Istituito con D.M. 468/2001, il presente SIN è stato perimetrato con D.M. 26 novembre 2002 e risulta insistere su un'area di 1452 ettari in mare e di 530 ettari a terra.

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 costa calabrese prospiciente l'area in istanza di permesso di ricerca si trova sotto l'interesse operativo della Capitaneria di Porto di Crotone, mentre il lato settentrionale dell'area in istanza si localizza nelle vicinanze dell'area di competenza della Capitaneria di Porto di Corigliano Calabro. Le acque al di fuori del limite territoriale sono infine sotto la giurisdizione della Direzione Marittima di Reggio Calabria.

Tra le varie ordinanze della Capitaneria di Porto di Crotone ve ne è una, la n. 18 del 2010, che riassume i divieti nelle acque del circondario marittimo di competenza dovuti a cavi sottomarini, gasdotti, teste di pozzo, barriere soffolte, impianti di acquacoltura e altri ostacoli in mare. Questi ostacoli sono prevalentemente legati alla presenza delle piattaforme fisse Luna A e Luna B ed all'impianto di estrazione di Hera Lacinia, nonché al collegamento delle stesse con i pozzi limitrofi e con le centrali gas nell'entroterra di Crotone.

In generale, la maggior parte delle ordinanze e dei divieti alla navigazione si concentra perlopiù lungo la costa e all'interno dei porti, e non saranno influenzate dall'attività di rilievo geofisico che sarà svolta nell'area in istanza, trovandosi quest'ultima ad una distanza superiore alle 12 miglia nautiche dal litorale più vicino.

2.4.9 Aree soggette a vincoli paesaggistici

Le aree soggette a vincoli paesaggistici sono porzioni del territorio italiano che, poiché tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio", vengono dichiarate di notevole interesse pubblico o paesaggistico. Più precisamente, tali aree, sono rispettivamente elencate negli artt. 136 e 157 del suddetto Codice, e risultano sotto tutela già ai sensi delle leggi n. 77/1922 e n. 1497/1939.

Le aree soggette a vincoli paesaggistici, per quanto concerne in generale la Calabria, consistono in zone perlopiù costiere, presenti in maggior numero nel settore occidentale della regione. Nel dettaglio dell'area di pertinenza del presente studio, solo pochi siti risultano ubicati lungo le coste orientali e non risultano minimamente interessati dalle attività previste nel presente studio, poiché distano oltre 14 miglia nautiche dall'area in istanza di permesso di ricerca.



- 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 Crotone 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 Crotone fino a Capo Colonna, passando per Villaggio Casarossa.
- Vincolo 180002: *area panoramica litoranea sita nel Comune di Crotone*, 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 Crotone per nulla interessata dalla presenza di zone marine militari classificate pericolose o interdette.

Ad una distanza minima di oltre 15 miglia nautiche, a nord del blocco in istanza, nel Golfo di Taranto, sono presenti due aree soggette a restrizioni denominate S733 e T834. Si tratta rispettivamente di zone in cui vengono svolte esercitazioni con sommergibili (S7) e zone impiegate per esercitazioni di tiro (mare-terra) (T8).

Si segnala, inoltre, la vicinanza all'area in istanza di permesso di ricerca delle zone in cui vigono restrizioni nello spazio aereo denominate D15, R66A e R66B, che per loro natura e posizione non interferiranno in alcun modo con le attività di acquisizione geofisica oggetto del presente studio.

2.5 Zonazione sismica

La sismicità della Penisola italiana è legata alla sua particolare posizione geografica, nonché al singolare assetto geostrutturale che la vede situata nella zona di convergenza tra la zolla africana e quella eurasiatica e la vede sottoposta a forti spinte tettoniche la cui energia viene liberata sismicamente.

Le più recenti norme che dettano le linee da seguire in ambito sismico sul territorio italiano sono fornite dal D.M.II.TT. 14 gennaio 2008. In esso si illustrano le disposizioni da osservare per la realizzazione di costruzioni in zona sismica ed è per questo conosciuto come NTC 2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni).

Per quanto riguarda la classificazione del rischio sismico sul territorio nazionale italiano sono state aggiornate, nel tempo, diverse mappe basate su criteri e parametri fisici differenti. Sulla base di tali norme, è stata prodotta la mappa di classificazione sismica aggiornata al 2014, in cui la penisola viene suddivisa in quattro principali zone sismiche in relazione al differente livello di pericolosità (1, alto; 4, basso).

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 oggetto del presente studio ambientale ricade in una zona di transizione compresa tra due fasce caratterizzate da valori compresi tra 0,050 e 0,100 g (dove $g = 9,81 \text{ m/s}^2$, costante di accelerazione di gravità). Si tratta di due fasce considerate a bassa pericolosità, che nel dettaglio vede ricadere solo parzialmente il settore nord-occidentale dell'area "d 85 F.R.-GM" nella fascia compresa tra valori 0,075 e 0,100 g, mentre la restante parte dell'area stessa è interessata dalla zona di pericolosità compresa tra i valori ancora più bassi 0,050-0,075 g.

Ulteriori dati relativi alla sismicità dell'area in oggetto emergono osservando i principali eventi sismici verificatisi negli ultimi 30 anni (1984-2014) nella regione Calabria. Dai dati provenienti dal *database* ISIDE (*Italian Seismological Instrumental and parametric Data-basE*) consultabile nel sito www.iside.rm.ingv.it, emerge che la maggior parte dei *main shock* è concentrata principalmente sulla terraferma in corrispondenza della dorsale Appenninica; tuttavia, alcuni eventi degni di nota sono stati registrati anche in mare, ma con un evidente 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 la porzione a terra e quella orientale marina della Calabria. Inoltre, solo una quindicina di terremoti ha avuto luogo all'interno dell'area in istanza di permesso, tutti comunque con magnitudo medio-bassa (mai $M > 4.0$) e con profondità comprese perlopiù tra 0-20 chilometri; in casi sporadici si sono raggiunte profondità degli ipocentri comprese tra 20-60 chilometri.

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 85 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).

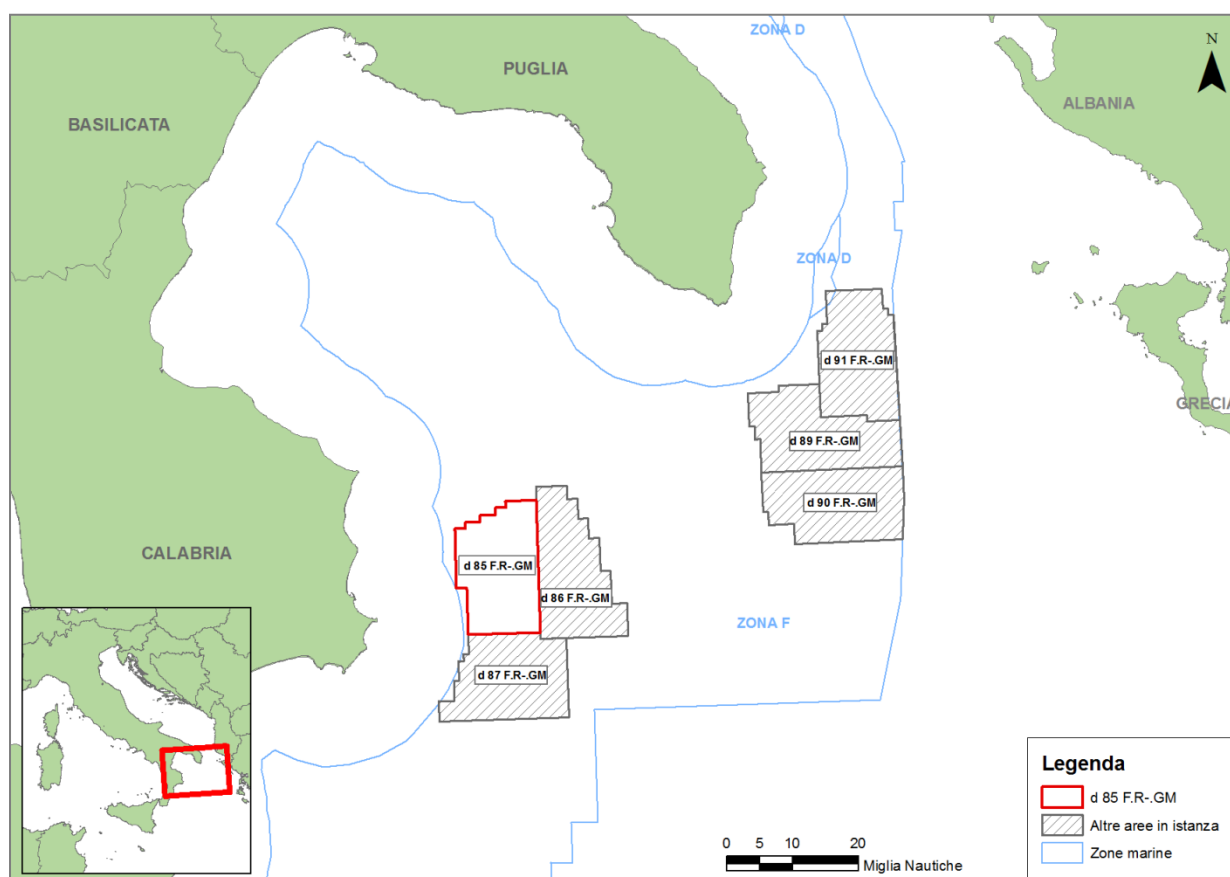


Figura 3.1 – Localizzazione dell'area in istanza di permesso di ricerca, indicata dal poligono rosso e delle altre aree per cui Global MED ha presentato istanza di permesso di ricerca

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 km². Per ottemperare a quanto richiesto dalla normativa, Global MED ha suddiviso le macro aree in 6 diverse istanze, inferiori a 750 km², 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 748,4 km² ed è localizzata nella parte nord occidentale del mar Ionio a sud del Golfo di Taranto. Il punto più vicino alla costa corrisponde al vertice “f” e dista 13 miglia nautiche da Capo Colonne (Figura 3.2). Le coordinate dei vertici dell’area in istanza, visualizzati in Figura 3.2, sono le seguenti:

Vertice	Longitudine N	Latitudine E
a	17° 38'	39° 19'
b	17° 44'	39° 19'
c	17° 44'	38° 59'
d	17° 30'	38° 59'
e	17° 30'	39° 06'
f	17° 28'	39° 06'
g	17° 28'	39° 15'
h	17° 30'	39° 15'
i	17° 30'	39° 16'
l	17° 33'	39° 16'
m	17° 33'	39° 17'
n	17° 36'	39° 17'
o	17° 36'	39° 18'
p	17° 38'	39° 18'

Tabella 3.1 – Coordinate dei vertici del permesso di ricerca denominato “d 85 F.R.-GM”

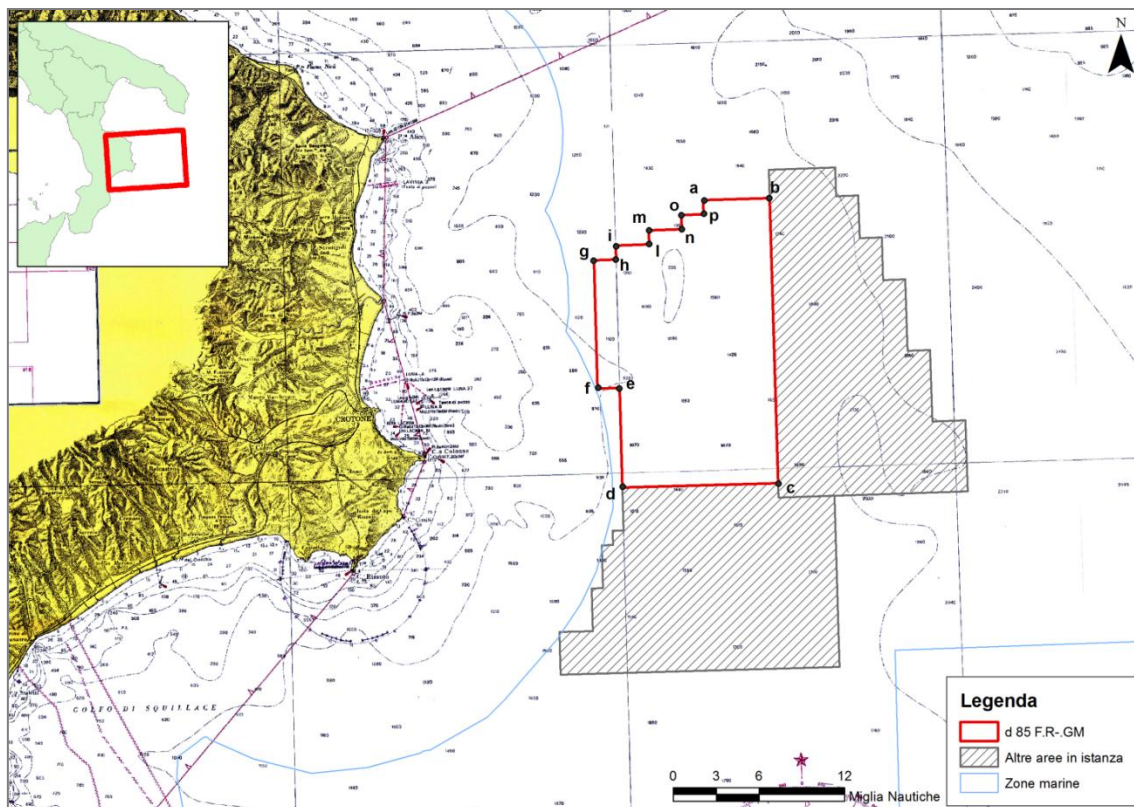


Figura 3.2 – Vertici dell’area in istanza, indicata in rosso, proiettata sulla carta nautica n. 919: “da Punta Stilo a Capo S. Maria di Leuca”, dell’Istituto Idrografico della Marina

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 e l'elaborazione di un minimo di 229 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'plorazione 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.

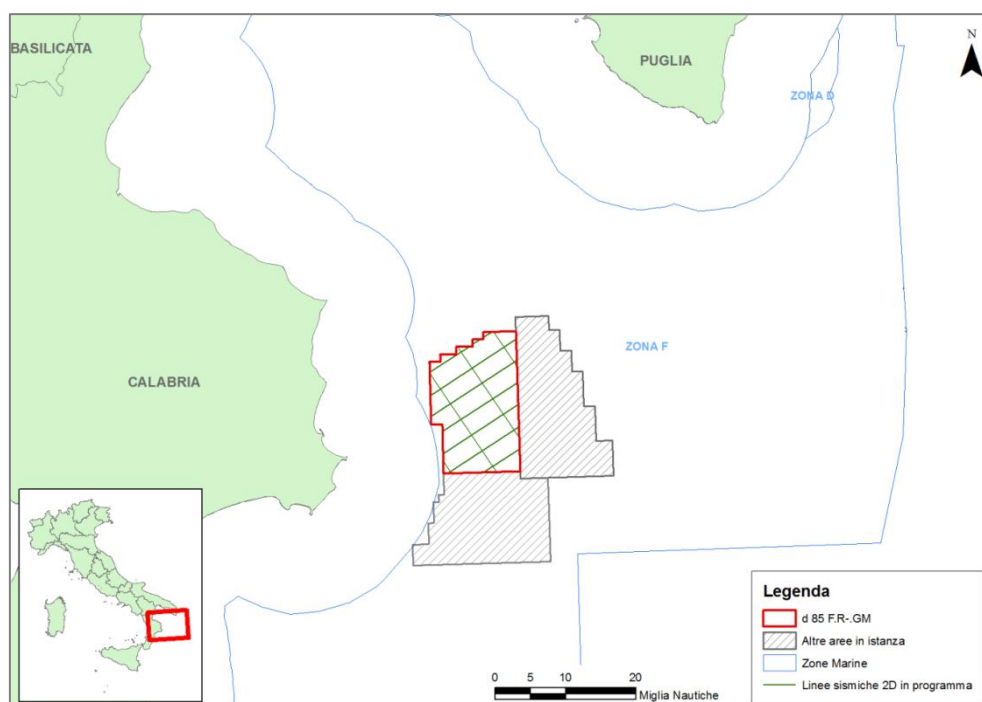


Figura 3.3 – Ubicazione delle linee sismiche 2D in progetto di acquisizione, all'interno del perimetro dell'istanza di permesso di ricerca idrocarburi "d 85 F.R.-GM"

3.3.2 Seconda fase

Questa fase prevede la rifinitura dei prospetti identificati e la valutazione del rischio associato all'plorazione 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 *off-shore* 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 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 di 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.), queste vengono comunemente raggruppate sotto il nome di *processing*.



3.5 Programma di acquisizione geofisica off-shore

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 similari che, 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 e 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;
- 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.

Si ricorda che 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		
Contraente		Da definire
Operatore marittimo		Da definire
Armatore		Da definire
Dimensioni nave	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 verrà utilizzata 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 e 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 specifiche azioni, cioè:

- 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, pesci 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 della 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 229 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 2D si valuterà se proseguire con l'eventuale acquisizione 3D. Al momento risulta difficile stimare con esattezza la durata totale del rilievo, la quale dipende strettamente dalla stagione in cui verrà effettuato e dalle condizioni meteo riscontrate.

In caso di successiva acquisizione 3D il tempo stimato per l'acquisizione di un'area pari a 748,4 Km² (l'intera superficie del permesso di ricerca) è di circa 31,5 giorni, comprensivi della stima di 10 giorni di fermo tecnico. Tale tempistica è stimata considerando l'intera area a disposizione, pertanto il tempo stimato è da considerarsi il massimo possibile. L'acquisizione 3D potrebbe concentrarsi solo in aree specifiche dell'intera superficie del permesso di ricerca "d 85 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 una 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

L'esplorazione in acque profonde presenta una serie di sfide. Notoriamente, la produzione di petrolio e gas in ambiente *off-shore* è più impegnativa se comparata ad installazioni terrestri *on-shore*. 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 ed alle 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

Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. come “descrizione delle misure previste per il monitoraggio” facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell’ambito delle analisi e delle valutazioni contenute all’interno del presente elaborato.

La sezione seguente è stata elaborata sulla base delle linee guida per la disposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale, emanate dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con la collaborazione dell’ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.

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 di questo lavoro sono stati analizzati e valutati tutti gli impatti sulle componenti ambientali previsti per il tipo di attività in progetto. Non sono stati tuttavia evidenziati impatti significativi generati dall’attività in progetto nel tratto di mare considerato.

Pertanto, per la tipologia di attività proposta e l’ambiente in cui verrà eseguita, la temporaneità delle attività, le modalità operative e le mitigazioni che verranno attuate, non si prevede uno specifico PMA necessario per la definizione dello stato di qualità delle matrici ambientali interessate dal rilievo geofisico in progetto.

Tuttavia, secondo le considerazioni che emergono in questo studio, la componente più sensibile ad un eventuale, seppur limitato, impatto di tipo acustico è rappresentata dalla cetofauna eventualmente presente nell’area. Per minimizzare tale impatto, durante l’esecuzione delle attività di prospezione in progetto e per tutelare la cetofauna eventualmente presente nelle vicinanze della nave di acquisizione, sono stati previsti dei monitoraggi continui attraverso una strumentazione in dotazione sulla nave di acquisizione geofisica, ossia 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 un sistema composto da idrofoni che vengono posizionati nella colonna d’acqua, attraverso i quali i suoni vengono registrati e processati utilizzando un apposito *software* per l’identificazione dei vocalizzi dei cetacei. L’operatore visualizza in simultanea con l’auricolare e un’interfaccia grafica i segnali in entrata per ascoltare le vocalizzazioni. Nel caso in cui si dovesse riscontrare l’eventuale rilevamento di mammiferi marini all’interno della zona di esplorazione, l’operatore è incaricato di avvisare tempestivamente l’equipaggio della nave di acquisizione che provvederà ad interrompere immediatamente l’energizzazione.

Unitamente al PAM, per l’avvistamento di mammiferi marini e altre specie sensibili, verrà impiegato anche personale esperto e qualificato MMO (*Marine Mammals Observer*), questo permette il controllo visivo diretto dell’area, in ogni momento. In caso gli addetti all’avvistamento accertino la presenza di cetacei o mammiferi marini sensibili, l’attività verrà posticipata fino a venti minuti dall’allontanamento degli animali (ultimo avvistamento).



4.2 Suolo e sottosuolo

L'area interessata dall'istanza di permesso di ricerca si colloca nel Mar Ionio, nell'*offshore* delle coste calabresi. Questo settore del Mediterraneo centrale è circondato da catene montuose che rappresentano il limite Africa-Europa; si ergono infatti gli Appennini a ovest, le Alpi Meridionali a nord e la catena Dinarico-Ellenica a est, mentre verso sud invece si colloca il Bacino Ionico.

4.2.1 Caratteristiche geomorfologiche e batimetriche

L'area in istanza di permesso di ricerca è ubicata all'interno della zona marina "F" nel Mar Ionio e si estende per una superficie di 748,4 Km². Il vertice più a nord dell'area dista 23 miglia nautiche da Cirò Marina, mentre il vertice sud-occidentale, che corrisponde al punto più vicino alle coste calabresi, dista poco meno di 13 miglia marine da Capo Colonna.

Dal punto di vista batimetrico, l'area in oggetto si colloca nel bacino di Crotone e mostra delle profondità moderate, che vanno dai 1000 ai 1800 metri. Si osserva un incremento della profondità da ovest verso est; nel dettaglio, si passa da profondità di -1000 metri nella porzione occidentale dell'area fino a raggiungere quote di -1800 metri nella parte nord orientale e di -1700 metri nel settore sud-orientale del blocco.

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 caratterizzato da una "*triangle zone*" e da deposizione sin-piegamento. La linea sismica M5, passante per la direzione SW-NE dell'area in istanza, va a sottolineare quanto descritto. Nella sezione si osserva la complessa struttura nel sottosuolo e la relativamente semplice morfologia del fondale marino.

4.2.2 Inquadramento geologico regionale

Dal punto di vista dell'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 che si è generato dall'interazione di sedimenti appartenenti sia a domini di placca continentale europea sia a quelli africani.

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. Difatti, l'attuale assetto geologico-strutturale rappresenta il risultato dell'orogenesi del Mediterraneo avvenuta durante la collisione continentale del Neogene - Quaternario tra l'Africa con la placca Adria e la placca Europea.

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 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. Tale struttura rappresenta un elemento di discontinuità nello sviluppo, da nord a sud, della Catena Appennino-Maghrebide.

L'arco Calabro-Peloritano viene 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. La "linea di Sangineto" e la "linea di Taormina" rappresentano lineamenti tettonici a carattere regionale che separano i domini prevalentemente carbonatici da quelli metamorfici.

La "Linea di Sangineto" rappresenta il limite settentrionale dell'Arco Calabro-Peloritano. Questo lineamento non è costituito da una linea di demarcazione ben definita e si colloca in prossimità del confine tra Calabria e Basilicata (con orientamento grossomodo NE-SW). Esso ha rivestito un ruolo centrale nella costruzione della catena fin dal Miocene inferiore. La natura di tale faglia 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 altri riportano movimenti trascorrenti destri.

La "Linea di Taormina", invece, rappresenta il limite meridionale di questa struttura e mostra, in Sicilia, le unità dell'Arco Calabro sovrascorse lungo una direttrice orientata NW-SE sulle unità Sicilidi. Tale elemento strutturale viene interpretato come faglia trascorrente destra che rappresenta un'antica "cicatrice" non più attiva durante le fasi tettoniche plio-pleistoceniche.

Sono presenti sequenze terrigene eoceniche, oligoceniche e del Miocene inferiore in forma di scaglie tettoniche lungo le fasce di sovrascorrimento comprese tra queste 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 età varia. Tutte queste unità sono dissecate da un complesso sistema di faglie ad alto angolo, che possono essere raggruppate in vari set, 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 che con sovrascorrimenti a basso angolo.

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

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 condotte negli anni a carattere regionale (Progetto CROP).

Nel Bacino dello Ionio la linea che più si avvicina all'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.



In termini evolutivi, 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 la quale, a partire dal Cretaceo Superiore, ha portato alla costruzione della catena Appenninica.

In questo modo è stato possibile ricostruire i principali stadi evolutivi del settore meridionale della catena Appenninica a partire dalle prime fasi della chiusura oceanica della Tetide fino agli ultimi stadi della collisione continentale.

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

4.2.3.1 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).

Come ultima Formazione, datata Pliocene inferiore-Pleistocene, si trovano le Argilliti di Crotone, composte da conglomerati, torbiditi arenacee ed argilliti.

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

Le stazioni mareografiche di Taranto e di Crotona, che si localizzano nel Golfo di Taranto e nel settore nordoccidentale del Mar Ionio, sono le stazioni più vicine all'area in istanza di permesso di ricerca.

4.3.1.1 Temperatura dell'acqua

I dati scaricati dal *database* dell'Istituto di Protezione e Ricerca Ambientale, forniscono valori di temperatura dell'acqua per le stazioni di Taranto e Crotona per un intervallo di riferimento di quattro anni, dal gennaio 2010 al dicembre 2013.

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 (T. min 10,4°C) e quello del 2012 per Taranto (T. min 10,7°C).

4.3.1.2 Temperatura dell'aria

La temperatura dell'aria nelle due stazioni di Crotona e Taranto, nel periodo compreso tra gennaio 2010 e dicembre 2013, registra un andamento simile alla temperatura dell'acqua, ma con valori minimi e massimi leggermente in anticipo.

Nell'intervallo temporale analizzato è possibile osservare come l'inverno 2010 nella stazione di Taranto faccia registrare le temperature minime più basse (1°C) mentre gli altri inverni segnano temperature comprese tra i 2°C e 4°C. Per quanto riguarda le massime estive, le quattro estati registrate mostrano temperature massime molto simili con valori compresi tra 38°C e 37°C.

Allo stesso modo la stazione di rilevamento di Crotona mostra temperature e andamenti molto simili a quelli osservati a Taranto. Le temperature più rigide vengono segnalate nell'inverno 2010 con minime di 2,4°C. Le temperature estive, invece, mostrano due massimi assoluti di 36.8°C nel 2010 e nel 2012, mentre per le altre due estati le massime si sono assestate attorno a valori di 34-36°C.

4.3.1.3 Livello idrometrico

L'andamento del livello idrometrico per il periodo che va dal 01/01/2010 al 31/12/2013, è simile nelle due stazioni di Taranto e Crotona, ma con valori leggermente più alti raggiunti nella seconda stazione rispetto alla prima. I massimi registrati in entrambe le stazioni si aggirano intorno a valori di 32-38 centimetri a nel gennaio 2010. La punta minima registrata invece segna valori di -58 centimetri nel gennaio 2012. 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. La boa di rilievo ondometrico più prossima all'area di studio



risulta essere la boa di Crotona (codice 61210), situata in vicinanza della costa della città calabrese; essa ha coordinate di 39° 01' 25" N e 17° 13' 12" E, ed è caratterizzata da una profondità del fondale di 80 metri.

Purtroppo i dati ondametrici a disposizione per la stazione di Crotona arrivano fino a luglio 2007, pertanto il tipo di regime ondametrico presente nel e riferito a 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

Il mar Mediterraneo è un bacino semichiuso con forte evaporazione ed uno scarso apporto di acque dolci provenienti dai fiumi. I processi di evaporazione sono perlopiù legati al regime dei venti e per questo durante i mesi estivi l'evaporazione è relativamente ridotta. Al contrario, durante il periodo invernale, a causa dell'aria fredda e della prevalenza di venti secchi, si instaurano forti tassi di evaporazione. L'evaporazione, unita al ridotto apporto di acque fluviali, fa sì che il Mediterraneo sia in costante *deficit* idrico. Lo scompenso idrico viene contrastato maggiormente dall'oceano Atlantico attraverso lo Stretto di Gibilterra, grazie all'apporto di ingenti masse d'acqua che provocano forti correnti durante tutto l'anno.

Il bacino del Mar Ionio 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, mentre quelli di massima salinità si attestano attorno ad un valore medio di circa 38,9 PSU.

4.3.4 Venti

L'area mediterranea è condizionata dalla presenza di masse d'aria che ne influenzano la circolazione superficiale. Il triangolo centrale racchiuso tra Italia meridionale, Grecia e nord Africa è di per sé un'area molto complessa sotto questo aspetto, perché caratterizzata dall'incontro dai venti di Scirocco, Grecale e Maestrale che causano delle variazioni nel clima durante tutto l'arco dell'anno.

L'area del bacino del Mar Ionio è interessata da venti dominanti provenienti dal 3° quadrante. Il periodo invernale è caratterizzato da un significativo flusso proveniente da nord-ovest e da nord-est che ruota a nord affacciandosi sulla parte settentrionale del Mar Ionio. La dinamica dei flussi è legata al passaggio dei fronti di alta e bassa pressione da ovest che determinano variazioni a carattere regionale con lo sviluppo di gradienti di pressione.

Analizzando i dati anemometrici scaricati dal sito dell'Istituto di Protezione e Ricerca Ambientale, relativi all'anno 2013, è possibile osservare come nella stazione di Taranto sia stata registrata una prevalenza dei venti provenienti dal quadrante E-NE, senza trascurare la presenza di venti, mediamente più intensi, che spirano dal quadrante di SW e di venti forti, con velocità a volte superiori ai 12 metri al secondo, da S. Nella stazione di Crotona, è stata rilevata invece una predominanza netta dei venti deboli che spirano da NW, anche se si evidenzia una percentuale elevata di venti, più intensi, provenienti sempre dal quadrante SW.



4.3.5 Correnti marine

Le correnti del Mediterraneo si sviluppano per lo più seguendo le coste in senso antiorario; più precisamente, si muovono verso levante lungo le coste meridionali e verso ponente lungo quelle settentrionali. Una volta varcato lo stretto di Gibilterra, la forza di Coriolis spinge l'acqua verso est dando origine alla corrente algerina. Tale flusso si scontra con la corrente anticiclonica del mare di Alborà e si biforca in due rami, uno che prosegue verso nord in direzione delle isole Baleari e uno in direzione del Canale di Sicilia. Dirigendosi verso il Canale di Sicilia, la corrente algerina si biforca nuovamente ed un ramo prosegue verso il Canale, mentre l'altro risale verso la Corsica dando origine alla corrente ligure provenzale catalana attraversando il Golfo del Leone. Giunti alla soglia sicula, i bassi fondali del Canale di Sicilia fanno sì che la corrente si divida in due rami dove uno risale verso il Tirreno dando origine a una corrente ciclonica e l'altro prosegue verso oriente per giungere al mare di Levante.

Il bacino del Mediterraneo è interessato da fenomeni di circolazione profonda per lo più nel bacino ligure-provenzale e nello Ionio. Le correnti hanno origine nella stagione invernale a seguito del rapido raffreddamento delle acque provocato dal vento. A seguito dell'aumento di densità, l'acqua si dirige verso il fondo sino ai 2000 metri di profondità, contribuendo al lento ricambio delle acque profonde.

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 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 di 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 plankton, 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 in quest'articolo, mostra, per l'area oggetto d'interesse, un valore medio compreso 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 $\mu\text{g l}^{-1}$), e una porzione più in alto mare dove 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, 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 dei 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. Al fine di proteggere la cetofauna, è stato siglato l'accordo sulla Conservazione dei Cetacei nel Mar Nero, Mar Mediterraneo e Aree Atlantiche Contigue (ACCOBAMS).

Nella tabella sottostante, 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. L'area oggetto di questo studio rientra nel settore 6, il quale comprende la costa orientale della Sicilia (escluso lo Stretto di Messina), le coste ioniche della Calabria e della Basilicata e la porzione meridionale della penisola salentina fino ad Otranto.

Nella dodicesima colonna (CAR), ne sono indicate le possibili caratteristiche: E) endemica italiana; M) minacciata, sulla scorta delle conoscenze dell'autore o perché presente nelle liste di allegati di Convenzioni Internazionali; AL) aliena o non indigena, senza distinzione tra le varie tipologie. Nella tredicesima colonna (SIN) vengono indicate con una sigla eventuali sinonimie e nella quattordicesima (NOTE) annotazioni riguardanti questioni sistematiche, nuove segnalazioni, etc.

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	CAR	SIN	NOTE
Ordine Cetacea														
Famiglia Balaenidae														
<i>Eubalaena</i>	15672	Gray, 1864												
<i>Eubalaena glacialis</i>	15673	(Müller, 1776)							x			M		A1, A17
Famiglia Balaenopteridae														
<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
Famiglia Physeteridae														
<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
Famiglia Ziphiidae														
<i>Ziphius</i>	15683	Cuvier 1823												
<i>Ziphius cavirostris</i>	15684	Cuvier 1823	x	x	x	x	x	x	x	x				A8, A17
Famiglia Delphinidae														
<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
Ordine Carnivora														
Famiglia Phocidae														
<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 dello Ionio settentrionale. CAR caratteristiche; M minacciata; SIN sinonimie (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, è stata analizzata una porzione di mare in un ampio intorno all'area oggetto d'interesse.



Dal sito OBIS-SEAMAP è stato ottenuto il numero di osservazioni per le specie di mammiferi e rettili marini presenti nella area circoscritta (Tabella 4.2). Si nota l'assenza di osservazioni per alcun tipo di specie dell'avifauna marina.

Specie	Periodo	Numero di osservazioni totali	Numero totale di individui osservati
<i>Stenella coeruleoalba</i>	1987 – 2010	18	44
<i>Physeter macrocephalus</i>	1997	5	7
<i>Caretta caretta</i>	2004	13	13
Delphinidae (non determinato)	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 un 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	%
<i>Tursiops truncatus</i>	1989 – 2013	7	5,6
<i>Physeter macrocephalus</i>	2001 - 2013	2	1,7
<i>Stenella coeruleoalba</i>	1988 – 2014	69	54,8
<i>Grampus griseus</i>	1995 – 2007	5	3,9
<i>Ziphius cavirostris</i>	1992 - 2012	9	7,1
Non determinato	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 notare che lo zifio è il secondo organismo che si ritrova tra quelli spiaggiati (7,1%), ma non era 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).

Altre due specie (*Eretmochelys imbricata* e *Lepidochelys kempii*) sono segnalate nel Mediterraneo, ma la loro presenza deve essere ritenuta accidentale e imputabile al trasporto passivo nel bacino.

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 IUCN, 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*

Caretta caretta è la specie di tartaruga marina più comune ed abbondante nel Mar Mediterraneo. In Italia l'area di nidificazione più importante è la parte ionica della Calabria meridionale, siti minori si trovano nelle isole Pelagie e in Sicilia meridionale, mentre nidificazioni sporadiche possono aver luogo in un'area più ampia e specialmente nell'Italia meridionale.

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 esso vivono organismi, sia autotrofi che eterotrofi, che possono strisciare o camminare sul substrato (o dentro di esso), organismi sessili o tubicoli, oppure che vivono infossati nel sedimento.

Le comunità bentoniche hanno un ruolo fondamentale a diversi livelli della rete trofica, dal riciclo dei nutrienti alla produzione secondaria; inoltre, queste comunità possono svolgere la funzione di indicatori biologici per la qualità ambientale.

Il benthos in base alle sue dimensioni può essere suddiviso in:

- Macrobenthos, dimensioni maggiori di 1 mm;
- Meiobenthos, compreso tra 0,063 mm e 1 mm;
- Microbenthos, dimensioni inferiori a 0,063 mm.

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

4.4.5.1 Biocenosi

Il bacino del Mediterraneo, comparato con altre zone del mondo, è considerato una delle aree più oligotrofiche. Studi condotti a livello abissale e batiale nel bacino Levantino e nel Mar Ionio, hanno messo in evidenza che l'abbondanza della meiofauna è fortemente dipendente dalla distanza dalla costa e alla 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.

La zona oggetto di studio presenta una batimetria decisamente profonda, essendo compresa tra i 1000 ed i 1800 metri.

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.

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.

4.4.5.2 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 Km² 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 e gli uccelli acquatici che svernano nel nostro paese sono circa un milione e duecentomila. Le specie svernanti più abbondanti sono: Folaga o *Fulica atra* (oltre 200.000/anno), Gabbiano comune o *Larus ridibundus* (oltre 170.000/anno) e Germano reale o *Anas platyrhynchos* (oltre 100.000/anno), mentre Airone cenerino (*Ardea cinerea*), Cormorano (*Phalacrocorax carbo*), Germano reale e Folaga sono le più diffuse.



Per quanto riguarda l'area oggetto d'interesse di 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

4.5.1 Aree Naturali Protette costiere

Di seguito si descrivono le aree naturali protette costiere individuate nel Quadro di Riferimento Programmatico.

4.5.2 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, ma dista alcune decine di miglia nautiche da quelli più prossimi, situati lungo costa della Regione Calabria, elencati di seguito:

- 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 Crotone 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

4.5.3 Aree marine protette

Le aree marine protette vengono istituite ai sensi delle leggi n. 979 del 1982 e n. 394 del 1991 con Decreto del Ministro dell'Ambiente. 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.

4.5.3.1 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.

Le zone A di riserva integrale dell'area marina protetta di Capo Rizzuto sono tre e comprendono il tratto di mare circostante Capo Colonne, 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 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. In quest’area marina protetta sono stati individuate ben 11 specie di madreporari, 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 indicata, 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.

4.5.4 Zone marine e costiere interessate da “Important Bird Areas” (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, Marchesato e Fiume Neto (IT149).

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 IBA	2000

4.6 Contesto socio-economico

L’area in istanza di permesso di ricerca in mare è situata nell’*offshore* della Regione Calabria, nel Mare Ionio, in posizione esterna al Golfo di Taranto. Si estende per una superficie totale di 748,4 chilometri quadrati, oltre le 12 miglia marine dalle coste calabre.

In particolare si trova al largo delle coste della provincia di Crotone, che nei paragrafi seguenti verrà investigata, sia in termini riguardanti la struttura demografica che per quanto riguarda l’aspetto economico.

4.6.1 Andamento demografico

Il territorio calabro è suddiviso nelle province di Cosenza, Catanzaro, Vibo Valentia, Reggio Calabria e Crotone, 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 Km², con una densità abitativa di 100 abitanti per chilometro quadrato (ab/Km²) in linea con il valore risultato per la regione Calabria, pari a 129,8 ab/Km².

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 Km² 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

Nel 2009 il tessuto imprenditoriale della provincia di Crotona risulta essere costituito da 17.962 imprese, rappresentanti il 10% di quelle presenti nell'intera regione Calabria, rispetto ad un 36% registrato per la provincia di Cosenza e un 27% della provincia di Reggio Calabria.

Nella provincia di Crotona i settori 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 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

Nel 2013 nella Regione Calabria si è registrato un numero di arrivi pari a 1,472 milioni per un totale di circa 8 milioni di pernottamenti. Il numero di turisti stranieri è stato di circa 254.300 producendo il più alto numero di presenze di sempre. Il turista italiano è in continua diminuzione dal 2011, in linea con la situazione nazionale. La maggior parte dei turisti stranieri soggiorna lungo le coste del Mar Ionio (2.5) e del Mar Tirreno (2.9), mentre nell'entroterra il dato è in calo.

Per quanto riguarda la provincia di Crotona, né il dato relativo al turista straniero né quello relativo al turista italiano determina valori positivi, a differenza di quanto accade nelle altre province della regione. Sebbene il dato concernente il sistema turistico locale non risulti essere tra i più ottimisti, il litorale della provincia di Crotona 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.



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.

In termini di balneazione, la Regione Calabria in collaborazione con l'Arpacal ha provveduto a classificare le acque della Calabria, dividendole in diversi livelli di 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.

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).

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. Nella provincia di Crotona i porti presenti sono quelli di Crotona, Vecchio e Nuovo, quello di Le Castella e di Cirò Marina.

4.6.5 Pesca

L'area oggetto di indagine ricade all'interno della GSA 19, la quale si estende per circa 16500 Km² con un *range* batimetrico compreso tra i 10 e gli 800 metri di profondità.

Nello "Stato della pesca e dell'acquacoltura nei mari italiani", si riporta che per la GSA 19 che in relazione ai fondali ed alla 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 nel Compartimento di Crotona (44%), seguito 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 che 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 Km². 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 (*Parapenaeus 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/Km²). Infatti, in generale il valore medio di biomassa per l'intero periodo è stato di 1,6 (kg/Km²) contro, ad esempio, l'11,41 kg/Km² 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/Km², 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/Km². 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/Km². 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/Km²).



5 ANALISI E STIMA DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Il capitolo in oggetto mira a riconoscere i potenziali impatti che potrebbero manifestarsi sulle componenti ambientali in seguito all'acquisizione dei dati geofisici in mare. Oltre a svolgere uno studio dettagliato sulla loro eventuale presenza, si vuole procedere ad un'attenta valutazione di ognuno, per ottenere una stima singola e nell'insieme (totale) dei loro possibili effetti prima, durante e dopo la campagna geofisica in progetto.

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.

5.1 Identificazione azioni di progetto potenzialmente impattanti e componenti ambientali interessate

Nel seguente capitolo verrà considerata unicamente la fase operativa di acquisizione dei dati geofisici in mare mediante l'uso dell'apposita strumentazione, in quanto è la sola attività che potrebbe determinare un impatto sull'ambiente.

Le altre attività di cui è composto il progetto verranno interamente svolte presso gli uffici di Global MED e nessuna di esse prevede l'esecuzione di qualche azione che possa produrre qualsiasi tipo di impatto ambientale nell'area in istanza.

5.1.1 Azioni di progetto

Le azioni di progetto in cui è possibile scomporre la fase di acquisizione dei dati geofisici sono tre e 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/dalla 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

Per ciascuna delle azioni di progetto previste per lo svolgimento della campagna di acquisizione geofisica, sono stati analizzati una serie di fattori di perturbazione che rappresentano le possibili interferenze con le componenti ambientali dell'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

Le componenti ambientali nonché i "ricettori di impatto", cioè tutti quegli elementi del sistema ambientale che potrebbero subire delle modificazioni da parte delle attività in progetto, sono state suddivise in cinque categorie: atmosfera, ambiente idrico, biodiversità ed ecosistemi, contesto socio-economico e paesaggio.

Con lo scopo di specificare il livello in cui le diverse attività del progetto agiscono, sono state introdotte le sub-componenti, nonché delle scomposizioni delle singole componenti ambientali, atte ad essere relazionate ai fattori di perturbazione eventualmente indotti.

In modo schematico, 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
Atmosfera	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
Ambiente idrico	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

Biodiversità ed ecosistemi	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 ecosistemi	Potenziale effetto sulla qualità degli ecosistemi, con particolare riferimento a quelli presenti in aree naturali protette
Contesto socio-economico	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, dovute all'occupazione dello specchio d'acqua
	Turismo	Potenziali interferenze sul turismo costiero
Paesaggio	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

Ponendo l'attenzione sulla salute pubblica invece, non emerge alcun rischio per la popolazione, infatti la stessa non sarà esposta ad alcun tipo di interferenza in grado di determinare effetti sulla salute umana. L'attività di progetto non prevede alcuna emissione di radiazioni ionizzanti e/o non ionizzanti, né l'impiego di materiali e/o fluidi potenzialmente nocivi. Solamente l'equipaggio della nave di acquisizione geofisica potrebbe eventualmente risentire di possibili effetti generati dall'attività. Tuttavia, il rischio di potenziali impatti sulla salute dei lavoratori è annullato attraverso l'utilizzo obbligatorio degli appropriati dispositivi di sicurezza individuale (DPI) e la messa in opera di ogni pratica in conformità con i più alti standard in materia di sicurezza e salute e con quanto previsto dalla legislazione vigente in materia.

5.2 Identificazione degli impatti ambientali

Gli impatti possono essere definiti come qualunque tipo di cambiamento, reale o percepito, negativo o benefico, derivante in tutto o in parte dallo svolgimento dell'attività umana.

5.2.1 Interazioni tra azioni di progetto e componenti ambientali

In seguito all'identificazione delle azioni del progetto potenzialmente impattanti ed alla definizione delle componenti ambientali è stato possibile determinare il tipo di interazioni prodotte durante la campagna di acquisizione geofisica. Queste vengono rappresentate nella Tabella 5., con le lettere "D" e "I" indicanti la natura degli impatti, 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
Movimentazione mezzi	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	
Stendimento/ rimozione streamers ed air-gun	Occupazione dello specchio d'acqua		D	D
	Illuminazione notturna		D	
Energizzazione	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

Al fine di valutare gli impatti ambientali indotti dalle attività di progetto si è ricorsi al metodo delle matrici di valutazione quantitative, che consiste nell'utilizzo di tabelle bidimensionali.

Sono state individuate ed analizzate anche ulteriori componenti, utili ai fini della quantificazione dell'importanza di ogni impatto prodotto dall'operazione in oggetto, che sono:

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.

Ad ogni componente di impatto è stato assegnato un punteggio variabile da 1 a 4, a seconda delle condizioni specifiche associate alla stessa. La somma dei singoli valori ottenuti per ciascuna componente di impatto determina la significatività dell'impatto stesso sulle componenti ambientali in esame.

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 verrà applicato il metodo delle matrici, con lo scopo di ottenere una valutazione relativa ad ogni potenziale impatto che potrebbe interagire con le componenti ambientali. Inoltre, ogni singolo impatto verrà descritto e analizzato in modo dettagliato. 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

L'impatto sulla componente atmosfera che potrebbe derivare dalle emissioni generate durante la fase di acquisizione dei dati geofisici in mare sarà analizzato nei seguenti paragrafi.

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 MGO/MDO) 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_x, SO₂, CO₂ 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'area di ricerca.

Tipo di nave	Durata acquisizione	Tipo di carburante	Fattore di emissione (kton/Mton)	Consumi di carburante (ton)		Emissioni di CO ₂ (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 CO₂

Tipo di nave	Durata acquisizione	Tipo di carburante	Fattore di emissione (kton/Mton)	Consumi di carburante (ton)		Emissioni di CO ₂ (kton)	
				Giornaliere	Totali	Giornaliere	Totali
Nave sismica 3D	31,5 giorni	Gasolio marino	870	25-44	1386	0,022-0,038	1,20
Nave da supporto	31,5 giorni	Gasolio marino	880	6,0	189	0,005	0,158
Nave da inseguimento	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 CO₂

5.4.1.2 Descrizione ed esposizione della matrice impiegata

La campagna di acquisizione avrà una durata di pochi giorni, pertanto le eventuali emissioni in atmosfera sono da ritenere di carattere estremamente temporaneo, presenti limitatamente ai brevi intervalli di tempo appena comunicati. Il numero di imbarcazioni atte alla misurazione dei dati geofisici sarà ridotto ad un totale massimo di tre, comprendente la nave di acquisizione e due di appoggio, il che consente di escludere un'elevata alterazione della qualità dell'aria.

Si ricorda che 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
Totale Impatto	7	7	7
Livello	Basso	Basso	Basso

La matrice evidenzia che l'impatto generato sulla componente atmosfera risulta essere di livello basso. Si tratta di un impatto a breve termine, esteso ad un limitato intorno dell'area, che non agisce su ricettori sensibili, che è totalmente reversibile e suscettibile a mitigazione grazie alle modalità operative ed alle certificazioni dei mezzi impiegati.

5.4.2 Impatto sulla componente ambiente idrico

L'ambiente idrico può essere alterato dall'attività di acquisizione dei dati geofisici nell'area in istanza, in termini di variazione delle sue caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche, principalmente dagli scarichi di reflui a mare derivanti dalla presenza dell'equipaggio a bordo.

5.4.2.1 Rifiuti e scarichi previsti

Tutti i mezzi impiegati saranno conformi a quanto previsto dalla MARPOL (Convenzione internazionale per la prevenzione dell'inquinamento causato da navi) e le relative regole di protezione marina.

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 a precedenti campagne di acquisizione è possibile stimare una produzione di rifiuti giornaliera nell'ordine di 0,3 metri cubi.

5.4.2.2 Descrizione ed esposizione della matrice impiegata

Dato che l'eventuale scarico di rifiuti sarà successivo solo al processo di trattamento, ne deriva che il fattore di interazione con la componente idrica è di scarsa entità, in quanto la capacità di diluizione dell'ambiente circostante e l'altezza della colonna d'acqua (1000-1800 metri) nell'area in istanza, sono elevate.

L'ubicazione in mare aperto a notevole distanza dalla costa e la durata limitata della campagna geofisica rendono l'impatto estremamente basso e del tutto trascurabile. Si ritiene altresì di escludere ricadute critiche in mare tali da alterare la qualità delle acque, visto l'esiguo numero di mezzi utilizzati nell'attività in progetto.

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
Totale Impatto	6	6	6
Livello	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile

Dalla matrice si evince che l'impatto generato sulla componente ambiente idrico risulta essere di minima entità per ogni fase dell'acquisizione geofisica. 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

Il suono, nell'ambiente marino, è una forma di energia meccanica che consiste di successive fasi di compressione e rarefazione di molecole in un mezzo liquido. Esso è una vibrazione che causa delle variazioni di pressione all'interno del mezzo che attraversa.



Le sorgenti di rumore acustico sottomarino possono avere un carattere impulsivo o continuo. Il rumore impulsivo è un suono di breve durata che può ripetersi o meno nel tempo, il rumore continuo invece persiste nel tempo. Un esempio di quest'ultimo sono i motori delle navi (propulsione), le attività industriali e di costruzione, 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. I rumori di tipo impulsivo sono invece i terremoti, i microsismi, le sorgenti di rilevamento sismico, i sonar militari e civili, i sistemi di misurazione per l'oceanografia, gli strumenti per la pesca d'altura e il moto dei pesci.

I suoni emessi durante le indagini geofisiche, generalmente caratterizzati da alta intensità e basse frequenze, vengono diretti verso la crosta terrestre 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 Caldwell e 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 componente del clima acustico marino risulta essere influenzata dai rumori prodotti dai motori dai mezzi utilizzati, ma soprattutto dalla sorgente di onde acustiche previste durante la fase di energizzazione.

Il rumore prodotto dai motori delle navi coinvolte rientra nel *range* di quello presente normalmente nell'area, sia in termini di frequenza del suono che di numero di mezzi. Infatti, si tiene a sottolineare che, come precedentemente descritto, il traffico marittimo rappresenta la principale fonte di rumore nel mondo oceanico, per cui il numero di tre imbarcazioni per un periodo di tempo ristretto, in un'area di inferiore ai 750 chilometri quadrati, si ritiene possa causare un impatto decisamente limitato. Secondo Gisinier et al. (1998), il rumore prodotto dai motori delle navi coinvolte rientra nel *range* del normale traffico marittimo, a cui vengono generalmente associati livelli di rumore compresi tra 180 e 190 dB re 1 μ Pa. Considerando inoltre che le aree interessate giornalmente dalle operazioni verranno interdette alla navigazione, limitando di conseguenza il traffico navale dell'area, si ritiene che l'impatto acustico generato dalla sola presenza dei mezzi impiegati per le operazioni non incida in modo significativo sull'area, risultando paragonabile a quello normalmente presente.

Per quanto riguarda l'azione di progetto legata all'attività di acquisizione geofisica, i metodi di indagine si basano sui fenomeni di riflessione e rifrazione di onde elastiche che hanno un rapido decadimento spaziale, generate da una sorgente artificiale ad aria compressa direzionata verso il basso. L'impatto acustico emesso da un *array* si attenua lateralmente di oltre 3 volte rispetto all'asse verticale. L'impatto potenziale coinvolgerà principalmente l'ambiente marino, in quanto le sorgenti di energia sono ubicate in acqua tra 4 e 9 metri di profondità, direzionate verso il basso.

L'impatto acustico è stato considerato in relazione agli unici ricettori acustici identificabili nelle aree di progetto, rappresentati dalla fauna marina.

E' possibile escludere un eventuale impatto sulla componente antropica, vista la considerevole distanza dalla costa e l'obbligo di rispetto delle distanze di sicurezza da parte di altri mezzi navali. L'eventuale

impatto sul personale a bordo delle navi è scongiurato mediante l'utilizzo di appropriati dispositivi di protezione individuale e di specifici protocolli operativi, in conformità alla più restrittiva legislazione in materia di sicurezza e salute.

Di seguito, in base ai criteri descritti nel paragrafo "Criteri per la stima degli impatti indotti dalle attività in progetto", si riporta la matrice quantitativa compilata sulla base delle considerazioni sopra esposte, riferita all'alterazione della componente ambientale clima acustico marino.

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
Totale Impatto	7	7	10
Livello	Basso	Basso	Basso

La matrice sottolinea un livello di impatto basso per tutte le azioni di progetto. Questo è indicativo di effetti limitati nel tempo, di piccola estensione, direzionati, reversibili e opportunamente mitigabili.

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).

Nel sito DOSITS (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 μPa –s, successivamente, visti i risultati degli studi sui delfini ed i beluga, è stato portato a 195 dB re 1 μPa –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 12 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 900 metri e 1700 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

Gli impatti potenziali che possono ripercuotersi sulle componenti flora, fauna ed ecosistemi causati dallo svolgimento della campagna di acquisizione geofisica sono sostanzialmente il rumore prodotto dai mezzi utilizzati e, soprattutto, la sorgente di onde acustiche durante la fase di energizzazione. L'impatto dei mezzi 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 di giorno in giorno diversi, saranno interdetti alla navigazione.

Con lo scopo di compilare la matrice relativa agli eventuali impatti sulle componenti ambientali in oggetto, si sono analizzate le diverse 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 alla/e imbarcazione/i di appoggio (avente/i 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 il rumore dei motori, 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 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, precedono 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 di poche decine di metri dalla superficie del mare.



Relativamente alla componente fauna è presente un solo impatto di basso livello e limitante 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 degli 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 può 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, 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.

Nel raggiungere il maggior dettaglio possibile al fine della compilazione della matrice quantitativa in oggetto è stata considerata un'ulteriore possibile interazione, quella di natura chimica. Si sono presi in considerazione così gli scarichi di reflui in mare, 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 si tratterà di 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
Totale Impatto	9	7	7	7	8	13	7	7	10	8	10	7
Livello	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

Il Decreto Legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004, chiamato anche "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio", definisce il paesaggio come espressione di identità culturale e collettiva, formato da beni manifesto di valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni.

L'attività di indagine geofisica per la quale viene fatta istanza, prevede, come unica perturbazione del paesaggio, l'occupazione dello specchio d'acqua da parte dei mezzi navali adibiti all'acquisizione geofisica, che per la natura dell'attività stessa è temporanea in quanto limitata alla durata del rilievo ed è totalmente



reversibile. Non è assolutamente prevista per l'esecuzione del rilievo geofisico la realizzazione di nessuna opera fissa. Si precisa, comunque, che l'impatto visivo che si viene a creare è minimo e del tutto assimilabile a quello generato dalle navi di stazza simile che si trovano a transitare nel tratto di mare considerato.

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, e solo finché la nave di acquisizione si localizzerà nel settore occidentale dell'area in istanza. Fintanto che i mezzi saranno in mare aperto a distanze dalla costa superiori alla fascia di visibilità, cioè per la maggior parte della durata del rilievo geofisico, non vi sarà alcuna percezione possibile da parte di osservatori posti sulle coste calabresi.

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
Totale Impatto	7	6	6
Livello	Basso	Trascurabile	Trascurabile

Dalla matrice si evince che, durante la fase dell'indagine geofisica condotta utilizzando come fonte di energizzazione l'air-gun, la presenza della nave geofisica 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 costa, se non in maniera del tutto trascurabile e limitata nel tempo.



La matrice evidenzia un impatto di livello basso associato totalmente all'azione di movimentazione mezzi, corrispondente all'impatto visivo potenzialmente generabile dagli sporadici rientri al porto delle navi di appoggio e dall'acquisizione geofisica lungo il lato occidentale dell'area in istanza; si tratta comunque 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

L'occupazione dello specchio d'acqua è un fattore d'impatto avente una durata limitata nel tempo; al termine dell'indagine geofisica tutti i mezzi e la relativa strumentazione rientreranno in porto, rilasciando l'area alla propria naturalità. Inoltre, il potenziale impatto risulta essere di ridotta entità considerate le modeste dimensioni delle attrezzature e dei mezzi utilizzati, se paragonati a pescherecci o traghetti comunemente presenti nella zona.

L'arco di tempo stimato per effettuare la registrazione dei dati geofisici nell'area in oggetto si aggira attorno ai 2,5 giorni per la campagna di acquisizione 2D e 31,5 giorni al massimo per quella 3D, durante i quali l'area verrà occupata dai mezzi navali e dalle relative strumentazioni.

5.4.6.1 Interferenza con il traffico marittimo

L'area oggetto di istanza è situata al largo delle coste calabresi, ad una distanza minima di circa 13 miglia marine da Capo Colonna e risulta essere, come visto nel paragrafo relativo al "traffico marittimo" una zona attraversata da uno scarso numero di rotte nautiche regolari. Questo perché, negli ultimi anni, il traffico merci ha subito un notevole rallentamento 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 avvisati della campagna di acquisizione in essere, dalle Autorità marine competenti. Quest'ultime riceveranno tutti i tipi di informazioni riguardanti il periodo di misura, 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, devono 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 prospezione geofisica 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.

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 geofisica, 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, dovuta 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 a quella dove viene svolta la pesca a strascico, si può ritenere che un impatto sulle attività di pesca sia trascurabile.

5.4.6.1 Interferenza sul turismo costiero

La localizzazione dell'area in istanza è tale per cui risulta necessario considerare un'eventuale interferenza sulla componente turismo.

Infatti, come visto al paragrafo "impatto sulla componente paesaggio", l'area in oggetto è situata solo per una limitata porzione entro le 16 miglia nautiche dalla costa calabra. A questa distanza, un eventuale turista con altezza media degli occhi di 2 metri, posto sulla linea di costa ed in condizioni di ottima visibilità può percepire la presenza di un'imbarcazione di 40 metri sulla superficie del mare (si ricorda che questa è la condizione peggiorativa in quanto è stata considerata la maggiore delle navi geofisiche esistenti).

Il tratto di costa dal quale esiste la possibilità che la nave compaia all'orizzonte per un limitato periodo di tempo, è quello in corrispondenza di Capo Colonna. L'eventuale interferenza qui generata, sarà quindi circoscritta al periodo in cui la nave geofisica percorrerà le rotte prestabilite nel settore entro la fascia dei 16 chilometri dalla costa.

Si sottolinea che l'impatto visivo generato sarà minimo, dal momento che consisterà semplicemente nella comparsa all'orizzonte della nave di acquisizione, scenario piuttosto comune dal momento che il tratto di mare considerato risulta frequentato da imbarcazioni, alcune delle quali presentano stazza simile a quella della nave geofisica.

L'arrivo e la partenza dei turisti via mare, mediante i traghetti o navi crociera, presso i porti del litorale calabrese ionico, non saranno interessati da eventuali disturbi in quanto l'indagine dell'area in istanza procederà per settori quotidianamente diversi della stessa e comunque già definiti in un calendario consegnato alle rispettive autorità portuali, quindi a disposizione di tutti gli utenti del mare.

5.4.6.2 Descrizione ed esposizione della matrice impiegata

La matrice quantitativa riferita alle eventuali interferenze con la componente contesto socio-economico, redatta in base alle valutazioni effettuate in merito e ai criteri descritti nel paragrafo "Criteri per la stima degli impatti indotti dalle attività in progetto" è la seguente:

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
Totale Impatto	6	6	6
Livello	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile

Dall'analisi della stessa si evince che l'impatto risulta essere di minima entità per ogni fase dell'acquisizione dei dati geofisici. Nel complesso, quindi, l'impatto viene contraddistinto come temporaneo, localizzato, totalmente reversibile e mitigabile, quindi trascurabile sia per quanto riguarda il traffico marittimo sia per l'attività di pesca e il turismo costiero.

5.4.7 Impatti cumulativi con altri piani e progetti

Di fondamentale importanza in sede di indagine geofisica è la valutazione di eventuali impatti potenzialmente generabili a causa della sovrapposizione o dell'interferenza di più attività geofisiche condotte contemporaneamente nella stessa area o in aree molto vicine tra loro. Le prospezioni geofisiche multiple sono da evitare in quanto da un lato producono effetti pericolosi per la fauna e dall'altro producono interferenze tali da inficiare la qualità del rilievo geofisico.

Nel Golfo di Taranto e nello Ionio settentrionale, in prossimità dell'area in istanza di permesso di ricerca, insistono numerosi titoli minerari, L'area in esame confina direttamente soltanto con altre due aree, per le quali è stata fatta istanza di permesso di ricerca a nome dello stesso operatore, cioè Global MED, LLC.

A breve distanza dal lato più occidentale dell'area in oggetto si localizza l'istanza di permesso di ricerca "d 59 F.R.-NP" della Società Northern Petroleum Ltd. In corrispondenza dell'immediato *off-shore* di Crotona, inoltre, sono presenti cinque blocchi in cui sono vigenti concessioni di coltivazione per la produzione perlopiù di gas naturale, a nome Ionica Gas S.p.A., a cui se ne aggiunge uno al largo di Cirò Marina (KR) intestato ad Eni S.p.A., attualmente soggetto a rinuncia da parte dell'operatore.

A poche miglia a nord, all'interno del Golfo di Taranto, si localizza l'area in istanza di permesso di ricerca "d 92 F.R.-EN" presentata da Enel Longanesi Developments, mentre altre tre aree a nome Global MED per le quali è stata fatta istanza di permesso di ricerca (di cui una in concorrenza con Petroceltic Italia-Edison), sempre nella zona marina F, si localizzano nell'*off-shore* pugliese al largo di Santa Maria di Leuca a circa 34 miglia nautiche ad est dell'area oggetto del presente studio di impatto ambientale.

A circa 11 miglia nautiche a nord dell'area in istanza, inoltre, è presente un'area in istanza di prospezione a nome Schlumberger Italiana S.p.A., la "d 3 F.P.-SC", attualmente in fase di Istruttoria pre-CIRM); all'interno di quest'area, qualora venga rilasciato il titolo minerario per la quale è stata fatta istanza, sarà condotta



un'indagine geofisica 3D. Si tratta di un'area comunque lontana dalla "d 85 F.R.-GM", e per la quale ovviamente non è stata ancora intrapresa nessun tipo di attività di acquisizione geofisica.

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 istanza sarà dunque prerogativa, in caso di assegnazione del titolo minerario, della sola società Global MED.

Una volta ottenuta l'autorizzazione per l'attività di esplorazione, la Società proponente condurrà una campagna di 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 l'area in istanza 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 blocchi possano essere in futuro interessati da attività di rilievo geofisico in sovrapposizione; al contrario, la vicinanza e la co-intestazione dei titoli, consentirebbero la pianificazione di campagne di acquisizione comuni e l'adozione di soluzioni logistiche unitarie per ridurre gli impatti nelle varie aree, ottimizzando al contempo la qualità del rilievo.

Per le attività di rilievo geofisico è previsto infatti l'utilizzo di un'unica nave di acquisizione geofisica 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".

Generalmente, la probabilità che avvenga la sovrapposizione di attività di indagine geofisica in aree adiacenti è comunque piuttosto remota, dal momento che ogni titolo minerario segue un proprio iter caratterizzato da specifiche tempistiche, diverse da area ad area, e che la durata del rilievo solitamente non supera i pochi mesi.

In ogni caso, per scongiurare le rare possibilità di contemporaneità dei lavori, sarà premura della Società proponente mantenere una costante comunicazione con le Capitanerie di Porto, con le Amministrazioni coinvolte e con i soggetti interessati, fornendo agli organi competenti un calendario settimanale delle operazioni che verranno svolte e delle zone interessate, 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.



6 MITIGAZIONI

In questo capitolo verranno elencate tutte quelle operazioni utili alla mitigazione degli impatti legati all'attività di acquisizione geofisica sin qui individuati, descritti e valutati. L'aspetto ambientale tenuto in maggiore considerazione è quello legato alla fauna marina sensibile potenzialmente presente nell'area in istanza, oltre che alle eventuali interferenze arrecate all'attività ittica. Le procedure operative e le strumentazioni adottate che verranno successivamente descritte, saranno relative principalmente alla tutela dei cetacei e delle tartarughe e alla salvaguardia delle attività di pesca. 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

La strumentazione atta alla misura dei profili geofisici è provvista, alla fine di ogni cavo sismico, di una boa di coda utilizzata per il costante controllo dell'ubicazione dei cavi in acqua, grazie ad appositi riflettori radar e GPS. Tale boa di coda potrebbe portare all'intrappolamento delle tartarughe marine e, come visto al paragrafo relativo all'impatto sulla componente flora, fauna ed ecosistemi, si tratterebbe dell'unico impatto elevato (medio livello) previsto.

Per eliminare il rischio di intrappolamento e mortalità delle tartarughe è prevista l'applicazione di barre metalliche alla struttura sostenente la boa. Grazie a questo accorgimento si recepiscono le 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).

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

In questo paragrafo saranno esplicitate tutte le misure di mitigazione atte a far fronte ai potenziali incidenti che potrebbero accadere in mare.

Con il termine “incidente” si intende un evento o una circostanza pericolosa che comporta un impatto notevole sulle persone, sull’ambiente, sulle proprietà ossia sui mezzi impiegati.

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, una fuoriuscita di petrolio, 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;
- predisporre la presenza a bordo della nave di acquisizione del piano SOPEP, “*Shipboard Oil Pollution Emergency Plan*”;
- prevedere la presenza di personale qualificato in merito alla fuoriuscita di carburante in ambiente marino.

Il piano “SOPEP” a cui si fa riferimento nell’elenco sovrastante, è un piano di emergenza elaborato per la prevenzione dell’inquinamento da idrocarburi in mare. E’ 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.imo.org).