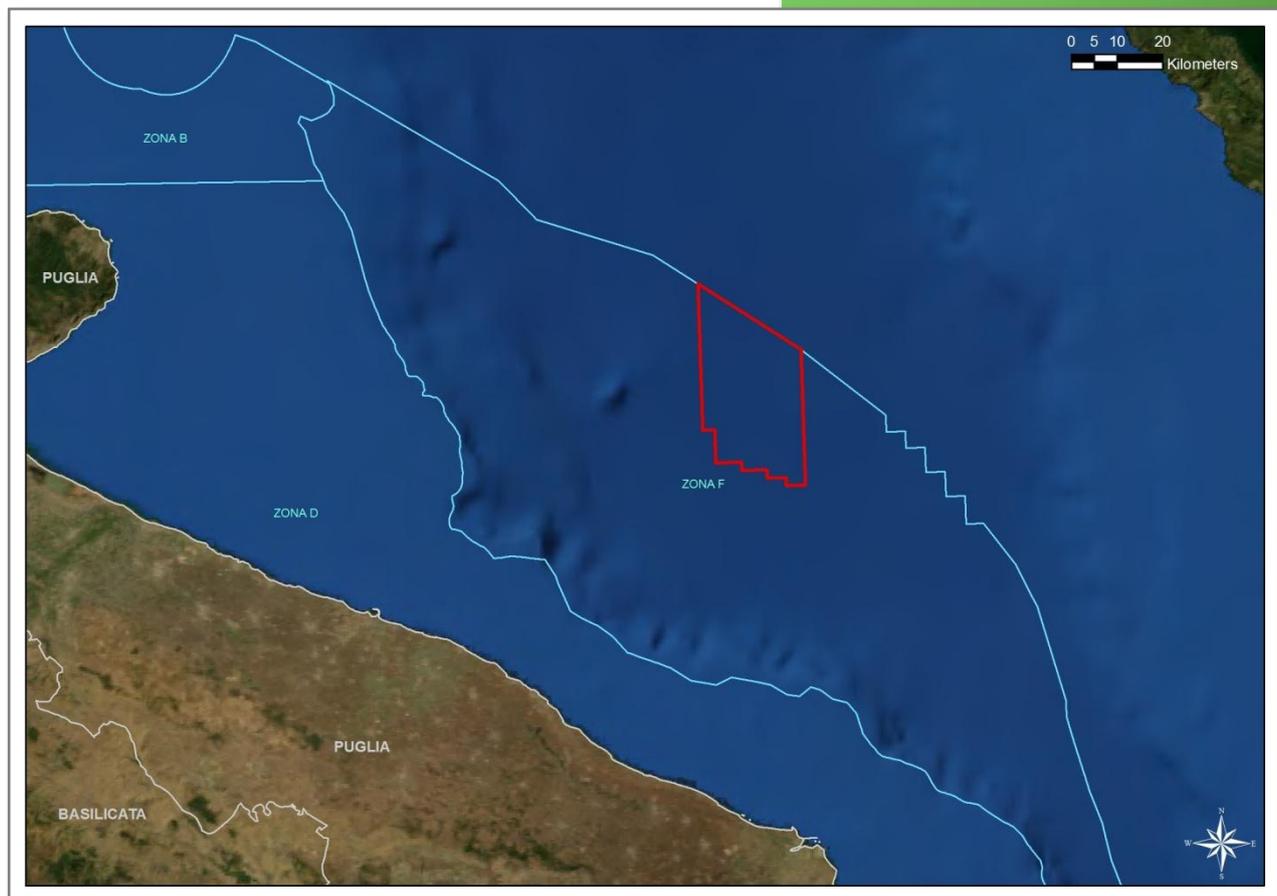


*Maggio 2014*

# Sintesi Non Tecnica (SNT)

Istanza di Permesso di Ricerca di Idrocarburi a Mare  
"d 81 F.R.-GP"



Proponente:

**GLOBAL PETROLEUM Ltd.**

## Sommario

1	INTRODUZIONE.....	6
1.1	Ubicazione geografica dell'area di intervento .....	6
1.2	Motivazione del progetto .....	7
1.3	Alternative di progetto .....	7
1.3.1	Alternativa zero .....	7
1.3.2	Tecnologie alternative .....	7
1.4	Descrizione del proponente.....	8
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO .....	9
2.1	Impostazione dell'elaborato .....	9
2.2	Normativa di riferimento.....	9
2.2.1	Normativa in ambito internazionale.....	9
2.2.2	Normativa Europea di settore .....	12
2.2.3	Normativa nazionale.....	14
2.3	Linee guida per la tutela dei mammiferi marini.....	16
2.3.1	Linee guida emanate dal JNCC .....	16
2.3.2	Linee guida emanate da ACCOBAMS.....	16
2.3.3	Linee guida redatte dall'ISPRA.....	16
2.4	Regime vincolistico.....	17
2.4.1	Aree naturali protette.....	17
2.4.2	Parchi Nazionali .....	17
2.4.3	Aree marine protette .....	17
2.4.4	Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea .....	18
2.4.5	Zone di ripopolamento e Zone di tutela biologica.....	18
2.4.6	Zone umide di importanza internazionale (convenzione Ramsar, 1971) .....	18
2.4.7	Siti di Interesse Comunitario e Zone a Protezione Speciale (Rete Natura 2000) .....	18
2.4.8	Zone marine e costiere interessate da "Important Bird Areas" .....	19
2.4.9	Zone archeologiche marine.....	19
2.4.10	Aree vincolate in base a specifiche ordinanze emesse dalla Capitaneria di Porto.....	19
2.4.11	Siti di Interesse Nazionale costieri.....	19
2.4.12	Aree marine militari.....	20
2.4.13	Aree soggette a vincoli paesaggistici .....	20
2.5	Zonazione sismica.....	20
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	22
3.1	Inquadramento geografico del progetto .....	22

3.1.1	Generalità dell'intervento.....	22
3.1.2	Ubicazione dell'area di intervento.....	23
3.2	Obiettivi della ricerca.....	24
3.3	Programma lavori.....	25
3.3.1	Fase operativa di ricerca .....	25
3.3.2	Fase operativa di perforazione.....	27
3.4	Descrizione delle tecnologie di ricerca .....	27
3.4.1	Indagine geofisica: il metodo sismico .....	27
3.5	Programma di acquisizione geofisica <i>off-shore</i> .....	29
3.5.1	Mezzi navali utilizzati .....	29
3.5.2	Parametri operativi di progetto.....	30
3.5.3	Prevenzione di rischi e potenziali incidenti.....	30
3.5.4	Durata delle attività .....	31
3.5.5	Eventuali opere di ripristino.....	31
3.6	Descrizione generale dell'eventuale fase di perforazione.....	31
3.6.1	Tipologia delle piattaforme di perforazione <i>off-shore</i> .....	32
3.6.2	Tecniche di perforazione del pozzo .....	33
3.6.3	Tecniche di prevenzione dei rischi ambientali .....	34
4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE .....	35
4.1	Piano di monitoraggio ambientale .....	35
4.2	Suolo e sottosuolo.....	35
4.2.1	Caratteristiche geomorfologiche e batimetriche .....	35
4.2.2	Inquadramento geologico regionale.....	35
4.2.3	Panorama geologico locale .....	36
4.3	Ambiente marino .....	39
4.3.1	Condizioni meteo-marine.....	39
4.3.2	Regime ondametrico.....	40
4.3.3	Salinità.....	40
4.3.4	Venti.....	41
4.3.5	Correnti marine .....	41
4.4	Flora e fauna .....	42
4.4.1	Plancton .....	42
4.4.2	Ittiofauna.....	43
4.4.3	Mammiferi marini.....	43
4.4.4	Rettili marini.....	46

4.4.5	Benthos e Biocenosi.....	47
4.4.6	Nursery.....	48
4.4.7	Avifauna .....	48
4.5	Aree naturali protette.....	49
4.5.2	Zone costiere interessate da zone umide internazionali (Convenzione di RAMSAR, 1971) ....	50
4.5.3	Zone marine e costiere interessate da siti Rete Natura 2000 .....	51
4.5.4	Zone marine e costiere interessate da “Important Bird Area” (IBA).....	52
4.5.5	Zone di Tutela Biologica (ZTB) .....	53
4.6	Contesto socio-economico .....	54
4.6.2	Utilizzazione dell’area costiera .....	56
4.6.3	Pesca .....	57
4.6.4	Traffico marittimo.....	59
5	ANALISI E STIMA DEGLI IMPATTI POTENZIALI .....	61
5.1	Identificazione azioni di progetto potenzialmente impattanti e componenti ambientali interessate	61
5.1.1	Azioni di progetto .....	61
5.1.2	Fattori di perturbazione connessi alle azioni di progetto .....	62
5.1.3	Componenti ambientali interessate .....	62
5.2	Identificazione degli impatti ambientali .....	63
5.2.1	Interazioni tra azioni di progetto e componenti ambientali .....	63
5.3	Criteri per la stima degli impatti indotti dalle attività in progetto .....	64
5.4	Analisi e stima degli impatti sulle diverse componenti ambientali.....	66
5.4.1	Impatto sulla componente atmosfera .....	66
5.4.2	Impatto sulla componente ambiente idrico.....	68
5.4.3	Impatto sulla componente clima acustico marino .....	69
5.4.4	Impatto sulla componente Flora, Fauna, Ecosistemi.....	71
5.4.5	Impatto sulla componente Paesaggio.....	75
5.4.6	Impatto sulla componente contesto Socio-Economico .....	76
5.4.7	Impatti cumulativi con altri piani e progetti.....	78
5.4.8	Impatti sull’ambiente di un altro Stato .....	80
6	MITIGAZIONI.....	81
6.1	Mitigazioni che verranno attuate a tutela della fauna marina .....	81
6.2	Mitigazioni atte ad evitare l’intrappolamento di tartarughe.....	82
6.3	Mitigazione delle interferenze con le attività di pesca.....	82

## Indice delle figure

Figura 1.1 - Localizzazione dell'area in istanza di permesso di ricerca (in rosso), con indicazione delle altre aree in istanza (in grigio).....	6
Figura 2.1 – Mappa con indicazione delle zone marine così come rimodulate dal D.M. 09/08/2013 (fonte: Ministero dello sviluppo economico, <a href="http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/cartografia/zone/ze.asp">unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/cartografia/zone/ze.asp</a> ) ....	10
Figura 3.1 – Localizzazione dell'area in istanza di permesso di ricerca, indicata dal poligono rosso e delle altre aree per cui Global Petroleum Limited ha presentato istanza di permesso di ricerca.....	22
Figura 3.2 – Vertici dell'area in istanza, indicata in rosso, proiettata sulla carta nautica n. 921: “da Torre Canne a Vieste e Boka Kotorska (Bocche di Cattaro)”, dell'Istituto Idrografico della Marina .....	23
Figura 3.3 – Ubicazione delle linee sismiche 2D in progetto di acquisizione, all'interno del perimetro dell'istanza di permesso di ricerca idrocarburi “d 81 F.R.-GP”.....	26
Figura 3.4 – Il poligono rosa indica l'ubicazione dell'area di 50 chilometri quadrati eventualmente interessata dalla possibile acquisizione geofisica 3D, all'interno del perimetro del permesso di ricerca idrocarburi “d 81 F.R.-GP” .....	27
Figura 4.1 - Ubicazione della Zona di Tutela Biologica al largo delle coste Pugliesi. (fonte: <a href="http://www.federcoopesca.it/normative/1275316279.pdf">www.federcoopesca.it/normative/1275316279.pdf</a> ). .....	54

## 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.

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

Redatto	Approvato
Dott.ssa Enrica Battara	Dott. Geol. Raffaele di Cuià

## 1 INTRODUZIONE

Il settore meridionale del bacino Adriatico è stato oggetto di una rivalutazione globale nell'ambito degli obiettivi minerari nel corso degli ultimi anni. Gli studi condotti hanno infatti rafforzato la consapevolezza delle potenzialità petrolifere in una zona che mostra interessanti caratteristiche geologiche, simili all'adiacente provincia Dinarica-Albanese. Premesso questo, rimangono ancora diverse zone su cui è possibile concentrare studi più approfonditi, con l'obiettivo di ricercare nuovi depositi di idrocarburi non ancora sfruttati. L'approfondimento delle conoscenze del sottosuolo marino nelle zone solo marginalmente esplorate è uno degli obiettivi principali delle recenti indagini, che potrebbero contribuire al risollevarimento dell'attuale situazione nazionale di fabbisogno energetico attraverso lo sfruttamento delle risorse minerarie presenti.

La possibilità concreta di poter sfruttare in maniera più autonoma le risorse energetiche presenti all'interno dei nostri confini nazionali, introduce la problematica della dipendenza energetica dell'Italia da altri paesi. L'Italia attualmente importa le risorse energetiche dall'estero poiché non è in grado di autosostenersi energeticamente. La questione della dipendenza energetica dell'Italia, è tutt'ora materia di un argomento molto sensibile e in costante discussione. Tale problematica pone la nostra società di fronte ad una realtà effettivamente precaria, che con l'avvento di nuove tecnologie esplorative e produttive potrebbe subire una radicale rivoluzione sul piano energetico nazionale.

### 1.1 Ubicazione geografica dell'area di intervento

L'istanza di permesso di ricerca di idrocarburi ha come oggetto un'area localizzata nel bacino dell'Adriatico meridionale, all'interno della zona marina "F". L'area oggetto dell'istanza è inclusa all'interno delle aree marine aperte all'esplorazione per la salvaguardia dell'ambiente. L'area ricopre una superficie di 744.7 chilometri quadrati, ed il punto più a nord dista 69.9 miglia nautiche da Vieste, il punto più a sud 42.1 miglia marine da Brindisi, mentre il punto più vicino alla costa è il vertice sud-occidentale dell'area, che dista oltre 34 miglia nautiche dalle coste pugliesi (34.5 da Monopoli) (Figura 1.1).

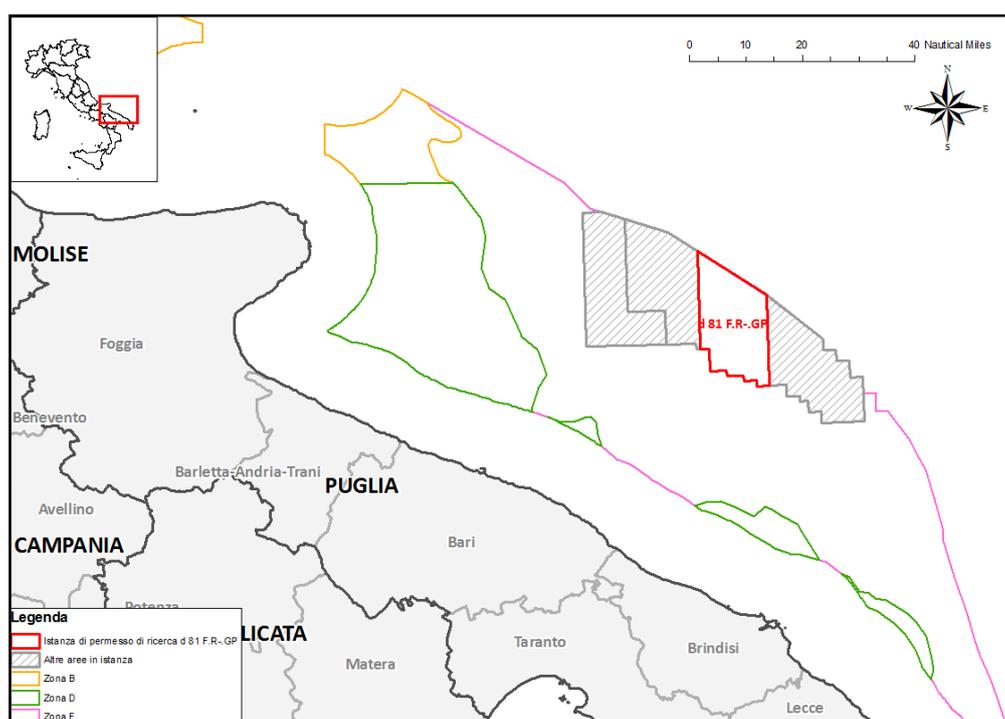


Figura 1.1 - Localizzazione dell'area in istanza di permesso di ricerca (in rosso), con indicazione delle altre aree in istanza (in grigio)

## 1.2 Motivazione del progetto

L'obiettivo principale dell'istanza di permesso di ricerca di idrocarburi "d 81 F.R.-GP" è l'individuazione di nuove riserve e giacimenti per uno sfruttamento efficiente e nel rispetto dell'ambiente circostante. L'indagine geofisica in progetto ha lo scopo di completare le conoscenze già presenti nell'area ed è finalizzato a comprendere l'estensione e la geometria delle strutture geologiche presenti nella zona.

L'area è localizzata all'interno dell'*off-shore* pugliese e gli obiettivi individuati in quest'area, a fronte di un tema di ricerca provato, sono i depositi bacinali legati alle piattaforme Cretacica e Giurassica, che si ritengono essere caratterizzati da un significativo potenziale minerario. Queste considerazioni lasciano ampio margine alla possibilità di scoperte di accumuli di idrocarburi che possono essere anche di notevoli dimensioni.

## 1.3 Alternative di progetto

### 1.3.1 Alternativa zero

L'alternativa zero, ovvero la non realizzazione delle opere, è stata considerata non applicabile in quanto consisterebbe nella non esecuzione del progetto nella sua totalità. Esso infatti, così come dimostrato da precedenti attività esplorative nell'area, può risultare estremamente vantaggioso ed è conforme al trend che l'Italia sta cercando di seguire, ovvero quello di ridurre la propria dipendenza energetica dall'estero attraverso lo sfruttamento, economicamente favorevole ed ambientalmente sostenibile, delle risorse presenti sul territorio nazionale, sia marino che terrestre. La mancata realizzazione del progetto porterebbe a non sfruttare una potenziale risorsa energetica ed economica del territorio, in maniera sostenibile dal punto di vista ambientale, attraverso la produzione di idrocarburi da immettere nella rete di distribuzione nazionale.

Il rinvenimento, mediante prospezione geofisica, di giacimenti d'idrocarburi, oltre a portare vantaggi nazionali, potrebbe portare un diretto ed evidente beneficio alla popolazione locale, in quanto il petrolio o gas rinvenuto può essere utilizzato sul posto, riducendo i costi di trasporto – con tutti i rischi di sversamenti che derivano dalla continua importazione – e fornitura, abbassando la fattura energetica della popolazione e dando un vantaggio competitivo agli operatori economici della zona che possono trarre occasione di sviluppo ed occupazione.

### 1.3.2 Tecnologie alternative

Le proprietà fisiche del sottosuolo vengono studiate attraverso la misura di grandezze geofisiche, per esempio per riconoscere e localizzare situazioni strutturali entro i bacini sedimentari potenzialmente favorevoli all'accumulo di idrocarburi. La prospezione geofisica viene utilizzata per ridurre al minimo le operazioni di ricerca basate su interventi diretti nel sottosuolo e si avvale di diversi metodi (gravimetrico, magnetico, sismico, elettrico o geoelettrico, elettromagnetico, radioattivo, termico o geotermico), che presentano caratteristiche proprie e vengono utilizzati in relazione ai fini perseguiti e al tipo di mineralizzazioni ricercate.

Il programma lavori presentato da Global Petroleum prevede, oltre all'analisi dei dati geologici (dati bibliografici, studi di geologia regionale, studi geochimici e strutturali, ecc.) e di sottosuolo (profili sismici esistenti, dati di pozzo, ecc.) già disponibili, l'acquisizione di nuovi dati sismici 2D con, la possibilità di acquisire dati sismici 3D, subordinata alla necessità di ottenere un maggiore dettaglio.

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 tridimensionale 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 (frequenza utilizzata 20-1500 Hz), 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 (frequenza utilizzata 100-1500 Hz), 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 (frequenza utilizzata 10-250 Hz), 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 (frequenza utilizzata 50-4000 Hz), BOOMER (frequenza utilizzata 300-3000 Hz) 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 2D nell'area dell'istanza di permesso di ricerca "d 81 F.R.-GP" è previsto l'utilizzo della tecnologia *air-gun*, tipicamente utilizzata per i rilievi sismici marini. Questa tecnologia consente una maggior definizione dei dati, ed è la migliore soluzione sia dal punto di vista di impatto ambientale, sia dal punto di vista tecnico ed economico, con un rapporto 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

Global Petroleum Ltd. (di seguito Global) è una *holding* di un gruppo di società con sede in Australia e Londra. Global si occupa di esplorazione e produzione di idrocarburi e l'attività principale della compagnia è localizzata nell'*off-shore* africano di Namibia e Juan de Nova, un'isola francese nel canale del Mozambico.

La Global è guidata da un team tecnico e di gestione molto esperto, sia in Australia che a Londra, con una comprovata esperienza di partecipazione a scoperte e sviluppi di successo. La compagnia è quotata in borsa sia in Australia, sull'Australian Securities Exchange (ASX), che sul mercato AIM della Borsa di Londra (AIM).

Global Petroleum intende stabilire una forte presenza in Italia, per questo motivo ha presentato istanze a mare per diversi permessi di ricerca di idrocarburi al fine di essere in grado di avere una visione più ampia della situazione geologica e della distribuzione dei sistemi petroliferi nell'area dell'Adriatico meridionale.

## 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 (in vigore dal 20 Dicembre 1994), è 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).

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, sono state aperte le Zone A, B, C, D e E, e, con decreto ministeriale, le Zone F e G.

Con Decreto Ministeriale 9 agosto 2013 tali zone sono state rimodulate con la chiusura alle nuove attività delle aree tirreniche e di quelle entro 12 miglia da tutte le coste e le aree protette, con la contestuale individuazione di un'area marina nel mare delle Baleari, contigua ad aree di ricerca spagnole e francesi. Tale rimodulazione ha lo scopo di valorizzare e potenziare il settore in zone di mare dove sussistono prospettive di grande interesse petrolifero, nel rispetto dei limiti ambientali previsti dalle vigenti norme (Art. 6, comma 17 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152) e dei massimi livelli di sicurezza previsti dalla Direttiva 2013/30/UE del Parlamento Europeo, sulla sicurezza delle operazioni in mare, di recente approvazione. ([unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/info/avvisi/avviso55.asp9](http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/info/avvisi/avviso55.asp9)).

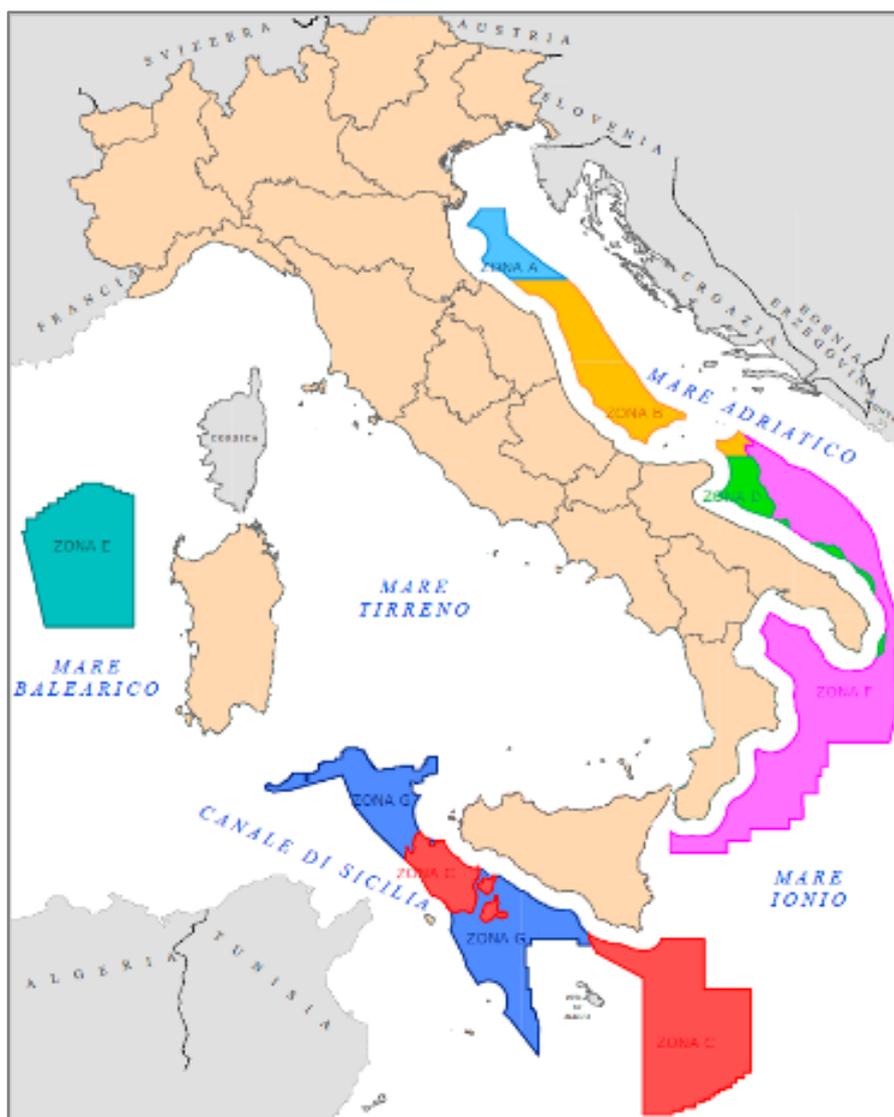


Figura 2.1 – Mappa con indicazione delle zone marine così come rimodulate dal D.M. 09/08/2013 (fonte: Ministero dello sviluppo economico, [unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/cartografia/zone/ze.asp](http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/cartografia/zone/ze.asp))

L'area in istanza di permesso di ricerca ricade all'interno della Zona Marina F. La zona F si estende nel mare Adriatico meridionale e nel mare Ionio fino allo stretto di Messina ed è delimitata ad ovest dalla 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. Tale zona, istituita con Decreto Ministeriale 13 giugno 1975, è stata aperta precedentemente agli accordi con Grecia e Albania, e quindi inizialmente era delimitata da archi di meridiano e parallelo internamente alla linea mediana. Per adeguarla ai citati accordi, con Decreto Ministeriale 30 ottobre 2008, è stata ripermetrata e ampliata sul lato sud, anche in considerazione delle nuove tecnologie che consentono attività minerarie in acque profonde.

Nel corso degli anni sono state introdotte, ai fini della salvaguardia delle coste e della tutela ambientale, alcune limitazioni alle aree dove possono essere svolte nuove attività minerarie. In particolare il Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 stabilisce il divieto nelle zone di mare poste entro dodici miglia dalle linee di costa lungo l'intero perimetro costiero nazionale e dal perimetro esterno delle aree marine e costiere protette. Queste modifiche normative hanno di fatto ridotto l'area in cui è possibile presentare nuove istanze per il conferimento di nuovi titoli minerari anche se la Zona F resta comunque quella definita dal Decreto Ministeriale 13 giugno 1975 e dal Decreto Ministeriale 30 ottobre 2008 in quanto tutte le limitazioni successivamente imposte hanno sempre fatto salvi i titoli minerari conferiti prima

dell'emanazione delle norme stesse. Con il recente Decreto Ministeriale 9 agosto 2013 si è proceduto a definire meglio le aree in cui è possibile effettuare nuove attività di ricerca di idrocarburi ([unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/cartografia/zone/zf.asp](http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/cartografia/zone/zf.asp)).

### **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 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 462/80 (MARPOL '73) e 438/82 (TSPP '78).

La convenzione MARPOL 73/78, col trascorrere del tempo, ha subito numerose modifiche ed integrazioni finalizzate a continui aggiornamenti per fornire una maggiore tutela e conservazione dell'ambiente marino, riguardanti disposizioni inerenti l'inquinamento prodotto dalle navi sia nelle operazioni di routine, sia in maniera accidentale da qualsiasi sostanza ritenuta inquinante. La convenzione MARPOL, pertanto, rappresenta la principale convenzione internazionale operante per della salvaguardia dell'ambiente marino.

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

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

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

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

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

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

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

La Convenzione OPRC (Oil Pollution Preparedness, Response and Cooperation) tratta la prevenzione, la lotta e la cooperazione in materia di inquinamento da idrocarburi. È stata stipulata a Londra il 30 novembre 1990 ed è entrata in vigore nel 1995. La Convenzione approfondisce le strategie e le tecniche di risposta a situazioni di emergenza causate da incidenti che provocano inquinamento da idrocarburi da parte di navi, piattaforme *off-shore*, 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.

### **2.2.2 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", 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, modificata dal Regolamento della Comunità Europea n. 596/2009 e dalla Direttiva 2010/68/CE: 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, 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, modificata dalla Direttiva 2009/123/CE, 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. La presente legislazione stabilisce infatti che gli scarichi di sostanze inquinanti (idrocarburi e sostanze liquide nocive) effettuati dalle navi costituiscono in principio un'infrazione penale.

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 off-shore**

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 *off-shore*. Prima di allora non esisteva nessun quadro normativo sovranazionale e l'argomento era lasciato alla competenza dei singoli stati. Con la redazione nel 2010 del documento "Affrontare la sfida della sicurezza delle attività *off-shore*" l'Unione cercò di realizzare un'armonizzazione ed un coordinamento "verso l'alto" dell'attuale quadro normativo, che sfociò nella redazione della Proposta di Regolamento del Parlamento

Europeo e del Consiglio sulla sicurezza delle attività *off-shore* di prospezione, ricerca e produzione nel settore degli idrocarburi (Bruxelles, 27/10/2011, codice 0309). 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 attuata tramite 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 adottata 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 sulla 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 sostanze pericolose.

D.Lgs. 152/2006 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.

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 *off-shore*. Si fa pertanto riferimento alle disposizioni internazionali contenute nella convenzione MARPOL.

D.Lgs. 202/2007 “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. 155/2010 “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. 190/2010. 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”.

### **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) 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 Puglia**

Il Piano Energetico Ambientale della Regione Puglia, adottato con la delibera della Giunta Regionale n. 827 dell'8 giugno 2007, contiene indirizzi ed obiettivi strategici in campo energetico e costituisce un quadro di riferimento per soggetti pubblici e privati che assumono iniziative nel territorio della Regione Puglia.

Il Piano è suddiviso in tre parti:

1. Contesto energetico regionale e la sua evoluzione;
2. Obiettivi e strumenti;

### 3. Valutazione Ambientale Strategica.

Facendo riferimento all'attività di prospezione geofisica in progetto, si ritiene che tale attività risulti compatibile con quanto riportato nel piano energetico ambientale della Regione Puglia.

## 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.

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 della Regione Puglia e le acque marine antistanti l'area relativa all'istanza di permesso di ricerca di idrocarburi.

Si ricorda che le operazioni di indagine geofisica verranno effettuate esclusivamente all'interno dell'area oggetto di istanza di ricerca, la quale si trova ad una distanza minima di oltre 35 miglia nautiche dalle coste Pugliesi e dalle aree protette, ben oltre la zona di tutela di 12 miglia nautiche imposta dalla normativa vigente.

### **2.4.1 Aree naturali protette**

La legge Quadro n. 394 del 6 dicembre 1991 pone l'obiettivo di coniugare le esigenze di conservazione e salvaguardia del patrimonio naturale con gli interessi delle popolazioni locali attraverso l'avvio di forme di sviluppo sostenibile all'interno dell'area protetta.

### **2.4.2 Parchi Nazionali**

Nella definizione di "Parco Nazionale" rientrano tutte le aree terrestri, fluviali, lacuali e marine che contengano uno o più ecosistemi intatti o, anche se parzialmente alterati da interventi antropici, contengano 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.

La zona riguardante l'istanza di permesso di ricerca, non comprende Parchi Nazionali. Nella Regione Puglia l'unico parco nazionale che si affaccia sul mare è il Parco Nazionale del Gargano, in cui rientrano anche le isole Tremiti, ma che non sono state coinvolte da questo studio per la loro lontananza dalla zona riguardante l'istanza di permesso per la ricerca di idrocarburi.

### **2.4.3 Aree marine protette**

Le aree marine protette sono istituite ai sensi delle leggi n. 979 del 1982 e n. 394 del 1991 con un Decreto del Ministro dell'ambiente che contiene la denominazione e la delimitazione dell'area, gli obiettivi e la disciplina di tutela a cui è finalizzata la protezione.

Nell'area oggetto di studio non rientra alcuna area marina protetta.

#### **2.4.3.1 Aree marine di reperimento e di prossima istituzione**

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

Di queste, 27 sono state istituite e altre 17 sono di prossima istituzione, in quanto è in corso il relativo iter tecnico amministrativo. Le restanti 5, definite genericamente "aree marine di reperimento", sono solo state indicate dalla legge come meritevoli di tutela ma non è ancora iniziato alcun iter amministrativo per l'istituzione.

Nell'area oggetto d'istanza di permesso non rientra alcuna area marina di prossima istituzione o di reperimento e nemmeno lungo le coste limitrofe.

#### **2.4.4 Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea**

La Convenzione di Barcellona del 1978, ratificata con legge 21 Gennaio 1979 n. 30, relativa alla protezione del Mar Mediterraneo dall'inquinamento, nel 1995 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. Nessuno di questi siti rientra nell'area oggetto di studio.

#### **2.4.5 Zone di ripopolamento e Zone di tutela biologica**

Le Zone di Tutela Biologica vengono generalmente istituite ai fini di salvaguardia e ripopolamento delle risorse marine mediante decreto del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali.

Con i Decreti Ministeriali, il D.M. 16 giugno 1998, il D.M. 19 giugno 2003 e il D.M. 22 gennaio 2009, sono state istituite diverse 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.

Nell'area oggetto di questo studio non rientrano né Zone di Tutela Biologica, né Zone di Ripopolamento.

#### **2.4.6 Zone umide di importanza internazionale (convenzione Ramsar, 1971)**

La Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, è stata firmata a Ramsar, in Iran, il 2 febbraio 1971.

Ad oggi 50 siti del nostro Paese sono stati riconosciuti e inseriti nell'elenco d'importanza internazionale stilato ai sensi della Convenzione di Ramsar. Si tratta di 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. 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 zona oggetto d'indagine non rientrano zone umide di Importanza Internazionale.

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

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

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

La zona oggetto d'istanza di permesso per la ricerca di idrocarburi non include alcun SIC o ZPS, e dista varie decine di miglia nautiche dal sito più prossimo.

#### **2.4.8 Zone marine e costiere interessate da "Important Bird Areas"**

Nate da un progetto di *BirdLife International*, le IBA sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli.

Trovandosi la zona oggetto d'indagine distante oltre 35 miglia nautiche dalla costa, essa non comprende nessuna IBA al suo interno.

#### **2.4.9 Zone archeologiche marine**

In Italia, i beni archeologici sommersi sono tutelati in conformità ai principi generali adottati per il patrimonio archeologico nel sottosuolo. Questi principi sono stati confermati ed ampliati dalla Convenzione Internazionale sulla Protezione del Patrimonio Culturale Subacqueo, recentemente ratificata dall'Italia, uno strumento di disciplina, protezione e promozione delle ricchezze culturali presenti nei fondali. Tale Convenzione, adottata a Parigi il 2 novembre 2001 dagli Stati membri dell'UNESCO, ha lo scopo di permettere alle parti contraenti di tutelare al meglio il loro patrimonio sommerso.

In data 8 aprile 2010, la Convenzione UNESCO ed il relativo Allegato, già ratificata con la L. 157 del 23 ottobre 2009 (Legge di ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale subacqueo) sono entrati in vigore. Nell'Articolo 5 di questa legge si sottolinea che chiunque trovi oggetti ascrivibili al patrimonio culturale subacqueo localizzati nella zona di protezione ecologica o sulla piattaforma continentale italiana, come delimitate dalla legge e dagli accordi internazionali di delimitazione, deve denunciare entro 3 giorni l'avvenuto ritrovamento all'Autorità marittima più vicina ([www.archeologia.beniculturali.it/index.php?it/151/archeologia-subacquea](http://www.archeologia.beniculturali.it/index.php?it/151/archeologia-subacquea)).

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

Le coste dell'Adriatico, nel tratto compreso tra il promontorio del Gargano e la provincia di Brindisi, si trovano sotto la giurisdizione della Direzione Marittima di Bari e di quattro diverse Capitanerie di Porto, cioè Manfredonia, Barletta, Molfetta, e Brindisi, cui si affiancano numerosi altri uffici locali marittimi.

Le ordinanze e divieti alla navigazione emessi dalle Capitanerie di Porto si concentrano lungo la costa e all'interno dei porti, e non interessano l'area in cui ricade il blocco in istanza di permesso di ricerca.

#### **2.4.11 Siti di Interesse Nazionale costieri**

I siti di interesse nazionale (SIN) sono aree contaminate molto estese classificate dallo Stato Italiano tra le più pericolose, che necessitano di interventi di bonifica del suolo, del sottosuolo e/o delle acque superficiali e sotterranee per evitare danni ambientali e sanitari.

I SIN sono stati definiti dal Decreto Legislativo 22/97 (Decreto Ronchi) e dal decreto ministeriale 471/99, per poi essere ripresi dal Decreto 152/2006, che stabilisce una loro classificazione in relazione alle caratteristiche del sito, alla quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini sanitari e ecologici nonché di pregiudizio per i beni culturali e

ambientali. Essi sono stati individuati e perimetrati con Decreto del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, d’intesa con le diverse Regioni interessate.

Il tratto prossimo alla costa adriatica della Puglia è caratterizzato dalla presenza di tre siti di interesse nazionale, tutti di competenza del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Da nord a sud troviamo: Manfredonia (SIN n. 5, L. 426/98), Bari (SIN n. 23, D.M. 468/2001) e Brindisi (SIN n. 6, L. 426/98).

L’area “d 81 F.R.-GP” si trova a grande distanza da tutti e tre i siti di interesse nazionale sopracitati. In particolare, si precisa che la distanza dai SIN di Bari (che comunque si localizza nell’entroterra) e di Brindisi è di circa 40 miglia nautiche, mentre la distanza dal SIN di Manfredonia supera addirittura le 80 miglia nautiche.

Data l’elevata distanza e la posizione, dunque, si esclude ogni possibile interazione tra le attività che saranno condotte nell’ambito del permesso di ricerca per il quale si è presentata l’istanza, ed i tre siti di interesse nazionale che ricadono nella regione Puglia.

#### **2.4.12 Aree marine militari**

All’interno di alcune zone di mare italiano sono saltuariamente eseguite esercitazioni navali di unità di superficie e di sommergibili, di tiro, di bombardamento, di dragaggio ed anfibia. Queste aree sono soggette a particolari tipi di regolamentazioni dei quali viene data notizia a mezzo di apposito Avviso ai Naviganti.

Le imbarcazioni che si trovano a transitare in prossimità delle suddette zone dovranno attenersi alle disposizioni contenute nell’Avviso ai Naviganti che dà notizia di un’esercitazione in corso od in programma e comunque, anche in mancanza di un Avviso particolare, dovranno navigare con cautela durante il transito nelle acque regolamentate, intensificando il normale servizio di avvistamento ottico e radar (fonte: A.N. n° 5 della Premessa agli Avvisi ai naviganti 2014, Istituto Idrografico della Marina).

E’ importante sottolineare che l’area in istanza di permesso di ricerca si trova in una porzione di mare non interessata dalla presenza di zone pericolose o interdette al transito.

#### **2.4.13 Aree soggette a vincoli paesaggistici**

Le aree ed i beni dichiarati di notevole interesse pubblico o di interesse paesaggistico, già protetti ai sensi delle leggi n. 77/1922 e n. 1497/1939, fanno parte delle aree tutelate ai sensi del D. Lgs. 42/2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio”.

Inoltre, come stabilito dalla Legge Galasso, n. 431 del 1985 (in seguito modificata dal D. Lgs 42/2004 art. 142), su tutto il territorio nazionale è presente una fascia di rispetto di 300 metri dalla costa, in cui i territori costieri compresi in una fascia di 300 metri dalla linea di battigia, anche se terreni elevati sul mare, sono sottoposti a vincolo paesaggistico.

L’area “d 81 F.R.-GP” è posta a circa 35 miglia nautiche (circa 65 chilometri) dalla linea di costa e quindi a notevole distanza dalle aree sottoposte a vincoli paesaggistici più vicine.

## **2.5 Zonazione sismica**

I criteri di classificazione sismica del territorio nazionale sono stati modificati ed aggiornati nel 2003, sulla base di studi e di elaborazioni recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, cioè sull’analisi della probabilità che il territorio venga interessato, in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni), da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo.

L'Ordinanza n. 3274 (20 marzo 2003) del Presidente del Consiglio dei Ministri, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003, sancisce i principi generali sulla base dei quali le Regioni hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone sismiche, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

La Puglia è caratterizzata dalla presenza di tutte e 4 le zone sismiche summenzionate, con pericolosità decrescente da nord a sud, ossia:

- Zona 1, alto rischio sismico: piccola porzione meridionale della provincia di Foggia, al confine con Campania e Basilicata;
- Zona 2, rischio medio-alto: il resto della provincia di Foggia e parte nordoccidentale della provincia di Barletta-Andria-Trani;
- Zona 3, rischio medio-basso: il resto della provincia di Barletta-Andria-Trani e gran parte del territorio di Bari e di Taranto;
- Zona 4, basso rischio sismico: settore sudorientale della provincie di Bari e di Taranto e l'intero territorio di Brindisi e Lecce.

L'area "d 81 F.R.-GP" si trova nell'*off-shore* pugliese, caratterizzato da un valore di  $g$  molto basso, compreso tra 0.025 e 0.050, come indicato nella mappa estratta dall' Ordinanza P.C.M. N. 3519 del 28 aprile 2006 (pubblicato in G.U. n. 108 del 11/05/06), contenente i criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone.

Una ricerca dei terremoti storici eseguita in un periodo di tempo compreso tra il 1984 e il 2013 inclusi, realizzata grazie al progetto ISIDE (Italian Seismological Instrumental and Parametric Database) a cura dell'INGV ([iside.rm.ingv.it](http://iside.rm.ingv.it)), mostra la presenza nell'area di studio di una scarsissima frequenza di eventi (solo 3), caratterizzati inoltre da magnitudo medio-bassa e da profondità inferiore a 10 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 81 F.R.-GP" è localizzata in Adriatico meridionale e ricade all'interno della zone marina "F", al largo delle coste pugliesi.

Il progetto rientra all'interno di un programma di indagine a più ampia scala, che comprende altre tre aree limitrofe per cui Global Petroleum ha presentato istanza di permesso di ricerca e che verranno interessate dalla campagna di prospezione geofisica (Figura 3.1).

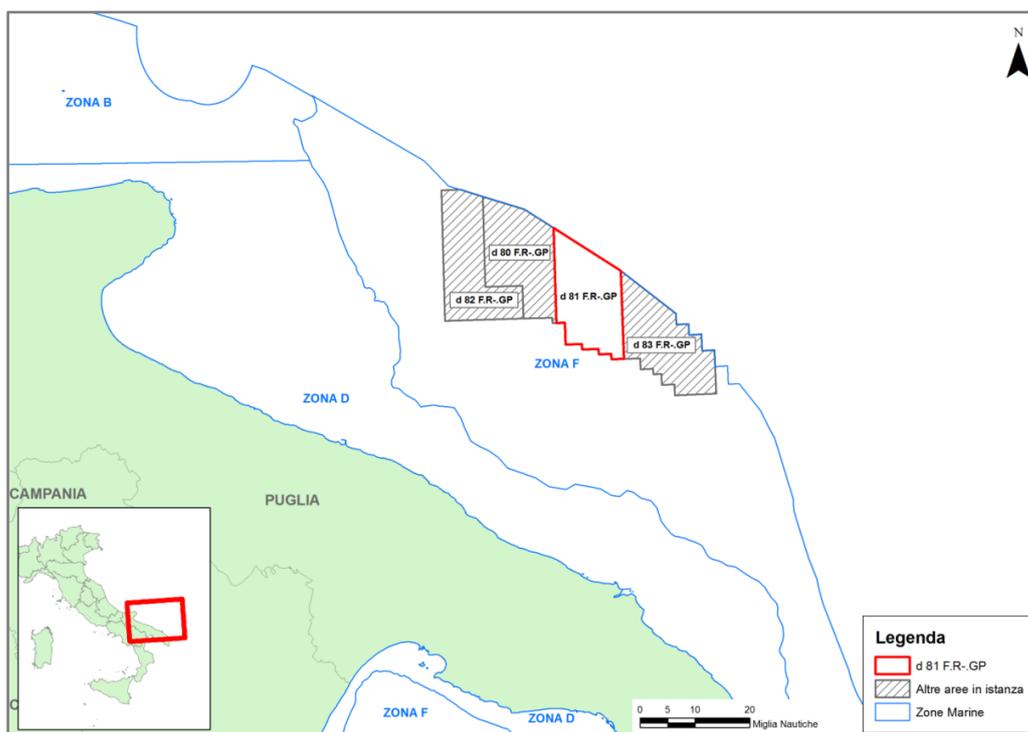


Figura 3.1 – Localizzazione dell'area in istanza di permesso di ricerca, indicata dal poligono rosso e delle altre aree per cui Global Petroleum Limited ha presentato istanza di permesso di ricerca

Il motivo per cui non è stata presentata una sola istanza per l'intera area oggetto di interesse deriva dal limite dimensionale dei titoli minerari, imposto per legge. Infatti, la Legge del 9 gennaio 1991, n. 9, prevede che l'area del permesso di ricerca di idrocarburi debba essere tale da consentire il razionale sviluppo del programma di ricerca e non possa comunque superare l'estensione di 750 chilometri quadrati (Titolo II, art. 6, comma 2). Per ottemperare a quanto richiesto dalla normativa, Global ha suddiviso l'area in 4 diverse istanze, inferiori a 750 chilometri quadrati.

L'iter procedurale (ai sensi del Decreto Direttoriale del 22 marzo del 2011, art. 6, comma 4) prevede per ogni istanza di permesso di ricerca di idrocarburi l'attivazione della procedura di valutazione di impatto ambientale presso l'autorità competente. Pertanto le diverse istanze, pur essendo aree marine adiacenti, non possono essere oggetto di valutazione ambientale unitaria.

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.

### 3.1.2 Ubicazione dell'area di intervento

L'area oggetto di istanza di permesso di ricerca di idrocarburi risulta localizzata a mare, nel bacino dell'Adriatico meridionale, all'interno dell'area marina "F" e ricopre una superficie di 749.9 chilometri quadrati. Il punto più a nord dista 69.9 miglia nautiche da Vieste, il punto più a sud 42.1 miglia marine da Brindisi, mentre il punto più vicino alla costa è il vertice sud-occidentale dell'area, che dista oltre 34 miglia nautiche dalle coste pugliesi (34.5 da Monopoli).

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

Vertice	Longitudine N	Latitudine E
a	17° 44'	limite della zona marina F
b	18° 00'	limite della zona marina F
c	18° 00'	41° 22'
d	17° 57'	41° 22'
e	17° 57'	41° 23'
f	17° 54'	41° 23'
g	17° 54'	41° 24'
h	17° 50'	41° 24'
i	17° 50'	41° 25'
l	17° 46'	41° 25'
m	17° 46'	41° 29'
n	17° 44'	41° 29'

Tabella 3.1 – Coordinate dei vertici del permesso di ricerca denominato "d 81 F.R.-GP"

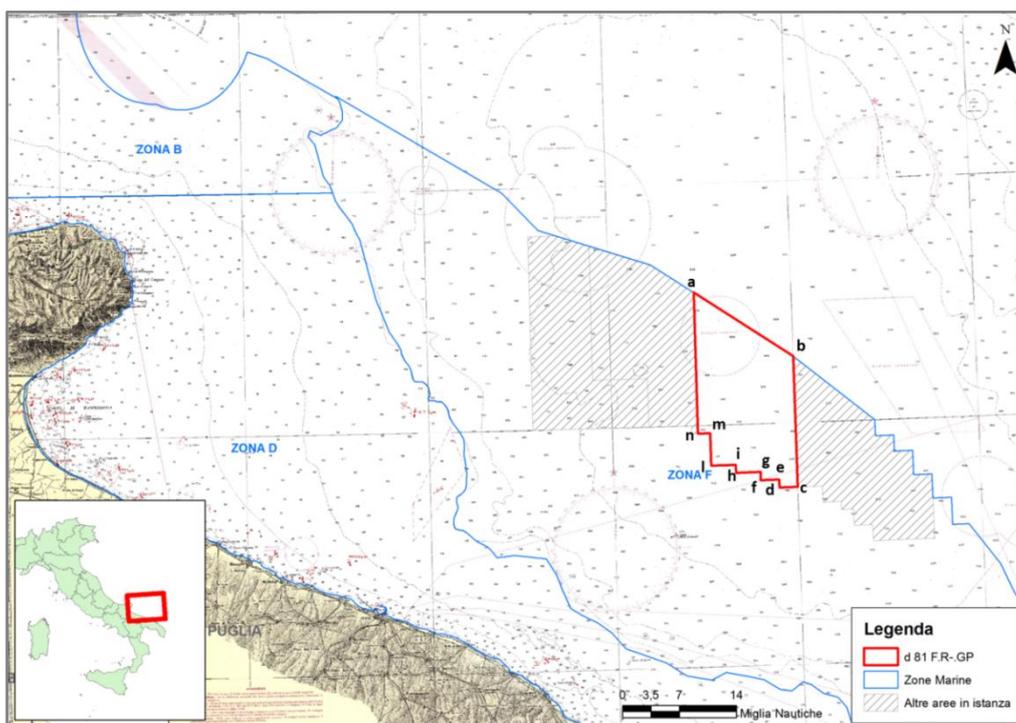


Figura 3.2 – Vertici dell'area in istanza, indicata in rosso, proiettata sulla carta nautica n. 921: "da Torre Canne a Vieste e Boka Kotorska (Bocche di Cattaro)", dell'Istituto Idrografico della Marina

### 3.2 Obiettivi della ricerca

L'obiettivo principale dei lavori è quello di valutare al meglio la presenza di accumuli di idrocarburi economicamente sfruttabili.

La struttura tettonica e la geologia di questa parte dell'*off-shore* adriatico in particolare dei depositi bacinali legati alle piattaforme Cretacica e Giurassica, così come sono state brevemente descritte in questa relazione, ma ampiamente studiate e conosciute da Global Petroleum Limited, presentano notevole interesse dal punto di vista geominerario. Più in dettaglio, l'area oggetto dell'istanza di permesso di ricerca presenta tutte le caratteristiche per poter essere di notevole interesse esplorativo non solo perché i temi esplorativi identificati da Global Petroleum Limited sono già stati provati in simili contesti geologici ma anche per limitata attività esplorativa compiuta in passato nell'area. Queste considerazioni lasciano ampio margine alla possibilità di scoperte di accumuli di idrocarburi che possono essere anche di notevoli dimensioni.

In quest'area, che rappresenta una nuova frontiera esplorativa su temi petroliferi, Global Petroleum Limited ha optato per una strategia esplorativa che possa fornire un modello geologico completo partendo da un approccio regionale non solo italiano ma andando a studiare nel dettaglio anche i dati di sottosuolo e di superfici provenienti dalla zona albanese. In questo modo Global Petroleum Limited è riuscita a definire con maggior precisione i possibili target della zona ma soprattutto è riuscita ad ottenere un quadro geologico di insieme andando ad unire in questo modo i due sistemi, italiano e albanese.

Il sistema petrolifero che costituirà l'obiettivo esplorativo della ricerca nell'area in istanza si può considerare completo in quanto i singoli elementi costituenti sono già stati provati nello stesso bacino ed in aree geologicamente simili (Italia e Albania).

I principali obiettivi esplorativi nell'area in istanza di permesso e nelle zone limitrofe sono rappresentati da idrocarburi gassosi e liquidi nei livelli porosi e fratturati dei carbonati bacinali di età cretacica, da depositi di piattaforma (Calcarea Massiccio) e dagli equivalenti bacinali del Giurassico Inferiore principalmente confinati in trappole strutturali e in taluni casi anche stratigrafiche (Tabella 3.2).

ROCCIA MADRE	RESERVOIRS	SEALS	TIPO DI TRAPPOLE
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaporiti di Burano (triassico superiore)</li> <li>2. Unità anossiche del bacino Ionico</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcari bacinali fratturati (Cretacico Inferiore e Superiore)</li> <li>• Calcarea Massiccio / Corniola (Giurassico Inferiore)</li> <li>• Depositi torbiditici lungo lo slope e il bacino della piattaforma Giurassica</li> <li>• Depositi Bacinali equivalenti al Calcarea Massiccio</li> </ul>	<p>Depositi silicoclastici di età Oligocenica-Neogenica</p> <p>Depositi bacinali del cretacico inferiore non fratturati</p>	<p>Miste (strutturali e/o stratigrafiche)</p>

Tabella 3.2 – Tabella riassuntiva delle unità che compongono i sistemi petroliferi "Petroleum Play" nell'area oggetto di studio

Questi *target* funzionano in modo efficiente nella zona centrale adriatica e nelle Albanidi. Questi sistemi petroliferi sono caratterizzati principalmente da oli pesanti provenienti da rocce madri del Triassico

Superiore e del Giurassico inferiore. Lo stesso sistema petrolifero è stato scoperto sia in Italia sia nell'*on-shore* dell'Albania (Velaj, 2000).

Il *reservoir* è caratterizzato da carbonati fratturati che spesso presentano una matrice con discrete proprietà petrofisiche. La qualità del *reservoir* in termini di porosità e permeabilità migliora enormemente in presenza di una dolomitizzazione secondaria (Murgia et al., 2004). La roccia di copertura è rappresentata dai sedimenti clastici Cenozoico o anche dal Cretaceo superiore calcari marnosi della Formazione della Scaglia.

Una delle maggiori incertezze legate a questi *play* è quella di trovare delle rocce madri che abbiano raggiunto il giusto grado di maturità tale da permettere la produzione e migrazione dell'olio. Questo fenomeno è più probabile che avvenga in prossimità del fronte appenninico e a quello dinarico/albanide dove le rocce possono aver subito un profondo seppellimento al di sotto del *thrust*, con una possibile migrazione degli idrocarburi.

### 3.3 Programma lavori

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

L'obiettivo principale dei lavori è quello di valutare al meglio la presenza di accumuli di idrocarburi economicamente sfruttabili.

I lavori che di seguito verranno descritti possono essere suddivisi in due fasi distinte, una fase operativa di ricerca ed un'eventuale fase di perforazione. La prima fase include gli studi di terreno, l'interpretazione dei dati ricavati dalle precedenti campagne esplorative e l'acquisizione di nuove linee sismiche, mentre, nel caso in cui gli esiti della prima fase confermassero la presenza di rilevanti accumuli di idrocarburi, la seconda fase prevede la perforazione di un pozzo esplorativo.

Tuttavia, 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 Fase operativa di ricerca

Questa fase è di tipo esplorativo e prevede una serie di lavori atti al miglioramento delle conoscenze della situazione geologica del sottosuolo, sia alla scala regionale che alla scala del blocco e all'identificazione e la caratterizzazione, sia geometrica/volumetrica che di proprietà di possibili accumuli di idrocarburi economicamente sfruttabili. La fase di ricerca, a sua volta, si articola su diversi passi essenziali di seguito elencati:

- 1) Studi geologici/geofisici che comprenderanno:
  - a. Interpretazione di tutti i dati di sottosuolo disponibili (dati geofisici) e l'integrazione con i dati bibliografici e di affioramento su analoghi di superficie e di sottosuolo che presentano le stesse caratteristiche geologiche dell'area in esame;
  - b. Rilevamento geologico di terreno su sezioni simili a quelle che fanno parte del sistema petrolifero (nelle aree circumadriatiche) e relativo campionamento;
  - c. Analisi di tutti i dati provenienti dai pozzi perforati a mare nelle aree limitrofe e preparazione di correlazione di *facies*/unità tra pozzi, calcolo della porosità da diagrafie, mappe di distribuzione di *facies* deposizionali;

- d. Integrazione dei dati geologici e geofisici provenienti da aree dello stesso bacino sedimentario (Albania, Montenegro, Bosnia e Herzegovina, Croazia).
- 2) Studi geochimici sui campioni prelevati sul terreno per identificare e classificare le caratteristiche delle possibili rocce madre.
  - 3) Studi di modellizzazione di bacino (*“basin modelling 1D e 2D”*) per comprendere il grado di maturità delle rocce madre e i *“critical timing”* per ognuna.
  - 4) Studi strutturali al fine di meglio comprendere l’evoluzione strutturale dell’area, l’evoluzione del campo di stress e il suo orientamento attuale utilizzando dati geologici, di meccanismi focali dei terremoti, i movimenti relativi delle placche.
  - 5) Acquisto e *“processing”* di sismica non ancora in possesso del proponente per migliorare la definizione delle mappe di sottosuolo prodotte in precedenza e la caratterizzazione geometrica delle strutture (circa 200 chilometri).
  - 6) Acquisto di nuova sismica non esclusiva acquisita da compagnie specializzate (PGS o Spectrum) qualora fosse a disposizione.
  - 7) Acquisizione, elaborazione (utilizzando l’analisi di tutti gli attributi sismici) ed interpretazione di nuovi dati sismici di tipo 2D. Per meglio delineare accumuli di idrocarburi di tipo liquido o gassoso nei livelli potenziali descritti nella relazione tecnica Global Petroleum si impegna ad acquisire ed elaborare un totale di circa 235 chilometri di linee sismiche 2D, utilizzando la tecnologia *air-gun* (Figura 3.3).
  - 8) Eventuale acquisizione di un rilievo sismico 3D di circa 50 chilometri quadrati per meglio definire la migliore ubicazione del pozzo esplorativo (Figura 3.4).

I punti 7 e 8 rappresentano l’oggetto del presente studio di impatto ambientale.

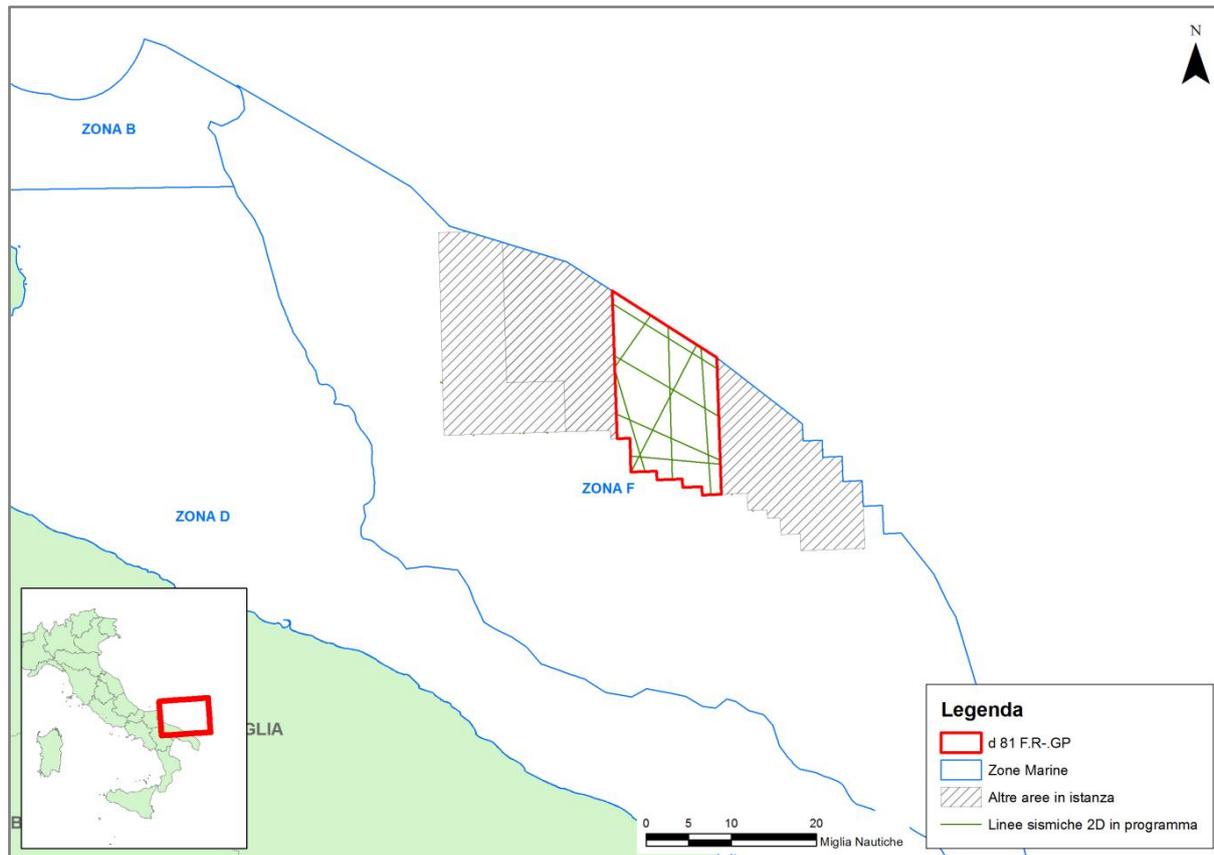


Figura 3.3 – Ubicazione delle linee sismiche 2D in progetto di acquisizione, all’interno del perimetro dell’istanza di permesso di ricerca idrocarburi “d 81 F.R.-GP”

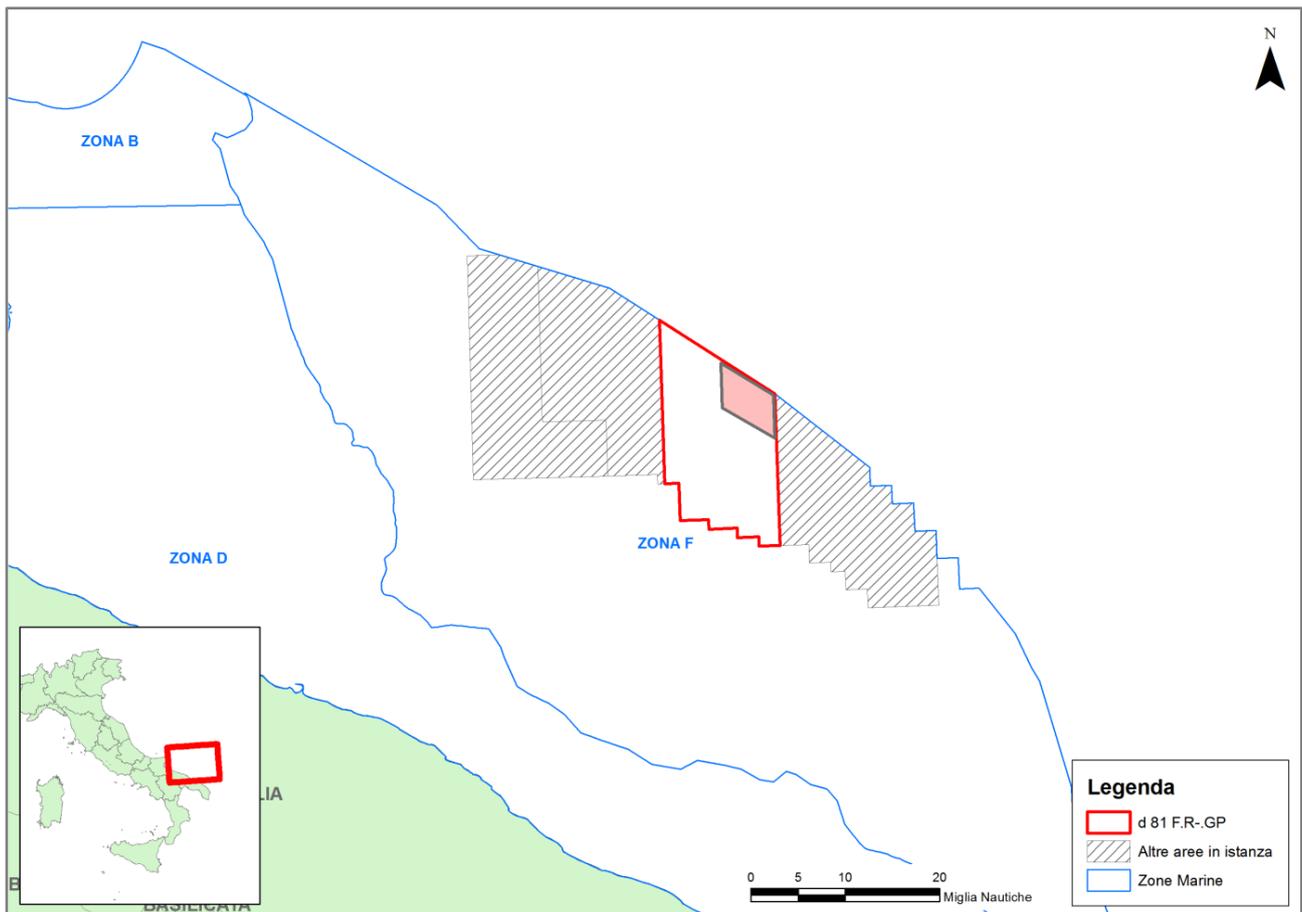


Figura 3.4 – Il poligono rosa indica l’ubicazione dell’area di 50 chilometri quadrati eventualmente interessata dalla possibile acquisizione geofisica 3D, all’interno del perimetro del permesso di ricerca idrocarburi “d 81 F.R.-GP”

### 3.3.2 Fase operativa di perforazione

Qualora gli studi svolti nella precedente fase di ricerca dovessero confermare le potenzialità e l’interesse minerario per l’area di studio, evidenziando la presenza di trappole con la capacità di contenere quantità economicamente sfruttabili di idrocarburi e la contemporanea presenza di rocce madre, rocce serbatoio e rocce di copertura, si renderà opportuno procedere alla fase operativa di perforazione. Tale fase prevedrà la perforazione di almeno un pozzo esplorativo all’interno dell’area in questione la cui profondità finale sarà funzione delle caratteristiche geologiche precedentemente emerse dagli studi, quelle effettivamente riscontrate in fase operativa e dalla ubicazione del target minerario che si intende raggiungere, stimato ad una profondità di 5000 metri circa dal livello del mare (profondità media del mare di 1100 metri). Le caratteristiche, infine, dell’impianto di perforazione saranno verosimilmente da ricondursi al tipo semisommersibile.

Si ricorda che l’eventuale fase di perforazione sarà oggetto di una nuova procedura di VIA ad essa dedicata.

## 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 larga banda larga, con la maggior parte dell'energia concentrata nella gamma di frequenze tra 10-200 Hertz, e livelli inferiori nell'intervallo 200-1000 Hz. A seconda della configurazione dell'*array* di *air-gun*, i livelli sonori alla sorgente presentano valori da 237-262 dB re 1uPa / m.

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

I segnali registrati, inoltre, richiedono una fase di *processing*, attraverso la quale i singoli arrivi vengono elaborati, amplificati, sommati, filtrati, migrati (procedure condotte in maniera computerizzata) in modo da

eliminare ogni eventuale disturbo sia esso organizzato (come gli arrivi delle onde dirette in superficie) che aleatorio quale, ad esempio, i disturbi ambientali: passaggi di navi o di mezzi pesanti, rumori di motori, ecc.

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, ecc.*) 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 Mezzi navali utilizzati**

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

1. Nave 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 fare il rilievo:

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

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

Essendo il contrattista ancora da definire non è possibile fornire una descrizione dettagliata della nave sismica che verrà utilizzata per i rilievi. È possibile comunque fornire una descrizione di massima della nave

che verrà utilizzata, le cui caratteristiche principali possono essere limitate entro alcuni intervalli; così come descritto nella Tabella 3.3.

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

Tabella 3.3 – Dimensioni medie di una nave di acquisizione

### 3.5.2 Parametri operativi di progetto

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 trattatista che si occuperà del rilievo geofisico. Tuttavia è possibile fornire i valori tipici di alcuni *array* ricavati da dati bibliografici precisando che, seppur indicativi, non si discosteranno molto da quelli usati durante la campagna di acquisizione geofisica. 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* attivi può variare da un minimo di 11 ad un massimo di 31, come anche il numero degli *air-gun* di riserva (da 0 a 10). La pressione di esercizio è sempre di 2000 psi. La distanza tra *sub-array* è variabile ed è compresa tra 3 e 8 metri. La profondità a cui si trova immerso in acqua l’*array* può variare dai 4 ai 9 metri. La lunghezza e la larghezza del *sub-array* variano rispettivamente tra 14 e 18 metri e tra 12 e 16 metri. In Tabella 3.4 è possibile osservare alcuni esempi di configurazione.

PARAMETRI OPERATIVI	CONFIGURAZIONE ARRAY 1	CONFIGURAZIONE ARRAY 2	CONFIGURAZIONE ARRAY 3
<b>Numero di <i>air-gun</i> attivi</b>	11	21	31
<b>Numero di <i>air-gun</i> di riserva</b>	6	3	10
<b>Volume attivo totale (in<sup>3</sup>)</b>	-	-	3090
<b>Pressione di esercizio dell’<i>air-gun</i> (psi)</b>	2000	2000	2000
<b>Numero di <i>sub-array</i></b>	2	3	3
<b>Distanza tra <i>sub-array</i> (m)</b>	-	8	3
<b>Profondità dell’<i>array</i> (m)</b>	4	9	5
<b>Lunghezza <i>sub-array</i> (m)</b>	14	14	18
<b>Larghezza <i>array</i> (m)</b>	-	16	12

Tabella 3.4 – Esempi di configurazioni possibili di array di *air-gun* con i parametri operativi di base

### 3.5.3 Prevenzione di rischi e potenziali incidenti

Il successo e la buona riuscita di una campagna geofisica sono sostenute da un rigido piano di sicurezza “*HSE Project Plan*” che regola i ruoli e le responsabilità di ogni singolo membro dell’equipaggio. Questo piano di sicurezza detta le procedure e le linee da seguire in caso di emergenza.

La gestione dei rischi ed i potenziali incidenti verrà eseguita dai responsabili della sicurezza, uno interno a Global Petroleum ed un altro della società contraente dei lavori. Prima dell'inizio di qualsiasi attività, ci saranno riunioni tra la Società e il Contraente per verificare che le rispettive procedure di sicurezza siano conformi con il piano "HSE Project Plan".

La sicurezza della nave sarà sempre sotto la responsabilità del capitano.

Il direttore dei lavori "Contractor Party Manager" sarà responsabile per l'attuazione del piano di sicurezza "HSE Project Plan".

Il piano di sicurezza farà riferimento alle norme internazionali, nazionali, regionali e locali nel totale rispetto della legge. Pericoli e rischi verranno valutati utilizzando un sistema di valutazione "Risk Assessment System" che può essere aggiornato durante tutte le fasi di indagine.

Per quanto riguarda le politiche ambientali, il contraente condurrà tutte le fasi del progetto seguendo le linee guida stabilite da IAGC "International Association of Geophysical Contractors" in particolare "Environmental Guidelines for Worldwide Geophysical Operations – Linee guida per il rispetto ambientale durante le operazioni geofisiche" e le indicazioni del JNCC "Joint Nature Conservation Committee".

### **3.5.4 Durata delle attività**

Il rilievo geofisico 2D, che comprende un totale di circa 235 chilometri di linee sismiche, si svolgerà in un arco temporale pari a circa 13 giorni. Tali tempistiche comprendono i tempi di fermo tecnico e una previsione di 1-2 giorni di fermata per condizioni meteo-marine avverse.

In caso di successiva acquisizione 3D il tempo stimato per l'acquisizione di un'area pari a 50 chilometri quadrati è di circa 5 giorni, comprensivi della stima di 1 giorno di fermo tecnico.

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. Pertanto, nel caso di impossibilità ad effettuare l'indagine geofisica per ragioni non dipendenti dalla volontà del proponente, tale tempistica potrebbe subire variazioni.

### **3.5.5 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 di acquisizione, 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.

## **3.6 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 geofisico. Nei prossimi paragrafi verrà descritto in modo del tutto informativo un quadro generale delle operazioni previste durante la perforazione di un pozzo esplorativo.

Allo stato attuale, con i dati attualmente disponibili, è possibile ipotizzare che l'ubicazione del potenziale "Prospeccy" da perforare sia ad una profondità d'acqua tale da poter utilizzare un impianto di perforazione "Semi-sub" con specifiche tecniche non da "ultra-deep water".

Di seguito sono riportate in modo schematico le attività legate alla realizzazione di un sito di perforazione di un pozzo, le tecniche usate e le misure di prevenzione degli eventuali rischi ambientali.

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

L'esecuzione di un pozzo a scopo esplorativo ha la finalità di indagare su quelli che sono gli obiettivi (stratigrafici e/o strutturali) evidenziati dal rilievo geofisico.

Di seguito verrà descritto l'impianto per la perforazione del pozzo esplorativo a mare che potrebbe essere utilizzato nel caso in cui gli studi svolti durante la fase operativa di ricerca confermino la presenza di accumuli di idrocarburi economicamente sfruttabili.

Considerando il fatto che dal punto di vista batimetrico il blocco ricade in acque moderatamente profonde (da 1103 a 1189 metri), pertanto, si prevede di utilizzare una piattaforma semisommersibile.

#### Piattaforma semisommersibile

Le piattaforme semisommersibili o *semisub* possono essere utilizzate per lavorare su fondali molto profondi (anche maggiori di 1000 metri). Sono dotate di grossi scafi sommersi (il cui zavorramento definisce il livello della piattaforma sul mare). Le piattaforme semisommersibili sono considerate a tutti gli effetti dei natanti, proprio per la loro capacità di galleggiare e navigare. Questi mezzi sono muniti di eliche, alimentate da motori elettrici. Questi tipi di impianti sono classificati in generazioni ed ora si è arrivati alla sesta generazione, ossia piattaforme autopropulse.

Un qualsiasi impianto galleggiante può essere mantenuto in posizione relativamente fissa sopra la verticale del pozzo anche tramite sistemi di posizionamento dinamico. Questa tecnologia è necessaria quando la profondità dell'acqua è tale da non poter più utilizzare i sistemi di ancoraggio tradizionali, a causa del peso dei cavi e dell'eccessiva elasticità del sistema. A questo scopo, il natante è munito di coppie di propulsori a elica, poste a poppa, a prua e sulle due fiancate, mantenute sempre in funzione. La testa pozzo, posta sul fondo del mare, è dotata di un'attrezzatura che invia un segnale acustico verso il natante, sotto la cui chiglia è installata una serie di idrofoni che rilevano il segnale che arriva dal fondo mare. Questo segnale è poi inviato a un dispositivo di controllo elettronico, che procede all'individuazione in tempo reale della posizione del natante rispetto alla testa pozzo e, in funzione del suo spostamento, provvede a ripristinarne la posizione verticale. I metodi più utilizzati e molto precisi prevedono l'utilizzo di sistemi di posizionamento satellitari GPS.

### 3.6.2 Tecniche di perforazione del pozzo

Le tecniche di perforazione dei pozzi a mare da impianti galleggianti sono sostanzialmente analoghe a quelle utilizzate nei pozzi a terra. Le poche differenze risiedono nel fatto che occorrono alcuni elementi addizionali che permettono di collegare, in sicurezza, il pozzo con l'impianto.

La perforazione avviene tramite un sistema rotativo che trasmette il moto di rotazione dalla superficie fino allo scalpello, fissato all'estremità di una batteria di aste tubolari. Le aste sono di forma circolare che si distinguono in normali e pesanti (queste ultime vengono montate subito al di sopra dello scalpello in modo da generare un'adeguata spinta sullo stesso). Il moto rotazionale negli impianti più moderni è fornito da una testa motrice detta *top drive*.

Il vero e proprio strumento atto alla perforazione è rappresentato dallo scalpello che viene fatto ruotare attraverso una batteria di aste cave e contemporaneamente spinto nel fondo del foro. Con il proseguire dell'approfondimento del pozzo lo scalpello va incontro ad usura, quindi deve essere ciclicamente sostituito. Il fango di perforazione è immesso all'interno del foro attraverso la tubazione di mandata del fango. Tali fanghi sono fluidi di perforazione che vengono fatti circolare all'interno delle aste e nell'intercapedine tra queste e le pareti del foro. I fanghi sono normalmente costituiti da una fase liquida (acqua dolce) che viene resa colloidale ed appesantita attraverso l'uso di appositi prodotti. Le proprietà colloidali necessarie per mantenere in sospensione i detriti e per costruire un pannello di rivestimento sulle pareti finali del pozzo al fine di evitare infiltrazioni e/o perdite, vengono favorite dalla presenza della bentonite e da altri particolari polimeri polivinilici e silicati.

Mano a mano che la perforazione prosegue in profondità, si prosegue a rinforzare le pareti del foro con particolari rivestimenti chiamati *casing* con lo scopo di sostenere le pareti e evitare possibili crolli che andrebbero a rallentare le operazioni di perforazione.

In caso di identificazione positiva di formazioni contenenti idrocarburi, si potranno prevedere prove di produzione. Il programma di prove di produzione, non prevedibile allo stato attuale, sarà predisposto quando la geologia del sito e la natura dei fluidi presenti saranno definiti nel dettaglio. Lo scopo del test è finalizzato alla verifica della possibilità di portare gli idrocarburi in superficie.

Nel caso in cui l'esito del sondaggio risulti positivo e vengano intercettate zone di accumulo di idrocarburi economicamente sfruttabili, la fase successiva prevede il completamento del pozzo.

Attraverso il *well testing* si procede all'accertamento minerario per la verifica del rendimento reale dei livelli produttivi individuati. Successivamente alla perforazione e al completamento del pozzo, verranno effettuate delle prove di erogazione di breve durata. Questi test vengono eseguiti per valutare la portata di erogazione dal pozzo in funzione delle diverse aperture delle valvole di flusso e il tempo di risalita della pressione statica di testa pozzo, al fine di ricavare informazioni sulla capacità del *reservoir*.

Nel caso in cui si voglia procedere alla chiusura mineraria del pozzo a seguito di risultati negativi provenienti dalle prove di produzione (e quindi il pozzo risulti sterile o scarsamente produttivo) si procederà al ripristino delle condizioni idrauliche iniziali al fine di isolare i fluidi di strato in modo da evitare l'inquinamento delle acque superficiali. Il numero dei tappi e la loro posizione dipendono dalla profondità raggiunta, dal tipo e profondità delle colonne di rivestimento e dai risultati geologici e minerari (eventuali livelli produttivi individuati) del sondaggio, pertanto nel caso dell'eventuale chiusura mineraria il programma dettagliato sarà formalizzato al termine dell'attività di perforazione e/o delle prove di produzione e sottoposto all'approvazione della competente autorità.

### **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

Gli impatti sulle componenti ambientali previsti per il tipo di attività in progetto sono analizzati e valutati nel capitolo 5 del presente studio, il quale non evidenzia impatti ambientali significativi generati dall'attuazione dell'opera 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 quanto emerge dal presente studio, la componente più sensibile ad un eventuale, seppur limitato, impatto di tipo acustico è rappresentata dalla cetofauna eventualmente presente nell'area. Quindi, durante l'esecuzione delle attività di prospezione in progetto, per tutelare la cetofauna eventualmente presente nelle vicinanze della nave di acquisizione, è previsto un monitoraggio continuo che consiste nella dotazione della nave di acquisizione geofisica di un PAM (sistema di monitoraggio acustico passivo), gestito da un operatore esperto addestrato per rilevare le vocalizzazioni dei Cetacei eventualmente presenti nell'area.

Oltre al PAM, per l'avvistamento di mammiferi marini e altre specie sensibili, verrà impiegato anche personale esperto e qualificato MMO (*Marine Mammals Observer*), in modo da avere il controllo visivo del mare in ogni momento.

### 4.2 Suolo e sottosuolo

L'istanza di permesso di ricerca di idrocarburi ha come oggetto un'area localizzata nel Mar Mediterraneo, precisamente nel Mar Adriatico Meridionale. L'area in oggetto rientra nella zona marina "F" compresa tra le coste della Regione Puglia e lo Stato dell'Albania. 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; verso sud invece prosegue nel Bacino Ionico.

#### 4.2.1 Caratteristiche geomorfologiche e batimetriche

L'area in istanza di permesso di ricerca si estende per una superficie di 744,7 chilometri quadrati ed il punto più a nord del suo perimetro dista 69,9 miglia nautiche da Vieste mentre il punto più a sud 42,1 miglia marine da Brindisi. Il punto più vicino alla costa è invece il vertice sud-occidentale dell'area che dista oltre 34 miglia nautiche dalle coste pugliesi (34,5 da Monopoli). Dal punto di vista batimetrico l'area in oggetto mostra una profondità moderatamente profonda, che va da un minimo di 1103 metri nella parte nord-orientale dell'area, fino ad un massimo di 1189 metri in quella nord-occidentale. L'andamento del fondale marino si presenta decisamente regolare, con una morfologia del tutto pianeggiante.

#### 4.2.2 Inquadramento geologico regionale

Dal punto di vista geologico regionale, l'area in oggetto di istanza rientra nell'evoluzione geodinamica del Mediterraneo, dall'interazione quindi tra le placche di Africa e ed Europa e dall'intervento da parte di altre placche minori quali Adria, Ionica e Tirrenica.

Nel Mesozoico si svilupparono estese piattaforme carbonatiche diffuse nelle 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 (Carminati e Doglioni 2004). La distribuzione e l'evoluzione di tali zone sono essenzialmente controllate dalla composizione eterogenea della crosta continentale e quella oceanica e dallo spessore ereditato dalla spaccatura Mesozoica.

Il moto relativo tra l'Africa e l'Europa a partire dal Neogene è ancora argomento di discussione, ma recenti ricostruzioni mostrano direzioni di movimento relativo tra il nord-ovest e nord-est. Dati spaziali geodetici confermano questo movimento, in cui l'Africa mostra una componente nord-sud di relativa convergenza in Europa di circa 5 mm/anno (dati raccolti dalle banche dati NASA relativi ai recenti movimenti globali della placche tettoniche). I moti assoluti delle placche Europa e Africa mostrano direzioni verso nord-est e non nord-ovest come di solito assunto (database NASA). L'attuale campo di stress è principalmente legato alla rotazione in senso antiorario d'Italia che si sta chiudendo nel mar Adriatico tra Appennino e la catena delle Dinaridi. Questa convergenza è evidente dai vettori GPS (Devoti et al., 2008) e anche dai meccanismi focali dei terremoti (Herak et al., 1995, Herak et al., 2005). I vari terremoti nella zona mostrano infatti un campo di stress compressivo orientato nord est- sud ovest (Herak et al., 2005), localmente ruotati con direzione est-ovest nell'Adriatico centrale a causa dei complessi strutturali (Heidbach et al., 2008).

#### **4.2.3 Panorama geologico locale**

L'evoluzione strutturale del sistema appenninico meridionale, attraverso l'interazione tra i domini della Catena, Avanfossa e Avampaese, si colloca nell'ambito del complesso quadro evolutivo della Tetide sud occidentale e del margine settentrionale della placca africana. Lo stadio iniziale, dominato da tettonica distensiva, perdurato dall'inizio del Triassico fino al Cretaceo inferiore, viene collegato all'apertura della Tetide ed al successivo sviluppo della sua porzione sud-occidentale in termini di margine passivo. Una successiva inversione tettonica registratasi nel corso del Cenozoico, ha instaurato nella regione mediterranea un regime tettonico prevalentemente compressivo che ha causato la chiusura del paleo-oceano tetideo.

Durante il Triassico nell'area compresa tra la placca africana e quella europea, visto il regime tettonico distensivo, si andarono formando ambienti di sedimentazione tipici di margini continentali. Si instaurò nel Giurassico un fenomeno di subsidenza legato all'abbondanza di sedimenti pelagici profondi che andarono via via depositandosi. Il tasso di subsidenza verificatosi nel tardo Mesozoico, cominciò a rallentare all'inizio del Cretaceo e finì durante il Paleogene con la completa chiusura del paleo-oceano della Tetide e l'accavallamento delle coltri dei domini più interni su quelle dei domini più esteri con una vergenza, a scala regionale, verso oriente.

Il fronte compressivo verso la fine del Paleogene (probabilmente nell'Oligocene), raggiunse il sistema piattaforma appenninica-bacino lagonegrese-piattaforma apula che, mantenuto tale sin dal Mesozoico andò deformandosi in quel che oggi è il sistema della catena appenninica-avanfossa-avampaese apulo. A testimonianza di ciò dal punto di vista sedimentario i depositi oligocenici non quasi mai presenti nelle successioni di piattaforma, che mostrano invece al tetto dell'Eocene, superfici erosive tipiche di periodi di emersione.

Nell'area in cui sorge oggi questo sistema, durante il Neogene (Langhiano), si svilupparono sovrascorrimenti a rampe che causarono la formazione dei bacini di deposizione al tetto delle varie scaglie tettoniche derivanti dalla frammentazione della piattaforma appenninica (*"piggy back basins"*). In tali aree la sedimentazione era composta da diffusi sistemi torbiditici di origine terrigena, di aree poste ad oriente, prossime al fronte di deformazione. Durante questo periodo di intensa deformazione tettonica, il dominio

più orientale, associato alla piattaforma Apula, si trova ancora sottoposto ad una situazione di stress di tipo distensivo, che può essere associato alla formazione del “*peripheral bulge*” dovuto al carico litostatico prodotto ai margini della catena durante la formazione della stessa.

Il regime distensivo, che riutilizza le vecchie faglie normali d'età mesozoica, cessa nel Pliocene superiore-Pleistocene, quando il fronte degli accavallamenti raggiunge anche il margine esterno della piattaforma Apula. La fase pliocenica-pleistocenica dell'orogenesi appenninica è anche quella che ha causato l'emersione di buona parte dell'Appennino Calabro-Lucano.

Come risultato della dinamica tettonica descritta, si vanno a definire due principali unità strutturali: la Piattaforma Apula con caratteristiche di piattaforma carbonatica e il Bacino Jonico-Albanese equivalente a quello Umbro-Marchigiano che si sviluppa più a Nord.

La piattaforma Apula è principalmente formata da un potente accumulo di calcari neritici compresi tra il Triassico ed il Miocene al di sopra della quale si sviluppa una serie clastica plio-pleistocenica che raggiunge i 1500 metri di spessore indicativa di una fase trasgressiva. Affiora largamente in Puglia e si estende parzialmente verso l'Adriatico Meridionale, rappresenta una struttura uniforme (con uno spessore di circa 6 chilometri di carbonati di acqua poco profonda) che poggia su un basamento di crosta continentale e ricoperta da una spessa coltre di materiale sedimentario, il tutto è a sua volta ricoperto da sottili depositi carbonatico-terrigeni di età cenozoica. Questi depositi terrigeni si trovano sotto a depositi evaporitici Triassici (formazione Anidriti di Burano), i quali sono ampiamente documentati nell'area dell'Adriatico Meridionale.

Il Bacino Ionico Albanese è stato soggetto ad una sedimentazione carbonatica pelagica che va dal Giurassico Inferiore all'Eocene, mentre la sovrastante serie che va dall'Oligocene al Pleistocene, è rappresentata da sedimenti inizialmente marnosi che diventano poi argillo-sabbiosi in corrispondenza del limite Plio-Pleistocene con punti caratterizzati da depositi localmente evaporitici in corrispondenza del Messiniano (fm. Gessoso Solfifera). L'area in esame rientra nella cintura che costeggia il fianco orientale della piattaforma, nel settore dell'avanfossa della catena delle Albanidi all'interno del depocentro del bacino Ionico-Albanese. Sul versante italiano nell'area in prossimità del blocco, la piattaforma giurassica durante la sua fase di massimo sviluppo ha progradato verso est all'interno del bacino Adriatico, depositando diverse sequenze sedimentarie tipiche dell'ambiente di scarpata della piattaforma (torbiditi, debris flow ecc.). In particolare, il blocco è situato all'interno della porzione influenzata da un tipo di sedimentazione a carbonati pelagici e dalla presenza di torbiditi calcaree provenienti dalla piattaforma cretacea Apula.

La zona di *off-shore* d'interesse al blocco è condizionata dalla presenza della faglia di Mattinata che si estende in mare come Linea di Gondola (Argnani et al. 1993). I dati raccolti sulla porzione esposta della piattaforma Apula hanno rivelato che la faglia di Mattinata durante il Cretacico ha funzionato come zona di trasferimento tra le faglie dirette sin-sedimentarie ad andamento longitudinale (Chilovi et al., 2000).

La sismica in questa zona mostra diversi sistemi di pieghe riconducibili all'area del pozzo Grifone. Tali strutture giacciono in una parte del bacino Adriatico meridionale che è ricoperto da spesse sequenze evaporitiche (perforate dal pozzo Grifone 1) e consistono in pieghe di scollamento al cui nucleo si trovano le evaporiti triassiche. La variazione nello spessore delle evaporiti triassiche suggerisce una possibile inversione delle faglie estensionali mesozoiche. La relazione tra queste pieghe e la faglia di Mattinata non è ancora molto chiara: sebbene molte di queste pieghe non sembrano essere influenzate da tale faglia, le strutture localizzate lungo i due rami del lineamento sembrano essere state riattivate proprio da questi due sistemi subordinati alla faglia principale. I sedimenti clastici in *onlapping* su queste strutture, suggeriscono un fase tettonica post-messiniana principale, anche se le variazioni secondarie dello spessore nei sedimenti

terziari indicano un precedente nel trend evolutivo. Le strutture sono interpretate come relative alla deformazione dell'avampaese di intra-piattaforma causata dall'attività orogenetica Appenninico-Ellenide (Nicolai e Gambini, 2007).

#### **4.2.3.1 Stratigrafia dell'area in istanza di permesso di ricerca**

Il Triassico superiore nell'area in istanza, si manifesta con una successione stratigrafica caratterizzata da una spessa sequenza di evaporiti che prende il nome di "Evaporiti di Burano". In essa sono presenti strutture diapiritiche importanti. Questa unità affiora nell'area del Gargano, nella zona di Punta delle Pietre Nere (Bigazzi et al., 1996) ed inoltre è intercettata dal pozzo Grifone in prossimità dell'area di studio.

Alla base dell'unità in oggetto si registra un elevato contenuto di evaporiti rispetto all'influsso clastico che invece va via via diminuendo. La base è datata Carnico Superiore e il limite più alto è localizzato nel passaggio Triassico/Giurassico. Dal momento che questo intervallo temporale non è certo, si sono effettuati degli studi, mediante datazioni  $\delta^{34}\text{S}$  che hanno mostrato un'età relativa al Triassico Superiore (Bigazzi et al., 1996).

Dopo la deposizione delle evaporiti di Burano, l'Hettangiano è rappresentato ancora da carbonati superficiali di piattaforma (Calcare Massiccio) che raggiungono uno spessore fino a 600 metri di calcari subtidali, peritidali e subordinati calcari bioclastici. La facies subtidali sono principalmente rappresentate da *mudstone* e *wackestone*, con alcuni livelli a oncoliti. Questo intervallo, in alcune aree (Vradda, Monte Gran Sasso e Adriatico Centrale) è rappresentato da ristrette facies anossiche nell'Hettangiano inferiore, poi ricoperte dall'unità del Calcare Massiccio.

L'annegamento della piattaforma del Calcare Massiccio è segnato da una superficie di discordanza contenente alcune unità encrinetiche poste alla base della formazione di Corniola. Quest'ultima unità (Sinemuriano-Toarciano) è caratterizzata da *mudstone/wackestone* pelagici, con abbondanza di selce. Il Pliensbachiano Superiore, alcune volte può mostrare facies di Rosso Ammonitico. Spesso il limite superiore dell'unità è marcato da un *hard-ground*.

L'intervallo del Toarciano (Marne del Monte Serrone, Calcari e Marne del Sentino *auct.*) è rappresentato da marne e argille, mescolate con micrite. In questa porzione sono anche presenti alcuni *black shale* riferiti all'evento anossico oceanico Toarciano (Baudin et al., 1990).

La riduzione del tasso di sedimentazione risultò nella deposizione della formazione del Rosso Ammonitico: shale rossastri, calcari marnosi nodulari, marne calcaree nodulari con orizzonti ricchi in ammoniti, principalmente depositati tra il Toarciano medio-superiore fino al Aaleniano inferiore.

Una delle più importanti unità del bacino mesozoico Adriatico è la Maiolica, che rappresenta il deposito pelagico carbonatico. Tale unità è caratterizzata da *mudstone* bianchi ben stratificati, ricchi in foraminiferi planctonici. Spesso, nelle aree marginali, la Maiolica può essere soggetta ad eventi di collasso e scivolamento a documentare l'attività tettonica durante il Cretaceo Inferiore.

Dopo l'Aptiano Inferiore, la sedimentazione nel bacino Adriatico Mesozoico mostra un incremento nel contenuto di marne a causa dell'effetto del principale evento anossico oceanico. I depositi sono caratterizzati da marne e argille marnose spesso intercalate con *black shales* e il loro spessore è normalmente inferiore ai 100 metri. Il contenuto di marne diminuisce nell'Albiano Superiore, tornando alla sedimentazione pelagica precedente alle Marne a Fucoidi.

Nell'area in esame il Cretaceo Superiore è caratterizzato dalla Scaglia Cinerea che si espande fino a tutto l'Oligocene con calcari micritici rossastri intercalati con marne e calcari marnosi, con degli spessori intorno ai 100 metri.

## 4.3 Ambiente marino

### 4.3.1 Condizioni meteo-marine

Per analizzare la situazione di venti e correnti nell'area di ricerca si sono scelte le stazioni mareografiche ed ondametriche più vicine (Vieste, Bari ed Otranto), i cui dati meteomarini sono consultabili *online* nell'ambito del database della Rete Mareografica Nazionale, all'interno del sito dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) ([www.mareografico.it](http://www.mareografico.it)). I dati delle tre stazioni che verranno confrontati fanno riferimento al periodo temporale dal 1/1/2010 al 1/1/2014.

#### 4.3.1.1 Temperatura dell'acqua

La temperatura massima dell'acqua nelle tre stazioni Vieste, Bari ed Otranto risulta molto simile, ed oscilla tra i valori di circa 26,5°C e 29°C, sempre nel mese di Agosto in tutti e cinque gli anni presi in considerazione. Si nota un picco di caldo ad Agosto 2010 per la stazione di Vieste con un valore che raggiunge quasi i 32 gradi.

La temperatura minima mostra lo stesso andamento in tutte e tre le stazioni anche se i valori differiscono sensibilmente. La temperatura minima è stata riscontrata poco prima del mese di Marzo 2012 con il valore compreso tra gli 8°C ed i 4 °C per la stazione di Vieste, 8°C per quella di Bari e 9°C per la stazione di Otranto. Anche per la temperatura minima a Vieste è possibile notare un picco anomalo a 0,5°C nel mese di Settembre dell'anno 2010.

In generale si può notare come i valori della temperatura dell'acqua siano concordi nel loro andamento, nonostante la grande distanza tra le stazioni, le quali comprendo l'intera Regione Puglia nella sua lunghezza. Inoltre si può notare come il valore della temperatura minima mostri un aumento, seppur lieve, lungo il gradiente Nord - Sud.

#### 4.3.1.2 Temperatura dell'aria

La temperatura dell'aria mostra dei valori diversi nelle tre stazioni considerate.

I valori di temperatura massima registrati alla stazione di Vieste nel periodo estivo (Luglio - Agosto) degli anni 2010 e 2011, si aggiravano in media sui 30°C e punte che sono arrivate a oltre 34°C. Nei due anni successivi, invece la temperatura ha mostrato valori minori, con medie che si aggiravano intorno ai 26°C, anche se nel 2012 si hanno avute punte di 30°C.

La temperatura minima ha mostrato un andamento più costante nel tempo, con valori che raggiungevano nei mesi invernali circa i 4,5°C. Si nota però, che l'inverno tra il 2012 – 2013 è stato più freddo rispetto agli altri, con valori che hanno raggiunto anche gli 0,2°C.

La temperatura nella stazione di Bari ha mostrato invece un andamento più stabile nel tempo, con valori medi di temperatura massima che si aggiravano intorno ai 30°C e punte che superavano facilmente i 33°C fino ad arrivare a 38°C nell'estate del 2012.

La temperatura minima ha raggiunto generalmente valori medi di circa 5°C, anche se nell'inverno dell'anno 2010 – 2011 ha raggiunto gli 0,5°C.

Anche la stazione di Otranto ha mostrato un andamento più costante nel tempo, però in questo caso la temperatura massima ha rilevato valori più alti, con temperature medie intorno ai 32,5 gradi. In questa stazione l'estate del 2011, anche se in linea con le altre, ha mostrato picchi di caldo che hanno superato 39°C.

La temperatura minima è rimasta costante negli anni intorno ai 6°C, ma con una punta eccezionale di freddo nell'inverno del 2012 che ha raggiunto valori al di sotto dello zero.

#### **4.3.1.3 Livello Idrometrico**

Il livello idrometrico rilevato nelle tre stazioni di Vieste, Bari e Otranto presenta un andamento abbastanza simile nell'arco del tempo considerato.

A Vieste il livello idrometrico è variato principalmente tra gli 0,42 metri sopra quota zero e gli 0,42 metri sotto quota zero. I picchi di livello maggiore sono stati registrati nei mesi invernali – primaverili dell'anno 2010 con 0,63 metri sopra lo zero; valori simili, anche se leggermente inferiori sono stati raggiunti nell'anno 2012 sempre nel periodo invernale. Il valore minimo è stato invece raggiunto a marzo dell'anno 2012.

Nella stazione di Bari l'oscillazione del livello del mare è rimasta più contenuta, variando tra 0,23 metri sopra e - 0,46 metri sotto il livello zero. Spesso, però, il livello del mare è aumentato di 0,46 metri rispetto allo 0 nel corso degli anni presi in considerazione.

E' da notare un evento eccezionale, avvenuto nell'inverno del 2010, in cui il regime idrometrico ha raggiunto un valore di oltre -1,15 metri rispetto al livello zero.

Per quanto riguarda la stazione di Otranto, l'andamento idrometrico è oscillato prevalentemente tra lo 0,22 metri sopra il livello del mare e lo 0,44 sotto il livello del mare.

Si notano per questa stazione un periodo di minimo particolare, avvenuto durante il mese di Marzo dell'anno 2012, con valori che si aggiravano intorno a -0,66 metri; ed un picco eccezionale del livello del mare nell'autunno del 2012, arrivando fino ad oltrepassare 1,10 metri sopra il livello del mare.

#### **4.3.2 Regime ondometrico**

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

La stazione ondometrica più prossima all'area di studio è quella di Monopoli, ubicata in mare alle coordinate: 40° 58' 30.0"Nord e 17° 22' 36.1" Est. I dati relativi a questa boa vanno dal 1 Luglio del 1989 al 5 Aprile del 2008. Quindi non è stato possibile rilevare i dati del regime ondometrico nel periodo 1/1/2010 – 1/1/2014. Per dare comunque un'idea del tipo di regime ondometrico presente nel luogo, sono stati analizzati i dati disponibili.

Il moto ondoso maggiore nella boa di Monopoli proviene dai quadranti Nord, leggermente spostato verso ovest (315° - 345°), e dal quadrante tra l'Est ed il Sud-Est, più spostato verso Est (90° - 120°).

L'altezza maggiore raggiunta dalle onde è stata compresa tra i 2 – 3 metri, ma solo tra dal quadrante Nord tra i 315° ed i 60°. Il giorni di calma sono stati il 17% sul totale considerato.

#### **4.3.3 Salinità**

Le condizioni di salinità nel tratto del mar Adriatico meridionale in cui sarà realizzata l'attività di ricerca geofisica sono caratterizzate da valori medio-alti, che attualmente si aggirano attorno ai 38,5 psu (*Practical Salinity Units*).

Grazie ai dati e alle mappe elaborate dal Gruppo Nazionale di Oceanografia Operativa è possibile notare come le salinità più basse nel Mediterraneo siano localizzate nello stretto di Gibilterra e nelle vicine coste nordafricane (e secondariamente nella foce del Po, che costituisce un importante apporto di acque dolci nell'Adriatico). Il settore nord del Mediterraneo Occidentale presenta salinità più basse, comprese tra 38 e 38.5 psu, che passano a valori più elevati (tra 38.5 e 39), nel Mediterraneo Centrale e l'Adriatico, mentre valori superiori a 39 psu possono essere raggiunti nel bacino di Levante.

#### 4.3.4 Venti

Le informazioni riguardanti i venti prevalenti sono state reperite nelle tre stazioni mareografiche di Vieste, Bari e Otranto. Tali informazioni, relative al quadriennio compreso tra il 01/01/2010 e il 01/01/2014, sono consultabili online nell'ambito del database della Rete Mareografica Nazionale, e scaricabili nel sito internet dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) ([www.mareografico.it](http://www.mareografico.it)).

A Vieste i venti prevalenti provengono dalla zona Nord-Ovest ed Ovest con valori anche di 12m/s (zona a Nord-Ovest). I venti di Sud-Ovest sono anch'essi abbastanza presenti nella zona, anche se con valori più modesti, compresi tra i 6 – 12 m/s.

Nella zona di Bari i venti provengono principalmente dai quadranti Ovest, da Nord a Sud, con i valori maggiori per i venti di Nord-Ovest che possono superare i 12m/s.

Ad Otranto i venti principali provengono da Nord, con velocità che possono superare i 12 m/s. Altro quadrante importante di provenienza dei venti è quello Ovest, ma in questo caso la velocità del vento rimane compresa tra i 6 ed i 12 m/s.

#### 4.3.5 Correnti marine

Il bacino dell'Adriatico Meridionale, in particolare, fornisce un importante contributo alla circolazione del Mediterraneo poiché da qui provengono le acque fredde che si localizzano nel livello profondo. Queste acque si formano in corrispondenza della fossa del Basso Adriatico grazie sia al mescolamento delle acque saline e calde provenienti dal Bacino Levantino e dallo Ionio con le acque fredde, dense e meno salate dell'Adriatico Settentrionale (Leder et al., 1995), sia a convezione locale da raffreddamento superficiale (Vilibic e Orlic, 2002).

Il mare Adriatico è una delle poche aree mediterranee in cui si verifica la formazione delle acque dense, fredde e ricche in ossigeno (molto produttive), in seguito a *downwelling* innescato dal raffreddamento superficiale verso gli strati più profondi del bacino. La circolazione generale nell'Adriatico è di tipo ciclonico, dovuta all'ingresso attraverso il canale d'Otranto delle masse d'acqua che si formano nel Mediterraneo Orientale e che poi si muovono verso nord costeggiando il litorale di Albania e Croazia e ritornano verso sud parallelamente al litorale italiano.

La massa d'acqua dell'Adriatico Meridionale può essere suddivisa in tre livelli, che si influenzano vicendevolmente pur avendo un sistema di correnti indipendente (Artegiani et al., 1997b):

- Le acque superficiali (SAdSW – *Southern Adriatic Superficial Water*) vanno dalla superficie a 50 m di profondità e sono soggette ad ampie fluttuazioni annuali. In estate questa massa d'acqua raggiunge il termocline (fino a 70 m), mentre in inverno scende in profondità e va ad occupare, anche totalmente, lo strato intermedio;
- Le acque intermedie levantine (LIW) che si estendono nell'intervallo batimetrico compreso da 150 m a 400 m circa;
- Le acque profonde (SAdDW – *Southern Adriatic Deep Water*) che si localizzano a profondità superiori a 800 m.

Il settore cosiddetto Basso Adriatico (GSA18), entro il quale ricade l'area in istanza di permesso di ricerca, è collegato con il mar Ionio Settentrionale a mezzo del Canale d'Otranto. Le masse d'acqua che entrano da sud nel bacino e che provengono dal Mediterraneo orientale fluiscono nell'Adriatico parallelamente al versante orientale, risalendo dalle coste dell'Albania e dei territori della Ex Jugoslavia. Le acque fredde NAdDW del nord Adriatico, invece defluiscono da nord a sud in profondità parallelamente al versante italiano (Vilibic e Orlic, 2002).

Lo sprofondamento delle NAdDW è compensato dal flusso delle acque ioniche (ISW – *Ionian Surface Water*) e dalle acque intermedie levantine (LIW) che contribuiscono a mantenere la salinità del bacino compensandone anche la perdita di calore.

Nello strato intermedio delle masse d'acqua (LIW) il flusso in ingresso è presente durante tutto l'anno, ed è maggiormente supportato in estate grazie al regime dei venti da sud. Lo strato intermedio è quindi costituito dalle acque del Mediterraneo Orientale, calde e salate. Il flusso in uscita prevale in inverno, a compensare l'acqua in ingresso.

Oltre alla circolazione termoalina profonda, si aggiunge una circolazione termoalina superficiale che procede con configurazione ciclonica denominata vortice Sud-Adriatico (SAd-G ossia *Southern Adriatic Gyre*), che determina un *upwelling* delle acque dal centro. Le correnti costiere principali nel Basso Adriatico sono:

- Corrente Adriatica Sudorientale (E-SAd-C, *Eastern Southern Adriatic Current*), che convoglia acque calde e salate in direzione dell'Adriatico ed è composta dalle ISW che si collocano in superficie e sovrastano un livello più profondo costituito dalla LIW (profondità da 150 a 200 m).
- Corrente Adriatica Sud-Occidentale (W-SAd-C, *Western Southern Adriatic Current*), formata in prevalenza da acque fredde e poco salate che provengono dal fiume Po, il quale spinge le acque dell'Adriatico verso lo Ionio (Zore-Armanda, 1969). Questa corrente, che lambisce la costa, si allontana da questa soltanto nel Golfo di Manfredonia a causa dell'interazione col promontorio del Gargano e ritorna lungo costa in corrispondenza di Bari. Questa corrente spinge le acque del Nord Adriatico oltre lo Stretto di Otranto, creando strutture di circolazione superficiali caratterizzate da ampia variabilità stagionale.

## 4.4 Flora e fauna

### 4.4.1 Plancton

Gli organismi planctonici vivono nella colonna d'acqua e non sono in grado di opporsi alle correnti marine con nuoto attivo, ma sono trasportati passivamente da esse. Nella *review* di 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 al largo della costa della Regione Puglia.

Dalle analisi satellitari effettuate nell'articolo sopra citato lungo le tutte le coste della Regione Puglia si ha un'elevata concentrazione di clorofilla *a*, la quale è usata come stimatore della concentrazione di fitoplancton. Questa elevata concentrazione, compresa tra 0,52 ed i 3  $\mu\text{g l}^{-1}$  è derivata dagli apporti di acque provenienti dal nord Adriatico e dall'elevata antropizzazione della fascia costiera. Tale concentrazione diminuisce in direzione Nord-Sud lungo la costa, ma soprattutto diminuisce man mano che ci si sposta verso il mare aperto, arrivando a concentrazioni piuttosto basse di clorofilla *a*, comprese tra i 0,21 ed i 0,27  $\mu\text{g l}^{-1}$ , proprio nell'area oggetto di interesse di questo studio.

Studi *in situ* sulla distribuzione delle specie di fitoplancton in mare aperto sono piuttosto sparpagliati sia nello spazio che nel tempo, ed effettuati con tecniche di campionamento diverse e quindi i dati risultanti sono scarsamente confrontabili (Siokou-Frangou et al., 2010).

Scarsi sono i dati a riguardo dello zooplankton. L'articolo di Fonda Umani (1996), mostra che la concentrazione dello zooplankton, misurata come in  $\text{mg m}^{-3}$  di peso secco, nell'intero bacino dell'Adriatico. Si può notare come vi sia una elevata abbondanza di questi organismi nella parte nord, grazie all'abbondante input di nutrienti da parte del Po e la conseguente enorme produzione primaria di fitoplancton, mentre

nella porzione di mare antistante la regione Puglia, ed in particolare nella zona oggetto d'interesse, la quantità in peso secco di zooplancton è nettamente minore.

A riguardo della diversità specifica, lo zooplancton mostra un andamento inverso e cioè un aumento da nord verso sud, con la presenza di più di 130 specie di copepodi, 9-10 specie di chetognati, 22 specie di calicophora e 27 specie di appendicolari nella parte sud.

Si conclude puntando l'attenzione sulla scarsità di dati specifici per l'area oggetto di questo studio. Dai dati riscontrati in letteratura si può ipotizzare che nell'area in questione vi sia una ridotta presenza di fitoplancton, con un conseguente sviluppo non elevato dello zooplancton.

#### 4.4.2 Ittiofauna

A nostra conoscenza i dati riguardanti la distribuzione della fauna ittica di profondità sono estremamente scarsi per l'area antistante le coste pugliesi, dove è ubicata l'area d'interesse.

Ungaro et al. (1994) riassumono una serie di campionamenti effettuati in primavera negli anni 1985-1994, atti a valutare la presenza di squaliformi lungo la scarpa continentale della regione Puglia. I campionamenti in questo studio hanno interessato diverse profondità, arrivando fino ad un limite di 700 metri.

Le catture hanno mostrato la presenza di 15 specie tra *Squaliformes* (squali) e *Rajiformes* (razze), di cui 12 di interesse commerciale: *Scyliorhinus canicula*, *Scyliorhinus stellari*, *Centrophorus granulosus*, *Squalus acanthias*, *Mustelus asterias*, *Raja asterias*, *Raja montagui*, *Raja circularis*, *Raja clavata*, *Raja miraletus*, *Raja polistigma*, *Torpedo marmorata*.

Delle tre specie che non hanno valore commerciale, *Galeus melastomus*, *Etmopterus spinax* e *Dalatias licha*, le prime due contribuiscono in maniera notevole alla biomassa dei Selachii.

Gli autori riportano che la biodiversità lungo le coste pugliesi per questo gruppo di organismi sarebbe più bassa rispetto ai dati presenti in letteratura, e inoltre l'incidenza sul pescato sarebbe anch'essa molto minore.

La porzione più a nord-ovest dell'area oggetto di studio tocca, in minima parte, la batimetria di 700 metri. Tra le specie precedentemente citate, solo 4 sono state ritrovate oltre i 600 metri di profondità e tra queste una sola risulta commerciabile: *Raja clavata*.

Da notare che due delle specie non commerciabili ritrovate a queste profondità sono proprio *Galeus melastomus* e *Etmopterus spinax*, le due che contribuiscono in modo notevole alla biomassa dei Selachii.

#### 4.4.3 Mammiferi marini

I mammiferi marini presenti nel Mediterraneo e nei mari italiani sono rappresentati da più specie appartenenti all'ordine dei cetacei e una sola specie appartenente alla famiglia dei Focidi.

La lista dei mammiferi marini presenti nella parte sud del Mar Adriatico (Tabella 4.1), fa capo al settore numero 7. Il settore 7 comprende le coste del Murge, a sud di Manfredonia, e del Salento a nord di Otranto, afferenti al settore del Basso Adriatico.

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

Tabella 4.1 - Lista dei mammiferi marini dei mari italiani. La colonna N° 7 fa riferimento alla fauna presente nella regione biogeografica 7 (fonte: Mo G., 2010).

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

Al fine di quantificare in modo più accurato la presenza di mammiferi marini nell'area oggetto d'indagine, da questo database è stata selezionata una porzione del basso Adriatico, in cui rientra la zona d'interesse, ma con una superficie maggiore e ne sono stati estrapolati i dati.

Nella Tabella 4.2, sono stati riportati il numero di osservazioni ottenute dal sito OBIS-SEAMAP, per le specie di mammiferi e rettili marini presenti nella area circoscritta. Si nota l'assenza di osservazioni per alcun tipo di specie dell'avifauna marina.

Specie	Periodo temporale delle osservazioni	Numero osservazioni totale	Numero totale di individui osservati
<i>Delphinus delphis</i>	1990 - 1996	7	57
<i>Grampus griseus</i>	1989 – 1991	2	4
<i>Stenella coeruleoalba</i>	1987 - 1997	7	46
<i>Tursiops truncatus</i>	1989 – 1997	7	155
<i>Caretta caretta</i>	2008 - 2011	30	30

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

Dalla tabella sopra stante si nota che i dati riguardanti i mammiferi marini sono decisamente vecchi, appartenendo agli anni novanta o anche alla fine degli anni ottanta. Solo i dati a riguardo della tartaruga *Caretta caretta* rappresentano dati recenti, nel triennio 2008-2011.

Questi dati ci possono però indicare che la zona oggetto d'indagine è frequentata da poche specie di mammiferi marini e che comunque non siano presenti in abbondanza (la specie maggiormente rappresentata è il tursiopo con 155 esemplari). Bisogna tenere in debito conto però, che questa considerazione può essere viziata dalla scarsità di dati recenti per l'area considerata più che da una reale bassa frequentazione di queste acque da parte di mammiferi marini.

#### 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 Tabella 4.3 si riportano i dati relativi agli spiaggiamenti delle specie di mammiferi marini precedentemente descritti, considerando l'arco di tempo dall'anno 2000 al 2014. Queste informazioni provengono dalla banca dati con riferimento al settore del Mar Adriatico meridionale, in cui ricade l'area oggetto d'istanza ([www.mammiferimarini.unipv.it](http://www.mammiferimarini.unipv.it)).

Specie	Periodo temporale considerato	Numero totale di individui spiaggiati	%
<i>Stenella coeruleoalba</i>	2000 – 2014	34	26,8
<i>Ziphius cavirostris</i>	2002 - 2005	4	3,1
<i>Tursiops truncatus</i>	2000 - 2013	38	29,9

<b><i>Globicephala melas</i></b>	2002	1	0,8
<b><i>Grampus griseus</i></b>	2012	1	0,8
<b><i>Undetermined</i></b>	2000 - 2013	49	38,6

Tabella 4.3 – Tabella riassuntiva dei spiaggiamenti di mammiferi marini lungo la costa Pugliese nel periodo 2000 – 2014 (fonte: [www.mammiferimarini.unipv.it](http://www.mammiferimarini.unipv.it)).

Dai dati sopra riportati si vede che le specie maggiormente rappresentate sono la Stenella ed il tursiope, con rispettivamente 34 e 38 organismi spiaggiati nell’arco di più di dieci anni. Molto minori sono gli spiaggiamenti di altre specie, anche se è alto il numero di organismi non identificati (38,6 % del totale).

Le specie spiaggiate mostrate in Tabella 4.3 sono in accordo con le specie indicate nel sito Obis-Seamap, ad eccezione di *Delphinus delphis* che non è presente tra i mammiferi spiaggiati mentre lo è il *Globicephalus* che a sua volta non è presente nei dati Obis-Seamap degli organismi osservati. Questi dati sembrano anche in accordo con i dati presentati da Notarbartolo di Sciara & Birkun (2010) sulla presenza dei mammiferi marini in Mediterraneo; infatti la *Stenella coeruleoalba* e il *Tursiops truncatus* sono indicati come regolari, mentre gli altri solo presenti se non addirittura rari o assenti come il Globicefalo.

#### 4.4.4 Rettili marini

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

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

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

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

##### 4.4.4.1 *Caretta caretta*

E' la specie di tartaruga marina più abbondante del Mediterraneo. Nella “Strategia per l’Ambiente Marino, Bozza – Maggio 2012” redatta dall’Ispra è riportato uno studio su *Caretta caretta* per ottenere una valutazione quantitativa della frequentazione dei mari Italiani da parte di questa specie.

Dallo studio condotto dall’ISPRA si vede come *C. caretta* frequenti regolarmente il mare Adriatico meridionale compresa la zona oggetto di questo studio, con un numeri di gruppi che si aggira generalmente

tra lo 0,39 e lo 0,96, ma alcune volte anche tra lo 0,97 ed il 4,95. Dato, questo, in accordo con quello tratto dal sito OBIS-SEAMAP, mostrato in tabella Tabella 4.2, in cui nella porzione di mare osservata erano stati rilevati 30 individui nel solo triennio del 2008 – 2011.

#### **4.4.5 Benthos e Biocenosi**

##### **4.4.5.1 Benthos**

Il benthos è una categoria ecologica che comprende tutti gli organismi che vivono a contatto con il fondale o fissati ad un substrato solido. In generale, la maggior parte dell'area profonda del bacino Mediterraneo non è conosciuta (Sardà et al., 2004) ed in particolare, il bacino occidentale del Mediterraneo è stato poco studiato, con la presenza di pochi dati quantitative incentrati principalmente sulla macrofauna batiale ed abissale (Sardà et al., 2004).

##### **4.4.5.2 Biocenosi**

Il bacino del Mediterraneo comparato con altre zone del mondo, è considerato una delle aree più oligotrofiche al mondo (Berman et al., 1984; Azov, 1986; Psarra et al., 2000). Studi condotti nel 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 dalla possibilità di ripascimento 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 (Weikert and Koppelman, 1993).

Quindi, in generale, è stato ben stabilito come l'abbondanza di metazoi nel meiobenthos diminuisca con la diminuzione dei nutrienti (De Bovée et al., 1990; Tietjen, 1992; Vincx et al., 1994).

Nello studio di Ungaro (2006), vengono riportati i dati ottenuti durante le campagne del progetto Europeo MEDITS negli anni 1998-2001, a riguardo della presenza ed abbondanza del crostaceo *Parapenaeus longirostris*. L'autore riporta che tra i crostacei economicamente più importanti nel Mediterraneo, *Aristeo antennatus*, *Aristomorpha foliacea* e *Parapenaeus longirostris*, quest'ultimo nel Mar Adriatico è la specie demersale più importante in quanto l'abbondanza delle altre due è scarsa se non mancante.

I campionamenti durante la campagna MEDITS hanno interessato batimetrie comprese tra i 10 e gli 800 metri di profondità. I risultati di questo studio, indicano che l'abbondanza maggiore di questa risorsa demersale è compresa tra i 100 ed i 400 metri, nonostante se ne possa riscontrare la presenza fino agli 800 metri di profondità.

Da notare che negli anni dal 1998 al 2000 una piccola zona di abbondanza riscontrata per *P. longirostris* si trova tra i 600 e gli 800 metri, in una porzione dell'area oggetto di questo studio. Si mette però in risalto che nel 2001, anno che in generale ha mostrato una elevata abbondanza della specie lungo tutta la costa pugliese, le batimetrie interessate maggiormente si trovavano sopra i 600 metri.

Questi dati mettono però in evidenza la variabilità nell'abbondanza che questa specie può avere nel corso degli anni.

In conclusione, si vuole porre l'accento sulla scarsità di dati trovati in letteratura sulla componente bentonica nell'area interessata da questo studio.

##### **4.4.5.3 Posidonia Oceanica**

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

#### 4.4.6 Nursery

Nel “Lo stato della pesca e dell’acquacoltura nei mari Italiani” viene indicato che le aree di *nursery* per il nasello sono piuttosto stabili nel tempo con un’elevata concentrazione di reclute nell’area nord soprattutto in corrispondenza del Gargano e nel Golfo di Manfredonia. Altre aree importanti di reclutamento si trovano anche più a sud nella GSA 18, in corrispondenza di Monopoli, in un’area prossima al canyon di Egnatia.

Si mette in evidenza come la maggior concentrazione di reclute si trovi a batimetrie inferiori ai 200 metri, più vicine alla costa, e che diminuisce man mano che la profondità aumenta e non arrivando agli 800 metri di profondità.

L’area interessata in questo studio non presenta al suo interno zone di *nursery* del nasello e rimane a oltre 30 miglia di distanza dalle aree di massimo reclutamento.

Il *Mullus barbatus* (triglia di fango) mostra un’area di *nursery* di elezione lungo le coste del promontorio del Gargano, con un’altra area di reclutamento importante lungo le coste a sud di Molfetta, ad oltre 50 miglia di distanza dall’area oggetto d’indagine. Si evidenzia che per questa specie le aree di *nursery* rimangono molto più sotto costa, mostrando un indice di probabilità di ritrovamento pari a zero oltre il limite di 200 metri di profondità.

Nello studio di Carlucci et al. (2009), sono stati analizzati i dati provenienti dalle campagne di ricerca GRUND e MEDITS per il mar Ionio ed anche la costa pugliese. In questo studio è stata evidenziata una zona di reclutamento importante tra Otranto e Santa Maria di Leuca per il crostaceo *Parapenaeus longirostris* entro i 200 metri di profondità. Sempre in questa zona ha evidenziato concentrazioni giovanili maggiori per *A. foliacea* (gambero rosso), anche se non ne viene specificata la batimetria. Anche *N. norvegicus* presenta un’area di reclutamento nell’area compresa tra Otranto e Santa Maria di Leuca, anche se di minor importanza; tale densità è stata stimata fino alla batimetria di 500 metri.

##### 4.4.6.1 Zone di Ripopolamento

Nel circondariato marittimo del comune di Molfetta, in prossimità di Torre Gavetone, è ubicata una zona di ripopolamento marittimo della quale in Tabella 4.4 si riportano le coordinate.

Vertici della zona di ripopolamento	Latitudine	Longitudine
A	41°13.000' Nord	016°37.200' Est
B	41°12.100' Nord	016°39.700' Est
C	41°11.700' Nord	016°39.500' Est
D	41°12.200' Nord	016°36.500' Est

Tabella 4.4 – Coordinate geografiche della zona di ripopolamento presente in prossimità della Torre Gavetone nel comune di Molfetta. (fonte: ([www.marina.difesa.it/conosciamoci/comandanti/scientifici/idrografico/Documents/idrografico/avvisi/2014/00\\_14.pdf](http://www.marina.difesa.it/conosciamoci/comandanti/scientifici/idrografico/Documents/idrografico/avvisi/2014/00_14.pdf)))

La zona di ripopolamento sopra riportata si trova vicino alla costa, molto distante dall’area oggetto di interesse di questo studio (oltre le 46 miglia nautiche).

#### 4.4.7 Avifauna

Per quanto riguarda l’avifauna, l’ISPRA nella “Tutela delle Specie Migratrici e dei Processi Migratori” mette in evidenza 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.

Osservando le mappe relative alla migrazione per l'avifauna l'Italia, il nord Europa ed il Nord Africa, è possibile notare che la regione Puglia sia meno interessata, rispetto al resto d'Italia, dalla migrazione dell'avifauna sopra considerata, ma ciò nonostante si può vedere che esistono alcune rotte migratorie che dalle coste pugliesi, o addirittura calabresi, passano il tratto di mare d'interesse per questo studio per arrivare ai Balcani e proseguire oltre. Il numero di individui interessati in questa migrazione, nel tratto di mare di nostro interesse, è piuttosto esiguo, con 6-20 individui inanellati/ricatturati.

## 4.5 Aree naturali protette

Nell'area oggetto di studio non rientra alcuna area marina protetta. Lungo la costa Pugliese prospiciente l'area d'indagine, ad oltre 50 miglia nautiche di distanza dall'area oggetto di istanza, è presente l'area marina protetta "Torre Guaceto", di cui, per completezza di trattazione, ne verrà fornita una descrizione.

### 4.5.1.1 Area Marina Protetta "Torre Guaceto"

Area Marina Protetta "Torre Guaceto"	
Codice EUAP	<b>0169</b>
Estensione (ettari)	2.227
Costa interessata (metri)	8.405

L'Area Marina Protetta (AMP) di Torre Guaceto si estende per circa 2.200 ha fino alla linea batimetrica dei 50 metri, interessando un tratto di costa di 8 chilometri, compreso tra Punta Penna Grossa e gli scogli di Apani. I punti di delimitazione esterna dell'AMP, riportati nella tabella sottostante, sono:

Zona	Latitudine	Longitudine
<b>A</b>	40°45'24" Nord	17°46'04" Est
<b>B</b>	40°43'15" Nord	17°50'56" Est
<b>C</b>	40°41'44" Nord	17°49'36" Est
<b>D</b>	40°43'24" Nord	17°46'00" Est

Tabella 4.5 - Riferimenti dei limiti dell'area marina protetta "Torre Guaceto" (fonte: [www.riservaditorreguaceto.it/page.aspx?ID=4940455&LVL\\_II=80&view=top](http://www.riservaditorreguaceto.it/page.aspx?ID=4940455&LVL_II=80&view=top))

L'area marina protetta "Torre Guaceto" con riferimento alla zonazione con diverso grado di protezione ambientale, è suddivisa in:

- ZONA A, di RISERVA INTEGRALE, in cui è proibita la navigazione, l'accesso, l'approdo e la sosta di navi e natanti di qualsiasi genere e tipo, ad eccezione di quelli debitamente autorizzati dall'Ente gestore per motivi di servizio nonché per eventuali attività di ricerca scientifica e di visite guidate, precedentemente autorizzate dallo stesso ente gestore. Nell'AMP di Torre Guaceto sono presenti due zone A dove, dunque, è proibita qualsiasi attività antropica, che possa arrecare danno o disturbo all'ambiente marino perché tale zona rappresenta la "core area" dell'AMP.
- ZONA B, di RISERVA GENERALE, dove sono consentite, spesso regolamentate e autorizzate dall'Ente gestore, oltre alle attività previste per la Zona A, una serie di attività che permettono la fruizione e l'uso sostenibile dell'ambiente. Nella zona B la balneazione è consentita dall'alba al tramonto.

- ZONA C, di RISERVA PARZIALE, rappresenta la fascia tampone (buffer) tra le zone di maggior valore naturalistico e i settori esterni all'AMP; in tale zona ricade la maggior parte dell'estensione dell'AMP. In tale zona è possibile svolgere, oltre alle attività possibili nella zona A e B, anche le attività di pesca e la navigazione. Le attività sopraelencate sono normate dal decreto istitutivo e dal disciplinare provvisorio. La presenza di una zona buffer permette che tale area di transizione faccia da filtro e da mitigatore dei processi di disturbo.

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

L'area oggetto di indagine si trova localizzata alcune decine di miglia nautiche di distanza dalle zone costiere umide internazionali, tuttavia, al fine di fornire un quadro esauriente delle aree di importanza ecologica e naturalistica, verranno riportate le descrizioni delle zone umide più vicine all'area oggetto d'indagine.

##### 4.5.2.1 3IT019 "Le Cesine"

<b>Codice</b>	<b>3IT019</b>
<b>Data di Istituzione</b>	06-12-1977
<b>Coordinate</b>	40°20'00"N; 018°21'00"E
<b>Area</b>	620 ha

Tabella 4.6 - Tabella riassuntiva delle caratteristiche della zona umida "Le Cesine" (fonte: [ramsarsites.wetlands.org/reports/dbdirectory.cfm?CFID=b41c03a7-2ec7-42c1-a0fb-986d33d19874&CFTOKEN=0&site\\_id=966](https://ramsarsites.wetlands.org/reports/dbdirectory.cfm?CFID=b41c03a7-2ec7-42c1-a0fb-986d33d19874&CFTOKEN=0&site_id=966))

Complesso costiero, di zone umide, separato dal mare da un sistema di dune. Gli habitat comprendono piscine aperte salmastri, canneti e barena associati, circondate da macchia mediterranea e boschi. Il sito è importante per la nidificazione e lo svernamento di numerose specie di uccelli acquatici. Vi si trovano diverse specie di piante rare. Il sito è importante per l'educazione la conservazione e la coltivazione. Sito Ramsar numero 168.

##### 4.5.2.2 3IT026 "Saline di Margherita di Savoia"

<b>Codice</b>	<b>3IT026</b>
<b>Data di Istituzione</b>	02-08-1979
<b>Coordinate</b>	41°24'00"N; 016°04'00"E
<b>Area</b>	3871 ha

Tabella 4.7 - Tabella riassuntiva delle caratteristiche delle "Saline di Margherita di Savoia" (fonte: [ramsarsites.wetlands.org/reports/dbdirectory.cfm?CFID=b41c03a7-2ec7-42c1-a0fb-986d33d19874&CFTOKEN=0&site\\_id=973](https://ramsarsites.wetlands.org/reports/dbdirectory.cfm?CFID=b41c03a7-2ec7-42c1-a0fb-986d33d19874&CFTOKEN=0&site_id=973))

Un complesso di saline connesse con il mare, a supporto della vegetazione resistente ai sali e canneti sparsi e carici. D'inverno, presso il sito, possono trovarsi fino a 30.000 uccelli acquatici di numerose specie. Le attività umane comprendono estrazione del sale a fini commerciali, allevamento di pesce e l'ecoturismo. Sito Ramsar numero 191.

#### 4.5.2.3 3IT028 "Torre Guaceto"

<b>Codice</b>	3IT028
<b>Data di Istituzione</b>	21-07-1981
<b>Coordinate</b>	40°43'00"N; 017°48'00"E
<b>Area</b>	940 ha

Tabella 4.8 - Tabella riassuntiva delle caratteristiche di "Torre Guaceto" (fonte: [ramsarsites.wetlands.org/reports/dbdirectory.cfm?CFID=b41c03a7-2ec7-42c1-a0fb-986d33d19874&CFTOKEN=0&site\\_id=975](https://ramsarsites.wetlands.org/reports/dbdirectory.cfm?CFID=b41c03a7-2ec7-42c1-a0fb-986d33d19874&CFTOKEN=0&site_id=975))

Piccola zona salmastra sezionata da una rete di canali e separata dal mare da un sistema di dune. Il sito comprende mari adiacenti poco profondi e diverse piccole isole. Sono supportate associazioni vegetazionali di particolare interesse, tra cui una comunità acquatica diversificata e zone di macchia mediterranea. La palude è un'area di sosta importante per diverse specie di uccelli migratori e fornisce l'habitat per diversi uccelli acquatici in via di estinzione. Il sito è di interesse archeologico per la presenza dei resti di un villaggio appartenenti al neolitico. Il sito, oggetto di ingressi di liquami e scarichi industriali, è stata aggiunto al Montreux Record nel 1993 a causa di vari disturbi di origine antropica. Oggetto di una missione di consulenza Ramsar nel 1998 (Sito Ramsar numero 215).

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

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della "Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Si ricorda che nell'area oggetto d'istanza di permesso di ricerca di idrocarburi non sono inclusi SIC o ZPS. Per completezza di trattazione, verrà di seguito riportata la tabella con le aree afferenti alla Rete Natura 2000 presenti lungo la costa della Regione Puglia, distanti diverse decine di miglia dall'area oggetto di studio, per la cui descrizione si rimanda all'allegato 4.

Tipo	Codice	Nome	Distanza (miglia nautiche)
SIC	IT9110025	Manacore del Gargano	73,4
SIC	IT9110012	Testa del Gargano	69,0
SIC	IT9110014	Monte Saraceno	75,4
SIC	IT9110005	Zone umide della Capitanata	73,9
SIC	IT9120011	Valle Ofanto – Lago di Capacciotti	69,7
SIC	IT9120009	Posidonieto San Vito – Barletta	33,8
SIC	IT9140002	Litorale Brindisino	34,5
SIC	IT9140005	Torre Guaceto e Macchia San Giovanni	36,7
SIC	IT9140009	Foce Canale Giancola	41,3
SIC	IT9140003	Stagni e Saline di Punta della Contessa	42,7
SIC	IT9140001	Bosco Tramazzone	45,4

SIC	IT9150006	Rauccio	48,7
SIC	IT9150003	Aquatina di Frigole	53,2
SIC	IT9150025	Torre Veneri	57,4
SIC	IT9150032	Le Cesine	60,4
SIC	IT9150004	Torre dell'Orso	69,3
SIC	IT9150011	Alimini	70,0
SIC	IT9150002	Costa Otranto – Santa Maria di leuca	77,3
ZPS	IT9110039	Promontorio del Gargano	69,2
ZPS	IT9110038	Paludi presso il golfo di Manfredonia	73,9
ZPS	IT9140008	Torre Guaceto	39,7
ZPS	IT9140003	Stagni e Saline di Punta della Contessa	42,6
ZPS	IT9150014	Le Cesine	62,0

Tabella 4.9 - Tabella riassuntiva delle aree Rete Natura 2000 più vicine all'area oggetto di istanza di ricerca, con indicazione della distanza minima

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

Le IBA (*Important Bird Area*) sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. Se a livello mondiale, le IBA oggi individuate sono circa 11.000, sparse in 200 Paesi, in Italia ne sono state classificate 172.

##### 4.5.4.1 IT203 "Promontorio del Gargano e zone umide della Capitanata"

Posizione	Puglia, Italia
Coordinate	15° 55.00' Est; 41° 25.00' Nord
Criteri IBA	A1, A4i, A4iii, B1i, B2, B3, C1, C2, C3, C4, C6
Area	207,378 ha
Altitudine	0 - 1,055 m
Anno di dichiarazione IBA	2000

Tabella 4.10 - Tabella riassuntiva Caratteristiche dell'IBA "Promontorio del Gargano e zone umide della Capitanata" (fonte: [www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=9583](http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=9583))

##### 4.5.4.2 IT146 "Le Cesine"

Posizione	Puglia, Italia
Coordinate	18° 20.00' Est; 40° 21.00' Nord
Criteri IBA	C7
Area	656 ha
Altitudine	0-5 m
Anno di dichiarazione IBA	2000

Tabella 4.11 - Tabella riassuntiva Caratteristiche dell'IBA "Le Cesine" (fonte: [www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=2801](http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=2801))

Il sito è ubicato su un'area di costa adriatica in Italia meridionale, a circa 10 chilometri a est della città di Lecce. Si tratta di un mosaico di spiagge, dune, macchia, piscine d'acqua dolce e salmastra, oliveti e aree coltivabili. I principali usi del suolo sono la conservazione della natura e l'agricoltura.

#### 4.5.4.3 IT147 “Capo Otranto e Capo Santa Maria di Leuca”

Posizione	Puglia, Italia
Coordinate	18° 35.00' Est; 40° 8.00' Nord
Criteri IBA	B1iv, C1, C5
Area	8463 ha
Altitudine	0 - 128m
Anno di dichiarazione IBA	2000

Tabella 4.12 - Tabella riassuntiva Caratteristiche dell'IBA “Capo Otranto e Capo Santa Maria di Leuca”. Fonte: ([www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=2844](http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=2844)).

Il sito si presenta come una zona rocciosa sulla costa di sud-est Puglia, a sud della città di Otranto. Gli Habitat sono dominati da pseudo-steppa, gariga, pascoli e terreni coltivati. La Coltivazione e gli stock allevamento sono i principali usi del suolo.

#### 4.5.5 Zone di Tutela Biologica (ZTB)

Le zone di tutela biologica, sono zone in cui viene limitata o vietata la pesca perché riconosciute come aree di riproduzione o di accrescimento di specie marine di importanza economica. Nell'area oggetto d'istanza non ricadono zone di Tutela Biologica, ma per completezza di trattazione si riporta la descrizione dell'unica ZTB presente nell'*off-shore* pugliese.

##### 4.5.5.1 ZTB al Largo della Puglia

Con il decreto ministeriale del 22 gennaio 2009, è stata istituita una zona di protezione biologica al largo della costa della Regione Puglia, di cui in Figura 4.1, in celeste, ne viene riportata l'ubicazione.

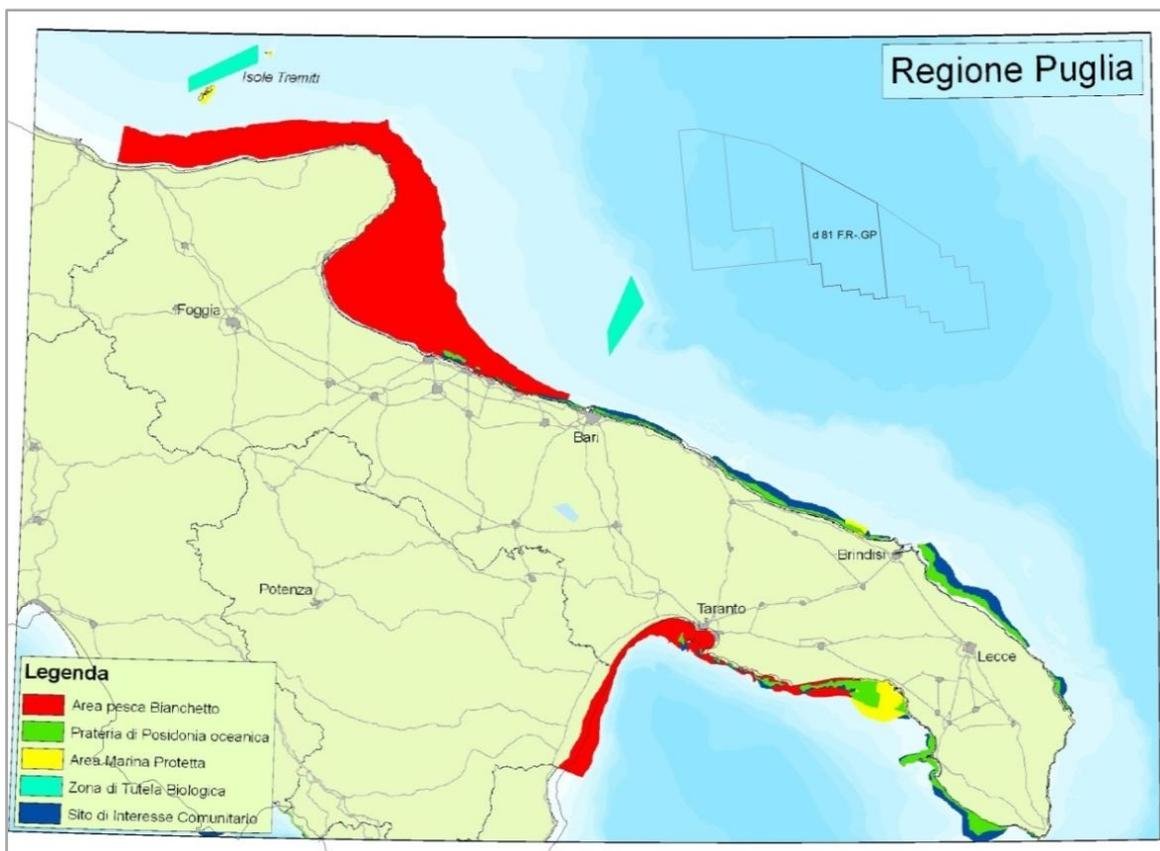


Figura 4.1 - Ubicazione della Zona di Tutela Biologica al largo delle coste Pugliesi. (fonte: [www.federcoopescas.it/normative/1275316279.pdf](http://www.federcoopescas.it/normative/1275316279.pdf)).

La ZTB della Puglia è stata ubicata in una zona dove la pesca a strascico è limitata da forti di afferrature e il divieto di pesca con reti da traino, permettendo la pesca con attrezzi selettivi, permette di mantenere una zona di rifugio per l'accrescimento di forme giovanili (Lo stato della pesca e dell'acquacoltura nei mari Italiani – Capitolo 10).

Nel decreto viene specificato:

- Pesca professionale: è consentito l'uso delle reti da posta e dei palangari dal 1° gennaio al 30 giugno;
- Pesca sportiva: si consente la pesca con un massimo di 5 ami per pescatore.

L'area oggetto d'indagine non ricade all'interno della ZTB, ma anzi si trova al oltre 29 miglia nautiche di distanza, inoltre la ZTB si trova a una batimetria compresa tra i 100 ed i 200 metri, mentre l'area d'interesse presenta batimetrie comprese tra i 1000 ed i 1100 metri di profondità.

#### 4.6 Contesto socio-economico

L'area in istanza di permesso di ricerca d 81 F.R.-GP è situata nell'*off-shore* della Regione Puglia e dello Stato dell'Albania, ed interessa un'area estesa 744,7 chilometri quadrati.

Il vertice del perimetro dell'area in oggetto più vicino alla linea di costa, risulta essere quello posto a SO, lontano 34,5 miglia nautiche da Monopoli (BA). Il vertice posto più a nord dista 69,9 miglia nautiche e quello più a sud invece 42,1 miglia marine da Brindisi.

In generale, il territorio della regione Puglia corrisponde ad una superficie di 1.954.090 ettari, di cui 28.846 sono di zona montana, 883.501 di zona collinare e 1.041.744 di pianura (Annuario Statistico Italiano 2013, [www.istat.it](http://www.istat.it)).

Nella regione, tutte le province sono bagnate dal mare e quelle prospicienti all'area in istanza di permesso di ricerca sono Bari e Brindisi, occupanti un totale di 5664,87 chilometri quadrati per un tratto di costa considerato nell'ordine dei 160 chilometri.

#### 4.6.1.1 Andamento demografico

La popolazione residente al 1° Gennaio 2013 nella regione Puglia è pari a 4.050.803 unità, con una percentuale maggiore della componente femminile (51.5%) rispetto a quella maschile (48.5%). Relativamente allo stesso periodo di tempo, viene registrato un numero di 96.131 abitanti stranieri residenti nella regione (demo.istat.it). La variazione percentuale annua dal 2006 al 2012 è pari al -0,16%.

Il territorio pugliese è diviso in 6 province di regione e focalizzandoci su quelle più vicine all'area in studio, in ordine di densità demografica si trovano, Bari con 325,8 abitanti per chilometro quadrato (ab/kmq) e Brindisi con 217,4 ab/kmq.

Di seguito vengono elencati quei comuni delle province appena descritte, bagnati dal Mar Adriatico che si trovano in una posizione più vicina all'area in istanza di permesso di ricerca.

Per ognuno sono menzionate le voci relative al numero di abitanti, alla superficie occupata e quindi alla densità demografica presente. Per la provincia di Bari si fa riferimento ai comuni di: Monopoli, Polignano a Mare, Mola di Bari, Bari, Giovinazzo e Molfetta; per quella di Brindisi invece si distinguono: Fasano, Ostuni, Carovigno, San Pietro Vernotico e Torchiariolo.

Provincia	Comune	Superficie (kmq)	Popolazione residente (Istat 2013)	Densità (ab/kmq)
Bari	Molfetta	58,32	60.338	1.034,6
	Giovinazzo	43,71	20.392	466,5
	Bari	116,2	313.213	2.695,5
	Mola di Bari	50,76	25.780	507,9
	Polignano a Mare	62,50	17.621	281,9
	Monopoli	156,38	48.403	309,5
Brindisi	Fasano	128,89	39.431	305,9
	Ostuni	223,69	31.709	141,8
	Carovigno	105,48	16.187	153,5
	Brindisi	328,48	88.611	269,8
	San Pietro Vernotico	46,08	13.911	301,9
	Torchiariolo	32,18	5.404	167,9

Tabella 4.13 – Dati di Superficie, Popolazione residente e Densità demografica presenti nei comuni costiere delle province prospicienti l'area in istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare (fonte: [www.comuni-italiani.it](http://www.comuni-italiani.it))

#### 4.6.1.2 Contesto economico

Il settore economico maggiormente sviluppato nella regione Puglia al 2011 risulta essere quello dei servizi, con un valore del 74%, seguito dal settore industriale (21,6%) e dell'agricoltura (3,6%) ([www.fg.camcom.it](http://www.fg.camcom.it)).

L'economia barese alla fine del 2000 registrava un valore aggiunto di oltre 21,8 miliardi di euro, mentre nel 2008 superava di poco i 25,6 miliardi con un incremento soltanto del 17,7%, in confronto al +26,1% della Puglia, il +29,0% dell'Italia Meridionale e il +32,4% del sistema Paese. Negli ultimi anni sta infatti perdendo terreno rispetto al sistema pugliese e al panorama italiano generale.

Tuttavia, secondo i dati dell'osservatorio sulle economie regionali della Banca d'Italia 2011, nella provincia di Bari e di Barletta-Andria-Trani sono collocate il 42% delle imprese locali censite nell'intera regione.

Le attività terziarie diverse dal commercio hanno registrato nell'ultimo decennio, tassi di crescita superiori a quelli medi nazionali. Inoltre tra il 2009-2010 il settore dei servizi dell'economia provinciale sembra aver retto la crisi con una crescita delle imprese pari al +3,4% contro il 2,0% dell'Italia ([www.provincia.ba.it](http://www.provincia.ba.it)).

Nella provincia di Brindisi invece, le imprese attive iscritte al Registro delle Imprese della Camera di Commercio alla fine del 2011, costituiscono il 9,7% del totale delle imprese attive pugliesi e lo 0,6% di quelle italiane.

Nel 2011 gli indicatori di crescita relativi a tutta la provincia hanno registrato un arresto, infatti le imprese registrate sono state 37.304 unità, circa 464 in meno rispetto alla fine del 2010, dove a mostrare il valore negativo più elevato è il settore dell'agricoltura, silvicoltura e pesca ([www.br.camcom.it](http://www.br.camcom.it)).

Nel 2012 il valore aggiunto della regione Puglia è tornato a diminuire per la contrazione della domanda interna e per il rallentamento di quella esterna, segnando l'arresto della già scarsa ripresa del biennio precedente.

Il dato statistico legato al turismo della regione Puglia evidenzia per l'anno 2012 alla voce arrivi, 352 migliaia di unità, per un numero totale di pernottamenti pari a 2.054.000 e una spesa di 158 milioni di euro. Nel 2013 sono state registrate variazioni percentuali positive, in linea con il Mezzogiorno Italiano (Banca D'Italia, Economie regionali, L'economia della regione Puglia, n. 39, novembre 2013)

#### **4.6.2 Utilizzazione dell'area costiera**

La lunghezza totale delle coste pugliesi costituisce circa il 12% dei 7375 chilometri di costa italiani. Si distribuisce quindi per un totale di circa 865 chilometri, costituita per un terzo da spiaggia sabbiosa, da un 32% di costa di tipo roccioso, da un 20% di falesia e per il resto da sabbia ciottolosa.

Per quanto riguarda la balneabilità delle coste marine, dal "rapporto delle acque di balneazione" del 2010, emerge che la Puglia lo è per il 98%. I chilometri di costa controllati sono stati 711,9 di cui solo 14,5 sono risultati inquinati. Sono 153,1 invece, quelli di costa in cui non è stato possibile eseguire il campionamento.

La provincia di Brindisi offre al turista diverse località da visitare tra cui Ostuni, assieme a una delle principali aree naturalistiche della regione, Torre Guaceto. In questo sito è possibile svolgere numerose attività sportive come il trekking, ciclotrekking e per poter ammirare la riserva marina, il seawatching. Di grande attrazione sono anche le Terme di Torre Canne nel comune di Fasano. Ovviamente la stessa città di Brindisi, dato il patrimonio culturale e storico di cui gode, è una delle città maggiormente visitate in Puglia.

Anche la provincia di Bari è ricca di località in grado di destare la curiosità del turista, lungo costa si trovano le città di Molfetta, Monopoli e la stessa Bari. Nell'entroterra inoltre, Castellana Grotte, Putignano, Ruvo di Puglia e Gravina di Puglia.

Sia nella costa barese, alternata da tratti rocciosi e lunghi litorali di sabbia bianca, che in quella brindisina costituita da un litorale prevalentemente basso e sabbioso per tutto il tratto della costa, sono distribuiti un gran numero di centri sportivi quali campi da golf, centri di diving, surf, snorkeling, sci nautico, vela oltre che ovviamente stabilimenti balneari ([www.viaggiareinpuglia.it](http://www.viaggiareinpuglia.it)).

### 4.6.3 Pesca

La zona oggetto d'interesse di questo studio, rientra nella GSA 18 (Basso Adriatico), che si estende per 29.008 chilometri quadrati, se si considera la superficie compresa fra la linea di costa (10 m circa) e circa 800 m di profondità. Sul versante occidentale la GSA 18, estesa per circa 520 chilometri di costa, include quattro Compartimenti marittimi.

Il litorale del Basso Adriatico contribuisce in modo sostanziale alla produzione ittica nazionale con un apporto paragonabile a quello dello Stretto di Sicilia e pari, nel 2010, a circa 13%. La flotta italiana del Basso Adriatico è costituita da circa 1.100 battelli: il 44% delle barche adopera attrezzi della pesca artigianale, il 43% lo strascico e il 7% le draghe per la pesca dei molluschi bivalvi. I principali porti pescherecci del Basso Adriatico sono Manfredonia, Bisceglie, Molfetta, Mola di Bari e Monopoli.

Nell'area marina prospiciente il promontorio del Gargano e nel Golfo di Manfredonia la natura dei fondi marini e l'eutrofia delle acque favoriscono la presenza di risorse biologiche bentoniche, come i molluschi bivalvi eduli. Questi stock, abbondanti negli anni ottanta, hanno subito un lento declino per un insieme di cause, sia di natura ambientale che legate a un eccessivo prelievo. Vi sono attualmente due Consorzi di produttori (Co.Ge.Mo., Consorzi per la gestione dei molluschi bivalvi) a Barletta e Manfredonia che gestiscono il prelievo di *Chamelea gallina* in base a una serie di regole condivise, osservando periodi di fermo e raccogliendo il prodotto in risposta a una specifica richiesta del mercato. Attualmente la produzione di *C. gallina*, la terza fra le dieci specie che contribuiscono in modo più rilevante a formare lo sbarcato commerciale, si attesta su livelli ragguardevoli, pari a circa il 6% della produzione dell'area.

Le alici (*Engraulis encrasicolus*), al primo posto per contributo alla formazione del rendimento commerciale del Basso Adriatico, raggiungono circa il 29% del pescato nel 2010. Il Golfo di Manfredonia rappresenta l'area lungo la costa italiana con la più alta concentrazione di forme giovanili di piccoli pelagici. Le alici e le sardine allo stadio adulto vengono pescate durante tutto l'anno in aree del circolitorale parallele alla costa, prevalentemente con reti a circuizione, "ciancioli" o "lampare" e con reti da traino pelagiche di tipo "volante".

Lungo il litorale di Bari è ancora abbastanza diffusa la pesca con reti da posta praticata da piccole imbarcazioni con lunghezza di 6-8 m circa che hanno come *target* il polpo comune *Octopus vulgaris*, abbondante entro i primi 50 m di profondità. La pesca artigianale in questa zona dell'Adriatico meridionale ha un altro *target* monospecifico, il riccio di mare *Paracentrotus lividus*, dalla metà degli anni novanta oggetto di specifiche regolamentazioni per limiti alle quantità, alla taglia e ai periodi di pesca (d.m. 12/01/95, Disciplina della pesca del riccio di mare). Nelle marinerie di Mola di Bari, Monopoli e Savelletri la pesca stagionale ai grandi scomberoidi *Xiphias gladius* (pesce spada) e *Thunnus alalunga* (alalunga) è praticata, con palangaro derivante (*long-line*), da maggio a novembre. L'area di pesca si estende, per il pesce spada, oltre 30 miglia dalla costa pugliese, mentre è più costiera per l'alalunga.

In queste marinerie, ma in particolare a Monopoli, è anche molto diffusa la pesca con il palangaro di fondo per la cattura di naselli (*Merluccius merluccius*) di grandi dimensioni. Questo tipo di pesca interessa meno del 5% dell'intera flotta dell'Adriatico Sud-occidentale, ma fornisce una quota non irrilevante della produzione di nasello (circa 10-12%) Lo strascico è la più importante attività di pesca dell'intera area; infatti lo sforzo di pesca è circa il 70% dello sforzo totale. Anche sul versante orientale prevale la pesca a strascico: qui opera, infatti, circa il 60% della flotta albanese, costituita approssimativamente da 170 battelli. Si tratta tuttavia di una capacità, per entità ed efficienza, di gran lunga inferiore a quella del versante italiano. La superficie potenzialmente sfruttata dalla pesca a strascico per l'intera GSA 18 è di circa 15.000-17.000 chilometri quadrati (70% nel versante occidentale, 30% in quello orientale). L'estensione dell'area strascicabile cresce, secondo un gradiente latitudinale, da sud verso nord del bacino. La scarpata è

strascicabile con difficoltà per la presenza di fondi “sporchi” e di residuati bellici. Un sistema informativo georeferenziato, recentemente creato, include la localizzazione spaziale e la descrizione ottenuta mediante immagini da *side scan sonar* e *rov* di circa 300 ostacoli. Le abitudini di pesca cambiano fra le marinerie e sono in buona misura dipendenti dalla capacità della flotta. A Molfetta, ad esempio, si concentra il naviglio di maggiori dimensioni, che realizza uscite di due-tre giorni, mentre il maggior numero di battelli a strascico di piccole dimensioni è localizzato a Manfredonia, dove le bordate sono giornaliere.

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

Negli anni dal 1994 al 2010, la biomassa della maggior parte dei gruppi faunistici, stimata sul versante occidentale del Basso Adriatico, varia, ma senza alcuna tendenza, ad eccezione del gruppo dei Cefalopodi che ha un aumento significativo. Si evidenzia anche, in particolare nell’ultimo anno, un incremento delle biomasse di Selaci e Crostacei.

A livello di popolazione, gli indici di abbondanza di alcune delle specie più importanti dell’area variano senza alcuna tendenza, come l’indice di densità del nasello e dello scampo, mentre per il gambero rosa si osserva una crescita significativa, dovuta all’aumento dell’abbondanza successivamente al 2000, probabilmente come risposta all’instaurarsi di cambiamenti ambientali a livello di mesoscala nel bacino Adriatico meridionale.

Gli indici di abbondanza di triglia di fango e gambero rosso hanno fatto registrare variazioni significative di segno positivo. In particolare, per risorse come il gambero rosso (*Aristeomorpha foliacea*), ritenute sporadiche in Adriatico meridionale fino a qualche anno addietro, gli indici di densità, pur contenuti rispetto a quelli di altre specie, presentano, in alcuni anni, picchi di reclutamento considerevoli.

Le zone di pesca sono localizzate sulla piattaforma continentale e sulla parte superiore della scarpata. Le catture dello strascico provengono da profondità comprese fra 50 e 500 metri; il nasello è pescato con altre importanti specie commerciali: *Illex coindetii*, *Mullus barbatus*, *Parapenaeus longirostris*, *Eledone* spp., *Todaropsis eblanae*, *Lophius* spp., *Pagellus* spp., *Phycis blennoides*, *Nephrops norvegicus*.

#### **4.6.3.2 Le specie maggiormente pescate nel Mar Adriatico Meridionale**

Le principali risorse demersali della pesca in Basso Adriatico sono:

***Eledone cirrhosa* e *Eledone moschata*** (moscardino) – Mollusco cefalopode appartenete alla famiglia degli Octopodidae con ampia distribuzione batimetrica. Non sono stati trovati in letteratura studi specifici per il mar di Sardegna, ma uno studio condotto lungo la costa Catalana ha mostrato il range di profondità in cui è possibile reperire questa due specie: *E.cirrhosa* è compreso tra i 40 ed i 660 metri (Gonzalez e Sanchez, 2002), mentre *E.moschata* tra i 26-366 metri. Nonostante l’ampio range batimetrico, la concentrazione maggiore degli individui si trova tra 100 ed i 200 metri (Gonzalez e Sanchez, 2002).

***Merluccius merluccius*** (nasello)– Importante risorsa demersale in tutto il mondo tra cui il Mediterraneo. Lo studio di Orsi-Relini et al. (2002), durante la campagna MEDITS sulla distribuzione del merluzzo lungo le coste della Puglia, mostra la quantità in abbondanza e biomassa della specie misurata, rispettivamente, in individui per chilometro e chilogrammi per chilometro quadrato. La Puglia ha mostrato valori di biomassa piuttosto variabile negli anni dal 1997 al 1999 per la profondità compresa tra 500 ed 800 metri, d’interesse per il nostro studio, variando tra circa 133 chilogrammi e 0. Anche in numero di individui ha mostrato questa variabilità, con valori compresi tra gli 80 e 0 individui per chilometro quadro. *M. merluccius* si trova maggiormente, sia in abbondanza di individui che in biomassa, a profondità comprese tra i 100 ed i 500 metri di profondità; esso è ancora presente fino ai 1000 metri, anche se in quantità notevolmente ridotta.

***Mullus barbatus e Mullus surmuletus*** (triglia di fango) – Pesci demersali comuni nel mar Mediterraneo, si trovano principalmente ai 200 metri di profondità. Nello studio di Tserpes et al. (2002), all'interno del progetto MEDITS, vengono riportati i valori di abbondanza e biomasse, negli anni 1994-1999, relativi alle profondità comprese tra 10 e 800 metri (tali dati riguardano diverse zone del Mediterraneo tra cui l'area oggetto d'interesse). Entrambe le specie sono ampiamente rappresentate nei primi 200 metri, scarsamente a profondità comprese tra i 200-500 metri, mentre non sono presenti oltre i 500 metri.

***Octopus vulgaris*** (polpo) – Specie bentonica distribuita su fondali rocciosi, sabbiosi e fangosi dalla costa fino al margine della piattaforma continentale (Mangold, 1983; Belcari e Sartor 1999). Le indagini condotte sulla distribuzione di questa specie in Mediterraneo, tra cui anche nel mar di Sardegna da Belcari et al. (2002) durante il progetto MEDITS, mostrano che la densità maggiore di *O.vulgaris* si trova tra 10 ed i 50 metri. Anche tra i 50-100 metri di profondità è ben presente, mentre la sua densità cala drasticamente oltre i 100 metri fino a scomparire del tutto dai 500 metri di profondità in giù.

***Parapeneus longirostris e Nephrops norvegicus*** - Lo studio di Ugare et al., (2005), mostra per i crostacei i dati ottenuti dai campionamenti effettuati durante la campagna MEDITS, i quali hanno interessato batimetrie comprese tra i 10 e gli 800 metri di profondità ed nell'area dell'Adriatico Meridionale. I risultati di questo studio, indicano che l'abbondanza maggiore era data principalmente da *P. longirostris* e *N. norvegicus*, di cui quest'ultimo è maggiormente presente nella parte ovest, verso l'Italia, ad una profondità intorno ai 300 metri (ma con un range che può arrivare fino a 600 m), mentre *P. longirostris* è prevalente nella porzione est del bacino. Nello studio condotto sempre da Ungaro et al., (2006) si mostra che la biomassa di *P. longirostris* è maggiormente compresa tra i 100 ed i 400 metri, nonostante se ne possa riscontrare la presenza fino agli 800 metri di profondità.

#### 4.6.4 Traffico marittimo

L'area in istanza di ricerca è situata nel settore meridionale del Mar Adriatico che risulta essere caratterizzato da un traffico marittimo di modesta entità dovuto al collegamento tra i vari porti, interni ed esterni ad esso. I porti più vicini all'area in oggetto sono quelli di Bari e di Brindisi che distano dal punto posto più a sud della stessa rispettivamente 45 e 42,1 miglia nautiche.

Nel 2011 Bari registra una percentuale del 18% di passeggeri da e per la Grecia, contro il 47% misurato dal porto di Ancona. nettamente superiore è il dato misurato lo stesso anno per i passeggeri da e per l'Albania, dove Bari mostra l'80% e il 79% invece per quanto riguarda il Montenegro. Un valore simile a quello visto per la Grecia è quello relativo alla Croazia, pari al 20%.

Il totale delle merci movimentate nel 2012, registrato dall'Autorità portuale di Bari, ammonta a 5,63 milioni di tonnellate con una variazione negativa del 25,25% sull'anno precedente ([www.assoporti.it](http://www.assoporti.it)). Nel dettaglio sono 5,29 i milioni di tonnellate delle merci solide movimentate e 345.000 quelle corrispondenti alle merci liquide. I contenitori invece hanno raggiunto, sempre nel 2012, un totale di 29.395 T.E.U. presentando così una variazione del +164% rispetto il 2011.

Questi trend misurati nel periodo relativo al 2011-2012, si accentuano nel biennio 2012-2013 dove sia il numero delle navi arrivate al porto di Bari (2.031), che il totale delle merci registrate (4.221.834 tonnellate) continuano ad essere in forte diminuzione, probabilmente per la situazione economica a livello internazionale. Tuttavia i contenitori in T.E.U. sono in costante aumento, arrivando ad un numero di 31.436 l'anno.

Quanto al traffico di passeggeri nel 2013 sono state registrate 1.700.591 unità, delle quali 604.781 di passeggeri croceristi ed il restante rappresentato da passeggeri su navi di linea soprattutto da/per l'Albania

(635.993), e la Grecia (327.508). Infatti rispetto al 2011 è l'Albania a segnare il risultato maggiormente negativo mentre è più contenuto quello della Grecia ([www.aplevante.org](http://www.aplevante.org)).

Prendendo in considerazione il traffico marittimo presente nei pressi del porto di Bari si fa riferimento ai collegamenti regolari per la Grecia, Albania, Montenegro e Croazia. Nella fattispecie le tratte osservate sono quelle indicate in Tabella 4.14.

Nazione	Porto	Frequenza settimanale
<b>Grecia</b>	Igoumenitsa	7
	Patrasso	7
	Corfù	10
<b>Albania</b>	Durazzo	7
<b>Montenegro</b>	Antivari	5
	Cattaro	1
<b>Croazia</b>	Ragusa	6

Tabella 4.14 – Traffico marittimo settimanale da Bari verso i maggiori porti di Grecia, Albania, Montenegro e Croazia (fonte: [www.directferries.it](http://www.directferries.it))

Analogamente, i collegamenti regolari dal porto di Brindisi sono quelli presenti in Tabella 4.15.

Nazione	Porto	Frequenza settimanale
<b>Grecia</b>	Igoumenitsa	9
	Patrasso	6
<b>Albania</b>	Durazzo	7
	Valona	9

Tabella 4.15 - Traffico marittimo settimanale da Brindisi verso i maggiori porti di Grecia, Albania, Montenegro e Croazia (fonte: [www.directferries.it](http://www.directferries.it))

In generale, dall'analisi dei dati riguardanti il movimento portuale della provincia di Brindisi, nell'intervallo di tempo 2001-2011, emerge che a fronte di una lenta e continua flessione durante i primi anni in studio, gli ultimi, in particolare il 2008, 2009 e 2011 presentano valori positivi interpretati come un fenomeno di ripresa o per lo meno di stazionarietà.

In merito all'area "d 81 E.P-.SC" in oggetto, risulta utile proporre una stima del numero di imbarcazioni che regolarmente la attraversano, che risulta essere pari a 6.

Delle tratte nautiche presenti in Tabella 4.14 risulta che l'area in istanza è attraversata esclusivamente dalla Bari-Antivari e in modo marginale dalla Bari-Cattaro, ottenendo una frequenza settimanale pari a 6 navi traghetto. Per quanto riguarda i collegamenti traghetti regolari con partenza da Brindisi invece, delle tratte considerate in Tabella 4.15 nessuna attraversa l'area in oggetto. Tuttavia per i collegamenti verso la Croazia e altri porti presenti nel nord del Mar Adriatico, così come i collegamenti riguardanti imbarcazioni di altro tipo transitanti verso il Mar Mediterraneo e viceversa, sarà cura di Global Petroleum, in tempi prossimi alle attività di ricerca, avvisare le relative Autorità portuali in merito alla temporanea occupazione dell'area.

## 5 ANALISI E STIMA DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Questo capitolo mira a stimare e valutare gli impatti potenziali che potrebbero verificarsi a danno delle componenti ambientali presenti nell'area in istanza di ricerca e nelle zone limitrofe, prima, durante e dopo la campagna di acquisizione geofisica. L'indagine geofisica effettuata attraverso gli *air-gun* non andrà ad interessare le aree:

- Marine protette;
- SIC-ZPS;
- Di nidificazione delle tartarughe;
- Di ripopolamento;
- Dei complessi archeologici ufficialmente riconosciuti;
- Dei relitti sommersi di interesse storico.

Le interazioni con la linea di costa e le annesse attività costiere in relazione all'attività di acquisizione, considerando la morfologia del territorio e nello specifico, la posizione in cui l'area in istanza è collocata, sono da considerarsi trascurabili.

Il progetto nel suo complesso risulta, come in precedenza descritto, compatibile con quanto previsto dai vincoli normativi vigenti al momento della stesura di questo studio ambientale.

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

Lo scopo di questo capitolo è quello di identificare i fattori di perturbazione delle varie azioni di progetto e le componenti ambientali interessate dalla sola fase operativa di ricerca, rappresentata dall'acquisizione geofisica in mare. Il progetto prevede infatti un programma di lavoro alquanto ampio allo scopo dello studio geologico dell'area.

L'eventuale fase operativa di perforazione sarà oggetto di un'ulteriore specifica procedura di VIA in cui verranno valutati in dettaglio gli impatti associati.

#### 5.1.1 Azioni di progetto

La fase operativa di acquisizione geofisica è stata scomposta in tre azioni al fine di identificare quali potrebbero essere quelle potenzialmente impattanti:

1. Movimentazione dei mezzi impiegati per la campagna di acquisizione: mobilitazione e smobilitazione della nave di acquisizione e dei mezzi navali di supporto per/da l'area oggetto di studio. I viaggi dei mezzi navali potranno avvenire per il trasporto di attrezzature, personale, approvvigionamenti e scarico rifiuti da/per il porto di riferimento (Porto di Bari/Brindisi). Questa azione comprende l'uso e la movimentazione dei mezzi navali impiegati in tutte le fasi dell'acquisizione;
2. Stendimento e successiva rimozione a mare dei cavi *streamers* e delle sorgenti *air-gun*: comprende le operazioni di stendimento e rimozione degli *streamers* ed il posizionamento degli *air-gun*, quindi questa azione si riferisce alla presenza fisica della strumentazione nell'ambiente marino;
3. Energizzazione e registrazione: rilascio di aria compressa nello strato marino superficiale, necessaria per l'attività di acquisizione dei dati geofisici.

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

I fattori di perturbazione che si ritiene possano riguardare la movimentazione dei mezzi riguardano:

- 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.

Quelli legati allo stendimento e rimozione degli *streamers* e degli *air-gun* sono:

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

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

- Emissioni sonore;
- Occupazione dello specchio d'acqua.

Altri sono stati approfonditamente considerati ma non ritenuti idonei ad essere presenti negli elenchi sopra citati, perché non prodotti dalle azioni di progetto viste. Ad esempio, "l'interazione con il fondo marino" non è stato aggiunto come fattore di perturbazione perché la strumentazione che prevede l'uso degli *air-gun* come sorgente di energizzazione, opera fino ad una profondità massima di poche decine di metri dalla superficie del mare, non andando mai ad interagire con il fondale marino. Considerando che all'interno dell'area in istanza di ricerca si raggiungono i 1.100 metri, non è prevista nessuna interazione con l'assetto geologico del sottosuolo e tanto meno variazioni alle caratteristiche fisico-chimiche dei sedimenti marini presenti. Alla voce "scarico di reflui a mare" rientra anche la produzione di rifiuti organici prodotti dalle navi impiegate e si precisa che saranno trattati secondo la convenzione Marpol 73/78. L'attività di acquisizione geofisica in mare non produce rifiuti e quelli presenti saranno esclusivamente quelli prodotti dall'equipaggio, che verranno raccolti separatamente e trasportati a terra per il recupero o smaltimento. L'unico fattore di perturbazione sta quindi nella loro gestione, nonché nel trasporto degli stessi mediante movimentazione di apposite imbarcazioni già prevista in riferimento ai fattori elencati relativamente alla prima azione di progetto.

Si vuole specificare che durante l'acquisizione dei dati sismici nessuna perforazione e/o estrazione di nessun tipo di materiale verrà effettuata. Tale puntualizzazione porta all'esclusione della possibilità di generazione di processi di subsidenza nell'area in oggetto.

### 5.1.3 Componenti ambientali interessate

In modo molto schematico, al fine di favorire una chiara catalogazione in termini di componente ambientale e relativi fattori di perturbazione, si possono osservare le tabelle di seguito riportate.

Componente ambientale	Atmosfera	
Sub-componente	Qualità dell'aria	Rumore
Fattori di perturbazione	Emissioni in atmosfera causate dalla combustione dei motori dei mezzi impiegati per l'acquisizione geofisica.	Effetti causati dalle emissioni sonore percepibili nell'intorno della nave di acquisizione, prendendo in considerazione i potenziali ricettori sensibili.

Componente ambientale	Ambiente idrico	
Sub-componente	Rumore	Caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche delle acque
Fattori di perturbazione	Effetti sulla colonna d'acqua relativi alle emissioni sonore generate dal movimento delle eliche dei mezzi impiegati e dall'attività di energizzazione tramite air-gun, con particolare attenzione ai possibili effetti su ricettori sensibili	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

Componente ambientale	Biodiversità ed ecosistemi		
Sub-componente	Flora	Fauna	Qualità degli ecosistemi
Fattori di perturbazione	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.	Potenziabile effetto sulla fauna eventualmente presente, con particolare attenzione ai mammiferi marini ed a specie tutelate, derivante da emissioni sonore ed illuminazione notturna.	Potenziabile effetto sulla qualità degli ecosistemi, con particolare riferimento a quelli presenti in aree naturali protette.

Componente ambientale	Contesto socio-economico	
Sub-componente	Pesca	Traffico marittimo
Fattori di perturbazione	Interferenze con l'attività di pesca che interessa l'area oggetto di studio, legate all'occupazione dello specchio d'acqua ed all'energizzazione.	Potenziali interferenze sul traffico marittimo dell'area interessata dalle operazioni, dovuto all'occupazione dello specchio d'acqua.

Componente ambientale	Paesaggio
Sub-componente	Aspetto del paesaggio
Fattori di perturbazione	Possibili alterazioni del paesaggio marino connesse alla realizzazione delle attività in progetto ed alla presenza dei mezzi navali impiegati.

## 5.2 Identificazione degli impatti ambientali

L'attività umana può generare tre diverse tipologie di impatto ambientale, quello diretto, indiretto o cumulativo.

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

Gli impatti derivati dai fattori di perturbazione relativi alle azioni di progetto sulle componenti ambientali prese in considerazione, sono indicati nella seguente tabella con la rispettiva lettera "D" se sono diretti o "I" se indiretti.

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 e 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	

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

Al fine di compiere la valutazione degli impatti ambientali è stato scelto di procedere mediante il metodo delle matrici di valutazione quantitative. Questo prevede l'utilizzo di tabelle bidimensionali in cui viene inserita la lista delle attività di progetto previste per la realizzazione dell'opera in relazione con una lista di componenti ambientali per identificare le potenziali aree di impatto.

Per ogni intersezione tra gli elementi delle due liste è possibile dare una valutazione del relativo effetto assegnando un valore in base alla scala scelta e giustificata in Tabella 5.1. Si ottiene così una rappresentazione bidimensionale delle relazioni causa-effetto tra le attività di progetto ed i fattori ambientali potenzialmente suscettibili di impatti.

Per cercare di quantificare l'importanza di ogni impatto prodotto dall'operazione in oggetto vengono analizzate diverse componenti, quali:

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;
4. Il numero di elementi che potrebbero essere interessati dall'impatto (individui, famiglie, imprese, specie e habitat);
5. Reversibilità, per valutare se l'impatto causerà alterazioni più o meno permanenti allo stato ambientale;
6. Mitigabilità dell'impatto, ossia la possibilità di ammortizzare gli impatti anche in maniera parziale attraverso misure preventive oppure interventi di compensazione.

A ciascuna componente di impatto è stato poi assegnato un punteggio variabile da 1 a 4, a seconda delle condizioni specifiche associate alla stessa. I criteri di valutazione sono elencati in Tabella 5.1.

Componente	Valore	Criteri di valutazione
<b>Durata temporale</b>	1	Meno di un anno/temporaneo
	2	Tra 1-5 anni
	3	Tra 5 e 10 anni
	4	Oltre 10 anni
<b>Scala spaziale</b>	1	Scala locale: gli impatti sono limitati al sito in cui verranno svolte le attività ed il suo immediato intorno
	2	Scala regionale: interferenza mediamente estesa oltre all'area di studio
	3	Scala nazionale: intero paese
	4	Scala internazionale: impatti transfrontalieri
<b>Sensibilità</b>	1	Bassa sensibilità dei recettori o risorse interessati, i quali sono in grado di recuperare o adattarsi al cambiamento
	2	Media sensibilità dei recettori o risorse interessati, in grado di adattarsi, ma con una certa difficoltà
	3	Alta sensibilità dei recettori o risorse interessati, poco capaci di adattarsi ai cambiamenti
	4	Estrema sensibilità dei recettori o risorse interessati, sui quali gli interventi possono causare effetti permanenti
<b>N. di individui interessati</b>	1	Impatti riguardanti un piccolo numero di individui, famiglie, singole imprese e/o numero di specie
	2	Effetti su un discreto numero di individui, comunità e/o specie e habitat
	3	Colpisce grandi quantità di individui, famiglie, medie/grandi imprese e/o habitat ed ecosistemi
	4	Colpisce grandi quantità di individui, famiglie, grandi imprese e/o strutture funzionali di habitat ed ecosistemi
<b>Reversibilità</b>	1	Impatto totalmente reversibile

	2	Impatto parzialmente reversibile
	3	Impatto reversibile in funzione dell'attuazione di alcune pratiche di compensazione
	4	Impatto irreversibile
<b>Mitigabilità</b>	1	Presenza di misure di mitigazione associate a misure di compensazione
	2	Presenza di misure di mitigazione in grado di prevenire e/o ridurre l'impatto
	3	Presenza di sole misure di compensazione in grado di riqualificare o reintegrare l'ambiente compromesso
	4	Assenza o impossibilità di effettuare misure atte a mitigare o compensare l'impatto

Tabella 5.1 – Criteri di valutazione dei punteggi assegnati alle varie componenti di impatto

Il totale dei punteggi ottenuto dalla somma determina la significatività dell'impatto sulle componenti ambientali analizzate, che può essere classificata come riportato in Tabella 5.2.

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 5.2 – Livelli di significatività dell'impatto

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

Il seguente capitolo mira ad applicare il metodo delle matrici appena descritto per la valutazione degli impatti che potrebbero verificarsi sulle componenti ambientali, soffermandosi anche sull'analisi e la descrizione dettagliata di ciascuno di essi.

### 5.4.1 Impatto sulla componente atmosfera

Nei paragrafi seguenti sarà analizzato e stimato l'impatto sulla componente atmosfera derivante dalle emissioni generate dall'attività di acquisizione geofisica in progetto.

#### 5.4.1.1 Stima delle emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera che potrebbero avere effetti sulla qualità dell'aria, generate nel corso delle attività di acquisizione, sono legate essenzialmente allo scarico di gas dei motori e dei generatori utilizzati

dalla nave di acquisizione 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 di un eventuale inceneritore di rifiuti presente a bordo. Allo stato attuale non è possibile definire se la nave sarà dotata o meno e nel caso in cui venisse confermata la possibilità di utilizzo di un inceneritore, prima dell'inizio delle attività, il proponente si impegna ad informarne le Autorità Competenti e a fornire le caratteristiche tecniche ed emissive dello stesso. Il combustibile utilizzato dalle navi (Gasolio Marino MDO o HFO) avrà un tenore di zolfo inferiore allo 0.2% in peso e gli inquinanti più significativi generalmente emessi sono rappresentati da NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> e PM.

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

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

Di seguito si riporta la stima delle emissioni relative alle campagne 2D (Tabella 5.3) ed eventualmente 3D (Tabella 5.4) in progetto.

	Nave di acquisizione 2D	Nave da supporto	Nave da inseguimento	Totale giornaliero
<b>Carburante (m<sup>3</sup>/g)</b>	18	14	6	<b>38 (m<sup>3</sup>/g)</b>
<b>Anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) (t/g)</b>	57,27	44,55	19,09	<b>120,91 (t/g)</b>
<b>Monossido di carbonio (CO) (t/g)</b>	0,28	0,22	0,09	<b>0,60 (t/g)</b>
<b>Ossidi di azoto (t/g)</b>	1,07	0,83	0,36	<b>2,25 (t/g)</b>
<b>Ossido di diazoto (N<sub>2</sub>O) (t/g)</b>	0,0004	0,0003	0,0001	<b>0,0009 (t/g)</b>
<b>Metano (CH<sub>4</sub>) (t/g)</b>	0,0025	0,0019	0,0008	<b>0,0052 (t/g)</b>
<b>Composti organici volatili (VOC) (t/g)</b>	0,04	0,029	0,012	<b>0,078 (t/g)</b>

Tabella 5.3 – Stima sul consumo di carburante dei vari mezzi impiegati de emissioni in durante l'acquisizione 2D (fonte: Global Petroleum)

	Nave di acquisizione 3D	Nave da supporto	Nave da inseguimento	Totale giornaliero
<b>Carburante (m<sup>3</sup>/g)</b>	44	14	6	<b>64 (m<sup>3</sup>/g)</b>
<b>Anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) (t/g)</b>	140,00	44,55	19,09	<b>203,64 (t/g)</b>
<b>Monossido di carbonio (CO) (t/g)</b>	0,69	0,22	0,09	<b>1,00 (t/g)</b>
<b>Ossidi di azoto (t/g)</b>	2,61	0,83	0,36	<b>3,80 (t/g)</b>
<b>Diossido di azoto (N<sub>2</sub>O) (t/g)</b>	0,0010	0,0003	0,0001	<b>0,0015 (t/g)</b>
<b>Metano (CH<sub>4</sub>) (t/g)</b>	0,0060	0,0019	0,0008	<b>0,0087 (t/g)</b>
<b>Composti organici volatili (VOC) (t/g)</b>	0,090	0,029	0,012	<b>0,131 (t/g)</b>

Tabella 5.4 – Stima sul consumo di carburante dei vari mezzi impiegati de emissioni in durante l'acquisizione 3D (fonte: Global Petroleum)

#### 5.4.1.2 Descrizione ed esposizione della matrice impiegata

A bordo della nave di acquisizione e di quelle di appoggio, saranno regolarmente controllati i fumi di scarico per l'efficienza dei sistemi di combustione ed acquisite le necessarie certificazioni di conformità alle emissioni di inquinanti atmosferici. La campagna di acquisizione 2D avrà una durata di circa 13 giorni mentre l'acquisizione di 50 chilometri quadrati impiegherà un intervallo di tempo di circa 5 giorni, pertanto le emissioni in atmosfera sono di carattere temporaneo, strettamente legato alla durata delle operazioni.

Durante l'esecuzione delle attività proposte sarà impiegato un numero esiguo di mezzi (la nave di acquisizione e la nave di appoggio), che consente di escludere ricadute critiche in mare e/o in terra capaci di determinare un'alterazione della qualità dell'aria. Di conseguenza, l'impatto potenziale sulla componente atmosfera è da ritenersi estremamente basso, considerato che non vi sono punti emissivi fissi e che l'unico impatto in atmosfera può derivare dalle emissioni prodotte dai mezzi navali impiegati, del tutto assimilabile alle emissioni di imbarcazioni e pescherecci che abitualmente transitano nella zona.

Di seguito, in base ai criteri descritti nel paragrafo 5.3 si riporta la matrice quantitativa compilata sulla base delle considerazioni sopra esposte, riferita all'alterazione della componente ambientale atmosfera.

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

La matrice evidenzia che l'impatto generato sulla componente atmosfera risulta di livello basso, poiché 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

I fattori di perturbazione che potrebbero determinare potenziali variazioni delle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche delle acque nell'intorno dell'area oggetto di studio, derivano principalmente da scarichi di reflui a mare, dovuti alla gestione e alla 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.

#### 5.4.2.2 Descrizione ed esposizione della matrice impiegata

I fattori di perturbazione che potrebbero determinare potenziali variazioni delle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche delle acque nell'intorno dell'area oggetto di studio derivano da scarichi di reflui a mare, dovuti alla gestione e alla presenza dell'equipaggio a bordo. Si ricorda, peraltro, che l'eventuale scarico sarà successivo al processo di trattamento, così come previsto dalla normativa vigente.

L'immissione in mare di tali scarichi sarà circoscritta, di carattere temporaneo ed opportunamente trattata, pertanto potrà essere considerata un fattore poco rilevante, anche grazie all'elevata capacità di diluizione dell'ambiente marino circostante ed all'altezza della colonna d'acqua nell'area di indagine, che si aggira attorno ai 1.100 metri.

Inoltre, la durata di carattere temporaneo della campagna geofisica, e l'ubicazione in mare aperto su una vasta area, a notevole distanza dalla costa, rendono l'impatto estremamente basso e del tutto trascurabile.

Pertanto, si ritiene di escludere ricadute critiche in mare tali da determinare un'alterazione della qualità delle acque derivante dall'esecuzione delle attività proposte, impiegando un numero così esiguo di mezzi, quali la nave di acquisizione e quella di appoggio.

Di seguito, in base ai criteri descritti nel paragrafo 5.3 si riporta la matrice quantitativa compilata sulla base delle considerazioni sopra esposte, riferita all'alterazione della componente ambiente idrico.

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

La matrice evidenzia che l'impatto generato sulla componente ambiente idrico risulta di livello trascurabile, poiché 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.

#### 5.4.3 Impatto sulla componente clima acustico marino

I suoni emessi durante le indagini geosismiche, 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 J. Caldwell & W. Dragoset (2000) rileva che la pressione sonora emessa lateralmente da un *array* è circa 20 dB più bassa rispetto a quella emessa verticalmente. Ciò significa che l'impatto acustico emesso da un *array* sarà attenuato lateralmente di oltre 3 volte rispetto a quello presente lungo l'asse verticale.

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

L'indagine geofisica prevede l'acquisizione di dati ininterrottamente per tutto il periodo di durata dell'attività, pertanto i mezzi impiegati si manterranno in mare aperto per tutta la durata delle operazioni.

Le interferenze causate dallo svolgimento della campagna di acquisizione geofisica sul clima acustico dell'area sono causate dal rumore prodotto dai motori dei mezzi utilizzati ma, soprattutto dalla sorgente di onde acustiche in fase di energizzazione, e si protrarranno in un lasso di tempo stimato di 13 giorni per la campagna di acquisizione 2D e di 5 giorni per l'eventuale campagna di indagine 3D.

Il rumore prodotto dai motori delle navi coinvolte rientra nel range del normale traffico marittimo che attraversa l'area oggetto di indagine, a cui vengono generalmente associati livelli di rumore compresi tra 180 e 190 dB re 1  $\mu$ Pa (Gisiner et al., 1998). 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 (oltre 34 miglia nautiche) 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, 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 streamers e air-gun	Energizzazione
Durata temporale	1	1	1
Scala Spaziale	1	1	2
Sensibilità	1	1	2
N. di individui interessati	1	1	2
Reversibilità	1	1	1
Mitigabilità	2	2	2
<b>Totale Impatto</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>10</b>
<b>Livello</b>	<b>Basso</b>	<b>Basso</b>	<b>Basso</b>

La matrice evidenzia impatti di livello basso associati alle diverse azioni di progetto, corrispondenti ad impatti di lieve entità, i cui effetti sono estremamente limitati nel tempo, di piccola estensione, direzionati, reversibili ed opportunamente mitigati.

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

Non vi sono evidenze in bibliografia circa eventuali impatti generati dal tipo di attività proposta sulla componente ambientale rappresentata dalla flora. L'area oggetto di indagine si trova in mare aperto su uno specchio d'acqua della profondità di 1100 metri, decisamente distante da praterie di *Posidonia oceanica*.

Per quanto riguarda la fauna, invece, l'esposizione al rumore di origine antropica può produrre un'ampia gamma di effetti sugli organismi acquatici, in particolare sui mammiferi marini. Un suono di basso livello può essere udibile ma non produrre alcun effetto visibile, viceversa può causare il mascheramento dei segnali acustici e indurre l'allontanamento degli animali dall'area esposta al rumore. Aumentando il livello del suono, gli animali possono essere soggetti a condizioni acustiche capaci di produrre disagio o stress fino ad arrivare al danno acustico vero e proprio con perdita di sensibilità uditiva, temporanea o permanente.

Il progetto andrà ad insistere su una porzione di mare aperto a distanza superiore alle 34 miglia marine dalla costa, in zone di acque profonde. La maggior parte delle attrezzature impiegate per la prospezione (sorgente di energia e sensori) verrà posta ad una profondità di poche decine di metri per cui non si andranno ad interessare i fondali e i relativi ecosistemi. Per quanto riguarda i potenziali impatti su ecosistemi di aree costiere e marine protette, le operazioni si svolgeranno ad una distanza tale da escludere qualsiasi interferenza con le stesse.

Nelle seguenti sezioni verranno analizzate le componenti sensibili su cui l'attività in progetto potrebbe generare perturbazioni.

##### 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 prospezioni sismiche, rilevando una diminuzione della diversità di specie concomitante all'aumento del numero di prospezioni geofisiche (Evans et al., 1996; Parente et al. 2007).

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

Le prospezioni geofisiche sono incluse fra le attività antropiche a potenziale rischio acustico. 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).

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).

Per quanto riguarda i rettili marini il Mar Adriatico meridionale, e la zona d'interesse, sembrano non essere fortemente frequentati, come mostrato dallo studio redatto dall'ISPRA "*Strategia per l'Ambiente Marino, Bozza – Maggio 2012*" riportato al paragrafo 4.4.4. Inoltre, per questi organismi nel sito OBIS-SEAMAP vengono riportati dati recenti, riferiti al periodo 2008 – 2011, indicando l'osservazione di 30 individui.

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

Nello studio di Christian et al. (2003) è stato indagato l'effetto dell'esposizione del granchio *Chionoecetes opilio* all'azione dell'*air-gun* da una distanza di 50 metri. I risultati non hanno indicato la presenza di alcun impatto negativo su questa specie.

Ciò nonostante è doveroso ricordare la scarsità di studi presenti in letteratura sugli effetti dell'*air-gun* sugli organismi bentonici.

Considerando che nell'area d'interesse le profondità raggiunte si attestano attorno ai 1100 metri, e considerando lo studio sopracitato, si può ipotizzare che l'impatto dell'indagine geofisica sui popolamenti bentonici profondi sia del tutto assente.

#### **5.4.4.3 Plancton**

Non si è a conoscenza di 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.

Dai dati tratti da Siokou-Frangou et al. (2011) relativi alla concentrazione del fitoplancton, per la zona d'interesse non vengono riportate elevate concentrazioni di questi organismi, per cui si può ritenere che l'impatto su questa componente biotica sia minimo.

#### **5.4.4.4 Ittiofauna**

Nonostante i dati contrasti in letteratura, 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.

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

I potenziali impatti causati dallo svolgimento della campagna di acquisizione geofisica sulla componente flora, fauna ed ecosistemi dell'area sono causati dal rumore prodotto dai motori dei mezzi utilizzati ma,

soprattutto dalla sorgente di onde acustiche in fase di energizzazione, e si protrarranno in un lasso di tempo stimato di 13 giorni durante la campagna di geofisica 2D e 5 giorni per quella 3D.

Non si prevedono interazioni di natura chimica dovute, ad esempio, agli scarichi di reflui in mare in quanto la profondità dei fondali e l'ubicazione in mare aperto delle attività favorirà un effetto di naturale diluizione, escludendo qualsiasi alterazione di tipo qualitativo delle acque o dei sedimenti e quindi un impatto sulle specie faunistiche eventualmente presenti.

Come già visto nel precedente paragrafo, il rumore prodotto di motori delle navi coinvolte rientra nel range del normale traffico marittimo che attraversa l'area oggetto di indagine, a cui vengono normalmente associati livelli di rumore compresi tra 180 e 190 dB re 1  $\mu$ Pa (Gisiner et al., 1998). 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.

L'impatto potenziale coinvolgerà esclusivamente l'ambiente marino, in quanto le sorgenti di energia sono ubicate in acqua, tra 4 e 9 metri di profondità, direzionate verso il basso. Infatti, gli *array* di air-gun sono configurati in modo da proiettare la maggior parte dell'energia verticalmente in direzione del fondale marino, minimizzando l'emissione lungo la componente orizzontale e, di conseguenza, le interferenze con l'ambiente circostante. Uno studio di J. Caldwell & W. Dragoset (2000) rileva che la pressione sonora emessa lateralmente da un *array* è circa 20 dB più bassa rispetto a quella emessa verticalmente. Ciò significa che l'impatto acustico emesso da un *array* sarà attenuato lateralmente di oltre 3 volte rispetto a quello presente lungo l'asse verticale.

Per la compilazione della matrice sono state effettuate le seguenti considerazioni, relative alle varie azioni di progetto:

#### 1. Azione di movimentazione mezzi

Durante il movimento della nave per posizionare la strumentazione tecnica il disturbo che si verrà a creare sarà relativo soprattutto alla presenza della nave stessa e al rumore provocato dai motori che la alimentano. In generale la fauna presente tende ad allontanarsi, salvo ritornare nell'area una volta che il disturbo creato dalla presenza della nave sia svanito. L'impatto temporaneo è da considerarsi assolutamente reversibile.

Come per il resto del traffico marittimo esiste anche il rischio di collisione con mammiferi marini, ed in particolare il Capodoglio e la Balenottera comune. Infatti, l'esigenza di emergere per respirare e l'enorme mole di questi mammiferi marini, che ne rallenta i tempi di reazione ed i movimenti, rendono queste due specie più soggette alle collisioni con le navi. Al fine di minimizzare questo rischio sarà sempre presente almeno un osservatore a bordo che possa avvertire tempestivamente il capitano per effettuare le opportune manovre per evitare possibili collisioni.

La nave di appoggio avrà lo scopo di accertare il corretto funzionamento dei cavi e il corretto stendimento degli stessi, oltre a supportare la nave per qualsiasi problema possa riscontrare. Come per il resto del traffico marittimo l'impatto sarà limitato al rumore dei motori e alla presenza della nave stessa.

Per quanto riguarda la componente plancton, è stato preso in esame la sola interferenza causata da un aumento della luminosità notturna, dovuta alla presenza di luci segnaletiche sui mezzi impiegati.

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

Le attività connesse allo stendimento e rimozione dei cavi e degli *air-gun* prevedono l'utilizzo di una nave appositamente attrezzata a cui è connessa la fonte di energizzazione, il cui scopo è di trascinare i cavi a cui sono collegati gli idrofoni. Durante tutta l'attività non è prevista alcuna interazione con il fondo marino in quanto i cavi e gli idrofoni saranno posti ad una profondità massima di poche decine di metri dalla superficie.

Saranno possibili interazioni con la fauna ma comunque a impatto basso e limitate nel tempo. L'unico disturbo per la fauna è legato alla presenza di questi cavi che rappresentano oggetti estranei all'ambiente ma che stazioneranno per un periodo molto breve nella zona oggetto di indagine.

Uno studio eseguito da una società inglese Ketos Ecology individua come unico fattore di rischio per la fauna, la possibilità di intrappolamento di tartarughe marine nella boa di coda, posizionata alla fine del cavo sismico. Al fine di evitare possibili intrappolamenti accidentali di tartarughe marine, verranno utilizzati dei dispositivi metallici da applicare alla struttura della boa di coda.

## 3. Azioni di energizzazione

Le attività di energizzazione necessarie ai fini della campagna geofisica inducono ad una perturbazione acustica temporanea.

La matrice attribuisce un valore di interferenza più alto per quanto riguarda i mammiferi marini, in quanto i cetacei risultano essere il soggetto più sensibile ad un potenziale rischio acustico in ambiente marino. Questi ultimi, infatti, si orientano e comunicano grazie a suoni in specifiche frequenze. Disturbi più evidenti sono relativi anche in questo caso allo spavento causato dall'energizzazione che induce gli animali ad allontanarsi dalle zone interessate dalle indagini. Può esserci una momentanea interferenza con le frequenze che questi usano per le comunicazioni fra i vari membri del branco. L'influenza sonora termina una volta terminata l'energizzazione.

A tutela dei mammiferi marini eventualmente presenti nelle vicinanze dell'area oggetto di indagine verranno attuate opportune misure di mitigazione. Sarà sempre presente almeno un incaricato specifico per all'avvistamento a bordo della nave con il compito di monitorare costantemente il mare in modo da poter bloccare le energizzazioni in caso di avvistamento di cetacei all'interno della zona e in caso, di sospendere le attività.

Di seguito, in base ai criteri descritti nel paragrafo 5.3, 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 streamers e air-gun				Energizzazione			
	Mammiferi	Tartarughe	Ittiofauna	Plancton	Mammiferi e tartarughe	Tartarughe	Ittiofauna	Plancton	Mammiferi	Tartarughe	Ittiofauna	Plancton
Durata temporale	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Scala Spaziale	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1
Sensibilità	2	1	1	1	2	4	1	1	3	1	2	1
N. di individui interessati	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Reversibilità	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1
Mitigabilità	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Totale Impatto</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>7</b>
Livello	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Medio	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso	Basso

La matrice evidenzia, per le azioni di movimentazione mezzi ed energizzazione, impatti di livello basso associati alle diverse azioni di progetto, corrispondenti ad impatti di lieve entità, i cui effetti sono estremamente limitati nel tempo, di piccola estensione ed entità, reversibili ed opportunamente mitigati.

L'unico impatto più elevato, di livello medio, è quello che potrebbe interessare le tartarughe marine circa la possibilità di intrappolamento nella boa di coda, posizionata alla fine del cavo sismico, e che potrebbe causare la morte dell'animale. Al fine di escludere possibili intrappolamenti accidentali di tartarughe marine, verranno utilizzati dei dispositivi metallici da applicare alla struttura della boa di coda (vedi capitolo 6.2).

Le eventuali interferenze tra le operazioni proposte e la fauna presente verranno attenuati osservando precisi protocolli nati per la tutela della fauna, come l'utilizzo di tecnologia *soft start*, la presenza a bordo della nave di un osservatore per i mammiferi marini per l'eventuale sospensione delle operazioni in caso di avvistamenti di questi animali marini e l'utilizzo del sistema di monitoraggio acustico passivo.

### 5.4.5 Impatto sulla componente Paesaggio

La distanza minima dalla costa dell'area in cui è prevista l'esecuzione del rilievo geofisico è di oltre 60 chilometri, pertanto è possibile escludere categoricamente che la presenza dei mezzi impiegati possa in qualche modo alterare lo *skyline* durante il periodo di acquisizione geofisica per un osservatore posto in corrispondenza del litorale.

L'unico momento in cui i mezzi potrebbero essere visibili dalla costa è dovuto all'avvicinamento 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. Infatti, i mezzi navali resteranno in mare aperto per tutta la durata del programma di acquisizione, 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. Essendo limitato a qualche viaggio isolato e trattandosi di un'imbarcazione in movimento, l'impatto visivo generato sarà minimo, del tutto assimilabile al normale transito di una nave di medesime dimensioni e circoscritto al breve periodo di percorrenza della fascia di visibilità.

#### 5.4.5.1 Descrizione ed esposizione della matrice impiegata

Si ricorda che le operazioni saranno svolte indicativamente nel periodo autunnale ed invernale, ossia al di fuori della stagione turistica caratterizzata da maggior affluenza costiera, e che saranno condotte al di fuori dell'orizzonte visibile, pertanto, finché i mezzi saranno in mare aperto, non vi sarà alcuna percezione possibile da parte di osservatori posti sulle coste limitrofe.

Di seguito, in base ai criteri descritti nel paragrafo 5.3 si riporta la matrice quantitativa compilata sulla base delle considerazioni sopra esposte, riferita all'alterazione della qualità del paesaggio.

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

Dalla matrice 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.

La matrice evidenzia un impatto di livello basso associato all'azione di movimentazione mezzi, corrispondente all'impatto visivo potenzialmente generabile dagli sporadici rientri al porto delle navi di appoggio; 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'impatto potenziale sulla componente del contesto socio-economico è estremamente ridotto, poiché l'indagine geofisica è di breve durata (indicativamente di una quindicina di giorni) e interessa delle attrezzature di modeste dimensioni con un impatto della nave di acquisizione in mare paragonabile a quello del normale traffico marittimo costituito da pescherecci e traghetti presenti nell'area. Al termine

dell'operazione di acquisizione dei dati, si torna a specificare, che l'area rimarrà libera da qualsiasi ingombro, le attrezzature verranno infatti rimosse e le navi rientreranno in porto.

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

L'area in istanza di ricerca è collocata al largo delle coste pugliesi, precisamente a 34,5 miglia nautiche dalla città di Monopoli, 42,1 miglia da Brindisi e 69,9 miglia da Vieste. Come descritto nel paragrafo 4.6.4, il traffico settimanale presente nell'area in oggetto, riferito ai collegamenti regolari traghetti in una settimana è pari a 6 imbarcazioni.

Tuttavia l'area in istanza è anche attraversata da altre navi, soprattutto mercantili, che saranno avvisate dalle Autorità marittime competenti nel non attraversare la porzione del blocco in cui momentaneamente verrà eseguita l'acquisizione dei dati geofisici. Ciò è previsto da opportuni regolamenti del Codice della Navigazione in cui 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 intralciare la rotta. In merito alla sicurezza della navigazione, le attività di prospezioni sismiche e le ricerche scientifiche si possono periodicamente trovare in comunicati dell'Istituto Idrografico della Marina e sul Fascicolo Avvisi ai Naviganti.

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

Quali siano le interferenze che possono avvenire durante le operazioni di rilievo geofisico legate alla diminuzione del pescato dell'attività di pesca è ancora argomento di discussione, con opinioni molto controverse. Quanto riportato in questa sezione è il risultato di una ricerca approfondita nell'ambito della letteratura di settore, della documentazione tecnica relativa alle fasi progettuali, e dell'esperienza maturata su progetti simili.

L'area oggetto di questo studio si trova in una zona in cui la batimetria minima si aggira intorno ai 1000 metri di profondità, dove non si trovano specie target della pesca a strascico e di interesse commerciale come il nasello, il gambero rosa e lo scampo. Oltretutto, tali specie abbondano prevalentemente tra i 100 ed i 500 metri di profondità, e si ricorda anche che la pesca a strascico in queste zone avviene nella parte superiore della scarpata fino a circa 500 metri (come riportato nel paragrafo 4.6.3.1) ben lontano dalle batimetrie raggiunte dall'area oggetto d'istanza di permesso di ricerca di idrocarburi.

A seguito delle considerazioni sopra riportate, sia sull'abbondanza delle specie che delle batimetrie strascicabili, si può ritenere che l'impatto su questa attività di pesca sia trascurabile. Trascurabile si ritiene anche l'impatto sulla pesca alle alici ed ai grandi pelagici, considerando sia le zone preferenziali di pesca (nel caso delle alici) sia il periodo in cui è possibile effettuare la pesca (nel caso del tonno e del pesce spada).

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

La matrice quantitativa dell'impatto sul contesto socio-economico, redatta in base ad attente valutazioni effettuate in merito ai sopracitati aspetti descritti è presente nella seguente tabella:

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

Per ogni azione di progetto è risultato un valore di impatto totale pari a 6, quindi un livello “trascurabile”.

Si tratta per cui di un impatto di lieve entità, in quanto temporaneo, localizzato, totalmente reversibile e mitigabile, nel complesso appunto trascurabile, sia per quanto riguarda il traffico marittimo sia per l’attività di pesca.

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

In questo paragrafo saranno analizzati gli eventuali impatti legati alla sovrapposizione o interferenza di più attività geofisiche presenti nella stessa area o in aree limitrofe. Prospezioni geofisiche multiple sono infatti pericolose per l’ambiente marino, poiché possono recare disturbo alle rotte migratorie ed alle zone di alimentazione dei cetacei (Gordon et al., 1998), ma sono anche controproducenti a livello tecnico in quanto diverse energizzazioni creerebbero problemi alla propagazione del segnale acustico, generando delle interferenze tra i segnali (effetti di risonanza, amplificazione del rumore, ecc.) e rendendo di fatto il rilievo non attendibile.

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

Il permesso di ricerca per il quale la società proponente ha presentato istanza, è un titolo minerario esclusivo. Di conseguenza, l’attività di esplorazione tramite rilievo geofisico a riflessione nell’area in istanza sarà prerogativa, qualora il titolo fosse rilasciato con decreto ministeriale, della sola società Global Petroleum Ltd. Una volta ottenuta la titolarità del permesso di ricerca, la Global Petroleum condurrà una campagna di rilievo geofisico 2D ed eventualmente 3D secondo le modalità, le tecniche e le tempistiche previste nel programma dei lavori.

Nelle vicinanze dell’area in esame sono presenti soltanto aree in istanza di permesso di ricerca; tre sono intestate a Global Petroleum Ltd., mentre le altre sono intestate a Northern Petroleum Ltd.

Il blocco in istanza “d 81 F.R.-GP” confina ad est con il blocco “d 83 F.R.-GP” e ad ovest con il blocco “d 80 F.R.-GP”, per i quali è stata presentata un’istanza di permesso di ricerca a nome Global Petroleum, mentre il lato sud confina con il blocco “d 66 F.R.-NP” intestato alla società Northern Petroleum. Il lato nord si localizza invece in corrispondenza del limite tra l’Italia ed il tratto di mare conteso tra Croazia e Montenegro.

Una dozzina di miglia nautiche più a sud dell’area in esame sono presenti due blocchi “F.R 39.NP” e “F.R 40.NP”, ossia permessi di ricerca attualmente sospesi intestati a Northern Petroleum, nonché l’area in concessione di coltivazione in mare denominata F.C 2.AG con operatore ENI S.p.A., che produce gas ed olio.

Si sottolinea che l’area in istanza “d 81 F.R.-GP” fa parte di un gruppo di quattro blocchi contigui fra loro per i quali è stata presentata istanza di permesso di ricerca dalla stessa società, ossia la Global Petroleum Ltd. In quanto intestati alla stessa compagnia, si esclude categoricamente che tali blocchi siano interessati da future attività di rilievo geofisico in sovrapposizione; la vicinanza e la co-intestazione dei titoli, anzi, consentirebbero la pianificazione di campagne sismiche comuni ai blocchi in istanza e l’adozione di soluzioni logistiche comuni per ridurre l’attività di indagine geofisica ed i relativi impatti nei vari blocchi. Nel caso in cui le tempistiche di assegnazione della titolarità dei permessi di ricerca lo consentano, 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 80 F.R.-GP”, “d 81 F.R.-GP”, “d 82 F.R.-GP” e “d 83 F.R.-GP”.

Il lato settentrionale del blocco “d 81 F.R.-GP” si trova sul limite che divide le acque italiane del settore di Adriatico conteso tra Croazia e Montenegro.

La situazione dell’esplorazione in Croazia ad oggi vede la suddivisione dell’Adriatico croato in 29 blocchi, individuati dalla Repubblica Croata stessa ed offerti nell’ambito del primo “*bidding round*” per le licenze in mare, che è iniziato il 2 aprile 2014 e terminerà il 3 Novembre 2014 ([www.azu.hr](http://www.azu.hr)). I blocchi che potenzialmente potrebbero essere adiacenti all’area in istanza sono i numeri 26 e 29, che si trovano nel settore indicato come *Dinaric Basin – Deeper water*, nel sud dell’Adriatico. Al momento dunque, e fino alla fine dell’asta e all’attribuzione degli operatori per i vari blocchi, non vi è attività esplorativa nell’*off-shore* croato.

La situazione dell’esplorazione petrolifera nel Montenegro vede ad oggi la presenza di alcuni blocchi suscettibili all’attribuzione di contratto di concessione per la produzione di idrocarburi, definiti nel luglio 2012 e messi all’asta solo di recente dal Governo Montenegrino. Si tratta di blocchi nell’*off-shore* immediatamente adiacente alla fascia costiera dello stato, che non toccano il confine delle acque italiane e che quindi si localizzano a grande distanza dal blocco per il quale viene fatta istanza.

La prima fase di offerta per tali blocchi è stata pubblicata il 7 agosto 2013 e scade l’8 febbraio 2014 ([www.petroleum.me](http://www.petroleum.me)). In questi blocchi, ad ora, nessuna attività di esplorazione è stata intrapresa.

La distanza tra il blocco in istanza di ricerca e le acque dell’Albania è di oltre 15 miglia nautiche (28 chilometri circa), dunque si esclude anche in questo caso una possibile interferenza con l’eventuale attività esplorativa che sarà condotta nell’*off-shore* di detto stato.

In generale, ogni blocco in istanza di permesso di ricerca segue un proprio iter con le proprie tempistiche, ed è caratterizzato da uno stadio di avanzamento specifico; ciò rende estremamente improbabile che le indagini geofisiche avvengano nella stessa area e nello stesso istante, specialmente per quanto concerne blocchi aventi diversi operatori.

Sarà comunque cura del proponente, al fine di annullare definitivamente le già remote possibilità di contemporaneità dei lavori, mantenere una costante comunicazione con le capitanerie di porto e con le

amministrazioni coinvolte, fornendo agli organi competenti un calendario settimanale delle operazioni che verranno svolte e delle zone interessate, oltre ad informarsi 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 ne deriverebbe.

#### **5.4.8 Impatti sull'ambiente di un altro Stato**

L'area in istanza di permesso di ricerca si localizza a circa 50 miglia nautiche dai litorali della Croazia e del Montenegro, ed a oltre 60 miglia nautiche dal litorale dell'Albania, a ragguardevole distanza dalle aree marine mediterranee protette (ASP o SPA) che insistono in questi stati e che si localizzano normalmente in vicinanza della costa.

Grazie all'assenza di ricettori sensibili nelle vicinanze del blocco ed alla grande distanza di questo dalle aree costiere, si esclude l'interazione tra le attività di rilievo geofisico che qui saranno condotte e le aree protette che ricadono nel mare degli stati confinanti con le acque della piattaforma italiana.

## 6 MITIGAZIONI

Attraverso una serie di procedure operative e strumentazioni, verranno adottate opportune misure di mitigazione per la tutela dei cetacei e delle tartarughe marine e per ridurre l'interferenza con le 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

In relazione alle possibili interferenze con la fauna marina ed in particolare dei cetacei, che rappresentano la specie più sensibile, è possibile mettere in atto alcuni accorgimenti per mitigare i possibili impatti su questi animali.

Innanzitutto a bordo della nave di acquisizione verrà impiegato personale tecnico altamente specializzato per la tutela dei mammiferi marini, quale:

- Presenza di osservatori a bordo, addetti all'avvistamento di cetacei, mammiferi e altre specie marine sensibili. Le attività di avvistamento verranno eseguite solo da personale qualificato MMO (*Marine Mammal Observers*), che oltre ad individuare e monitorare le specie di cetacei eventualmente presenti nell'area dovrà garantire che l'indagine venga condotta in conformità con quanto indicato dalle linee guida, per ridurre al minimo il rischio di lesioni e disturbo ai mammiferi marini. Gli operatori MMO, appartenenti ad enti accreditati, disporranno di una spiccata familiarità con le specie di cetacei presenti nell'area di progetto.
- Tecnici PAM (*Passive Acoustic Monitoring*) con esperienza pluriennale nel campo, per rilevare la presenza di mammiferi marini in immersione, condizione che li rende particolarmente vulnerabili al rumore prodotto durante le prospezioni geofisiche. Infatti, in caso di scarsa visibilità o acquisizioni notturne sarà utilizzato il protocollo PAM con il quale si provvederà ad una ricerca acustica oltre che visiva di eventuali esemplari di mammiferi nell'area indagata.

Detto ciò, partendo dalla conoscenza dei meccanismi di propagazione dell'energia generata dagli *air-gun*, e in accordo con quanto stabilito dal *National Marine Fishery Service*, si può stabilire un raggio di tolleranza definito "Zona di Esclusione" (ZE) pari a 500 metri, distanza di sicurezza entro la quale si raggiunge il livello di esposizione massimo per i mammiferi marini. Questa zona rappresenta il raggio di sicurezza intorno alla sorgente, all'interno del quale la sola presenza di mammiferi marini o altre specie sensibili determinerà la sospensione dell'attività.

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

Come visto nel paragrafo 5.4.4, l'unico impatto più elevato, di livello medio, è quello che potrebbe interessare le tartarughe marine circa la possibilità di intrappolamento nella boa di coda, posizionata alla fine del cavo sismico, e che potrebbe causare la morte dell'animale.

Per la tutela delle tartarughe marine eventualmente presenti nell'area oggetto del rilievo verrà posta in essere una misura di mitigazione ambientale onde evitare l'intrappolamento accidentale delle stesse nelle apparecchiature di rilievo geofisico.

In dettaglio, l'attrezzatura in cui potrebbe incagliarsi la tartaruga marina è rappresentata dalla boa di coda, un galleggiante fissato all'estremità di ogni cavo sismico che viene utilizzato per monitorare l'ubicazione dei cavi, grazie a riflettori radar e GPS (*Global Positioning System*).

Recependo le direttive presentate nello studio "*Reducing the fatal entrapment of marine turtles in towed seismic survey equipment*", pubblicato nel 2007 dalla società inglese Ketos Ecology ([www.ketosecology.co.uk](http://www.ketosecology.co.uk)), per la campagna in progetto è prevista l'applicazione di barre metalliche alla struttura che sostiene la boa di coda, eliminando così il rischio di intrappolamento e di mortalità delle tartarughe con tempi e costi minimi.

## 6.3 Mitigazione delle interferenze con le attività di pesca

La prospezione geofisica si configura come attività di cantiere temporaneo mobile, in quanto l'attrezzatura è montata su un'apposita nave che si sposterà all'interno dello specchio di mare di interesse per compiere le operazioni di rilievo geofisico.

Con lo scopo di ridurre al minimo gli impatti derivanti dall'attività di prospezione geofisica sull'attività ittica, verranno adottate diverse misure di mitigazione a tutela dell'attività di pesca nell'area.

In fase di progettazione della campagna di acquisizione geofisica, è prevista la suddivisione dell'area d'indagine secondo una griglia composta da maglie, in cui la prospezione viene effettuata in maniera sistematica occupando un zona alla volta, coincidente ad una maglia della griglia. Questa modalità permette di ridurre notevolmente l'occupazione dello specchio d'acqua e di programmare le aree interessate dall'attività in modo efficace e preciso, dando modo ai pescatori di conoscere con anticipo quali saranno le rotte seguite quotidianamente dalla nave di acquisizione.

Poco prima dell'inizio dei lavori il proponente fornirà un calendario settimanale delle operazioni che verranno svolte e delle zone interessate dall'attività proposta alle Capitanerie di Porto aventi giurisdizione sulla zona oggetto di indagine.*off-shore*

Inoltre, verranno presi contatti e accordi con i pescatori e le unità gestionali territoriali, nominando un rappresentante locale che si occuperà di informare circa l'attività che verrà svolta, il cronoprogramma delle operazioni e comunicare le rotte interessate.

Si ricorda che le attività di rilievo geofisico verranno effettuate al di fuori del periodo in cui si concentrano le 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.