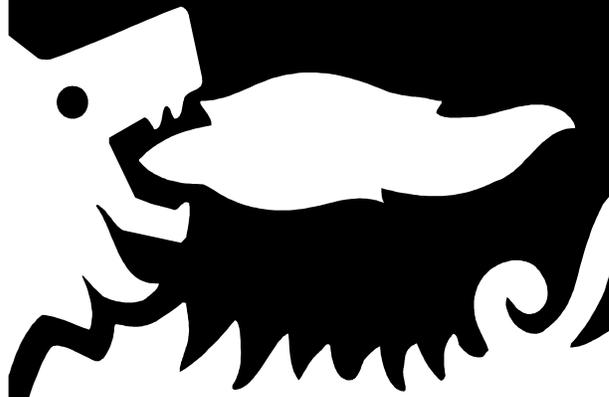


DIVISIONE EXPLORATION & PRODUCTION



Doc. SIME_AMB_01_05

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Istanza di permesso di ricerca
di idrocarburi in mare “d28 G.R-
.AG” ed attività di acquisizione
sismica 3D

Canale di Sicilia - Zona “G”

Capitolo 5: Stima degli impatti

Febbraio 2013

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare “d28 G.R.-AG” ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. i
---	--------------------------	---	----------------------

INDICE

5	STIMA DEGLI IMPATTI	1
5.1	IDENTIFICAZIONE AZIONI DI PROGETTO – FATTORI DI PERTURBAZIONE – COMPONENTI AMBIENTALI	3
5.1.1	<i>Fasi e azioni di progetto</i>	3
5.1.2	<i>Fattori di perturbazione connessi alle azioni di progetto</i>	3
5.1.3	<i>Componenti ambientali interessate</i>	4
5.2	IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	6
5.2.1	<i>Interazioni tra azioni di progetto e fattori di perturbazione</i>	6
5.2.2	<i>Interazioni tra fattori di perturbazione e componenti ambientali</i>	6
5.3	STIMA DEGLI IMPATTI SULLE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI	9
5.3.1	<i>Criteri per la stima degli impatti indotti dalle attività in progetto</i>	9
5.3.2	<i>Criteri per il contenimento degli impatti indotti dalle attività in progetto</i>	11
5.4	DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI SULLE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI GENERATI DALLE ATTIVITÀ DI ACQUISIZIONE SISMICA 3D.	11
5.4.1	<i>Impatto sulla componente atmosfera</i>	12
5.4.1.1	<i>Tabella di sintesi degli impatti</i>	15
5.4.2	<i>Impatto sulla componente ambiente idrico</i>	15
5.4.2.1	<i>Tabella di sintesi degli impatti</i>	17
5.4.3	<i>Impatto sulla componente clima acustico marino</i>	19
5.4.3.1	<i>Tabella di sintesi degli impatti</i>	27
5.4.4	<i>Impatto sulla componente Flora, Fauna, Ecosistemi</i>	28
5.4.4.1	<i>Tabella di sintesi degli impatti</i>	40
5.4.5	<i>Impatto sulla componente Paesaggio</i>	42
5.4.5.1	<i>Tabella di sintesi degli impatti</i>	42
5.4.6	<i>Impatto sulla componente contesto Socio-Economico</i>	43
5.4.6.1	<i>Tabella di sintesi degli impatti</i>	46
5.5	VALUTAZIONE DI MASSIMA DELLE TIPOLOGIE DI IMPATTI GENERATI DALLE ATTIVITÀ DI PERFORAZIONE DI UN POZZO ESPLORATIVO OFFSHORE	47
5.5.1	<i>Impatto sulla componente atmosfera</i>	48
5.5.2	<i>Impatto sulla componente ambiente idrico</i>	48
5.5.3	<i>Impatto sulla componente fondale marino e sottosuolo</i>	49
5.5.4	<i>Impatto sulla componente flora, fauna ed ecosistemi</i>	50
5.5.5	<i>Impatto sulla componente paesaggio</i>	50
5.5.6	<i>Impatto sulla componente contesto socio-economico</i>	51

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 1 di 51
---	--------------------------	---	-------------------------------

5 STIMA DEGLI IMPATTI

Il presente Capitolo analizza i potenziali impatti sulle diverse componenti ambientali relativi alle attività che eni s.p.a. divisione e&p intende svolgere nell'ambito del programma lavori presentato in allegato all'Istanza di Permesso di Ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi d28G.R.-AG e descritto in dettaglio nel **Capitolo 3** del presente Studio di Impatto Ambientale (SIA).

Nello specifico, il programma lavori da condurre nell'area dell'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG prevede:

- **Prima fase: studi G&G (Geological&Geophysical) e rielaborazione di dati sismici esistenti.** Saranno rielaborati circa 100 km di dati sismici esistenti per l'individuazione di strutture di interesse minerario.
- **Seconda fase: acquisizione sismica.** Sarà condotta una nuova campagna di acquisizione sismica 3D che si svilupperà per una lunghezza totale di circa 500 km per coprire l'area di interesse.
- **Terza fase: perforazione di un pozzo esplorativo.** Sulla base dei risultati dell'interpretazione dei dati geologici e geofisici rielaborati ed acquisiti così come descritti nelle fasi precedenti, potrà essere programmata l'ubicazione e la perforazione di un eventuale pozzo esplorativo. La perforazione di quest'ultimo, una volta programmato e ubicato, sarà sottoposta alle autorizzazioni di legge (autorizzazione da parte dell'ufficio territoriale minerario per gli idrocarburi e la geotermia competente, previa Valutazione di Impatto Ambientale).

Data la natura dei lavori previsti nel primo punto, che non prevedono attività in campo, si ritiene ragionevolmente che le uniche attività che possano determinare un impatto sull'ambiente e che, pertanto, verranno trattate nel presente Capitolo, siano quelle relative alla acquisizione sismica ed alla perforazione di un pozzo esplorativo.

Si precisa che nel presente Studio viene eseguita una Stima quali-quantitativa per le sole attività di sismica; verrà invece presentata solo una sintesi degli impatti tipici di una perforazione offshore, in quanto tale attività sarà oggetto di una specifica procedura di Valutazione di Impatto Ambientale nel momento in cui sarà definita l'esatta ubicazione del pozzo.

La descrizione del programma lavori previsto è riportata nel **Capitolo 3**, mentre le caratteristiche ambientali *ante-operam* sono riportate nel **Capitolo 4** del presente SIA.

Si specifica che all'atto della stesura dell'Istanza di Permesso originaria e del relativo programma lavori era stato proposto un rilievo sismico 2D per un totale di circa 500 km di linee; il risultato degli studi e l'andamento delle attività successive, in particolare la concomitanza di processi autorizzativi con l'adiacente istanza di permesso d33 G.R.-AG, ha suggerito una revisione dell'originale proposta in modo da consentire il progetto e la pianificazione di un unico intervento di acquisizione sismica per le due aree. Questa ipotesi, che porta ad una proposta di acquisizione sismica 3D anche per l'Istanza d28 G.R.-AG, è supportata da:

- analogia di contesto geologico-minerario delle due aree e di situazione operativa;
- possibilità di ottimizzazione dei parametri tecnici con l'esecuzione di un unico rilievo;
- ottenimento di un dato con caratteristiche interpretative intrinsecamente superiori anche per l'Istanza d28 G.R.-AG;

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Febbraio 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D</p>	<p>Capitolo 5 Pag. 2 di 51</p>
--	-----------------------------------	--	--

- ottimizzazione dell'efficienza operativa con un più efficace utilizzo degli investimenti;
- minor impatto complessivo con la progettazione e realizzazione di un rilievo per le due aree.

In considerazione di questi argomenti l'originale programma sismico 2D verrà sostituito da un rilievo 3D congiunto per le istanze d28 G.R.-AG e d33 G.R.-AG.

La stima degli impatti legati alle attività di acquisizione sismica 3D è stata effettuata attraverso la scomposizione del progetto in fasi operative e dell'ambiente in componenti e, successivamente, attraverso l'analisi delle interazioni e, quindi dell'impatto, che ciascuna azione di progetto può esercitare sulle componenti ambientali, per mezzo di fattori di perturbazione. Per ciascuno dei parametri indicatori dello stato di una determinata componente ambientale, l'entità degli impatti è stata valutata seguendo un criterio di oggettività che si basa sul confronto tra i valori soglia, identificati in base alle normative vigenti, e i valori previsti in base alle potenziali alterazioni derivanti dal progetto. In assenza di valori soglia definiti dalla normativa, tali valori sono stati identificati in base a dati bibliografici.

Tale valutazione viene effettuata mediante matrici che mettono in correlazione le azioni di progetto ed i fattori di perturbazione e, successivamente, i fattori di perturbazione e le singole componenti ambientali.

Per la definizione generale delle componenti ambientali coinvolte si è fatto riferimento al D.P.C.M. 27/12/1988; le componenti ambientali considerate potenzialmente soggette ad impatto, analogamente a quanto riportato nel **Capitolo 4** del presente SIA, sono:

- atmosfera (caratteristiche chimico-fisiche);
- ambiente idrico (caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua, caratteristiche trofiche);
- fondale marino e sottosuolo (caratteristiche dei sedimenti del fondo marino);
- clima acustico e vibrazioni,
- luminosità notturna;
- vegetazione, flora e fauna ed ecosistemi (caratteristiche delle associazioni animali e vegetali della colonna d'acqua e del fondo marino);
- paesaggio.

Alle componenti ambientali sopra riportate è stata aggiunta la seguente componente antropica:

- aspetti socio-economici.

A seguire, viene fornita una stima dell'entità delle modificazioni e dell'impatto dovuto a ciascuna delle fasi progettuali considerate per l'acquisizione sismica 3D. La valutazione è stata condotta suddividendo gli impatti in quattro categorie di interferenza (*trascurabile, basso, medio, alto*) in funzione dei criteri descritti nel dettaglio nei paragrafi successivi (cfr. **paragrafo 5.3.1**).

L'analisi ha permesso di evidenziare gli impatti potenzialmente presenti, molti dei quali già comunque mitigati o annullati dagli accorgimenti progettuali ed operativi che saranno adottati nella realizzazione del progetto. Molte misure di mitigazione sono state, infatti, già previste nelle scelte progettuali adottate da eni s.p.a. divisione e&p (alcuni riportati anche nel **Capitolo 3**) sulla base dell'esperienza maturata in progetti simili a quello proposto.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 3 di 51
---	--------------------------	---	-------------------------------

5.1 IDENTIFICAZIONE AZIONI DI PROGETTO – FATTORI DI PERTURBAZIONE – COMPONENTI AMBIENTALI

5.1.1 Fasi e azioni di progetto

Nella seguente **Tabella 5-1** vengono identificate le diverse fasi operative considerate nell'analisi degli impatti e la loro scomposizione in azioni di progetto con indicazione delle tempistiche previste.

Tabella 5-1: descrizione delle diverse fasi di progetto, accorpate per tipologia, delle azioni di progetto e dei tempi previsti	
FASI DI PROGETTO	AZIONI DI PROGETTO E TEMPISTICHE
ACQUISIZIONE SISMICA 3D di durata pari a circa 40 giorni totali (considerando un tempo minimo di stand-by dovuto a condizioni meteo marine avverse e ad eventuali interferenze con le attività normalmente svolte nell'area) di cui circa 26 giorni relativi alla sola area dell'istanza di permesso di ricerca d28 G.R.-AG (*)	
<ul style="list-style-type: none"> • Movimentazione nave sismica e mezzi navali di supporto 	<ul style="list-style-type: none"> • Mob/Demob nave sismica per/da area di progetto • Viaggi mezzi navali per trasporto attrezzature, personale e approvvigionamenti da e per il porto di riferimento (Gela / Licata)
<ul style="list-style-type: none"> • Stendimento/rimozione a mare degli streamers e posizionamento delle sorgenti (air-guns) 	<ul style="list-style-type: none"> • Operazioni di stendimento degli streamers e posizionamento degli air-guns • Uso e movimentazione nave sismica e dei mezzi navali di supporto alle operazioni
<ul style="list-style-type: none"> • Energizzazione e registrazione 	<ul style="list-style-type: none"> • Rilascio aria compressa nello strato marino superficiale (energizzazione) • Movimentazione nave sismica e mezzi navali di supporto alle operazioni

(*) Si precisa che per la stima degli impatti, come durata delle operazioni, a scopo cautelativo si considererà la durata complessiva di tutto il rilievo sismico, pari a 40 giorni totali.

5.1.2 Fattori di perturbazione connessi alle azioni di progetto

Al fine di valutare i potenziali impatti legati alle diverse attività previste nel programma lavori di acquisizione sismica 3D per il permesso di ricerca d28 GR.-AG, sono stati individuati, per ciascuna attività, una serie di fattori di perturbazione indotti che possono incidere in modo diverso sulle componenti ambientali considerate. I fattori di perturbazione indicano, infatti, le possibili interferenze prodotte dalle attività in progetto, che si traducono (direttamente o indirettamente) in pressioni ed in perturbazioni sulle componenti ambientali, determinando un impatto ambientale. Si riportano a seguire i principali fattori di perturbazione che, sulla base dell'esperienza acquisita in progetti simili, si ritiene possano incidere sulle varie componenti ambientali:

- emissioni in atmosfera;

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 4 di 51
---	--------------------------	---	-------------------------------

- scarichi reflui in mare;
- gestione di rifiuti (*);
- occupazione specchio d'acqua;
- emissioni sonore e vibrazioni;
- illuminazione notturna.

(*) Si precisa che poiché tutti i rifiuti prodotti saranno raccolti separatamente e trasportati a terra per il recupero/smaltimento in idonei impianti autorizzati, l'impatto connesso ai rifiuti sarà valutato con riferimento alla loro gestione e, quindi, alla presenza di mezzi navali adibiti al trasporto degli stessi. Inoltre, nell'ambito della gestione delle emergenze ambientali, sarà considerata anche la possibilità di un eventuale sversamento in mare di rifiuti.

Non è stata, invece, considerata la possibilità che si verifichino interazioni dirette col fondale, in quanto l'attività di acquisizione sismica in programma non prevede la posa del cavo ricevitore sul fondale marino dato che sarà utilizzata la tecnologia "streamer" che prevede il trascinamento da parte di una nave per ricerca geofisica sia della sorgente di energia elastica (*air-guns*), sia del cavo di registrazione (*streamer*). Nel corso dell'acquisizione dei dati, infatti, lo streamer si manterrà costantemente alla profondità compresa tra i -7 e -9 metri dal livello del mare.

Inoltre, data la natura delle attività previste, che non implicano l'estrazione di fluidi dal sottosuolo, ma solo la raccolta e l'analisi di dati geofisici, si esclude la possibilità di fenomeni di subsidenza.

Anche l'eventuale impatto indiretto legato agli scarichi di reflui in mare, non interesserà verosimilmente il fondale marino caratterizzato da una profondità compresa tra circa -680 m e -880 m s.l.m. in virtù dell'effetto di diluizione naturale e della minima entità degli scarichi previsti distribuiti su un ampio areale.

L'unica attività che potrebbe avere un'interazione con il fondale marino e il sottosuolo è l'eventuale ancoraggio delle navi, che tuttavia non è previsto in alcuna fase progettuale considerata.

Pertanto, le attività in progetto non determineranno interazioni sul fondale marino né sul sottosuolo e di conseguenza, neanche sugli organismi bentonici che vivono sul fondo.

5.1.3 Componenti ambientali interessate

Per la definizione generale delle componenti ambientali coinvolte si è fatto riferimento al DPCM 27/12/1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377" e s.m.i. L'alterazione di alcune caratteristiche fisiche (es.illuminazione) non è espressamente citata poiché inclusa nelle altre componenti in cui avviene effettivamente l'impatto (flora, fauna ed ecosistemi).

Le componenti ambientali considerate, descritte nel **Capitolo 4** del presente SIA, sono di seguito elencate:

- **Atmosfera:** sono state considerate le informazioni relative alla componente atmosferica che caratterizza il Mare Mediterraneo prospiciente le coste del Golfo di Gela e delle aree limitrofe, quali le caratteristiche climatiche e meteorologiche, ampiamente trattate nel **Capitolo 4** del presente SIA.
- **Ambiente idrico:** sono stati valutati gli effetti sulla colonna d'acqua in termini di potenziali variazioni delle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche delle acque nell'intorno dell'area di progetto. Sono state, inoltre, valutate le variazioni delle caratteristiche trofiche della colonna d'acqua con particolare attenzione ai possibili effetti sulle associazioni animali e sugli ecosistemi

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 5 di 51
---	--------------------------	---	-------------------------------

marini più significativi (fitoplancton, zooplancton, ittiofauna, rettili e mammiferi marini) e sulle eventuali specie protette presenti.

- **Clima acustico**: questa componente verrà considerata unicamente in relazione alle potenziali alterazioni che potrebbero determinare impatti sulla componente *Fauna e Ecosistemi*: gli unici ricettori acustici identificabili nelle aree di progetto sono infatti rappresentati dalla fauna marina e dall'avifauna. L'impatto sulla componente antropica, considerando la notevole distanza dalla costa, il divieto di navigazione nonché l'obbligo di rispetto delle distanze di sicurezza da parte di altri mezzi navali eventualmente presenti nei pressi dell'area di indagine, è limitato al solo personale a bordo delle navi. Tale impatto sarà mitigato mediante l'utilizzo degli appropriati dispositivi di protezione individuale (nel caso specifico per la protezione dell'udito) e, inoltre, ogni attività verrà svolta in conformità alla vigente legislazione in materia di sicurezza e salute.
- **Flora, fauna ed ecosistemi**: sono stati presi in considerazione i possibili effetti generati dalle attività in progetto sulla componente faunistica con particolare attenzione all'impatto del rumore sui mammiferi marini. Sono stati inoltre valutati gli effetti della variazione delle caratteristiche trofiche delle acque sulle caratteristiche strutturali e funzionali di fitoplancton, zooplancton e fauna pelagica.
- **Paesaggio**: sono state prese in considerazione le possibili alterazioni del paesaggio marino connesse alla realizzazione delle attività in progetto ed alla presenza dei mezzi navali nella zona marina di interesse.
- **Contesto socio – economico**: sono stati valutati i possibili effetti del progetto sull'attività di pesca e sul traffico marittimo nell'area interessata dalle operazioni.

Tra le componenti ambientali non sono state considerate quelle sotto riportate per le seguenti motivazioni:

- **Salute pubblica**: la natura stessa del progetto e la localizzazione in mare aperto degli interventi previsti permettono di escludere a priori qualsiasi tipo di relazione ed interferenza con eventuali ricettori sensibili. Anche il transito dei mezzi dal porto di riferimento all'area di lavoro, in considerazione del limitato numero di mezzi previsto e di viaggi, non determinerà variazioni significative rispetto alla situazione attuale di un'area già caratterizzata da un intenso traffico marittimo. Tutti i possibili impatti sulla salute dei lavoratori (gli unici che potranno eventualmente risentire di possibili effetti generati dalle attività previste) verranno mitigati attraverso l'utilizzo degli appropriati dispositivi di sicurezza individuale; più in generale, ogni attività verrà svolta in conformità alla vigente legislazione in materia di sicurezza e salute.
- **Fondale Marino e Sottosuolo**: come precedentemente specificato,
 - la tipologia di attività di sismica 3D del tipo "streamer" non prevede la posa del cavo ricevitore sul fondale marino;
 - lo svolgimento delle attività non prevederà, inoltre, la necessità di ancoraggio delle navi;
 - la profondità dei fondali e l'ubicazione in mare aperto delle attività favorirà un effetto di naturale diluizione, permettono di escludere qualsiasi alterazione di tipo qualitativo dei sedimenti e quindi un impatto sulle specie bentoniche dovuto, ad esempio, agli scarichi di reflui civili in mare (si ricorda, peraltro, che l'eventuale scarico sarà successivo al processo di trattamento, così come previsto dalla normativa vigente).

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 6 di 51
---	--------------------------	---	-------------------------------

5.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

5.2.1 Interazioni tra azioni di progetto e fattori di perturbazione

Nella matrice seguente (cfr. **Tabella 5-2**) sono indicate le diverse fasi progettuali, suddivise in azioni di progetto, ed i fattori di perturbazione potenziale che esse potrebbero generare.

Tabella 5-2: matrice di correlazione tra azioni di progetto e fattori di perturbazione da essi generati						
Potenziali fattori di perturbazione						
	Emissioni in atmosfera	Scarichi di reflui in mare	Gestione di rifiuti (*)	Occupazione specchio d'acqua	Emissioni sonore e vibrazioni	Illuminazione notturna
Fasi e azioni di progetto						
Movimentazione nave sismica e mezzi navali di supporto						
Mob/Demob nave sismica per/da area di progetto	X	X	X	X	X	X
Viaggi mezzi navali per trasporto attrezzature, personale e approvvigionamenti da e per il porto di riferimento (Gela/Licata)	X	X	X	X	X	X
Stendimento / rimozione a mare degli streamers e posizionamento delle sorgenti (air-guns)						
Operazioni di stendimento degli streamers e posizionamento degli air-guns				X		
Uso e movimentazione nave sismica e dei mezzi navali di supporto alle operazioni	X	X	X	X	X	X
Energizzazione e registrazione						
Rilascio aria compressa nello strato marino superficiale (energizzazione)					X	
Movimentazione nave sismica e mezzi navali di supporto alle operazioni	X	X	X	X	X	X

(*) si veda precisazione al paragrafo 5.1.2

5.2.2 Interazioni tra fattori di perturbazione e componenti ambientali

La matrice riportata in **Tabella 5-3** individua le componenti ambientali ed antropiche che possono essere alterate o modificate, direttamente o indirettamente, dai fattori di perturbazione considerati e dalle conseguenti alterazioni potenziali indotte.

I potenziali impatti identificati in tabella sono indicati con la lettera **D** nel caso di impatti diretti o primari (ovvero derivanti da un'interazione diretta tra i fattori di perturbazione e le componenti ambientali) e con

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 7 di 51
---	--------------------------	---	-------------------------------

la lettera **I** nel caso di impatti indiretti o secondari (ovvero risultanti come conseguenza di successive interazioni dell'impatto diretto su altre componenti collegate alla componente primariamente impattata).

Nella **Tabella 5-4** si riporta invece una matrice di correlazione tra fattori di perturbazione generati nello specifico dalle diverse fasi di progetto e le possibili alterazioni indotte sulle diverse componenti ambientali considerate.

Tabella 5-3: matrice di correlazione tra fattori di perturbazioni generati dalle fasi di progetto e componenti ambientali e socio-economiche						
Fattori di perturbazione	Alterazioni potenziali	Componenti ambientali				
		Atmosfera	Ambiente idrico	Flora, fauna, ecosistemi	Rumore e vibrazioni	Paesaggio
Emissioni in atmosfera	Alterazione della qualità dell'aria	D	I	I		
Scarichi reflui in mare	Alterazione caratteristiche chimico fisiche e trofiche dell'acqua		D	I		
Occupazione specchio d'acqua	Alterazione del paesaggio marino				D	
	Interferenza con traffico navale					D
	Interferenza con le attività di pesca					D
	Alterazione della fruizione turistica della zona costiera					D
	Disturbo alla fauna			D		
Emissione sonore e vibrazioni	Alterazione del clima acustico e vibrazionale				D	
	Disturbo alla fauna (interferenza con specie zooplanctoniche, pelagiche, avifauna, mammiferi marini e tartarughe)			D		
Illuminazione notturna	Alterazione della flora e disturbo alla fauna (interferenza con fotosintesi fitoplancton e disturbo specie zooplanctoniche, pelagiche e mammiferi marini)			D		
	Alterazione del paesaggio marino				D	
	Alterazione della fruizione turistica della zona costiera					I



Tabella 5-4: matrice di correlazione tra fattori di perturbazione generati dalle diverse fasi di progetto e le possibili alterazioni indotte sulle diverse componenti ambientali e socio-economiche

		Fasi di progetto																
		Movimentazione nave sismica e mezzi navali di supporto					Stendimento / rimozione a mare degli streamers e posizionamento delle sorgenti (air guns)					Energizzazione e registrazione						
Componenti ambientali		Alterazioni potenziali indotte		Fattori di perturbazione														
				Emissioni in atmosfera	Scarichi di reflui in mare	Occupazione specchio d'acqua	Emissioni sonore e vibrazioni	Illuminazione notturna	Emissioni in atmosfera	Scarichi di reflui in mare	Occupazione specchio d'acqua	Emissioni sonore e vibrazioni	Illuminazione notturna	Emissioni in atmosfera	Scarichi di reflui in mare	Occupazione specchio d'acqua	Emissioni sonore e vibrazioni	Illuminazione notturna
Atmosfera	Alterazione della qualità dell'aria	X					X					X						
Ambiente idrico	Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche e trofiche dell'acqua	X	X				X	X				X	X					
Clima acustico	Alterazione clima acustico e vibrazionale				X						X						X	
Flora, Fauna ed Ecosistemi	Interferenza con specie planctoniche (fito e zoo-plancton)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Interferenza con specie pelagiche	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Interferenza con avifauna	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X		
	Interferenza con mammiferi marini e tartarughe	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Paesaggio	Alterazione del paesaggio marino			X		X			X		X				X		X	
Contesto Socio-Economico	Interferenza con navigazione marittima			X						X						X		
	Interferenza con le attività di pesca			X						X					X			
	Alterazione della fruizione turistica della zona costiera			X		X				X		X			X		X	

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Febbraio 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D</p>	<p>Capitolo 5 Pag. 9 di 51</p>
--	-----------------------------------	--	--

Le considerazioni riportate nei paragrafi successivi forniscono una stima degli impatti potenziali, molti dei quali risultano comunque mitigati o annullati dagli accorgimenti progettuali, dalla sicurezza intrinseca delle apparecchiature utilizzate da eni s.p.a. divisione e&p e dalle scelte operative che saranno adottate nella realizzazione delle attività. Molte misure di mitigazione e prevenzione, infatti, sono già state incluse nelle scelte progettuali adottate da eni s.p.a. divisione e&p (alcune delle quali anche riportate nel **Capitolo 3**), sulla base dell'esperienza maturata in progetti simili a quello oggetto del presente Studio.

5.3 STIMA DEGLI IMPATTI SULLE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI

5.3.1 Criteri per la stima degli impatti indotti dalle attività in progetto

Lo scopo della stima degli impatti indotti dalle attività progettuali è fornire gli elementi per valutarne le conseguenze rispetto ai criteri fissati dalla normativa o, eventualmente, definiti per ciascun caso specifico. Tali criteri, necessari per assicurare un'adeguata oggettività nella fase di valutazione, sono di seguito elencati:

- entità (magnitudo potenziale delle alterazioni provocate);
- frequenza (numero delle iterazioni dell'alterazione, ovvero la periodicità con cui si verifica l'alterazione indotta dall'azione di progetto);
- reversibilità (impatto reversibile o irreversibile);
- scala temporale dell'impatto (impatto a breve o a lungo termine);
- scala spaziale dell'impatto (localizzato, esteso, etc.);
- incidenza su aree e comparti critici;
- probabilità di accadimento dell'impatto, ovvero la probabilità che il fattore di perturbazione legato all'azione di progetto generi un impatto;
- impatti secondari (bioaccumulo, effetti secondari indotti);
- misure di mitigazione e compensazione dell'impatto.

A ciascun criterio individuato viene assegnato un punteggio numerico variabile da 1 a 4 in base alla rilevanza dell'impatto in esame (1=minimo, 4=massimo), ad eccezione del criterio *"misure di mitigazione e compensazione"* a cui sono associati valori negativi.

Tale punteggio viene attribuito sulla base della letteratura di settore, della documentazione tecnica relativa alle fasi progettuali e dell'esperienza maturata su progetti simili, secondo la seguente **Tabella 5-5**.



Tabella 5-5: criteri per l'attribuzione del punteggio numerico nella stima impatti

Critero	Valore	Descrizione
Entità (magnitudo potenziale delle alterazioni provocate)	1	Interferenza di lieve entità
	2	Interferenza di bassa entità
	3	Interferenza di media entità
	4	Interferenza di alta entità
Frequenza (numero delle iterazioni dell'alterazione)	1	Frequenza di accadimento bassa (0 - 25%)
	2	Frequenza di accadimento medio - bassa (25 - 50%)
	3	Frequenza di accadimento medio - alta (50 - 75%)
	4	Frequenza di accadimento alta (75 - 100%)
Reversibilità (impatto reversibile o irreversibile)	1	Impatto totalmente reversibile
	2	Impatto parzialmente reversibile
	3	Impatto parzialmente reversibile
	4	Impatto irreversibile
Scala temporale dell'impatto (impatto a breve o a lungo termine)	1	Impatto a breve termine
	2	Impatto a medio termine
	3	Impatto a medio - lungo termine
	4	Impatto a lungo termine
Scala spaziale dell'impatto (localizzato, esteso, etc.)	1	Interferenza localizzata al solo sito di intervento
	2	Interferenza lievemente estesa in un intorno del sito di intervento
	3	Interferenza mediamente estesa nell'area di studio (area vasta)
	4	Interferenza estesa oltre l'area vasta
Incidenza su aree e comparti critici	1	Assenza di aree critiche
	2	Incidenza su ambiente naturale / aree scarsamente popolate
	3	Incidenza su ambiente naturale di pregio / aree mediamente popolate
	4	Incidenza su aree naturali protette, siti SIC, ZPS / aree densamente popolate
Probabilità (la probabilità che un determinato fattore di perturbazione legato ad una azione di progetto possa generare un impatto)	1	Probabilità di accadimento bassa (0 - 25%)
	2	Probabilità di accadimento medio - bassa (25 - 50%)
	3	Probabilità di accadimento medio - alta (50 - 75%)
	4	Probabilità di accadimento alta (75 - 100%)
Impatti secondari (bioaccumulo, effetti secondari indotti)	1	Assenza di impatti secondari
	2	Generazione di impatti secondari trascurabili
	3	Generazione di impatti secondari non cumulabili
	4	Generazione di impatti secondari cumulabili
Misure di mitigazione e compensazione	0	Assenza di misure di mitigazione e compensazione dell'impatto
	-1	Presenza di misure di compensazione (misure di riqualificazione e reintegrazione su ambiente compromesso)
	-2	Presenza di misure di mitigazione (misure per ridurre la magnitudo dell'alterazione o misure preventive)
	-3	Presenza di misure di compensazione e di mitigazione

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 11 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

L'impatto che ciascuna azione di progetto genera sulle diverse componenti ambientali viene quantificato attraverso la sommatoria dei punteggi assegnati ai singoli criteri. Il risultato viene successivamente classificato come riportato in **Tabella 5-6**.

Tabella 5-6: definizione dell'entità dell'impatto ambientale				
Classe	Colore	Valore	Valutazione impatto ambientale	
CLASSE I		5÷11	impatto ambientale trascurabile	si tratta di un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata
CLASSE II		12÷18	impatto ambientale basso	si tratta di un'interferenza di bassa entità ed estensione i cui effetti, anche se di media durata, sono reversibili
CLASSE III		19÷25	impatto ambientale medio	si tratta di un'interferenza di media entità, caratterizzata da estensione maggiore, o maggiore durata o da eventuale concomitanza di più effetti. L'interferenza non è tuttavia da considerarsi critica, in quanto mitigata/mitigabile e parzialmente reversibile
CLASSE IV		26÷32	impatto ambientale alto	si tratta di un'interferenza di alta entità, caratterizzata da lunga durata o da una scala spaziale estesa, non mitigata/mitigabile e, in alcuni casi, irreversibile

5.3.2 Criteri per il contenimento degli impatti indotti dalle attività in progetto

Nel corso dello sviluppo del progetto sono stati individuati diversi accorgimenti progettuali atti a ridurre eventuali effetti negativi sulle singole componenti ambientali. In generale, i principali criteri atti a mitigare o compensare le eventuali interferenze sull'ambiente possono essere così sintetizzati:

- evitare completamente l'impatto, non eseguendo un'attività o una parte di essa;
- minimizzare l'impatto, limitando la magnitudo o la frequenza di un'attività;
- ridurre o eliminare l'impatto tramite operazioni di salvaguardia e di manutenzione durante il periodo di realizzazione e di esercizio degli interventi previsti;
- compensare l'impatto, agendo sulla stessa risorsa impattata.

Nel caso dell'attività di prospezione sismica nell'area dell'Istanza del Permesso di Ricerca "d28 G.R.-AG", in considerazione del tipo di attività e della sua localizzazione in mare aperto, le misure di mitigazione che eni s.p.a. divisione e&p intende adottare sono state descritte al **paragrafo 3.2.10** del presente SIA.

5.4 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI SULLE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI GENERATI DALLE ATTIVITÀ DI ACQUISIZIONE SISMICA 3D

Di seguito si riporta una descrizione dei potenziali impatti prodotti dalle attività di sismica 3D previste nel programma lavori oggetto del presente Studio e le relative misure di mitigazione già previste da eni s.p.a. divisione e&p al fine di limitare le possibili interferenze con le componenti ambientali.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 12 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

5.4.1 Impatto sulla componente atmosfera

In tutte le fasi dell'attività in progetto, le emissioni in atmosfera, che potrebbero determinare un'alterazione della qualità dell'aria, sono legate essenzialmente allo scarico di gas dei motori e dei generatori di emergenza, alimentati a MDO (Marine Diesel Oil) o HFO (Heavy Fuel Oil), utilizzati dalla nave sismica e dalle navi di supporto (due navi di appoggio e due navi di guardia¹).

Il combustibile utilizzato per i mezzi avrà un tenore di zolfo inferiore allo 0.2% in peso e gli inquinanti più significativi che in genere sono emessi sono rappresentati da NO_x, SO₂, CO₂ e particolato (PM).

Un'altra fonte di emissioni in atmosfera potrebbe essere rappresentata dalle emissioni di un eventuale inceneritore di rifiuti presente a bordo della nave sismica: allo stato attuale di progettazione, non è, tuttavia, possibile definire la specifica nave sismica utilizzata e, quindi, definire se la stessa sarà dotata o meno di un impianto per l'incenerimento dei rifiuti oleosi (oli e lubrificanti) e rifiuti solidi. Nel caso in cui venisse confermata la possibilità di utilizzo di un inceneritore, prima dell'inizio delle attività, il proponente si impegna ad informarne le Autorità Competenti e a fornire le caratteristiche tecniche ed emissive dello stesso.

Nel presente paragrafo vengono stimate le emissioni attese dai mezzi navali utilizzati durante il corso delle operazioni valutandone le possibili ricadute sui recettori costieri.

Aspetti metodologici per la stima delle emissioni da traffico navale

La valutazione delle emissioni in atmosfera dai mezzi marittimi utilizzati è stata sviluppata con riferimento ad una metodologia proposta nell'ambito del progetto MEET (Methodology for Estimate Air Pollutant Emissions from Transport) finanziato dalla Commissione Europea all'interno del "Programma Specifico Trasporti del Quarto Programma Quadro di Ricerca, Sviluppo Tecnologico e Dimostrazione" (Trozzi e Vaccaro, 1998; Trozzi, 2010).

Tale metodologia è stata applicata stimando in via preliminare il consumo complessivo di carburante atteso dall'esercizio delle imbarcazioni utilizzate.

In linea generale, i dati di base da utilizzare per l'applicazione della metodologia MEET sono relativi a:

- Consumo di carburante;
- tipo di propulsore (caldaie a vapore, motori diesel ad alta, media o bassa velocità, turbine a gas, ecc.);
- tipo di combustibile (MDO/MGO, HFO, etc);
- fase di navigazione (crociera, manovra, stazionamento, carico e scarico, rimorchiaggio).

Le emissioni da traffico marittimo sono quindi ottenute come:

$$E_{\text{Trip},i,j,m} = \sum_p \left(FC_{j,m,p} \times EF_{i,j,m,p} \right)$$

con

Dove

E: emissione complessiva (t)

FC: consumo di combustibile (t)

¹ Per la stima non vengono considerate le imbarcazioni da pesca scelte nell'ambito della marineria locale, in quanto tali mezzi produrrebbero emissioni anche in normali condizioni di operatività

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 13 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

EF: fattore di emissione (kg di inquinante emesso / t di carburante consumato)

i: inquinante;

j: tipo di motore (motori diesel a bassa, media o alta velocità, turbine a gas, caldaie a vapore);

m: carburante (MDO/MGO, HFO, etc);

p: fase di navigazione (crociera/rimorchiaggio, manovra/assistenza navi, stazionamento)

Sulla base di esperienze analoghe e sulla base dei dati progettuali riportati nel **Capitolo 3**, si possono ipotizzare i seguenti consumi specifici di carburante:

Tabella 5-7: stima dei consumi di carburante dei mezzi navali impiegati				
Tipo di nave	Numero	Durata di utilizzo (giorni)	Consumo medio di carburante (m ³ /giorno/nave)	Consumo complessivo (m ³)
Nave sismica	1	40	35	1400
Navi di supporto	2	40	4 (da 3 a 5)	320
Navi di guardia	2	40	4 (da 3 a 5)	320
Totale	5	40	51	2040

Le stime assumono l'utilizzo di motori a media velocità (tra 200 e 2000 rpm²), che, in via cautelativa, si considerano realizzati prima dell'anno 2000.

Le navi potranno utilizzare come carburante sia MDO (Marine Diesel Oil), sia HFO (Heavy Fuel Oil). Le stime considerano cautelativamente l'utilizzo di HFO (densità pari a 0,99 t/m³) per l'intera durata delle attività, per un consumo complessivo pari a circa 2020 t di carburante.

Si considera altresì una navigazione continua dei mezzi in modalità "crociera", a cui sono associati emissioni maggiori rispetto alle fasi di "manovra" e "stazionamento".

La seguente tabella riporta, per ogni tipologia di nave utilizzata, i fattori di emissione e le emissioni complessive degli inquinanti analizzati, stimati sulla base delle assunzioni sopra riportate.

Tabella 5-8: emissioni di inquinanti in atmosfera stimate per i mezzi navali impiegati												
Tipo di nave	Num.	Consumo carburante (t)	Fattori di emissione carburante(kg/t carburante)					Emissioni complessive (t)				
			NO _x	NM VOC	PM	SO _x	CO	NO _x	NM VOC	PM	SO _x	CO
Nave sismica	1	1386,0	65,7	2,3	3,8	4	7,4	91	3,2	5,3	5,5	10,3
Navi di supporto	2	316,8						21	0,7	1,2	1,3	2,3
Navi di guardia	2	316,8						21	0,7	1,2	1,3	2,3
Totale	5	2019,6						133	4,6	7,7	8,1	14,9

Tali emissioni, pur costituendo un apporto aggiuntivo di inquinanti, non sono considerate critiche poiché insisteranno principalmente nell'area interessata dalle indagini sismiche, caratterizzata da un'elevata estensione areale (pari a 1025 km²) e da elevate distanze dalla costa, comprese tra 20 e 60 km. La nave

² Dall'inglese *revolutions per minute* indica i **giri al minuto**

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 14 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

sismica navigherà infatti sempre in mare aperto, scortata per la durata totale delle attività da almeno una nave di supporto ed una nave di guardia.

L'elevata distanza dalla costa, la distribuzione delle emissioni su un vasto areale, e la rosa dei venti caratteristica dell'area in cui saranno svolte le operazioni (caratterizzata dalla predominanza dei venti lungo l'asse NW-SE del Canale di Sicilia, cfr. **Figura 5-1**), permettono di escludere ricadute critiche in mare né, tantomeno, impatti significativi sui recettori costieri.

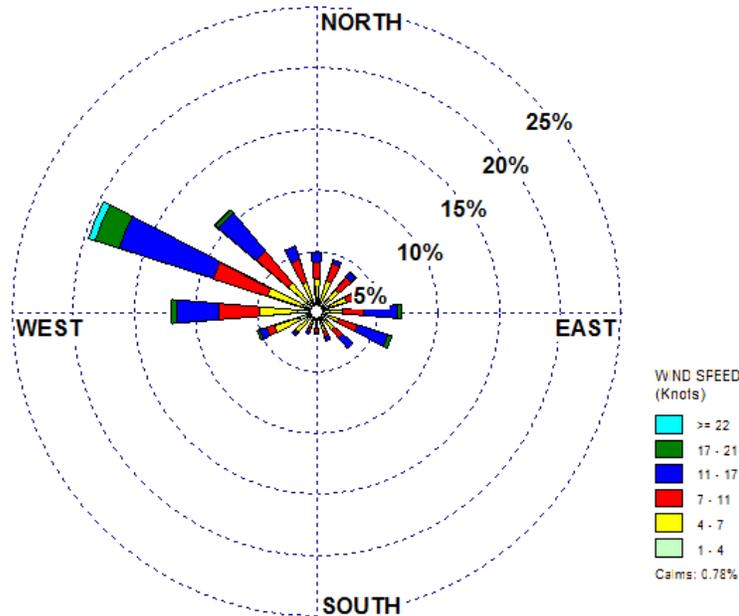


Figura 5-1: rosa dei venti simulati in superficie in corrispondenza dell'area marina in esame (coord. geograf. 36°51' N 14°3' E) (Fonte: elaborazione AECOM su dati meteo simulati tramite modello prognostico MM5 forniti da Lakes Environmental)

Solo una minima parte di tali emissioni è associata ai viaggi di rifornimento da e per i porti di riferimento (Licata o Gela), e potrà quindi interessare aree prossime alla costa siciliana. Considerando una media di 1 viaggio/giorno di circa 40 km a/r ad opera di una nave di supporto e una nave di guardia, ad una velocità media di 10 nodi (tempo di percorrenza a/r pari a circa 3h), si può stimare infatti che le emissioni dovute a tali viaggi incidano approssimativamente per solo l'1% delle emissioni complessive riportate in **Tabella 5-8**. Tali emissioni possono essere valutate di entità minima, specie in considerazione del significativo traffico navale che già caratterizza l'area.

Si evidenzia infine come le attività avranno una durata temporale molto limitata (40 giorni) e siano totalmente reversibili; inoltre, durante l'esecuzione delle operazioni, le aree direttamente interessate saranno precluse (in toto) all'abituale traffico marittimo.

Come misure di prevenzione e mitigazione, i motori diesel saranno sottoposti ad idonea manutenzione, affinché i gas esausti contengano la minore quantità possibile di fuliggine da scaricare in atmosfera.

Pertanto l'impatto generato sulla componente atmosfera si può ragionevolmente considerare come **trascurabile** in quanto di bassa entità, a breve termine, lievemente esteso ad un limitato intorno dell'area di interesse, costituita da ambiente naturale, di media-alta frequenza, ma bassa probabilità di accadimento dell'impatto, con effetti secondari trascurabili, opportunamente mitigato dalle modalità operative adottate da eni s.p.a. divisione e&p e totalmente reversibile.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 15 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

5.4.1.1 Tabella di sintesi degli impatti

Sulla base della valutazione sopra esposta, è stata compilata la matrice quantitativa della stima degli impatti sulla componente Atmosfera. I risultati sono mostrati in **Tabella 5-9**.

Tabella 5-9: stima impatti sulla componente Atmosfera legata alle attività di acquisizione sismica 3D – permesso di ricerca d28 G.R.-AG			
<i>Fasi di progetto</i>	<i>Movimentazione nave sismica e mezzi navali di supporto</i>	<i>Stendimento / rimozione a mare degli streamers e posizionamento delle sorgenti (air guns)</i>	<i>Energizzazione e registrazione</i>
<i>Fattori di perturbazione</i>	Emissioni in atmosfera	Emissioni in atmosfera	Emissioni in atmosfera
<i>Alterazioni potenziali</i>	Alterazione della qualità dell'aria	Alterazione della qualità dell'aria	Alterazione della qualità dell'aria
Entità (Magnitudo)	1	1	1
Frequenza	3	3	3
Reversibilità	1	1	1
Scala Temporale	1	1	1
Scala Spaziale	2	2	2
Incidenza su aree critiche	1	1	1
Probabilità	1	1	1
Impatti Secondari	2	2	2
Misure di mitigazione e compensazione	-2	-2	-2
Totale Impatto	10	10	10
CLASSE DI IMPATTO	I	I	I

L'applicazione dei criteri applicati per la stima delle interferenze indotte dall'intervento, esposti nel **paragrafo 5.3.1**, evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente Atmosfera derivanti dalle attività in progetto. In particolare per tutte le fasi previste dal programma lavori per le attività di acquisizione sismica 3D, gli impatti su questa componente rientrano in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE**, indicativa di *un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata*.

5.4.2 Impatto sulla componente ambiente idrico

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività di sismica 3D che potrebbero avere un'influenza diretta o indiretta con l'ambiente idrico, sono:

- scarichi di reflui in mare;
- ricadute in mare delle emissioni in atmosfera.

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Febbraio 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D</p>	<p>Capitolo 5 Pag. 16 di 51</p>
--	-----------------------------------	--	---

Di seguito si riporta una descrizione dei suddetti fattori di perturbazione generati dalle attività previste nel programma lavori e la stima degli impatti che essi generano sulla componente in esame (alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche e trofiche dell'acqua) descrivendo anche le principali misure di mitigazione già adottate.

Scarichi di reflui in mare

In tutte la fasi considerate per la realizzazione delle operazioni di acquisizione sismica 3D, il principale fattore di perturbazione su questa componente è rappresentato dagli scarichi, previa autorizzazione e a seguito di trattamento in apposito impianto di depurazione dedicato e omologato dal R.I.N.A., di "liquami civili" (acque nere), rappresentati dagli scarichi dei lavandini, WC e docce.

L'immissione in mare potrebbe produrre un aumento dello stato trofico delle acque prossime all'area di interesse; tale immissione sarà comunque circoscritta e di carattere temporaneo, per cui potrà essere considerata un fattore poco rilevante, che determinerà un impatto del tutto trascurabile, anche grazie all'elevata capacità di diluizione dell'ambiente marino circostante ed alla profondità del fondale (tra i -680 e gli -880 m s.l.m.). Si precisa comunque che la nave impiegata nelle operazioni di acquisizione sismica, così come quelle di supporto, saranno conformi alla normativa MARPOL.

Pertanto, considerando che l'area su cui insisterà il progetto è ubicata in mare aperto e che gli scarichi in oggetto sono in genere di entità limitata e di tipo discontinuo e che sono prodotti da un numero esiguo di navi con un numero ridotto di personale a bordo, gli effetti diretti sullo stato trofico delle acque ed indiretti sulle popolazioni fitoplanctoniche possono essere considerati trascurabili anche in relazione all'elevata capacità di diluizione dell'ambiente interessato.

Pertanto, considerato il carattere di temporaneità, il ridotto numero di mezzi impiegati e la permanenza dei mezzi navali distribuita su un ampio areale (con conseguente effetto di attenuazione degli effetti a seguito della diluizione), è possibile ritenere che *l'impatto connesso agli scarichi civili dei mezzi navali sia valutabile come **trascurabile** in quanto di lieve entità, di breve durata, lievemente esteso al sito di intervento, caratterizzato da un ambiente naturale, discontinuo e di bassa frequenza e bassa probabilità di accadimento, totalmente reversibile, mitigato dalla naturale diluizione in mare aperto e dalle misure di prevenzione adottate da eni s.p.a. divisione e&p (trattamento dei reflui prima dello scarico ai sensi della normativa vigente), con impatti secondari trascurabili.*

Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti a bordo, si precisa inoltre che, ad eccezione delle acque nere, tutti gli altri tipi di rifiuti solidi o liquidi verranno raccolti a bordo nave e trasportati a terra dalle navi di supporto in modo da essere opportunamente recuperati/smaltiti presso gli appositi impianti di recupero/trattamento in conformità alle vigenti disposizioni di legge.

Eventuali acque oleose, derivanti ad esempio dalla ricaduta di acque meteoriche su superfici contaminate da olio, verranno gestite secondo quanto prescritto dal DPR 886/79, art. 62, che consente lo scarico a mare esclusivamente della parte acquosa non inquinata purché la concentrazione di idrocarburi sia inferiore a 50 ppm.

In virtù di questi accorgimenti, adottati in genere in tutti i progetti di eni s.p.a. divisione e&p, non sono pertanto previsti impatti sulle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua connessi ai rifiuti prodotti.

Per quanto riguarda la gestione delle emergenze ambientali, a seguito delle quali si potrebbe verificare lo sversamento in mare di prodotti oleosi, carburante e/o rifiuti, eni s.p.a. divisione e&p nel corso delle attività adotterà gli accorgimenti e le misure preventive ampiamente descritti al **Capitolo 3** in cui vengono analizzati anche i possibili scenari di rischio.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare “d28 G.R.-AG” ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 17 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

Ricadute in mare delle emissioni in atmosfera

Il funzionamento dei motori e dei generatori a gasolio della nave sismica, di quelle di supporto e delle navi di guardia³ genererà gas esausti (NO_x, SO₂, CO₂ e particolato (PM)) che potranno interagire con l'ambiente idrico a seguito delle ricadute degli inquinanti. Tuttavia, i motori delle navi possono essere ragionevolmente considerati piccole fonti temporanee e reversibili di emissioni gassose, tali da non alterare la qualità dell'aria; pertanto, si può ritenere che le ricadute in mare di tali inquinanti gassosi non andranno ad alterare neanche le caratteristiche chimico-fisiche dell'ambiente marino.

L'impatto generato da questo fattore di perturbazione, *in tutte le fasi di progetto*, è valutabile pertanto come **trascurabile** in quanto di lieve entità, a breve termine, di medio-bassa frequenza e bassa probabilità di accadimento, con assenza di impatti secondari, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento, opportunamente mitigato dalla naturale diluizione che si verifica in mare aperto e dalla corretta manutenzione del parco macchine, totalmente reversibile.

5.4.2.1 Tabella di sintesi degli impatti

Sulla base delle valutazioni sopra esposte, è stata compilata la matrice quantitativa della stima degli impatti sulla componente Ambiente idrico. I risultati sono mostrati in **Tabella 5-10**.

³ Per la stima non vengono considerate le imbarcazioni da pesca scelte nell'ambito della marineria locale, in quanto tali mezzi produrrebbero emissioni anche in normali condizioni di operatività.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 18 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

Tabella 5-10: stima impatti sulla componente Ambiente Idrico generati dalle attività di acquisizione sismica 3D – permesso di ricerca d28 G.R.-AG

<i>Fasi di progetto</i>	<i>Movimentazione nave sismica e mezzi navali di supporto</i>		<i>Stendimento / rimozione a mare degli streamers e posizionamento delle sorgenti (air guns)</i>		<i>Energizzazione e registrazione</i>	
<i>Fattori di perturbazione</i>	Emissioni in atmosfera	Scarichi reflui in mare	Emissioni in atmosfera	Scarichi reflui in mare	Emissioni in atmosfera	Interazioni con fondale
<i>Alterazioni potenziali</i>	Alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche e trofiche dell'acqua	Alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche e trofiche dell'acqua	Alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche e trofiche dell'acqua	Alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche e trofiche dell'acqua	Alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche e trofiche dell'acqua	Alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche e trofiche dell'acqua
Entità (Magnitudo)	1	1	1	1	1	1
Frequenza	2	2	2	2	2	2
Reversibilità	1	1	1	1	1	1
Scala Temporale	1	1	1	1	1	1
Scala Spaziale	2	2	2	2	2	2
Incidenza su aree critiche	1	1	1	1	1	1
Probabilità	1	1	1	1	1	1
Impatti Secondari	1	2	1	2	1	2
Misure di mitigazione e compensazione	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Totale Impatto	8	9	8	9	8	9
CLASSE DI IMPATTO	I	I	I	I	I	I

L'applicazione dei criteri applicati per la stima delle interferenze indotte dall'intervento, esposti nel **paragrafo 5.3.1**, evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente Ambiente Idrico derivanti dalle attività in progetto. In particolare per tutte le fasi previste dal programma lavori per le attività di acquisizione sismica 3D, gli impatti su questa componente rientrano in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE**, indicativa di *un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata.*

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 19 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

5.4.3 Impatto sulla componente clima acustico marino

Considerazioni generali sul clima acustico marino

Prima di proseguire con ulteriori considerazioni, si riportano nel presente paragrafo alcune indicazioni di carattere generale relative alla propagazione del rumore in ambiente acquatico ed al clima acustico marino, al fine di agevolare la comprensione dei paragrafi che seguono.

Si precisa, in primo luogo, che il rumore in acqua si propaga con velocità decisamente superiore rispetto all'atmosfera (circa 1500 m/s contro i 340 m/s in aria) con variazioni anche notevoli in rapporto alla salinità, temperatura e pressione locali.

La propagazione del suono da una sorgente in acqua è influenzata dalle variazioni o dalle condizioni di disomogeneità della temperatura, della salinità dell'acqua e del contenuto di gas disciolto e può avvenire sia direttamente, sia attraverso rimbalzi multipli tra la superficie ed il fondale, sia lateralmente attraverso le rocce del fondale per riemergere nell'acqua ad una certa distanza dalla sorgente. Rifrazione ed assorbimento favoriscono inoltre la deformazione delle onde sonore, determinando una variazione estremamente complessa della forma d'onda durante la propagazione.

In acque profonde, la velocità di propagazione del suono varia con la profondità creando veri canali all'interno delle masse d'acqua, con una minore perdita di propagazione per lunghe distanze.

Vale la pena ricordare, inoltre, che nell'ambiente marino sono generalmente presenti una serie di fonti di rumore del fondo ambientale preesistente (background) (*McCauley*, 1994): quanto detto vale ovviamente anche nello specifico per l'area marina direttamente interessata dalle operazioni di survey sismico. Esse includono il vento, la pioggia e le altre imbarcazioni che transiteranno in prossimità dell'area (nel caso specifico, tuttavia, l'area di indagine verrà temporaneamente preclusa all'abituale traffico marittimo). In particolare:

- *vento*: il rumore del vento è rilevante e può raggiungere livelli prossimi agli 85 - 95 dB, a 1 $\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ a basse frequenze ed in condizioni estreme;
- *pioggia*: la pioggia può produrre brevi periodi di elevato rumore sottomarino con spettri di frequenze piane fino a livelli di 80 dB, a 1 $\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$;
- *imbarcazioni*: in area ad elevato traffico navale, il rumore medio di molte navi può produrre un esteso e continuo livello di rumore su un range di frequenze che va da 1 a 500 Hz. I livelli di base per grandi navi possono essere nel range di 170 - 200 dB a 1 $\mu\text{Pa}/\text{m}$.

Il rumore di fondo è condizionato, inoltre, da una serie di parametri fisici quali la profondità dell'acqua ed il tipo di substrato.

Alterazione del clima acustico generato dalle sorgenti di onde acustiche (*gun array*) durante la fase di energizzazione e interferenza con la componente antropica e biotica

Il clima acustico dell'area dell'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG potrà subire alterazioni a causa del rumore prodotto sia dal funzionamento dei mezzi navali in tutte le fasi, sia, soprattutto, dalla sorgente di onde elastiche (*gun array*) in fase di energizzazione: l'alterazione riguarderà principalmente l'ambito marino, poiché le fonti emmissive saranno ubicate sotto il livello marino a profondità comprese tra - 5 e -7 m. Un'analisi più dettagliata degli effetti che l'alterazione del clima acustico può generare sulle componenti biotiche viene riportata nel **paragrafo 5.4.4**.

Verosimilmente l'impatto generato sulla componente antropica risulterà pertanto nullo anche perché, come precisato nel **paragrafo 5.4**, considerando la notevole distanza dalla costa e le modalità operative (divieto di navigazione, obbligo di rispetto delle distanze di sicurezza da parte di altri mezzi navali

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 20 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

eventualmente presenti nei pressi dell'area di indagine) sarebbe eventualmente limitato al solo personale a bordo delle navi che, tuttavia, sarà dotato di appropriati dispositivi di protezione individuale (nel caso specifico per la protezione dell'udito).

Ne consegue che durante la *fase di energizzazione*, il rilascio improvviso di aria ad alta pressione da parte degli airguns genera delle onde di pressione sonora, di livello generalmente proporzionale al volume di aria, che potrebbero determinare una potenziale alterazione del clima acustico preesistente e del fondo ambientale, arrecando disturbo alle specie marine presenti nell'area d'indagine. In particolare si ricorda che gli intervalli di emissione della sorgente sonora saranno ogni 25 m che, considerando n. 2 sorgenti funzionanti alternativamente, si traduce in emissioni ogni 7 secondi.

Per fornire una valutazione dell'interferenza del rumore associato ad attività offshore è necessario identificare il livello di rumore prodotto dalle singole sorgenti e la variazione del suono con la distanza (*Nedwell et al.*, 2003).

Le considerazioni riportate a seguire sintetizzano il lavoro svolto da Saras nell'ambito del Permesso di Prospezione Nora d 4 E. P -.SA, pubblicato sul sito del Ministero dell'Ambiente fra Dicembre 2008 e Aprile 2009, relativo alla propagazione del suono da una sorgente in acqua e, nello specifico, da una serie di airguns (*array*).

In corrispondenza del "*gun array*" (composto da un certo numero di sorgenti air-guns), il rumore prodotto è normalmente superiore al livello di "background", ovvero al fondo ambientale presente. Allontanandosi dalla sorgente, il livello di rumore decresce fino a raggiungere un valore pari a quello di fondo: a questa distanza l'effetto della sorgente si ritenuto nullo. Gli array di medie dimensioni sono sorgenti acustiche che emettono energia in uno spettro di frequenze da 3 Hz a circa 250 Hz. Le basse frequenze sono necessarie perché esse subiscono un'attenuazione inferiore e raggiungono più facilmente le strutture geologiche in profondità. Dell'energia totale generata dall'array, solo una percentuale compresa tra il 15% e il 20% si trasforma in energia acustica.

Il livello di pressione sonora (SPL) è una misura logaritmica della pressione sonora in un punto rispetto alla pressione di riferimento (*pref*) ed è calcolabile applicando la seguente formula:

$$\text{SPL (dB)} = 20 \log_{10} (p/pref)$$

con:

p = pressione misurata

pref = 1 μ Pa (in ambiente acquatico)

Il livello di pressione sonora (Pressione di Uscita) in relazione al tempo (ms) generato dall'array per la configurazione considerata è riportato in **Tabella 5-11**.



Synthetic Signature:1500ci Array at 4m
Filter : Zero-Phase 3-128 Hz

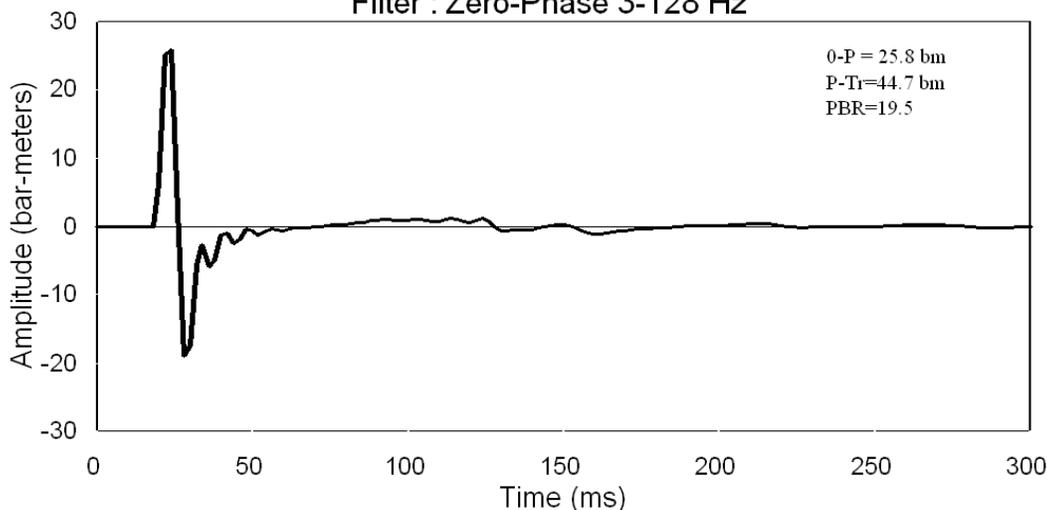


Tabella 5-11: livello di pressione sonora generato da un array

Il primo picco positivo è la pressione generata dall'array, mentre il primo picco negativo, denominato "ghost", è dovuto alla riflessione del primo impulso sulla superficie acqua/aria e le ondulazioni successive sono dovute agli effetti delle bolle generate dall'impulso.

I valori riportati nel grafico in **Tabella 5-11** sono stati ottenuti considerando che l'array sia una sorgente puntiforme. Per fare ciò la modellazione ipotizza che la misura sia effettuata da un ipotetico idrofono posizionato perpendicolarmente al centro dell'array e ad una distanza di 9.000 metri dal suo centro, così che la pressione sonora prodotta da ogni singola air gun dell'array giunga all'idrofono entro un solo intervallo misurabile, come se la sorgente fosse puntiforme (B. Dragosett 2000, IAGC 2002). Inoltre ipotizza che lo "scoppio" sia simultaneo, che la temperatura dell'acqua sia di 25°C e che la velocità del suono nel mezzo sia costante e pari a 1.530 m/s.

L'area perpendicolare all'array, dove la pressione sonora prodotta da ogni singola air gun dell'array giunge all'idrofono entro un solo intervallo misurabile, come se fosse una sorgente puntiforme, è detta *far field*, mentre l'area più vicina è detta *near field*.

Le impostazioni utilizzate per la modellazione considerano che il picco di pressione stimato in 25,8 bar-m (pressione misurata in Bar riferita ad 1 metro dalla sorgente), equivalente a circa 250 dB, sia calcolato partendo dal valore di pressione generato dall'array atteso a 9.000 metri da esso (Back calculation). Tale valore risulta cautelativo in quanto è valido solo per il far field, mentre non lo è per le distanze inferiori (near field), dove l'ampiezza della pressione può essere estremamente variabile ed è generalmente inferiore rispetto a quella stimata per il far field (Clay e Medwin 1977 da Arne Hassel et. al 2004, J. Caldwell & W. Dragoset, 2000).

Infatti, la pressione sonora di uscita dell'array sopra riportata è il risultato della somma dei picchi di pressione prodotti dalle singole air gun componenti l'array quando i picchi di pressione arrivano nello stesso punto nello stesso momento (ipotesi assunta per la modellazione).

In **Tabella 5-12** si riporta un esempio dell'effetto della somma di diverse "firme" di pressione. I grafici blu sotto riportati sono le pressioni di uscita dei singoli air gun, con riportato il loro volume in pollici cubi

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 22 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

(in.cu.), mentre la curva rossa è il risultato ottenuto se i picchi generati dalle airguns giungono contemporaneamente nello stesso punto.

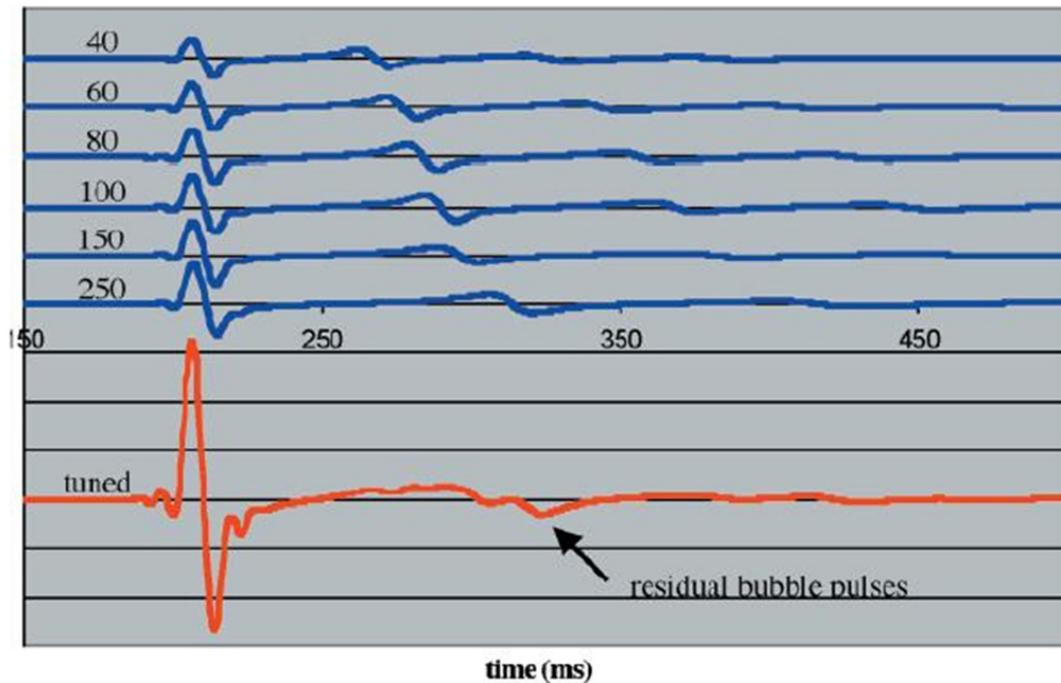


Tabella 5-12: armonizzazione dell'air gun array

Nel caso in cui i picchi di pressione non arrivino simultaneamente nello stesso punto, si verifica uno sfalsamento che determina una riduzione del picco di pressione. Tale fenomeno conferma il differente livello di pressione generato dal medesimo array nel piano verticale e nel piano orizzontale. Questo sfasamento, in misura differente, è atteso in qualsiasi punto nel near field, sulla verticale dell'array, e in tutte le direzioni che si discostano dalla verticale, dove il punto di "registrazione" non sia equidistante da ciascuna airgun.

A riprova di ciò, simulazioni e misure di campo, disponibili in bibliografia, effettuate per verificare il livello di pressione nei pressi di array hanno rilevato come i livelli di pressione sono generalmente inferiori di 15 – 20 dB rispetto al valore stimato a partire dal far field e sono determinati dall'interazione delle airguns vicine al punto di misurazione (*B.Dragolett 2000, IAGC 2002*) e non dalla somma complessiva delle singole airgun. In base a tali considerazioni nel near field, perpendicolarmente all'array considerato, sarà atteso un livello di pressione sonora di circa 230 dB ad un 1 metro.

La pressione di uscita dell'array include tutti i range di frequenze generati. Per visualizzare l'ampiezza della pressione sonora generata, in relazione alla frequenza, bisogna osservare la **Tabella 5-13**, spettro dell'ampiezza della pressione di uscita generata dall'array. Come risulta evidente, la maggiore intensità è rilevabile per le frequenze inferiori a 100 Hz. Le oscillazioni osservabili nello spettro intorno ai 50 Hz rappresentano gli impulsi dovuti alle "bolle" che si generano successivamente al primo impulso, mentre il picco negativo a circa 125 Hz è dovuto all'impulso (ghost) generato dalla riflessione dell'onda acustica sulla superficie mare/aria. La linea tratteggiata rossa della **Tabella 5-13** invece indica il livello equivalente, ovvero indica il livello di pressione sonora che avrebbe il suono generato dall'array se fosse costante. In questo esempio è stato stimato un Livello equivalente pari a circa 204 dB.

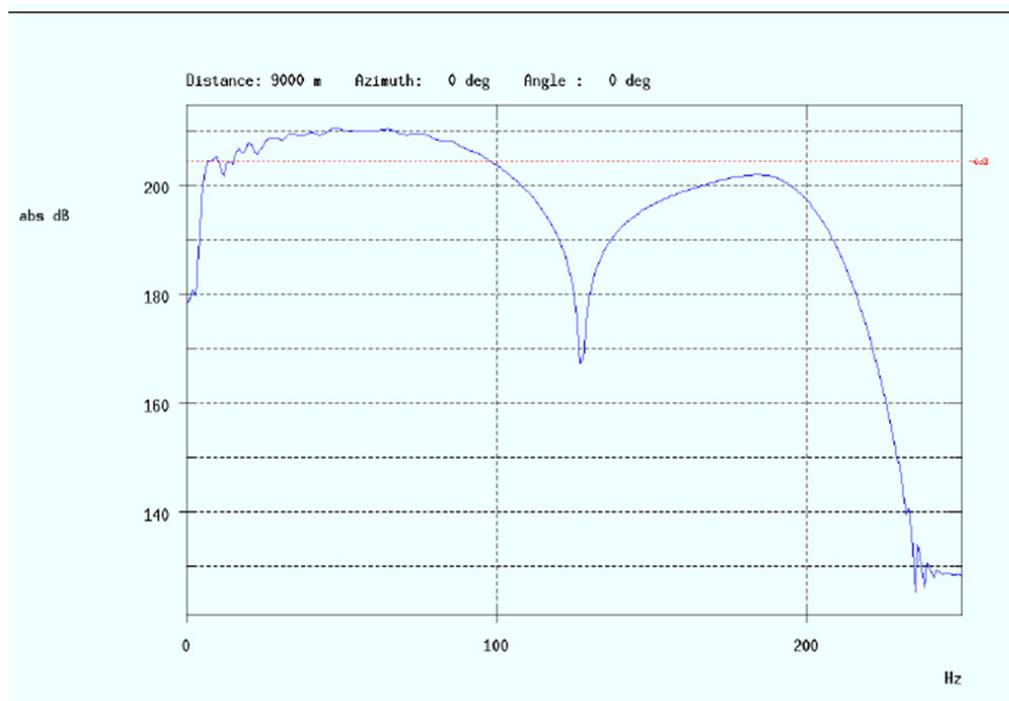


Tabella 5-13: spettro dell'ampiezza della firma della pressione sonora in un array

Come già evidenziato in precedenza, gli array sono configurati in modo da proiettare la maggior parte dell'energia in direzione verticale verso il fondo, minimizzando l'emissione in orizzontale e le interferenze con l'ambiente circostante.

Dagli studi effettuati in merito si rileva che la pressione sonora emessa lateralmente da un'array è circa 20 dB più bassa rispetto a quella emessa verticalmente (J. Caldwell & W. Dragoset, 2000), ovvero attenuata di oltre 3 volte rispetto a quella verticale. Questo rappresenta un dato importante dal punto di vista ambientale, in quanto il rumore percepito dagli organismi marini viene limitato dal fatto che le pressioni sonore fuori dall'asse di direzione preferenziale dell'onda risultano inferiori.

Nella seguente **Tabella 5-14** si riporta un esempio con valori in dB stimati ad 1 metro dalla sorgente, in relazione all'angolo di dispersione, per un'array con picco di pressione pari a 19 bars (J. Caldwell & W. Dragoset, 2000).

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 24 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

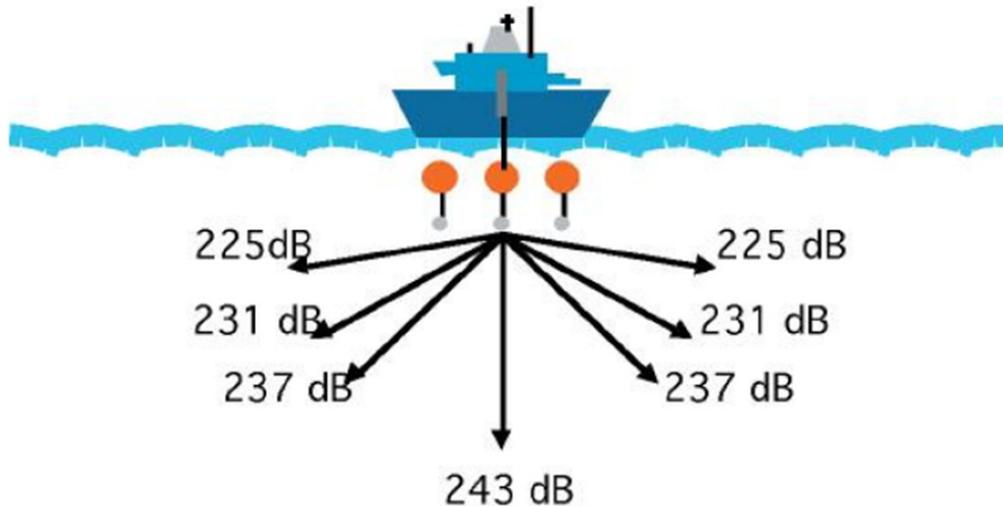


Tabella 5-14: schema di distribuzione verticale di un tipico array con valori di pressione sonora espressi in dB re 1 μ Pa-m (rms P to P massimo di 13,4 bars –P to P massimo assoluto di 19 bars)

Le **Tabella 5-15** e **Tabella 5-16** riportano i grafici della direttività della pressione sonora sia lungo il verso di marcia della nave che perpendicolarmente ad esso, in funzione delle differenti frequenze emesse dall'array considerato. La scala di colori rappresenta l'ampiezza di ciascuna frequenza emessa in relazione alla pressione stimata nel far-field, mentre la direttività è data dall'angolo di emissione, rilevabile in corrispondenza delle linee che dipartono dallo "0" posizionato nel centro del grafico. La linea 0 - 0 rappresenta l'asse perpendicolare all'array (angolo di emissione verticale) e i colori lungo questo asse rappresentano lo spettro dell'ampiezza della firma verticale. Quindi, lungo la direttrice 0° – 90° è rappresentata la signature dell'array nel piano orizzontale. Dalle **Tabella 5-15** e **Tabella 5-16** si rileva come l'array utilizzato nell'area Deep Water emette onde di pressione sonora che si propagano con livelli di pressione più elevati in direzione verticale, mantenendosi all'interno dell'angolo di 30° rispetto alla direzione perpendicolare di crociera e di 60° rispetto alla direzione di crociera. Questa direzionalità, voluta per concentrare la maggiore energia nelle frequenze inferiori a 100 Hz (più utili per le indagini geofisiche), consente di contenere la dispersione di energia e quindi di limitare le interferenze ambientali.

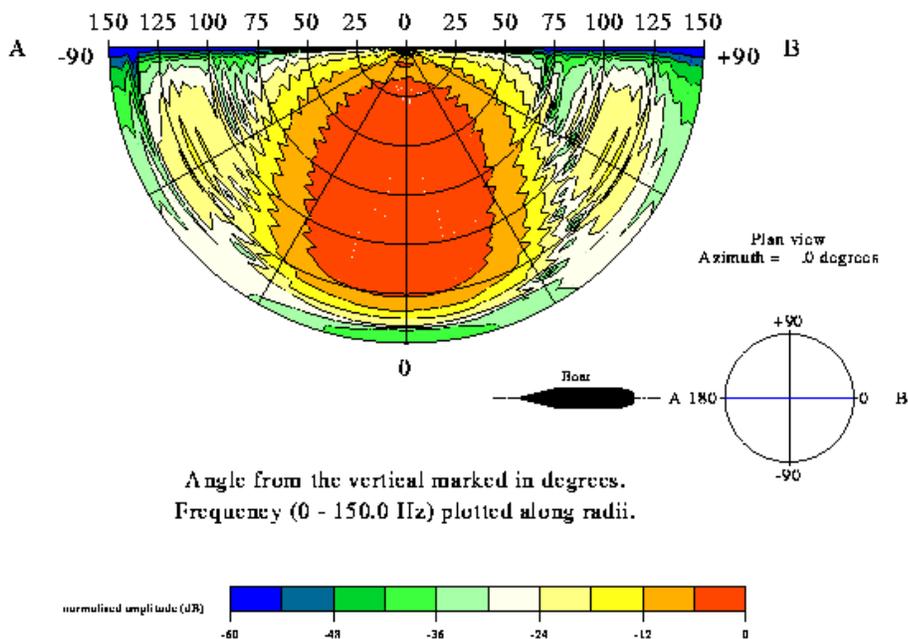


Tabella 5-15: direttività della pressione generata dall'array (direzione di navigazione)

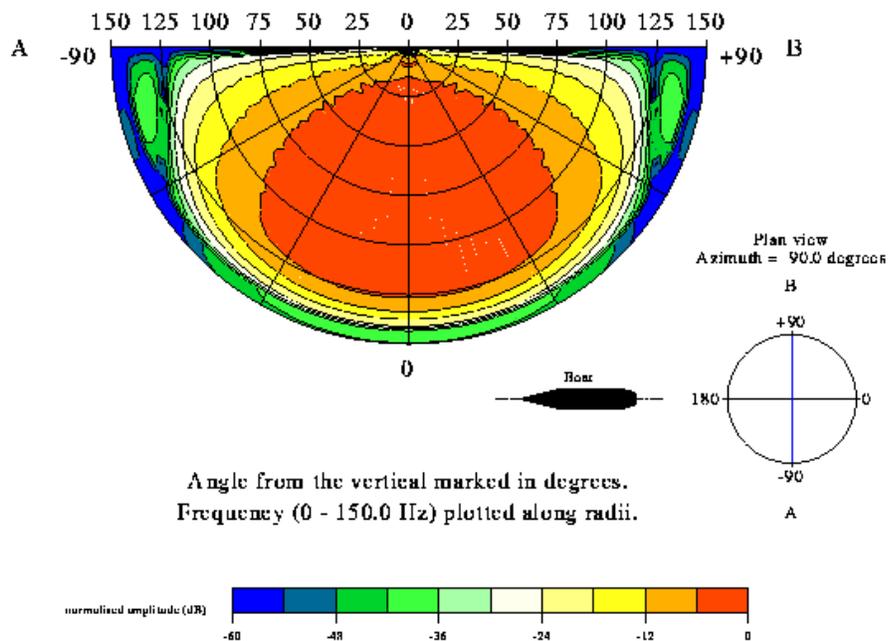


Tabella 5-16: direttività della pressione generata dall'array (direzione perpendicolare a quella di navigazione)

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 26 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

A seguito delle considerazioni sopra esposte, si può affermare che il rumore prodotto dalla sorgente sonora *gun array* altererà il clima acustico preesistente ma che tale alterazione sarà limitata nel tempo e reversibile e, pertanto, poco significativa. Le energizzazioni della sorgente, infatti, avverranno a intervalli regolari per tutta la durata del programma lavori (40 giorni), 24 h su 24, tranne che nei periodi di fermo dovuti alle normali necessità di spostamento delle attrezzature e nel caso di avvistamenti di organismi marini nel qual caso sarà attivata la procedura di *soft-start* descritta nel **paragrafo 5.3.3**.

L'analisi delle interazioni esistenti tra attività di esplorazione sismica con *gun array* e le risorse marine presenti nell'area di indagine (intese sia come specie di interesse commerciale quali i pesci che come specie protette) sono riportate nel **paragrafo 5.8**.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate e dei dati di letteratura disponibili, si può ragionevolmente ritenere che l'impatto sul clima acustico marino generato durante la fase di energizzazione sia valutabile come **basso**, *in quanto di media entità, medio-alta frequenza e probabilità di accadimento, a breve termine, totalmente reversibile, localmente esteso ad un intorno del sito di intervento costituito da ambiente naturale, con impatti secondari non cumulabili, mitigato dalla tecnologia progettuale adottata da eni s.p.a. divisione e&p.*

Alterazione del clima acustico generato dal funzionamento dei mezzi e interferenza con la componente antropica e biotica

In tutte le fasi di progetto, la fonte di rumore più duratura e costante nel tempo è quella generata dal funzionamento della nave sismica, dalle due navi di supporto (che provvederanno al trasporto delle attrezzature, del personale, degli approvvigionamenti e allo smaltimento dei rifiuti generati durante lo svolgimento delle attività) e dalle due navi di guardia. Per le considerazioni che seguono non vengono considerate valutati i contributi delle imbarcazioni da pesca scelte nell'ambito della marineria locale, in quanto tali mezzi produrrebbero emissioni anche in normali condizioni di operatività.

I mezzi navali resteranno in mare aperto, con i motori in funzione, per tutta la durata del programma (40 giorni); soltanto per le navi di supporto sono previsti eventualmente 1-2 rientri nel porto prescelto (Gela o Licata), per lo scarico dei rifiuti prodotti a bordo della nave sismica e/o per necessità operative.

In generale, il rumore prodotto dalle navi è considerato una delle fonti principali di rumore antropico marino a frequenze minori di 500 Hz, alle quali vengono normalmente associati livelli di rumore compresi tra 180 e 190 dB re 1 μ Pa a 1 m (*Gisiner et al.*, 1998). A titolo esemplificativo si riportano di seguito i livelli sonori di alcune imbarcazioni:

- nave mercantile 160-190 dB;
- petroliera 187-232 dB;
- imbarcazione da pesca 110-135 dB.

Pertanto, il rumore emesso dalle imbarcazioni utilizzate per la ricerca geofisica sarà compreso all'interno dei suddetti livelli di rumore. E' altresì vero che durante l'esecuzione delle attività il normale traffico navale nell'area considerata verrà limitato e che, quindi, le navi impiegate non apporteranno un impatto significativamente diverso da quello più presente nell'area né sulla componente antropica né su quella biotica.

Si può ragionevolmente ritenere che l'impatto sul clima acustico marino generato dalla sola presenza delle navi addette ai lavori, in tutte le fasi di progetto è valutabile come **trascurabile** *in quanto di bassa entità, medio-alta frequenza e bassa probabilità di accadimento dell'impatto, localmente limitato ad un*

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 27 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

intorno del sito di intervento caratterizzato da ambiente naturale, a breve termine, mitigato dalla corretta manutenzione dei mezzi e dall'accorgimento della limitazione del traffico nelle aree di intervento, con impatti secondari trascurabili e totalmente reversibile.

5.4.3.1 Tabella di sintesi degli impatti

Sulla base delle valutazioni sopra esposte, è stata compilata la matrice quantitativa della stima degli impatti sulla componente clima acustico marino. I risultati sono mostrati in **Tabella 5-17**.

Tabella 5-17: stima impatti sulla componente Clima acustico marino generati dalle attività di acquisizione sismica 3D – permesso di ricerca d28 G.R.-AG				
<i>Fasi di progetto</i>	<i>Movimentazione nave sismica e mezzi navali di supporto</i>	<i>Stendimento / rimozione a mare degli streamers e posizionamento delle sorgenti (air guns)</i>	<i>Energizzazione e registrazione</i>	
<i>Fattori di perturbazione</i>	Emissioni sonore e vibrazioni	Emissioni sonore e vibrazioni	Emissioni sonore e vibrazioni	
<i>Alterazioni potenziali</i>	Alterazione del clima acustico marino	Alterazione del clima acustico marino	Alterazione del clima acustico marino (funzionamento mezzi)	Alterazione del clima acustico marino (energizzazione)
Entità (Magnitudo)	2	2	2	3
Frequenza	3	3	3	2
Reversibilità	1	1	1	1
Scala Temporale	1	1	1	1
Scala Spaziale	2	2	2	2
Incidenza su aree critiche	1	1	1	2
Probabilità	1	1	1	3
Impatti Secondari	2	2	2	3
Misure di mitigazione e compensazione	-2	-2	-2	-2
Totale Impatto	11	11	11	15
CLASSE DI IMPATTO	I	I	I	II

L'applicazione dei criteri utilizzati per la stima delle interferenze indotte dall'intervento, esposti nel **paragrafo 5.4.1**, evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente clima acustico marino derivanti dalle attività in progetto. In particolare si evidenzia:

- la presenza di un solo caso rientrante in **Classe II** (impatti sul clima acustico marino generato durante la fase di energizzazione), ossia in una classe ad impatto ambientale **BASSO**, indicativa

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 28 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

di un'interferenza, sebbene di media entità ed estensione i cui effetti, temporanei, di breve durata e reversibili;

- per tutte le altre fasi, a seguito della movimentazione dei mezzi, la tipologia di impatto generato rientra in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE**, indicativa di un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata.

5.4.4 Impatto sulla componente Flora, Fauna, Ecosistemi

L'analisi delle perturbazioni e la valutazione delle eventuali interferenze su queste componenti ambientali in genere viene effettuata sulla base di esperienze maturate su progetti simili, di studi bibliografici disponibili e facendo riferimento ai risultati delle indagini ambientali eseguite nell'area interessata dalle operazioni (cfr. **Capitolo 4**).

In questo caso non sono prevedibili impatti sulla componente "vegetazione" in quanto nell'area oggetto di studio non sono state rilevate praterie della fanerogama marina *Posidonia oceanica*, né altre biocenosi ad elevato pregio ambientale. La profondità dei fondali (compresa tra i -680 m e -880 m s.l.m. circa) è infatti superiore a quella massima dell'habitat caratteristico di tale pianta (che arriva tipicamente ai 30 metri e solo in caso di acque molto limpide fino ai 40 metri).

Un discorso a parte meritano le *comunità bentoniche*, che rivestono il ruolo di *indicatori biologici*; il concetto di indicatore biologico si basa su un approccio fondato sulla nozione di comunità biotica⁴ e quindi presuppone un insieme di interazioni tra gli organismi e tra organismi ed ambiente. Ogni comunità possiede una propria capacità di omeostasi, cioè una condizione di stabilità interna che si mantiene al variare degli stimoli ambientali. Quando tali sollecitazioni superano le capacità omeostatiche dei singoli organismi, la comunità non è più in grado di tornare alla sua condizione di equilibrio e la sua struttura subisce modificazioni, sia dal punto di vista qualitativo sia quantitativo.

Nel caso delle perturbazioni indotte dalle operazioni previste nell'ambito del presente progetto, le capacità omeostatiche delle comunità bentoniche riusciranno a riportare alla normalità le condizioni originarie nel tempo necessario al completamento di un intero ciclo biologico per ogni organismo rappresentato nella comunità stessa.

Tuttavia, nel caso specifico delle attività previste dal programma lavori per l'acquisizione sismica 3D, in funzione delle caratteristiche del progetto (si ricorda che la tecnologia streamer non prevede cavi poggiati sul fondo quindi non ci saranno interazioni con il fondale e quindi con le specie bentoniche che vivono sul fondo), della profondità dei fondali (tra -680 e -880 m s.l.m.), è da escludere qualsiasi impatto a carico di tali specie.

Per quanto riguarda inoltre le potenziali interferenze correlate alla variazione di clima acustico sugli organismi bentonici, studi bibliografici (McCauley - 1994) hanno evidenziato che la maggior parte degli invertebrati bentonici marini hanno scarsamente sviluppato sistemi meccanico - sensoriali e sarebbero quindi minimamente disturbati dal rumore prodotto da un'acquisizione sismica.

Altre specie marine che potrebbero essere interessate da eventuali impatti possono essere:

- specie planctoniche;
- specie pelagiche;

⁴ Insieme di popolazioni che vivono in una determinata area o habitat fisico, che costituisce un'unità organizzata con caratteristiche che vanno al di là di quelle dei singoli individui e delle popolazioni che la compongono

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 29 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

- avifauna, mammiferi marini e tartarughe.

I principali fattori di perturbazione che potrebbero avere una influenza diretta o indiretta con le specie marine elencate, di solito sono rappresentati da:

- interferenze di natura fisica: generazione di rumore e vibrazioni, aumento luminosità notturna, occupazione di specchio d'acqua;
- interferenze di natura chimica: ricadute delle emissioni in atmosfera, scarichi di acque reflue a mare (reflui civili).

Di seguito si riporta una descrizione dei suddetti fattori di perturbazione generati durante le attività di sismica 3D e la stima degli impatti che essi possono generare sulle specie planctoniche, pelagiche, sui mammiferi marini e sulle tartarughe descrivendo anche le principali misure di mitigazione già adottate.

Interferenze di natura fisica: effetti di rumore e vibrazioni sulle specie

In tutte le fasi previste dal programma lavori, le emissioni sonore sono generate dalla costante presenza e dalla movimentazione dei mezzi navali che potrebbero determinare un disturbo alla fauna marina con conseguente allontanamento dall'area delle operazioni, per l'intera durata delle stesse. Considerando che il numero di mezzi è estremamente limitato, che l'area dei lavori sarà interdetta al traffico, che la frequenza dei mezzi da e per il porto nelle varie fasi sarà limitata e discontinua e che interesserà un'area già caratterizzata da traffico marittimo, l'impatto delle emissioni sonore prodotte dai mezzi navali sui mammiferi marini, sulla fauna pelagica, sulle specie ittiche caratterizzanti i siti tutelati presenti sulla costa e sull'avifauna, può essere considerato **trascurabile** in quanto di *bassa entità, a breve termine, di media-alta frequenza e media-bassa probabilità di accadimento dell'impatto, incidente su ambiente naturale, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento, totalmente reversibile, con impatti secondari nulli o trascurabili, opportunamente mitigato dalla manutenzione dei mezzi impiegati.*

Per quanto riguarda la fase di energizzazione, i metodi che non fanno uso di esplosivi hanno attenuato notevolmente gli effetti sugli ecosistemi marini. Studi sull'utilizzo dei sistemi ad aria compressa (*air-gun*) hanno permesso di evidenziare l'assenza di mortalità nella fauna marina e di effetti collaterali connessi con la immissione di onde elastiche, anche a pressioni dell'ordine di 200 atm (202,6 bar): nello specifico si ricorda che la pressione operativa delle sorgenti di energizzazione previste per l'esecuzione della campagna di acquisizione sismica varia da 135 a 145 bar e che la pressione in uscita sarà pari a circa 130 bar x m.

McCauley (1994) ha fornito un dettagliato resoconto dei potenziali effetti di acquisizioni sismiche sulla fauna marina. Il lavoro fu intrapreso da un Comitato di Revisione Scientifica Indipendente (ISRC), presieduto dal Prof. John Swan e commissionato dall'Associazione di Esplorazione Petrolifera Australiana (APEA) e dall'Ente di Ricerca e Sviluppo Energetico (ERDC).

Il rapporto dell'ISRC ha esaminato gli impatti potenziali di acquisizioni sismiche sull'udito e sul comportamento in differenti stadi di sviluppo di molteplici specie, dai cetacei al plancton, concludendo che *"considerata la scala relativamente ridotta di un'attività sismica, la più ampia scala oltre la quale si verificano eventi biologici e la bassa probabilità di incontro fra attività sismiche e popolazioni a rischio in un determinato tempo e luogo, le implicazioni di un disturbo da parte di attività sismiche appaiono essere ridotte per la maggior parte delle specie"*.

La risposta della fauna marina ai rumori generati dalle attività sismiche varierà da nessun effetto a vari cambiamenti comportamentali. Gli effetti potenziali su stock di pesci e mammiferi marini determinati dalle

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 30 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

onde sonore associate con l'energia emessa dalle sorgenti acustiche nella fase di acquisizione sismica possono includere:

- effetti patologici, quali: lesioni letali e quasi letali, mortalità immediata o ritardata ed effetti fisiologici su organismi marini estremamente vicini alla sorgente di energia acustica (ordine del metro);
- effetti fisici: uditivi quali abbassamento temporaneo o cronico della soglia di udibilità e danneggiamento dell'apparato uditivo; non uditivi, quali danneggiamento dei tessuti corporei e induzione di emboli;
- effetti percettivi, quali:
 - ✓ mascheramento della comunicazione intraspecifica;
 - ✓ mascheramento di altri importanti suoni dal punto di vista biologico;
 - ✓ mascheramento delle interpretazioni acustiche ambientali;
 - ✓ modifica della vocalizzazione per adattamento;
- effetti cronici/stress, quali:
 - ✓ riduzione della capacità di reagire agli impatti esterni;
 - ✓ aumento degli effetti cumulativi con altri impatti;
- effetti comportamentali in popolazioni di organismi marini, quali:
 - ✓ disturbi nelle attività alimentari, di accoppiamento, di riproduzione e di cova in organismi marini che in qualche modo influenzano la vitalità o l'abbondanza delle popolazioni;
 - ✓ allontanamento delle specie dai luoghi abituali di alimentazione, accoppiamento e/o riproduzione;
 - ✓ disturbi nell'abbondanza e nel comportamento delle prede di mammiferi marini, uccelli marini e pesci (Fonte APEA/ERDC);
 - ✓ cambiamenti nel comportamento o nelle modalità di accoppiamento di specie marine importanti a livello commerciale, sia in maniera diretta che indiretta, che in qualche modo compromettano le attività di pesca commerciale o sportiva (Fonte APEA/ERDC);
- effetti indiretti, quali:
 - ✓ riduzione della disponibilità di prede;
 - ✓ modifiche nella socializzazione.

Gli effetti patologici immediati possono essere ristretti a intensità sonore alte e sono improbabili per la maggioranza delle specie, poiché la maggior parte degli animali capaci di nuotare liberamente si abituerà bene a manovre di fuga prima di rientrare nel range entro il quale gli effetti patologici possono manifestarsi.

Per favorire l'allontanamento delle specie marine eventualmente presenti nell'area del rilievo sismico, eni s.p.a. divisione e&p adotterà le misure di mitigazione descritte nel **paragrafo 3.5** del **Capitolo 3**. In particolare: le attività di prospezione sismica saranno eseguite durante i periodi meno sensibili (si prevede di eseguire le attività nelle stagioni autunno-inverno) per i pesci, tartarughe marine e mammiferi marini e saranno evitate le zone di alimentazione; la presenza di mammiferi marini sarà monitorata

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 31 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

visivamente da personale esperto, qualificato e addestrato (MMO) durante tutta la durata delle operazioni sismiche; sarà creata una "zona di sicurezza" nell'area delle indagini; sarà applicata la procedura "soft start" per avvertire la fauna marina all'interno della zona di sicurezza in modo da permettere agli animali di allontanarsi dall'area delle operazioni; in casi di condizioni particolarmente avverse e ritenute pericolose per la fauna, sarà utilizzato un monitoraggio acustico passivo (PAM).

Per una migliore trattazione della problematica, si riportano di seguito alcune informazioni bibliografiche sulle interazioni esistenti tra attività di esplorazione sismica con airgun e risorse marine, in particolare su:

- a) pesci, plancton e popolazioni bentoniche;
- b) tartarughe;
- c) mammiferi marini.

a) Effetti delle emissioni sonore e vibrazioni generate dalle attività sismiche sui pesci, plancton e popolazioni bentoniche

I potenziali effetti del rumore generato da acquisizioni sismiche sui pesci, plancton e popolazioni bentoniche forniti da McCauley sono riportati in **Tabella 5-18**.

Tabella 5-18: rumore da attività sismica ed effetti patologici (McCauley)						
Specie	Fonte di rumore	Livello (dB a 1 µPa e 1m)	Distanza dalla fonte (m)	Livello di esposizione (dB a 1 µPa)	Effetto osservato	Riferimento
Pesci e plancton						
Merluzzo (adulto)	Singolo Air Gun e rete 1.000 - 20.000 cm ³	220 - 240 (stima)	0,5	226	Emorragie e danni agli occhi	Kosheleva, 1992
			1,0	246	Nessun effetto dannoso	
Merluzzo (adulto)	Segnale elettrico in condizioni di laboratorio	N.D.	N.D.	192 - 198	Stordimento passeggero, nessuna mortalità associata	Hastings, 1990
Merluzzo (larva di 5 giorni)	Singolo Air Gun	250	1	250	Perdita della struttura lamelliforme della retina	Matishov, 1992
Merluzzo (larva di 2 - 110 giorni)	Singolo Air Gun	222	1	222	Nessun danno rilevato	Dalen and Knutsen, 1987
			10	202	Nessun danno rilevato	
Uova di acciughe	Singolo Air Gun	230 (stima)	1	230	7,8% delle uova danneggiate	Kostyvchenko, 1973
Uova di triglia			10	210	Nessun danno rilevato	
			1	230	Nessun danno rilevato	

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 32 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

Tabella 5-18: rumore da attività sismica ed effetti patologici (McCauley)						
Specie	Fonte di rumore	Livello (dB a 1 μ Pa e 1m)	Distanza dalla fonte (m)	Livello di esposizione (dB a 1 μ Pa)	Effetto osservato	Riferimento
			10	210	Nessun danno rilevato	
Larve di Granchi del pacifico	Sette Air Gun	244 (stima)	1	233.5	Nessuna differenza significativa nella percentuale di sopravvivenza	Pearson et al., 1994
			3	230.9		
			10	222.5		
Specie bentoniche						
Mitili	Singolo Air Gun	223 (stima)	0.5	229	Nessun effetto riscontrabile, i tre gruppi hanno continuato ad avere le loro normali funzioni	Kosheleva, 1992
Pervinca						
Granchio						
Riccio di mare	Singolo Air gun	223 (stima)	2	217	Caduta del 15% delle spine	Matishov, 1992

Si evidenzia comunque che le condizioni considerate nello studio di McCauley hanno nella realtà una probabilità di accadimento trascurabile. Inoltre, considerando le misure di mitigazione che eni s.p.a. divisione e&p intende adottare nel corso delle indagini sismiche, si può ritenere che gli animali marini potenzialmente soggetti agli effetti sonori dell'array avranno la possibilità di allontanarsi dalle aree di indagine in modo da non rientrare nel range entro il quale gli effetti patologici possono manifestarsi.

Varie ricerche hanno provato, infatti, che l'utilizzo della sorgente sonora airgun provoca danni ai pesci e aumento della mortalità ad una distanza inferiore ai 5 metri dalla sorgente. Le ferite più frequenti e dannose avvengono ad una distanza di circa 1,5 m. Pertanto, in virtù delle misure di mitigazione adottate si può ritenere che gli effetti del rumore sugli organismi marini siano poco significativi.

Altri studi condotti in particolare per quanto riguarda la *fase di energizzazione* hanno utilizzato indicatori basati su fattori biologici che prendono in considerazione le variazioni delle popolazioni bentoniche e dei risultati della pesca. Tali indicatori evidenziano possibilità di danni sugli organismi, nel caso in cui si trovino in prossimità della sorgente di energia, soprattutto durante i periodi di deposizione delle uova, sulle uova e durante i primi stadi di crescita degli individui. Infatti, i primi stadi di evoluzione della vita dei pesci sono risultati essere più sensibili anche a causa dell'inferiore mobilità rispetto agli adulti, che riescono ad allontanarsi più rapidamente dalla sorgente di energia. In particolare, è stato osservato che le larve di pesci e gli avannotti possono essere uccise dalla pressione delle onde sonore se si trovano entro pochi metri dalla sorgente di energia (NERI, 2000).

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 33 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

Effetti sulle larve di pesce e sulle uova sono stati monitorati anche da Østby (2003) che ha rilevato effetti letali ad una distanza inferiore a 2 metri dalla sorgente e possibili effetti sub - letali a distanza inferiore ai 5 metri (Østby et al. 2003 da NERI 2007). Sempre a riguardo di larve e uova di pesce, Davis (1998) riporta che possono essere letali onde di pressione di circa 226 - 234 dB (entro i 3 metri dall'air gun) (Royal Society of Canada, 2004).

Durante 3D surveys effettuate nel mare del Nord (Norvegia), Saette e Ona (1996) e Kenchington (2001) è stata stimata, nel caso peggiore, una mortalità delle larve inferiore al 5% rispetto al totale delle larve potenzialmente presenti, ritenendola non determinare un impatto rilevante sulla popolazione totale, anche in considerazione del tasso di mortalità naturale di uova e larve che è generalmente piuttosto alto (circa il 10%) (Saette e Ona, 1996 da: Royal Society of Canada, 2004). La possibilità che individui dell'ittiofauna vengano uccisi dall'emissione acustica della sorgente è stata verificata in via sperimentale mediante l'utilizzo di cavie poste in gabbie a diversa distanza dalla sorgente di emissione. Da tali esperimenti, i casi di mortalità sono stati principalmente riscontrati quando i pesci sono stati posizionati entro 1,5 m dalla sorgente dell'esplosione e con la vescica natatoria piena di gas (Yelverton 1981 da: Royal Society of Canada 2004 e NERI, 2000).

Conseguenze fisiche non letali sono state rilevate da McCauley (2003) che ha registrato il danneggiamento di cellule sensorie in pesci sottoposti ad una pressione sonora di 180 dB (McCauley et al 2003 da Royal Society of Canada 2004), mentre da uno studio condotto da Wardle et al. (2001), si rileva che i pesci associati a scogli e barriere coralline sembrano tollerare l'esposizione ad una pressione sonora di 195 - 210 dB (da: Royal Society of Canada 2004).

CEOM e Agip hanno condotto esperimenti nel Mar Mediterraneo atti a valutare gli effetti delle attività di prospezione sismica a mare, mediante airgun, su individui adulti, larve e uova di pesci. Le specie utilizzate durante gli esperimenti sono: *Dicentrarchus labrax*, *Sparus aurata*, *Sardina pilchardus* e *Pleuronectes flesus*. Durante gli esperimenti è stato possibile osservare che gli organismi adulti di tutte le specie considerate, posti a distanze superiori a 7 metri da una sorgente di emissione (airgun) in grado di generare una pressione sonora di picco di 229,5 dB re 1µPa a 1 metro, non risultano soggetti a morte. Solamente in singoli casi nelle sardine, tenute in gabbie poste ad una distanza di 2 - 4 metri dalla sorgente, sono state rilevate alterazioni ad organi interni. Sensibili variazioni nella mortalità, nel tasso di schiusa e nel corretto sviluppo degli organi sono stati riscontrati nelle uova e nelle larve dell'orata (*Dicentrarchus labrax*) localizzate entro i 3 metri dall'airgun (229,5dB re 1µPa a 1 metro). Per tutti gli altri organismi gli studi non hanno rilevate differenze statisticamente significative rispetto ai campioni di controllo (A. Modica et al. 1999).

Secondo Engås si possono verificare anche effetti di fuga da un'area sottoposta ad indagini sismiche, effetti che possono risultare negativi sullo stock di pesce nel caso in cui i pesci adulti si allontanino da un'area di riproduzione durante il periodo riproduttivo, mentre al di fuori del periodo riproduttivo lo stock di pesce risulta impattato solo temporaneamente sino a che i pesci non ritornano nell'area indagata dalla sismica (Engås et al. 2003 da NERI 2007).

Studi bibliografici (McCauley - 1994) evidenziano che la maggior parte degli invertebrati bentonici marini hanno scarsamente sviluppato sistemi meccanico - sensoriali e sarebbero quindi minimamente disturbati dal rumore prodotto da un'acquisizione sismica. E' stato ipotizzato che molluschi, crostacei e la maggior parte degli altri invertebrati possono avvertire i rumori di un'acquisizione sismica soltanto in range veramente ristretti, all'incirca ad una distanza di 15 metri dalla sorgente. Ciò significa che soltanto acquisizioni che si verificano in acque molto basse potranno avere effetti nocivi. Nel caso specifico delle attività di prospezione sismica previste all'interno dell'Istanza di Permesso di Ricerca "d 28 G.R.-AG",

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Febbraio 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D</p>	<p>Capitolo 5 Pag. 34 di 51</p>
--	-----------------------------------	--	---

considerato il numero esiguo degli organismi potenzialmente affetti, la taglia delle popolazioni bentoniche, la tipologia di acquisizione sismica utilizzata (cavo streamer galleggiante) e la profondità del fondale nell'area interessata dalle indagini, risulta altamente improbabile che gli invertebrati bentonici possano soffrire di impatti negativi diretti.

Ad eccezione delle larve, delle uova e di piccolissimi organismi planctonici a brevissima distanza da un'airgun, nessun altro organismo planctonico risulta essere significativamente danneggiato dalle attività di acquisizione sismica (McCauley, 1994). I dati elencati in **Tabella 5-18** indicano che il range per gli effetti patologici sul plancton può essere ristretto a meno di 2 metri dalla sorgente. Gli effetti delle acquisizioni sismiche sul plancton sono insignificanti, se comparati con la taglia delle popolazioni planctoniche in un'area di indagine o con il naturale tasso di mortalità degli organismi planctonici.

Per i pesci, studi bibliografici (APEA, 1998) hanno mostrato che essi possono essere direttamente esposti ai rumori di acquisizioni sismiche senza mostrare effetti letali, se si esclude un intervallo molto circoscritto di effetti patologici. Tuttavia esiste un ampio range di suscettibilità fra i pesci: quelli che posseggono la vescica natatoria risultano essere più suscettibili di quelli che non la posseggono. Molti pesci cartilaginei e pesci che vivono sui fondali non posseggono una vescica natatoria e non sono quindi suscettibili a traumi indotti sulla stessa. Ci si attende che la maggior parte dei pesci pelagici scappino via quando il rumore di un'acquisizione sismica raggiunge livelli ai quali potrebbe causare effetti patologici.

Per alcune specie, forti reazioni di "allarme" sono state osservate a livelli di 200 - 205 dB a 1 μ Pa, indicando che suoni a questo o a livelli superiori possono indurre i pesci a scappare. Questo tipo di risposte si osservano a circa 100 - 300 metri dall'airgun. Basandosi su queste osservazioni una distanza approssimata di 200 metri è considerata la distanza minima alla quale i pesci riescono a fuggire ed al di sotto della quale possono osservarsi effetti patologici (McCauley, 1994).

In considerazione delle informazioni esistenti, impatti significativi sulle popolazioni di pesci derivanti dal rumore di un'acquisizione sismica possono essere ristretti a:

- piccole distanze ed elevate intensità di rumore (< 200 metri dalla fonte);
- popolazioni che non hanno la possibilità di allontanarsi dall'area delle operazioni (specie bentoniche di acque basse legate al substrato);
- operazioni che si prolungano nel tempo in aree importanti per scopi alimentari, di accoppiamento o riproduttivi;
- operazioni che si protraggono nel tempo in aree che costituiscono dei delimitati percorsi migratori.

I pesci possono essere esposti a livelli di rumore tali da causare risposte di "allarme" o danni patologici se l'acquisizione sismica inizia improvvisamente. Nelle circostanze in cui le operazioni sono già in corso (come nel caso di una nave che si muove lungo le linee sismiche), ci si attende che gli individui implementino misure di fuga prima di entrare nei range ai quali potrebbero comparire effetti patologici.

Nel caso specifico delle attività di prospezione sismica previste nell'area dell'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG, al fine di fornire sufficienti avvertimenti ai pesci e permettere loro di evitare le attività sismiche, eni s.p.a. divisione e&p adotterà le misure di mitigazione descritte nel **paragrafo 3.5**, tra cui la procedura *Soft Start* che consiste nel graduale raggiungimento dell'intensità di lavoro da parte degli air guns.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 35 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

b) Effetti delle emissioni sonore e vibrazioni generate dalle attività sismiche sulle tartarughe

I limitati studi bibliografici relativi all'udito delle tartarughe marine suggeriscono una più elevata sensibilità uditiva a frequenze dell'ordine di 250 - 700 Hz ed una certa sensibilità a frequenze minime, nell'ordine dei 60 Hz (Ridgway et al., 1969; O'Hara & Wilcox, 1990; Moein - Bartol et al., 1999), in sovrapposizione con le più alte frequenze generate da un'airgun. Esperimenti di esposizione controllata su tartarughe in cattività dimostrano un incremento nella velocità del nuoto e nei comportamenti erratici che indicano la fuga rispetto alla ricezione di livelli di rumore di 166 - 176 dB a 1 μ Pa, riconducibili ad un'airgun (O'Hara & Wilcox 1990; McCauley et al. 2000). Gli esperimenti mostrano una risposta generale all'allarme ad una distanza stimata di 2 km dalla nave che conduce le operazioni e comportamenti che indicano la fuga a circa 1 km.

Le tartarughe potrebbero essere esposte a livelli di rumore sufficienti a causare risposte di allarme o danni patologici se un'acquisizione sismica iniziasse improvvisamente nelle vicinanze. In circostanze in cui le acquisizioni sono già iniziate e procedono con cautela, ci si attende che gli individui si allontanino prima di rientrare nei range entro i quali potrebbero verificarsi danni patologici.

c) Effetti delle emissioni sonore e vibrazioni generate dalle attività sismiche sui mammiferi marini

La maggior parte dei vertebrati marini utilizza le basse frequenze sia per comunicare tra individui della stessa specie, sia per ricevere ed emettere segnali rilevabili tra specie diverse (AGIP-GEDA, CEOM, "Studio effetti delle emissioni acustiche delle attività di piattaforma off - shore sulle componenti biologiche").

La principale interferenza con i cetacei marini è data dal potenziale impatto del rumore prodotto durante le attività di acquisizione, generato essenzialmente dalla navigazione e dalle energizzazioni generate dall'airgun, che determinano un incremento del rumore a bassa frequenza rispetto al tipico rumore di fondo marino. I rumori a bassa frequenza sono potenzialmente in grado di indurre un allontanamento dell'ittiofauna ed un'interferenza con le normali funzioni fisiologiche e comportamentali di alcune specie. Vivendo in un mezzo che trasmette poco la luce, ma attraverso il quale il suono si propaga bene e velocemente anche a grandi distanze, i cetacei si affidano al suono per comunicare, investigare l'ambiente, trovare le prede ed evitare gli ostacoli.

Attualmente, la conoscenza dell'impatto del rumore sull'ambiente marino è relativamente limitata e sempre più oggetto di studio. Balene e delfini possono essere soggetti ad impatti causati dal rumore in quanto utilizzano i suoni per comunicare, cercare le prede, scoprire i predatori, evitare ostacoli (reti da pesca, acque basse, ecc.) e navigare.

Studi sull'effetto delle attività sismiche sui mammiferi marini sono stati compiuti principalmente nei mari del nord, nell'Atlantico, nel Pacifico del nord e nell'Artico. Tali studi hanno mostrato che i cetacei, quando disturbati da rumori intensi, adottano in generale due possibili strategie di fuga: l'incremento della velocità del nuoto ed il prolungamento dei tempi di immersione (Jahoda et al., 2003). È stato osservato che *Eschrichtius robustus* e *Balaena mysticetus* si comportano normalmente se si trovano a distanza di molti chilometri dalla fonte di rumore, mentre fuggono nel caso in cui siano a pochi chilometri di distanza. Durante uno studio sulla reazione delle megattere (*Megaptera novaeangliae*) agli impulsi generati da un'airgun, non sono stati rilevati effetti sul loro comportamento ad una distanza superiore ai 3,2 km dalla sorgente di emissione del rumore (Malme et al., 1985 in NERI 2000). Di contro, Mate (Mate et., al 1994) ha osservato reazioni di fuga di individui di capodoglio (*Physeter macrocephalus*) ad impulsi sismici emessi a distanze superiori a 50 km. In ogni caso, numerosi studi sulla risposta delle balene ad attività di

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 36 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

prospezione sismica hanno evidenziato che il comportamento dei cetacei osservati rientra nella normalità nelle 48 ore successive al disturbo (NERI, 2000).

Di natura opposta le conclusioni riferite in uno studio citato all'interno del Ausgeo news (Offshore acreage released) del Marzo 2003, secondo il quale alcune balene confonderebbero il rumore dell'airgun con quello del tuffo di altre balene, avvicinandosi alla sorgente.

In termini cautelativi il NMFS (National Marine Fisheries Services, USA) nelle sue linee guida (2000) individua come raggio di "salvezza" per i mammiferi marini l'area oltre la quale la pressione sonora generata da una air gun array è \leq a 180 dB (rms) per i cetacei e \leq a 190 dB (rms) per i pinnipedi (da LGL, 2007).

Non sono disponibili dati specifici sulla distribuzione e la presenza di cetacei nell'area dell'Istanza di Permesso di Ricerca d28 G.R.-AG. Tuttavia, dati di letteratura riportano, nelle acque del Canale di Sicilia, la presenza di specie relativamente comuni quali il tursiopo, *Tursiops truncatus*, la stenella, *Stenella coeruleoalba*, il delfino comune, *Delphinus delphis*, il grampo, *Grampus grisou*, il capodoglio, *Physeter catodon*, la pseudorca, *Pseudorca crassidens* e l'orca, *Orcinus orca*. Appaiono particolarmente interessanti gli avvistamenti di *Delphinus delphis*, data la relativa rarità della specie nelle acque italiane e, più in generale, del Mediterraneo occidentale.

Al fine di tutelare la fauna marina, durante l'esecuzione della campagna di prospezione sismica che verrà condotta nell'area, eni s.p.a. divisione e&p adotterà le misure di mitigazione descritte nel **paragrafo 3.5**, in conformità alle linee guida proposte dal Joint Natural Conservation Committee (JNCC, 2004), ente di consulenza tecnica del governo britannico per la conservazione della natura, utilizzate come riferimento a livello internazionale.

Le principali misure da adottare durante i rilievi sismici indicate dalle linee guida JNCC e riportate anche **Capitolo 3**, sono le seguenti:

- adozione del *soft start*: il raggiungimento dell'intensità di lavoro da parte dell'airgun deve essere conseguito partendo dal volume minore dei cannoni ed aumentando gradualmente l'energizzazione e la frequenza di sparo, in un tempo medio di circa 20 minuti. Tale operazione di soft start deve essere eseguita ogniqualvolta si interrompe la prospezione per più di 5 minuti. Durante i 30 minuti antecedenti l'inizio degli spari è previsto che gli operatori specializzati nell'avvistamento dei cetacei si accertino dell'assenza anche di singoli individui nel raggio di 500 m dalla sorgente. Ad ogni fine linea dovrà essere interrotta la sequenza di energizzazione che verrà ripresa solamente all'inizio della nuova linea secondo le modalità precedentemente descritte;
- accertamento della presenza di mammiferi marini nella zona delle operazioni mediante osservazione diretta e/o indiretta. Durante le operazioni di prospezione geofisica devono essere presenti a bordo osservatori esperti e certificati nel riconoscimento di cetacei (Marine Mammals Observers - MMO);
- azioni da condurre in caso di avvistamento e/o presenza di cetacei. Nel caso di avvistamento di mammiferi marini, nel raggio di 500 metri su disposizione del MMO, le attività devono essere interrotte fino all'allontanamento degli animali.

Al termine del periodo di osservazione, le linee guida prevedono la compilazione di un rapporto, da inviare alla stessa JNCC, nel quale sono riportate le seguenti informazioni:

- metodo utilizzato per l'individuazione;

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 37 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

- problemi incontrati;
- commenti sul lavoro svolto;
- data e localizzazione dell'avvistamento;
- tipologia e specifiche di impiego delle air guns utilizzate;
- numero e tipo di imbarcazioni impegnate;
- registrazione di tutte le occorrenze di utilizzo dell'air gun, inclusi il numero di soft start e le osservazioni prima dell'inizio della prospezione;
- numero di mammiferi avvistati.

Nel caso in questione, pur non essendo una procedura strettamente richiesta dalla vigente legislazione nazionale, la stesura del rapporto può essere comunque ritenuta un valido strumento per tenere traccia delle misure di mitigazione intraprese.

Nel complesso, in considerazione della breve durata delle attività è possibile ritenere ragionevolmente che le interferenze acustiche generate dalle attività in progetto sulle specie marine potranno consistere in eventuali lievi alterazioni comportamentali, totalmente reversibili e non invasive. Nel complesso, *l'impatto del rumore generato dalla fase di energizzazione sulle specie marine (pesci, plancton, popolazioni bentoniche, tartarughe, mammiferi marini)* può essere valutato **basso** in quanto di *media entità, medio-alta frequenza, ed alta probabilità di accadimento dell'impatto, a breve termine, incidente su ambiente naturale, esteso in un intorno dell'area di studio, totalmente reversibile, con impatti secondari nulli o trascurabili (allontanamento temporaneo delle specie e riduzione dei fondi pescabili), opportunamente mitigato dalle misure adottate da eni s.p.a. divisione e&p durante lo svolgimento delle indagini e totalmente reversibile.*

Interferenze di natura fisica: effetto dell'incremento della luminosità notturna sulle specie

L'inquinamento luminoso può essere considerato come un'alterazione della quantità naturale di luce presente nell'ambiente notturno, provocata dall'immissione di luce artificiale dagli impianti di illuminazione. Le caratteristiche dei sistemi di illuminazione in mare includono due tipologie principali di illuminazione:

- illuminazione in fase di navigazione;
- illuminazione di segnalazione delle imbarcazioni.

In considerazione della distanza dalla costa, gli unici potenziali recettori presenti nella zona sono rappresentati dai organismi marini che stazionano nell'intorno dell'area di acquisizione sismica.

Poiché le attività in progetto si svolgeranno nelle 24 ore, l'illuminazione notturna delle navi può produrre un disturbo nei confronti degli organismi marini nell'intorno dell'area delle operazioni e, in particolare, nella parte più superficiale della colonna d'acqua e dell'avifauna.

Uno dei principali effetti dell'illuminazione notturna è un leggero incremento dell'attività fotosintetica del fitoplancton negli strati d'acqua più superficiali, con conseguente aumento della capacità di autodepurazione delle acque. Inoltre, la presenza di luce potrebbe modificare i bioritmi di alcuni organismi zooplanctonici presenti nelle zone normalmente buie. Nel lungo periodo, la perturbazione può diventare un fattore di stress per gli organismi e causare un decremento della produzione biologica del plancton. Altri effetti connessi all'illuminazione notturna possono essere quelli di attrazione o eventuale allontanamento di alcune specie ittiche.

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Febbraio 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D</p>	<p>Capitolo 5 Pag. 38 di 51</p>
---	-----------------------------------	--	---

La luce utilizzata per illuminare le navi di notte potrebbe inoltre disturbare e disorientare sia i pesci che gli uccelli marini pelagici che si alimentano nell'area. Gli uccelli marini sono anche suscettibili a collisioni con le navi, specialmente in condizioni di cattivo tempo. Casi di uccelli migratori che urtano contro le strutture impiantate dall'uomo sono ben documentati in letteratura. Condizioni di cattivo tempo sono spesso classificati come fattori casuali (Weir, 1976; Brown, 1993), ma l'illuminazione delle strutture, che può essere intensificata a causa di nebbia o pioggia, è anch'essa identificata come un fattore (Avery et al., 1980; Brown, 1993; Jehl, 1993).

Le luci dei pescherecci attraggono un ampio numero di uccelli marini durante le tempeste (Dick and Donaldson, 1978). Black (2005) ha riferito la collisione di un gran numero di uccelli con un motopeschereccio di 75 m vicino alla Georgia del Sud. Le collisioni si verificarono di notte nell'arco di 6 ore, quando la visibilità era inferiore ad un miglio nautico a causa di nebbia e pioggia. E' inoltre stata documentata la collisione di uccelli acquatici ed uccelli di costa con strutture illuminate e battelli in mare (Schorger, 1952; Day, Kuletz and Nigro, 2003).

Come descritto nel **Capitolo 4** l'area interessata dalle attività in progetto, costituisce un habitat frequentato dalle specie ornitiche pelagiche, che trascorrono la maggior parte della loro esistenza in mare aperto e sfruttano le aree costiere per la nidificazione. In particolare, uno studio eseguito dalla LIPU incentrato sulla raccolta dei dati relativi alla distribuzione spaziale e all'abbondanza delle specie pelagiche, ha evidenziato la presenza, nel Canale di Sicilia, di densità elevate di Berta Minore e Maggiore, quest'ultima in forte declino, a causa dello sviluppo antropico nei pressi dei siti di nidificazione, della predazione da parte di mammiferi introdotti dall'uomo, del prelievo illegale di pulcini e uova, dell'inquinamento marino e dell'uso di palangari e reti da traino per la pesca.

Lungo la costa di Gela e in una porzione di mare antistante, è presente in particolare il sito **IBA 1998-2000: Biviere e Piana di Gela - 166**, importante come area di sosta per i migratori in quanto può essere considerata per gli anatidi un "bottle-neck" o "leading line" cioè un'area situata lungo la direzione preferita di transito delle specie in migrazione.

E' possibile che occasionalmente gli uccelli caratterizzanti questo sito che scelgano quest'area per gli spostamenti o spinti verso il mare da cattive condizioni climatiche, vengano in contatto con le navi o le apparecchiature utilizzate per il survey sismico.

Tuttavia, considerato il numero esiguo dei mezzi navali utilizzati nel corso dell'acquisizione sismica (una nave sismica, due di supporto, due di guardia), la breve durata delle attività (circa 40 giorni), l'utilizzo da parte di eni s.p.a. divisione e&p di illuminazione di intensità non elevata quando non strettamente necessario (riducendo in tal modo il potenziale di attrazione degli uccelli verso le navi e la possibilità di collisione con esse) e il contesto ambientale già caratterizzato dalla presenza di altri mezzi navali, nonché di infrastrutture petrolifere, da ritenere ragionevolmente che l'impatto determinato dall'aumento di luminosità da parte dei mezzi sia valutabile come **trascurabile in quanto di lieve entità, a breve termine, lievemente esteso dell'area di interesse caratterizzata da ambiente naturale, con bassa probabilità di accadimento e medio-alta frequenza, con impatti secondari nulli o trascurabili (attrazione delle specie e riduzione dei fondi pescabili), opportunamente mitigato dalle scelte progettuali adottate da eni s.p.a. divisione e&p e totalmente reversibile.**

Interferenze di natura fisica: occupazione di specchio d'acqua

Durante le attività di acquisizione sismica 3D, verrà occupata, da mezzi navali adibiti alle attività (la nave sismica, le due navi di supporto e le due navi di guardia) e dagli streamers, un'area totale di circa 1025 kmq, se si considera anche l'area operativa (in cui non sono previste né energizzazioni, né acquisizioni) che sarà solo una porzione utile alla nave sismica per le operazioni preliminari di posizionamento. Il

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 39 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

potenziale impatto sulla fauna marina è rappresentato dagli effetti generati dall'occupazione dei mezzi, (si ricorda che la nave sismica utilizzata avrà una lunghezza da 70 a 100 m e pescaggio variabile, in funzione delle aree di operazione, fino ad un massimo di 6-8 m, le due navi di supporto saranno indicativamente caratterizzate da lunghezza di circa 50-70m e pescaggio pari a circa 3-5m) oltre che alle emissioni sonore e alla illuminazione già trattati nei paragrafi precedenti. Il disturbo arrecato dalla presenza in mare dei cavi, sarà trascurabile, in quanto gli stessi hanno dimensioni molto ridotte (si ricorda che la fonte di energia impiegata sarà rappresentata da 2 *air guns* costituiti ciascuna da un gruppo di cannoni con un ingombro che può variare da circa 60 m² fino a 250 m²).

Un ulteriore impatto è quello determinato dall'interdizione alla pesca e al traffico marittimo dell'intera area operativa (1025 kmq), anche se per un periodo piuttosto limitato (circa 40 giorni) al termine del quale tutte le attrezzature saranno rimosse e sarà ripristinato il consueto utilizzo del tratto marino di interesse.

Inoltre, le attrezzature trainate dalle navi sismiche possono rappresentare un pericolo per le tartarughe a causa di potenziali collisioni (Weir CR, 2007). Le tartarughe rischiano anche di rimanere intrappolate con alcuni equipaggiamenti delle navi sismiche e di rimanere soffocate. Ad esempio, durante un'acquisizione sismica avvenuta in Africa occidentale nel 2003, alcune tartarughe rimasero fatalmente intrappolate nella parte terminale delle boe (Weir CR, 2007).

Come riportato nel **Capitolo 4**, il Canale di Sicilia, nel quale è ubicata l'area dell'Istanza di permesso di ricerca "d28 G.R.-AG", è un luogo di transito per le tartarughe che si spostano nelle diverse aree del Mediterraneo. Uno studio condotto dal Centro Studi Cetacei (2002), relativo ai recuperi di tartarughe marine nel 1999, mostra che l'unica specie segnalata nel Canale di Sicilia è la *Caretta caretta*, con 19 avvistamenti localizzati in maggioranza nell'area di Scoglitti (RG) e in misura minore a Gela (CL), S. Leone (AG) e Castelvetro (TP). In passato nel Canale di Sicilia sono stati riportati alcuni rari avvistamenti e spiaggiamenti della tartaruga *Dermochelys coriacea* ma il numero di individui di questa specie è esiguo.

Al fine di evitare potenziali disturbi alle tartarughe ed alle altre specie sensibili presenti, nel corso delle operazioni eni s.p.a. divisione e&p adotterà le misure di prevenzione descritte nel **Capitolo 3**. In particolare al fine di evitare l'intrappolamento accidentale di tartarughe marine nelle apparecchiature di rilievo sismico (boa coda, galleggiante fissato all'estremità di ogni cavo sismico), verranno utilizzate delle barre metalliche da applicare alla struttura che sostiene la boa di coda della nave sismica.

L'occupazione dello specchio d'acqua è, pertanto, un fattore d'impatto a durata limitata nel tempo dal momento che al termine delle operazioni, si provvederà al recupero delle attrezzature dall'area indagata ed alla restituzione dell'originaria destinazione d'uso. Le operazioni di acquisizione avranno una durata di circa 40 giorni, salvo avverse condizioni meteo o ripetizioni delle linee, e verranno effettuate al di fuori del periodo di riproduzione delle specie ittiche per limitare le eventuali interferenze con l'attività di pesca e con i periodi vitali della fauna ittica. Tutte le attrezzature verranno rimosse al termine della sessione di indagine. Inoltre, l'impatto potenziale durante la fase di acquisizione è estremamente ridotto, dato che le attrezzature presentano modeste dimensioni, salvo la nave sismica, le due navi di supporto e le due navi di guardia che comunque genereranno un impatto assimilabile a quello eventualmente prodotto da pescherecci e traghetti presenti abitualmente nell'area.

In conclusione pertanto, l'impatto sulla fauna marina determinato dall'occupazione dello specchio d'acqua è valutabile come **trascurabile** in quanto di bassa entità, a breve termine, medio-alta frequenza e bassa probabilità di accadimento dell'impatto, localmente limitato all'area di intervento costituita da ambiente naturale, opportunamente mitigato dagli accorgimenti progettuali adottati da eni s.p.a. divisione e&p, con impatti secondari nulli e totalmente reversibile.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 40 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

Interferenze di natura chimica: effetto della variazione delle caratteristiche trofiche delle acque sulle specie

L'unico aspetto che potrebbe determinare una variazione dello stato trofico delle acque nei pressi delle aree di progetto è correlato all'immissione in mare degli scarichi civili, previo trattamento, delle imbarcazioni coinvolte nelle attività sismiche. L'immissione in mare di tali scarichi determinerà un aumento di nutrienti e di sostanza organica, responsabili della variazione trofica delle acque e del conseguente sviluppo di fitoplancton con proliferazione di microalghe, quali diatomee e di dinoflagellati, responsabili del fenomeno di eutrofizzazione.

Tuttavia, tale immissione, oltre ad essere di carattere temporaneo e di lieve entità (anche in considerazione del limitato numero di navi e di personale a bordo previsto), generalmente è circoscritta ad uno stretto intorno delle imbarcazioni che non stazionano in un punto ma che si muovono secondo rotte prestabilite. Inoltre, poiché le operazioni saranno svolte in mare aperto, va considerata anche l'elevata capacità di diluizione dell'ambiente marino che rende tale fattore di perturbazione ed i conseguenti effetti sulle popolazioni fitoplanctoniche, sulla fauna pelagica e sull'avifauna non significativi. Per le considerazioni riportate anche nel paragrafo relativo alla componente "Ambiente idrico", l'impatto sulla flora, sulla fauna marina e sull'avifauna legato a questo fattore di perturbazione è valutabile come trascurabile in quanto di lieve entità, di breve durata, lievemente esteso al sito di intervento, caratterizzato da un ambiente naturale, discontinuo e di medio-bassa frequenza e bassa probabilità di accadimento dell'impatto, totalmente reversibile, mitigato dalla naturale diluizione in mare aperto e dalle misure di prevenzione adottate da eni s.p.a. divisione e&p (trattamento dei reflui prima dello scarico ai sensi della normativa vigente), con impatti secondari nulli o trascurabili (effetti sulle attività di pesca).

Interferenze di natura chimica: effetto delle ricadute in mare delle emissioni gassose

Le ricadute in mare delle emissioni in atmosfera generate dal funzionamento delle navi, data la loro scarsa significatività, non sono tali da arrecare un disturbo potenziale alle specie marine presenti e all'avifauna. Per le considerazioni riportate per la componente "Atmosfera", si può ritenere che l'impatto sulla flora, sulla fauna marina e sull'avifauna sia valutabile come trascurabile in quanto lieve entità, di breve durata, lievemente esteso al sito di intervento, caratterizzato da un ambiente naturale, di medio-alta frequenza e bassa probabilità di accadimento, totalmente reversibile, mitigato dalla naturale diluizione in ambiente aperto e dalla corretta manutenzione dei mezzi, con impatti secondari nulli.

5.4.4.1 Tabella di sintesi degli impatti

Sulla base delle valutazioni sopra esposte, è stata compilata la matrice quantitativa della stima degli impatti sulla componente "Flora, Fauna ed ecosistemi". I risultati sono mostrati in **Tabella 5-19**.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 42 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

L'applicazione dei criteri utilizzati per la stima delle interferenze indotte dall'intervento, esposti nel **paragrafo 5.4.1**, evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente flora, fauna ed ecosistemi derivanti dalle attività in progetto. In particolare

- presenza di un solo caso rientranti in **Classe II** (impatto dovuti a: generazione di rumore e vibrazioni in fase di energizzazione), ossia in una classe ad impatto ambientale **BASSO**, indicativa di *un'interferenza di media entità ed estensione i cui effetti, di breve durata, sono reversibili ed opportunamente mitigati dalle misure di prevenzione ambientale previste da eni s.p.a. divisione e&p (cfr. paragrafo 3.5)*;
- per tutti gli altri casi, la tipologia di impatto generato rientra in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE**, indicativa di *un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata*.

5.4.5 Impatto sulla componente Paesaggio

Durante lo svolgimento delle attività di prospezione sismica, in genere si verifica un aumento della presenza antropica e di mezzi navali nell'area marina oggetto dei lavori.

I principali fattori di perturbazione prodotti dalle attività di sismica offshore, che potrebbe generare alterazioni del paesaggio, sono rappresentati dall'occupazione dello specchio d'acqua da parte dei mezzi navali adibiti alle attività e dalla loro illuminazione notturna.

I mezzi natanti utilizzati (nave sismica, due navi di supporto e due navi di guardia⁵), saranno visibili, al pari degli altri mezzi in navigazione nei pressi dell'area di indagine, alterando in modo non significativo lo skyline durante il periodo di acquisizione sismica, che avrà una durata limitata di 40 giorni.

Nel periodo notturno o in condizioni di scarsa visibilità, dovute alla pioggia o alla nebbia, l'intensità della luce utilizzata potrebbe determinare una lieve alterazione del contesto paesaggistico. Tuttavia, considerando la distanza dalla costa, il numero esiguo di imbarcazioni utilizzate per l'indagine e il numero di natanti normalmente presenti nell'area, si può ritenere che lo svolgimento delle attività previste arrecherà un impatto trascurabile sul paesaggio marino visibile dalla costa e dalle altre imbarcazioni.

Pertanto, considerata anche la notevole distanza dell'area dei lavori (la zona operativa disterà circa 16,5 km dalla costa di Licata, circa 16,8 km dalla costa di Gela e circa 17 km dalla costa di Vittoria), si ritiene che l'impatto paesaggistico determinato dalla presenza in mare dei mezzi e degli impianti e dalla loro illuminazione notturna nell'area sia trascurabile in quanto di lieve entità, a breve termine, di medio – alta frequenza e bassa probabilità di accadimento, totalmente reversibile, con impatti secondari nulli (interferenza con il normale traffico marino locale), esteso ad un intorno del sito di intervento, mitigato dal numero minimo di mezzi previsto.

5.4.5.1 Tabella di sintesi degli impatti

Sulla base delle valutazioni sopra esposte, è stata compilata la matrice quantitativa della stima degli impatti sulla componente Paesaggio. I risultati sono mostrati in **Tabella 5-17**.

⁵ Per la stima non vengono considerate le imbarcazioni da pesca scelte nell'ambito della marineria locale, in quanto tali mezzi sarebbero presenti nello specchio di mare considerato anche in normali condizioni operative

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 43 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

Tabella 5-20: stima impatti sulla componente Paesaggio generati dalle attività di acquisizione sismica 3D – permesso di ricerca d28 G.R.-AG

<i>Fasi di progetto</i>	<i>Movimentazione nave sismica e mezzi navali di supporto</i>		<i>Stendimento / rimozione a mare degli streamers e posizionamento delle sorgenti (air guns)</i>		<i>Energizzazione e registrazione</i>	
<i>Fattori di perturbazione</i>	Occupazione specchio d'acqua	Illuminazione notturna	Occupazione specchio d'acqua	Illuminazione notturna	Occupazione specchio d'acqua	Illuminazione notturna
<i>Alterazioni potenziali</i>	Alterazione del paesaggio marino		Alterazione del paesaggio marino		Alterazione del paesaggio marino	
Entità (Magnitudo)	1	1	1	1	1	1
Frequenza	3	3	3	3	2	3
Reversibilità	1	1	1	1	1	1
Scala Temporale	1	1	1	1	1	1
Scala Spaziale	2	2	2	2	2	2
Incidenza su aree critiche	1	1	1	1	1	1
Probabilità	1	1	1	1	1	1
Impatti Secondari	1	1	1	1	1	1
Misure di mitigazione e compensazione	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Totale Impatto	9	9	9	9	9	9
CLASSE DI IMPATTO	I	I	I	I	I	I

L'applicazione dei criteri applicati per la stima delle interferenze indotte dall'intervento, esposti nel **paragrafo 5.3.1**, evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente Paesaggio derivanti dalle attività previste dal programma lavori. In particolare tutti i casi rientrano in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **trascurabile**, indicativa di *un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata*.

5.4.6 Impatto sulla componente contesto Socio-Economico

Durante lo svolgimento delle attività di prospezione sismica, in genere si verifica un aumento della presenza antropica e di mezzi navali nell'area marina oggetto dei lavori.

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Febbraio 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D</p>	<p>Capitolo 5 Pag. 44 di 51</p>
--	-----------------------------------	--	---

La presenza fisica dei mezzi navali e la loro illuminazione nel periodo notturno potrebbero generare delle interferenze con la navigazione marittima, le attività di pesca (in termini sia di disturbo alle specie ittiche che di sottrazione di fondi utilizzabili dalla pesca, in particolare per la pesca a strascico) e la fruizione turistica della zona costiera.

Interferenza con la navigazione marittima

L'area nella quale saranno realizzate le indagini geofisiche, ubicata nel Mare Mediterraneo al largo di Gela e Licata, è comunemente attraversata da pescherecci e navi mercantili, inoltre, lungo la costa prospiciente l'area delle indagini sono presenti due porti mercantili (Licata e Gela) utilizzati dalle navi in circolazione nel tratto di mare interessato dalle operazioni.

Pertanto, la sola presenza fisica della nave sismica e di quelle di supporto in mare non dovrebbe generare interferenze significative con la navigazione marittima. Un elemento di interferenza potrebbe invece essere rappresentato dall'interdizione al traffico navale, stabilito dalla Capitaneria di Porto in tutta l'area operativa interessata dal survey sismico per il periodo di svolgimento programma sismico (circa 40 giorni): l'area marina interessata dalle attività di acquisizione sismica verrà, infatti, interdetta interamente perché l'area operativa dovrà essere sempre mantenuta libera per consentire la movimentazione delle navi.

Si precisa tuttavia che nell'area di indagine sono già presenti piattaforme offshore precedentemente installate, e sono quindi già vigenti alcune prescrizioni dettate dalle Capitanerie di Porto competenti che impongono il divieto di navigazione ed ancoraggio.

Per prevenire eventuali collisioni con altri mezzi verranno emanati ordinanze e divieti scritti e via radio agli altri natanti e, inoltre, per tutta la durata delle operazioni saranno presenti due navi di guardia che avranno il compito di assicurare che le aree interessate dal tracciato siano libere da ostacoli e di assicurare che altre navi non incrocino la rotta o interferiscano in alcun modo con la nave sismica. In ogni caso, secondo il diritto internazionale, le navi con minore manovrabilità hanno la precedenza rispetto ad altre navi che hanno una manovrabilità maggiore.

Inoltre, si precisa che, prima dello svolgimento del programma del survey sismico, saranno adottate idonee procedure per la mitigazione delle interferenze con il traffico navale esistente attraverso la concertazione di rotte e tempistiche con le Capitanerie di Porto e le altre autorità competenti.

Il conseguente impatto sulla navigazione marittima è valutabile pertanto come *basso in quanto, di bassa entità, breve durata, totalmente reversibile, localizzato all'area di intervento e ad un limitato intorno, di medio-alta frequenza e medio-alta probabilità di accadimento dell'impatto, con impatti secondari nulli.*

Interferenza con le attività di pesca

Le perturbazioni che si riflettono sulle attività di pesca sono legate alla presenza fisica delle navi impegnate nell'acquisizione (nave sismica, navi di supporto e navi di guardia) ed alla interdizione alla navigazione sull'intera area tecnica e possono essere espresse da due parametri: la riduzione di fondi pescabili e la resa di pesca.

Poiché durante lo svolgimento delle attività sismiche previste l'intera area operativa sarà preclusa all'abituale traffico marittimo e alla pesca, si può ragionevolmente stimare un'interferenza, sia pur temporanea, con il normale svolgimento delle abituali attività di pesca che abitualmente si svolgono nell'area delle indagini.

Inoltre, si può ritenere, che a seguito delle attività di acquisizione sismica non vi saranno variazioni significative delle risorse ittiche (pelagiche e demersali) e che tali risorse, temporaneamente allontanatesi per sottrarsi alle emissioni acustiche generate dalle energizzazioni, potranno ritornare a popolare l'area

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 45 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

una volta venuta meno la causa di disturbo, quando le attività sismiche saranno terminate (dopo 40 giorni).

Pertanto, non si prevede una variazione a lungo termine delle risorse ittiche in quanto le attività in progetto interessano un'area marina limitata e hanno carattere temporaneo con effetti del tutto reversibili al termine delle attività.

Per mitigare l'impatto sulle attività di pesca eni s.p.a. divisione e&p attiverà un adeguato processo di comunicazione con le Capitanerie di Porto competenti in modo da fornire tutte le informazioni sulla localizzazione e la tempistica dell'acquisizione sismica, nonché sulle attività che verranno svolte, in modo da assicurare che l'acquisizione venga condotta in maniera tale da non causare pericoli agli altri natanti e da non avere ripercussioni sulle attività di pesca.

Il conseguente impatto sulle attività di pesca è valutabile pertanto come ***basso** in quanto di bassa entità, breve durata, totalmente reversibile, localizzato all'area di intervento e ad un limitato intorno, di medio-alta frequenza e medio-alta probabilità di accadimento dell'impatto, con impatti secondari nulli, opportunamente mitigato.*

Interferenza con la fruizione turistica della zona costiera

Non sono previste alterazioni della fruizione turistica della zona costiera a seguito dello svolgimento delle operazioni sismiche in progetto ed in particolare a seguito dell'occupazione dello specchio d'acqua da parte dei mezzi navali adibiti alle attività e della loro illuminazione notturna.

I mezzi natanti utilizzati (nave sismica, due navi di supporto e due navi di guardia), saranno visibili, al pari degli altri mezzi in navigazione nei pressi dell'area di indagine, per la durata limitata di 40 giorni.

Tuttavia, considerando che l'area interessata dalle attività sismiche non comprende nessuna area marina tutelata e che le operazioni si svolgeranno ad una notevole distanza dalla zona costiera (la zona operativa disterà circa 16,5 km dalla costa di Licata, circa 16,8 km dalla costa di Gela e circa 17 km dalla costa di Vittoria), si può ritenere che lo svolgimento delle attività previste non arrecherà un impatto sulla fruizione turistica della zona costiera. Tale impatto è pertanto valutabile come **nessuno**.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 46 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

5.4.6.1 Tabella di sintesi degli impatti

Sulla base delle valutazioni sopra esposte, è stata compilata la matrice quantitativa della stima degli impatti sulla componente contesto Socio-Economico. I risultati sono mostrati in **Tabella 5-21**.

Tabella 5-21: stima impatti sulla componente contesto Socio-Economico generati dalle attività di acquisizione sismica 3D – permesso di ricerca d28 G.R.-AG						
Fasi di progetto	Movimentazione nave sismica e mezzi navali di supporto		Stendimento / rimozione a mare degli streamers e posizionamento delle sorgenti (air guns)		Energizzazione e registrazione	
Fattori di perturbazione	Occupazione specchio d'acqua		Occupazione specchio d'acqua		Occupazione specchio d'acqua	
Alterazioni potenziali	Traffico navale	Attività di Pesca	Traffico navale	Attività di Pesca	Traffico navale	Attività di Pesca
Entità (Magnitudo)	2	2	2	2	2	2
Frequenza	3	3	3	3	3	3
Reversibilità	1	1	1	1	1	1
Scala Temporale	1	1	1	1	1	1
Scala Spaziale	2	2	2	2	2	2
Incidenza su aree critiche	1	1	1	1	1	1
Probabilità	3	3	3	3	3	3
Impatti Secondari	1	1	1	1	1	1
Misure di mitigazione e compensazione	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Totale Impatto	12	12	12	12	12	12

L'applicazione dei criteri utilizzati per la stima delle interferenze indotte dall'intervento, esposti nel **paragrafo 5.4.1**, evidenzia che per tutte le fasi, a seguito dell'interdizione dell'intera area del rilievo sismico e di manovra, la tipologia di impatto generato sulla componente socio-economica (attività di pesca e traffico navale) rientra in **Classe II**, ossia in una classe ad impatto ambientale **BASSO**, indicativa di un'interferenza di media entità ed estensione i cui effetti, di breve durata, sono reversibili. L'impatto delle attività sismiche sulla fruizione turistica della zona costiera è invece da ritenersi **NULLO**.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 47 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

5.5 VALUTAZIONE DI MASSIMA DELLE TIPOLOGIE DI IMPATTI GENERATI DALLE ATTIVITÀ DI PERFORAZIONE DI UN POZZO ESPLORATIVO OFFSHORE

Si precisa che l'eventuale perforazione di un pozzo esplorativo nell'ambito dell'istanza di permesso di ricerca d28 G.R.-AG sarà assoggettata a Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale previa presentazione di uno Studio di Impatto Ambientale nel quale verranno analizzati in dettaglio, e sulla base di un progetto definitivo, gli impatti potenziali generati dalle attività sul contesto ambientale ed antropico e dettagliate le misure di mitigazione adottate. Di seguito si riporta invece una descrizione puramente indicativa dei potenziali impatti prodotti da "attività tipo" che in genere si eseguono durante l'attività di perforazione di un pozzo esplorativo offshore.

Le varie fasi delle attività di perforazione per la realizzazione di un pozzo esplorativo offshore possono produrre delle potenziali interferenze sulle seguenti componenti ambientali / antropiche:

- atmosfera (caratteristiche chimico-fisiche);
- ambiente idrico (caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua, caratteristiche trofiche);
- fondale marino e sottosuolo (caratteristiche dei sedimenti del fondo marino);
- clima acustico e vibrazioni,
- luminosità notturna;
- vegetazione, flora e fauna ed ecosistemi (caratteristiche delle associazioni animali e vegetali della colonna d'acqua e del fondo marino);
- paesaggio.
- contesto socio-economico.

In particolare, i tipici fattori di perturbazione che possono generare delle interferenze sulle componenti su considerate sono:

- emissioni in atmosfera;
- scarichi reflui in mare;
- gestione di rifiuti;
- emissioni sonore e vibrazioni
- luminosità notturna;
- interazioni con il fondale;
- rilascio di metalli;
- effetti di geodinamica;
- presenza e movimentazione dei mezzi navali di trasporto e supporto;
- presenza delle strutture in mare (presenza della piattaforma/Impianto di perforazione).

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 48 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

5.5.1 Impatto sulla componente atmosfera

Durante le attività di perforazione offshore le emissioni più significative, che potrebbero determinare un'alterazione della qualità dell'aria, sono generate dal funzionamento dell'impianto di perforazione utilizzato (emissioni derivanti dal funzionamento dei motori, dei gruppi elettrogeni, ecc...) e dallo scarico di gas dei motori dei mezzi navali che opereranno a supporto dell'impianto di perforazione (mezzi di appoggio per il trasporto di attrezzature, materiale e personale). Gli inquinanti più significativi che in genere sono emessi dai generatori sono rappresentati da ossido di azoto (NOx), monossido di Carbonio (CO) e particolato.

In genere, le attività di perforazione hanno una modesta durata temporale dell'ordine di qualche mese e le emissioni in atmosfera, prodotte in modo continuo (24h/giorno), hanno effetti che diminuiscono rapidamente con l'aumentare della distanza (le aree interessate dalle maggiori ricadute, si concentrano nelle immediate vicinanze del punto di perforazione).

Inoltre, considerato che il perimetro del Permesso di Ricerca dista circa 33 km (17,8 miglia nautiche) a Sud della costa di Licata (AG), a circa 31 km (16,7 miglia nautiche) a Sud/Ovest della costa di Gela (CL) e a circa 28 km (15,1 miglia nautiche) ad Est della costa di Ragusa (RG), certamente il pozzo verrà ubicato a distanze ancora maggiori e pertanto le eventuali ricadute in prossimità della costa saranno notevolmente disperse.

Anche le emissioni generate dalle navi per il trasporto dell'impianto sono in genere di modesta entità e di breve durata, e quindi facilmente diluibili in atmosfera.

5.5.2 Impatto sulla componente ambiente idrico

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività di perforazione offshore che potrebbero avere un'influenza diretta o indiretta con l'ambiente idrico sono riportate nei paragrafi a seguire.

Scarichi idrici in mare

I reflui civili (generati dal personale operante sui mezzi navali e sull'impianto di perforazione), previo ottenimento di specifica autorizzazione, generalmente vengono scaricati in mare dopo trattamento in idonei sistemi dedicati e omologati che permettono di ridurre l'apporto di nutrienti e di sostanza organica (normativa MARPOL 73/78). Considerando che l'area su cui insisterà il progetto è ubicata in mare aperto e che gli scarichi in oggetto sono in genere di entità limitata e di tipo discontinuo, gli effetti sullo stato trofico delle acque e sulle popolazioni fitoplanctoniche possono essere considerati poco significativi in relazione all'elevata capacità di diluizione dell'ambiente circostante.

Eventuali altre tipologie di scarico (acque di raffreddamento, acque oleose, ecc...) saranno oggetto di opportuna richiesta di autorizzazione e saranno opportunamente descritte nella documentazione prodotta in fase di Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

Per quanto riguarda gli eventuali impatti generati dalla produzione di rifiuti, si precisa che in genere tutti i rifiuti prodotti (rifiuti liquidi fangosi e acquosi, rifiuti solidi, imballaggi) vengono raccolti separatamente ed inviati a terra tramite *supply vessels* per il recupero/smaltimento in idonei impianti autorizzati.

Si specifica sin da ora che di norma durante le attività di perforazione vengono adottate una serie di misure di mitigazione preventive in accordo a precise specifiche tecniche stabilite da eni s.p.a. divisione e&p che fanno escludere aprioristicamente il rischio di rilasci e sversamenti di sostanze pericolose a mare.

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 49 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

Ricadute delle emissioni in atmosfera

Le ricadute in mare dei composti presenti nelle emissioni in atmosfera generate dai mezzi navali di trasporto e supporto alle operazioni e dagli impianti utilizzati nella fase di perforazione, in genere, risultano di entità trascurabile, oltre che limitate nel tempo e reversibili.

Interazioni con il fondale

Il posizionamento di un impianto di perforazione per mezzo di un sistema di ancoraggio, potrebbe provocare, in un ambito molto ristretto intorno al sito di progetto e per la sola durata delle operazioni, lo spostamento di sedimenti dal fondo e la loro mobilitazione temporanea nella colonna d'acqua con aumento di torbidità e conseguente diminuzione della trasparenza. Tuttavia, le zone potenzialmente interessate da tali fenomeni risultano generalmente confinate ad uno spessore di pochi metri di altezza dal fondale marino non interessando generalmente la zona eufotica (in particolare alle profondità interessate dall'area del permesso di ricerca di idrocarburi a mare "d28 G.R.-AG"). La movimentazione dei sedimenti è da considerarsi, comunque, un fenomeno reversibile e concentrato nella sola fase di posizionamento dell'impianto di perforazione.

Rilascio di metalli

Lo stazionamento dell'impianto di perforazione in mare può causare un rilascio di metalli pesanti nella colonna d'acqua (in particolare tracce di piombo presente nei combustibili e zinco, alluminio, indio dai sistemi di protezione catodica delle strutture metalliche). I quantitativi rilasciati sono tuttavia da considerarsi trascurabili in relazione alla breve durata delle attività ed ai minimi quantitativi rilasciati.

5.5.3 Impatto sulla componente fondale marino e sottosuolo

La mobilitazione di materiale fine dal fondale e la conseguente dispersione in acqua causata dalla penetrazione della struttura di perforazione nel sottosuolo e dall'eventuale ancoraggio potrebbero causare una leggera variazione della morfologia del fondale marino ed una minima alterazione delle caratteristiche fisiche dei sedimenti. L'interferenza con il fondale sarà comunque circoscritta e limitata temporalmente in relazione alla breve durata delle operazioni di perforazione (qualche mese).

Scarichi reflui civili in mare

Gli eventuali reflui civili, prima dello scarico a mare, saranno trattati in idonei sistemi dedicati e omologati che permetteranno di ridurre l'apporto di nutrienti e di sostanza organica, secondo quanto previsto dalla normativa internazionale specifica (MARPOL 73/78). Nel caso in esame, la profondità del fondale marino (tra i -680 e i -880 m.s.l.m.), rende estremamente improbabile l'ipotesi che tali scarichi possano raggiungere il fondo, anche perché facilmente diluiti.

Rilascio di metalli

In genere il rilascio di metalli in ambiente marino (principalmente piombo dai combustibili delle navi) e la conseguente rideposizione sui sedimenti del fondale, anche per l'effetto della naturale diluizione in mare aperto, possono essere ritenuti trascurabili.

Effetti di geodinamica

Non si prevedono fenomeni di subsidenza del fondale in quanto le attività di perforazione di un pozzo esplorativo non comportano l'estrazione di quantitativi sostanziali di fluidi dal sottosuolo, se non solo per quantitativi limitati all'accertamento minerario.

 <p>eni S.p.A. Exploration & Production Division</p>	<p>Data Febbraio 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D</p>	<p>Capitolo 5 Pag. 50 di 51</p>
--	-----------------------------------	--	---

5.5.4 Impatto sulla componente flora, fauna ed ecosistemi

In questo caso non sono prevedibili impatti sulla componente "vegetazione" in quanto nell'area oggetto di studio non sono state rilevate praterie della fanerogama marina *Posidonia oceanica*, né altre biocenosi ad elevato pregio ambientale.

Di seguito si riporta una descrizione dei fattori di perturbazione tipicamente generati durante le attività di perforazione offshore e degli impatti potenziali che essi possono generare sulle specie planctoniche, pelagiche, bentoniche e sui mammiferi marini descrivendo anche le principali misure di mitigazione che eni s.p.a. divisione e&p generalmente adotta.

Interferenze di natura fisica: effetti di rumore e vibrazioni sulle specie

Studi bibliografici di settore basati anche sugli avvistamenti di mammiferi in prossimità di tipiche piattaforme di perforazione hanno mostrato che il rumore continuo emesso dalle attività di perforazione può avere effetti principalmente comportamentali (a breve o lungo termine) determinandone l'allontanamento delle specie e, nel peggiore dei casi (l'animale dovrebbe trovarsi all'interno di un raggio di qualche centinaia di metri dall'impianto di perforazione in funzionamento riuscendo a sopportare un'esposizione prolungata) traumi acustici (Davies et al., 1988).

I nuovi impianti di perforazione sono progettati con sistemi finalizzati alla massima riduzione del rumore. Gli effetti generati (in particolar modo l'eventuale allontanamento delle specie dalle aree prossime a quelle di perforazione saranno temporanei e reversibili al termine dei lavori

Interferenze di natura fisica: effetti dell'incremento della luminosità notturna sulle specie

L'immissione di luce artificiale dagli impianti di illuminazione potrebbe ingenerare disturbi sugli organismi che stazionano nell'intorno dell'impianto di perforazione, in particolare, nella parte più superficiale della colonna d'acqua (modifica dei bioritmi di alcuni organismi zooplanctonici presenti nelle zone normalmente buie, attrazione o eventuale allontanamento di alcune specie ittiche, interferenza con le rotte di uccelli migratori in transito). Si precisa tuttavia che la zona illuminata degli impianti di perforazione ha in genere un'estensione limitata e circoscritta all'area delle operazioni e perdura per un tempo comunque breve (circa qualche mese).

Interferenze di natura chimica: effetti della variazione delle caratteristiche trofiche delle acque sulle specie

L'immissione in mare degli scarichi civili generalmente è considerata circoscritta e di carattere temporaneo. Inoltre, poiché le operazioni di perforazione sono svolte in mare aperto, va considerata anche l'elevata capacità di diluizione dell'ambiente circostante che rende tale fattore di perturbazione ed i conseguenti effetti sulle popolazioni fitoplanctoniche e sulla fauna pelagica poco significativi.

5.5.5 Impatto sulla componente paesaggio

I principali fattori di perturbazione prodotti dalle attività di perforazione offshore, che potrebbero provocare delle alterazioni del paesaggio, sono rappresentati dall'utilizzo dei mezzi navali nella zona marina di interesse e dalla presenza fisica dell'impianto di perforazione (in particolare la torre di perforazione).

In generale, si può ragionevolmente ritenere che l'impatto paesaggistico determinato dalla presenza in mare dei mezzi (anche se illuminati anche nel corso della notte) sia trascurabile mentre, in linea di massima, la fase di perforazione di un pozzo esplorativo comporta una permanenza dei mezzi e degli impianti nell'area interessata limitata nel tempo (qualche mese). L'eventuale impatto sulla componente paesaggio sarà pertanto annullata al termine della perforazione quando saranno rimosse tutte le strutture. Gli impatti generati sulla fruibilità del paesaggio dalla costa saranno, inoltre, attenuati anche dalla distanza dalla costa a cui si svolgeranno le attività di perforazione (sicuramente superiore ai 28 km).

 eni S.p.A. Exploration & Production Division	Data Febbraio 2013	Doc. SIME_AMB_01_05 Studio di Impatto Ambientale Istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d28 G.R.-AG" ed attività di acquisizione sismica 3D	Capitolo 5 Pag. 51 di 51
---	--------------------------	---	--------------------------------

5.5.6 Impatto sulla componente contesto socio-economico

L'esperienza su progetti analoghi mostra che la presenza fisica in mare della piattaforma di perforazione e dei mezzi navali (di supporto alle operazioni di perforazione) potrebbe generare delle interferenze con la navigazione marittima, le attività di pesca e la fruizione turistica della zona costiera.

In genere, il numero di mezzi impiegati e il numero di viaggi è limitato perché relativo al solo trasporto del personale e/o di materiali. Inoltre, solitamente, durante le attività di perforazione, la permanenza del personale sul modulo alloggi dell'impianto e l'utilizzo in alcuni periodi dell'elicottero per il trasporto del personale e di piccole attrezzature (che permette di ridurre i tempi viaggio e il transito lungo le rotte marine) contribuiscono a ridurre il disturbo indotto dal traffico navale. Ne consegue che le eventuali interferenze con la navigazione marina saranno spazialmente limitate ed avranno carattere temporaneo con effetti del tutto reversibili al termine delle attività.

Anche la riduzione di fondi pescabili non determinerà una variazione a lungo termine delle risorse ittiche in quanto le attività in progetto interessano un'area marina limitata e hanno carattere temporaneo con effetti del tutto reversibili al termine delle attività.

Per quanto riguarda la fruizione turistica si evidenzia che il traffico navale aggiuntivo, ma limitato, in genere non determina un impatto sulla visibilità dell'area marina di progetto percepita dal porto di interesse e dalla costa, abituata ad un frequente traffico navale. Inoltre, considerando che, nel caso specifico, l'area del Permesso di Ricerca si trova ad una distanza minima dalla costa di circa 28 km (distanza minima dalla costa della Provincia di Ragusa), si può ritenere che la presenza fisica di una eventuale piattaforma di perforazione e dei mezzi navali di supporto non provochi alterazioni dell'ambiente marino (e delle vedute paesaggistiche) avvertibili (e fruibili) dalla linea di costa.