

*Ottobre 2014*

# SINTESI NON TECNICA

Istanza di Permesso di Prospezione in Mare  
“d 3 F.P-.SC”



Proponente:

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

## SOMMARIO

1	INTRODUZIONE.....	6
1.1	Ubicazione geografica dell'area di intervento .....	6
1.2	Motivazione del progetto .....	7
1.3	Alternative di progetto .....	8
1.3.1	Alternativa zero .....	8
1.3.2	Tecnologie alternative .....	8
1.4	Descrizione del proponente.....	9
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO .....	10
2.1	Impostazione dell'elaborato .....	10
2.2	Normativa di riferimento.....	10
2.2.1	Normativa in ambito internazionale.....	10
2.2.2	Normativa Europea di settore .....	13
2.2.3	Normativa nazionale.....	14
2.3	Linee guida per la tutela dei mammiferi marini.....	16
2.3.1	Linee guida emanate dal JNCC .....	17
2.3.2	Linee guida emanate da ACCOBAMS.....	17
2.3.3	Linee guida redatte dall'ISPRA.....	17
2.4	Regime vincolistico.....	17
2.4.1	Aree naturali protette .....	18
2.4.2	Parchi nazionali.....	18
2.4.3	Parchi naturali regionali ed interregionali.....	18
2.4.4	Riserve Naturali .....	19
2.4.5	Siti di Interesse Nazionale e Zone a Protezione Speciale (Rete Natura 2000) .....	19
2.4.6	Zone umide di importanza internazionale (convenzione Ramsar, 1971) .....	21
2.4.7	Aree marine protette .....	21
2.4.8	Aree marine istituite .....	22
2.4.9	Aree marine di reperimento e di prossima istituzione .....	22
2.4.10	Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea .....	22
2.4.11	Zone di ripopolamento e Zone di tutela biologica.....	22
2.4.12	Zone marine e costiere interessate da "Important Bird Areas" .....	23
2.4.13	Zone archeologiche marine.....	23
2.4.14	Aree vincolate in base a specifiche ordinanze emesse dalla Capitaneria di Porto.....	25
2.4.15	Siti di Interesse Nazionale costieri.....	25
2.4.16	Aree marine militari.....	26

2.4.17	Aree soggette a vincoli paesaggistici .....	27
2.5	Zonazione sismica.....	29
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	31
3.1	Inquadramento geografico del progetto .....	31
3.1.1	Ubicazione dell'area di intervento.....	31
3.2	Programma lavori.....	32
3.3	Descrizione delle tecnologie di ricerca .....	33
3.3.1	Indagine geofisica: il metodo sismico .....	33
3.4	Programma di acquisizione geofisica off-shore .....	34
3.4.1	Tecnologie e tecniche di acquisizione.....	35
3.4.2	Mezzi navali utilizzati .....	35
3.4.3	Parametri operativi di progetto.....	36
3.4.4	Prevenzione di rischi e potenziali incidenti.....	37
3.4.5	Durata delle attività .....	37
3.4.6	Eventuali opere di ripristino.....	37
4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE .....	38
4.1	Piano di monitoraggio ambientale .....	38
4.2	Suolo e sottosuolo.....	38
4.2.1	Caratteristiche geomorfologiche e batimetriche .....	39
4.2.2	Panorama geologico regionale .....	39
4.2.3	Panorama geologico locale: il Golfo di Taranto.....	40
4.2.4	Stratigrafia dell'area in istanza .....	41
4.3	Ambiente marino .....	43
4.3.2	Regime ondametrico.....	44
4.3.3	Salinità.....	44
4.3.4	Venti.....	45
4.3.5	Correnti marine .....	45
4.4	Flora e fauna .....	46
4.4.1	Plancton .....	46
4.4.2	Ittiofauna.....	47
4.4.3	Mammiferi marini.....	48
4.4.4	Rettili marini.....	51
4.4.5	Benthos e Biocenosi.....	52
4.4.6	Nursery.....	53
4.4.7	Avifauna .....	54

4.5	Aree naturali protette.....	54
4.5.1	Aree Naturali Protette costiere .....	55
4.5.2	Zone marine e costiere interessate da siti Rete Natura 2000 .....	58
4.5.3	Zone marine e costiere interessate da “Important Bird Area” (IBA) .....	59
4.6	Contesto socio-economico .....	60
4.6.1	Andamento demografico .....	60
4.6.2	Contesto economico .....	60
4.6.3	Utilizzazione dell’area costiera .....	61
4.6.4	Traffico marittimo.....	62
4.6.5	Pesca .....	62
5	ANALISI E STIMA DEGLI IMPATTI POTENZIALI .....	66
5.1	Identificazione azioni di progetto potenzialmente impattanti e componenti ambientali interessate 66	
5.1.1	Azioni di progetto .....	66
5.1.2	Fattori di perturbazione connessi alle azioni di progetto .....	66
5.1.3	Componenti ambientali interessate .....	67
5.2	Identificazione degli impatti ambientali .....	69
5.2.1	Interazioni tra azioni di progetto e componenti ambientali .....	69
5.3	Criteri per la stima degli impatti indotti dalle attività in progetto .....	69
5.4	Analisi e stima degli impatti sulle diverse componenti ambientali .....	71
5.4.1	Impatto sulla componente atmosfera .....	71
5.4.2	Impatto sulla componente ambiente idrico.....	73
5.4.3	Impatto sulla componente clima acustico marino .....	74
5.4.4	Impatto sulla componente Flora, Fauna, Ecosistemi.....	76
5.4.5	Impatto sulla componente Paesaggio.....	80
5.4.6	Impatto sulla componente contesto Socio-Economico .....	82
5.4.7	Impatti cumulativi con altri piani e progetti.....	84
6	MITIGAZIONI.....	86
6.1	Mitigazioni che verranno attuate a tutela della fauna marina .....	86
6.2	Mitigazioni atte ad evitare l’intrappolamento di tartarughe.....	88
6.3	Mitigazione delle interferenze con le attività di pesca.....	89

## 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;

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

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

**Nel mese di** Settembre 2014

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

Ferrara, li

## 1 INTRODUZIONE

Scopo del presente Studio di Impatto Ambientale (SIA), redatto secondo quanto disposto dalla normativa in materia, è quello di verificare la compatibilità ambientale del progetto di acquisizione di dati geofisici nell'area del golfo di Taranto.

Per quest'area Schlumberger Italiana S.p.A. (di seguito Schlumberger) ha presentato il 19 maggio 2014 un'istanza di permesso di prospezione in mare, denominata "d 3 F.P.-SC", proponendo nel programma lavori studi che possano contribuire ad una migliore comprensione dell'assetto geologico-esplorativo dell'area.

Il permesso di prospezione è un titolo minerario non esclusivo, rilasciato dal Ministero dello Sviluppo Economico su istanza della parte interessata che presenta il programma di ricerca che intende sviluppare, e riguarda aree di grandi dimensioni localizzate soprattutto in mare. All'interno dell'area del permesso di prospezione è possibile condurre solo ed esclusivamente ricerche geofisiche e non è contemplato, in nessun momento, di procedere con alcun tipo di perforazione finalizzata all'esplorazione, né tantomeno allo sfruttamento di eventuali giacimenti.

La proposta di prospezione geofisica è scaturita dalla necessità di perfezionare la conoscenza del sottofondo marino in quest'area, caratterizzata da un'interessante potenzialità mineraria, e di mettere a disposizione delle compagnie che operano nell'area i dati ad alta risoluzione ottenuti con le prospezioni geofisiche.

La qualità e il dettaglio dei dati sismici acquisiti è fondamentale per la comprensione del sottosuolo. Schlumberger dispone di una tecnologia di acquisizione sismica che offre una risoluzione senza precedenti e unica nel settore, ottenendo immagini sismiche caratterizzate da alta fedeltà.

Le elevate profondità del fondale marino in questo settore del Mar Mediterraneo hanno limitato e spesso scoraggiato l'attività di prospezione geofisica negli anni passati (sessanta e ottanta), soprattutto a causa dei mezzi di indagine del tempo, che generalmente non erano in grado di individuare, con qualità accettabile, le strutture geologiche del sottosuolo. Le moderne tecnologie nel settore delle indagini geofisiche attualmente in uso sono molto meno invasive sull'ambiente e molto più efficaci nell'acquisizione.

### 1.1 Ubicazione geografica dell'area di intervento

L'area oggetto dell'istanza di permesso di prospezione è ubicata nel settore centrale del Golfo di Taranto all'interno della Zona Marina "F". L'area ricopre una superficie di 4030 Km<sup>2</sup>.

L'area in istanza è ubicata ad oltre 12 miglia nautiche dalle coste (Figura 1.1), il lato più a nord dista 13,6 miglia nautiche da Capo San Vito (Taranto), il vertice più ad ovest dista 13,2 miglia nautiche dalle coste lucane, il vertice sud-est dista 18,4 miglia nautiche da Santa Maria di Leuca (LE), mentre il vertice a sud-ovest dista circa 13,4 miglia nautiche da Punta Alice (Cirò Marina, KR).

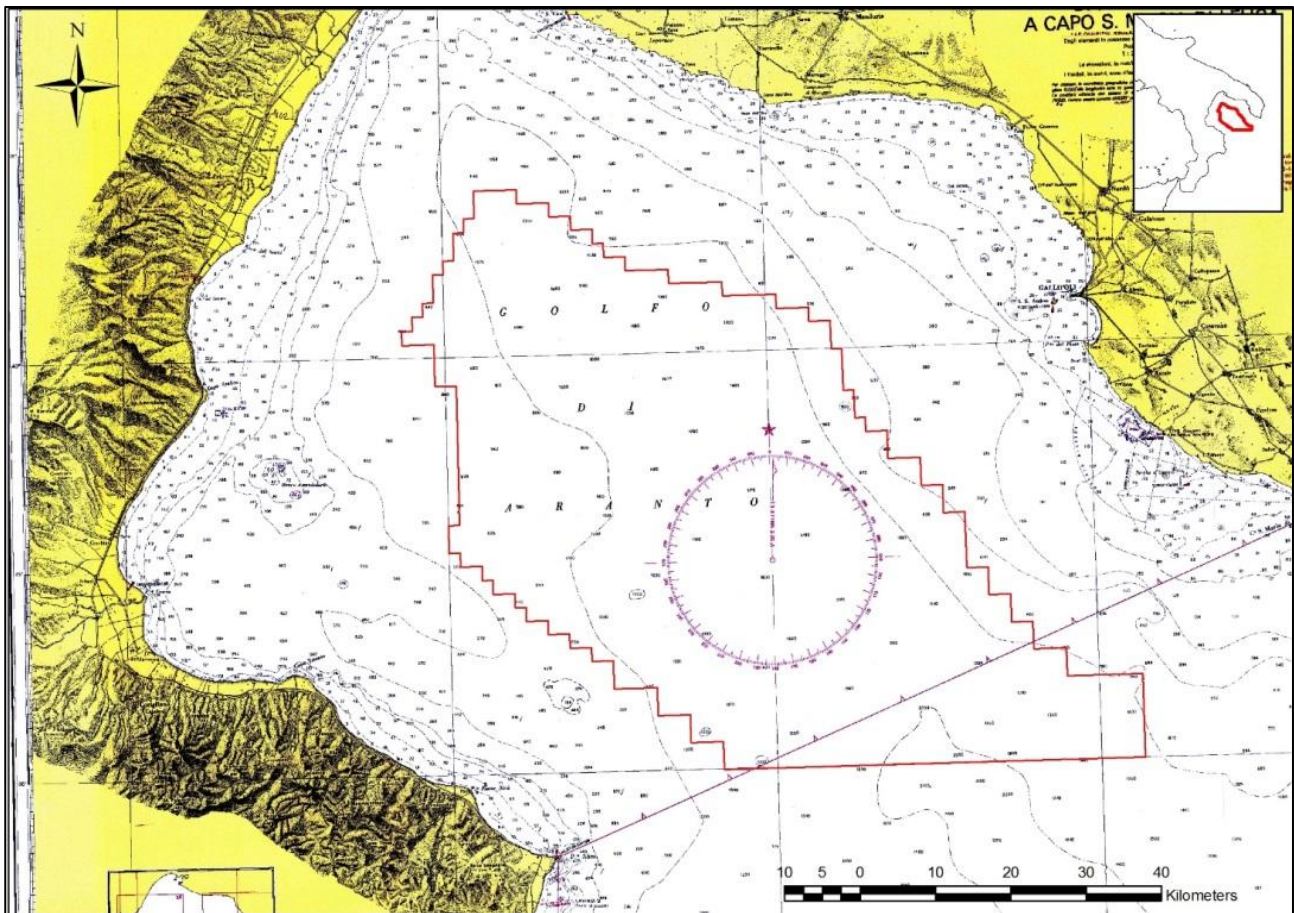


Figura 1.1 - Ubicazione dell'area in istanza di permesso di prospezione su cartografia nautica dell'Istituto Idrografico della Marina Militare, n° 919 "Da Punta Stilo a Capo S. Maria di Leuca"

## 1.2 Motivazione del progetto

L'obiettivo principale del progetto di prospezione nasce dall'esigenza di approfondire le conoscenze geologiche e possibilmente esplorative in questa zona del Mar Ionio, interessata in passato da una modesta attività esplorativa, la quale ha fornito informazioni utili per la caratterizzazione geologica dell'area, ma un livello di dettaglio e di definizione molto approssimativo a causa della obsoleta tecnologia utilizzata.

L'ambito delle prospezioni geofisiche a mare ha subito una forte spinta innovativa, sviluppando nuove strumentazioni e tecnologie, con sistemi di acquisizione molto efficaci in termini di indagine e molto meno invasivi sull'ambiente rispetto al passato. Questo insieme di nuove tecnologie punta ad un rinnovamento delle prospezioni del sottosuolo per l'individuazione di potenziali strutture a idrocarburi. Ciò è confermato dal tipo di configurazione di indagine che verrà utilizzato; infatti un assetto di tipo 3D, rispetto ad una configurazione 2D, permette di ottenere una qualità maggiore e più definita in termini di acquisizione di immagine, individuando le strutture con maggior precisione e riducendo al minimo le possibilità di errore.

Con questa campagna di acquisizione ci si pone quindi l'obiettivo di perfezionare la conoscenza del sottofondo marino nella zona del Golfo di Taranto, caratterizzata da un'interessante potenzialità mineraria, e di mettere a disposizione delle compagnie che operano nell'area dati ad alta risoluzione.

## 1.3 Alternative di progetto

### 1.3.1 Alternativa zero

L'alternativa zero, ossia la non realizzazione delle opere, risulta non compatibile con il tipo di attività proposta. Infatti, la non realizzazione dell'attività determinerebbe la non esecuzione del progetto nella sua totalità, in quanto non vi è alternativa alla prospezione geofisica in ambiente marino per lo studio geologico delle strutture profonde.

In sostanza, l'alternativa zero determinerebbe l'impossibilità di incrementare e ampliare le conoscenze geologiche-esplorative in una zona dove i risultati geofisici attualmente disponibili risultano obsoleti o di scarso dettaglio.

### 1.3.2 Tecnologie alternative

Lo studio delle proprietà fisiche del sottosuolo viene effettuato tramite la misura di grandezze geofisiche, finalizzate al riconoscimento ed alla localizzazione di strutture idonee all'accumulo di idrocarburi. L'utilizzo di una prospezione di tipo geofisico ha il fine di ridurre al minimo le operazioni di ricerca basate su interventi diretti nel sottosuolo avvalendosi di diverse metodologie di indagine: gravimetrico, magnetico, sismico, elettrico o geoelettrico, elettromagnetico, radioattivo, termico o geotermico. Questi metodi di indagine vengono utilizzati in relazione al fine perseguito ed al tipo di mineralizzazione ricercata evidenziando diversi tipi di caratteristiche proprie del metodo.

Il rilievo sismico a riflessione è, tra tutti i metodi geofisici, il metodo indagine 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, che registrano il segnale e che dopo un'accurata elaborazione, consentono 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 e registrano il segnale delle onde riflesse. La produzione di onde elastiche avviene attraverso 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), costituito 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 nell'area dell'istanza di permesso di prospezione "d 3 F.P.-SC" è previsto l'utilizzo della tecnologia *air-gun*, tipicamente utilizzata per i rilievi geofisici marini.

Questa tecnologia è stata testata e diffusa in tutto il mondo. Essa consente una maggior definizione dei dati ed è attualmente la migliore tecnologia e soluzione, sia dal punto di vista di impatto ambientale, sia dal punto di vista tecnico ed economico, con un rapporto costi-benefici vantaggioso rispetto ad altre tecnologie. Questo sistema di energizzazione 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**

Schlumberger Italiana S.p.A. fa parte di Schlumberger Oilfield Services ("Schlumberger"), la più grande compagnia al mondo di servizi per le società petrolifere, leader nella fornitura di servizi tecnologici e soluzioni all'industria petrolifera mondiale. La leadership di Schlumberger è garantita da un continuo investimento nella ricerca e sviluppo, all'interno dei 34 centri altamente specializzati situati in Europa, Stati Uniti, Medio Oriente ed Asia. Le sedi dei suoi uffici principali sono ubicate a Huston, Parigi e l'Aia.

La compagnia combina esperienza nel settore, buone pratiche, sicurezza e compatibilità con l'ambiente, tecnologie innovative e consulenze di alta qualità.

Schlumberger offre servizi di acquisizione geofisica in mare utilizzando tecnologie leader nel settore, tecniche di acquisizione innovative ed elaborazione dati avanzate, ed opera in ambienti geografici vari e spesso difficili. Secondo recenti stime, Schlumberger ha acquisito più di 2.000.000 di chilometri di linee sismiche 2D per un totale di quasi 400.000 chilometri quadrati coperti dall'attività di acquisizione geofisica dall'inizio della sua attività. Lo staff di Schlumberger conta circa 120.000 dipendenti provenienti da 140 nazionalità diverse ed operanti in 85 nazioni.

Un impegno costante è sempre rivolto ai più alti standard di salute e sicurezza dei dipendenti, clienti e fornitori, nonché alla protezione dell'ambiente nelle comunità in cui vive e lavora.

## 2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

### 2.1 Impostazione dell'elaborato

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

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. In questo capitolo vengono inoltre illustrate le principali linee guida per la tutela dei mammiferi marini.

#### 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.

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

##### 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 ed il 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 9 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. La convenzione MARPOL, pertanto, rappresenta la principale convenzione internazionale operante per la salvaguardia dell'ambiente marino.

Il protocollo aggiornato al 1978 contiene delle modifiche rispetto al testo originale del 1973, proposte all'*International Conference on Tanker Safety Pollution and Prevention* (TSPP '78) che ha reso obbligatorio quanto contenuto negli Annessi I e II. Assieme alle norme per la prevenzione dall'inquinamento da rifiuti, acque da scarico, oli minerali, sostanze nocive, ecc., gli annessi stabiliscono l'esistenza di zone speciali le quali, per le loro caratteristiche (scarsa circolazione, mari chiusi, ecc.), richiedono l'adozione di metodi obbligatori per la prevenzione dell'inquinamento.

Nel 2011, in seguito ad intensi dibattiti, IMO adottò misure mandatarie di natura tecnica e operativa in campo energetico, che hanno come scopo quello di ridurre la quantità delle emissioni di gas serra da parte delle navi; tali misure sono incluse nell'Annesso VI e sono entrate in vigore il 1° gennaio 2013.

### **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 Europea 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 OPRRC (1990) e altre convenzioni internazionali per il risarcimento danni da idrocarburi**

La Convenzione OPRRC (*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.

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

La Convenzione di Aarhus dà ai cittadini la possibilità di accedere all'informazione ambientale, di partecipare al processo decisionale e di accedere alla giustizia in materia ambientale.

Il libero accesso all'informazione ambientale da parte dei cittadini comprende qualsiasi informazione in forma scritta, orale, visiva, elettronica, riguardante tutte le variabili, agenti e attività ambientali, dall'acqua all'aria al suolo, dall'energia al rumore, dalle politiche ai piani ambientali fino alla salute e sicurezza delle vite umane.

La partecipazione del pubblico al processo decisionale ha lo scopo di migliorare la qualità delle decisioni e di rafforzarne l'efficacia, contribuendo a sensibilizzare il cittadino sui temi ambientali, facendolo divenire parte attiva del sistema. Il cittadino ha il diritto di partecipare all'autorizzazione di determinate attività,

piani, programmi o politiche aventi impatto ambientale significativo, ma tale diritto non è assoluto poiché esiste sempre il diritto alla riservatezza.

Il terzo fondamentale punto della Convenzione è l'accesso alla giustizia. Infatti gli ordinamenti nazionali deve garantire ai cittadini di poter ricorrere a procedure di revisione amministrativa e giurisdizionale qualora ritengano violati i propri diritti di accesso all'informazione o partecipazione. Tali procedure devono essere celeri e gratuite o economiche e le decisioni finali devono essere vincolanti per l'autorità pubblica.

## **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.

Scopo primario di detta Direttiva è il raggiungimento, entro l'anno 2020, del *Good Environmental Status* (Buono Stato Ambientale) delle acque marine degli Stati membri dell'Unione Europea. Esso è definito come lo "stato ambientale delle acque marine tale per cui le stesse preservano la diversità ecologica e la vitalità di mari e oceani puliti, sani e produttivi nelle proprie condizioni intrinseche e tale per cui l'utilizzo dell'ambiente marino si svolge in modo sostenibile, salvaguardandone le potenzialità per gli usi e le attività delle generazioni presenti e future". Ciò si applica a tutte le acque marine sottoposte alla giurisdizione di ciascun paese da un miglio dalla linea di costa per i comparti che non sono considerati acque costiere nell'ambito della Direttiva 2000/60/9 CE (direttiva quadro sulle acque).

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*) e ad accelerare e semplificare il recepimento delle regole internazionali nella legislazione comunitaria in materia di 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 integrano 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 un'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 di 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**

L. 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

recepisce le disposizioni contenute nell'Allegato IV della Convenzione MARPOL in materia di prevenzione dell'inquinamento da liquami scaricati dalle navi.

L. 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.

L. 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.

L. 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. Il riferimento normativo nazionale per la gestione dei rifiuti (produzione, trasporto, recupero/smaltimento in impianti autorizzati, bonifica dei siti inquinati) è la Parte IV di questo decreto.

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. È il decreto con il quale è stata recepita a livello nazionale la Direttiva 2008/56/CE o legge comunitaria di riferimento per la tutela dell'ambiente marino. Prevede che il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare promuova e coordini "la valutazione iniziale dello stato attuale e dell'impatto delle attività antropiche sull'ambiente marino, sulla base dei dati e delle informazioni esistenti".

D.P.R.209/2011. “Regolamento recante istituzione di Zone di protezione ecologica del Mediterraneo nord-occidentale, del Mar Ligure e del Mar Tirreno, a partire dal limite esterno del mare territoriale italiano, con esclusione dello stretto di Sicilia”. Nella zona di protezione ecologica si applicano le norme dell’ordinamento italiano, del diritto dell’Unione Europea e delle Convenzioni internazionali in vigore, in particolare, in materia di prevenzione e repressione di tutti i tipi di inquinamento marino da navi (escluse le navi da guerra, navi da guerra ausiliarie), comprese le piattaforme *off-shore*, l’inquinamento biologico conseguente a scarica di acque di zavorra, l’inquinamento da incenerimento dei rifiuti, da attività di esplorazione, sfruttamento dei fondali marini e l’inquinamento di tipo atmosferico, anche nei confronti delle navi battenti bandiera straniera e delle persone di nazionalità straniera.

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

Decreto direttoriale 22 marzo 2011. “Procedure operative di attuazione del decreto ministeriale 4 marzo 2011 (modalità di conferimento dei permessi di prospezione, di ricerca e delle concessioni di coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi nella terraferma, nel mare territoriale e nella piattaforma continentale, nonché di esercizio delle attività nell’ambito degli stessi titoli minerari) e modalità di svolgimento delle attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi e dei relativi controlli ai sensi dell’articolo 15, comma 5 del decreto ministeriale 4 marzo 2011”. Come dice il titolo stesso, il decreto stabilisce le procedure operative per l’attuazione del D.M. 04/03/2011 e le modalità di svolgimento delle attività di prospezione, ricerca e coltivazione degli idrocarburi ed i relativi controlli.

### **2.2.3.1 Zone Marine**

In Italia, 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 il Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 è stato stabilito il divieto di presentare nuove istanze nelle zone di mare poste entro una distanza di dodici miglia dalle linee di costa (lungo l’intero perimetro costiero nazionale) e dal perimetro esterno delle aree marine e costiere protette. Con Decreto Ministeriale 9 agosto 2013 tali zone sono state rimodulate ed aggiornate, con la contestuale individuazione di un’area marina nel mare delle Baleari (Zona E), contigua ad aree di ricerca spagnole e francesi.

L’area in istanza ricade all’interno della Zona Marina F. La zona marina F si estende nel mare Adriatico meridionale e nel mare Ionio fino a raggiungere lo Stretto di Messina. Essa è delimitata ad ovest dalla isobata dei 200 metri, ad est dalle linee di delimitazione Italia-Croazia, Italia-Albania e Italia-Grecia mentre a sud da archi di meridiano e parallelo.

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

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



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

La consapevolezza dell'impatto che le emissioni acustiche possono provocare sulla fauna marina, ed in particolare sui mammiferi marini, ha fatto sentire in tempi recenti, a livello internazionale, la necessità di regolamentare queste attività al fine di minimizzarne gli impatti.

### **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**

La valutazione del regime vincolistico delle coste e delle acque antistanti l'area in istanza ha riguardato le regioni Calabria, Basilicata e Puglia.

Si ricorda che le operazioni di indagine geofisica verranno effettuate esclusivamente all'interno dell'area oggetto di istanza di prospezione in mare, la quale si trova oltre la zona di tutela di 12 miglia nautiche imposta dalla normativa vigente.

### **2.4.1 Aree naturali protette**

La legge 394/91 definisce la classificazione delle aree naturali protette ed istituisce l'Elenco ufficiale delle aree protette, nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti, a suo tempo, dal Comitato Nazionale per le aree protette. Nei paragrafi seguenti verranno elencate quelle presenti lungo le coste prospicienti l'area in istanza.

### **2.4.2 Parchi nazionali**

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

Lungo le coste delle tre regioni prese in considerazione per redigere questo studio (Calabria, Basilicata e Puglia), non sono presenti parchi nazionali marini o parchi una cui porzione comprenda un tratto costiero.

### **2.4.3 Parchi naturali regionali ed interregionali**

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

Di seguito sono elencati i parchi regionali od interregionali una cui porzione comprenda tratti di costa od aree marine, suddivisi per regione.

#### **Regione Calabria:**

- Parco Marino Regionale "Riviera dei Cedri";
- Parco Marino Regionale "Baia di Soverato";
- Parco Marino Regionale "Costa dei Gelsomini";
- Parco Marino Regionale "Scogli di Isca";
- Parco Marino Regionale "Fondali di Capocozzo S. Irene Vibo Marina Pizzo Capo vaticano Tropea".

Nessuno dei parchi naturali regionali sopramenzionati si trova nelle acque antistanti l'area oggetto di questo studio.

#### **Regione Basilicata:**

Non sono presenti parchi naturali regionali lungo la costa della regione Basilicata.

#### **Regione Puglia:**

- Parco Naturale Regionale "Costa Otranto – Santa Maria di Leuca – Bosco Tricase";
- Parco Naturale Regionale "Dune Costiere da Torre Canne e Torre San Leonardo";
- Parco Naturale Regionale "Litorale di Punta Pizzo e Isola di Sant'Andrea";
- Parco Naturale Regionale "Porto Selvaggio e Palude del Capitano".

I parchi naturali regionali citati per la Regione Puglia si trovano lungo la costa antistante l'area oggetto di questo studio. Di essi verrà fornita una descrizione più dettagliata nel Capitolo 4.5.

#### 2.4.4 Riserve Naturali

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

A seguito si riportano le aree naturali, in cui sia presente una porzione costiera e/o a mare, antistanti l'area in istanza di permesso di prospezione geofisica per le regioni Calabria, Basilicata e Puglia.

##### Regione Calabria:

- Riserva Naturale Regione "Foce del Crati"

##### Regione Basilicata:

- Riserva Naturale Statale "Metaponto"
- Riserva Naturale Regionale "Bosco Pantano di Policoro"

##### Regione Puglia:

- Riserva Naturale Regionale "Litorale Tarantino Orientale"

#### 2.4.5 Siti di Interesse Nazionale e Zone a Protezione Speciale (Rete Natura 2000)

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Il network è costituito dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat", i quali vengono successivamente designati come Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

L'area in esame per l'istanza di permesso di prospezione geofisica non contiene alcun SIC o ZPS al suo interno.

In Tabella 2.1, Tabella 2.2 e Tabella 2.3, per completezza di trattazione, verranno elencati tutti i SIC e le ZPS presenti lungo le coste del Mar Ionio, suddivise tra le regioni Calabria, Basilicata e Puglia.

##### Regione Calabria

Tipo	Codice	Nome	Distanza (miglia nautiche)
SIC	IT9320100	Dune di Marinella	13,2
SIC	IT9310051	Dune di Camigliano	13,9
SIC	IT9310048	Fondali Crosia – Pietrapaola – Cariati	12,05
SIC	IT9310047	Fiumara Trionto	14,1
SIC	IT9310045	Macchia della Bura	13,3
SIC	IT9310044	Foce del Fiume Crati	21,8
SIC	IT9310052	Casoni di Sibari	22,8
SIC	IT9310042	Fiumara Saraceno	22,2
SIC	IT9310053	Secca di Amendolara	12,1
SIC	IT9310043	Fiumara Avena	20
SIC	IT9310040	Montegiordano Marina	15

<b>ZPS</b>	IT9320302	Alto Ionio Cosentino	19,9
<b>ZPS</b>	IT9310304	Marchesato e Fiume Neto	14,2

Tabella 2.1 – Elenco dei SIC e ZPS presenti lungo la costa Ionica Calabrese

### Regione Basilicata

<b>Tipo</b>	<b>Codice</b>	<b>Nome</b>	<b>Distanza (miglia nautiche)</b>
<b>SIC</b>	IT9220055	Bosco Pantano di Policoro e Costa Ionica Foce Sinni	11,5
<b>SIC</b>	IT9220080	Costa Ionica Foce Agri	11,3
<b>SIC</b>	IT9220095	Costa Ionica foce Cavone	11,2
<b>SIC</b>	IT9220085	Costa Ionica Foce Basento	11,7
<b>SIC</b>	IT9220090	Costa Ionica Foce Bradano	12,3
<b>ZPS</b>	IT9220055	Valle Basento – Ferrandina Scalo	11,7

Tabella 2.2 - Elenco dei SIC e ZPS presenti lungo la costa Ionica della Regione Basilicata

### Regione Puglia

<b>Tipo</b>	<b>Codice</b>	<b>Nome</b>	<b>Distanza (miglia nautiche)</b>
<b>SIC</b>	IT9130006	Pinete dell'Arco Ionico	14,1
<b>SIC</b>	IT9130008	Posidonieto Isola di San Pietro – Torre Canneto	11,9
<b>SIC</b>	IT9130003	Duna di Campo Marino	12,3
<b>SIC</b>	IT9130001	Torre Colimena	14,6
<b>SIC</b>	IT9150027	Palude del Conte – Dune di Punta Prosciutto	13,3
<b>SIC</b>	IT9150028	Porto Cesareo	18,4
<b>SIC</b>	IT9150013	Palude del Capitano	14,8
<b>SIC</b>	IT9150007	Torre Uluzzu	18,1
<b>SIC</b>	IT9150008	Montagna Spaccata e Rupi di San Mauro	17,3
<b>SIC</b>	IT9150015	Litorale di Gallipoli e Isola di S. Andrea	12,3
<b>SIC</b>	IT9150009	Litorale di Ugento	12,1
<b>SIC</b>	IT9150034	Posidonieto Capo San Gregorio – Punta Restola	16,5
<b>SIC</b>	IT9150002	Costa Otranto – Santa Maria di Leuca	18,1
<b>ZPS</b>	IT9150015	Litorale di Gallipoli e Isola di S. Andrea	12,2

Tabella 2.3 - Elenco dei SIC e ZPS presenti lungo la costa Ionica Pugliese

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

Le Zone umide di interesse internazionale sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar. Viene così garantita la conservazione dei più importanti ecosistemi "umidi" nazionali, le cui funzioni ecologiche sono fondamentali, sia come regolatori del regime delle acque, sia come habitat di una particolare flora e fauna.

L'atto venne siglato nel corso della "Conferenza Internazionale sulla Conservazione delle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici", promossa dall'Ufficio Internazionale per le Ricerche sulle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici (IWRB, *International Wetlands and Waterfowl Research Bureau*) con la collaborazione dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN, *International Union for Conservation of Nature*) e del Consiglio Internazionale per la protezione degli uccelli (ICBP, *International Council for Bird Preservation*). L'evento internazionale determina un'autorevole svolta nella cooperazione internazionale per la protezione degli habitat, riconoscendo l'importanza ed il valore delle zone denominate "umide", ecosistemi con altissimo grado di biodiversità, habitat vitale per gli uccelli acquatici.

Ad oggi, 50 siti del nostro Paese sono stati riconosciuti e inseriti nell'elenco d'importanza internazionale stilato ai sensi della Convenzione di Ramsar.

Non sono presenti siti Ramsar nell'area oggetto di studio.

#### **2.4.7 Aree marine protette**

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

La legge 394/91 articolo 19 individua le attività vietate nelle aree protette marine, quelle cioè che possono compromettere la tutela delle caratteristiche dell'ambiente oggetto della protezione e delle finalità istitutive dell'area. I Decreti Istitutivi delle aree marine protette, considerando la natura e le attività socio-economiche dei luoghi, possono però prevedere alcune eccezioni (deroghe) ai divieti stabiliti dalla L. 394/91, oltre a dettagliare in modo più esaustivo i vincoli. A tal proposito si rimanda ad ogni singolo Decreto Istitutivo o eventuale successivo decreto di modifica e, laddove presente, al regolamento, per ognuna delle 16 aree marine protette. In generale la legge 394/91 vieta nelle aree marine protette:

- la cattura, la raccolta e il danneggiamento delle specie animali e vegetali nonché l'asportazione di minerali e di reperti archeologici;
- l'alterazione dell'ambiente geofisico e delle caratteristiche chimiche e idrobiologiche delle acque;
- lo svolgimento di attività pubblicitarie;
- l'introduzione di armi, di esplosivi e ogni altro mezzo distruttivo e di cattura;
- la navigazione a motore;
- ogni forma di scarica di rifiuti solidi e liquidi.

#### **2.4.8 Aree marine istituite**

Fino ad ora in Italia le aree marine istituite sono 27, oltre a due parchi sommersi, le quali complessivamente tutelano circa 228 mila ettari di mare e circa 700 chilometri di costa.

L'area marina protetta "Porto Cesareo", in quanto si trova nelle acque antistanti l'area oggetto di studio.

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

In Italia, fino ad ora, sono state individuate 48 Aree marine di reperimento (49 se si considera che le Isole Pontine sono state scorporate in due parti) definite dalle leggi 979/82 art. 31, 394/91 art. 36, 344/97 art. 4 e 93/01 art. 8. Di queste, 27 sono state istituite e altre 17 sono di prossima istituzione in quanto è in corso il relativo iter tecnico amministrativo. Le restanti 5 sono solo state indicate dalla legge come meritevoli di tutela, ma non è ancora iniziato alcun iter amministrativo per l'istituzione.

Per completezza di trattazione, nel Capitolo 4.5 verrà fornita una descrizione più dettagliata dell'area marina di prossima istituzione "Penisola Salentina".

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

Nel 1995 la Convenzione di Barcellona (1978), ratificata con legge 21 Gennaio 1979 n. 30, relativa alla protezione del Mar Mediterraneo dall'inquinamento, amplia il suo ambito di applicazione geografica diventando "Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e la regione costiera del Mediterraneo", il cui bacino, per la ricchezza di specie, popolazioni e paesaggi, rappresenta uno dei siti più ricchi di biodiversità al Mondo. Con il Protocollo relativo alle Aree Specialmente Protette e la Biodiversità in Mediterraneo del 1995 (Protocollo ASP), le Parti contraenti hanno previsto, al fine di promuovere la cooperazione nella gestione e conservazione delle aree naturali, così come nella protezione delle specie minacciate e dei loro habitat, l'istituzione di Aree Speciali Protette di Importanza Mediterranea (ASPIM) o SPAMI (dall'acronimo inglese *Specially Protected Areas of Mediterranean Importance*).

La Lista ASPIM comprende 32 siti, tra i quali anche l'area marina protetta internazionale del Santuario per i mammiferi marini. Nel Capitolo 4.5 verrà fornita una descrizione più dettagliata della ASPIM "Porto Cesareo", in quanto si trova nel tratto di costa antistante l'area in istanza di permesso per prospezione geofisica.

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

In alcune zone di mare, riconosciute come aree di ripopolazione od accrescimento di specie marine di importanza economica o riconosciute come eccessivamente sfruttate, tramite l'art. 98 del P.R. 1639/1968 viene limitato o vietato l'esercizio delle attività di pesca. Alcune Regioni, come Sardegna e Sicilia, hanno provveduto indipendentemente a limitare le attività di pesca in alcune aree di pertinenza regionale con provvedimenti propri.

Le Zone di Tutela Biologica (ZTB) possono essere istituite per un tempo definito, oppure non avere limiti di scadenza. Inoltre, queste aree hanno una notevole elasticità, potendo limitare l'uso di uno o più attrezzi di pesca o fissare delle caratteristiche tecniche particolari per gli attrezzi, porre limitazioni per alcuni mesi o per tutto l'anno.

L'iter costitutivo di una ZTB inizia con la definizione delle esigenze generali, seguita da una fase di ricerca scientifica nell'area individuata, atta a valutare la distribuzione delle popolazioni ittiche e l'effettiva esigenza di protezione. I risultati della ricerca dovrebbero permettere di definire un'area e di porre delle regole per l'attività di pesca.

Lungo le coste antistanti l'area oggetto di studio non sono presenti Zone di Tutela Biologica.

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

Ne "Lo Stato della Pesca e dell'Acquacoltura nei Mari Italiani" si riporta la presenza di blocchi di diverse dimensioni posizionati tra i 15 ed i 46 metri di profondità a Rossano Calabro nella località Zolfara.

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

Le IBA rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. Ad oggi, le IBA individuate sono circa 11.000, sparse in 200 Paesi, mentre in Italia sono state classificate 172 IBA.

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

Per fornire un quadro ambientale completo dell'area antistante la zona in istanza di permesso di prospezione, si è proceduto ad individuare le aree IBA presenti lungo la costa Ionica. Tali aree sono elencate di seguito:

- Calabria (cod. 149M) - Marchesato e Fiume Neto, che dista 19,8 miglia nautiche dall'area in istanza;
- Calabria (cod. 144) - Alto Ionio Cosentino, che dista 14,5 miglia nautiche dall'area in istanza;
- Puglia (cod. 145M) - Isola di Sant'Andrea, che dista 14,4 miglia nautiche dall'area in istanza.

#### **2.4.13 Zone archeologiche marine**

Il patrimonio culturale subacqueo è costituito da tutte le tracce di esistenza umana (strutture, edifici, resti umani, navi, aerei e veicoli affondati e il loro carico, oggetti preistorici) di carattere culturale che siano state sommerse, totalmente o solo in parte, da almeno cento anni.

La Convenzione Internazionale sulla Protezione del Patrimonio Culturale Subacqueo, adottata alla Conferenza generale dell'UNESCO a Parigi, in data 2 novembre 2001 ha come scopo la protezione e la valorizzazione del patrimonio delle parti contraenti, limitando i fenomeni di sciacallaggio e di sfruttamento incondizionato, ed allo stesso tempo confermando ed ampliando i principi di base da adottare per la tutela dei beni archeologici sommersi, per i quali in Italia si applicano gli stessi principi vigenti per i beni archeologici del sottosuolo.

La Convenzione UNESCO, già ratificata in Italia con la L. 157 del 23 ottobre 2009 (Legge di ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale subacqueo), è entrata in vigore in data 8 aprile 2010. Nell'art. 5 della summenzionata 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)). Inoltre, l'art. 8 assegna al Ministero per i beni e le attività culturali il ruolo di autorità competente per le operazioni di inventariazione, protezione, conservazione e gestione del patrimonio culturale subacqueo, in ottemperanza dell'art. 22 della Convenzione.

Prima dell'entrata in vigore della L. 157/2009, il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (Decreto legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004, ai sensi dell'articolo 10 della Legge 6 luglio 2002, n. 137, art. 94),

aveva già recepito le previsioni dettate dalla Convenzione e dal relativo Allegato, specialmente in merito ai beni storico-archeologici rinvenuti nella “fascia archeologica”, ossia la fascia di mare compresa tra le 12 e le 24 miglia marine dalla costa (Legge 8 febbraio 2006, n. 61, “Istituzione di zone di protezione ecologica oltre il limite esterno del mare territoriale”, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 52 del 3 marzo 2006).

In Italia, in accordo con quanto stabilito per la tutela di reperti e relitti di carattere storico-archeologico nei fondali ai sensi della Convenzione UNESCO, è stato intrapreso un progetto di censimento e catalogazione denominato “Archeomar” ([www.archeomar.it](http://www.archeomar.it)). Tale progetto mira a creare un registro di tutti i siti archeologici sommersi lungo le coste delle regioni d'Italia ed è coordinato dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MiBAC), in stretta collaborazione con le Soprintendenze per i Beni Archeologici delle regioni coinvolte e con le Forze dell'Ordine preposte alla tutela del patrimonio nazionale.

Di seguito si elencano i ritrovamenti principali all'interno del Golfo di Taranto, che si collocano tutti in prossimità della costa e non rientrano all'interno dell'area in prospezione, ma che si riportano comunque per completezza di trattazione.

- Foglio 13, Calabria, costa Crotonese: relitto torpediniere Lince della seconda guerra mondiale vicino a Cirò Marina; probabile relitto insabbiato e con reperti sparsi, di età repubblicana, a Torre Melissa; opere murarie di vecchi edifici e strutture portuali vicino a Marina di Strongoli; bocca di fuoco a Punta Alice, cui si aggiungono alcuni giacimenti sparsi di laterizi e ceramiche.
- Foglio 12, Calabria, costa Cosentina: a Roseto Capo Spulico, relitto di un cacciatorpediniere della Seconda Guerra Mondiale, forse il Regia Marina Geniere, danneggiato da un bombardamento nel 1943.
- Foglio 11, Puglia, costa di Taranto e relative aree portuali (Mar Grande e Mar Piccolo), isole Cheradi e Torre di Saturo: betta in ferro forse della seconda guerra mondiale; scafo ligneo post-classico lungo circa 20 metri, forse affondato a causa di un incendio; cava di calcarenite di probabile età medievale; vari insiemi di reperti, tra cui anfore romane e frammenti ceramici di età classica.
- Foglio 10, Puglia: relitto di sarcofagi di età medio imperiale a San Pietro in Bevagna; giacimento di anfore dovute alla presenza di un relitto di nave oneraria di età ellenistica a Madonna dell'Alto Mare, cui si aggiungono insiemi di reperti ceramici; si segnala la presenza a Madonna dell'Alto Mare della cosiddetta “foresta fossile”, generata da concrezioni calcaree molto particolari aventi forma ad albero.
- Foglio 9, Puglia, litorale in località Nardò e Gallipoli: presenti numerosi relitti (navi onerarie di età ellenistica, navi cargo di età imperiale, il relitto del Pagliola della Seconda Guerra Mondiale), cui si aggiungono giacimenti di vasellame, ceramica ed anfore che si concentrano prevalentemente sulla costa nel comune di Nardò e un insieme di “finte bombe” utilizzate dai tedeschi durante il secondo conflitto mondiale per esercitazione a Porto Cesareo. Si segnalano due relitti abbastanza lontani dalla costa, entrambi risalenti alla Seconda Guerra Mondiale: un cargo armato, che potrebbe corrispondere al rimorchiatore del cacciatorpediniere Quail oppure al Caterina Madre, si colloca a circa 100 metri di profondità, mentre a breve distanza giace il cacciatorpediniere britannico Quail.
- Foglio 08, Puglia, Capo Santa Maria di Leuca: vicino a Castrignano Capo sono presenti altri due relitti della Seconda Guerra Mondiale, ossia il sommergibile Pietro Micca ed il probabile relitto della nave Sant'Andrea.

Si sottolinea che né all'interno del perimetro dell'area in esame né nelle immediate vicinanze sono presenti siti archeologici, reperti di carattere storico o relitti noti di imbarcazioni. I siti archeologici recensiti nell'ambito del Progetto Archeomar 1 si localizzano tutti in prossimità della costa, e dunque sono lontani dall'area in istanza di prospezione, la quale si trova ad una distanza superiore alle 12 miglia nautiche.



Si esclude, pertanto, che possano verificarsi delle interazioni tra questi siti di valore storico-archeologico e l'attività che sarà svolta nel corso del rilievo geofisico.

Tuttavia, data la posizione strategica ai fini della navigazione della penisola italiana al centro del Mediterraneo ed alla storia millenaria della civiltà in questo paese, non si può escludere che esistano reperti o relitti adagiati sui fondali, magari in aree profonde, che non sono stati ancora rinvenuti o che non sono stati censiti nel database Archeomar.

Si ritiene pertanto doveroso sottolineare che l'attività di rilievo geofisico oggetto del presente studio ambientale utilizzerà un'attrezzatura totalmente sommersa che rimarrà sospesa all'interno della colonna d'acqua ad una profondità di poche decine di metri dalla superficie, non interagendo in alcun momento con il fondo marino dove questi reperti si potrebbero trovare.

Inoltre, l'elevata profondità del fondale in questo settore di mare fa sì che vi sia una notevole distanza tra la sorgente dell'energizzazione e gli eventuali reperti, dunque si ritiene improbabile che vi possa essere un'interazione tale da distruggere e/o alterare beni di interesse culturale sommersi che potrebbero localizzarsi sul fondo marino dell'area in istanza.

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

L'area in istanza di prospezione ricade in un tratto di mare localizzato nel centro del Golfo di Taranto, il quale si trova sotto la giurisdizione delle Capitanerie di Porto di Crotona, di Corigliano Calabro, di Taranto e di Gallipoli. L'area in cui insiste l'istanza di prospezione non vede la presenza al suo interno di nessuna area vincolata in base ad ordinanze delle Capitanerie di Porto sopra menzionate. Di norma, tali ordinanze ed i relativi divieti alla navigazione si concentrano in prossimità del litorale e all'interno dei porti, pertanto non si troveranno in alcun modo ad interagire con l'attività di rilievo geofisico che sarà svolta nell'area in istanza di prospezione, trovandosi quest'ultima ad una distanza superiore alle 12 miglia nautiche dalla costa.

#### **2.4.15 Siti di Interesse Nazionale costieri**

I siti di interesse nazionale, indicati di seguito con acronimo SIN, sono aree contaminate molto estese classificate dallo Stato Italiano tra le più pericolose, all'interno delle quali, in seguito ad attività umane svolte in passato oppure tuttora in corso, è stata accertata sulla base della vigente normativa un'alterazione delle caratteristiche naturali del suolo da parte di un qualsiasi agente inquinante. Allo scopo di evitare o quantomeno limitare danni ambientali e sanitari, tali aree dovranno essere sottoposte ad idonei interventi di bonifica del suolo, del sottosuolo e/o delle acque superficiali e sotterranee.

La procedura di bonifica dei SIN, diversamente a quanto avviene per gli altri siti contaminati, è attribuita al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, che a seconda dei casi può avvalersi della collaborazione dell'ISPRA, delle ARPAT, dell'ISS e di altri soggetti competenti in materia ambientale.

I criteri di individuazione dei SIN, sono stati definiti sulla base del D. Lgs. 22/97 (decreto Ronchi) e dal D.M. 471/99, poi abrogati dal decreto n. 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale" (aggiornato al D. Lgs. 10 dicembre 2010, n. 219), 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. I SIN sono stati formalmente istituiti a partire dal 1998 con la legge n. 426 del 9 dicembre 1998, che prevedeva l'adozione del Programma Nazionale di bonifica e identificava un primo elenco di interventi di bonifica di interesse nazionale. La perimetrazione e l'individuazione sono state realizzate con Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, d'intesa con le diverse regioni interessate. Il D.M. 11 gennaio 2013 ha successivamente ridotto il numero dei SIN, che dai 57 iniziali sono passati a 39.

Sul Golfo di Taranto si affacciano due siti di interesse nazionale, che si localizzano in prossimità della costa e comprendono una parte a mare: il sito n. 18 “Crotone-Cassano-Cerchiara” situato nella provincia di Crotone e Cosenza nella regione Calabria, ed il sito n. 7 “Taranto”, situato in prossimità dell’omonimo capoluogo pugliese.

Si precisa che questi siti non ricadono, nella loro porzione a mare, all’interno dell’area oggetto di prospezione, e né si trovano nelle immediate vicinanze. Si esclude dunque ogni possibile interazione tra questi e l’attività di acquisizione geofisica in progetto.

#### 2.4.16 Aree marine militari

Nei mari italiani sono presenti alcuni settori che, per caratteristiche e posizione, offrono lo scenario idoneo ad esercitazioni navali militari di vari tipi (unità di superficie e di sommergibili, di tiro, di bombardamento, di dragaggio ed anfibe), che vengono condotte saltuariamente e sono regolamentate dalle disposizioni contenute negli Avvisi ai Naviganti.

Le imbarcazioni che si trovano a transitare in prossimità di queste zone dovranno attenersi alle disposizioni contenute nell’Avviso ai Naviganti che dà notizia dell’esercitazione in corso od in programma. Anche in mancanza di un Avviso particolare, queste 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).

In Figura 2.1 si riporta un riassunto delle aree di mare soggette a restrizioni nel Golfo di Taranto e la loro posizione rispetto all’area oggetto di prospezione indicata in verde.

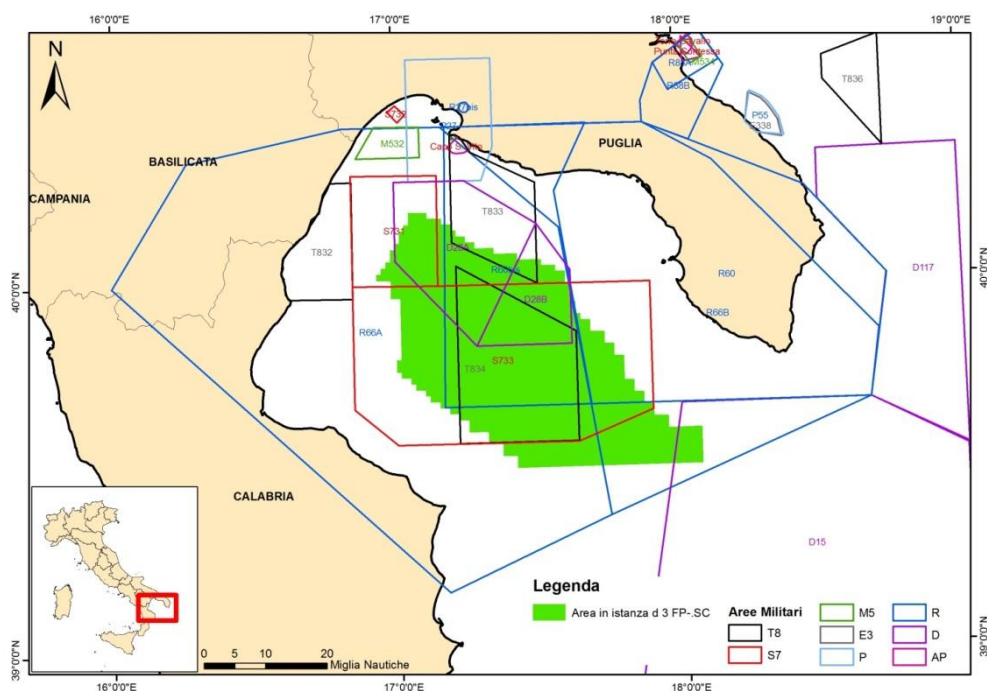


Figura 2.1 – Aree soggette a vincoli militari nel Golfo di Taranto con indicazione, in verde, dell’area in istanza di permesso di prospezione (dati dalla Premessa agli Avvisi ai Naviganti 2014, modificata)

Come si evince dalla figura, quella del Golfo di Taranto è una porzione di mare in cui le esercitazioni militari sono molto frequenti. Le numerose zone sottoposte a restrizioni che ricadono entro il perimetro dell’area in istanza di prospezione comprendono:

- 2 zone T8, impiegate per esercitazioni di tiro (mare-terra);

- 2 zone S7, in cui vengono svolte esercitazioni con sommergibili;
- 7 zone in cui sussistono limitazioni allo spazio aereo, che si compongono a loro volta di tre zone pericolose (D) e quattro zone regolamentate (R).

Per quanto concerne le aree con limitazioni allo spazio aereo di tipo R, si ritiene estremamente difficile che si possa verificare un'interazione tra lo spazio aereo stesso e la nave che sarà utilizzata per il rilievo geofisico, dal momento che la nave occuperà, al massimo i primi 40 metri al di sopra del livello del mare, che la strumentazione per l'acquisizione geofisica sarà interamente sommersa e che le restrizioni partono da un livello di volo di circa 2.100 metri.

Le aree che potrebbero in qualche modo interagire con le attività di acquisizione geofisica in progetto sono le zone per esercitazione di tiro T833 e T834 e le aree di esercitazione con sommergibili denominate S731 e S733, cui si aggiungono le aree con restrizioni allo spazio aereo D28, pericolose per esercitazioni di tiro a fuoco. A tal proposito, la società proponente si impegna a procedere con cautela nella zona in esame e di prestare estrema attenzione alle comunicazioni e agli avvisi ai naviganti relativi alle esercitazioni in queste aree militari, che saranno emanati dalle autorità competenti durante il corso della prospezione.

#### 2.4.17 Aree soggette a vincoli paesaggistici

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

La cosiddetta "Legge Galasso", ossia la n. 431 del 1985 (in seguito modificata dal D. Lgs. 42/2004 art. 142), identifica inoltre come aree sottoposte a vincolo paesaggistico ai sensi della legge 29/06/1939 n. 1497 quei territori costieri, anche elevati sul mare, che si collocano in una fascia di rispetto entro 300 metri dalla linea di costa.

L'area in cui è prevista l'esecuzione del rilievo geofisico è situata ad una distanza minima di poco superiore alle 12 miglia nautiche dalla costa della Calabria, e di oltre di 13 miglia nautiche dalle coste di Basilicata e Puglia. Come risulta evidente si trova a distanza notevole dalla fascia di rispetto di 300 metri stabilita dalla Legge Galasso, e non incontra nessuna area vincolata nel raggio delle 12 miglia nautiche dal suo perimetro.

I siti vincolati costieri che ricadono lungo le coste del Golfo saranno riassunti in Tabella 2.4.

Vincolo	Nome	Legge di riferimento	Decreto istitutivo	Stato del vincolo
180019	AREA PANORAMICA COSTIERA RICCA DI VEGETAZIONE E SITA NEL COMUNE DI CASSANO JONIO	L. 1497/39	1976-01-23	Vincolo operante
185002	ZONA DEI COMUNI DI ALBIDONA AMENDOLA E TREBISACCE MANCA CARTOGRAFIA	L. 1497/39	1990-04-11	-
170009	AREA COSTIERA PRIMO ENTROTERRA COLLINE E ALTIPIANI COMPRESI TRA IL COMUNE DI MONTESCAGLIOSO E QUELLO DI NOVASIRI CON ESCLUSIONE DI METAPONTO L. NOVA SIRI SCALO SCANZANO POLICORO V.170001/10/11	D.M.21/4/84 GALASSINO	1985-04-18	Vincolo che comprende, inglobandoli, vincoli precedenti
170010	INTERO TERRITORIO COMUNALE DI ROTONDELLA V.CODVIN.170011 170001	L. 1497/39	1969-06-27	Vincolo rettificato
170011	RETTIFICA CHE LIMITA ALLA FASCIA LITORANEA IL VINCOLO PRECEDENTEMENTE IMPOSTO SULLO	L. 1497/39	1970-02-24	Decreto di rettifica

	INTERO TERRITORIO DEL COMUNE DI ROTONDELLA V.CODVIN 170010 170001			
160130	COSTA OCCIDENTALE IONICA CARATTERIZZATA DA UNA FITTA PINETA RICADENTE NEI COMUNI DI GINOSA-CASTELLANETA-PALAGIANO-MASSAFRA E TARANTO	D.M. 21/9/1984	1985-08-01	Vincolo operante
160143	INTERO TERRITORIO DELLE ISOLE CORADI SITE NEL COMUNE DI TARANTO	D.M. 21/9/1984	1985-08-01	Vincolo operante
160145	AREA COSTIERA IONICA RICADENTE NEL COMUNE DI TARANTO CHE SI ESTENDE DALLA ESTREMITA SUD DEL CENTRO CITTADINO FINO AL CAPO S.VITO	D.M. 21/9/1984	1985-08-01	Vincolo operante
160148	FASCIA COSTIERA ORIENTALE IONICA-SALENTINA CHE SI ESTENDE DA CAPO SAN VITO FIN QUASI ALLA ALTEZZA DI TORRE COLIMENA E CARATTERIZZATA DA UN LITORALE ROCCIOSO E FRASTAGLIATO	D.M. 21/9/1984	1985-08-01	Vincolo operante
160102	AREA PANORAMICA DELLA RIVIERA DEL COMUNE DI NARDO COMPRENDE LA TORRE DELLO ALTO E LE FRAZIONI DI S.CATERINA E S. MARIA V.CODVIN 160109	L. 1497/39 A1 P3	1952-10-15	Vincolo ricadente in uno successivo più ampio
160103	ZONA IN LOCALITA SANTA MARIA AL BAGNO SITA NEL COMUNE DI NARDO V.CODVIN 160109	L. 1497/39 A1 P3-4	1965-10-29	Vincolo ricadente in uno successivo più ampio
160105	AREA COSTIERA ROCCIOSA E FRASTAGLIATA CARATTERIZZATA DA RIGOGLIOSA VEGETAZIONE BOSCHIVA E SITA NEL COMUNE DI NARDO V.CODVIN 160109	L. 1497/39 A1 P3-4	1969-12-19	Vincolo ricadente in uno successivo più ampio
160109	TRATTO DI COSTA ADRIATICA E IONICA COMPRESO TRA IL LIMITE SUD DELLO ABITATO DI OTRANTO E IL CONFINE CON LA PROVINCIA DI TARANTO	D.M. 21/9/1984	1985-08-01	Decreto che modifica un vincolo esistente
160104	ZONA DELLA RIVIERA NERETINA SITA NEL COMUNE DI NARDO V.CODVIN 160106-160109	L. 1497/39 A4 P3-4	1968-02-20	Vincolo ricadente in uno successivo più ampio
160106	AREA PANORAMICA COMPRENDE LE ZONE COSTIERE E IL TERRITORIO COMUNALE DI NARDO A VALLE DELLA S.S. N.174 SALENTINA V.CODVIN 160104-160109	L. 1497/39	1975-09-04	Vincolo parzialmente operante poiché modificato
160102	AREA PANORAMICA DELLA RIVIERA DEL COMUNE DI NARDO COMPRENDE LA TORRE DELLO ALTO E LE FRAZIONI DI S.CATERINA E S. MARIA V.CODVIN 160109	L. 1497/39 A1 P3	1952-10-15	Vincolo ricadente in uno successivo più ampio
160103	ZONA IN LOCALITA SANTA MARIA AL BAGNO SITA NEL COMUNE DI NARDO V.CODVIN 160109	L. 1497/39 A1 P3-4	1965-10-29	Vincolo ricadente in uno successivo più ampio
160105	AREA COSTIERA ROCCIOSA E FRASTAGLIATA CARATTERIZZATA DA RIGOGLIOSA VEGETAZIONE BOSCHIVA E SITA NEL COMUNE DI NARDO V.CODVIN 160109	L. 1497/39 A1 P3-4	1969-12-19	Vincolo ricadente in uno successivo più ampio
160109	TRATTO DI COSTA ADRIATICA E IONICA COMPRESO TRA IL LIMITE SUD DELLO ABITATO DI OTRANTO E IL CONFINE CON LA PROVINCIA DI TARANTO	D.M. 21/9/1984	1985-08-01	Decreto che modifica un vincolo esistente
160091	INTERO TERRITORIO COMUNALE DI GALLIPOLI CON	L. 1497/39 A1	1982-07-14	Vincolo

	ESCLUSIONE DEL BORGO E DELLA CITTA NUOVA V.CODVIN 160109	P3-4		parzialmente operante poiché modificato
--	---	------	--	---

Tabella 2.4 - Aree soggette a vincolo paesaggistico situate nel Golfo di Taranto lungo le coste prospicienti l'area in istanza di permesso di prospezione (fonte dei dati: sitap.beniculturali.it)

Si sottolinea che i siti vincolati sopra indicati non saranno minimamente riguardati dalle attività di rilievo geofisico, le quali si svolgeranno ad oltre 12 miglia nautiche di distanza; pertanto, tali vincoli non saranno applicabili all'attività in oggetto.

## 2.5 Zonazione sismica

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

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

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

La mappa di classificazione sismica del suolo italiano aggiornata al 2014. Da questa mappa si evince che i territori costieri del Golfo di Taranto appartengono a tre zone sismiche diverse:

- le coste calabresi e lucane appartengono alla zona 2, ossia ad una zona a medio-alto rischio sismico, in cui potenzialmente potrebbero verificarsi forti terremoti;
- una parte della Provincia di Taranto ricade in zona 3, a rischio sismico medio-basso;
- la porzione meridionale della Puglia, invece, ricade in zona 4, a basso rischio sismico.

Dalla mappa di pericolosità sismica è possibile ipotizzare, per l'area in istanza di prospezione, un valore di accelerazione di gravità (g) puramente indicativo, il quale risulta compreso tra un massimo di 0.100-0.125 nel settore sudoccidentale più prossimo alle coste calabresi, per poi diminuire in direzione nord-est passando per una fascia di 0.075-0.100 fino a raggiungere il minimo di 0.050-0.075 nella porzione centrale e nordorientale. Si può ricavare un valore di "g" medio-basso, ma pur sempre indicativo, in quanto tale mappa è fondata su un criterio di zonazione probabilistica, la cui attendibilità risulta molto discussa da numerosi autori, ed è focalizzata particolarmente sull'*on-shore*.

Al fine di ottenere delle informazioni più specifiche sugli eventi sismici verificatisi nell'area oggetto di prospezione è possibile interrogare il database ISIDE (*Italian Seismological Instrumental and Parametric Database*), a cura dell'INGV, disponibile *on-line* all'indirizzo internet [iside.rm.ingv.it](http://iside.rm.ingv.it). Nell'ambito di questo progetto è stata eseguita una ricerca dei terremoti recenti, su una base temporale di trent'anni (dal luglio 1984 al luglio 2014) e su una superficie di raggio 100 Km con centro alle coordinate: Lat 39.9° N, Lon 17.5° E, che si posiziona circa al centro del Golfo di Taranto.

I risultati mostrano che l'area in istanza di prospezione è stata interessata negli ultimi anni da un basso numero di eventi, perlopiù concentrati in un piccolo *cluster* che si posiziona nella zona centrale del Golfo.

Per la precisione, si tratta in totale di 64 sismi, caratterizzati da magnitudo che mediamente si aggira attorno a 2; la magnitudo massima toccata è stata pari a 3.3 nel novembre 1997, mentre la più bassa, di 0.9, si è verificata nel novembre 2009. Gli eventi sono stati per la maggior parte caratterizzati da ipocentri poco profondi, inferiori ai 10 metri e da magnitudo medio-basse, sempre minori di 4. Due eventi, di magnitudo 1.7 e 2.2 sono stati caratterizzati da profondità comprese tra 10 e 20 chilometri, mentre 5 eventi, con magnitudo tra 2.2 e 2.4, sono caratterizzati da ipocentro a profondità 20-60 Km. All'esterno dell'area in istanza sono stati registrati altri sismi, che principalmente si concentrano in direzione della Calabria, al largo delle coste di Rossano Calabro e Cirò. Tra questi, si evidenziano cinque eventi più intensi, che hanno registrato le seguenti magnitudo: 4.6 nel 2006, 4.2 nel 2007, 4.7 e 4.0 nel 1988, 4.5 nel 2006 e 4.7 nel 2002. Un altro sisma con magnitudo superiore a 4 si colloca a nord dell'area in istanza e si è verificato nel 1994. La maggior parte dei *main shock* in questo settore italiano si concentra principalmente sulla terraferma, in corrispondenza della Sila; sporadici eventi degni di nota sono stati registrati anche in mare, ma con un evidente calo di intensità e frequenza; il Golfo di Taranto in generale è stato interessato negli ultimi trent'anni da eventi poco profondi e di medio-bassa intensità.

Il rischio sismico che si è preso in considerazione nella redazione del presente paragrafo costituisce un fattore di fondamentale importanza per quanto concerne la realizzazione di opere, soprattutto di natura permanente. Si sottolinea, però, che l'attività di prospezione geofisica per la quale si presenta questo studio ambientale è un'attività assolutamente temporanea e reversibile e non comporta la realizzazione di opera alcuna, né provvisoria né tantomeno permanente nel tratto di mare considerato.

L'attività di rilievo geofisico in oggetto rientra comunemente nelle metodologie di prospezione marina, in quanto utilizzatrice di onde elastiche (prodotte artificialmente) della stessa tipologia delle onde sismiche, naturalmente a energia infinitamente minore. Ciò può evocare nell'immaginario comune, proprio per l'uso del termine legato ad attività telluriche, scenari inverosimili di terremoti o scosse sismiche. In realtà, la comunità scientifica concorda nell'affermare che questo genere di attività non può essere in alcun modo la causa scatenante di attività sismiche di qualsiasi tipo, dunque si esclude che possano insorgere terremoti scatenati dalle attività di prospezione geofisica per la quale si presenta questo studio di impatto ambientale.

### 3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

#### 3.1 Inquadramento geografico del progetto

L'intervento in oggetto prevede un'indagine geofisica 3D a grande scala che mira a comprendere l'estensione e la natura delle strutture geologiche presenti nella zona del Golfo di Taranto. Gli scopi scientifici principali di questa indagine sono quelli di estendere e completare la copertura sismica esistente attraverso l'analisi dei dati che verranno ricavati utilizzando le più moderne tecnologie.

L'indagine verrà effettuata attraverso 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. Tale strumentazione viene trainata dalla nave geofisica, 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. Al termine di questa indagine, sarà possibile una rivalutazione del bacino sedimentario dell'area, attraverso l'analisi dei dati che verranno ricavati utilizzando le più moderne tecnologie.

##### 3.1.1 Ubicazione dell'area di intervento

L'area oggetto dell'istanza di permesso di prospezione è ubicata nel Golfo di Taranto all'interno della Zona Marina "F", e ricopre una superficie di circa 4030 chilometri quadrati.

L'area in istanza è ubicata ad oltre 12 miglia nautiche dalle coste, il lato più a nord (vertici "q" e "r") dista oltre 13 miglia nautiche dalle coste pugliesi e della Basilicata. Il lato sud orientale tra i vertici "t" e "q" dista oltre 17 miglia nautiche da Santa Maria di Leuca, mentre il vertice a sud-ovest ("v") dista oltre 13 miglia nautiche da Punta Alice nelle costa calabrese (Figura 3.1).

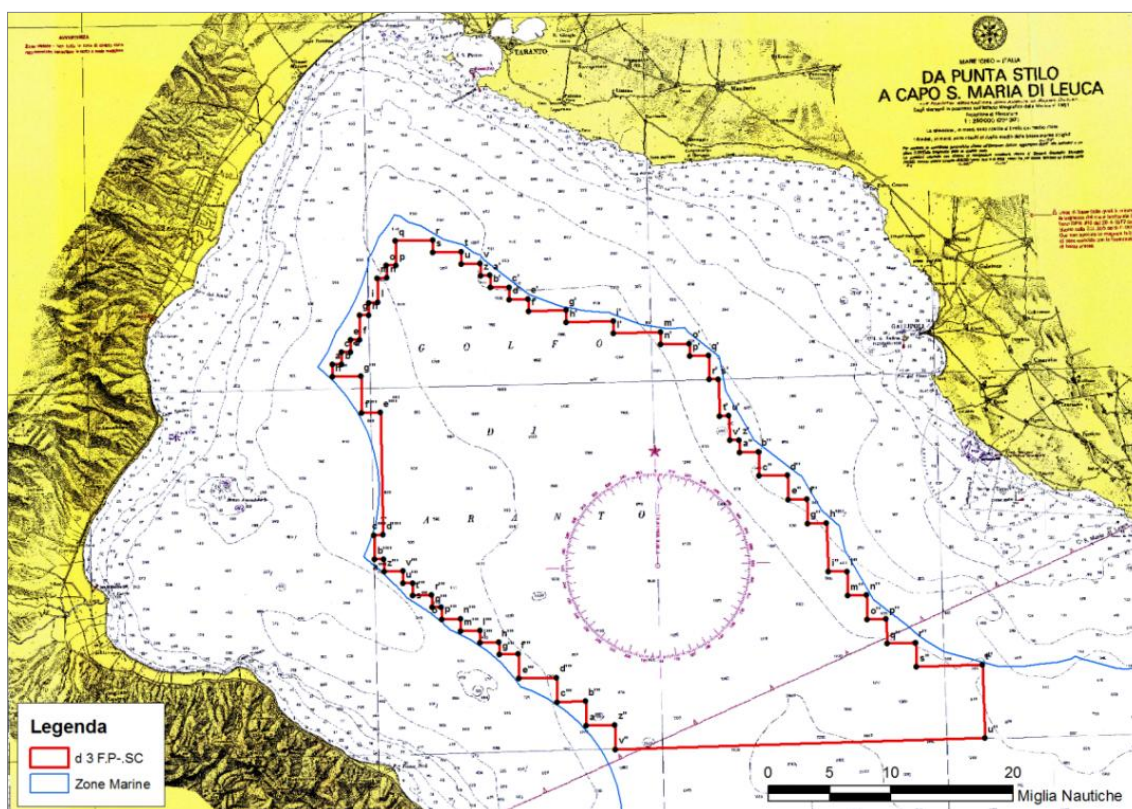


Figura 3.1 – Ubicazione dell'area in istanza di permesso di prospezione su cartografia nautica dell'Istituto Idrografico della Marina Militare, n. 917 "Da Capo Rossello ad Augusta e Isole Maltesi"

Le coordinate dell'area oggetto di indagine sono le seguenti (Tabella 3.1):

Ver	Lon	Lat	Ver	Lon	Lat	Ver	Lon	Lat	Ver	Lon	Lat
a	16°56'	40°02'	c'	17°15'	40°08'	e''	17°44'	39°50'	g'''	17°13'	39°38'
b	16°57'	40°02'	d'	17°15'	40°07'	f''	17°46'	39°50'	h'''	17°13'	39°39'
c	16°57'	40°03'	e'	17°17'	40°07'	g''	17°46'	39°48'	i'''	17°11'	39°39'
d	16°58'	40°03'	f'	17°17'	40°06'	h''	17°48'	39°48'	l'''	17°11'	39°40'
e	16°58'	40°04'	g'	17°21'	40°06'	i''	17°48'	39°44'	m'''	17°09'	39°40'
f	16°59'	40°04'	h'	17°21'	40°05'	l''	17°50'	39°44'	n'''	17°09'	39°41'
g	16°59'	40°06'	i'	17°26'	40°05'	m''	17°50'	39°42'	o'''	17°07'	39°41'
h	17°00'	40°06'	l'	17°26'	40°04'	n''	17°52'	39°42'	p'''	17°07'	39°42'
i	17°00'	40°07'	m'	17°31'	40°04'	o''	17°52'	39°40'	q'''	17°06'	39°42'
l	17°01'	40°07'	n'	17°31'	40°03'	p''	17°54'	39°40'	r'''	17°06'	39°43'
m	17°01'	40°09'	o'	17°34'	40°03'	q''	17°54'	39°38'	s'''	17°04'	39°43'
n	17°02'	40°09'	p'	17°34'	40°02'	r''	17°57'	39°38'	t'''	17°04'	39°44'
o	17°02'	40°10'	q'	17°36'	40°02'	s''	17°57'	39°36'	u'''	17°03'	39°44'
p	17°03'	40°10'	r'	17°36'	40°00'	t''	18°04'	39°36'	v'''	17°03'	39°45'
q	17°03'	40°12'	s'	17°37'	40°00'	u''	18°04'	39°30'	z'''	17°01'	39°45'
r	17°07'	40°12'	t'	17°37'	39°57'	v''	17°25'	39°30'	a''''	17°01'	39°46'
s	17°07'	40°11'	u'	17°38'	39°57'	z''	17°25'	39°32'	b''''	17°00'	39°46'
t	17°10'	40°11'	v'	17°38'	39°55'	a'''	17°22'	39°32'	c''''	17°00'	39°48'
u	17°10'	40°10'	z'	17°39'	39°55'	b'''	17°22'	39°34'	d''''	17°01'	39°48'
v	17°12'	40°10'	a''	17°39'	39°54'	c'''	17°19'	39°34'	e''''	17°01'	39°58'
z	17°12'	40°09'	b''	17°41'	39°54'	d'''	17°19'	39°36'	f''''	16°59'	39°58'
a'	17°13'	40°09'	c''	17°41'	39°52'	e'''	17°15'	39°36'	g''''	16°59'	40°01'
b'	17°13'	40°08'	d''	17°44'	39°52'	f'''	17°15'	39°38'	h''''	16°56'	40°01'

Tabella 3.1 – Coordinate dei vertici dell'area oggetto di indagine (vedi Figura 3.1)

### 3.2 Programma lavori

Il programma lavori proposto da Schlumberger, oggetto della presente procedura di VIA, si propone come obiettivo la registrazione di profili geofisici con la tecnica della sismica a riflessione 3D nell'area dell'istanza di permesso di prospezione denominata "d 3 F.P.-SC". Per quanto riguarda il rilievo in istanza, Schlumberger prevede di acquisire un totale di circa 4.285,52 chilometri di linee sismiche all'interno della Zona Marina "F".

In Figura 3.2 è possibile osservare il *layout* del reticolo di acquisizione, che potrebbe comunque subire alcuni aggiustamenti e migliorie in corso d'opera, al fine di ottimizzare la qualità del rilievo.

La direzione di acquisizione che percorrerà la nave sismica si svilupperà preferenzialmente lungo l'asse NE-SW in modo da investigare al meglio il fronte dell'Appennino Meridionale.



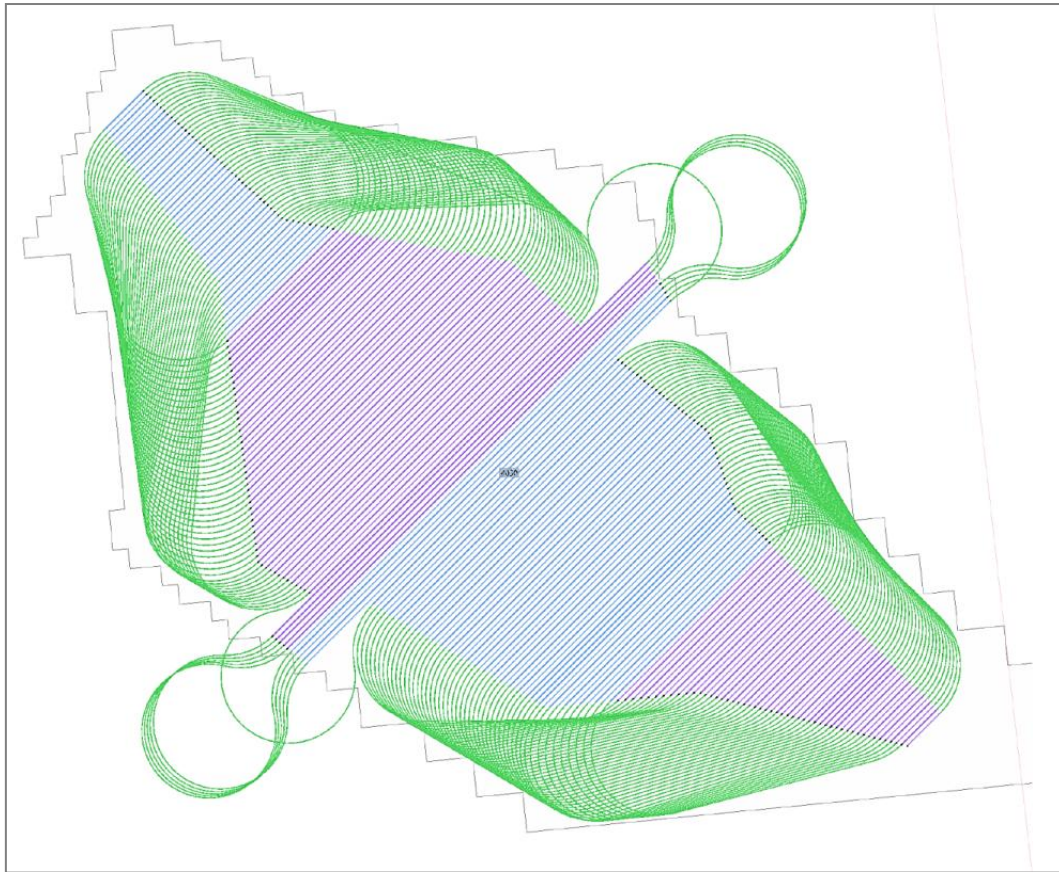


Figura 3.2 – Layout del rilievo geofisico 3D previsto per l’area in istanza di permesso di prospezione “d 3 F.P.-.SC”

### 3.3 Descrizione delle tecnologie di ricerca

#### 3.3.1 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 la geometria delle strutture presenti, la presenza di faglie e l’estensione delle unità stratigrafiche della successione 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 geofisiche 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, i quali, attraversando gli strati geologici, vengono riflessi dalle superfici di discontinuità presenti negli strati del sottosuolo, per ritornano 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.

L'*air-gun* è un dispositivo costituito da due camere, una superiore che viene caricata di aria compressa e una inferiore di scarico, sigillate tra loro da un doppio pistone ad anello. L'aria compressa che viene immessa nell'*air-gun* deriva dai compressori presenti sulla nave per l'acquisizione e passa dalla camera superiore a quella inferiore attraverso la sezione cava del pistone. È possibile utilizzare singoli *air-gun* oppure sistemi di più *air-gun* denominati *array*. Fonti singole sono utilizzate solo per indagini in acque superficiali, mentre le acque profonde, come quelle che saranno intraprese nell'area del progetto, richiedono *array* composti da diversi *sub-array* di *air-gun*. Le emissioni di aria compressa avvengono generalmente ogni 5-15 secondi.

Gli *array* di *air-gun* sono progettati per dirigere la maggior parte dell'energia verticalmente verso il basso, tuttavia una componente dell'energia viene proiettata anche orizzontalmente in acqua e può essere rilevata ad una distanza variabile dalla sorgente, a seconda delle condizioni idrografiche e del livello di rumore di fondo. Ciò nonostante, le onde che vengono generate hanno un rapido decadimento spaziale; l'energia infatti tende a diminuire con il quadrato della distanza. Gli impulsi prodotti dagli *air-gun* sono a banda larga, con la maggior parte dell'energia concentrata nella gamma di frequenze tra 10-200 Hertz, e livelli inferiori nell'intervallo 200-1000 Hz. A seconda della configurazione dell'*array* di *air-gun*, i livelli sonori alla sorgente presentano valori 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 di 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 è possibile osservare l'andamento delle diverse superfici riflettenti provenienti dal sottosuolo (che costituiranno un insieme di riflettori sismici) e la presenza di varie discontinuità incontrate (strati, contatti litologici, contatti tettonici).

Nelle fasi successive all'acquisizione rientrano tutte le procedure atte a migliorare il rapporto segnale/rumore ed a perfezionare l'immagine sismica proveniente dalla porzione di sottosuolo indagato. L'insieme di tutte queste operazioni viene definito *processing*.

### **3.4 Programma di acquisizione geofisica off-shore**

Il rilievo geofisico sarà effettuato da WesternGeco, *business unit* di Schlumberger dal 2001.

Al momento della stesura del presente rapporto non è possibile definire con certezza la nave che verrà utilizzata per l'acquisizione, non potendo prevedere con esattezza le tempistiche per l'ottenimento del titolo minerario di prospezione. Pertanto, di seguito saranno descritte le due possibili navi che potranno essere utilizzate, ossia la "WG Magellan" o la "Geco Eagle".

Per entrambe le soluzioni è previsto l'utilizzo dell'*air-gun* come sorgente di energia, tipicamente impiegata per i rilievi geofisici a mare. Questa tecnologia, testata e diffusa in tutto il mondo, consente una maggior definizione dei dati ed è la migliore soluzione sia dal punto di vista dell'impatto ambientale, sia dal punto di vista tecnico ed economico, con un rapporto costi-benefici migliore rispetto ad altre tecnologie. Questo tipo di sorgente, non prevede l'utilizzo di esplosivo e nemmeno la posa di strumentazione sul fondale, evitando di fatto impatti sulle specie bentoniche e sulle caratteristiche fisico-chimiche del sottofondo marino.

#### **3.4.1 Tecnologie e tecniche di acquisizione**

WesternGeco, una delle divisioni di Schlumberger, è leader nel settore delle tecniche e tecnologie di acquisizione geofisica per l'elaborazione di immagini di sottosuolo in ogni tipo di ambiente. La sua politica si basa su un alto livello di innovazione e *leadership* tecnologica, per fornire immagini del sottosuolo di qualità superiore.

Per svolgere l'attività di rilievo all'interno dell'area in istanza verrà utilizzata una nave di acquisizione dotata di una sorgente *array* di *air-gun*. Essendo WesternGeco e quindi Schlumberger leader mondiali nel settore dell'acquisizione geofisica, per i rilievi in oggetto verranno adottate una serie di tecnologie sviluppate direttamente dagli esperti della società.

#### **3.4.2 Mezzi navali utilizzati**

Di seguito verranno brevemente descritte le due possibili navi tra le quali verrà scelta quella impiegata nella campagna di prospezione a mare in dipendenza delle tempistiche per l'ottenimento del permesso potrà essere la "WG Magellan" o la "Geco Eagle".

Unitamente alla nave di acquisizione verranno utilizzate una o più navi di supporto/inseguimento, con lo scopo di comunicare con le imbarcazioni che operano nella zona, onde evitare l'interferenza con la nave di acquisizione e l'attrezzatura tecnica trainata. La nave di supporto fornisce anche assistenza aggiuntiva alla nave di acquisizione.

##### **3.4.2.1 WG Magellan**

La nave "WG Magellan", di proprietà della Pimolia Marine Company Ltd (Nicosia, Cipro), è una nave di ricerca geofisica contrassegnata dal codice IMO (*International Maritime Organization*) n. 9452957 e dall'identificativo di chiamata 5BPK2. Costruita nel 2009, è del tipo Ulstein SX124 e batte bandiera cipriota. Il tonnellaggio di stazza lorda internazionale della nave (GT) è di 6.922, il tonnellaggio di stazza netta (NT) è di 2.077, mentre la portata in peso morto (DWT) è di 3.781 tonnellate. La larghezza totale della nave si attesta sugli 88,8 metri, la larghezza massima agli estremi è di 21 metri, il pescaggio medio è di circa 6 metri, mentre l'altezza massima raggiunta sopra il livello del mare, o "*air draft*", è di 28,5 metri. Sul ponte è presente una piattaforma per elicotteri con diametro 21 metri in grado di ospitare un elicottero da 12.8 tonnellate.

##### **3.4.2.2 M/V Geco Eagle**

La nave "Geco Eagle", di proprietà della Gecoships A.S., è una nave di ricerca geofisica contrassegnata dal codice IMO (*International Maritime Organization*) n. 9176292 e dall'identificativo di chiamata HP9513. È stata costruita nel 1999 in Norvegia da Mjellem & Karlsen (Bergen). Il tonnellaggio di stazza lorda internazionale della nave (GT) è di 10.946, il tonnellaggio di stazza netta (NT) è di 3.284 mentre la portata in peso morto (DWT) è di 4.952 tonnellate. La larghezza totale della nave si attesta sui 94,80 metri, la larghezza massima agli estremi è di 37 metri, il pescaggio medio è di circa 7,5 metri, mentre l'altezza

massima raggiunta sopra il livello del mare, o “*air draft*”, è di 39 metri. Sul ponte è presente una piattaforma per elicotteri con diametro 22,20 metri in grado di ospitare un Sikosky S-92.

### 3.4.3 Parametri operativi di progetto

I parametri previsti per l’acquisizione in progetto sono indicati nella seguente tabella, la quale riporta le specifiche tecniche del cavo *streamer*, della sorgente di energia e delle tecniche di registrazione.

Parametri del cavo <i>streamer</i>	
Tipo di cavo <i>streamer</i>	Q-Marine Solid ObliQ
Intervallo tra idrofoni (m)	3,125
Lunghezza <i>Streamer</i> (m)	8000
Profondità <i>Streamer</i> (m)	8-30*
<i>Near trace offset</i> (m)	120
Parametri di registrazione	
Sistema di registrazione	TRIACQ V
Formato di registrazione	SEG-D 8036
Lunghezza di registrazione (s)	10
Frequenza di campionamento (ms)	2
Filtro passa basso (Hz – dB/Oct)	2-18
Filtro passa alto (Hz – db/Oct)	80% Nyquist (200-477)
Parametri della sorgente	
Tipo di sorgente	<i>Air-gun</i>
Volume alla sorgente di <i>Array</i> (In3)	5085
Numero di <i>subarray</i>	3
Numero di <i>air-guns</i> per <i>subarray</i>	8
Lunghezza <i>subarray</i> (m)	15
Intervallo degli <i>ShotPoint</i> (m)	25
Profondità dei 3 <i>subarray</i> sorgente (m)	6-9-6
Pressione operativa (psi)	2000

Tabella 3.2 – Parametri previsti per l’acquisizione delle linee sismiche (fonte: WesternGeco)

\* si precisa che, in condizioni di acque poco profonde presenti in alcune porzioni dell’area di rilievo, potrebbe essere necessario livellare gli *streamers* e ridurre lo *streamer spread*.

Le caratteristiche dell’*array* sono elencate in Tabella 3.3. Si noti che il valore RMS (scarto quadratico medio) è calcolato sull’intero modello identificativo. Vengono visualizzati anche i limiti conservativi di errore per le principali caratteristiche identificative del picco-picco (*peak to peak*). Questi rappresentano gli intervalli di confidenza al 95% del modello GUNDALF rispetto i suoi dati di calibrazione.

Array parameter : (0-25000) Hz	Array value
Numero di <i>air-gun</i>	24
Volume totale (in <sup>3</sup> )	5085.0 (83.3 litri)
Peak to peak in bar-m	146 +/- 1.86 (14.6 +/- 0.186 MPa, ~ 263 db re 1 muPa. at 1m.)
Zero to peak in bar-m	92.2 (9.22 MPa, 259 db re 1 muPa. at 1m.)
RMS pressure in bar-m	9.51 (0.951 MPa, 240 db re 1 muPa. at 1m.)
Primary to bubble (peak to peak)	22.4 +/- 6.75

<b>Bubble period to first peak (s)</b>	0.119 +/- 0.0161
<b>Maximum spectral ripple (dB): 10 – 50 Hz</b>	5.29
<b>Maximum spectral value (dB): 10 – 50 Hz</b>	214
<b>Average spectral value (dB): 10 – 50 Hz</b>	212
<b>Energia totale acustica (Joules)</b>	476279.4
<b>Totale efficienza acustica (%)</b>	41.4

Tabella 3.3 – Caratteristiche dell’array utilizzato per la modellazione degli impatti (fonte: Schlumberger)

#### 3.4.4 Prevenzione di rischi e potenziali incidenti

Si tratta di eventi incidentali di natura modesta, cui è collegata una bassissima frequenza di accadimento. In ogni caso, per prevenire tali rischi e per far fronte ad eventuali eventi accidentali, vengono normalmente adottate una serie di tecniche di prevenzione e controllo dei rischi, nonché delle misure di prevenzione ambientale ed implementazione dei sistemi di emergenza.

Per quanto riguarda le responsabilità e le politiche sulla sicurezza, Schlumberger fa riferimento al protocollo QHSE (*Quality, Health, Safety, and Environmental Policy*).

#### 3.4.5 Durata delle attività

La prospezione in istanza prevede l’esecuzione di un rilievo geofisico utilizzando una nave di acquisizione che seguirà un percorso di linee sismiche prestabilito. Per l’esecuzione dell’indagine geofisica in progetto, che comprende complessivamente 4.285,52 chilometri di linee sismiche, si stima una durata dei lavori di circa 92 giorni.

Tale tempistica comprende, oltre alla durata minima della produzione (stimata a 56 giorni), i tempi tecnici di fermo (stimati a 4 giorni), 23 giorni di *standby* nel caso di avverse condizioni meteo e/o attività di pesca ed eventuali 8 giorni per l’eventuale riempimento di zone prive di dati a causa della piegatura dei cavi.

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.

#### 3.4.6 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.

## 4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

### 4.1 Piano di monitoraggio ambientale

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

La sola fase dell’attività in progetto potenzialmente impattante, 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 e si manterrà in sospensione ad una profondità costante di poche decine di metri dal livello del mare, non entrando in contatto col fondo marino in nessun momento. L’occupazione dello specchio d’acqua da parte della nave rappresenta un fattore di impatto e durata limitati, dal momento che al termine delle operazioni la perturbazione della superficie marina cessa completamente.

In questo studio sono stati analizzati, descritti e valutati i potenziali impatti sulle componenti ambientali di interesse all’interno dell’area oggetto di indagine. E’ emerso che le eventuali interferenze che potrebbero manifestarsi a seguito della campagna geofisica in oggetto saranno di lieve entità, di breve durata, opportunamente mitigate e non determineranno impatti né significativi né permanenti sull’ambiente marino. Non sono stati evidenziati quindi impatti ambientali rilevanti, 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 per la definizione dello stato di qualità delle matrici ambientali interessate dal rilievo geofisico in progetto.

Le misure di mitigazione previste sono molteplici, infatti, durante l’esecuzione delle attività di prospezione in progetto, è previsto un monitoraggio continuo che consiste nella dotazione della nave di acquisizione geofisica di un sistema di monitoraggio acustico passivo gestito da un operatore esperto addestrato per rilevare le vocalizzazioni dei mammiferi marini eventualmente presenti nell’area. Nel caso vengano rilevati mammiferi marini all’interno della zona di esclusione, l’operatore avviserà tempestivamente l’equipaggio della nave di acquisizione, che posticiperà l’inizio delle attività.

Oltre al PAM, per l’avvistamento di mammiferi marini ed 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. Nell’eventualità che gli addetti all’avvistamento accertino la presenza di cetacei o mammiferi marini sensibili nell’area, l’attività verrà bloccata e posticipata per una durata 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).

### 4.2 Suolo e sottosuolo

L’area interessata dall’istanza di permesso di prospezione è ubicata all’interno della Zona Marina “F, situata nel Mar Ionio, all’interno del Golfo di Taranto e lambisce le coste delle regioni Calabria, Basilicata e Puglia, ricoprendo una superficie di 4030 chilometri quadrati.

#### **4.2.1 Caratteristiche geomorfologiche e batimetriche**

Dal punto di vista batimetrico, l'area in oggetto è caratterizzata da una profondità delle acque medio-alta: nella zona centrale, da nordovest a sudest, la batimetrica varia da 1400 metri fino a raggiungere i 2300 metri nella porzione più meridionale dell'istanza. Il limite orientale dell'area è caratterizzato da una profondità di circa 700/800 metri mentre il limite occidentale raggiunge un minimo di 600 metri.

Morfologicamente ne deriva che l'area a batimetria minore si colloca nel settore in cui la migrazione verso est del cuneo di accrezione appenninico è caratterizzato da una "triangle zone" e da deposizione sin-piegamento. La linea sismica CROP-M5, immediatamente a sud dell'area in istanza, va a sottolineare quanto descritto, evidenziando la complessa struttura nel sottosuolo e la relativamente semplice morfologia del fondale marino.

##### **4.2.1.1 Inquadramento geologico**

All'interno del settore del Golfo di Taranto nel quale insiste l'area in istanza di permesso di prospezione si è sviluppata ed è tuttora in atto un'evoluzione geodinamica importante, dovuta alla collisione continentale tra l'Africa con la placca Adria e la placca Europea, avvenuta nel Neogene-Quaternario.

In tale area si distinguono tre diversi domini geologici messi in loco dall'orogenesi Appenninica, nonché la frazione meridionale della catena stessa, l'avanfossa Bradanica e l'avampaese Apulo. A caratterizzare l'area del Golfo di Taranto, nella regione Calabria si aggiunge inoltre il sistema Calabro-Peloritano, delimitato dalla linea di Sanginetto a nord e da quella di Taormina a sud, rappresentante l'unità alloctona dell'intero settore in oggetto. Il Golfo risulta perciò essere considerato parte dell'avanfossa dell'Appennino Meridionale, comprendendo anche le unità alloctone appena citate a ovest e la piattaforma Apula a est.

La complessità della storia evolutiva dell'intera area mediterranea è stata influenzata principalmente dalla fase di *rifting* avvenuta dopo l'orogenesi Varisica. Durante il Mesozoico è possibile osservare lo sviluppo di estese piattaforme carbonatiche diffuse nelle aree oceaniche della Tetide e lungo i margini continentali passivi. Durante il tardo Mesozoico (Cretaceo), l'allora regime estensionale subì un'inversione tettonica, con il conseguente sviluppo di margini continentali e la formazione di diverse zone di subduzione. L'instaurarsi del regime compressivo condusse alla chiusura ed alla consunzione della litosfera oceanica della Tetide ed alla conseguente collisione dei margini continentali. La composizione eterogenea della crosta continentale e quella oceanica, la densità e lo spessore ereditato dal *rifting* Mesozoico, sono i fattori principali che controllano la posizione, la distribuzione e l'evoluzione delle attuali zone di subduzione.

#### **4.2.2 Panorama geologico regionale**

##### **4.2.2.1 Il sistema Appenninico Meridionale**

La Catena Appenninica ha una forma ad arco, che plasma la penisola italiana e si estende dal Piemonte-Monferrato nel nord Italia fino al nord Africa con le Maghrebidi. Questa catena montuosa rappresenta una parte dell'Orogenesi Alpina Terziaria formata dalla collisione progressiva tra l'Africa e l'Europa.

L'evoluzione cinematica dell'Appennino Meridionale è fondamentalmente spiegata con la progressiva migrazione verso Est del fronte della catena connesso all'apertura del bacino Tirrenico.

La Catena risulta costituita da tre diversi domini tettonici (Catena s.s., Avanfossa, Avampaese) con caratteristiche molto differenti ma con una continuità laterale, frutto di complessi avvenimenti orogenetici succedutisi nel corso dei tempi geologici dettati dalla particolare geodinamicità dell'area.

#### **4.2.2.2 Arco Calabro-Peloritano**

Assieme al Sistema Appenninico meridionale, un altro elemento importante dell'area è il sistema Arco Calabro-Peloritano, il quale rappresenta un segmento di catena fortemente arcuato della fascia orogenica perimediterranea posto tra la catena appenninica (NW-SE) e la catena siciliano-maghrebide ad andamento E-W. L'arco Calabro-Peloritano viene interpretato come un frammento di crosta continentale appartenente alla catena Alpina, costituito da una serie di coltri cristalline d'età paleozoica accavallate sia su unità oceaniche mesozoiche sia su unità terrigene e carbonatiche dell'Appennino Meridionale.

La "Linea di Sangineto" rappresenta il limite settentrionale dell'Arco Calabro-Peloritano, che viene a collocarsi in prossimità del confine tra Calabria e Basilicata (con orientamento grossomodo NE-SW). Questo elemento strutturale ha giocato un ruolo centrale nella costruzione della catena fin dal Miocene inferiore. La natura di tale faglia è stata interpretata come trascorrente sinistra da molti autori, sulla base di considerazioni geodinamiche generali legate alla traslazione verso est dei terreni cristallini dell'Arco, anche se altri autori riportano movimenti trascorrenti destri.

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

Dal un punto di vista litologico, l'Arco Calabro è prevalentemente costituito da rocce metamorfiche alpine ed erciniche, denominate Complesso del Basamento Calabrese. Al di sotto di queste unità sono presenti unità carbonatiche Mesozoiche che compaiono in piccole finestre tettoniche. I contatti tra le unità di basamento sono caratterizzati da sovrascorrimenti con superfici a basso angolo, successivamente ripresi da sistemi di faglie ad alto angolo.

L'evoluzione di questo settore del Mediterraneo centrale è caratterizzata dalla migrazione dell'Arco Calabro verso i quadranti sud-orientali a partire dall'Eocene, con il sovrascorrimento sul margine settentrionale della placca Africana e sui suoi promontori più o meno indipendenti.

Nell'Arco Calabro-Peloritano, il forte sollevamento tardo-quadernario ha accompagnato un'importante variazione nel regime tettonico correlata con l'arresto o rallentamento del processo di subduzione dello Ionio sotto il dominio Tirrenico. Questo processo ha probabilmente innescato anche la formazione, a partire dal Pleistocene medio, di un *rifting* incipiente dalla costa ionica della Sicilia al settore tirrenico della Calabria, attraverso lo Stretto di Messina. La zona in estensione è costituita da numerosi segmenti di faglia normale ed è marcata da vulcanismo attivo e da forte sismicità crostale che produce terremoti con meccanismi focali prevalentemente normali.

#### **4.2.3 Panorama geologico locale: il Golfo di Taranto**

Il Golfo di Taranto corrisponde ad una grande depressione valliva sub-rettilinea orientata NW-SE e denominata Valle di Taranto. Il Golfo rappresenta, insieme alla Fossa Bradanica, il bacino di avanfossa del sistema orogenico dell'Appennino meridionale, in cui è ancora attiva la sedimentazione. Si tratta di un bacino semi-chiuso che si apre verso SE nel mar Ionio, i cui bordi costituiscono il limite tra il versante NE e quello SW, molto diversi tra loro sia morfologicamente che strutturalmente. Il versante NE è caratterizzato da fondali uniformi ed a debole pendenza, mentre il versante SW ha un fondo estremamente irregolare e spesso inciso, con depressioni e grandi estensioni pianeggianti.



L'assetto strutturale dei due versanti è causa delle diverse condizioni strutturali che caratterizzano la Valle di Taranto, nella quale sono messe in contatto tettonico la piattaforma Apula (avampaese), l'avanfossa Bradanica e le coltri alloctone dell'Appennino meridionale.

Il versante SW rappresenta la continuazione dell'orogene appenninico meridionale, mentre il versante NE del Golfo è costituito un substrato calcareo-mesozoico corrispondente alla piattaforma Apula

L'area oggetto di studio ricade in corrispondenza della transizione tra il dominio della Catena Appenninica e l'Avanfossa Bradanica nel Golfo di Taranto. Quest'ultimo dominio, in particolare, rappresenta l'area depocentrale che accoglie i sedimenti provenienti dalla messa in posto della Catena Appenninica prossima al settore più settentrionale dell'Arco Calabro-Peloritano. L'area di studio ricade all'interno della sequenza plio-quadernaria formata da unità indeformate autoctone sovrastanti i corpi caotici alloctoni a tetto dei sedimenti relativi alla piattaforma Apula.

#### 4.2.4 Stratigrafia dell'area in istanza

Nell'area in istanza di permesso di prospezione si distinguono tre diversi domini geologici messi in loco dall'orogenesi Appenninica: la parte meridionale della catena stessa, l'avanfossa Bradanica e l'avampaese Apulo.

La Piattaforma Appenninica meridionale è stratigraficamente composta da diverse centinaia di metri di unità carbonatiche di piattaforma del Triassico Superiore-Paleogene, ricoperti da biocalcareni del Miocene e torbiditi terrigeni. La successione che va dal Triassico all'Eocene è costituita prevalentemente da torbiditi carbonatiche, che possono essere attribuite a sistemi alimentati direttamente dalle piattaforme adiacenti durante periodi d'intensa attività produttiva in prossimità delle aree bacinali. Calcari con selce, radiolariti e marne silicizzate sono tipici di una sedimentazione pelagica tranquilla. Tali depositi rappresentano, pertanto, fasi di interruzione della produzione carbonatica di piattaforma, probabilmente legate a fasi d'annegamento di queste ultime, durate anche oltre 10 Milioni di anni.

L'Avanfossa Bradanica ha origine a partire dal Pliocene medio-superiore, per mezzo della formazione di un bacino sedimentario allungato in modo adiacente la Piattaforma Apula, e generato da fenomeni di subsidenza. I sedimenti presenti sono principalmente costituiti da depositi clastici (argille, sabbie e conglomerati) di *facies* marina e coprono un intervallo cronostratigrafico che va dal Pliocene medio-superiore al Pleistocene (Ogniben et al., 1969). Da un punto di vista deposizionale, infine, l'avanfossa è caratterizzata anche da depositi torbiditici alternati a depositi pelitici di età Plio-Pleistocenica.

L'avampaese Apulo è caratterizzato dalla piattaforma Apula è rappresentata quasi interamente da una sequenza di carbonati in *facies* di bassa profondità di età Mesozoica e si sviluppa sia nelle aree emerse del Gargano, Murge e Salento, che in quelle sommerse, lungo la fascia occidentale del Mare Adriatico. La scarsa variabilità verticale degli ambienti va attribuita ad un tasso di subsidenza relativamente costante e compensato dal tasso di sedimentazione. All'interno della successione carbonatica sono presenti episodiche intercalazioni di calcari a Rudiste, che si estendono fino alla parte alta del Cenomaniano indicando una sedimentazione di piattaforma protetta, periodicamente invasa da acque di mare aperto.

Con la fine del Mesozoico, durante il Cenozoico inizia un vulcanismo testimoniato dalla presenza di rocce ignee ultrabasiche sottoforma di dicchi e rocce subvulcaniche di probabile età eocenica, che giacciono localmente a contatto al tetto delle precedenti unità del Maastrichtiano. Il contatto con i soprastanti depositi eocenici avviene per discordanza stratigrafica, alla quale si associa, come riconosciuto nell'area garganica, la presenza di superfici erosive. La successione eocenica è composta da torbiditi carbonatiche su cui progradano sedimenti di piattaforma interna, localmente trasgrediti da *facies* di piattaforma

esterna/margine. Su questa superficie è sviluppata, in particolar modo nel sottosuolo, una successione miocenica di calcari pelagici ricchi di fosfati, che rappresenta la sequenza d'annegamento della piattaforma Apula. L'annegamento della piattaforma Apula è legato al carico prodotto dall'impilamento lungo il suo margine occidentale delle falde appenniniche.

Il dominio Calabro-Lucano nel suo insieme mostra caratteristiche di *mélange*, formato da una successione pelitico-calcareo-arenacea, non metamorfica. All'interno di questa unità sono state individuate unità differenti, con contatti generalmente tettonizzati, costituite da sequenze ofiolitiche con la relativa copertura pelagica, lembi di successioni terrigene riferibili alla formazione Crete Nere (sequenza di argilliti nere, tipo *black shale*), oltre a livelli di calcari siliciferi e di vulcanoclastiti a detrito andesitico.

Il Bacino di Crotona, in prossimità del quale sono presenti anche i due pozzi presi in considerazione per meglio descrivere la stratigrafia *off-shore* del Golfo di Taranto, è strutturalmente formato da un esteso sistema di *semigraben* a ribassamento orientale. Si configura come un bacino interposto tra l'altopiano della Sila ed il sistema dei *thrust* esterni che compongono il cuneo di accrezione attivo nell'*off-shore* ionico. A grande scala, la successione stratigrafica è composta da una serie di cunei detritici formati da materiale cristallino e metamorfico alimentato dall'area silana, che sfumano progressivamente, procedendo verso le coste ioniche, in successioni arenacee e calcoarenitiche, quindi marnoso-calcaree ed infine pelitiche nei settori orientali. Le diverse sequenze sedimentarie sono separate da evidenti superfici di non-conformità che passano, procedendo verso il mare aperto, in alternanze di depositi arenacei e pelitico-marnosi.

La successione che sembra essere presente nell'*off-shore* del Bacino di Crotona è la seguente:

- Formazione di Albidona (Eocene): costituita da torbiditi distali ben cementate;
- Formazione di Stilo-Capo D'Orlando (Oligocene-Miocene inferiore): nella parte inferiore sono presenti conglomerati fluviali/alluvionali, arenarie e marne; nella parte superiore invece sono registrate torbiditi conglomeratiche e arenarie;
- Formazione di Fedra (Langhiano): depositi deltaici poligenici e grossolani;
- Formazione di San Nicola (Serravalliano): arenarie grossolane di ambiente marino tipo *shallow* su depositi di *debris flow* caotici e argilliti di ambiente distale. Si registra un *fining-upward* oltre i 2000 metri;
- Gruppo del Ponda (Serravalliano superiore-Tortoniano inferiore): argilliti con torbiditi di granulometria arenacea.

Oltre a queste unità sedimentarie si distinguono anche:

- Depositi Pre-Evaporitici (Messiniano inferiore): formati da torbiditi e depositi gessosi;
- Depositi Evaporitici (Messiniano medio-superiore): costituiti da depositi clastici e evaporitici;
- Depositi Post-Evaporitici (Messiniano superiore): con arenarie di ambiente deltaico e argilliti.

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

I log dei pozzi Florida 1 e Filomena 1 ubicati nelle vicinanze dell'area in istanza, davanti alle coste calabresi, evidenziano quanto sia difficoltosa l'individuazione delle formazioni sedimentarie sopra citate all'interno dell'area in questione, a causa della complessità geologico-strutturale di tale settore.

Elaborare una sequenza sedimentaria relativa al Golfo di Taranto non risulta perciò essere un compito semplice e soprattutto di unica lettura, in quanto, oltre alla complessità geologica ormai nota, si aggiunge la vera e propria mancanza di dati diretti acquisiti in ambiente di *off-shore* del Golfo stesso.

### 4.3 Ambiente marino

La Rete Mareografica Nazionale è composta di 26 stazioni di misura uniformemente distribuite sul territorio italiano ed ubicate prevalentemente all'interno delle strutture portuali. Esse rilevano numerosi parametri quali livello di marea, velocità e direzione del vento a 10 metri dal suolo, livello barometrico, temperatura dell'aria e temperatura dell'acqua.

La stazione mareografica più vicina all'area in istanza risulta essere quella Taranto, situata a circa 16,7 miglia nautiche a nordest dell'area in istanza. Per effettuare un confronto è stata poi considerata la stazione mareografica di Crotone, sita a circa 29 miglia nautiche dal vertice sudoccidentale dell'area. I dati relativi al regime ondometrico saranno invece ricavati grazie alla boa di Crotone, che risulta collocata a circa 30 miglia nautiche a sud dell'area in istanza di prospezione.

#### 4.3.1.1 Temperatura dell'acqua

I valori di temperatura dell'acqua raggiunta nelle due stazioni Taranto e Crotone nei quattro anni di riferimento, (dal 01/01/2010 al 31/12/2013) presentano un andamento molto simile, con un massimo, superiore ai 29°C, generalmente raggiunto in estate, ed un minimo, di circa 10-11°C, che si verifica nella stagione invernale, da gennaio a marzo.

L'estate del 2012, per entrambe le stazioni, è stata la più calda del quadriennio, con temperature attestatesi attorno ai 29.4-29.5°C. L'inverno più rigido, invece, è stato quello del 2011 per Crotone e quello del 2012 per Taranto, in cui sono state raggiunte temperature dell'acqua rispettivamente di 10.4°C e di 10.7°C.

#### 4.3.1.1 Temperatura dell'aria

L'andamento della temperatura dell'aria (espressa in °C) nelle stazioni mareografiche di Taranto e di Crotone per il quadriennio 2010-2013 risulta essere molto simile: i minimi di temperatura si incontrano in inverno e i massimi in estate, con un *trend* che ricalca, con un lieve anticipo, quello delle temperature dell'acqua. Una dettagliata analisi svela però che le temperature registrate a Taranto assumano valori lievemente più bassi in inverno e più alti in estate rispetto a quelle di Crotone. E' possibile ipotizzare che questa lieve differenza possa essere causata dall'ubicazione della stazione di Taranto, che si colloca in posizione riparata all'interno del porto dell'omonima città pugliese e che probabilmente risente maggiormente dell'influenza della terraferma. Al contrario, la stazione di Crotone si localizza in *offshore* calabrese, in prossimità di un promontorio soggetto maggiormente all'influsso del mare e dei venti.

Nell'intero quadriennio considerato, il valore massimo di 38.1°C raggiunto nella stazione di Taranto si è registrato nell'estate 2011, mentre a Crotone il picco massimo di 36.8°C si è verificato nel 2010 e nel 2012. Sempre su base quadriennale, il valore minimo incontrato risale al dicembre 2010, sia per Taranto che per Crotone; nella prima stazione si è registrata la temperatura minima di 1°C, mentre nella seconda stazione la minima si è attestata sui 2.4°C.

#### 4.3.1.2 Livello idrometrico

Le due stazioni mostrano un andamento sostanzialmente simile, a Taranto i valori raggiunti sono lievemente più bassi, specialmente nel 2011; il motivo di questa lieve differenza potrebbe essere cercato nel fattore posizione, che vede la stazione mareografica pugliese collocata all'interno del Golfo di Taranto in un settore riparato e vicino alla terraferma in contrasto con la posizione della stazione calabrese, vicina al promontorio di Capo Colonna.

In generale, la differenza tra livello idrometrico massimo e minimo raggiunti durante l'arco dell'anno, assume valori compresi tra i circa 60 centimetri registrati nel 2011 ed i circa 90 centimetri registrati nel 2010. I livelli idrometrici più alti, sono compresi tra +30 e +38 centimetri e vengono raggiunti in inverno o secondariamente in tardo autunno, mentre i valori più bassi del livello idrometrico, compresi tra -46 e -60 centimetri, sono toccati in primavera.

Nella stazione di Taranto, il livello idrometrico minimo registrato negli anni 2010-2011 si è attestato attorno ai -0.46 metri; nel 2012 ha toccato i -0.58 metri (valore più basso del quadriennio), mentre nel 2013 è risalito attestandosi sui -0.53 metri sotto lo zero di riferimento. Il livello idrometrico massimo invece si aggira su valori tra +0.32 e +0.30 metri, ad eccezione del 2011, anno caratterizzato in generale da valori bassi se confrontati con quelli dell'intero quadriennio, ove si è registrato un livello massimo di soli 0.16 metri.

Nella stazione di Crotone il livello idrometrico minimo dei quattro anni analizzati si è aggirato attorno a valori di: -0.52 metri nel 2010, -0.46 metri nel 2011, -0.60 metri nel 2012 e -0.53 metri nel 2013. Il livello idrometrico massimo annuo invece va dai 0.38 metri del 2010 ai 0.28 metri del 2011, ai 0.27 metri del 2012 per poi risalire ai 0.34 metri nel 2013. Si segnala la presenza di alcuni eventi anomali, episodi isolati o molto probabilmente errori strumentali, di oltre +0.80 metri nel 2012 e di circa +0.59 metri a dicembre 2013. Si nota che l'escursione tra livello idrometrico minimo e massimo toccati nel corso dell'anno è più marcata nella stazione di Crotone rispetto a quella di Taranto.

#### **4.3.2 Regime ondometrico**

I dati relativi al regime ondometrico utilizzati fanno riferimento alla boa di Crotone, ubicata al largo delle coste calabresi nelle vicinanze di Capo Colonna e che risulta la più vicina all'area in istanza di prospezione.

I dati nella boa sono disponibili fino al mese di luglio 2007, per cui il clima ondoso, in termine di direzione prevalente di provenienza e di altezza delle onde, è stato analizzato su un intervallo di tempo di cinque anni, dal 2002 al 2006 inclusi.

La direzione prevalente di provenienza del moto ondoso risulta il quadrante di S-SE e, secondariamente, di NE. La direzione media del moto ondoso risente ovviamente della posizione della boa, che si colloca poche miglia ad est rispetto alla terraferma.

Le onde registrate nei quadranti a maggior frequenza normalmente non superano il metro di altezza, talvolta l'altezza del moto ondoso può superare il metro e raggiungere la classe 2-3 metri, mentre più raramente può superare i 2 metri di altezza. I rarissimi eventi caratterizzati da una classe di altezza superiore ai 3-4 metri sono perlopiù associati al moto ondoso con provenienza sudorientale.

#### **4.3.3 Salinità**

Il gradiente di salinità che caratterizza il bacino Mediterraneo regola le dinamiche delle masse d'acqua, condizionandone il movimento da est a ovest; le acque oceaniche, più fredde e meno saline, si localizzano nel Mediterraneo Occidentale, mentre procedendo verso est il livello di salinità aumenta, sia grazie al mescolamento che grazie alla maggiore evaporazione, fino a giungere nel Bacino Levantino. Una panoramica sulla salinità delle acque superficiali del Mediterraneo, espressa in PSU (*practical salinity units*) è stata realizzata dal Gruppo Nazionale di Oceanografia Operativa. Le acque a bassa salinità si localizzano in corrispondenza del Mare di Alboran, del Mar Egeo e delle foci dei principali fiumi, ove vi è un importante afflusso di acque dolci; il Mediterraneo Occidentale è caratterizzato da salinità medio-basse, oscillanti attorno ai 37.5-38.5 PSU, mentre il bacino di Levante è caratterizzato da elevata salinità, superiore ai 39 PSU.

Le acque italiane caratterizzate dalla più alta salinità risultano essere quelle del mar Ionio e del Golfo di Taranto, con valori che si aggirano attorno ai 39 PSU e che incrementano procedendo verso sudest procedendo in direzione del bacino di Levante. In particolare, l'area in istanza si colloca nel Golfo di Taranto (mar Ionio settentrionale) ed è caratterizzata da valori di salinità superficiale attorno ai 38.8 PSU; è presente attualmente un leggero gradiente che vede un aumento di salinità delle acque in direzione della costa calabrese.

#### 4.3.4 Venti

Il movimento di masse d'aria nel Mediterraneo risulta molto complesso e determinante per la circolazione superficiale del mare. L'area del bacino del Mar Ionio è interessata da venti dominanti provenienti dal Terzo quadrante, quindi da sudest. Il periodo invernale è caratterizzato da un significativo flusso proveniente da nord-ovest e da nord-est che ruota a nord affacciandosi sulla parte settentrionale del Mar Ionio. La dinamica dei flussi è legata al passaggio dei fronti di alta e bassa pressione da ovest che determinano variazioni a carattere regionale con lo sviluppo di gradienti di pressione.

Come risulta evidente dalle rose dei venti delle due stazioni mareografiche di Taranto e Crotona, il regime anemometrico è estremamente vario, e caratterizzato da più direzioni di provenienza e da più classi di velocità. Tale differenza può con ogni probabilità imputarsi a condizioni locali ed alla posizione delle stazioni rispetto alla terraferma ed al mare aperto: quella di Taranto è riparata all'interno del Golfo e riceve perlopiù apporti di vento debole da terra e forte da sudovest, mentre la stazione di Crotona si trova in condizioni più "aperte" e risente di venti deboli da nordovest e più forti da sudovest.

Nello specifico, la stazione di Taranto è caratterizzata da venti deboli di Grecale (E-NE e NE), caratterizzati da velocità normalmente inferiori ai 4 metri al secondo, e secondariamente da venti di Libeccio (SW) ad intensità variabile, che possono anche toccare i 12 metri al secondo. I venti maggiormente intensi, con velocità addirittura superiore ai 12 metri al secondo, però provengono da S e S-SE.

La stazione di Crotona è caratterizzata da una classe di venti prevalenti di Maestrale (da NW) a debole velocità (quasi sempre inferiore ai 4 metri al secondo), mentre i venti più intensi provengono da direzioni prossime al nord e dal quadrante di sudovest. Ben rappresentata anche in questo caso è la classe con provenienza da SW, con venti di Libeccio di intensità variabile che possono toccare velocità a volte superiori ai 12 metri al secondo, anche se più raramente rispetto a Taranto.

#### 4.3.5 Correnti marine

Le correnti del Mediterraneo si generano come conseguenza dell'apporto di acque che dall'Atlantico defluiscono nel bacino attraverso lo stretto di Gibilterra, allo scopo di contrastare il deficit idrico che si instaura nel bacino stesso soprattutto nei mesi invernali. Queste correnti risentono della forza di Coriolis e si sviluppano con direzione ciclonica, cioè antioraria: le coste del Nord Africa sono percorse in direzione da ovest ad est, mentre le coste europee sono caratterizzate da un movimento da est ad ovest.

A livello generale, è possibile schematizzare la circolazione "tridimensionale" nel Mediterraneo tramite un modello a cella termoalina aperta, cui si sovrappongono due celle secondarie costituite dai due sottobacini Orientale ed Occidentale (Lascaratos, 1999)

La cella principale descrive la trasformazione delle acque superficiali di derivazione atlantica (AW - *Atlantic Water*) in acque intermedie del bacino di levante (LIW - *Levantine Intermediate Water*), che sono le principali artefici del flusso in uscita dal Mediterraneo all'Atlantico. Le due celle minori invece sono responsabili della trasformazione delle acque superficiali ed intermedie in acque profonde, che prendono il nome di *Western Mediterranean Deep Water* (WMDW) ed *Eastern Mediterranean Deep Water* (EMDW) a

seconda che si trovino nel Mediterraneo Occidentale ed Orientale, rispettivamente. L'esistenza di una cella a profondità intermedia è principalmente controllata dalla presenza di due soglie poco profonde costituite dallo Stretto di Gibilterra e dal Canale di Sicilia.

Le acque del mar Ionio, in particolare, sono formate da tre livelli sovrapposti comprendenti, dall'alto verso il basso:

1. Acque superficiali o MAW (*Modified Atlantic Water*): acque di derivazione atlantica che il mar Ionio riceve da ovest, attraverso il Canale di Sicilia, e che costituiscono uno strato superficiale spesso circa 60-150 metri caratterizzato da temperature comprese tra 13°C in inverno a 28°C in estate, e con salinità crescente da ovest ad est, passando dai 37.5 PSU nel Canale di Sicilia fino ai 38 PSU nel Mar di Creta (Theocharis et al., 1993).
2. Acque intermedie o LIW (*Levantine Intermediate Water*): masse d'acqua provenienti dal bacino di Levante che si sviluppano dalla superficie fino a profondità di circa 800-900 metri; esse sono caratterizzate da valori di temperatura e salinità più elevati rispetto alla MAW e presentano differenziazione di salinità e temperatura dallo Ionio settentrionale allo Ionio meridionale.
3. Acque profonde o EMDW (*Eastern Mediterranean Deep Water*): masse d'acqua più fredde e salate, con temperatura di 13°C e salinità di 38.65 PSU, che si interpongono tra le acque intermedie levantine ed il fondale del Mediterraneo Orientale (Canals et al., 2009); esse provengono dall'Adriatico fanno il loro ingresso nel mar Ionio da nord, attraverso il Canale d'Otranto, determinando la circolazione ciclonica delle acque in questo bacino.

Le principali correnti che caratterizzano i vari *layers* dello Ionio settentrionale non penetrano tuttavia all'interno del Golfo di Taranto. Ne deriva che tale golfo sia caratterizzato da correnti minori ed altamente variabili su scala regionale. Solo nel mese di novembre una circolazione relativamente stabile, dovuta al flusso proveniente dall'Adriatico, entra nel Golfo e percorre le coste pugliesi e lucane con direzione sud-ovest, per poi scendere lungo le coste calabresi.

Le correnti superficiali che caratterizzano il Golfo di Taranto sono molto variabili in termini di direzione e velocità su scala stagionale e risentono delle condizioni locali come venti e morfologia del bacino. Nella mappa relativa al mese di agosto, infatti, si vede come il principale flusso che caratterizza il settore più a nord dello Ionio e che proviene dall'Adriatico si muova da S. Maria di Leuca fino alle coste della Calabria, tagliando fuori il Golfo di Taranto, mentre si può altresì notare che in settembre tale flusso, nello specifico dovuto alla WAC o *Western Adriatic Current*, entri all'interno del Golfo lambendo la penisola salentina e risalendo le coste con movimento antiorario e velocità calante man mano che procede verso la Calabria.

Le correnti che caratterizzano il Golfo sono dunque correnti minori, con intensità e direzione variabile, ma che normalmente non superano la velocità di 0.2 metri al secondo.

## 4.4 Flora e fauna

### 4.4.1 Plancton

La parola "plancton" fu coniata da Hensen nel 1887 per indicare "tutte le particelle di natura organica che galleggiano liberamente ed involontariamente in acque aperte" (AA., 2010).

Per l'intero bacino del Mediterraneo, nello studio di Siokou-Frangou et al. (2010) viene mostrata la distribuzione del plancton, compreso tra gli zero ed i 200 metri di profondità.

In questo studio la concentrazione del fitoplancton viene fatta tramite la misura satellitare della concentrazione della clorofilla *a* nella colonna d'acqua. Nella porzione dello Ionio settentrionale, area di

interesse di questo studio, il valore di concentrazione della clorofilla “a” è piuttosto omogeneo, variando tra 0,21  $\mu\text{g l}^{-1}$  e 0,30  $\mu\text{g l}^{-1}$ . Solo nella parte molto vicina alla costa delle Basilicata, ed in parte di quella Calabrese, i valori di clorofilla “a” raggiungono concentrazioni di 0,30-0,32  $\mu\text{g l}^{-1}$ .

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

Alcuni di questi studi mostrano che, a livello dell'intero bacino del Mediterraneo, esiste un gradiente crescente di diversità in direzione ovest-est per quanto riguarda i coccolitofori. Le diatomee mostrano invece un *trend* contrario (Ignatiades et al., 2009. In Dolan et al. (1999) viene mostrato che le Crysophite hanno un gradiente di diminuzione ovest-est (sempre a livello di bacino). Per i cianobatteri non è indicata la presenza di alcun gradiente tra la porzione ovest del bacino e quella est.

In generale, in tutto il bacino del Mediterraneo, la dominanza della biomassa di fitoplancton è data da cianobatteri e piccoli flagellati (Yacobi et al., 1995; Dolan et al., 2002; Ignatiades et al., 2002; Casotti et al., 2003; Brunet et al., 2007; Tanaka et al., 2007); inoltre questi organismi, sono prevalentemente presenti nello strato più superficiale della colonna d'acqua (Yacobi et al., 1995).

#### 4.4.2 Ittiofauna

Dalla campagna DESEAS, effettuata nel 2001, D'Onghia et al. (2004) riportano i dati circa la distribuzione dell'ittiofauna e dei crostacei per profondità comprese tra i 600 ed i 4000 metri. I campionamenti sono stati effettuati in diverse zone del Mediterraneo, tra cui una parte della costa calabrese. Quest'area di campionamento, anche se non nelle immediate vicinanze dell'area oggetto di studio, può fornire un'idea dei popolamenti che si possono trovare alle medesime profondità.

I risultati mostrano la presenza di 30 specie di pesci (26 teleostei e 4 condroitti) e 25 di crostacei. Entrambi pesci e crostacei mostrano un aumento in densità fino alla profondità di 1200 metri, seguita da un successivo decremento. L'ittiofauna costituiva la maggior densità fino ad i 1700 metri di profondità mentre a batimetrie superiori erano i crostacei ad essere maggiormente presenti. Per quanto riguarda la biomassa, solo i pesci hanno mostrato un aumento fino ai 1200 metri di profondità.

Nello studio condotto da D'Onghia et al. (2012), viene mostrata la differenza nel popolamento ittico al largo della costa di Santa Maria di Leuca (Puglia) tra una zona con popolamenti a coralli bianchi ed una senza. La profondità a cui sono stati effettuati i campionamenti nelle due aree varia tra i quasi 400 ed i 600 metri. nGli autori riportano che, sia negli habitat a coralli che senza, la specie più presente per i pesci cartilaginei era *Galeus melastomus*. Mentre per i pesci ossei, sempre in entrambi gli habitat, le specie più presenti erano: *Conger conger*, *Helicolenus dactylopterus*, *Merluccius merluccius*, *Pagellus bogaraveo*, *Phycis blennoides* e *Polyprion americanus*.

In generale si può notare come sia i pesci cartilaginei che ossei più comuni trovati nello studio di D'Onghia et al. (2012), coincidano con quelli più comuni trovati nello studio di Maiorano et al. (2010).

Sempre D'Onghia et al. (1998), hanno valutato la distribuzione batimetrica (200-700 metri) di diverse specie demersali nel periodo 1994-1995 lungo il tratto di costa compreso tra Capo d'Otranto e Capo Spartivento. Su un totale di 62 specie catturate, i pesci erano quelli preponderanti (con 34 specie); seguivano crostacei (19 specie) e cefalopodi (9 specie).

#### 4.4.3 Mammiferi marini

Nel Mar Mediterraneo sono presenti più specie di mammiferi marini, rappresentate principalmente da specie appartenenti all'ordine dei cetacei e da una sola specie appartenente alla famiglia dei Focidi.

Al fine di proteggere la cetofauna, è stato siglato l'accordo ACCOBAMS (Accordo sulla Conservazione dei Cetacei nel Mar Nero, Mar Mediterraneo e Aree Atlantiche Contigue), che è uno strumento di cooperazione per la conservazione della biodiversità marina nel Mar Mediterraneo e nel Mar Nero. Il suo scopo è quello di ridurre le minacce per i cetacei e migliorare la nostra conoscenza di questi animali.

La Società Italiana di Biologia Marina (SIBM), su incarico della Direzione Generale per la Protezione della Natura e del Mare (DPNM) del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MiATTM), ha rivisto ed aggiornato la *checklist* delle specie marine della fauna italiana. Lo studio ha suddiviso i mari italiani in otto aree principali, più un "microsettore". L'area oggetto di questo studio rientra nel settore 6, il quale comprende la costa orientale della Sicilia (escluso Stretto di Messina), le coste ioniche della Calabria e della Basilicata e la porzione meridionale della penisola salentina fino ad Otranto.

Nella tabella di Figura 4.1, viene indicata la presenza delle specie di mammiferi marini che è possibile trovare nei diversi mari italiani.

		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	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	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				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	M		A10, A17
<i>Globicephala</i>	15687	Lesson, 1828											
<i>Globicephala melas</i>	15688	(Traill, 1809)	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			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				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			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

Figura 4.1 - Lista dei mammiferi marini nei mari italiani. La colonna 6 indica la zona biogeografica 6 (fonte: Mo G., 2010)



Per poter quantificare al meglio i mammiferi marini potenzialmente presenti nell'area oggetto d'indagine, è stato consultato il *database* del sito OBIS SEAMAP (*Ocean Biogeographic Information System Spatial Ecological Analysis of Megavertebrate Populations*). OBIS SEAMAP è un *database online* georeferenziato, dove vengono riportati i dati delle osservazioni su mammiferi marini, uccelli marini e tartarughe marina, svolte in tutto il mondo. Il numero di osservazioni ottenuto dal sito OBIS-SEAMAP per le specie di mammiferi e rettili marini presenti nella area circoscritta, è mostrato in Tabella 4.1. Si nota l'assenza di osservazioni per le specie dell'avifauna marina.

Specie	Periodo	N° di osservazioni	N° totale di individui osservati
<i>Balaenoptera physalus</i>	2009	1	1
<i>Grampus griseus</i>	2009-2010	5	56
<i>Physeter macrocephalus</i>	1997	1	6
<i>Stenella coeruleoalba</i>	1989 - 2012	158	6209
<i>Tursiops truncatus</i>	2010 - 2012	21	319
<i>Caretta caretta</i>	2004-2012	46	48
<i>Delphinidae</i>	1997	1	1
Non determinato	2003	1	5

Tabella 4.1 - Tabella riassuntiva dei dati estrapolati dal sito Obis Seamap (fonte: [seamap.env.duke.edu/](http://seamap.env.duke.edu/))

Nell'area considerata per valutare la presenza di mammiferi e rettili marini, *Stenella coeruleoalba* è l'organismo più presente con ben 6209 avvistamenti. Sebbene molti dati presenti nel *database* per questo mammifero risalgano al 1987, in realtà la maggior parte delle osservazioni è stata effettuata negli anni compresi tra il 2010 ed il 2012. La seconda specie più presente in quest'area è il tursiopo con 319 individui; anche per esso le osservazioni riguardano il periodo 2010-2012.

Le tartarughe marine presenti in quest'area sono state avvistate nel numero di 48 individui, nel periodo temporale 2008-2012.

#### 4.4.3.1 Fenomeno dello Spiaggiamento

Nel 1986, grazie all'impegno del Centro Studi Cetacei (CSC) e dei volontari ad esso aderente, è iniziata lungo le coste italiane la raccolta sistematica di informazioni riguardo gli spiaggiamenti di mammiferi marini.

Le cause degli spiaggiamenti non sono del tutto chiare e sono tutt'oggi oggetto di accesa discussione fra gli addetti ai lavori. In ogni caso, le cause accertate fino ad ora sono sicuramente quelle naturali, quali: variazione di fattori ambientali, cattive condizioni meteorologiche, debolezza dovuta all'età avanzata, infezioni, difficoltà nel parto, alterazioni del campo geomagnetico ed errori di navigazione. Ulteriori cause possono essere catture accidentali, inquinamento da liquami e chimico, inquinamento acustico. Spesso gli spiaggiamenti di massa sono dovuti alla risposta del branco ad una richiesta di aiuto di un singolo. Altre cause sono da imputarsi a predatori o all'inseguimento delle prede fin sotto costa, oppure alla collisione con imbarcazioni nelle aree ad intenso traffico marittimo. Anche i *sonar* possono provocare spiaggiamenti, soprattutto quelli a bassa frequenza per l'individuazione di sottomarini delle marine militari (100-1000 Hz corrispondenti a 235 dB).

In Tabella 4.2, Tabella 4.3 e Tabella 4.4 vengono riportati i dati dei mammiferi spiaggiati lungo la costa antistante l'area oggetto di studio, suddivisi per regione. In Tabella 4.5 vengono considerati i mammiferi spiaggiati nell'intera in esame.

## Regione Calabria

Specie	Arco temporale	Numero individui spiaggiati	% sul totale
<i>Tursiops truncatus</i>	1989-2013	7	5,7
<i>Physeter macrocephalus</i>	2001-2013	2	1,6
<i>Stenella coeruleoalba</i>	1988-2014	69	56,1
<i>Grampus griseus</i>	1995-2007	5	4,1
<i>Ziphius cavirostris</i>	1992-2012	9	7,3
<b>Indeterminato</b>	2002-2012	31	25,2

Tabella 4.2 - Tabella riassuntiva degli spiaggiamenti di mammiferi marini lungo la costa Calabrese nel periodo 1988 – 2014 (fonte: mammiferimarini.unipv.it)

## Regione Basilicata

Specie	Arco temporale	Numero individui spiaggiati	% sul totale
<i>Tursiops truncatus</i>	2001-2005	4	18,2
<i>Physeter macrocephalus</i>	1988	1	4,5
<i>Stenella coeruleoalba</i>	1987-2001	9	40,9
<i>Grampus griseus</i>	1989	1	4,5
<i>Ziphius cavirostris</i>	1994-2004	3	13,6
<b>Indeterminato</b>	1992-2005	4	18,2

Tabella 4.3 - Tabella riassuntiva degli spiaggiamenti di mammiferi marini lungo la costa della Regione Basilicata nel periodo 1988 – 2005 (fonte: mammiferimarini.unipv.it)

## Regione Puglia

Specie	Arco temporale	Numero individui spiaggiati	% sul totale
<i>Tursiops truncatus</i>	1987-2013	34	13,4
<i>Physeter macrocephalus</i>	1991	1	0,4
<i>Stenella coeruleoalba</i>	1987-2014	150	59,1
<i>Grampus griseus</i>	1987-2008	13	5,1
<i>Ziphius cavirostris</i>	2002-2012	3	1,2
<i>Globicephala melas</i>	1993	1	0,4
<b>Indeterminato</b>	1987-2014	52	

Tabella 4.4 - Tabella riassuntiva degli spiaggiamenti di mammiferi marini lungo la costa Pugliese nel periodo 1987 – 2014 (fonte: mammiferimarini.unipv.it)

## Totale mammiferi spiaggiati nell'area

Specie	Arco temporale	Numero individui spiaggiati	% sul totale
<i>Tursiops truncatus</i>	1987-2013	45	11,3
<i>Physeter macrocephalus</i>	1988-2013	4	1
<i>Stenella coeruleoalba</i>	1987-2014	228	57,1
<i>Grampus griseus</i>	1987-2008	19	4,8
<i>Ziphius cavirostris</i>	1992-2012	15	3,8
<i>Globicephala melas</i>	1993	1	0,3
<i>Indeterminato</i>	1987-2014	87	21,8

Tabella 4.5 – Totale dei mammiferi spiaggiati lungo le coste Ioniche delle Regioni Calabria, Basilicata e Puglia nel periodo 1987 - 2014 (fonte: [www.mammiferimarini.unipv.it](http://www.mammiferimarini.unipv.it))

Questi dati sono in accordo con quelli estrapolati dal sito OBIS-SEAMAP, in cui veniva mostrata la enorme preponderanza di Stenelle osservate rispetto agli altri mammiferi marini. Anche in questo caso, il secondo per numerosità di avvistamenti è stato il tursiope, e ancora una volta presente decisamente in numero minore rispetto alla Stenella. La grande concordanza tra i dati tratti dal sito OBIS-SEAMAP e quelli riguardanti gli spiaggiamenti, ci permettono di considerare che Stenella e Tursiope sono i mammiferi più abbondanti nell'area oggetto di studio, mentre Grampo e Zifio sono scarsamente presenti.

### 4.4.4 Rettili marini

Le tartarughe marine presenti nel mar Mediterraneo appartengono a 5 specie e sono attribuite all'ordine Testudines, il quale comprende anche le tartarughe lacustri e terrestri. Di queste 5 specie, solo 3 hanno una reale probabilità di essere incontrate:

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

Altre due specie (*Eretmochelys imbricata* e *Lepidochelys kempii*) sono segnalate nel Mediterraneo, ma la loro presenza deve essere ritenuta accidentale e imputabile al trasporto passivo nel bacino (Marquez, 1990).

#### **4.4.4.1 *Caretta caretta***

*Caretta caretta* è la specie di tartaruga marina più comune ed abbondante nel Mar Mediterraneo. Risiede in acque profonde e tiepide, prossime alle coste, e le più importanti aree di riproduzione sono in Grecia, Turchia, Libia e Cipro, mentre le zone di alimentazione più importanti attualmente note sono la piattaforma continentale tunisina, il mar Adriatico, lo Ionio, l'area tra le isole Baleari e il mare di Alboran, la piattaforma continentale egiziana la costa turca (Casale e Margaritoulis, 2010). In Italia l'area di nidificazione più importante è la parte ionica della Calabria meridionale. Per quanto riguarda le zone di alimentazione, l'Adriatico settentrionale rappresenta la zona maggiormente frequentata, mentre la zona dell'Adriatico meridionale e nello Ionio è un'area particolarmente importante per giovani nei primi anni di vita (Casale et al., 2010). Il Mar Ionio settentrionale, dove è situata l'area d'istanza di permesso di prospezione geofisica, risulta essere scarsamente frequentato da *Caretta caretta* (Casale et al., 2007). Infatti, pochi sono i punti nello Ionio dove questa specie è segnalata con un numero di gruppi compreso tra 0,01 e 0,36 (numero gruppi per km). Solo in un punto viene segnalata la presenza di gruppi compresi tra 0,97 e 4,65.

I dati tratti dal sito OBIS-SEAMAP, mostrano una certa presenza di questa specie nell'area considerata. Il numero totale di individui avvistati è stato di 48, in un arco di tempo compreso tra il 2004 ed il 2012. Inoltre, la maggior parte degli individui è stata avvistata in zone più costiere. Infatti, lungo le coste delle Regioni Basilicata essa è segnalata come "frequentatrice" (SIC ITA9220055, ITA9220080, ITA9220085, ITA9220090, ITA9220095) e nel SIC "Costa Ionica Foce del Basento" (ITA9220085) ne è anche stata accertata la riproduzione.

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

Gli organismi che vivono a contatto con il fondale o fissati ad un substrato solido rientrano nella categoria ecologica "benthos".

Fanno parte del benthos organismi sia autotrofi che eterotrofi, capaci di strisciare o camminare sul substrato (o dentro di esso); organismi sessili o tubicoli, oppure che vivono infossati nel sedimento.

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

##### **4.4.5.1 Biocenosi**

In questo paragrafo si prenderanno in considerazione le biocenosi di fondali profondi, considerando l'elevata profondità dell'area oggetto d'istanza di permesso di prospezione geofisica.

Si ricorda però che nelle schede dei SIC ITA9130008 ed ITA9150034 viene riportata la presenza delle biocenosi del Coralligeno la presenza di praterie di *Posidonia oceanica*.

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

L'area istanza di permesso di prospezione geofisica si trova in una zona in cui la batimetria varia tra i 600 ed gli oltre 2000 metri di profondità.

In Tecchio et al. (2011), vengono mostrati i dati ottenuti dalla campagna DESEAS nel 2001, riguardanti la megafauna bentonica. In quella spedizione sono state campionate profondità comprese tra i 600 ed i 4000

metri, in 4 aree del Mediterraneo, dalla parte ovest a quella est, tra cui la zona Ovest del mar Ionio vicina all'area oggetto di questo studio. Sono state ritrovate un totale di 102 specie. Il 14,7% erano molluschi, mentre il 45% Actinopterygii (pesci ossei), il 32,4% Crostacei e il 7,8% Chondrichthyes (pesci cartilaginei).

In generale, in questo studio, è stata individuata una diminuzione nella ricchezza in specie con l'aumentare della profondità. La massima ricchezza di specie è stata trovata per le profondità comprese tra i 600 ed i 1200 metri, mentre oltre tale profondità la diversità è diminuita nettamente fino ad arrivare ad un valore costante oltre i 1700 metri. L'abbondanza totale delle catture ha mostrato i valori maggiori a 1200 metri di profondità, dovuti alla più ampia presenza del pesce *M. moro* e degli squali *G. melastomus* e *D. licha*.

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

Sempre dai dati raccolti nella campagna DESEAS, Tselepides et al. (2004) hanno studiato la distribuzione del meiobenthos nel bacino del Mediterraneo. Da questo lavoro è risultato che i Nematodi sono il gruppo più abbondante di organismi che si trova in questa categoria bentonica dai 600 metri di profondità in giù. Essi hanno rappresentato tra il 70 – 82% degli organismi ritrovati, seguiti da Foraminiferi (8 – 19%), Copepodi arcticoidi (adulti più nauplii 2 – 11%), policheti (1 – 3%) ed infine Chinorichi, Gastrotrichi, Turbellari, Nemertini e Molluschi hanno rappresentato meno dell'1%.

Inoltre, la porzione di mare Ovest del mar Ionio ha mostrato maggiore abbondanza di meiobenthos variando tra 220 e 797 individui (in media), con picco alla profondità di 800 metri.

Taviani et al. (2005) riporta un'importante presenza di un gruppo di coralli di acque fredde al largo delle coste di Santa Maria di Leuca. Questo studio è di grande importanza in quanto è relativo al primo ritrovamento per il Mediterraneo di coralli di acque fredde vivi e capaci di sopravvivere a temperature superiori ai 13°C. Gli autori riportano che il nucleo principale della presenza di questi coralli si trova tra i 500-700 metri di profondità.

L'importanza della presenza di coralli delle acque fredde come *hotspot* di biodiversità, è stata messa in luce anche dallo studio di Panetta et al. (2012). L'obiettivo di questo studio è stato valutare la biodiversità della tanotocenosi a Molluschi sia in presenza che assenza dei coralli di acque fredde. Il loro studio ha interessato due aree nella provincia a coralli di Santa Maria di Leuca, con profondità comprese tra i 645 ed i 784 metri. Dove erano presenti i coralli sono state ritrovate ben 44 specie di molluschi, delle quali 24 gasteropodi, 2 scafopodi e 18 bivalvi. In assenza di coralli invece, sono state ritrovate solo il 30% delle specie trovate quando i coralli erano presenti.

#### 4.4.6 Nursery

Ne "Lo stato della pesca e dell'acquacoltura nei mari Italiani", sono indicate le aree di *nursery* lungo le coste della GSA 19 per le principali specie d'interesse commerciale.

Il nasello (*M. merluccius*) si riproduce durante tutto l'anno, mentre le altre specie nel periodo compreso tra primavera e l'autunno. La triglia (*M. barbatus*) si riproduce a fine primavera-inizio estate (maggio-luglio), mentre il periodo riproduttivo del gambero viola (*A. antennatus*) inizia sempre in maggio ma perdura fino a settembre. Simile è anche il periodo di riproduzione dello scampo (*N. norvegicus*) il quale inizia sempre in maggio, ma in questo caso finisce con il mese di ottobre. Il periodo riproduttivo del gambero rosa (*P.*

*longirostris*) è simile a quello dello scampo, ma spostato di un mese; infatti, il gambero rosa inizia a riprodursi a giugno e finisce con il mese di novembre.

A causa dell'esigua quantità di catture per di triglie di fango (*M. barbatus*) non è stato possibile sviluppare le mappe di distribuzione geografica. Così pure per il gambero viola (*A. antennatus*) a causa della distribuzione batimetrica fino ai 3000 metri che ha impedito la valutazione delle aree di *nursery*.

Per il nasello, la più importante area di *nursery* è stata individuata tra i 100 ed i 250 metri di profondità, soprattutto tra Otranto e Santa Maria di Leuca e nel Golfo di Squillace a sud di Capo Rizzuto.

Gli areali di *nursery* del gambero rosa (*P. longirostris*) si trovano principalmente tra i 100 ed i 250 metri di profondità ed anche in questo caso soprattutto tra Otranto e Santa Maria di Leuca e nel Golfo di Squillace. Nelle vicinanze della zona d'interesse l'indice utilizzato presenta valori bassi, ad eccezione di una zona al largo delle coste Calabresi; oltre batimetrie superiori agli 800 metri il valore dell'indice è zero.

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

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

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

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

#### **4.4.7 Avifauna**

L'ISPRA nella "Tutela delle Specie Migratrici e dei Processi Migratori" evidenzia l'importanza dell'Italia come "direttrice della massima rilevanza" per un'ampia gamma di specie. In Italia sono stati identificati almeno 32 siti particolarmente importanti per la migrazione stagionale di questi uccelli, 14 dei quali monitorati con regolarità. Inoltre, viene riportato che gli uccelli acquatici che svernanti nel nostro paese sono circa un milione e duecentomila. Le specie svernanti più abbondanti sono: Folaga o *Fulica atra* (oltre 200.000/anno), Gabbiano comune o *Larus ridibundus* (oltre 170.000/anno) e Germano reale o *Anas platyrhynchos* (oltre 100.000/anno), mentre Airone cenerino (*Ardea cinerea*), Cormorano (*Phalacrocorax carbo*), Germano reale e Folaga sono le più diffuse.

Per quanto riguarda l'area oggetto d'interesse in questo studio si riportano di seguito i diversi SIC e ZPS lungo la costa che sono stati identificati come zone di sosta, svernamento o riproduzione di diverse specie di uccelli migratori:

- Calabria: SIC ITA9310044 per la sosta, Svernamento e Riproduzione di molte specie migratorie; SIC ITA9310052 per la sosta di numerose specie acquatiche; ZPS ITA9320302 per la presenza di diverse specie di uccelli marini, principalmente Laridi e Sternidi.
- Basilicata: SIC ITA9220080 per la sosta e svernamento di molte specie acquatiche di uccelli; ZPS ITA9220255 per la presenza della Cicogna nera (*Ciconia nigra*) e di due specie di Lanidae.

### **4.5 Aree naturali protette**

Nei paragrafi seguenti verranno descritte le aree naturali protette individuate nel Quadro di Riferimento Programmatico.

#### **4.5.1 Aree Naturali Protette costiere**

##### **4.5.1.1 Area Specialmente Protetta di Importanza Mediterranea (ASPIM) “Porto Cesareo” (IT08)**

L'area marina protetta “Porto Cesareo” si estende per 16.654 ettari e 32 Km di costa ed interessa il litorale dei comuni di Porto Cesareo e di Nardò, entrambi della provincia di Lecce, nella parte orientale del Golfo di Taranto, che costituisce la zona più settentrionale del Mar Ionio. La costa dell'area marina protetta è limitata a Nord da Punta Prosciutto e a Sud da Torre Inserraglio, con tratti di costa sabbiosa alternati a tratti di litorale basso e roccioso, ricco di isolotti e scogli affioranti.

Nell'AMP ricadono tre siti SIC marini: il SIC marino "Porto Cesareo" pSCI (Codice: IT9150028) si sovrappone alla Zona C dell'AMP per un totale di 21,8 ettari; il SIC marino "Palude del Capitano" pSCI (Codice: IT9150013) ricade nella Zona C e nella Zona B per un totale di 1.676 ettari; il SIC marino "Palude del Conte e Dune di Punta Prosciutto" (Codice: IT9150027) ricade nella Zona C dell'AMP per un totale di 3659,5 ettari e nella Zona A per 1047,6 ettari.

Questa AMP è una delle poche a poter vantare, nonostante le sue notevoli dimensioni, la mappatura dei fondali, realizzata con metodologie che forniscono informazioni reali su tipologia, distribuzione ed estensione degli habitat. Il risultato di tale mappatura corrisponde al rilevamento di oltre 15 habitat differenti sui fondali dell'AMP, con un elevatissimo grado di rappresentatività dei popolamenti sommersi del Mediterraneo. Notevole è la percentuale di copertura rilevata a *Posidonia oceanica*, a Coralligeno e Grotte Sommerse, tre habitat sommersi di sicuro pregio ambientale e meritevoli di tutela, inseriti negli Allegati della Direttiva CEE, nonché nel Protocollo ASPIM.

##### **4.5.1.2 Area marina protetta “Porto Cesareo (EUAP0950)”**

Per una descrizione dell'area marina protetta “Porto Cesareo” si rimanda al precedente paragrafo 4.5.1.1.

##### **4.5.1.3 Area marina di prossima istituzione “Penisola Salentina”**

Per una descrizione degli habitat costieri della “Penisola Salentina” si rimanda alla descrizione del SIC IT9150034 “Posidonieto Capo San Gregorio – Punta Ristola”.

##### **4.5.1.4 Parco Naturale Regionale “Costa Otranto – Santa Maria di Leuca – Bosco Tricase”**

Il parco regionale è stato istituito con la Legge Regionale del 26 ottobre 2006, n. 30. Il parco comprende i Siti di Importanza Comunitaria: Costa Otranto – Santa Maria di Leuca (IT9150002), Boschetto di Tricase (IT9150005) e Parco delle querce di Castro (IT9150019).

Esso si estende su una superficie di 3227 ettari, con circa 57 chilometri lungo la costa orientale Salentina, e rappresenta il più grande tra i parchi regionali istituiti nella provincia di Lecce. La maggior parte dell'Area Protetta è localizzata lungo il perimetro costiero ed è caratterizzata da una varietà di ambienti quali boschi di leccio, pinete, macchie con quercia spinosa ed altre sclerofille, garighe, vecchi pascoli, rupi e falesie a picco sul mare.

L'area del Parco contiene importanti ambienti e biocenosi di rilevante interesse per la conservazione del paesaggio e della biodiversità in Puglia. Nella Flora si segnalano importanti rarità botaniche quali: Fiordaliso di Leuca, Campanula pugliese, Efedra, che trova qui l'unica stazione italiana, e la rarissima Veccia di Giacomini endemita puntiforme con popolamenti ben visibili nella zona di Porto Badisco. Le grotte costiere semisommerse presentano grande valenza geomorfologica e rarità animale. In quest'area vi è stata l'ultima presenza regionale della Foca monaca (*Monachus monachus*). Tra i mammiferi presenti sono da considerare di particolare rilievo le colonie di chiroteri all'interno di alcune grotte. Tra gli uccelli, oltre alla

presenza di diverse specie nidificanti, si segnala un interessante passaggio migratorio ben visibile dai punti più panoramici del Parco, oltre alle molteplici specie dell'avifauna acquatica dei laghi Alimini.

#### **4.5.1.5 Parco Naturale Regionale "Dune Costiere da Torre Canne e Torre San Leonardo"**

Il Parco è stato istituito con Legge Regionale n. 31 del 27 ottobre 2006, e si estende nei territori di Ostuni e Fasano su circa 1.100 ettari, lungo 8 chilometri di costa, e si inoltra verso le aree agricole interne occupate da oliveti plurisecolari e antiche masserie. Il perimetro segue il corso delle lame e misura complessivamente 55 chilometri; al suo interno ricade il Sito di Importanza Comunitaria "Litorale brindisino", compreso nella rete europea "Natura 2000". L'area del Parco è caratterizzata da un'elevata diversità di ambienti. Procedendo dal mare verso l'entroterra si trovano la spiaggia, le dune, la zona umida retrodunale, le dune fossili, le lame e gli oliveti secolari.

Il posidonieto riveste un ruolo ecologico importantissimo rispetto al sistema costiero. Le praterie di Posidonia si trovano sui fondali fino a 30-40 metri di profondità e costituiscono un'area di rifugio per tantissime specie marine, dando vita a una complessa rete alimentare.

Il sistema spiaggia-duna non si può considerare statico, ma dinamico. Le dune nascono, crescono, si consolidano, fino a diventare dune fossili, con un'età che arriva a centinaia di migliaia di anni.

Nella parte della spiaggia meno raggiunta dal moto ondoso, dove riescono a depositarsi i residui organici, si sviluppa il cakileto, la comunità vegetale che costituisce il primo "avamposto" dell'ecosistema costiero. Le specie vegetali che lo caratterizzano ostacolano, infatti, la mobilità della sabbia grazie ad ampi apparati radicali..

Sulle dune più alte ma ancora mobili, crescono le piante che formano l'ammophileto, costituito da specie erbacee perenni con prevalenza di Sparto pungente: i cespugli fitti di questa robusta graminacea frenano efficacemente il movimento della sabbia; esso è coadiuvato nella sua azione consolidante anche dalle altre specie caratteristiche dell'associazione. La presenza di questo tipo di vegetazione indica che si tratta di dune di formazione recente e che le sabbie sono più consolidate rispetto a quelle caratterizzate dall'agropyreto.

Le dune fossili - formatesi tra 100.000 e 6.000 anni fa - sorgono a meno di 200 metri dalla costa, sono la testimonianza dello spostamento del livello marino e della linea di costa verificatosi nel corso dei secoli a causa di variazioni climatiche. Queste antiche formazioni sono ricoperte dalla pseudosteppa mediterranea, un'associazione erbacea simile alle steppe euroasiatiche, che si sviluppa in un clima mediterraneo, su suoli aridi e pietrosi. Quasi del tutto aride in estate, in primavera le dune fossili appaiono fiorite e variopinte. È molto frequente in questo habitat la fioritura di orchidee selvatiche.

Nelle aree retrodunali sono presenti stagni e bacini di antichi impianti di acquacoltura risalenti al XIII secolo, dove sono ancora allevati anguille e cefali con metodi tradizionali e biologici. La presenza di suoli con diverso regime di salinità, le acque dolci che provengono dalle sorgenti e l'influsso del mare determinano la presenza in queste zone di vegetazione aloigrofila, cioè composta da piante alofite e igrofite. A causa della salinità spesso elevata dell'acqua degli stagni prossimi al mare, la zona è poco accogliente per gli anfibi, le cui uova e le larve sono spesso preda dei pesci. Il canneto che cresce lungo le sponde degli stagni retrodunali e costituisce un ottimo rifugio per Aironi cenerini, Garzette, Aironi rossi e Tarabusini. Ai margini degli specchi d'acqua non è difficile osservare le Sgarze ciuffetto, mentre fra le specie che cercano il cibo lungo le rive melmose di raccolta d'acqua dolce o salata (uccelli limicoli) si possono osservare Cavalieri d'Italia, Albastrelli, Gambecchi e Piovanelli.



#### **4.5.1.6 Parco Naturale Regionale “Litorale di Punta Pizzo e Isola di Sant’Andrea”**

Il parco naturale regionale “Isola di S. Andrea e litorale di Punta Pizzo” è stato istituito con Legge Regionale n. 20 del 10 luglio 2006. L'isola di S. Andrea sorge su una superficie calcarea piatta ad una altezza media di circa 2 metri sul livello del mare.

#### **4.5.1.7 Parco Naturale Regionale “Porto Selvaggio e Palude del Capitano”**

Il Parco si estende su 1.122 ettari, dei quali 300 di pineta e 7 chilometri di costa alta ed incontaminata.

Comprende tre Siti di Interesse Comunitario, ossia "Torre Uluzzo", "Torre Inserraglio" e "Palude del Capitano", e numerose aree di interesse storico, archeologico, paleontologico e paesaggistico con torri costiere e grotte emerse e sommerse. La Palude del Capitano è un rilevante fenomeno carsico con varie risorgive a forma di dolina colme di acqua salmastra, localmente dette "spunnulate".

Tra l'avifauna si riporta la presenza dell'occhiotto, la capinera, l'upupa, il fanello, il merlo, la quaglia, il cardellino, il cuculo dal ciuffo, il rigogolo, l'allodola, la gazza e di rapaci come la poiana, il gheppio, il grillaio, la civetta, l'assiolo, il barbagianni e il gufo.

I rettili indicati presenti nel Parco sono il biacco, il colubro leopardino, il cervone, il ramarro e la lucertola. Tra i mammiferi invece, vengono ricordati la volpe, il riccio, la donnola ed il tasso.

#### **4.5.1.8 Riserva Naturale Regionale “Foce del Crati”**

La Riserva naturale “Foce del fiume Crati”, situata in provincia di Cosenza, è stata istituita dalla Regione Calabria nel 1990 (Legge Regionale 05/05/1990 n. 52).

L'interesse ambientale maggiore è relativo al fiume ed alle residue paludi presenti, zone umide ospitanti una grande varietà di avifauna migratoria e stanziale.

Le differenti tipologie di habitat della Riserva naturale rappresentano un importante punto di riferimento per diverse specie di uccelli sia nel periodo delle migrazioni, come punto di sosta e di approvvigionamento trofico, sia come luogo di nidificazione e di svernamento.

#### **4.5.1.9 Riserva Naturale Statale “Metaponto”**

La Riserva Naturale si estende per 240 ettari lungo la costa Jonica lucana, tra le foci dei fiumi Bradano e Basento, nel comune di Bernalda.

Questa riserva presenta un sistema di ecosistemi collegati e integrati che garantisce protezione dal mare e biodiversità. In essa si trovano aree umide che si spingono fino alla costa, con la loro tipica vegetazione igrofila (che predilige ambienti umidi) e alofita (che predilige ambienti salmastri e salini). Zone dove domina incontrastata la macchia mediterranea e la pineta litoranea, con il tipico assortimento di pini costieri. Tale patrimonio ambientale, risultato del rimboschimento di una difficile zona retrodunale litoranea, svolge oggi un insieme di insostituibili funzioni ecologiche e protettive, per le quali è stato sottoposto a tutela come Riserva Forestale di Protezione. Sulla costa di Metaponto confluiscono nel mare Jonio due importanti fiumi, il Bradano e il Basento. Le loro foci sono aree di grande interesse per la Comunità europea, che le ha incluse nella Rete Natura 2000 (SIC).

Di particolare rilievo naturalistico è la presenza della rara tartaruga *Caretta caretta*, che depone le uova vicino alla spiaggia a fine primavera-inizio estate.

#### **4.5.1.10 Riserva Naturale Regionale “Bosco Pantano di Policoro”**

Con la Legge Regionale 28 giugno 1994 n. 28, è stata istituita la Riserva naturale orientata “Bosco Pantano di Policoro”.

L'area della Riserva naturale orientata “Bosco Pantano di Policoro”, comprende i territori del Comune di Policoro e di Rotondella. Il bosco di Policoro costituisce quindi attualmente una testimonianza relitta della vasta foresta planiziale di latifoglie che anticamente ricopriva gran parte della costa ionica.

Nell'area sono presenti habitat molto diversi tra loro, quali quello marino-litorale, quello palustre e fluviale, quello boschivo e quello dei coltivi. Tra i mammiferi non sono presenti specie di grandi dimensioni, a causa dell'elevata antropizzazione delle aree limitrofe. Le specie più comuni sono il riccio, la lepore, l'istrice, la volpe, la faina, il tasso; alcune ridotte popolazioni di lontra si trovano ancora lungo l'alto corso del Sinni.

Numerosi sono gli uccelli, con oltre 170 specie tra sedentarie, migratrici e di passo. Tra i rapaci si possono osservare l'albanella reale e l'albanella minore, il nibbio reale, il falco di palude e il raro falco pescatore.

La foce del Sinni è stata in un non lontano passato sito di riproduzione per la tartaruga marina (*Caretta caretta*). Molto rara la tartaruga liuto, osservata alla foce nel 1989.

#### **4.5.1.11 Riserva Naturale Regionale “Litorale Tarantino Orientale**

Le Riserve Naturali Regionali Orientate del Litorale Tarantino Orientale sono state istituite con la Legge Regionale del 23 dicembre 2002 n. 24. Esse sono:

- Salina dei Monaci: l'area si estende per circa 30 ettari ed è collegata al mare per mezzo di un canale che permette il passaggio dell'acqua marina. Nelle vicinanze è ancora visibile l'insediamento della torre della salina con annessi i depositi del sale. La vegetazione è costituita da steppe salate mediterranee e sul cordone dunale vi è la presenza del Ginepro Coccolone e di esemplari di Lentisco e Mirto;
- Palude del Conte: vasta depressione umida retrodunale dovuta ad emersioni idriche sotterranee. Ricca di una diversificata vegetazione igrofila ed alofila, con specie rare della "lista rossa" come Orchidea di Palude e Campanella palustre. Inoltre è il luogo di sosta per migratori acquatici;
- Bosco Cuturi e Rosa Marina; caratterizzati da Macchia Mediterranea evoluta in Lecceta, sono popolati da una fauna caratteristica formata da cervoni, tassi, barbagianni, gufi e gechi dell'Egeo;
- foce del fiume Chidro: il fiume Chidro è un corso d'acqua di 350 metri nei pressi dell'abitato di San Pietro in Bevagna. La foce è considerata di grande interesse per gli studi idrografici e un habitat ottimale per fauna e flora specifica. Nei fondali marini antistanti la foce vi è un importante sito archeologico, la presenza di numerosi sarcofagi marmorei risalenti ad epoca Romana.

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

L'area in esame per l'istanza di permesso di prospezione geofisica non contiene alcun SIC o ZPS al suo interno.

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

##### 4.5.3.1 IT149M "Marchesato e Fiume Neto"

Posizione	Italia, Calabria
Coordinate	16° 57.00' Est 39° 13.00' Nord
Criteri	B1iii, B2, C2, C3, C6
Area (ha)	68029
Altitudine	0 – 562
Anno di Dichiarazione	2000

Tabella 4.6 - Tabella riassuntiva delle caratteristiche dell'IBA "Marchesato e Fiume Neto" (fonte: [www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=2805](http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=2805))

Il sito è rappresentato da una zona collinare del sud Italia bassa e secca, di fronte al Mar Ionio, a nord-ovest della città di Crotona e attraversata dal fiume Neto. Il sito è ricco di zone rocciose e piccoli villaggi. Il principale uso del suolo è l'agricoltura.

##### 4.5.3.2 IT144 "Alto Ionio Cosentino"

Posizione	Italia, Calabria
Coordinate	16° 32.00' Est; 39° 59.00' Nord
Criteri	C6
Area (ha)	28926
Altitudine	10 – 666
Anno di Dichiarazione	2000

Tabella 4.7 - Tabella riassuntiva delle caratteristiche dell'IBA "Alto Ionio Cosentino" (fonte: [www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=2879](http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=2879))

Una piccola valle che si affaccia sul Mar Ionio, a nord del villaggio di Amendolara. Ricco di macchia, gariga, praterie e aree agricole. Il principale uso del suolo è l'agricoltura.

##### 4.5.3.3 IT145M "Isola di Sant'Andrea"

Posizione	Italia, Puglia
Coordinate	17° 59.00' Est; 40° 3.00' Nord
Criteri	A1, C1, C6
Area (ha)	52
Altitudine	0 – 6
Anno di Dichiarazione	2002

Tabella 4.8 - Tabella riassuntiva delle caratteristiche dell'IBA "Isola di Sant'Andrea" (fonte: [www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=2845](http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=2845))

Una piccola isola non lontana dalla costa nord-occidentale della Puglia, vicino alla città di Gallipoli, e in gran parte coperta da cespugli di salicornia. Attualmente l'isola non viene utilizzata dall'uomo.

## 4.6 Contesto socio-economico

L'area oggetto di indagine è situata nel Golfo di Taranto, al largo delle coste delle regioni Calabria, Basilicata e Puglia. Inerentemente a quest'ultime, si è ritenuto opportuno approfondirne gli aspetti legati all'andamento demografico, al contesto economico e all'utilizzazione dei tratti di costa. Per una migliore conoscenza dello specchio di mare in cui giace l'area in istanza, si è provveduto ad analizzare il traffico marittimo presente all'interno del Golfo di Taranto.

### 4.6.1 Andamento demografico

Le regioni interessate in questo studio si trovano nell'Italia Meridionale in cui, secondo i dati Istat, nel decennio 2001-2011 è stata registrata una variazione della popolazione dello 0,4%, contro il dato Nazionale del 4,3%.

Al 31 dicembre 2012 la regione Calabria conta un numero di residenti pari a 1.958.238, dove la componente femminile risulta essere del 51,3% mentre quella maschile del 48,7%. Sul totale la percentuale di stranieri è pari al 3,8% e l'età media misurata è di 42,3 anni. Il territorio calabro è suddiviso nelle province di Cosenza, Catanzaro, Vibo Valentia, Reggio Calabria e Crotone, coprendo nell'insieme una superficie pari a 15.080,55 chilometri quadrati. La densità abitativa quindi si deduce essere pari a 129,9 abitanti per chilometro quadrato.

Il territorio pugliese corrisponde invece 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)). È diviso in 6 province di regione e in ordine di densità demografica si trovano Bari con 325,8 abitanti per chilometro quadrato (ab/kmq), Lecce con 290,3 ab/kmq, Barletta-Andria-Trani con 255,1 ab/kmq, Taranto con 239,2 ab/kmq, Brindisi con 217,4 ab/kmq e Foggia con un valore di 90,1 ab/kmq. 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](http://demo.istat.it)).

Nella regione Basilicata sono solamente due le province e sono quelle di Potenza e Matera con rispettivamente 57,4 e 58,0 ab/kmq. La popolazione residente al 31 dicembre 2013 nella regione è pari ad un totale di 576.194 abitanti su una superficie di 9.994,61 chilometri quadrati. Al contrario del trend della popolazione osservato nella regione Puglia, in Basilicata (sempre nell'intervallo di tempo 2001-2013) si è mantenuto negativo, avendo un riscontro positivo solamente nell'ultimo anno in studio.

### 4.6.2 Contesto economico

L'economia della regione Calabria risulta essere scarsamente dinamica, in quanto si basa prevalentemente sull'agricoltura dove però agisce solo il 12% della popolazione attiva. Il terreno risulta essere scarsamente produttivo per l'abbondanza di rilievi, le forti pendenze e l'irregolarità del regime pluviometrico. Tuttavia, laddove risulta possibile coltivare, sono le colture legnose ad essere maggiormente diffuse oltre che l'olivo, la vite, i cereali, gli ortaggi e le patate. Importante è il patrimonio boschivo che supera quello di tutte le altre regioni del Mezzogiorno. L'industria conta circa il 20% della popolazione attiva della Calabria e per un effetto trainante dell'intera economia della regione, nel passato, si era tentato di localizzare alcuni grandi impianti chimici, ma tali progetti non hanno avuto successo. Il terziario assorbe oltre il 65% della popolazione attiva del territorio e se il dato del turismo è in espansione lo è grazie alle presenze straniere.

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'agricoltura è caratterizzata da grandi aree di monocoltura: cerealicoltura (grano) nel Tavoliere, olivicoltura nel Salento e nelle Murge, viticoltura, orticoltura e alberi da frutto nelle zone limitrofe a Bari. La regione risulta essere al primo posto in Italia per la produzione di olio di oliva e terza, dopo Veneto ed Emilia-Romagna per la produzione di uva da vino. Oltre all'agricoltura in Puglia è presente anche la pesca e inoltre, numerosi sono gli allevamenti di crostacei e molluschi. Le attività del settore industriale sono concentrate nell'area di Foggia e Bari-Modugno come industria meccanica, a Brindisi per quella petrolchimica e a Taranto per quella siderurgica. A Lecce sono instaurati piccoli calzaturifici mentre a Bari i mobilifici. Il settore dei servizi, caratterizzato dalla più alta percentuale della popolazione attiva interessata, mostra una presenza significativa della pubblica amministrazione e di esercizi commerciali di modesta dimensione e a conduzione familiare. Il turismo è in espansione sebbene l'offerta dei servizi sia frammentata in tutto il territorio ([www.treccani.it](http://www.treccani.it)).

La regione Basilicata dalla fine degli anni '90, ha confermato un complessivo miglioramento della situazione economica, in quanto l'agricoltura è rimasta legata alla coltivazione di seminativi e come per la regione Calabria, della colture legnose, agrumi, frutta e vite. Il punto forte resta comunque la specializzazione nel settore ortofrutticolo sviluppata soprattutto nelle aree piane. A favore di un forte incremento del PIL è stato anche l'insediamento degli impianti del gruppo FIAT a Melfi (1994), oltre che degli ulteriori complessi industriali presenti a Potenza, Tito e Viggiano soprattutto in impianti di materie plastiche, fertilizzanti, meccanica ed elettromeccanica. A Matera è sviluppata soprattutto l'industria alimentare e nel 2000, nella provincia, sono stati scoperti nuovi giacimenti di petrolio. In tutta la regione gode di un bassissimo numero di strutture ricettive dato dalla scarsità dell'afflusso turistico vista la mancanza di importanti collegamenti con le maggiori direttrici di comunicazione.

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

La Regione Calabria, in relazione alle acque di balneazione, in collaborazione con l'Arpacal ha provveduto a classificare le acque della Calabria, dividendole in diversi livelli di qualità. Come risultato è emerso che all'inizio della stagione balneare 2012 (sui dati relativi agli anni 2008-2011) per la provincia di Crotona, è stato ottenuto il miglior risultato, nonché in nessuna delle località in essa presente è stata attribuita una qualità delle acque "scarsa", ma bensì tutte con una qualità "eccellente", tranne il comune di Cutro in cui si è registrata un "buona". Anche nella provincia di Cosenza le acque si mantengono ad un buon livello di qualità, infatti solo tre campionamenti risultano essere di "scarsa" entità.

Nella provincia di Matera in Basilicata, la costa ionica lunga circa 37 chilometri, da Metaponto a Nova Siri, è rappresentata dall'ultima propaggine della fascia di pianura, che dalla bassa collina materana si estende verso il mare Ionio. Presenta vasti arenili di sabbia finissima giallo dorata e ampie spiagge di sabbia e ciottoli nel tratto di costa più a sud che guarda verso il Parco Nazionale del Pollino ([www.arpab.it](http://www.arpab.it)). In merito alla qualità delle acque di balneazione, dai risultati pubblicati nel Bollettino delle acque di balneazione dell'agosto 2014, emerge che tutti i campionamenti effettuati nei comuni litorali in provincia di Matera, risultano avere valori di *Enterococchi intestinali* e di *Escherichia coli* inferiori a quelli limite.

Lo stesso risultato è stato osservato nel Bollettino sempre dell'agosto 2014 relativamente alle provincie di Taranto e Lecce. Le due provincie pugliesi si affacciano per un totale di circa 250 chilometri al Golfo di Taranto, con acque totalmente balneabili.

Lungo la maggior parte del tratto di costa del Golfo di Taranto, compreso nelle provincie di Crotona, Cosenza, Matera, Taranto e Lecce, risultano esserci numerosi stabilimenti balneari, villaggi e camping turistici. Molte sono inoltre le località in grado di offrire al turista strutture ricettive e ogni tipo di attività

legata al mare e non, dalle immersioni subacquee, con la proposta di numerosi itinerari subacquei, all'escursionismo.

#### **4.6.4 Traffico marittimo**

Il traffico navale presente nel Golfo di Taranto è prevalentemente dovuto al porto che si trova nell'omonima città. Il Porto di Taranto, in termini di flusso di merci, si colloca nelle prime posizioni rispetto ai principali porti italiani, seguendo i porti di Trieste e di Genova.

Nel 2011, con un totale di quasi 41 milioni di tonnellate occupava la terza posizione mentre, negli anni successivi, si sono registrati valori minori in seguito agli effetti legati alla vicenda dello stabilimento dell'Ilva e nel 2013, sono state registrate 28,5 i milioni di tonnellate. Il Porto ha prevalentemente la funzione di porto industriale. Il totale del numero di navi arrivate e partite dal porto di Taranto è pari a 2.730 al 2013, con una variazione percentuale rispetto all'anno precedente del -18,9% ([www.port.taranto.it](http://www.port.taranto.it)). Si stima quindi un indicativo afflusso di navi transitanti da/per il porto di 7,48 mezzi al giorno, dove quello attribuibile al trasporto passeggeri è pressoché trascurabile.

Della carta nautica del Golfo di Taranto non risultano segnate delle rotte nautiche principali che attraversano l'area in istanza ma solamente al largo della città di Taranto esiste una zona di navigazione particolarmente regolamentata, dove il traffico viene canalizzato per un certo numero di miglia in corridoi che devono essere obbligatoriamente rispettati dai mezzi navali.

Gli itinerari seguiti dalle navi da/per il porto di Taranto o gli altri porti minori presenti lungo le coste del Golfo di Taranto, saranno molteplici e non caratterizzati da un'alta frequentazione di mezzi. Ad ogni modo prima dell'inizio della campagna geofisica, le Autorità competenti saranno avvisate su tempistiche e modalità in cui il lavoro procederà, così da informare tutti gli utenti del mare interessati.

#### **4.6.5 Pesca**

Nella pubblicazione "Lo Stato della Pesca e dell'Acquacoltura nei mari Italiani", finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali nel 2011 e liberamente consultabile nel sito [www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/5164](http://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/5164), sono presenti i dati relativi al settore pesca dell'intero stato italiano, con indicazioni sullo stato ecologico delle principali specie di interesse commerciale.

Il Mar Mediterraneo è stato ripartito in una serie di aree, denominate GSA (*Geographic Sub Areas*), che fanno da riferimento tanto per le attività di gestione quanto per quelle di indagine scientifica. Tale ripartizione è nata da considerazioni relative alla modalità di acquisizione dei dati per la valutazione delle risorse biologiche e sul monitoraggio dell'attività di pesca delle flotte ivi operanti. Queste aree rappresentano un compromesso di vari aspetti: giuridico, geografico ed ambientale.

La sub-area geografica a cui si farà riferimento per la redazione è la GSA 19 "Ionio Occidentale". Questa GSA si estende per più di 1000 chilometri di costa, da Capo d'Otranto (Lecce) a sino a Capo Passero (Siracusa), comprendendo le coste di ben quattro Regioni italiane (Puglia, Basilicata, Calabria e Sicilia) ed un tratto di mare di 16.500 chilometri quadrati compresi nell'intervallo batimetrico di 10-800 metri.

La parte settentrionale è divisa a sua volta dal *canyon* di Taranto in due settori, differenti per caratteristiche geomorfologiche ed idrografiche. Nel versante salentino la piattaforma continentale è più estesa e declina più dolcemente verso la scarpata continentale rispetto alla controparte Calabrese, che invece scende rapidamente verso le maggiori profondità. Infatti, il settore occidentale rappresenta dal punto di vista geologico la prosecuzione della catena appenninica e dà origine in questo tratto ad una piattaforma molto

stretta, con un margine che si può già trovare già a 30-100 metri di profondità. Numerosi canali e *canyon* permettono il trasferimento dei sedimenti provenienti dalla piattaforma fino alle profondità epibatiali. Il settore orientale, che si colloca tra il *canyon* di Taranto e la penisola salentina, è caratterizzato da depositi calcarei plio-pleistocenici comprendenti rocce coralline. I canyon sono di grande importanza ecologica in quanto forniscono un rifugio per molte specie a distribuzione batiale, non potendo in essi essere praticata a pesca a strascico. Pertanto, vengono considerati dei veri e propri *hot spots* di biodiversità, poiché caratterizzati da un'alta diversità di specie.

Le più importanti risorse demersali per l'intera GSA19 sono la triglia di fango (*Mullus barbatus*), il nasello (*Merluccius merluccius*), il gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*), lo scampo (*Nephrops norvegicus*), il gambero rosso (*Aristaeomorpha foliacea*) ed il gambero viola (*Aristeus antennatus*).

Altre specie di interesse commerciale sono il polpo comune, la seppia, il pagello, i moscardini, i totani, il potassolo, le rane pescatrici, la musdea, lo scorfano ed i gamberetti.

#### **4.6.5.1 Tipologie di Pesca**

L'attività di pesca nella GSA19 viene svolta sia nelle acque costiere che nei fondali della scarpata fino ai 700-750 metri di profondità. La pesca artigianale caratterizza l'intera GSA, con una varietà di attrezzi che comprende: reti da posta, reti da circuizione, palangari e nasse. Lo strascico occupa il secondo posto per importanza, sia in riferimento alla produzione che al numero di battelli.

Le specie demersali sono oggetto principalmente della piccola pesca e dello strascico. Quest'ultimo è il sistema di pesca più utilizzato in Puglia e Calabria, ma comunque in tutte le aree ioniche c'è una forte presenza di imbarcazioni fornite di licenza polivalente, che possono cambiare tipologia di pesca in base alla stagione.

Le imbarcazioni di stazza maggiore si collocano principalmente, in percentuale, nel compartimento marittimo di Crotona (44%) e Reggio Calabria (21%), mentre a Gallipoli (24%) e Taranto (11%) i pescherecci sono di minor stazza. In generale, la flotta a strascico operante nelle acque Calabresi e Pugliesi è composta da 225 battelli per un totale di 4000 GT ed una potenza motore di poco superiore ai 30000 KW. Rispetto agli altri segmenti di pesca, lo strascico occupa il 21% in quanto a numerosità di battelli e il 64% e 56% rispettivamente per stazza e potenza motore sul totale dell'intera GSA. La quasi totalità delle bordate di pesca dei battelli a strascico operanti in questa località sono di un giorno, ad eccezione di alcune flottiglie che effettuano bordate di 2-3 giorni.

Con "altri sistemi" di pesca, sono intese le imbarcazioni che utilizzano palangari, reti da posta e circuizione. Nelle acque tra Taranto e Schiavonea è molto significativa la piccola pesca costiera, che utilizza principalmente tramagli e, in misura minore, nasse.

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

Per le specie di maggiore interesse economico della GSA19, nel capitolo 2 de "Lo stato della pesca e dell'acquacoltura nei mari italiani", sono stati calcolati gli indici di abbondanza in termini di biomassa e densità. Tali indici sono stati calcolati dai dati delle campagne MEDITS, CAMBIL e GRUND durante gli anni 1994 – 2010.

Nel periodo considerato, i Teleostei hanno mostrato due picchi di biomassa uno nel 1997 ed uno nel 2005, Tra le specie d'interesse commerciale pescate nell'area, i Teleostei hanno mostrato un andamento quasi costante nel periodo considerato, con due picchi: uno nel 1997 ed uno nel 2005, con valori rispettivamente di 348 e 368 chilogrammi per Km<sup>2</sup>. Invece, sia Cefalopodi che Selaci hanno mostrato un *trend* in aumento

della biomassa nel periodo dal 1994 al 2010, seppur con fluttuazioni durante gli anni. Al contrario, i Crostacei non hanno mostrato nessun trend significativo nell'arco di tempo analizzato.

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

#### **4.6.5.3 Le specie maggiormente pescate**

Nei seguenti sottoparagrafi verranno fornite informazioni più dettagliate a riguardo delle specie di maggiore interesse commerciale per la GSA19.

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

***Mullus barbatus*** (Triglia di fango) - Comune in tutto il Mediterraneo, la triglia è distribuita anche nel Mar Nero e lungo le coste dell'Atlantico dalla Scandinavia al Senegal (Fischer et al., 1987). In Tserpes et al. (2002), si riportano i dati di abbondanza e biomassa delle triglie di fango e di scoglio provenienti dalla campagna MEDITS, la quale consiste in un progetto Europeo, effettuato negli anni 1994-1999, allo scopo di valutare gli *stock* di diverse specie di interesse commerciale a livello del bacino del Mediterraneo.

La triglia di fango, a livello del Mediterraneo, è assente oltre i 500 metri di profondità, mentre tra i 200 ed i 500 metri la sua presenza è decisamente scarsa. Questa specie si trova principalmente tra i 10 ed i 200 metri di profondità, mentre in particolare nella zona d'interesse di questo studio, la sua densità è limitata ai primi 100 metri. Il numero massimo di individui è stato trovato tra i 50 ed i 100 metri di profondità nel 1998 (1258, media individui per chilometro quadrato). L'abbondanza mostra i valori più elevati nel 1995, con 102,6 chilogrammi per chilometro quadrato a profondità comprese tra 10 e 50 metri. Nell'area indagata, la triglia è maggiormente presente nella porzione occidentale.

***Aristaeomorpha foliacea*** (Gambero rosso) e ***Aristeus antennatus*** (gambero viola) - In Cau et al. (2002) sono stati analizzati i dati a riguardo del gambero rosso, provenienti dalla campagna MEDITS effettuati lungo diverse coste del Mediterraneo tra cui quelle interessate da questo studio. I campionamenti hanno interessato profondità comprese tra i 200 gli 800 metri durante gli anni 1994 – 1999. Per il gambero rosso, l'indice di biomassa (valore medio espresso in chilogrammi per chilometro quadrato) per la porzione di mare al largo delle coste calabresi ha mostrato valori abbastanza bassi durante l'arco temporale considerato, con il valore maggiore nell'anno 1999 (10,55 kg/Km<sup>2</sup>). Infatti, in generale il valore medio di biomassa per l'intero periodo è stato di 1,6 (kg/Km<sup>2</sup>) contro, ad esempio, l'11,41 kg/Km<sup>2</sup> dello Stretto di



Sicilia. Gli autori, inoltre, riportano che la maggior parte degli organismi sono stati ritrovati a profondità comprese tra 500 – 800 metri. Il gambero viola è maggiormente presente in questa porzione di mare. Infatti, il valore di biomassa medio generale per l'arco di tempo considerato, è stato di 4,23 kg/Km<sup>2</sup>, il secondo dopo la Sardegna. I valori di biomassa maggiori sono stati trovati nel 1997 a profondità comprese tra 500 e 800 metri, con 10,71 kg/Km<sup>2</sup>. Anche questa specie, infatti, ha mostrato che la maggiore presenza è stata ritrovata tra 500 ed 800 metri di profondità.

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

**Piccoli pelagici e Grandi Pelagici** - Le principali specie di piccoli pelagici presenti nelle acque italiane sono: l'alice o acciuga (*Engraulis encrasicolus*), la sardina (*Sardina pilchardus*), la sardinella (*Sardinella aurita*) e lo spratto (*Sprattus sprattus*). I piccoli pelagici presentano dimensioni comprese tra i 10 ed i 30 centimetri e rivestono un importante ruolo ecologico. Infatti, essi si nutrono di zooplancton e fitoplancton, di cui ne influenzano l'abbondanza, ed allo stesso tempo sono fonte di nutrimenti per pesci di taglia maggiore, mantenendone gli *stock*. I dati riguardanti la pesca dei piccoli pelagici mostrano che essi vengono principalmente pescati nel mar Adriatico e nel mar Tirreno. Nel 2010, su 54.000 tonnellate di alici catturate a livello nazionale, 39.000 tonnellate provenivano proprio dall'Adriatico; per le sardine su un totale di 16.000 tonnellate, 8.000 provenivano dall'Adriatico, mentre 7.000 dal Tirreno; su 1.000 tonnellate di sardinelle pescate, 800 provenivano dal mar Tirreno; infine, la totalità delle 160 tonnellate di spratto provenivano dall'Adriatico. La pesca dei grandi pelagici, in particolare degli Sgombroidei, ha origini antichissime in Italia. Per quanto riguarda il tonno (*Thunnus thynnus*), a partire dagli anni sessanta il numero delle tonnare fisse è diminuito fino ad essere del tutto soppiantato dalla pesca con reti a circuizione. Il tonno pescato dalle flotte italiane fa parte dello *stock* dell'Atlantico Est. La pesca al tonno, dal 1998, è regolata attraverso un sistema di quote; l'Italia è il paese che ha pescato più tonno nel Mediterraneo, con picchi di oltre 10.000 tonnellate nel 1976 e nel 1996.

La pesca al tonno alalunga (*Thunnus alalunga*) si concentra attualmente nelle marinerie dell'Italia meridionale, anche se catture sporadiche si verificano un po' ovunque. La pesca a questa specie viene effettuata soprattutto in primavera e autunno con il palangaro ad alalunga. Lo *stock* del tonno alalunga è stato valutato per la prima volta nel 2011 e sembra essere in uno stato di non sfruttamento.

La pesca al pesce spada (*Xiphias gladius*), anch'essa di origini antichissime, ha visto un cambio nelle tipologie di attrezzi utilizzate, passando dall'arpione al palangaro ed alle reti da posta derivanti (vietate dal 2002 per la pesca a questa specie). La pesca col palangaro, negli ultimi anni, si è spostata a grandi profondità, interessando i grandi riproduttori del pesce spada con esiti ancora non chiari sullo *stock*.

## 5 ANALISI E STIMA DEGLI IMPATTI POTENZIALI

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

Si ricorda che il progetto in oggetto risulta essere conforme a quanto prescritto dai vincoli normativi vigenti al momento della stesura di questo studio ambientale.

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

Lo scopo del seguente capitolo è quello di identificare i fattori di perturbazione delle varie azioni di progetto e le componenti ambientali interessate. Si tiene presente che verrà considerata esclusivamente la fase operativa di acquisizione di dati di sottosuolo attraverso l'impiego di metodi geofisici, in quanto rappresenta l'unica attività che potrebbe determinare un impatto sull'ambiente.

Il progetto è costituito da una serie di ulteriori fasi, le quali però saranno interamente svolte presso gli uffici della Schlumberger e non prevedono l'esecuzione di alcuna azione atta a produrre impatti ambientali nell'area oggetto di indagine.

#### 5.1.1 Azioni di progetto

La sola fase operativa tenuta in considerazione in questo lavoro è quella di acquisizione dei dati geofisici in mare, che può essere scomposta in diverse principali azioni, quali:

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

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

In questo paragrafo sono stati individuati i potenziali fattori di perturbazione legati alla campagna di acquisizione geofisica. In particolar modo gli stessi sono stati associati a ciascuna delle diverse azioni di progetto:

- Movimentazione dei mezzi:
  - 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.
- Stendimento/rimozione *streamers* ed *air-gun*:
  - Occupazione dello specchio d'acqua;
  - Illuminazione notturna.
- Energizzazione e registrazione:
  - Emissioni sonore nell'ambiente marino dovute al rilascio di aria compressa nello strato marino superficiale.

La produzione di rifiuti rientra nel fattore di perturbazione indicato come “scarichi di reflui a mare”, e non è prevista la produzione di rifiuti strettamente correlati all'attività di prospezione in oggetto. Poiché tutti i rifiuti derivanti dalla gestione e presenza dell'equipaggio a bordo saranno raccolti separatamente e trasportati a terra per il recupero/smaltimento in idonei impianti autorizzati, la voce non è stata inserita nell'elenco ma il fattore di perturbazione connesso è stato valutato in riferimento alla loro gestione e, quindi, alla presenza di mezzi navali adibiti al trasporto degli stessi. Pertanto la perturbazione connessa alla gestione dei rifiuti è inclusa tra i vari fattori legati alla movimentazione dei mezzi di supporto all'acquisizione. I rifiuti organici prodotti dalle navi impiegate verranno opportunamente trattati secondo la convenzione Marpol 73/78.

### 5.1.3 Componenti ambientali interessate

I “ricettori di impatto”, nonché gli elementi del sistema ambientale suscettibili a modifiche causate dalle attività in progetto, risultano essere suddivisi nell'area in studio in cinque categorie: atmosfera, ambiente idrico, biodiversità ed ecosistemi, contesto socio-economico e paesaggio.

Per meglio evidenziare il livello in cui le diverse attività del progetto agiscono, si sono scomposte le componenti ambientali in sub-componenti, così da focalizzare i fattori di perturbazione eventualmente indotti (Tabella 5.1).

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

		particolare attenzione ai mammiferi marini ed a specie tutelate, derivante da emissioni sonore ed illuminazione notturna
	Qualità degli ecosistemi	Potenziale effetto sulla qualità degli ecosistemi, con particolare riferimento a quelli presenti in aree naturali protette
<b>Contesto socio-economico</b>	Pesca	Interferenze con l'attività di pesca che interessa l'area oggetto di studio, legate all'occupazione dello specchio d'acqua ed all'energizzazione
	Traffico marittimo	Potenziati interferenze sul traffico marittimo dell'area interessata dalle operazioni, dovuto all'occupazione dello specchio d'acqua
<b>Paesaggio</b>	Aspetto del paesaggio	Possibili alterazioni del paesaggio marino connesse alla presenza dei mezzi navali impiegati

*Tabella 5.1 - Componenti ambientali coinvolte dalle attività in progetto*

Nell'elaborazione della tabella appena esposta sono state prese in considerazione anche ulteriori componenti ambientali che non risultano però essere coinvolte nel caso del progetto in esame, quali: suolo e sottosuolo, salute pubblica e turismo.

Analizzando la componente suolo e sottosuolo, si è ritenuto di escludere l'eventuale interazione con il fondo marino, in quanto la strumentazione necessaria all'attività di acquisizione geofisica opera ad una profondità di poche decine di metri dalla superficie del mare e non prevede alcuna interazione diretta con il fondale. Il tipo di attività, infatti, non determina in alcun modo modifiche all'assetto geologico strutturale del sottosuolo, e nemmeno alle caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti marini.

Il permesso di prospezione consente solamente l'attività di ricerca tramite rilievi geofisici. A ciò consegue che in nessun momento dell'indagine in oggetto è prevista l'attività di perforazione e/o estrazione di alcun materiale, sia esso liquido, solido o gassoso. In questo modo si esclude a priori la possibilità di generare fenomeni in grado di controllare la subsidenza nel sottofondo marino dell'area.

L'azione che si potrebbe ripercuotere sul sottofondo marino e/o sugli organismi bentonici che vivono sul fondale è l'eventuale ancoraggio delle navi, il quale, però, non è previsto in alcuna fase dell'acquisizione.

L'attività di prospezione non prevede alcuna emissione di radiazioni ionizzanti e/o non ionizzanti, né l'impiego di materiali e/o fluidi potenzialmente nocivi, dunque in termini di salute pubblica non si prevede alcun rischio per la popolazione, la quale non sarà esposta ad alcun tipo di interferenza in grado di determinare effetti sulla salute umana.

Gli eventuali effetti sulla componente turistica sono da escludere visto che l'attività di indagine verrà effettuata a notevole distanza dalla costa e al di fuori dell'orizzonte visibile. Non vi sarà pertanto alcuna percezione visiva da parte del turista, se non nel momento in cui le imbarcazioni usciranno ed entreranno nel porto di riferimento dell'area in indagine. Questo sarà comunque confrontabile con il normale transito di pescherecci e traghetti presenti nell'area e non determinerà particolare disturbo al traffico marino presente.

## 5.2 Identificazione degli impatti ambientali

Viene definito impatto qualunque cambiamento, reale o percepito, negativo o benefico, derivante in tutto o in parte dallo svolgimento dell'attività. Ogni attività umana può generare una vasta gamma di impatti potenziali, che possono essere di diverso tipo: diretti, indiretti e cumulativi.

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

In seguito alla descrizione delle componenti ambientali e dei relativi potenziali fattori di perturbazione associati alle azioni del progetto di acquisizione geofisica, è stato possibile identificare i tipi di impatto presenti. Questi sono schematizzati nella Tabella 5.2, dove con la lettera "D" si intendono gli impatti di tipo diretto, mentre con la lettera "I" quelli di tipo indiretto.

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

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

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

La metodologia con la quale si è proceduto alla valutazione dei potenziali impatti sulle componenti ambientali in seguito alla campagna geofisica in oggetto è quella che prevede l'uso delle matrici di valutazione quantitative. Questa non solo permette di avere un quadro più chiaro delle interazioni tra le attività e l'ambiente, ma anche di evidenziare se, eventualmente, una delle fasi di progetto presenti più criticità rispetto alle altre.

La stessa infatti, consiste nell'utilizzo di tabelle bidimensionali e consente di unire l'immediatezza visiva della rappresentazione grafica delle relazioni causa-effetto alla possibilità di introdurre nelle celle una valutazione degli impatti.

Allo scopo di quantificare l'importanza di ogni impatto prodotto dall'operazione in oggetto sono state analizzate diverse componenti, ossia:

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

A ciascuna componente di impatto sopraelencata è stato poi assegnato un punteggio variabile da 1 a 4, a seconda delle condizioni specifiche associate alla stesso. Il totale dei punteggi ottenuto dalla somma delle colonne determina la significatività dell'impatto sulle componenti ambientali analizzate, il quale può essere classificato per livelli come riportato in Tabella 5.3.

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

Tabella 5.3 - Livelli di significatività dell'impatto

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

Il presente capitolo risulta essere fondamentale ai fini dello studio in oggetto, infatti verrà applicato il metodo delle matrici quantitative appena descritto. Facendo riferimento ad ogni singola componente ambientale considerata si andrà a descrivere, analizzare e quindi valutare ogni eventuale impatto che si potrebbe manifestare sulla stessa, in conseguenza alla campagna di acquisizione geofisica condotta mediante l'utilizzo dell'*air-gun*.

### 5.4.1 Impatto sulla componente atmosfera

Nei successivi paragrafi verrà analizzato l'impatto sulla componente atmosfera derivante dalle emissioni generate dai mezzi impiegati durante la fase di acquisizione geofisica in mare. Si ricorda che nel quadro di riferimento progettuale vengono dettagliatamente descritte le specifiche dei mezzi impiegati.

#### 5.4.1.1 Stima delle emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera, generate nel corso delle attività di acquisizione, sono legate essenzialmente allo scarico di gas dei motori e dei generatori, alimentati a MGO (gasolio marino) utilizzati dalla nave di acquisizione e dalle navi da supporto/inseguimento. Di seguito sono riportate le stime dei consumi ed emissioni per ogni nave (Tabella 5.4). Da ricordare che a seconda delle tempistiche potranno essere utilizzate o la nave "WG Magellan" o la nave "Geco Eagle".

Tipo di nave	Durata acquisizione	Tipo di carburante	Fattore di emissione (kton/Mton)	Consumi di carburante (ton)		Emissioni di CO <sub>2</sub> (kton)	
				Giornaliere	Totali	Giornaliere	Totali
<b>Magellan (3D survey)</b>	92 giorni	Gasolio marino (MGO)	870	25,5	2350	0,022	2,02
<b>Geco Eagle (3D survey)</b>	92 giorni	Gasolio marino (MGO)	870	42	3865	0,036	3,31
<b>Nave da supporto</b>	92 giorni	Gasolio marino (MGO)	880	4	370	0,004	0,37
<b>Nave da inseguimento</b>	92 giorni	Gasolio marino (MGO)	880	3	276	0,003	0,28

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

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

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

Altre fonti inquinanti derivanti dalla combustione del carburante sono rappresentati dalle emissioni di gas serra quali: NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> e particolato (PM).

Un'ulteriore fonte di emissioni in atmosfera potrebbe essere rappresentata dalle emissioni dell'inceneritore di rifiuti presente a bordo della nave di acquisizione. L'uso dell'inceneritore sarà limitato e discontinuo ed

unicamente destinato allo smaltimento di rifiuti oleosi (oli e lubrificanti) e rifiuti solidi e non inciderà in modo significativo sulla qualità dell'aria dell'area oggetto di indagine.

Tutte le navi WesternGeco funzionano con Gasolio marino (MGO), che offre notevoli vantaggi ambientali rispetto combustibili pesanti (*Heavy Fuel Oil*).

	Gasolio marino (MGO)	Combustibile pesante ( <i>Heavy Fuel Oil</i> )
CO <sub>2</sub>	2830 g	3090 g
CH <sub>4</sub>	0,3 g	0,3 g
NO <sub>x</sub>	0,07 g	0.08 g
SO <sub>x</sub>	0,02% in peso	1,7% in peso

Tabella 5.5 – Confronto tra le emissioni atmosferiche dei due tipi di carburante (Gasolio marino – MGO) e (Combustibile pesante – *Heavy Fuel Oil*; fonte: WesternGeco)

La Tabella 5.5 dimostra che, in base alla scelta del carburante, una nave di acquisizione dotata di motori a combustibile pesante emette circa il 9% in più di gas serra di quelle equipaggiate con motori a Gasolio marino e, più significativamente emettono almeno l'800% in più ossidi di zolfo.

#### 5.4.1.2 Descrizione ed esposizione della matrice impiegata

A bordo di ognuna delle imbarcazioni 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.

Inoltre, visto il carattere temporaneo della campagna di indagine (circa 92 giorni) e la notevole distanza dalla costa dell'area d'indagine, si ritiene di escludere ricadute critiche in mare e/o in terra tali da determinare un'alterazione della qualità dell'aria derivante dell'esecuzione dalle attività proposte.

Inoltre, considerando che non vi sono punti di emissivi fissi e che l'unico impatto in atmosfera può derivare dalle emissioni prodotte dai mezzi navali impiegati, del tutto assimilabile a quelle emesse da imbarcazioni e pescherecci che abitualmente transitano nella zona, l'impatto potenziale è da ritenersi estremamente basso.

Di seguito, in base ai criteri descritti nei precedenti paragrafi, 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>

L'impatto generato sulla componente ambientale risulta essere di livello basso per tutte le azioni del progetto. Lo stesso viene delineato come interferenza avente breve termine, circoscritto ad un limitato intorno dell'area, totalmente reversibile e mitigato dalle modalità operative e dalle certificazioni dei mezzi impiegati. Inoltre, non in grado di agire su ricettori sensibili.

#### 5.4.2 Impatto sulla componente ambiente idrico

Le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche delle acque presenti nell'area di indagine in oggetto potrebbero essere alterate durante l'attività di acquisizione dei dati geofisici in mare, solamente dagli scarichi dei reflui a mare, dovuti alla gestione e presenza dell'equipaggio a bordo.

##### 5.4.2.1 Stima dei rifiuti e scarichi

Vari tipi di rifiuti vengono generati durante indagini geofisiche in mare aperto. I rifiuti tipicamente generati e il trattamento previsto, con relativo metodo di smaltimento o stoccaggio, sono:

- Rifiuti domestici/rifiuti come carta da macero, plastica, legno, vetro, ecc. - Raccolti e inceneriti a bordo o trasportati a riva e smaltiti in una discarica opportunamente autorizzata;
- Rifiuti di cibo provenienti dalla cambusa - Raccolti e inceneriti a bordo (o macerati a <25mm e scaricati in mare se la distanza da terra è maggiore di 12 miglia marine);
- Depurazione delle acque nere - Raccolti, trattati a bordo e scaricati in mare;
- Olio usato, rifiuti e filtri - Olio usato e rifiuti verranno raccolti e inceneriti a bordo, i filtri raccolti a bordo e trasportati a riva per il riciclaggio;
- Rifiuti pericolosi e chimici come le batterie al litio, cartucce di toner, ecc. - Smaltimento a terra;
- Fusti e contenitori vuoti, che potrebbero contenere residui contaminanti - Trasportato a riva e riciclati ove possibile, altrimenti smaltiti in un impianto di discarica opportunamente autorizzato;
- Ceneri dell'eventuale inceneritore - Raccolte a bordo e trasportate a riva per lo smaltimento in discariche autorizzate.

Tutte le navi WesternGeco sono in possesso di piani di emergenza in caso di sversamento di olio o inquinanti (*Shipboard Oil/Marine Pollution Emergency Plans*). Eventuali incidenti di fuoriuscita saranno segnalati nel registro con le relative azioni correttive.

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

L'immissione in mare di eventuali scarichi prodotti dall'equipaggio a bordo delle imbarcazioni saranno successivi al processo di trattamento (previsto dalla normativa vigente) e la stessa sarà circoscritta e di carattere temporaneo, per cui potrà essere considerata un fattore poco rilevante, anche grazie all'elevata capacità di diluizione dell'ambiente marino presente e la distanza da potenziali ricettori sensibili, quali ad esempio le popolazioni costiere.

Inoltre, la durata di carattere temporaneo della campagna geofisica e l'ubicazione dell'area in oggetto a notevole distanza dal tratto costiero, rendono l'impatto estremamente basso e del tutto trascurabile. Si vuole anche sottolineare l'elevata capacità di diluizione dei reflui stessi che in una colonna d'acqua come quella presente nell'area in studio determina un'interferenza del tutto trascurabile.

Si ritiene pertanto 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, quella di appoggio e quella da inseguimento.

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

<b>ALTERAZIONE DELLA QUALITA' DELL'ACQUA</b>			
<b>Componenti di impatto</b>	<b>Azioni di progetto</b>		
	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>

Dalla matrice si evince che l'impatto generato sulla componente ambiente idrico risulta di livello trascurabile, in quanto a breve termine, lievemente esteso, non agisce su ricettori sensibili, totalmente reversibile e mitigabile.

#### 5.4.3 Impatto sulla componente clima acustico marino

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

Le sorgenti di rumore acustico sottomarino possono avere un carattere impulsivo o continuo. Il rumore impulsivo è un suono di breve durata che può ripetersi o meno nel tempo, il rumore continuo invece persiste nel tempo. Un esempio di quest'ultimo sono i motori delle navi (propulsione), le attività industriali e di costruzione, il traffico navale, la rottura dei ghiacci, il moto ondoso generato dal vento sulla superficie del mare, lo spostamento di sedimenti sul fondo oceanico, la pioggia e le vocalizzazioni di mammiferi marini. I rumori di tipo impulsivo sono invece i terremoti, i microsismi, le sorgenti di rilevamento sismico, i sonar militari e civili, i sistemi di misurazione per l'oceanografia, gli strumenti per la pesca d'altura e il moto dei pesci.

I suoni emessi durante le indagini geofisiche, generalmente caratterizzati da alta intensità e basse frequenze, vengono diretti verso la crosta terrestre e da questa, a loro volta, riflessi per poter così fornire una conoscenza dei vari assetti geologici che caratterizzano l'area indagata. Il suono riflesso viene processato per ottenere informazioni riguardo alla struttura e alla composizione delle formazioni geologiche, e per individuare potenziali riserve di idrocarburi.

Gli *array* di *air-gun* sono configurati in modo da proiettare la maggior parte dell'energia verticalmente in direzione del fondale marino, minimizzando l'emissione lungo la componente orizzontale e, di conseguenza, le interferenze con l'ambiente circostante. Uno studio di Caldwell e Dragoset (2000) rileva che la pressione sonora emessa lateralmente da un *array* è circa 20 dB più bassa rispetto a quella emessa verticalmente. Ciò significa che l'impatto acustico emesso da un *array* sarà attenuato lateralmente di oltre 3 volte rispetto a quello presente lungo l'asse verticale.

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

L'attività di acquisizione geofisica in oggetto produrrà degli eventuali impatti sulla componente clima acustico marino relativi al rumore causato dai motori dei mezzi impiegati e soprattutto dalla sorgente delle onde acustiche in fase di energizzazione.

Il programma dei lavori prevede una durata dell'attività in oggetto pari ad un limitato periodo di tempo, e il numero dei mezzi impiegati sarà di un totale di tre imbarcazioni, quella geofisica e due di supporto, di dimensioni confrontabili con quelle delle navi normalmente presenti nell'area, come ad esempio i pescherecci e i traghetti. Il rumore prodotto dai motori delle navi coinvolte rientra quindi nel *range* del normale traffico marittimo visto inoltre, che le aree interessate giornalmente dalle operazioni verranno interdette alla navigazione.

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

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 distanza dalla costa e l'obbligo di rispetto delle distanze di sicurezza da parte di altri mezzi navali. L'eventuale impatto sul personale a bordo delle navi è scongiurato mediante l'utilizzo di appropriati dispositivi di protezione

individuale e di specifici protocolli operativi, in conformità alla più restrittiva legislazione in materia di sicurezza e salute.

Considerando, 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.

Di seguito, in base ai criteri descritti nei precedenti paragrafi, si riporta la matrice quantitativa compilata sulla base delle considerazioni sopra esposte, riferita all'alterazione della componente ambientale clima acustico marino.

<b>ALTERAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO MARINO</b>			
<b>Componenti di impatto</b>	<b>Azioni di progetto</b>		
	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, quindi 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**

L'esposizione al rumore di origine antropica può produrre un'ampia gamma di effetti sugli organismi acquatici. In particolare c'è preoccupazione di possibili effetti sui mammiferi marini, in quanto il rumore di origine antropico in mare (soprattutto quello dovuto alle navi) è emesso in un *range* di frequenze acustiche simile a quello utilizzato da diverse specie di questi mammiferi.

Un suono di basso livello può essere udibile ma non produrre alcun effetto visibile, o 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.

L'effetto dovuto dal traffico navale è un inquinamento acustico di tipo diffuso che può riguardare aree molto ampie. Esso può essere ridotto abbassando il rumore irradiato dai motori e dalle eliche, e modificando le rotte di navigazione per evitare le aree sensibili come le aree di riproduzione e di alimentazione nonché le rotte di migrazione.

L'inquinamento acuto è più facilmente gestibile ai fini della riduzione dei suoi effetti di rumore irradiato. Questo può essere ottenuto scegliendo attentamente le aree e i periodi più adatti per condurre le operazioni, evitando quindi le aree di maggior densità e gli habitat critici. Durante le operazioni è dunque necessario attuare una costante verifica che nessun animale sia nell'area di maggior irradiazione. Questo può essere conseguito combinando, ad esempio, l'osservazione visuale con l'ascolto dei suoni subacquei emessi dagli animali ([www-3.unipv.it/cibra](http://www-3.unipv.it/cibra)).

A riguardo del suono emesso dall'*air-gun*, Gausland (2000) indica che trovandosi la sorgente del suono di un rilevamento geofisico vicino alla superficie (l'autore indica 4-5 metri, ma nel caso del presente progetto si troverà ad una profondità di 6-9 metri), l'impatto della riflessione sulla superficie dell'acqua è molto importante, risultando in un'attenuazione del suono significativamente maggiore rispetto a quella che avverrebbe per una sorgente posta più in profondità.

In Turnpenny e Nedwell (1994), si riporta che gli *air-guns* raramente sono stati visti procurare qualsiasi danno fisico diretto agli organismi, e le preoccupazioni si concentrano quasi interamente sugli effetti comportamentali. Nel sito DOSITS ([www.dosits.org/](http://www.dosits.org/)) si mette in evidenza che un suono, per produrre un effetto o danno, soprattutto a livello comportamentale, deve poter essere recepito dall'animale stesso. Le frequenze più importanti in cui gli *air-gun* producono la maggior parte dell'intensità del suono è tra 0-250 Hz (Gausland, 2000).

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

I mammiferi marini rappresentano la categoria più soggetta a rischi dovuti all'attività di prospezione geofisica. 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).

Sono stati condotti diversi studi per valutare il possibile impatto comportamentale e fisiologico sui mammiferi marini derivante dall'attuazione dell'attività di prospezione geofisica tramite *air-gun*. Alcuni studi evidenziano un allontanamento dei cetacei dalle zone di prospezione sismica, rilevando una diminuzione della diversità di specie concomitante all'aumento del numero di prospezioni (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.

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).

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

I dati presenti in letteratura che riguardano i potenziali effetti dell'*air-gun* sulla componente del benthos sono molto pochi. Nel 2003 Christian et al. hanno effettuato un esperimento sul granchio *Chionoecetes opilio*, in cui questo organismo è stato esposto agli effetti dell'*air-gun* ad una distanza di 50 metri. I risultati mostrano che per questa specie non vi è alcun impatto negativo.

#### **5.4.4.3 Plancton**

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

#### **5.4.4.4 Ittiofauna**

Gli studi riguardanti gli impatti dell'utilizzo dell'*air-gun* sulla componente dell'ittiofauna presentano dati contrastanti. 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**

Il potenziale impatto che potrebbe interessare la componente flora, fauna ed ecosistemi sta nelle interferenze causate sia dal rumore prodotto dai motori dei mezzi utilizzati ma, soprattutto, dalle onde acustiche emanate dalla strumentazione impiegata durante la fase di energizzazione.

Al fine di vedere nel dettaglio le potenziali interferenze provocate dall'attività in oggetto e quindi elaborare al meglio la matrice quantitativa si sono analizzate le singole fasi di progetto:

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

Il disturbo che si verrà a creare nel momento in cui la nave geofisica si muoverà per il posizionamento della strumentazione tecnica, sarà dato esclusivamente dalla presenza della nave stessa e dal rumore provocato dai motori che la alimentano. Lo stesso sarà inoltre per la presenza dei mezzi di supporto. In generale la fauna presente tende ad allontanarsi, salvo ritornare nell'area una volta che il disturbo creato dalla presenza dei mezzi sia svanito. L'impatto è temporaneo e da considerarsi assolutamente reversibile.

Come precedentemente considerato nell'analisi sulla componente clima acustico marino, 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.

Invece, in termini di traffico marittimo, esiste come per qualsiasi altra imbarcazione il rischio di collisione con mammiferi marini ed in particolare con 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 componente plancton, è stata presa in esame la sola interferenza causata da un aumento della luminosità notturna, dovuta alla presenza di luci segnaletiche sui mezzi impiegati. E' stato assegnato un impatto minimo su questa componente dovuto al fatto che la concentrazione di fitoplancton della zona risulta medio – bassa.

##### **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 per 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 40 metri dalla superficie.

La presenza nell'ambiente marino della strumentazione tecnica trainata dalla nave di acquisizione potrebbe determinare interazioni con la fauna presente, ma comunque di lieve entità e limitate nel tempo. L'unico disturbo, infatti, 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 dalla 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. Per evitare possibili intrappolamenti accidentali di tartarughe marine, Western Geco utilizzerà per l'acquisizione in progetto delle boe di coda disegnate in modo da evitare l'intrappolamento accidentale di tartarughe.

### 3. Azioni di energizzazione

Le attività di energizzazione necessarie ai fini della campagna geofisica inducono ad una perturbazione acustica temporanea. I soggetti più sensibili a questa azione del progetto sono i mammiferi marini e nella fattispecie i cetacei. Questi, si orientano e comunicano grazie a suoni in specifiche frequenze e possono venire spaventati dall'energizzazione che li induce ad allontanarsi dalle zone interessate dalle indagini. Si sottolinea che l'influenza sonora termina una volta terminata l'energizzazione. Ad ogni modo, nella matrice di valutazione quantitativa è stato posto un valore di interferenza più alto per quanto riguarda i mammiferi marini e per la loro tutela, diverse sono le misure di mitigazione che verranno attuate. Sarà ad esempio sempre presente almeno un incaricato specializzato per all'avvistamento dei mammiferi marini 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 di esclusione. Inoltre, verrà utilizzata la tecnica di monitoraggio acustico passivo con la presenza di un operatore durante tutta la durata dell'attività.

La matrice riportata di seguito è stata elaborata sulla base delle considerazioni sopra esposte. Si evidenzia che le componenti ambientali vengono riferite ai soggetti sensibili presenti nell'area in oggetto, quali mammiferi, tartarughe marine, ittiofauna e plancton (quest'ultimo per l'impatto derivante dall'illuminazione notturna).

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

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

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

#### 5.4.5 Impatto sulla componente Paesaggio

L'attività di indagine geofisica per la quale viene fatta istanza di prospezione prevede, come unica e sola perturbazione del paesaggio, temporanea e totalmente reversibile, l'occupazione dello specchio d'acqua da parte dei mezzi navali adibiti all'acquisizione geofisica, che si traduce nella visione sull'orizzonte delle imbarcazioni impiegate nell'esecuzione del rilievo geofisico da parte degli osservatori posti lungo le coste limitrofe.



L'attività di acquisizione geofisica è un'attività temporanea, in quanto limitata alla durata del rilievo stimata in 92 giorni, comprensivi di tempi tecnici di fermo e di *stand-by* per condizioni meteo avverse. E' inoltre un'attività totalmente reversibile poiché non contempla la realizzazione di nessuna opera permanente.

La nave W/G Magellan è caratterizzata da un *air draft*, ossia un'altezza al di sopra del pelo dell'acqua fino all'antenna più alta, di 28 metri, mentre la Geco Eagle presenta un *air draft* superiore, che si attesta sui 39 metri.

La stima dell'impatto sul paesaggio prenderà in considerazione lo scenario più sfavorevole possibile, e quindi sarà realizzata con riferimento all'imbarcazione di dimensioni maggiori, cioè la Geco Eagle. Considerando inoltre la condizione peggiorativa di un osservatore con altezza media degli occhi di 2 metri, posto sulla linea di costa in condizioni di ottima visibilità, è possibile, calcolare che la nave Geco Eagle, con altezza sopra il livello del mare di 39 metri, sarà percepibile fino ad una distanza di 29,56 chilometri, l'equivalente di circa 16 miglia nautiche.

L'area in cui è prevista l'esecuzione del rilievo geofisico è situata ad una distanza minima poco superiore alle 12 miglia nautiche dalla costa della Calabria, e di oltre 13 miglia nautiche dalle costa della Basilicata e della Puglia: esiste quindi la possibilità che la nave compaia brevemente all'orizzonte per gli osservatori posti in condizioni di ottima visibilità in corrispondenza della costa.

L'impatto visivo derivante dalla presenza della nave di acquisizione all'interno della fascia di visibilità consisterà semplicemente nella comparsa temporanea di una nave all'orizzonte; tale impatto visivo sarà minimo e del tutto assimilabile a quello generato dalle navi di stazza simile che abitualmente transitano nel tratto di mare considerato. I mezzi navali adibiti all'attività di rilievo geofisico saranno visibili per pochi minuti anche in un'altra occasione, ossia in concomitanza del tragitto dal porto di appoggio all'area di rilievo, e ritorno.

Si precisa che la nave di acquisizione, una volta raggiunta l'area in esame, resterà in mare aperto per tutta la durata del programma di rilievo geofisico, mentre soltanto per le navi di supporto sono previsti eventuali e sporadici rientri nel porto prescelto per lo scarico dei rifiuti prodotti a bordo della nave geofisica e/o per necessità operative legate allo svolgimento delle attività.

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

Le attività di prospezione geofisica avverranno all'interno dell'orizzonte visibile di un osservatore lungo costa per un intervallo temporale limitato, fintanto che la nave di acquisizione si localizzerà nei settori marginali lungo i lati nord, est e sudovest dell'area in istanza di permesso di prospezione. Finché i mezzi navali saranno in mare aperto a distanze dalla costa superiori alla fascia di visibilità, che si ricorda essere 16 miglia marine (cioè per gran parte della durata del rilievo geofisico), non vi sarà alcuna percezione possibile da parte di osservatori posti sulle coste vicine, anche in condizione di ottima visibilità.

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

ALTERAZIONE DELLA QUALITA' DEL PAESAGGIO			
Componenti di impatto	Azioni di progetto		
	Movimentazione mezzi	Stendimento/rimozione streamers e air-gun	Energizzazione
Durata temporale	1	1	1
Scala Spaziale	2	1	1
Sensibilità	1	1	1
N. di individui interessati	2	1	1
Reversibilità	1	1	1
Mitigabilità	1	1	1
<b>Totale Impatto</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Livello</b>	<b>Basso</b>	<b>Trascurabile</b>	<b>Trascurabile</b>

Come risulta dalla matrice, 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 trascurabile e limitata nel tempo.

L'impatto legato allo stendimento e alla rimozione della strumentazione per il rilievo è trascurabile, così come lo è l'impatto relativo alla fase di energizzazione. E' riportato tuttavia 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 e dall'acquisizione geofisica lungo i margini nord, est e sudovest dell'area in istanza.

Tale impatto sarà comunque di lieve entità, di piccola estensione sia areale che temporale, nonché totalmente reversibile e mitigato dall'esiguo numero di mezzi impiegati.

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

Il solo fattore di perturbazione legato all'attività in oggetto è infatti l'occupazione dello specchio d'acqua che verrà effettuata in un settore diverso dell'area oggetto di indagine ogni giorno, per un totale di circa 92 giorni complessivi.

Al termine di questo periodo l'area rimarrà libera da qualsiasi impedimento e considerando che le imbarcazioni impiegate nel progetto sono di dimensioni modeste, confrontabili con i pescherecci e i traghetti presenti nell'area, l'eventuale impatto sulla componente in oggetto risulta essere estremamente ridotto.

##### 5.4.6.1 Interferenza con il traffico marittimo

La sola presenza della nave di acquisizione e di quelle di supporto, di per sé non generano interferenze significative con la navigazione marittima in quanto sarebbe a carattere temporaneo e limitato ad alcune rotte. Queste rotte saranno comunque segnalate giornalmente dalle Autorità competenti in visione di quelle che saranno momentaneamente occupate dall'acquisizione geofisica.

Tutte le attività di ricerca scientifica e prospezione geofisica sia di carattere momentaneo che definitivo sono comunque periodicamente comunicate nel Fascicolo Avvisi ai Naviganti, pubblicato dall'Istituto

Idrografico della Marina, ai fini di mettere a conoscenza gli utenti e apportare una maggiore sicurezza della navigazione.

Nel momento in cui si esegue la raccolta di dati geofisici, secondo le norme di sicurezza sulla navigazione, tutte le altre imbarcazioni devono mantenersi a distanze dettate (normalmente non inferiore a 3.000 metri dalla poppa per tutta l'ampiezza del settore di 180° a poppavia del traverso della stessa) dalla nave di acquisizione e in ogni caso evitare di intralciarne la rotta.

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

Eventuali interferenze sulle attività di pesca che potrebbero nascere durante le prospezioni geofisiche sono ancora argomento di discussione.

Alcuni autori indicano la diminuzione nelle catture di alcune specie commerciali in concomitanza delle indagini geofisiche per diversi chilometri di distanza dalla stessa, ma dopo questo periodo i valori sono tornati alla normalità. Altri autori indicano però che alla distanza di 30-50 chilometri dalla prospezione aumenta il pescato di questi pesci suggerendo un loro allontanamento dall'area di prospezione. Infine un'altra scuola di pensiero suggerisce che i risultati potrebbero essere influenzati da altri fattori e che le catture, in concomitanza con la prospezione, non mostrano differenze statisticamente significative rispetto agli altri dati annuali

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

Inoltre, le flotte di pescherecci presenti nella GSA19 operano principalmente a livello costiero e, in particolare, lo strascico arriva fino ai 700 – 750 metri di profondità. L'area in oggetto d'esame presenta solo in una piccola porzione batimetrie che raggiungo i 600 metri di profondità, mentre per il resto si trova ben oltre le batimetrie interessate dallo strascico, arrivando anche ai 2300 metri di profondità.

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

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

Il traffico marittimo e l'attività di pesca riescono ad essere disturbate il meno possibile mediante l'attuazione di accortezze nella programmazione dei lavori in progetto. Infatti, si procederà nel suddividere l'area in istanza in diversi settori, che verranno indagati in giorni diversi, uno dopo l'altro.

La nave geofisica e le due di supporto procederanno a svolgere i rilievi geofisici seguendo determinate rotte nautiche già programmate per ogni settore dell'area e tutte le informazioni riguardanti le tempistiche, la localizzazione della nave geofisica e quelle di supporto e le operazioni che verranno svolte, saranno pubblicate in un calendario che verrà consegnato alle rispettive Autorità competenti e ad un rappresentante locale. Quest'ultimo avrà il compito di informare gli utenti del mare, nonché i pescatori e chiunque dovesse attraversare l'area in oggetto, al fine di favorire le attività ittiche e il corretto transito delle navi.

Con le considerazioni sopra esposte si è potuto compilare la matrice quantitativa di seguito riportata, relativa alle possibili interferenze con la componente contesto socio-economico.

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>

La matrice evidenzia che l'impatto generato sulla componente contesto Socio-Economico risulta essere di livello trascurabile. L'interferenza che si potrebbe generare con il traffico marittimo e l'attività di pesca è perciò di carattere temporaneo, limitato, reversibile.

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

Un ulteriore impatto sull'ambiente marino può potenzialmente essere costituito dall'esecuzione di più prospezioni geofisiche che vengono realizzate in simultanea sulla stessa area oppure in aree molto vicine tra loro. E' di fondamentale importanza in sede di indagine geofisica valutare questo tipo di impatti, che possono produrre sia effetti pericolosi per l'ambiente marino, poiché possono interrompere le rotte migratorie e recare disturbo alle zone di alimentazione dei cetacei, sia inconvenienti di natura tecnica che possono inficiare la qualità dell'acquisizione geofisica, creando problemi alla propagazione del segnale acustico generando delle interferenze tra segnali e rendendo il rilievo geofisico affetto da gravi errori.

Allo scopo di evitare il verificarsi di energizzazioni "multiple" è utile considerare gli altri titoli minerari rilasciati nell'area, verificando se nel loro programma lavori sia prevista l'esecuzione di rilievi geofisici e se questi rilievi vadano a sovrapporsi temporalmente con quello in programma per la presente area di studio.

Il permesso di prospezione per il quale è stata fatta istanza non è un titolo minerario esclusivo, dunque si rivela indispensabile la coordinazione con le altre società intestatarie di titoli minerari vicini e/o che si sovrappongono, in toto o in parte, con l'area per la quale è prevista l'attività di prospezione.

Tabella 5.6 fornisce un riassunto delle aree che si sovrappongono all'area in istanza e loro ulteriori informazioni, come nome dell'operatore e stato della procedura.

Nome	Operatore	Tipo di Titolo	Data di presentazione	Stato della procedura
<b>d 67 F.R.-AG</b>	ENI	Istanza di Permesso di Ricerca in mare	30/06/2009	In corso presentazione VIA
<b>d 74 F.R.-SH</b>	SHELL ITALIA EP	Istanza di Permesso di Ricerca in mare	23/11/2009	In corso presentazione VIA
<b>d 79 F.R.-EN</b>	ENEL LONGANESI	Istanza di Permesso di	24/03/2011	In corso

	DEVELOPMENTS	Ricerca in mare		presentazione VIA
<b>d 73 F.R.-SH</b>	SHELL ITALIA EP	Istanza di Permesso di Ricerca in mare	23/11/2009	In corso valutazione ambientale
<b>d 68 F.R.-TU</b>	NAUTICAL PETROLEUM TRANSUNION PETROLEUM ITALIA	Istanza di Permesso di Ricerca in mare	31/07/2009	In corso presentazione VIA
<b>d 92 F.R.-EN</b>	ENEL LONGANESI DEVELOPMENTS	Istanza di Permesso di Ricerca in mare	04/02/2014	Istruttoria pre-CIRM

*Tabella 5.6 - Titoli minerari presenti nel Golfo di Taranto che si sovrappongono all'area per la quale è stata fatta istanza di permesso di prospezione (fonte dei dati: [unmig.sviluppoeconomico.gov.it](http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it))*

Come si può notare, l'area di prospezione si sovrappone a 6 aree per le quali è stata presentata istanza di permesso di ricerca. Dal momento che il permesso di ricerca è stato richiesto, ma non rilasciato, per tali aree non è in programma nessuna attività di acquisizione geofisica quindi, al momento, non è possibile valutare con precisione se esista o meno la possibilità che si verifichino energizzazioni multiple. L'eventualità che avvenga la sovrapposizione di attività di indagine geofisica in aree adiacenti è comunque estremamente improbabile, dal momento che ogni titolo minerario è caratterizzato da un proprio iter e da specifiche tempistiche, diverse da area ad area, e che la durata del rilievo solitamente va da poche settimane a pochi mesi.

Le già scarse possibilità di contemporaneità dei lavori possono essere infatti totalmente scongiurate grazie ad una costante comunicazione tra la Società proponente e le Capitanerie di Porto, le Amministrazioni ed i soggetti coinvolti. A tale scopo, sarà fornito agli organi competenti un calendario settimanale delle operazioni che verranno svolte e delle zone di volta in volta interessate, e sarà premura della società proponente informarsi sull'eventuale presenza di attività di rilievo geofisico in aree limitrofe, in modo da evitare la simultaneità delle energizzazioni e quindi cancellare l'impatto ambientale cumulativo che da queste deriverebbe.

Per quanto concerne il potenziale impatto cumulativo con altri tipi di attività antropiche che generano rumore, come ad esempio il traffico navale, la ricerca scientifica o la pesca, è difficile esprimere una valutazione in quanto ancora poco compreso (ISPRA 2012). Si ritiene, tuttavia, 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*).

Si sottolinea inoltre che il traffico marittimo che caratterizzerà il tratto di mare interessato dalle attività di rilievo sarà ridotto rispetto alle normali condizioni. Come già specificato nel paragrafo relativo agli impatti sul contesto socio-economico, infatti, i traghetti ed i pescherecci che si troveranno a transitare nell'area di rilievo saranno tempestivamente messi al corrente dell'esecuzione delle attività di indagine geofisica, grazie ad appositi avvisi emanati dalle Autorità marine competenti, che riporteranno:

- le principali informazioni sul periodo di rilievo;
- i settori dell'area in istanza che giornalmente saranno occupati;
- il programma lavori dell'acquisizione geofisica.

Appositi regolamenti del Codice della Navigazione prevedono che le navi e le imbarcazioni di qualsiasi genere non impegnate nelle prospezioni, debbano evitare di intralciare la rotta dell'unità che effettua i rilievi, mantenendosi ad una distanza di sicurezza normalmente non inferiore a 3.000 metri dalla poppa per tutta l'ampiezza del settore di 180° a poppavia del traverso.

## 6 MITIGAZIONI

Il seguente capitolo ha lo scopo di proporre delle misure di mitigazione atte a minimizzare il più possibile gli eventuali impatti che si potrebbero presentare a seguito dell'attività in progetto. Gli aspetti ambientali che maggiormente saranno tenuti in considerazione sono quelli legati alla tutela della fauna marina e all'attività di pesca potenzialmente presenti nell'area in istanza.

In seguito ai risultati delle matrici di valutazione relative ai livelli dei potenziali impatti sulle singole componenti ambientali interessate dal progetto geofisico, si è potuto focalizzare l'attenzione sulle mitigazioni da adottare nei confronti delle specie marine più sensibili come i mammiferi marini, in special modo i cetacei, oltre che le tartarughe marine.

La società Western Geco che si occuperà del rilievo geofisico 3D dispone di una grande esperienza nel settore ed è solita attuare una serie di procedure e protocolli, basati sulle più importanti linee guida per la tutela dei cetacei e delle tartarughe marine.

Inoltre, Schlumberger si impegna ad effettuare il rilievo geofisico al di fuori dei periodi riproduttivi delle principali specie ittiche, in modo da ridurre al minimo e/o evitare qualsiasi eventuale interferenza. Il periodo riproduttivo della maggior parte delle specie ittiche nell'area si concentra durante la stagione primaverile.

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

Le misure previste per la mitigazione delle possibili interferenze con la fauna marina, provocate dalle onde acustiche emanate dalle sorgenti utilizzate sono riportate in questo paragrafo.

In base alle caratteristiche ed gli effetti della propagazione del rumore generato dalle sorgenti utilizzate, saranno adottati alcuni accorgimenti aventi lo scopo di mitigare le possibili interferenze con la fauna marina dell'area in esame, ed in particolare con la specie più sensibile, costituita dai cetacei.

A bordo della nave di acquisizione vi saranno diverse figure incaricate della corretta attuazione delle misure mitigative da impiegare. Queste figure, nello specifico, sono:

- L'*Operations Manager* che avrà la responsabilità di assicurare, durante la fase di pianificazione, che sia valutato attentamente il rischio per la fauna marina, che siano considerate le direttive ed i requisiti normativi e che sia predisposta l'esecuzione delle opportune misure mitigative;
- Il *Party Manager* che dovrà essere informato sulle più recenti linee guida di tutela della fauna marina e su leggi e regolamenti applicabili alla zona in cui verranno svolte le operazioni. Inoltre dovrà assicurarsi che l'approccio utilizzato sia sufficiente a permettere di eseguire le procedure;
- Il *Senior Acquisition Specialist* ed il *Senior Handling Specialist* dovranno invece assicurarsi che la sorgente di energia venga avviata in base alla procedura *soft start* per i tempi previsti; assicurarsi che nessun *air-gun* venga attivato senza prima verificare con gli MMO che la zona di esclusione sia libera da mammiferi marini;
- I *Marine Mammal Observers* (MMO), e gli operatori PAM dovranno aver ricevuto la formazione specifica in un organismo riconosciuto ufficialmente, essere in possesso delle giuste competenze per ricoprire la funzione di osservatore MMO e operatore PAM; il loro compito sarà di eseguire le osservazioni per la tutela della fauna marina e di fornire tempestiva comunicazione a ufficiale di guardia, *party manager* e *senior acquisition specialist* in caso di avvistamenti, e di fornire rapporti di osservazione alle autorità competenti, se richiesto.

Western Geco dispone di specifici protocolli interni che l'equipaggio deve seguire nel momento dell'esecuzione dell'attività di acquisizione e nella redazione dei report di avvistamento da parte dei *Marine Mammal Observers*, in conformità con la normativa nazionale. In assenza di restrizioni imposte dal decreto di compatibilità ambientale, la Western Geco seguirà le linee guida JNCC (*Joint Nature Conservation Committee*) per quanto riguarda l'osservazione della fauna marina ed il *soft start* della sorgente.

Le misure previste per la mitigazione degli impatti sulla fauna marina e sui mammiferi marini eventualmente presenti nell'area in esame, basate sull'utilizzo della procedura *soft-start* (Appendice 2), sono le seguenti:

#### 1. Fase pre-acquisizione

- Il *Senior Acquisition Specialist* avviserà l'equipaggio del ponte per iniziare il loro controllo visivo quando la nave si trova in posizione per l'acquisizione geofisica.
- Gli MMO dovranno iniziare la guardia prima dell'attivazione della sorgente. Saranno presenti due osservatori MMO, i quali dovranno coordinarsi per assicurare che il monitoraggio della fauna marina sia intrapreso durante tutte le ore del giorno e che almeno un osservatore sia sempre disponibile.
- Durante le ore diurne, verranno effettuate osservazioni visuali con il binocolo e occhio nudo dal ponte (o dal punto più alto di osservazione) circa l'eventuale presenza di fauna marina. La zona di osservazione dovrebbe, dove la visibilità lo consente, estendersi a 360° intorno a tutta la nave dal centro dell'*array* di *air-gun* per almeno un raggio di 500 metri, definito "Zona di Esclusione" (ZE), ossia la distanza di sicurezza entro la quale si raggiunge il livello di esposizione massimo per i cetacei.
- Sarà eseguito un monitoraggio visivo a partire da 30 minuti prima dell'inizio dell'acquisizione, nei quali l'osservatore qualificato MMO provvederà ad accertare l'assenza di mammiferi marini nella zona di esclusione. In acque profonde (oltre 200 metri) la ricerca sarà estesa a 60 minuti in quanto potrebbero essere presenti specie, come il capodoglio, note per compiere immersioni profonde e prolungate.
- Il sistema di monitoraggio acustico passivo PAM (*Passive Acoustic Monitoring*) verrà utilizzato in combinazione con il controllo visivo, e quindi si provvederà ad una ricerca acustica oltre che visiva di eventuali esemplari di mammiferi nell'area indagata. La tecnologia PAM è composta da idrofoni che vengono posizionati nella colonna d'acqua, grazie ai quali i suoni vengono processati utilizzando un apposito programma per l'identificazione dei vocalizzi dei cetacei. Gli operatori PAM valuteranno tutte le rilevazioni acustiche per individuare l'eventuale presenza di cetacei all'interno di una zona di esclusione di 500 metri dal centro dell'*array*, e monitorare le vocalizzazioni durante ogni periodo di osservazione. In caso di scarsa visibilità ed acquisizioni notturne, sarà utilizzato esclusivamente il protocollo PAM. Ogni operazione verrà effettuata come da indicazioni del JNCC, la linea guida ufficiale per la minimizzazione degli impatti sui mammiferi. È importante sottolineare che, per ricoprire il ruolo di osservatore *Marine Mammal Observer* (MMO) e di tecnico per il PAM (monitoraggio acustico passivo), verrà impiegato personale tecnico altamente specializzato.
- Se si rilevano mammiferi marini all'interno della zona di esclusione, l'inizio dell'acquisizione deve essere ritardato di almeno 20 minuti dopo l'ultimo avvistamento. L'equipaggio del ponte informerà la sala di registrazione quando l'area sarà libera e si potranno iniziare le operazioni.

#### 2. 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 a 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. La potenza operativa aumenta indicativamente di circa 6 dB ogni 5 minuti.

- La procedura *soft start* verrà eseguita ogni volta che verrà attivata la sorgente di energizzazione, anche nel caso in cui non si verifichi alcun avvistamento.
- La sala di registrazione non inizierà il *soft start* prima di 20 minuti dopo l'ultimo avvistamento di eventuali mammiferi entro un raggio di 500 metri dal centro dell'*array*.
- L'operazione di *soft start* verrà eseguita nuovamente ad ogni interruzione della prospezione di durata superiore ai venti minuti.
- Verranno utilizzati i livelli di potenza più bassi possibile, per ridurre eventuali interferenze con la fauna presente.

### 3. Operazioni in caso di avvistamento

- Nel caso in cui venissero rilevati mammiferi marini all'interno della zona di esclusione prima dell'avvio del *soft start*, l'operatore avviserà tempestivamente l'equipaggio della nave di prospezione, che ritarderà l'inizio dell'acquisizione di 20 minuti.
- A seguito di ogni avvistamento gli addetti saranno tenuti a dettagliare l'osservazione con l'utilizzo di schede standard. All'interno delle schede verranno riportate le seguenti informazioni: il numero di animali avvistati, la specie, il comportamento, la posizione esatta della nave in quel momento, per i rilevamenti visivi anche la descrizione del comportamento dell'animale o se ci sono variazioni, la direzione verso cui stanno nuotando, l'attività degli *air-gun* durante l'avvistamento, la distanza dal centro dell'*array*, la misura di mitigazione attuata e le eventuali note dell'osservatore.

### 4. Operazioni successive alla campagna di acquisizione

- Al termine della campagna di indagine i *Marine Mammal Observers* sono 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).

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

Nella valutazione dell'impatto sulla componente flora, fauna ed ecosistemi si è riscontrato che l'eventuale interferenza in seguito alla campagna geofisica in oggetto, avente maggior rilievo, sta nella possibilità di intrappolamento delle tartarughe nella boa di coda durante lo stendimento della strumentazione in mare.

La boa di coda è un galleggiante fissato all'estremità di ogni cavo sismico, che viene utilizzato per monitorare l'ubicazione dei cavi, grazie a riflettori radar e *Global Positioning System* (GPS). Western Geco userà un particolare tipo di boa di coda in cui manca il rilievo a doppia deriva e la parte anteriore si inclina all'indietro con un basso angolo al di sotto della struttura. Nella parte anteriore delle boe saranno presenti inoltre delle barre di metallo che impediranno alle tartarughe di entrare all'interno della carena.

Questo particolare tipo di boa di coda, anziché avere due catene di traino all'interno delle quali le tartarughe potrebbero incastrarsi, utilizza un unico punto di traino. Nel caso in cui una tartaruga marina si trovasse in contatto con questa boa coda, verrà semplicemente fatta scorrere verso il basso dalla parte anteriore della boa e potrà quindi allontanarsi senza rimanere impigliata.



Ad oggi non sono stati riscontrati casi noti di mortalità di tartarughe nel caso dell'utilizzo di questo tipo di boe di coda ed è possibile, quindi, escludere qualsiasi episodio di mortalità accidentale grazie all'utilizzo di questa particolare strumentazione.

### **6.3 Mitigazione delle interferenze con le attività di pesca**

Al fine di preservare l'attività ittica nell'estesa area di indagine in oggetto, verranno adottate diverse misure di mitigazione. Una di queste prevede la suddivisione della stessa area in diversi settori che quotidianamente verranno indagati dalla nave geofisica seguita dalle due imbarcazioni di supporto. In questo modo il lavoro previsto dal progetto verrà localizzato e delineato affinché non vengano disturbate le attività di pesca.

Prima dell'inizio dell'acquisizione dei dati geofisici verrà fornito alle Autorità aventi giurisdizione sulla zona in oggetto, un calendario sul quale verrà esplicitata la suddivisione dell'area, le tempistiche con le quali il lavoro procederà oltre che le rotte nautiche che le imbarcazioni percorreranno all'interno di ogni singolo settore di volta in volta occupato.

Inoltre, sarà compito di un rappresentante locale informare le unità gestionali territoriali, i pescatori e tutti gli utenti del mare nell'area di indagine, riguardo al cronoprogramma delle azioni del progetto previste.

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.