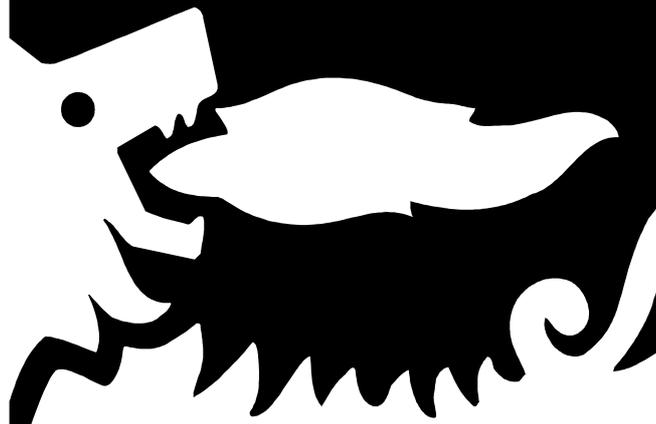




# DIVISIONE EXPLORATION & PRODUCTION



Doc. SIME\_AMB\_01\_07

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Pozzo esplorativo "VELA 1"

Permesso di ricerca G.R 14.AG

Canale di Sicilia - Zona "G"

### *Capitolo 5: Stima degli impatti*

**Marzo 2013**



 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. i
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------

## INDICE

<b>INDICE</b>	<b>.....</b>	<b>I</b>
<b>5</b>	<b>STIMA DEGLI IMPATTI</b>	<b>1</b>
5.1	INTRODUZIONE	1
5.2	IDENTIFICAZIONE AZIONI DI PROGETTO – FATTORI DI PERTURBAZIONE – COMPONENTI AMBIENTALI	2
5.2.1	Fasi e azioni di progetto	2
5.2.2	Fattori di perturbazione connessi alle azioni di progetto	3
5.2.3	Componenti ambientali interessate	4
5.3	IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	6
5.3.1	Interazioni tra azioni di progetto e fattori di perturbazione	6
5.3.2	Interazioni tra fattori di perturbazione e componenti ambientali	8
5.4	STIMA DEGLI IMPATTI SULLE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI	10
5.4.1	Criteri per la stima degli impatti indotti dalle attività in progetto	10
5.4.2	Criteri per il contenimento degli impatti indotti dalle attività in progetto	12
5.5	IMPATTO SULLA COMPONENTE ATMOSFERA	13
5.5.1	Analisi dei fattori di perturbazione e stima degli impatti	13
5.5.2	Simulazione della diffusione inquinanti in atmosfera in fase di perforazione	14
5.5.2.1	Normativa e limiti di riferimento	15
5.5.2.2	Modello di simulazione	15
5.5.2.3	Dati di input geografici e meteorologici	16
5.5.2.4	Caratterizzazione delle sorgenti emissive	21
5.5.2.5	Recettori	22
5.5.2.6	Risultati delle simulazioni modellistiche e ricadute sulla attuale qualità dell'aria nella zona costiera	24
5.5.2.7	Conclusioni	30
5.5.3	Tabella di sintesi degli impatti	32
5.6	AMBIENTE IDRICO	33
5.6.1	Analisi dei fattori di perturbazione e stima degli impatti	33
5.6.2	Tabella di sintesi degli impatti	38
5.7	FONDALE MARINO E SOTTOSUOLO	40
5.7.1	Analisi dei fattori di perturbazione e stima degli impatti	40
5.7.2	Tabella di sintesi degli impatti	44

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	<b>Data</b> Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	<b>Capitolo 5</b> Pag. ii
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------

5.8	CLIMA ACUSTICO .....	46
5.8.1	Analisi dei fattori di perturbazione e stima degli impatti .....	49
5.8.2	Tabella di sintesi degli impatti.....	51
5.9	FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI .....	52
5.9.1	Analisi dei fattori di perturbazione e stima degli impatti .....	53
5.9.2	Tabella di sintesi degli impatti.....	64
5.10	IMPATTO SULLA COMPONENTE PAESAGGIO .....	66
5.10.1	Analisi dei fattori di perturbazione e stima degli impatti .....	66
5.10.2	Studio della visibilità in fase di perforazione.....	67
5.10.3	Tabella di sintesi degli impatti.....	78
5.11	CONTESTO SOCIO-ECONOMICO .....	79
5.11.1	Analisi dei fattori di perturbazione e stima degli impatti .....	79
5.11.2	Tabella di sintesi degli impatti.....	83
5.12	SCENARI INCIDENTALI: PERDITE ACCIDENTALI A MARE DI GASOLIO (OIL-SPILL).....	84
5.12.1	Modello Oil Spill.....	84
5.12.1.1	Scenari di simulazione considerati .....	84
5.12.1.2	Database vento, correnti e temperature superficiale del mare .....	86
5.12.1.3	Caratteristiche dell'inquinante .....	88
5.12.1.4	Risultati.....	88
5.12.2	Misure di mitigazione .....	101

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 1 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------

## 5 STIMA DEGLI IMPATTI

### 5.1 INTRODUZIONE

Nel presente Capitolo vengono analizzati i potenziali impatti sulle diverse componenti ambientali relativi alle fasi progettuali previste per la realizzazione del Pozzo esplorativo Vela 1, sulla base del progetto descritto nel *Quadro di riferimento Progettuale* del presente Studio di Impatto Ambientale (SIA).

Il progetto prevede la realizzazione di un pozzo esplorativo per la ricerca di idrocarburi gassosi presso un giacimento ubicato nel Canale di Sicilia, nell'offshore al largo del Comune di Licata (AG), nell'ambito del Permesso di Ricerca G.R 14.AG.

Obiettivo del pozzo è la verifica e quantificazione della presenza di accumuli di gas in corrispondenza degli intervalli individuati come obiettivi minerari del prospect.

Le caratteristiche progettuali dell'impianto di perforazione ed i dettagli di progetto sono riportate nel *Quadro di riferimento Progettuale* del presente SIA, mentre le caratteristiche ambientali ante-operam (*baseline*) dell'area in cui si prevede di realizzare il pozzo sono riportate nel **Cap. 4 - Quadro di riferimento Ambientale**.

La stima degli impatti 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 o a valori misurati *ante operam* direttamente sul campo.

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.

Nel presente Studio, per quanto riguarda gli aspetti progettuali, vengono considerate le seguenti fasi operative, accorpate per tipologia di attività e quindi di potenziali impatti che possono generare:

- **fase di posizionamento (mob) / rimozione (demob)** dell'impianto di perforazione (comprensiva del disancoraggio);
- **fase di perforazione / chiusura mineraria:** comprensiva delle attività di perforazione ed eventuali prove di produzione del pozzo esplorativo. In tale fase viene considerata anche la chiusura mineraria del pozzo che prevede l'utilizzo dell'impianto di perforazione.

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

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 2 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------

- 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);
- fattori di tipo fisico (clima acustico, vibrazioni ed illuminazione 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:

- contesto socio-economico.

Dopo aver identificato le interazioni tra azioni del progetto e componenti ambientali e, quindi, gli impatti potenziali, viene fornita una stima dell'entità delle modificazioni e dell'impatto dovuto a ciascuna delle fasi progettuali considerate. 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 5.4.1**).

Ove possibile, la quantificazione degli impatti è stata effettuata tramite l'applicazione di modelli di simulazione, sempre in considerazione della valutazione dello stato di fatto delle varie componenti ambientali condotta nell'ambito del presente Studio.

Le analisi effettuate e la parametrizzazione dei modelli previsionali degli impatti sono state basate sugli esiti dei rilievi geofisici e ambientali eseguiti da eni s.p.a. divisione e&p e descritti nel **Capitolo 4** del presente SIA.

L'analisi ha permesso di evidenziare gli impatti potenzialmente generati, 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 divisione e&p (alcuni riportati anche nel **Capitolo 3**) sulla base dell'esperienza maturata in progetti simili a quello proposto.

## **5.2 IDENTIFICAZIONE AZIONI DI PROGETTO – FATTORI DI PERTURBAZIONE – COMPONENTI AMBIENTALI**

### **5.2.1 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.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 3 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------

**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
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Posizionamento dell'impianto di perforazione</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mob <i>semi-submersible drilling platform</i> – impianto di perforazione semisommersibile: <b>3 g</b></li> <li>• Uso e movimentazione mezzi navali di trasporto e supporto</li> </ul> <p style="text-align: center;"><u>Totale fase mobilitazione: <b>3 giorni</b></u></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Perforazione e prove produzione del pozzo esplorativo / chiusura mineraria del pozzo esplorativo, disancoraggio e rimozione impianto di perforazione</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funzionamento impianto di perforazione e utilities accessorie, prove di produzione: <b>40 g</b></li> <li>• Uso e movimentazione mezzi navali di trasporto e supporto</li> </ul> <p style="text-align: center;"><u>Totale fase di perforazione: <b>40 giorni</b></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operazioni di chiusura mineraria (comprensiva del disancoraggio e demob dell'impianto): <b>7 g</b></li> <li>• Uso e movimentazione mezzi navali di trasporto e supporto</li> </ul> <p style="text-align: center;"><u>Totale fase chiusura mineraria: <b>7 giorni</b></u></p>

Per quanto riguarda la descrizione dettagliata di tutte le fasi progettuali identificate, si rimanda al **Capitolo 3** del presente SIA.

### **5.2.2 Fattori di perturbazione connessi alle azioni di progetto**

Al fine di valutare i potenziali impatti legati al progetto “Vela 1”, sono stati individuati, per ciascuna attività in progetto, 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;
- scarichi di reflui in mare (reflui civili);
- gestione rifiuti (\*);
- fattori fisici di disturbo per la componente biotica (generazione di rumore e vibrazioni, illuminazione notturna);

 <p><b>eni S.p.A.</b> Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b></p>	<p>Capitolo 5 Pag. 4 di 101</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

- interazione con fondale;
- rilascio di metalli;
- presenza fisica mezzi navali di trasporto e supporto;
- presenza fisica strutture in mare.

*(\*) 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.*

### **5.2.3 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. rumore, vibrazioni, 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 Canale di Sicilia, quali caratteristiche climatiche e meteorologiche, ampiamente trattate nel **Capitolo 4** del presente SIA. Tali informazioni sono state utilizzate per effettuare una valutazione previsionale sulla diffusione degli inquinanti in atmosfera, in modo da valutare gli effetti delle attività in progetto sulla qualità dell'aria nella zona interessata dall'intervento e le potenziali modifiche della qualità dell'aria sulla zona costiera prospiciente l'area di progetto.
- **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'impianto di perforazione. 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 marini più significativi (fitoplancton, zooplancton, biocenosi bentoniche, ittiofauna, rettili e mammiferi marini) e sulle eventuali specie protette presenti. Verrà valutato inoltre l'impatto generato dal rilascio, a fondo mare di fanghi di perforazione (costituiti da acqua marina viscosizzata pertanto non contaminati) nei primi 1000 m di perforazione (fase di Riserless) Inoltre, sebbene il rischio di rilasci e perdite di sostanze pericolose in mare sia pressoché nullo grazie alle misure di prevenzione adottate da eni, tuttavia le informazioni reperite sulla caratterizzazione delle correnti e dei venti dominanti nell'area di interesse sono state utilizzate per effettuare le simulazioni di trasporto e dispersione in mare di inquinante (oil spill), in seguito ad una accidentale perdita di gasolio durante le fasi di rifornimento dei serbatoi dell'impianto.
- **Fondale marino e sottosuolo**: sono state prese in considerazione le possibili alterazioni geomorfologiche e chimico-fisiche dei sedimenti nonché i possibili impatti sulla struttura e

 <p><b>eni S.p.A.</b> Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b></p>	<p>Capitolo 5 Pag. 5 di 101</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

sulla funzionalità della biocenosi bentonica legati alle diverse fasi del progetto; verrà considerato l'impatto generato sul sottosuolo marino generato in particolare dal rilascio, a fondo mare di fanghi di perforazione, per i primi 1000 mt

- **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 di perforazione 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 e alla presenza della piattaforma di perforazione nella zona marina di interesse. E' stata eseguita una valutazione della visibilità delle opere in progetto nella fase di perforazione al fine di stimare il grado di perturbazione generato dalle opere sul paesaggio marino godibile dalla zona costiera.
- **Contesto socio – economico**: sono stati valutati i possibili effetti del progetto sull'attività di pesca e sul traffico marittimo nell'area interessata dalle operazioni; infine, attraverso l'analisi sulla visibilità dell'opera dalla costa, sono state valutate le eventuali ripercussioni dell'intervento sulla fruibilità turistica della zona costiera prospiciente il progetto.

Tra le componenti ambientali non è stata considerata la “**Salute pubblica**” in quanto la natura stessa del progetto e la localizzazione in mare aperto degli interventi previsti (la distanza minima dalla linea di costa degli interventi è di circa 29 km) permettono di escludere qualsiasi tipo di relazione ed interferenza con eventuali recettori sensibili presenti sulla costa. I risultati del modello di diffusione inquinanti in atmosfera generati dal funzionamento dell'impianto di perforazione, elaborato al paragrafo 5.5.2 al quale si rimanda, hanno permesso inoltre di dimostrare che le ricadute sulla costa prospiciente sono significativamente inferiori ai limiti normativi (D.Lgs 155/2010), pertanto si possono escludere anche impatti sulla salute pubblica della zona costiera legata a questo fattore di perturbazione.

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.

 <p><b>eni S.p.A.</b>  <b>Exploration &amp; Production</b>  <b>Division</b></p>	<p>Data  Marzo  2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07  <b>Studio di Impatto Ambientale</b>  <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b></p>	<p>Capitolo 5  Pag. 6 di  101</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------

### 5.3 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

#### 5.3.1 *Interazioni tra azioni di progetto e fattori di perturbazione*

L'identificazione degli impatti che le varie fasi progettuali hanno sulle componenti ambientali è stata effettuata mediante una matrice di correlazione (cfr. **Tabella 5-2**) tra le azioni di progetto e i fattori di perturbazione potenziale che esse potrebbero generare.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 7 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------

<b>Tabella 5-2: matrice di correlazione tra azioni di progetto e fattori di perturbazione da essi generati</b>										
<b>Potenziali fattori di perturbazione</b>										
	Emissioni in atmosfera	Scarichi di reflui in mare	Scarico di prodotti derivanti dalla perforazione (fase Riserless)	Gestione rifiuti (*)	Emissioni sonore	Vibrazioni	Illuminazione notturna	Interazione con fondale	Rilascio di metalli	Presenza fisica mezzi navali di trasporto e supporto
<b>Fasi e azioni di progetto</b>										
<b><i>Mob dell'impianto di perforazione</i></b>										
Posizionamento <i>semi-submersible drilling platform</i>					X	X	X	X		X
Uso e movimentazione mezzi navali di trasporto e supporto	X	X		X	X		X		X	X
<b><i>Perforazione e prove di produzione</i></b>										
Funzionamento impianto di perforazione e utilities accessorie	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Prove di produzione	X			X	X		X			
Uso e movimentazione mezzi navali di trasporto e supporto	X	X		X	X		X		X	X
<b><i>Demob dell'impianto di perforazione</i></b>										
Rimozione <i>semi-submersible drilling platform</i>				X	X	X	X	X		X
Uso e movimentazione mezzi navali di trasporto e supporto	X	X		X	X		X		X	X
<b><i>Chiusura mineraria del pozzo esplorativo</i></b>										
Funzionamento impianto di perforazione e utilities accessorie	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Operazioni di chiusura mineraria	X			X	X	X	X	X	X	
Uso e movimentazione mezzi navali di trasporto e supporto	X	X		X	X		X		X	X

(\*) si veda precisazione al **paragrafo 5.2.2**

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 8 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------

### ***5.3.2 Interazioni tra fattori di perturbazione e componenti ambientali***

La matrice riportata in **Tabella 5-3** individua le componenti ambientali e socio-economiche che possono essere alterate o modificate, direttamente o indirettamente, dai fattori di perturbazione generati dalle fasi di progetto considerate e dalle conseguenti alterazioni potenziali indotte.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 9 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------

		Tabella 5-3: matrice di correlazione tra fattori di perturbazione generati dalle fasi di progetto e le potenziali alterazioni indotte sulle diverse componenti ambientali e socio-economiche															
		<b>Mob / Demob dell'impianto di perforazione</b>							<b>Perforazione e prove di produzione / Chiusura mineraria del pozzo esplorativo</b>								
		Emissioni in atmosfera	Scarichi di reflui in mare	Emissioni sonore	Illuminazione notturna	Interazione con fondale	Rilascio di metalli	Presenza fisica mezzi navali di trasporto e supporto	Emissioni in atmosfera	Scarichi di reflui in mare	Scarico di prodotti derivanti dalla perforazione (fase Riserless)	Emissioni sonore	Vibrazioni	Illuminazione notturna	Interazione con fondale	Rilascio di metalli	Presenza fisica mezzi navali di trasporto e supporto
<b>Componenti ambientali</b>	<b>Alterazioni potenziali indotte</b>																
<b>Atmosfera</b>	Alterazione della qualità dell'aria	X						X									
<b>Ambiente idrico</b>	Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche e trofiche dell'acqua	X	X		X	X		X	X	X				X	X		
<b>Fondale Marino e Sottosuolo</b>	Alterazione delle caratteristiche geomorfologiche del fondale				X					X				X			
	Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti		X			X		X	X						X		
<b>Clima acustico</b>	Alterazione del clima acustico marino			X							X						
<b>Flora, Fauna, Ecosistemi</b>	Interferenza con specie planctoniche	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 specie bentoniche		X	X	X				X	X	X	X	X				X
	Interferenza con avifauna marina	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
<b>Paesaggio</b>	Alterazione del paesaggio marino				X		X						X			X	X
<b>Contesto Socio-Economico</b>	Interferenza con la navigazione marittima						X									X	X
	Interferenza con le attività di pesca						X									X	X
	Interferenza con la fruizione turistica della zona costiera				X		X						X			X	X

 <p><b>eni S.p.A.</b> Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b></p>	<p>Capitolo 5 Pag. 10 di 101</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

L'analisi ha permesso di evidenziare gli impatti potenzialmente esistenti, molti dei quali già comunque mitigati o annullati dagli accorgimenti progettuali, dalla sicurezza intrinseca delle apparecchiature utilizzate da eni, e dalle scelte operative che saranno adottate nella realizzazione del progetto. Molte misure di mitigazione e prevenzione, infatti, sono già state incluse nelle scelte progettuali adottate da eni divisione e&p (alcune delle quali anche riportate nel **Capitolo 3**), sulla base dell'esperienza maturata da eni in progetti simili a quello proposto.

## **5.4 STIMA DEGLI IMPATTI SULLE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI**

### **5.4.1 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 5-4**.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 11 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

**Tabella 5-4: criteri per l'attribuzione del punteggio numerico nella stima impatti**

Criterio	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 critiche	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 di progetto o naturali	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

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 12 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

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 5-5**.

<b>Tabella 5-5: definizione dell'entità dell'impatto ambientale</b>				
<b>Classe</b>	<b>Colore</b>	<b>Valore</b>	<b>Valutazione impatto ambientale</b>	
<b>CLASSE I</b>		<b>5÷11</b>	impatto ambientale <b>trascurabile</b>	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
<b>CLASSE II</b>		<b>12÷18</b>	impatto ambientale <b>basso</b>	si tratta di un'interferenza di bassa entità ed estensione i cui effetti, anche se di media durata, sono reversibili
<b>CLASSE III</b>		<b>19÷25</b>	impatto ambientale <b>medio</b>	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
<b>CLASSE IV</b>		<b>26÷32</b>	impatto ambientale <b>alto</b>	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

#### **5.4.2 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.

Nei paragrafi seguenti, per ogni componente ambientale verranno dapprima identificati i fattori di perturbazione e, successivamente, stimate le interferenze sulle singole componenti in esame, descrivendo anche le principali misure di mitigazione già adottate.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 13 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

## 5.5 IMPATTO SULLA COMPONENTE ATMOSFERA

### 5.5.1 *Analisi dei fattori di perturbazione e stima degli impatti*

Il principale fattore di perturbazione generato dalle attività in progetto, che può avere una influenza diretta sulla componente atmosfera, è rappresentato dalle emissioni in atmosfera generate dalle varie fasi progettuali. Di seguito si riporta una descrizione di tali emissioni e la stima degli impatti che esse generano sulla componente in esame (alterazione della qualità dell'aria) descrivendo anche le principali misure di mitigazione già adottate.

#### Emissioni in Atmosfera

Un potenziale impatto sulla qualità dell'aria potrebbe essere determinato direttamente dalle emissioni in atmosfera (emissioni di inquinanti e polveri) originate durante le varie fasi di progetto. In particolare:

- durante le fasi di mob/demob dell'impianto e durante la fase di perforazione/chiusura mineraria, le emissioni in atmosfera saranno generate principalmente dagli impianti di generazione di potenza installati sul pontone e dai motori dei mezzi navali di supporto. *Come descritto tuttavia al Cap. 3 – Descrizione del progetto, si precisa tuttavia che il numero di mezzi previsto nelle varie fasi è molto limitato: si prevede infatti l'impiego di due soli mezzi per il trasporto dell'impianto di perforazione (del tipo *Anchor Handling Supply Vessel* (AHSV); uno dei due, inoltre sarà posizionato sempre in prossimità dell'impianto durante le attività di perforazione per ragioni di sicurezza, mentre è previsto un solo viaggio al giorno di un mezzo per il trasporto approvvigionamenti e rifiuti e un mezzo al giorno (speed boat) per il trasferimento di personale e attrezzature leggere. La mitigazione delle emissioni di sostanze dai motori diesel dei mezzi navali impiegati sarà ottenuta, in via indiretta, mediante il normale e regolare programma di manutenzione che garantisca la perfetta efficienza dei motori. Pertanto, considerando il numero esiguo di mezzi navali e di viaggi previsti in relazione al livello di traffico navale che caratterizza il Canale di Sicilia ed alle notevoli dimensioni dell'area nella quale si muovono le imbarcazioni coprendo la tratta che dal porto di Licata conduce al sito di progetto, si può ragionevolmente ritenere che l'impatto determinato da tali emissioni sulla qualità dell'aria della zona di progetto ed in particolare della zona costiera sia **trascurabile in quanto di lieve entità, medio-bassa frequenza e bassa probabilità di generare un impatto, a breve termine, lievemente esteso ad intorno del sito di intervento costituito da ambiente naturale, con impatti secondari trascurabili, totalmente reversibile e mitigato dalla corretta manutenzione del parco macchine e dalla naturale diluizione delle emissioni che si verifica in mare aperto.** Per tale motivo non si è ritenuto necessario eseguire una specifica modellizzazione delle ricadute delle emissioni generate dai mezzi navali.*
- le fasi di perforazione /chiusura mineraria, sono ritenute quelle più critiche dal punto di vista delle emissioni in atmosfera e delle possibili ricadute, in funzione delle potenze dei generatori utilizzati per l'impianto di perforazione, della fissità delle sorgenti di emissione e delle modalità di funzionamento continuo, 24 ore su 24, dell'impianto, previste per circa 47 giorni complessivi (considerando l'eventuale chiusura mineraria).

Nello specifico, nel presente Capitolo è stato valutato quantitativamente il potenziale effetto dovuto all'esercizio dell'impianto di perforazione del pozzo Vela 1 sulla qualità dell'aria percepita dai recettori sensibili potenzialmente interessati e, in particolare, sono

 <p><b>eni S.p.A.</b> Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b></p>	<p>Capitolo 5 Pag. 14 di 101</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

state valutate le possibili modificazioni dell'atmosfera sulla costa siciliana, comparando i risultati ottenuti agli Standard di Qualità Ambientale vigenti. In quest'ottica, le emissioni e le conseguenti ricadute legate ai mezzi marini impiegati durante la fase di mobilitazione e demobilizzazione dell'impianto e lo svolgimento delle attività in pozzo, sono considerate inferiori e, in ultima analisi, trascurabili, date le inferiori potenze in gioco (assimilabili al traffico marittimo che interessa abitualmente il tratto marino di interesse), alla elevata distanza dalla costa dell'area di lavoro e alle caratteristiche di mobilità e intermittenza delle emissioni lungo l'intero tratto da e per la costa siciliana. Analogamente, le simulazioni non hanno considerato la fase di prove di produzione, data la brevità e intermittenza delle relative emissioni. Per quanto concerne la fase di perforazione, le simulazioni non hanno considerato tutte quelle emissioni, che, se pur presenti, non sono quantificabili o sono di modesta entità e breve durata temporale, tali da risultare non impattanti sullo stato di qualità dell'aria nella zona interessata dalle attività progettuali. Nello specifico, nelle simulazioni effettuate non sono state prese in considerazione:

- le emissioni di emergenza e quelle minori diffuse, in quanto non quantificabili in termini temporali e quantitativi;
- le potenziali emissioni prodotte dai mezzi navali di supporto durante la fase di posizionamento e rimozione degli impianti semisommersibili, in quanto di modesta entità e di breve durata.

Nei seguenti paragrafi viene riportata una descrizione dettagliata delle elaborazioni modellistiche effettuate e una sintesi dei risultati ottenuti.

### ***5.5.2 Simulazione della diffusione inquinanti in atmosfera in fase di perforazione***

Il presente paragrafo descrive le attività di modellistica numerica effettuate ai fini della stima quantitativa degli impatti in atmosfera relativi al progetto di esecuzione del pozzo esplorativo denominato Vela 1.

Nello specifico, è stata effettuata una stima quantitativa degli impatti sull'atmosfera generati durante la fase di perforazione del pozzo esplorativo in progetto, individuata come la fase capace di produrre le emissioni maggiori per la componente in oggetto.

La principale fonte di emissione in atmosfera dell'impianto di perforazione tipo che sarà utilizzato per il progetto in esame (in questo Studio si considera un impianto del tipo Scarabeo 9 che sarà la tipologia utilizzata per la perforazione del pozzo Vela 1) è rappresentata dallo scarico di gas da parte dei gruppi motore che azionano i gruppi elettrogeni. In particolare, è stato valutato il potenziale effetto, dovuto al normale funzionamento dei motori, sulla qualità dell'aria percepito dai recettori sensibili potenzialmente interessati e, in particolare, sono state valutate le possibili modificazioni dell'atmosfera sulla costa prospiciente l'area di progetto.

Le concentrazioni di inquinanti attese al suolo, simulate dal modello di calcolo, sono state confrontate con i valori di fondo rappresentativi dell'area di studio (cfr. **paragrafo 4.2.3 del Quadro di riferimento Ambientale**) e con i limiti di legge definiti dal Decreto Legislativo 155/2010.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 15 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

### 5.5.2.1 Normativa e limiti di riferimento

Prima di procedere alla descrizione delle attività eseguite per arrivare a determinare gli impatti sulla qualità dell'aria, è opportuno richiamare i limiti di qualità definiti dalla normativa.

In Italia, gli Standard di Qualità Ambientale (SQA) per la qualità dell'aria sono definiti dal Decreto Legislativo n. 155/2010, in recepimento alla Direttiva Comunitaria Direttiva Comunitaria 2008/50/CE.

Tale riferimento normativo definisce i limiti di qualità dell'aria ambiente per il Biossido di Zolfo, il Biossido di Azoto, il Piombo, il Benzene e il Monossido di Carbonio, il PM<sub>10</sub> e il PM<sub>2,5</sub>. In **Tabella 5-4** sono indicati, per gli inquinanti analizzati, il periodo di mediazione e il valore limite associato.

Tabella 5-6 - Valori limite di qualità dell'aria (Decreto Legislativo n. 155/2010)			
Inquinante	Livello di protezione	Periodo di mediazione	Valore limite
SO <sub>2</sub>	Valore limite orario	1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile
	Valore limite giornaliero	1 giorno	125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile
	Livello critico per la protezione della vegetazione	Anno civile, 1° ottobre ÷ 1° marzo	20 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Valore limite orario	1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> da non superare più di 18 volte per l'anno civile
	Valore limite annuale	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>
NO <sub>x</sub>	Livello critico per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>x</sub>
CO	Valore limite	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	Valore limite giornaliero	24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per l'anno civile
	Valore limite annuale	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>

### 5.5.2.2 Modello di simulazione

Per la modellizzazione della diffusione di inquinanti in atmosfera è stato utilizzata la suite modellistica **CALMET/CALPUFF** (*Earth Tech – Versione 5.8/EPA approved*).

CALPUFF è un modello a “puff” multistrato non stazionario in grado di simulare il trasporto, la trasformazione e la deposizione atmosferica di inquinanti in condizioni meteo variabili non omogenee e non stazionarie. CALPUFF, realizzato da Atmospheric Studies Group Earth Tech. può utilizzare i campi meteo tridimensionali prodotti da specifici pre-processor (CALMET) oppure, nel caso di applicazioni semplificate, fa uso di misure rilevate da singole centraline meteo.

 <p><b>eni S.p.A.</b> Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b></p>	<p>Capitolo 5 Pag. 16 di 101</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

Il modello CALPUFF e' inserito nell'elenco dei modelli consigliati da APAT (Agenzia Italiana per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici) per la valutazione e gestione della qualità dell'aria ("Guida interattiva alla scelta dei modelli di dispersione nella valutazione della qualità dell'aria").

CALPUFF, inoltre, è stato adottato da U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA) nelle proprie linee guida sulla modellistica per la qualità dell'aria (*40 CFR Part 51 Appendix W - Novembre 2005*) come uno dei modelli preferiti in condizioni di simulazione long-range oppure per condizioni locali caratterizzate da condizioni meteorologiche complesse, ad esempio orografia complessa e calme di vento.

A differenza di quanto avviene nel modello gaussiano standard, non si fa l'ipotesi che la diffusione lungo la direzione di moto del pennacchio sia trascurabile rispetto allo spostamento. Questo fa sì che, da un lato, nell'equazione che descrive questo modello, la velocità del vento non compaia più esplicitamente mentre dall'altro lato, fa sì che il modello possa essere usato anche per le situazioni di vento debole o di calma.

Gli algoritmi di CALPUFF consentono inoltre di considerare l'effetto scia generato dagli edifici prossimi alla sorgente (effetto downwash), della fase transizionale del pennacchio, della orografia complessa del terreno, della deposizione secca ed umida. Il modello può simulare sia sorgenti puntiformi sia areali. Inoltre, specifici algoritmi sono in grado di trattare gli effetti legati alla vicinanza con la costa marina, oppure alla presenza di strati limite di inversione termica in atmosfera.

La trattazione matematica del modello è piuttosto complessa e si rinvia al manuale tecnico di CALPUFF per ulteriori approfondimenti (Scire et al., 2000).

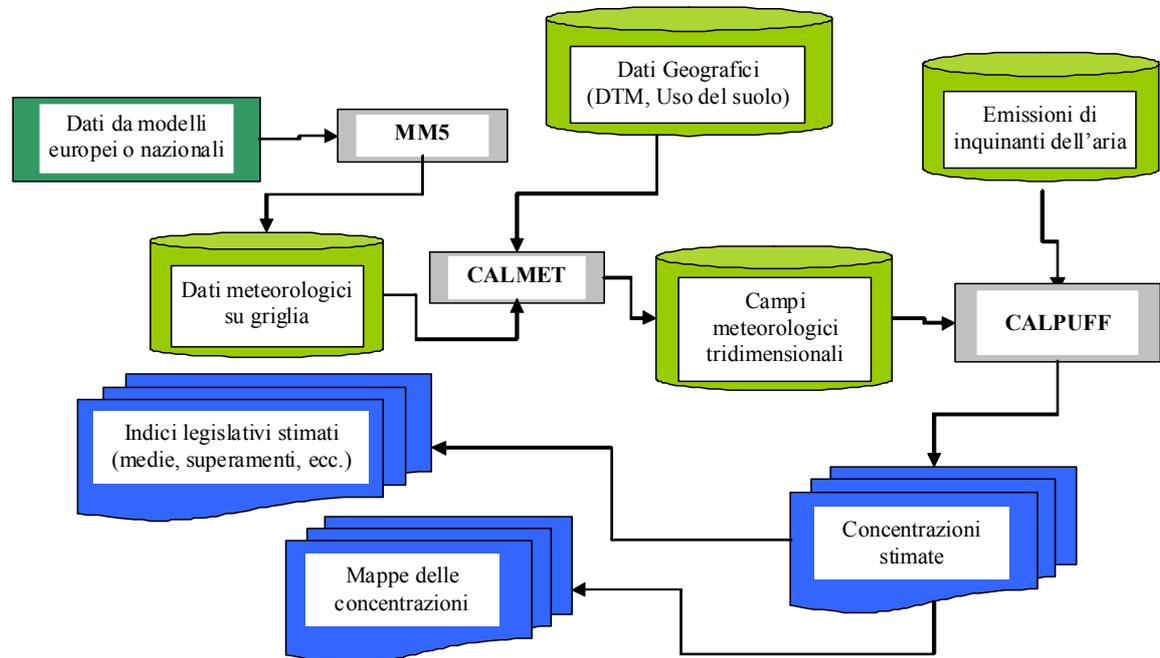
### *5.5.2.3 Dati di input geografici e meteorologici*

Ogni studio modellistico di diffusione di inquinanti in atmosfera richiede essenzialmente due passaggi:

- la determinazione della meteorologia del periodo preso in considerazione, unitamente alle caratteristiche geomorfologiche del territorio considerato;
- la conoscenza dello scenario emissivo per il periodo e il territorio considerato, quindi l'applicazione del modello di dispersione.

Lo schema di funzionamento della suite modellistica utilizzata è riportato nella **Figura 5-1**.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 17 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------



**Figura 5-1 – Schema del sistema modellistico MM5-Calmet-Calpuff**

#### **Dati geografici (orografia e uso del suolo)**

Le attività in progetto analizzate nel presente Studio corrispondono alla perforazione del pozzo esplorativo VELA 1 ubicato nell'offshore siciliano (Canale di Sicilia) ad una distanza approssimativa pari a circa 30 km dalla costa.

Le informazioni geografiche dell'area di simulazione, richieste dalla catena modellistica CALMET/CALPUFF, sono inserite nella modellizzazione attraverso dati opportunamente formattati.

L'orografia della zona in esame, comprendente la fascia costiera prossima alle aree di progetto, è inputata nel modello di dispersione tramite i valori del DTM (Digital Terrain Model) dell'area, ricostruito sulla base dei dati SRTM3 (Shuttle Radar Topography Mission, USGS - EROS Data Center, Sioux Falls, SD, USA) con risoluzione spaziale di circa 90 m.

Le informazioni di uso del suolo, ricavate dal dataset GLCC (Global Land Cover Characterization Global Coverage - USGS), sono state inserite permettendo inoltre di definire i parametri di superficie richiesti dal modello di dispersione (rugosità superficiale, albedo, rapporto di Bowen, flusso di calore dal suolo, indice di superficie fogliare). I valori dei parametri sono stati elaborati sulla base delle corrispondenze con le categorie della classificazione USGS Land Use, utilizzando i valori di default presenti nel data-set interno al pre-processore meteorologico CALMET.

#### **Elaborazione dati di input meteoroclimatici**

I dati meteorologici rappresentativi del regime meteoroclimatico dell'area vasta considerata, con un'estensione di 80 per 70 km, sono stati elaborati per l'utilizzo nelle simulazioni con il modello CALMET, distribuito da Atmospheric Studies Group (ASG).

 <p><b>eni S.p.A.</b> Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b></p>	<p>Capitolo 5 Pag. 18 di 101</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

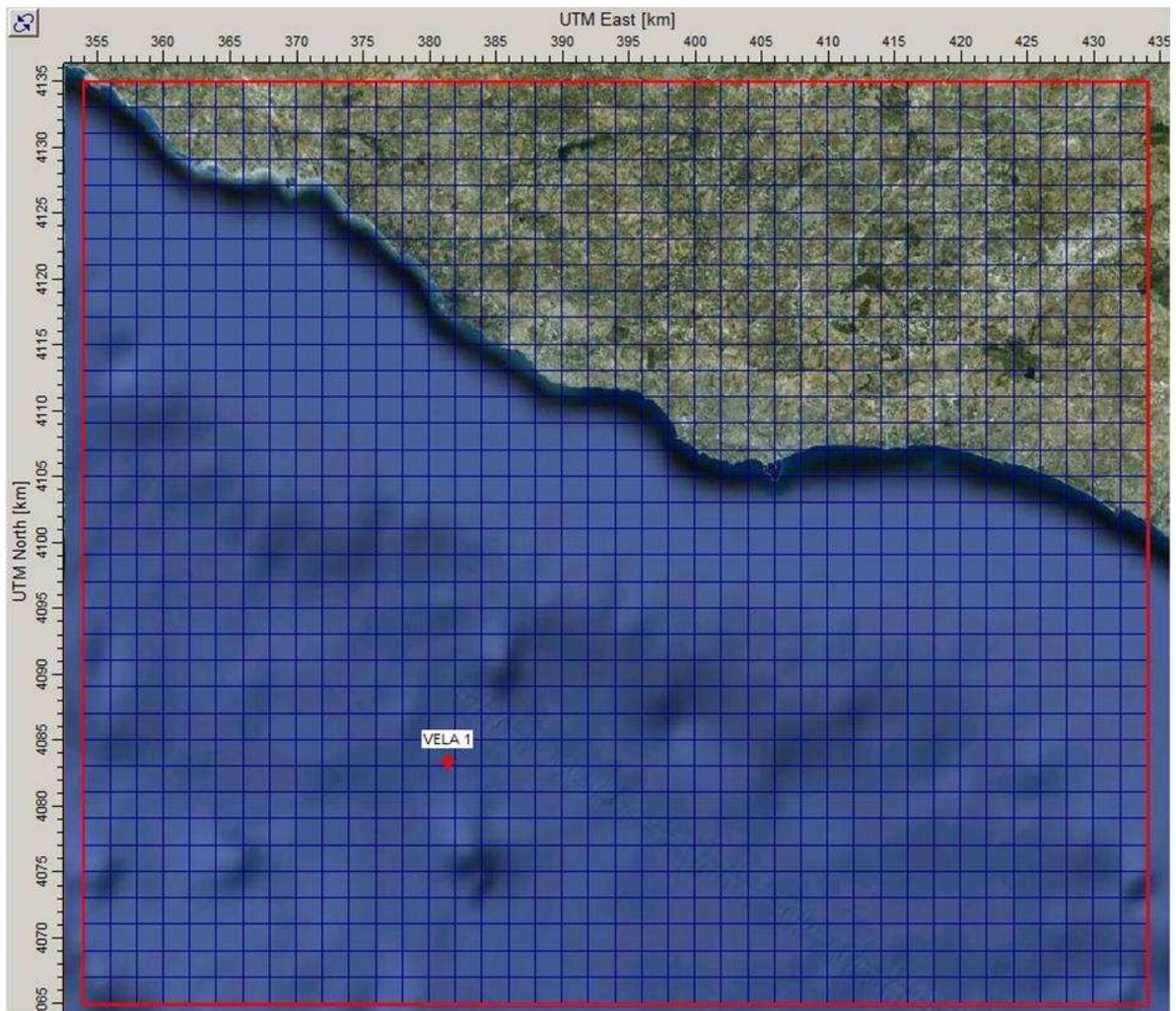
Le caratteristiche meteorologiche e meteorodiffusive dell'area di interesse, utilizzate per lo studio modellistico di dispersione degli inquinanti, sono state elaborate a partire da dati meteorologici forniti da Lakes Environmental (Waterloo, Ontario - Canada) tramite il modello meteorologico MM5.

Il modello MM5 è un modello meteorologico a scala limitata, non idrostatico, che tiene conto della morfologia del territorio, sviluppato per simulare o predire la circolazione atmosferica a scala regionale o a mesoscala. Il modello è sviluppato dalla Penn State University e da NCAR e soprattutto è sostenuto da una folta comunità internazionale e sviluppatori nel campo della fisica atmosferica che hanno reso questo modello tra i più usati e i più stabili.

Il file meteorologico utilizzato contiene le informazioni orarie sulle condizioni meteorologiche e diffusive dell'atmosfera rappresentative dell'area di studio per tutto l'anno 2007 (8760 h), con una risoluzione orizzontale pari a 12 km per 16 distinti livelli in quota.

Il modello MM5 è stato utilizzato allo scopo di fornire dati meteo al suolo ed in quota per CALMET su tutte le celle del dominio (40 x 35, risoluzione pari a 2 km, cfr. **Figura 5-2**). Tale procedura, sebbene più sofisticata e laboriosa, è da preferirsi all'utilizzo dei semplici dati delle radiosonde in quanto il modello MM5 è concepito come aiuto nelle previsioni meteorologiche e quindi, a fronte di un maggiore tempo di calcolo, fornisce dati meteo consistenti e realistici sul profilo verticale atmosferico.

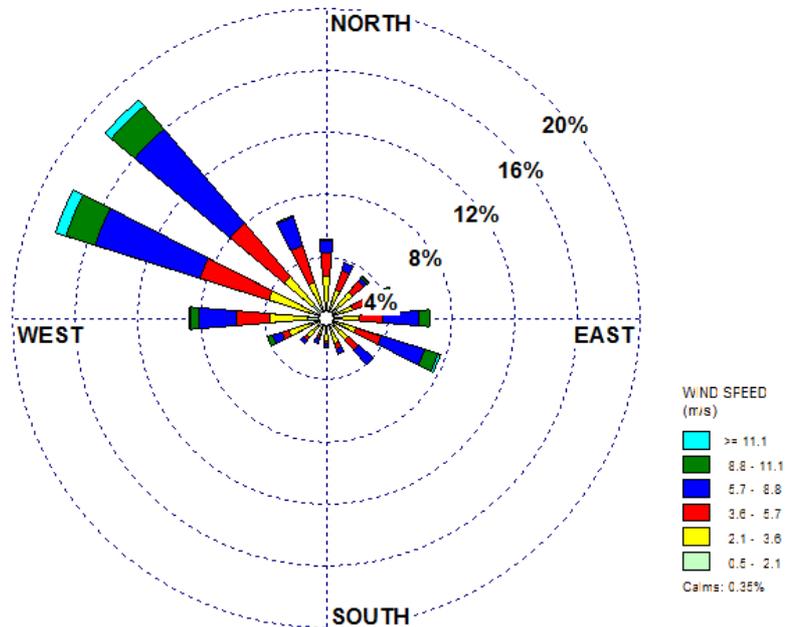
 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 19 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------



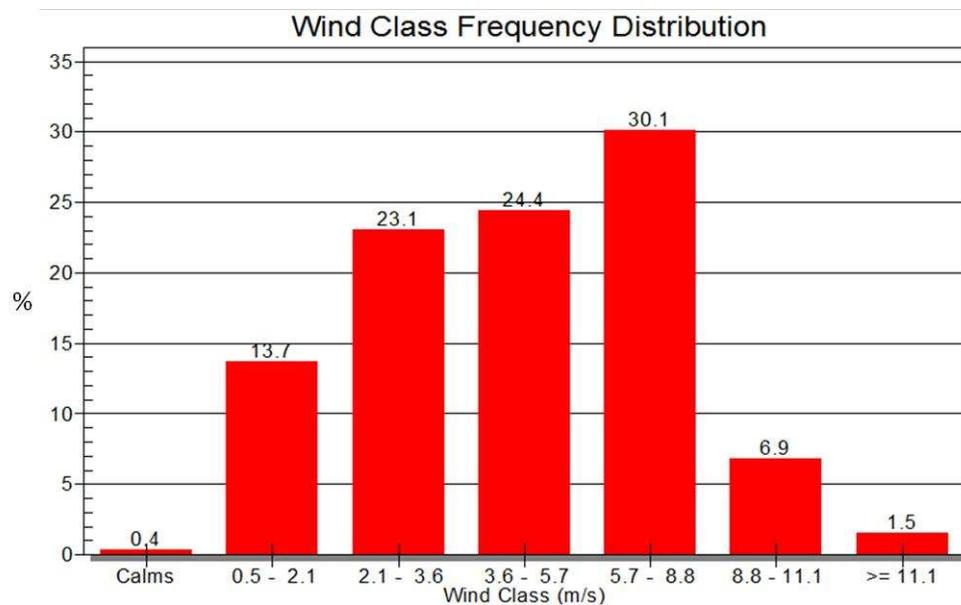
**Figura 5-2: dominio di calcolo per l'elaborazione del modello meteorologico**

Nelle figure che seguono si riportano le elaborazioni dei dati meteorologici dell'area di studio, con gli andamenti di alcune grandezze significative utilizzate per le simulazioni modellistiche della dispersione dei fumi nel caso in esame. I dati meteo utilizzati si riferiscono al periodo di simulazione 1 gennaio 2007, ore 00.00 – 31 dicembre 2007, ore 23.00.

Nello specifico è stato valutato il regime anemometrico per frequenza di intensità (m/s) e direzione di provenienza delle masse d'aria (cfr. **Figura 5-3**) oltre alla distribuzione delle classi di velocità dei venti (cfr. **Figura 5-4**), nei punti della maglia di calcolo corrispondenti al pozzo Vela 1.



**Figura 5-3 - rosa dei venti simulati in superficie in corrispondenza del pozzo Vela 1 (cella 14, 10) - anno 2007**



**Figura 5-4 - distribuzione Classi di Velocità del Vento simulato in superficie in corrispondenza del pozzo Vela 1 (cella 14, 10) - anno 2007**

Le elaborazioni ottenute sulla base dal dataset MM5 hanno rilevato i seguenti aspetti:

- l'area offshore in corrispondenza del futuro pozzo esplorativo Vela 1 è caratterizzata dalla presenza di venti provenienti prevalentemente dal quadrante NW; da questa direzione provengono anche i venti dotati di maggiore velocità. La rosa dei venti simulati concorda con le elaborazioni di lungo periodo riportate nel **Paragrafo 4.3.1** del *Quadro di Riferimento Ambientale* del SIA;

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 21 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

- il regime anemologico offshore è caratterizzato dalla presenza di venti sostenuti con velocità predominanti comprese tra 3,6 e 8,8 m/s e velocità medie pari a 5,0 m/s;

#### 5.5.2.4 Caratterizzazione delle sorgenti emissive

Per l'esecuzione del pozzo esplorativo Vela 1, è stato considerato l'utilizzo dell'impianto di perforazione tipo Scarabeo 9.

Per la realizzazione delle simulazioni è stato considerato il funzionamento continuo dei motori diesel principali di tale impianto di perforazione, escludendo dalla modellizzazione le emissioni di emergenza e quelle minori diffuse, in quanto non quantificabili in termini temporali e quantitativi.

Questo tipo di impianto di perforazione è dotato di 8 gruppi motore (escludendo quelli di emergenza) tipo Wärtsilä W12V32 (5760kW @ 720 rpm) che azionano i gruppi elettrogeni e rappresentano le principali sorgenti di emissioni dei gas esausti in atmosfera.

Le caratteristiche emissive dei singoli motori sono state descritte nel Quadro di Riferimento Progettuale (cfr. **Paragrafo 3.4.2.2.**). Le simulazioni considerano un funzionamento continuo dei motori al 75% della loro potenza nominale.

I motori e i relativi camini dell'impianto sono dislocati in due gruppi distinti sul lato poppa della piattaforma, qui denominati “gruppo motore sx” e “gruppo motore dx”. I camini di ogni gruppo motore, ciascuno di diametro pari a 0,8 m, sono distanziati fra loro di circa 1,5 m e presentano un elemento curvo di 45° che permette ai fumi di fuoriuscire seguendo una direzione inclinata al piano dell'impianto di perforazione, in direzione del lato poppa della nave.

I due gruppi motore, destro e sinistro, ognuno composto da 4 motori diesel, risultano separati da circa 30 m e presentano altezze rispettivamente pari a circa 46 m e 43 m s.l.m..

Analizzando la dislocazione dei singoli motori presenti sulla piattaforma e la dislocazione dei camini di fuoriuscita dei fumi, ai fini delle simulazioni si è ritenuto opportuno considerare due sorgenti puntuali aventi le caratteristiche emissive derivanti dalla somma dei motori di ciascun gruppo, al fine di considerare il maggiore “galleggiamento” dei fumi emessi dovuta alla sovrapposizione iniziale dei *plume* in prossimità dei camini.

Gli inquinanti considerati sono i seguenti: NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>.

Per valutare le dispersioni degli ossidi di azoto, in tutte le simulazioni si è inoltre adottato un approccio cautelativo. Si è, infatti, optato per simulare la dispersione in atmosfera degli ossidi di azoto nella loro totalità (NO<sub>x</sub>), per poi confrontare gli output del modello con i limiti imposti dal D.Lgs. 155/2010 per il solo biossido di azoto (NO<sub>2</sub>); tale scelta comporta una sovrastima delle concentrazioni al suolo indotte dall'esercizio della Centrale, dal momento che solo una parte degli NO<sub>x</sub> emessi in atmosfera, principalmente in forma di monossido di azoto, si ossidano ulteriormente in NO<sub>2</sub>.

Le caratteristiche delle sorgenti emissive considerate sono riassunte nelle seguenti tabelle.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data	Doc. SIME_AMB_01_07	Capitolo 5
	Marzo 2013	<b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Pag. 22 di 101

Tabella 5-7 - caratteristiche geometriche delle sorgenti simulate					
Sorgente	Descrizione	Coordinate UTM WGS 84 Fuso 33 (km)	Altezza emissione s.l.m. [m]	Diametro equivalente del camino uscita fumi [m]	Angolo di emissione
A2_A (sinistro)	4 Motori diesel Wärtsilä W12V32 funzionanti al 75% della potenza nominale di 5760kW @ 720 rpm	X 393,574 Y 4087,415	46	1,6	45°
A2_B (destra)	4 Motori diesel Wärtsilä W12V32 funzionanti al 75% della potenza nominale di 5760kW @ 720 rpm	X 393,604 Y 4087,415	43	1,6	45°

I ratei emissivi sono stati calcolati sulla base delle caratteristiche emissive riportate nelle specifiche dell'impianto (DNV, 2010; Wärtsilä, 2010a; Wärtsilä, 2010b) e supponendo il funzionamento dei motori al 75% della loro potenza nominale con utilizzo del combustibile MDO.

Tabella 5-8 - parametri emissivi delle sorgenti simulate						
Sorgente	Temperatura di uscita fumi [K]	Velocità di uscita fumi (componente verticale) [m/s]	Rateo di emissione NOx [g/s]	Rateo di emissione CO [g/s]	Rateo di emissione SOx [g/s]	Rateo di emissione PM10 [g/s]
A2_A (sinistra)	658	23,8	57,6	1,92	3,84	1,2
A2_B (destra)	658	23,8	57,6	1,92	3,84	1,2

Le elaborazioni con CALPUFF sono state effettuate simulando un intero anno di emissioni tipiche (24 h/giorno per 365 giorni/anno), sempre con il massimo flusso emissivo (tutti i motori in funzione contemporaneamente), per verificare le condizioni più critiche e svantaggiose. Nella realtà le operazioni di perforazione ed eventuale chiusura mineraria del pozzo Vela 1 dureranno circa 47 giorni. I risultati ottenuti dalle elaborazioni modellistiche possono quindi essere considerati molto cautelativi.

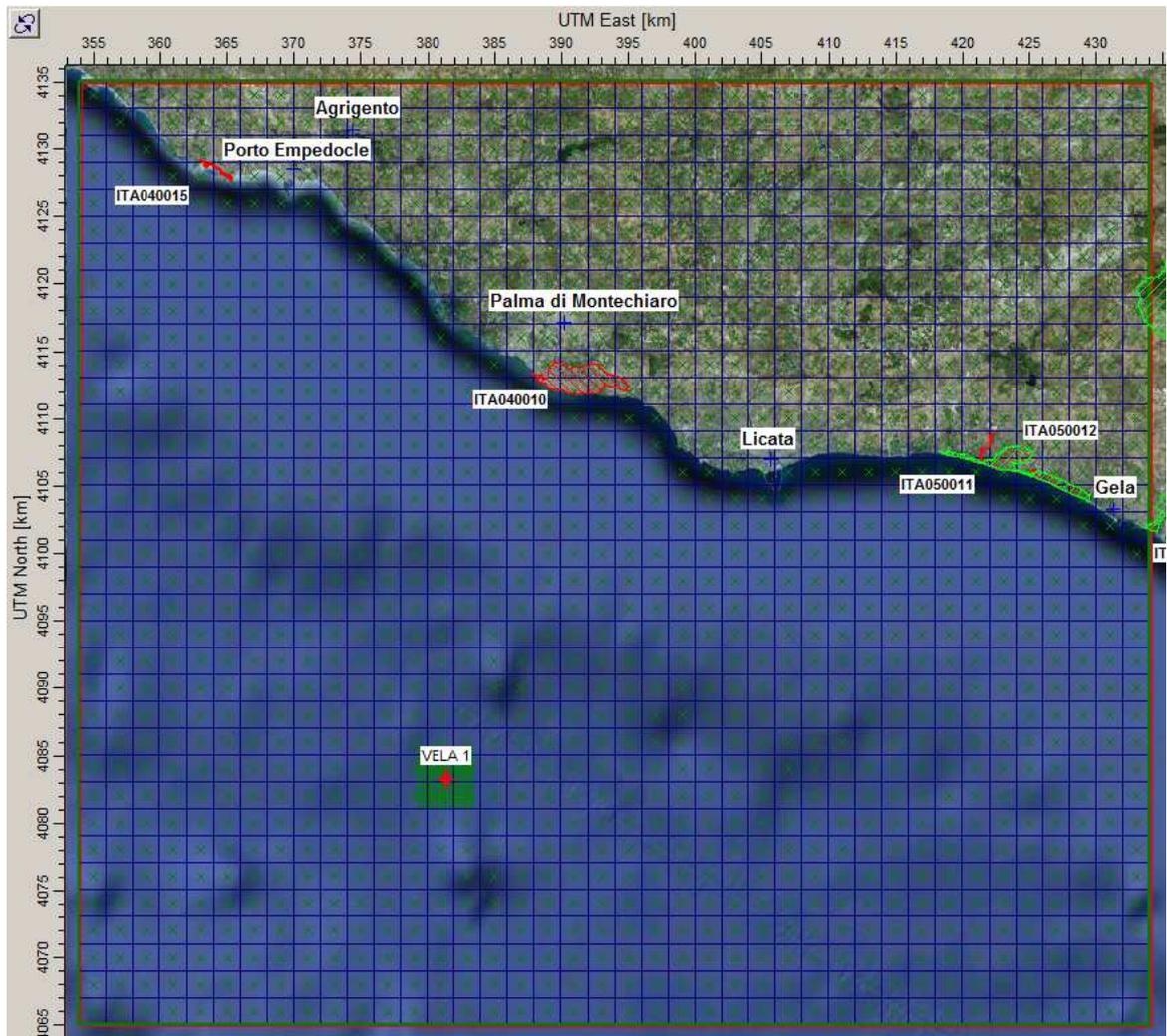
#### 5.5.2.5 Recettori

L'area di studio, utilizzata per il calcolo delle concentrazioni di inquinanti al suolo emessi dall'impianto Scarabeo 9, ha dimensioni pari a 80 km per 70 km.

I valori delle concentrazioni sono stati simulati tramite la sovrapposizione di due griglie di calcolo a diversa risoluzione. In posizione distale rispetto alle sorgenti emissive (*Sampling Grid*) la risoluzione spaziale è stata fissata a 2000 m, mentre in prossimità della sorgente emissiva (dominio 4 x 4 km) è stata utilizzata una maglia più fitta di passo pari a 250 m.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 23 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

In **Figura 5-5** si riporta l'estensione e la localizzazione delle griglie di calcolo utilizzate nelle simulazioni modellistiche.



**Figura 5-5 – griglie di calcolo e recettori discreti considerati nelle simulazioni modellistiche**

Alle griglie regolari dei punti recettori sono stati aggiunti ulteriori recettori discreti in corrispondenza dei principali centri abitati costieri: Gela, Licata, Palma di Montechiaro, Porto Empedocle, e Agrigento.

Inoltre, all'interno dell'area di studio sono state individuate le seguenti aree costiere di particolare tutela naturalistica (SIC, ZPS):

- Il Sito di Importanza Comunitario (SIC) “Litorale di Palma di Montechiaro”, classificato ai sensi della direttiva Habitat con il numero ITA040010;
- Il Sito di Importanza Comunitario (SIC) “Scala dei Turchi”, classificato ai sensi della direttiva Habitat con il numero ITA040015;
- Il Sito di Importanza Comunitario (SIC) “Torre Manfria”, classificato ai sensi della direttiva Habitat con il numero ITA050011 (compreso nella Zona di Protezione Speciale (ZPS)

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 24 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

"Torre Manfreda, Biviere e Piana di Gela", ai sensi della direttiva 79/409/CEE col numero ITA050012);

#### 5.5.2.6 Risultati delle simulazioni modellistiche e ricadute sulla attuale qualità dell'aria nella zona costiera

Sono di seguito sintetizzati i risultati delle simulazioni della dispersione in atmosfera degli inquinanti emessi dall'impianto di perforazione.

#### NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> – Ossidi di Azoto

<b>Tabella 5-9: NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> – Concentrazioni simulate al suolo</b>			
<b>Località</b>	<b>NO<sub>x</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>		
	Massimo orario simulato (NO <sub>x</sub> )	19° valore Massimo orario simulato (NO <sub>x</sub> )	Media annuale simulata (NO <sub>x</sub> ) **
<b>LIMITE D.Lgs. 155/2010- (NO<sub>2</sub>)*</b>	-	<b>200</b>	<b>40</b>
<b>Offshore</b>	419	103	6,9
<b>Onshore</b>	26,2	9,1	0,11
<b>Palma di Montechiaro</b>	17,3	6,68	0,10
<b>Porto Empedocle</b>	10,7	5,94	0,08
<b>Agrigento</b>	11,2	4,77	0,07
<b>Gela</b>	12,3	4,47	0,08
<b>Licata</b>	16,4	7,78	0,11
<b>SIC ITA040010</b>	26,2	9,1	0,11
<b>SIC ITA050015</b>	11,8	6,8	0,08
<b>SIC ITA050011 ZPS ITA050012</b>	13,8	6,4	0,09
<b>Valori di Fondo (µg/m<sup>3</sup>)</b>			
<b>Aree Urbane</b>	102-490	75-189	<b>5-53</b>
<b>Aree Agricole/Rurali</b>	73-139	41-75	2-20
Note: *Si consideri inoltre che i valori ottenuti per la simulazione per NO <sub>x</sub> vengono riferiti ai valori limite di NO <sub>2</sub> . Questo rende la simulazione ancora più cautelativa. ** Tutti i valori simulati considerano un funzionamento continuo dell'impianto, 24 h/giorno, per 365 giorni annui. In realtà le attività di perforazione ed eventuale chiusura mineraria del pozzo Vela 1 dureranno soltanto 47 giorni circa.			

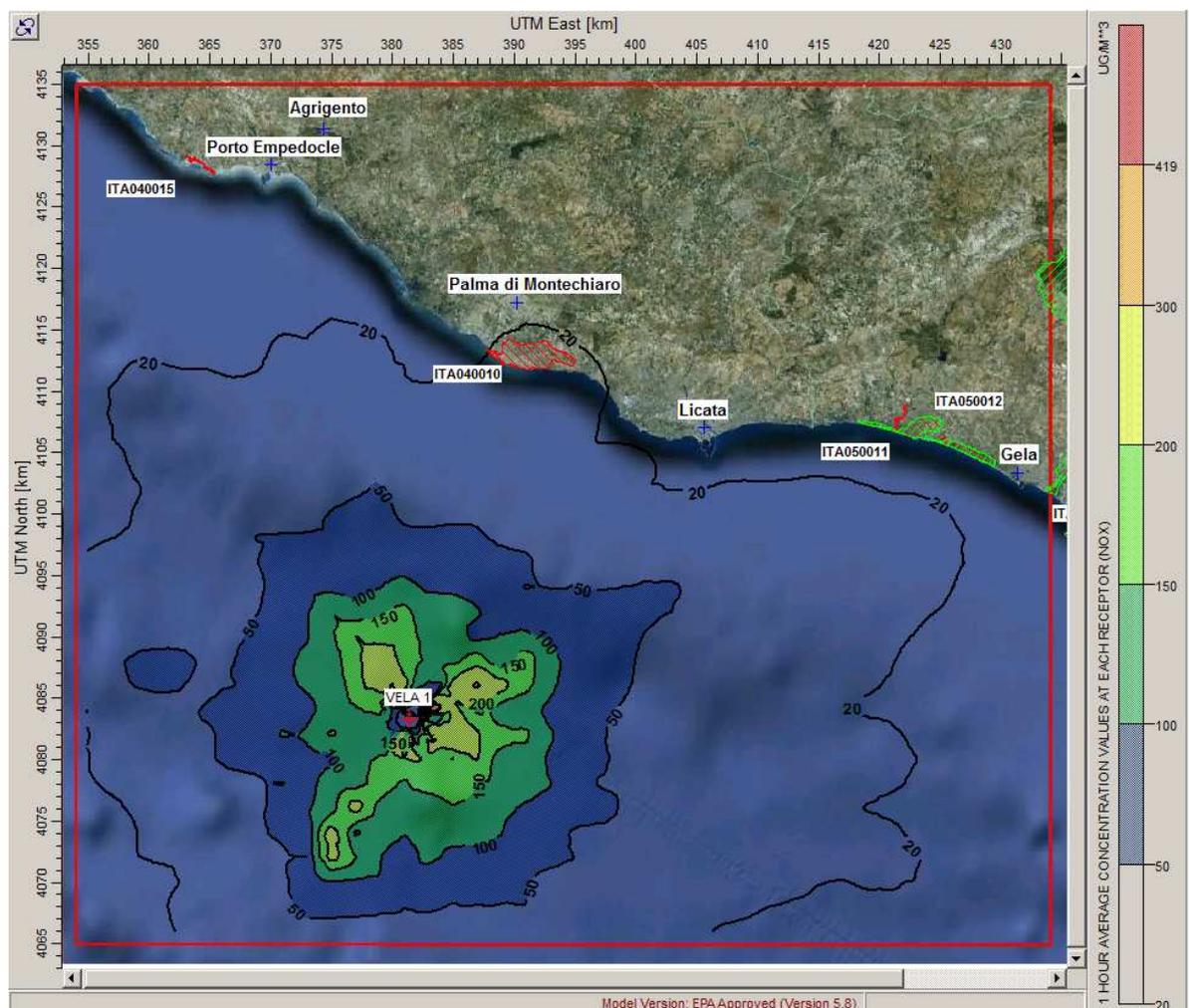
Le simulazioni effettuate mostrano la possibilità che le emissioni dell'impianto di perforazione possano risultare in ricadute al livello del mare superiori al valore di 400 µg/m<sup>3</sup>, come massimo valore orario simulato. Tale eventualità è limitata alle vicinanze del sito di perforazione (entro 13 km dallo stesso), ubicato in mare aperto a circa 30 km dalla costa siciliana. Dal 19° valore

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 25 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

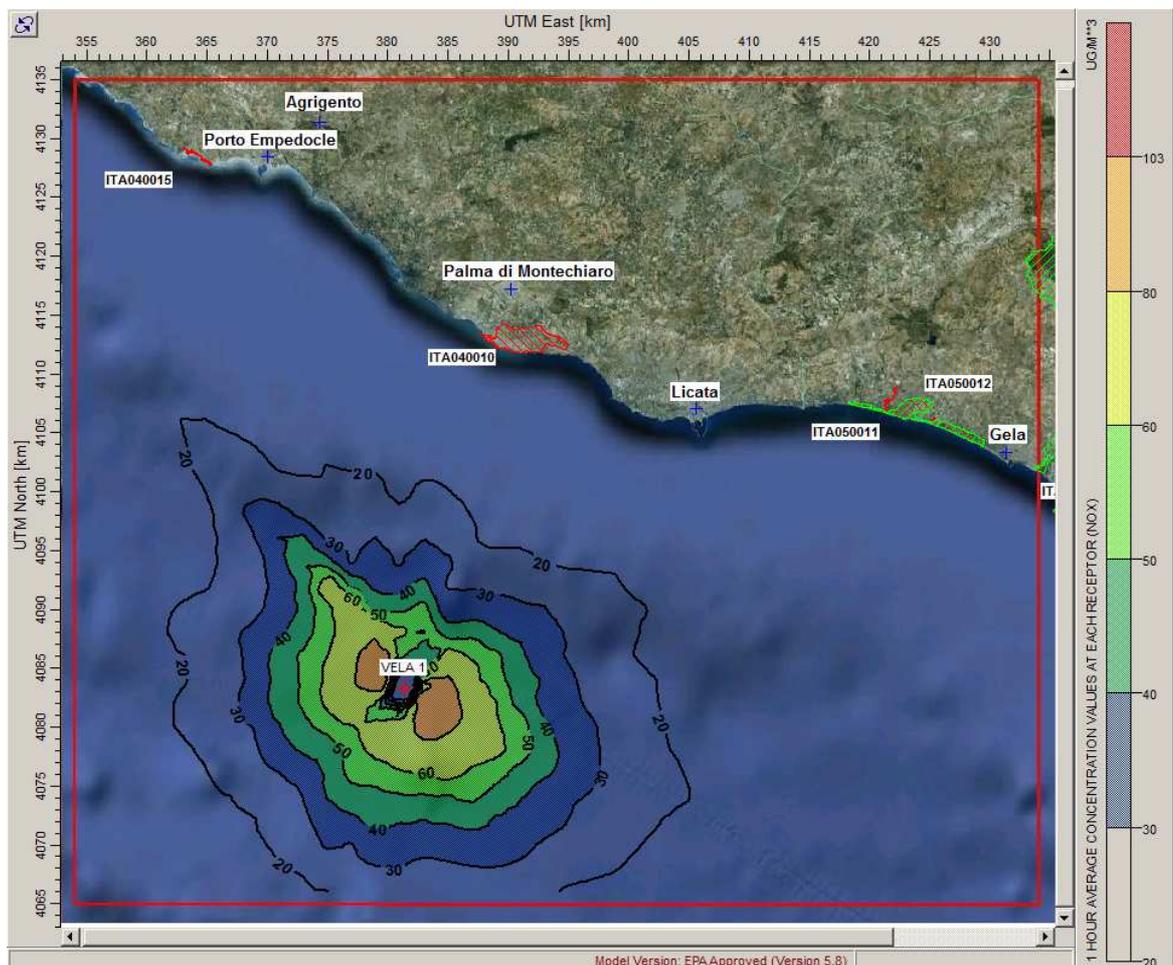
massimo orario (corrispondente al 99,78° percentile) non viene mai superato, nell'intero dominio di calcolo, il limite orario per l'NO<sub>2</sub>.

I valori di ricaduta attesi sulla costa siciliana evidenziano concentrazioni massime orarie pari a circa 20 µg/m<sup>3</sup>, ben inferiori rispetto al valore limite orario imposto dalla normativa italiana per l'NO<sub>2</sub>, pari a 200 µg/m<sup>3</sup>. In corrispondenza dei maggiori centri abitati costieri le ricadute orarie (99,79° percentile) risultano sempre inferiori di almeno un ordine di grandezza rispetto ai limiti normativi.

Il confronto con i valori rilevati nelle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria, tra il 2006 e il 2010, evidenzia valori di fondo ben superiori ai valori massimi simulati considerando il solo contributo delle attività in progetto. Tale situazione porta a prevedere che le nuove temporanee sorgenti inquinanti derivanti dal funzionamento dell'impianto di perforazione non possano comportare un peggioramento significativo della qualità dell'aria ambiente in corrispondenza della costa siciliana.



**Figura 5-6: NOx - mappa delle isoconcentrazioni dei valori massimi orari**



**Figura 5-7: NO<sub>x</sub> - mappa delle isoconcentrazioni del 19° Massimo orario**

Il valore massimo di **concentrazione annuale** di NO<sub>x</sub> riscontrato è pari a **6,9 µg/m<sup>3</sup>** (inferiore di un ordine di grandezza al valore limite normativo di NO<sub>2</sub> per la protezione della salute umana, pari 40 µg/m<sup>3</sup>).

Anche in questo caso il picco di concentrazione è comunque circoscritto alle vicinanze della sorgente emissiva, lontano da bersagli sensibili presenti sulla costa siciliana. I livelli medi annui stimati sulla costa risultano infatti compresi tra 0 e 0,1 µg/m<sup>3</sup>, più di due ordini di grandezza inferiori al limite normativo.

Tale considerazione risulta valida anche con riferimento al livello critico di NO<sub>x</sub> (30 µg/m<sup>3</sup> come media annuale), fissato dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della vegetazione. Tale limite è individuato, ai fini del presente documento, come SQA in corrispondenza delle aree naturali protette presenti nell'area di indagine.

**Gli impatti dovuti alle perturbazioni dei livelli di NO<sub>x</sub> presso la costa siciliana da parte delle emissioni in atmosfera dell'impianto di perforazione sono di conseguenza valutati come non significativi.**

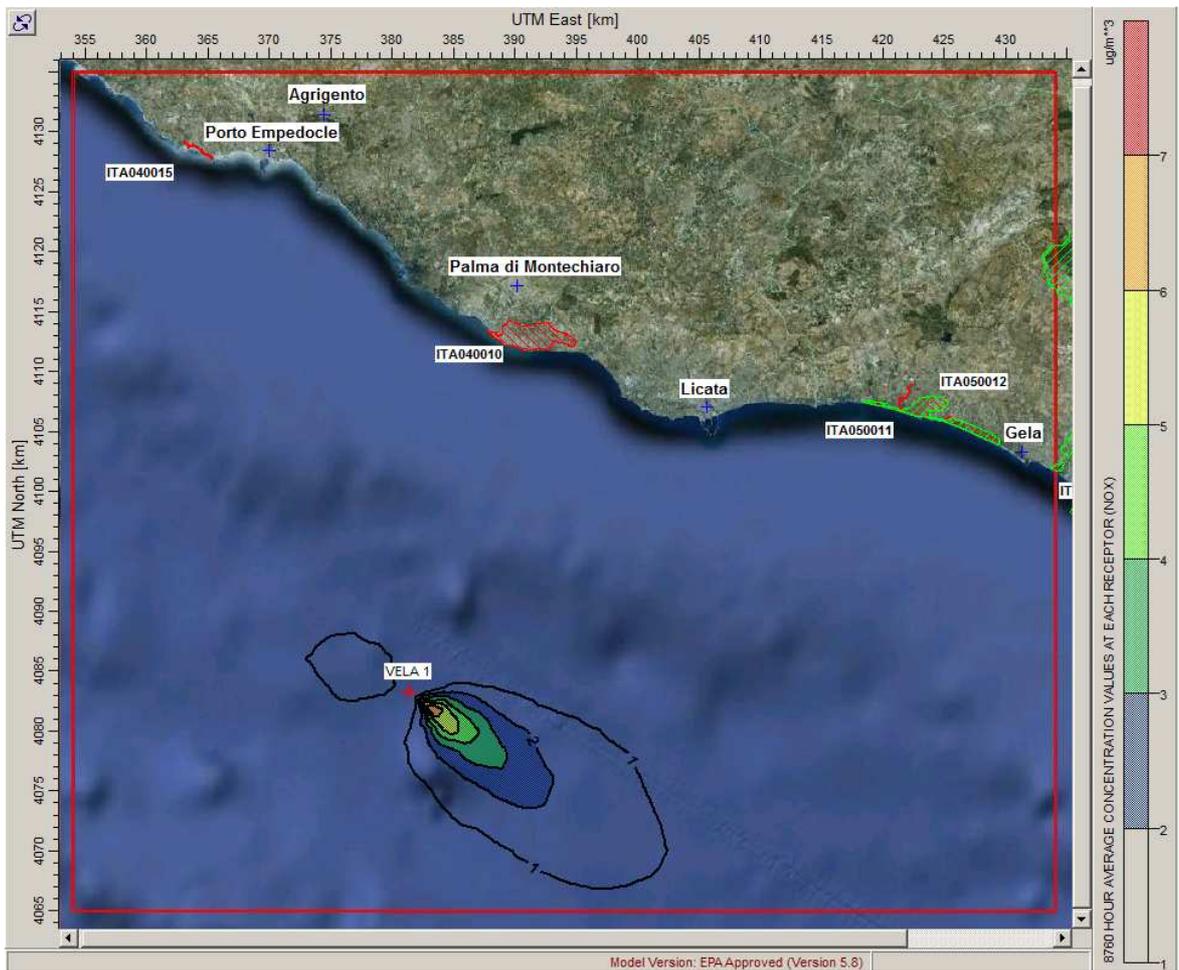


Figura 5-8: NOx - mappa delle isoconcentrazioni delle medie annuali

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 28 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

### SO<sub>2</sub> – Biossido di Zolfo

Tabella 5-10: SO <sub>2</sub> – Concentrazioni simulate al suolo					
Località	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )				
	Massimo orario	25° valore Massimo orario	Massimo giornaliero	4° Massimo giornaliero	Media annuale
<b>LIMITE</b>	-	<b>350</b>	-	<b>125</b>	<b>20*</b>
<b>Offshore</b>	27,9	6,85	5,94	3,56	0,46
<b>Onshore</b>	1,75	0,57	0,43	0,16	< 0,01
<b>Palma di Montechiaro</b>	1,15	0,43	0,17	0,14	< 0,01
<b>Porto Empedocle</b>	0,71	0,36	0,20	0,11	< 0,01
<b>Agrigento</b>	0,75	0,30	0,14	0,09	< 0,01
<b>Gela</b>	0,82	0,28	0,11	0,09	< 0,01
<b>Licata</b>	1,10	0,46	0,33	0,12	< 0,01
<b>SIC ITA040010</b>	1,75	0,57	0,36	0,16	< 0,01
<b>SIC ITA050015</b>	0,79	0,39	0,22	0,12	< 0,01
<b>SIC ITA050011</b> <b>ZPS ITA050012</b>	0,92	0,39	0,22	0,12	< 0,01
Valori di fondo (µg/m <sup>3</sup> )					
<b>Aree Urbane</b>	6-89	1-15	2-10	1-7	0-3
<b>Aree Agricole/Rurali</b>	26-95	11-40	3-25	3-20	1-6

\* livello critico per la protezione della vegetazione

Le simulazioni effettuate non mostrano criticità né relativamente alle emissioni dell'impianto di perforazione né rispetto al possibile effetto cumulo con la situazione preesistente di qualità dell'aria.

Tutti i valori di ricaduta parametrizzati risultano infatti di molto inferiori ai limiti. Il confronto con i valori rilevati nelle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria, tra il 2006 e il 2010, evidenzia che **le nuove temporanee sorgenti inquinanti derivanti dal funzionamento dell'impianto di perforazione sono ininfluenti relativamente al peggioramento della qualità dell'aria ambiente in corrispondenza della costa siciliana.**

Tale affermazione risulta valida anche con riferimento al livello critico di SO<sub>x</sub> (20 µg/m<sup>3</sup> come media annuale), fissato dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della vegetazione. Tale limite è individuato, ai fini del presente documento, come SQA in corrispondenza delle aree naturali protette presenti nell'area di indagine.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 29 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

### PM<sub>10</sub> – Polveri totali sospese

<b>Tabella 5-11: PM<sub>10</sub> – Concentrazioni simulate al suolo</b>			
<b>Località</b>	<b>PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>		
	Massimo giornaliero	36° Massimo giornaliero	Media annuale
<b>LIMITE</b>	-	<b>50</b>	<b>40</b>
<b>Offshore</b>	1,85	0,52	0,14
<b>Onshore</b>	0,13	< 0,01	< 0,01
<b>Palma di Montechiaro</b>	0,05	< 0,01	< 0,01
<b>Porto Empedocle</b>	0,06	< 0,01	< 0,01
<b>Agrigento</b>	0,04	< 0,01	< 0,01
<b>Gela</b>	0,04	< 0,01	< 0,01
<b>Licata</b>	0,10	< 0,01	< 0,01
<b>SIC ITA040010</b>	0,11	< 0,01	< 0,01
<b>SIC ITA050015</b>	0,07	< 0,01	< 0,01
<b>SIC ITA050011</b> <b>ZPS ITA050012</b>	0,07	< 0,01	< 0,01
<b>Valori di fondo (µg/m<sup>3</sup>)</b>			
<b>Aree Urbane</b>	50-254	<b>7-73</b>	<b>6-43</b>
<b>Aree Agricole/Rurali</b>	26-126	3-44	3-22

Le simulazioni effettuate non mostrano criticità relativamente alle emissioni dell'impianto di perforazione, i cui apporti in termini di PM10 risultano trascurabili.

Il confronto con i valori rilevati nelle centraline di rilevamento della qualità dell'aria evidenzia, in alcune aree urbane della fascia costiera, una situazione già di per se sensibile, con valori prossimi ai limiti, ma che le attività in progetto non modificheranno, avendo intensità di ricaduta del tutto trascurabili.

### CO – Monossido di carbonio

<b>Tabella 5-12: CO – Concentrazioni simulate al suolo</b>	
<b>Località</b>	<b>CO (mg/m<sup>3</sup>)</b>
	Massima media sulle 8 h
<b>LIMITE</b>	<b>10</b>
<b>Offshore</b>	0,00624
<b>Onshore</b>	0,00052
<b>Palma di Montechiaro</b>	0,00024

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 30 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

<b>Tabella 5-12: CO – Concentrazioni simulate al suolo</b>	
<b>Località</b>	<b>CO (mg/m<sup>3</sup>)</b>
	Massima media sulle 8 h
<b>LIMITE</b>	<b>10</b>
<b>Porto Empedocle</b>	0,00017
<b>Agrigento</b>	0,00014
<b>Gela</b>	0,00015
<b>Licata</b>	0,00034
<b>SIC ITA040010</b>	0,00052
<b>SIC ITA050015</b>	0,00019
<b>SIC ITA05001</b> <b>ZPS ITA050012</b>	0,00025
<b>Valori di fondo (mg/m<sup>3</sup>)</b>	
<b>Area Gela Città</b>	0-7
<b>Fondo dell'area vasta</b>	1-2

Le simulazioni effettuate non mostrano criticità né relativamente alle emissioni dell'impianto di perforazione né rispetto al possibile effetto cumulo con la situazione preesistente di qualità dell'aria.

Tutti i valori di ricaduta parametrizzati per quanto riguarda il CO risultano infatti di molto inferiori ai limiti. Il confronto con i valori rilevati nelle centraline di qualità dell'aria evidenzia la presenza entro i limiti di CO, ma con valori attuali non nulli. In ogni caso, l'apporto delle nuove temporanee sorgenti inquinanti derivanti dal funzionamento dell'impianto di perforazione sono ininfluenti relativamente al peggioramento della qualità dell'aria ambiente in corrispondenza della costa siciliana.

#### 5.5.2.7 Conclusioni

Come riportato più approfonditamente nei paragrafi precedenti, dalle simulazioni, effettuate tramite il modello a “puff” multistrato non stazionario “CALPUFF”, si evince che le possibili ricadute significative di inquinanti emessi in fase di perforazione saranno circoscritte in mare aperto, nelle vicinanze del sito indagato. In prossimità della costa, distante circa 30 km dall'area di progetto, le possibili ricadute di inquinanti riscontrate risultano essere sempre inferiori rispetto ai limiti normativi.

Il confronto con i valori rilevati nelle centraline di riferimento, tra il 2006 e il 2010, porta a valutare come altamente improbabile l'eventualità che le nuove temporanee sorgenti inquinanti, connesse alle attività di perforazione, possano comportare un peggioramento significativo della qualità dell'aria ambiente in corrispondenza della costa siciliana e un impatto indiretto sulla salute pubblica.

 <p><b>eni S.p.A.</b> Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b></p>	<p>Capitolo 5 Pag. 31 di 101</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

Le ricadute previste al suolo possono essere considerate trascurabili anche in corrispondenza delle aree naturali protette (SIC, ZPS) presenti nell'area di studio, con riferimento ai livelli critici di NOx e SOx fissati dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della vegetazione.

L'impatto generato dalle emissioni in atmosfera può quindi essere valutato come **trascurabile** in quanto di lieve entità, frequenza medio - bassa per la fase di mob/demob impianto e medio - alta per la fase di perforazione, a breve termine, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento caratterizzato da ambiente naturale, con medio – bassa probabilità di generare un impatto, con impatti secondari trascurabili, totalmente reversibile, mitigato dalla localizzazione delle opere in mare aperto che ne fornisce la naturale diluizione.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 32 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

### 5.5.3 Tabella di sintesi degli impatti

Sulla base del confronto effettuato tra i dati ambientali, i dati progettuali ed il modello di dispersione degli inquinanti effettuato per le attività previste per il progetto “Vela 1”, è stata compilata la matrice quantitativa della stima degli impatti sulla componente Atmosfera. I risultati sono mostrati in **Tabella 5-13**.

<b>Tabella 5-13: stima impatti sulla componente Atmosfera – progetto “Vela 1”</b>		
<i>Fasi di progetto</i>	<i>Mob / Demob dell’impianto di perforazione</i>	<i>Perforazione e prove di produzione / Chiusura mineraria del pozzo esplorativo</i>
<i>Fattori di perturbazione</i>	Emissioni in atmosfera	Emissioni in atmosfera
<i>Alterazioni potenziali</i>	Alterazione della qualità dell’aria	Alterazione della qualità dell’aria
Entità (Magnitudo)	1	1
Frequenza	2	3
Reversibilità	1	1
Scala Temporale	1	1
Scala Spaziale	2	2
Incidenza su aree critiche	2	2
Probabilità	1	1
Impatti Secondari	2	2
Misure di mitigazione e compensazione	-2	-2
<b>Totale Impatto</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>CLASSE DI IMPATTO</b>	<b>I</b>	<b>I</b>

L’applicazione dei criteri applicati per la stima delle interferenze indotte dall’intervento, esposti nel **paragrafo 5.4.1**, evidenzia l’assenza di particolari criticità sulla componente Atmosfera derivanti dalle attività in progetto.

La tipologia di impatto generato sul comparto atmosfera risulta infatti rientrare 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 bassa magnitudo e da una durata limitata nel tempo.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 33 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

## 5.6 AMBIENTE IDRICO

### 5.6.1 *Analisi dei fattori di perturbazione e stima degli impatti*

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto che possono avere un'influenza diretta o indiretta con l'Ambiente idrico, sono:

- scarichi di reflui in mare;
- scarico di prodotti derivanti dalla perforazione (fase *Riserless*);
- emissioni in atmosfera (ricadute);
- interazioni con fondale;
- rilascio di metalli.

Di seguito si riporta una descrizione dei suddetti fattori di perturbazione generati dalle varie fasi progettuali 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

Un potenziale impatto sulle caratteristiche chimico-fisiche e trofiche dell'acqua potrebbe essere determinato dagli scarichi di reflui in mare originati durante le varie fasi di progetto. In particolare:

- i mezzi navali di trasporto e supporto impiegati nelle fasi di *mob/demob dell'impianto di perforazione* (della durata di **3 giorni** circa ciascuna) scaricheranno a mare, dopo opportuno trattamento, i reflui civili prodotti a bordo. L'immissione in mare di tali scarichi comporta l'apporto di nutrienti e di sostanza organica che potrebbero determinare un'alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche e trofiche delle acque. Si rimarca comunque che tutti i reflui civili, prima dello scarico a mare, saranno trattati in un sistema dedicato ed omologato che permetterà di ridurre l'apporto di nutrienti e di sostanza organica, secondo quanto previsto dalla normativa internazionale specifica (MARPOL 73/78). Pertanto, considerato il carattere di temporaneità, il ridotto numero di mezzi impiegati e che la presenza dei mezzi navali sarà distribuita su di un areale esteso (con conseguente effetto di attenuazione degli effetti a seguito della diluizione) è ragionevole ritenere che *l'impatto connesso agli scarichi civili dei mezzi navali impiegati nelle fasi di mod/demob è valutabile di lieve entità, di breve durata, a bassa frequenza di accadimento e bassa probabilità di generare un impatto, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento, caratterizzato da un ambiente naturale, con impatti secondari trascurabili, totalmente reversibile, mitigato dagli accorgimenti progettuali adottati (sistemi di trattamento prima dello scarico) e dalla naturale diluizione in mare aperto e, pertanto, può essere considerato trascurabile;*
- nella *fase di perforazione* (durata complessiva di circa 47 giorni comprensiva delle prove di produzione), così come durante le operazioni di *chiusura mineraria* (durata di circa **7 giorni**) oltre agli scarichi a mare dei reflui civili da parte dei mezzi navali di supporto, saranno scaricati anche i reflui civili generati a bordo dell'impianto di perforazione, e le acque di raffreddamento dei gruppi di potenza installati sull'impianto di perforazione.

 <p><b>eni S.p.A.</b> Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b></p>	<p>Capitolo 5 Pag. 34 di 101</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

Le acque reflue fognarie, costituite dagli scarichi civili prodotti sui mezzi navali e sull'impianto di perforazione (provenienti da WC, lavandini, docce, cambusa, ecc.), verranno scaricate in mare previo trattamento in un sistema dedicato e omologato, secondo quanto previsto dalla normativa internazionale specifica (MARPOL 73/78). Tali scarichi potranno produrre un'alterazione delle caratteristiche trofiche delle acque a causa dell'immissione di nutrienti e di sostanza organica. Inoltre, dal punto di vista delle caratteristiche fisiche, lo scarico a mare dei liquami civili trattati e delle acque di raffreddamento potranno generare un innalzamento localizzato della temperatura dell'acqua marina in quanto avranno una temperatura inferiore a 35°C, ma sicuramente più elevata di quella delle acque circostanti. Si rimarca comunque che lo scarico civile sarà discontinuo con un volume stimato di circa 70 - 80 m<sup>3</sup>/giorno di breve durata (massimo 47 g) e che l'ubicazione in mare aperto ne favorisce una naturale rapida diluizione. Pertanto, *l'impatto connesso agli scarichi sullo stato chimico-fisico e trofico delle acque può essere considerato **trascurabile** in quanto di lieve entità, di breve durata, a medio-bassa frequenza di accadimento e bassa probabilità di generare un impatto, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento caratterizzato da un ambiente naturale, con impatti secondari trascurabili, totalmente reversibile e mitigato.*

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.

Ad eccezione della *fase Riserless* (i cui impatti sulla componente ambiente idrico sono dettagliati nel paragrafo successivo), non si prevede alcun scarico a mare di prodotti della perforazione, in quanto l'impianto di perforazione soddisferà la clausola essenziale di "*zero discharge*", richiesta contrattualmente dall'operatore alla società proprietaria dell'impianto. I cuttings di perforazione, i fanghi esausti saranno inviati a terra tramite *supply vessels* per il recupero/smaltimento in idonei impianti autorizzati.

Eventuali frazioni liquide da smaltire saranno raccolte in apposite tank a bordo dell'impianto di perforazione e trasferite in banchina a mezzo supply-vessel, per il successivo trasporto in idonei centri di trattamento e smaltimento.

Oltre ai rifiuti sopra elencati, nel corso delle attività di perforazione, potranno essere generate acque oleose, derivanti ad esempio dalla ricaduta di acque meteoriche su superfici contaminate da olio. Tali acque non genereranno scarichi a mare ma saranno raccolte in pozzetti e separate dall'olio, che verrà successivamente trasportato a terra per lo smaltimento ad un concessionario del C.O.O.U. (Consorzio Obbligatorio degli Oli Usati). Le acque separate, invece, confluiranno alla vasca di raccolta delle acque di lavaggio.

Il trasporto dei rifiuti sulla terraferma ed il successivo trattamento/smaltimento avverranno in accordo con quanto previsto dal D. Lgs. 152/06 e s.m.i..

Saranno pertanto implementati e verificati tutti i requisiti che eliminino eventuali rischi per l'ambiente marino in caso di sversamenti accidentali a mare o di perdita di circolazione in formazioni geologiche superficiali. Tutte le attività previste saranno condotte da eni s.p.a. divisione e&p nel massimo rispetto e tutela dell'ambiente, sulla base dell'esperienza maturata relativamente al corretto sfruttamento delle risorse minerarie. Lo sviluppo di sistemi innovativi nel campo dei fluidi di perforazione è, infatti, principalmente rivolta a garantire il rispetto delle norme

 <p><b>eni S.p.A.</b> Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b></p>	<p>Capitolo 5 Pag. 35 di 101</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

sulla tutela dell'ambiente, sulla sicurezza e sulla riduzione del danneggiamento delle formazioni geologiche produttive.

Ritenendo la difesa dell'ambiente una delle priorità nello sviluppo dei propri progetti, eni s.p.a. - divisione e&p ha infatti uniformato tutte le proprie attività a quanto stabilito nella Direttiva di divisione e&p "Management System GuideLine HSE" Doc. MSG\_SN\_ENI\_SPA, sviluppando un proprio Sistema di Gestione Ambientale e definendo standard e procedure specifiche per la conduzione di tutte le operazioni del macroprocesso di *upstream*.

Nello specifico, il DIME ha inoltre redatto un proprio "*Piano Generale di Emergenza*", doc. PEM\_IN\_07\_01 applicabile, in caso di emergenza, a tutte le svolte nell'area di competenza del DIME.

A scopo previsionale, è stato tuttavia implementato un modello di simulazione di trasporto e dispersione in mare di inquinante (gasolio da autotrazione) in caso di *oil spill* legato ad un eventuale incidente (immissione accidentale in mare di gasolio durante le operazioni di trasferimento del prodotto dal *supply vessel* all'impianto di perforazione utilizzato per il pozzo Vela 1). I risultati sono riportati al **paragrafo 5.12**.

#### **Scarichi di prodotti derivanti dalla perforazione in mare**

Durante la prima fase delle operazioni di perforazione, che verrà protratta fino a 1000 m di profondità, si opererà in modalità "*Riserless*" ossia senza il recupero dei detriti prodotti e dei fanghi utilizzati durante l'avanzamento della perforazione. In questa fase si utilizzerà esclusivamente fanghi a base acqua marina viscosizzati con materiali naturali (Guar Gum e bentonite) ed il detrito generato non è contaminato da nessun additivo chimico (fango SW+PILL da 747 mt, profondità del fondale marino, a 800 mt di perforazione fango e SW + PILL e PAD MUD da 800 a 1000 mt, cfr. Cap. 3 Quadro di Riferimento Progettuale).

Anche la primissima fase di perforazione che comprende l'infissione del *conductor pipe* da fondo mare (747 m dal Piano Tavola Rotary, PTR) alla profondità di 800 m (sempre da PTR), avverrà con la tecnica del Jetting, ovvero utilizzando un forte getto d'acqua per rimuovere il terreno e posizionare contemporaneamente il CP preassemblato sull'impianto.

I fanghi e i detriti di perforazione prodotti durante la fase "*riserless*" si disperderanno sul fondale formando un cumulo (*cuttings mound*) attorno al foro di perforazione e verranno pertanto dispersi a fondo mare ai sensi del D.M. del 28/07/1994, successivamente modificato dal D.M. 03/03/1998.

La quantità di fanghi e di detriti dispersi sul fondale in corrispondenza della postazione di perforazione, è stimata in circa:

- 360 m<sup>3</sup> di Fango SW-PILL (cfr. Paragrafo **3.4.2.1** del Quadro di Riferimento Progettuale);
- 528 m<sup>3</sup> di fango PAD MUD (cfr. Paragrafo **3.4.2.1** del Quadro di Riferimento Progettuale)
- circa 300 m<sup>3</sup> di detriti..

I potenziali impatti sulla colonna d'acqua dovuti alla dispersione dei fanghi SW-PILL e PAD MUD e dei detriti sono riconducibili essenzialmente all'aumento di torbidità dell'acqua marina e agli eventuali effetti eco-tossicologici dovuti alla variazione del chimismo dell'acqua stessa.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 36 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

Per una valutazione invece degli effetti sul fondale marino generati dalla deposizione dei detriti espulsi dai fori di perforazione durante le fasi “*Riserless*” si rimanda al Paragrafo **5.7** del presente documento.

Come specificato al **Cap. 3**, tuttavia, si ribadisce che il fango utilizzato verrà rilasciato a fondo mare. In questo caso tuttavia, si ribadisce che tale fluido è costituito da acqua marina viscosizzata, pertanto, il detrito generato non è contaminato da nessun additivo chimico. Tale tipologia di fanghi è compresa nella lista OSPAR/PLONOR in quanto “*preparati utilizzati e scaricati in mare aperto che si ritiene presentino poco o nessun rischio per l'ambiente*”<sup>1</sup>.

Sono pertanto da escludere eventuali effetti eco-tossicologici dovuti alla variazione del chimismo dell'acqua stessa. Tale impatto è valutabile pertanto come **nullo**.

L'aumento di torbidità sarà temporaneo e completamente reversibile in funzione della dispersione e diluizione dei fluidi nel corpo recettore. Inoltre sarà limitato ad uno spessore di pochi metri di altezza dal fondale marino, la cui batimetria in corrispondenza del punto di perforazione del Pozzo Vela 1 risulta pari a circa -717 m s.l.m.

Considerato che la zona potenzialmente interessata da una riduzione dell'attività fotosintetica, ad opera dell'aumento di torbidità, è quella eufotica, che, secondo le indagini ambientali condotte nell'area oggetto del presente studio (cfr. **Cap. 4**), si estende fino a profondità massime pari a -90 m s.l.m., il potenziale impatto causato dall'aumento di torbidità in prossimità del fondale marino può essere considerato del tutto trascurabile, in quanto non interesserà la zona eufotica e quindi non determinerà la diminuzione dell'interazione con la luce solare delle specie presenti nell'ambiente marino.

Pertanto, l'impatto totale generato sulla colonna d'acqua legato al rilascio in mare di questi residui della perforazione (fase di riserless) è da ritenersi **basso** in quanto *di bassa entità (per l'effetto localizzato di torbidità e variazione delle locali caratteristiche trofiche), di medio-bassa frequenza e medio-alta probabilità di generare un impatto, a breve termine, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento caratterizzato da un ambiente naturale, totalmente reversibile, con impatti secondari trascurabili, mitigato dalla naturale diluizione per la collocazione in mare aperto e profondo delle opere.*

### **Emissioni in atmosfera**

Un potenziale impatto sulle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua potrebbe essere determinato indirettamente dalle ricadute in mare dei composti presenti nelle emissioni in atmosfera generate dai mezzi navali di trasporto e supporto e dal funzionamento dell'impianto nella fase di perforazione.

- Per le motivazioni riportate nel paragrafo relativo alla componente Atmosfera, durante le fasi di mob/demob dell'impianto di perforazione le emissioni in atmosfera generate dai mezzi navali utilizzati sono ritenute trascurabili. Pertanto, considerate le basse concentrazioni delle ricadute in mare, il numero esiguo di mezzi impiegati e l'effetto di diluizione dei composti per la distribuzione in ampio areale, è possibile valutare come **trascurabile** anche *l'impatto delle ricadute delle emissioni dei mezzi navali sull'ambiente*

<sup>1</sup> OSPAR - Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic OSPAR List of Substances / Preparations Used and Discharged Offshore which Are Considered to Pose Little or No Risk to the Environment (PLONOR) - Reference number: 2004-10 (2008 Update).

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 37 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

*idrico in quanto di lieve entità, breve durata, a bassa frequenza di accadimento e bassa probabilità di generare un impatto, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento caratterizzato da un ambiente naturale, con impatti secondari trascurabili, totalmente reversibile, mitigato.*

- Quanto alle ricadute delle emissioni generate nella fase di perforazione/chiusura mineraria dal funzionamento dell'impianto di perforazione, lo studio modellistico eseguito ha dimostrato che, per tutti gli inquinanti considerati (NO<sub>x</sub>, CO, PM<sub>10</sub>), le concentrazioni delle ricadute sono sempre ampiamente inferiori ai valori limiti normativi, sono collocate nelle immediate vicinanze del punto di perforazione e coinvolgono una porzione di mare molto limitata, interessando la costa con livelli stimati al suolo significativamente inferiori rispetto ai picchi massimi e ai limiti di legge. Per quanto riguarda le ricadute delle emissioni connesse alle prove di produzione, si rimarca il carattere temporaneo, reversibile e la lieve entità delle concentrazioni attese. Pertanto, nel complesso considerate le basse concentrazioni delle ricadute in mare e l'effetto di diluizione dei composti è possibile valutare come **trascurabile** anche *l'impatto delle ricadute delle emissioni generate dal funzionamento dell'impianto di perforazione e dalle prove di produzione sull'ambiente idrico in quanto di lieve entità, breve durata, a medio-alta frequenza di accadimento e bassa probabilità di generare un impatto, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento caratterizzato da un ambiente naturale, con impatti secondari trascurabili, totalmente reversibile, mitigato.*

### **Interazioni con fondale**

Un potenziale impatto sulle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua potrebbe essere determinato indirettamente dall'interazione delle strutture in progetto (impianto di perforazione) con il fondale marino. In particolare:

- per effetto dell'ancoraggio dell'impianto di perforazione sul fondale durante le fasi di mob/demob dell'impianto di perforazione, si potrà determinare lo spostamento di sedimenti e la loro mobilitazione temporanea nella colonna d'acqua con incremento di torbidità e conseguente diminuzione della trasparenza dell'acqua. Tale effetto sarà comunque di durata limitata e circoscritto ad una zona di pochi metri quadrati in prossimità del fondale dove avverrà l'ancoraggio. Pertanto, *considerando la breve durata delle operazioni, la ridotta scala spaziale rispetto all'ampio areale in cui si svolgono le operazioni, la lieve entità, la bassa frequenza di accadimento, la bassa probabilità di generare un impatto e la totale reversibilità, si può ritenere che tale impatto sia **trascurabile**;*
- durante la fase di perforazione/chiusura mineraria, l'effetto della rotazione dell'impianto nel fondale può determinare una minima smobilitazione di sedimenti e la loro mobilitazione temporanea nella colonna d'acqua con incremento di torbidità e conseguente diminuzione della trasparenza dell'acqua. Tale effetto sarà estremamente limitato e sarà circoscritto ad una zona di poche decine di metri quadrati in corrispondenza del punto di perforazione. Pertanto, *considerando la breve durata delle operazioni, la ridotta scala spaziale, la lieve entità, la bassa frequenza di accadimento, la bassa probabilità di generare un impatto e la totale reversibilità, si può ritenere che tale impatto sia **trascurabile**.* L'effetto legato al rilascio di fanghi di perforazione durante la

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 38 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

prima fase di Riserless in cui si opererà in perdita totale, è trattato invece nel dettaglio nel paragrafo successivo.

### **Rilascio di metalli**

Un potenziale impatto sulle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua potrebbe essere determinato dal rilascio di ioni metallici nella colonna d'acqua dovuto alla presenza dei mezzi navali impiegati e alla presenza dell'impianto di perforazione. In particolare:

- durante le fasi di mob/demob dell'impianto di perforazione e durante le fasi di perforazione/chiusura mineraria, si potrà determinare un eventuale rilascio nella colonna d'acqua di ioni piombo contenuti nei carburanti dei mezzi navali impiegati alla stregua di tutti i natanti momentaneamente presenti nel Canale di Sicilia. Tuttavia, *considerato il limitato numero di mezzi, la breve durata delle attività, i minimi quantitativi rilasciati dalla combustione dei carburanti e la localizzazione in mare aperto delle operazioni, si ritiene che tale impatto sia trascurabile*. Si precisa, inoltre, che tutti i mezzi navali di supporto alle attività hanno tenute meccaniche che impediscono qualsiasi fuoriuscita di acque oleose di sentina. Si precisa inoltre che le fasi di perforazione e chiusura mineraria saranno condotte da eni s.p.a. divisione e&p, nel massimo rispetto e tutela dell'ambiente e del territorio, sulla base dell'esperienza maturata relativamente al corretto sfruttamento delle risorse minerarie.

Per quanto riguarda il rischio di rilasci e perdite di sostanze pericolose e mare, si ricorda che durante tutte le fasi operative del progetto in esame vengono adottate una serie di misure di mitigazione preventive in accordo a precise specifiche tecniche stabilite da eni divisione e&p e che il giacimento di Vela è costituito da idrocarburi gassosi.

A scopo previsionale, è stato implementato un modello di simulazione di trasporto e dispersione in mare di inquinante (gasolio da autotrazione) in caso di *oil spill* legato ad un eventuale incidente (immissione accidentale in mare di gasolio durante le operazioni di trasferimento del prodotto dal *supply vessel* all'impianto di perforazione utilizzato per il pozzo Vela 1). I risultati sono riportati al **paragrafo 5.12**.

### **5.6.2 Tabella di sintesi degli impatti**

Sulla base delle valutazioni effettuate, è stata compilata la matrice quantitativa della stima degli impatti generati dalle fasi di progetto sulla componente Ambiente Idrico, i cui risultati sono mostrati in **Tabella 5-14**.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 39 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

Tabella 5-14: stima impatti sulla componente Ambiente idrico – progetto “Vela 1									
Fasi di progetto	Mob / Demob dell'impianto di perforazione				Perforazione e prove di produzione / Chiusura mineraria del pozzo esplorativo				
Fattori di perturbazione	Scarichi di reflui in mare	Emissioni in atmosfera	Interazione con fondale	Rilascio di metalli	Scarichi di reflui in mare	Emissioni in atmosfera	Interazione con fondale	Scarico di prodotti derivanti dalla perforazione (fase Riserless)	Rilascio di metalli
Alterazioni potenziali	Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche e trofiche dell'acqua				Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche e trofiche dell'acqua				
Entità (Magnitudo)	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Frequenza	1	1	1	1	2	3	1	2	1
Reversibilità	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Scala Temporale	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Scala Spaziale	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Incidenza su aree critiche	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Probabilità	1	1	1	1	1	1	1	3	1
Impatti Secondari	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Misure di mitigazione e compensazione	-2	-2	0	-2	-2	-2	0	-2	-2
Totale Impatto	9	9	11	9	10	11	11	13	9
CLASSE DI IMPATTO	I	I	I	I	I	I	I	II	I

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 derivanti dalle attività in progetto. In particolare:

- quasi 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;
- solo durante la prima fase di perforazione in perdita e legato al rilascio di prodotti derivanti dalla perforazione (fase di riserless), l'impatto sulla componente ambiente idrico rientra in **Classe II**, ossia in una classe ad impatto ambientale **BASSO**, indicativa di una

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 40 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

*interferenza di bassa entità ma limitata estensione, i cui effetti, di breve durata, sono comunque reversibili.*

## 5.7 FONDALE MARINO E SOTTOSUOLO

### 5.7.1 *Analisi dei fattori di perturbazione e stima degli impatti*

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto che potrebbero determinare un'influenza diretta o indiretta con il fondale marino e con il sottosuolo sono:

- scarichi di reflui in mare;
- scarico di prodotti derivanti dalla perforazione (fase *Riserless*);
- interazioni con il fondale;
- rilascio di metalli.

Si precisa, inoltre, che non si prevedono fenomeni di subsidenza del fondale in quanto le attività di perforazione di un pozzo esplorativo comportano l'estrazione di quantitativi minimi di fluidi dal sottosuolo solo per l'accertamento minerario.

Di seguito si riporta una descrizione dei suddetti fattori di perturbazione generati dalle varie fasi progettuali e la stima degli impatti che essi generano sulla componente in esame (alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti e delle caratteristiche geomorfologiche del fondale) descrivendo anche le principali misure di mitigazione già adottate.

#### **Scarichi di reflui in mare**

Un potenziale impatto sulle caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti potrebbe essere determinato indirettamente dagli scarichi in mare di reflui originati durante le varie fasi di progetto. In particolare:

- come descritto nel precedente paragrafo, i mezzi navali di supporto impiegati nelle fasi di mob/demob dell'impianto di perforazione (della durata di **3 giorni** cadauna) scaricheranno a mare, dopo idoneo trattamento eseguito ai sensi della normativa internazionale di settore (MARPOL 73/78), i reflui civili prodotti a bordo. Per le considerazioni riportate nel precedente paragrafo, considerando che il fondale nell'area in cui saranno realizzate le attività è profondo oltre 700 m e tenuto conto della naturale diluizione delle sostanze in mare aperto, si può ritenere che l'impatto dovuto agli scarichi sulla componente *Fondale marino e sottosuolo* sia **nullo**.
- nella fase di perforazione (durata di circa **40 giorni**), così come durante le operazioni di chiusura mineraria (durata di circa **7 giorni**), oltre agli scarichi a mare dei reflui civili da parte dei mezzi navali, saranno scaricati anche i reflui civili generati a bordo dell'impianto di perforazione con conseguente apporto di nutrienti e sostanza organica che potrebbero potenzialmente andare ad interessare i sedimenti di fondo. Come già descritto nei paragrafi precedenti, tuttavia, considerato che tali reflui saranno opportunamente trattati per mezzo di impianti omologati prima di essere scaricati in mare e lo scarico sarà discontinuo e avrà portata minima e soprattutto considerando l'elevata profondità del fondale marino (oltre 700 m) nell'area in cui saranno realizzate le attività e l'effetto della

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 41 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

naturale diluizione delle sostanze in mare aperto, si può ritenere che l'impatto dovuto agli scarichi sulla componente *Fondale marino e sottosuolo* sia **nullo**.

### **Scarichi di prodotti derivanti dalla perforazione in mare**

Come meglio specificato nel **Capitolo 3** del presente Studio, solo nella prima fase di perforazione, che sarà eseguita in perdita, il fango utilizzato verrà rilasciato a fondo mare. In questo caso tuttavia, si ribadisce che tale fluido è costituito da acqua marina viscosizzata, pertanto, il detrito generato non è contaminato da nessun additivo chimico. La perforazione delle sezioni superficiali del pozzo, fino a profondità di 1000 m, avverrà in modalità "*Riserless*"; pertanto i fanghi utilizzati e i detriti prodotti durante tali fasi perforative saranno scaricati direttamente a livello del fondale in quantità stimabili come dal precedente Paragrafo **5.6** (888 m<sup>3</sup> di fango e 300 m<sup>3</sup> di detriti). Le modalità di dispersione di tali materiali saranno funzione delle modalità di perforazione, della granulometria dei materiali espulsi e delle condizioni idrodinamiche locali. In generale, i detriti a granulometria maggiore si depositeranno sul fondale rapidamente e nelle immediate vicinanze dal pozzo realizzato, mentre le particelle più piccole resteranno in sospensione più a lungo e si disperderanno a distanze maggiori dal sito di perforazione (Whitford, 2003; LGL, 2005). L'emissione dei detriti e dei fanghi associati durante le fasi *riserless* può quindi comportare i seguenti impatti potenziali:

- aumento torbidità dell'acqua marina;
- effetti eco tossicologici a danno degli organismi marini presenti in prossimità del fondale;
- effetti di ricoprimento del fondale e degli organismi bentonici.

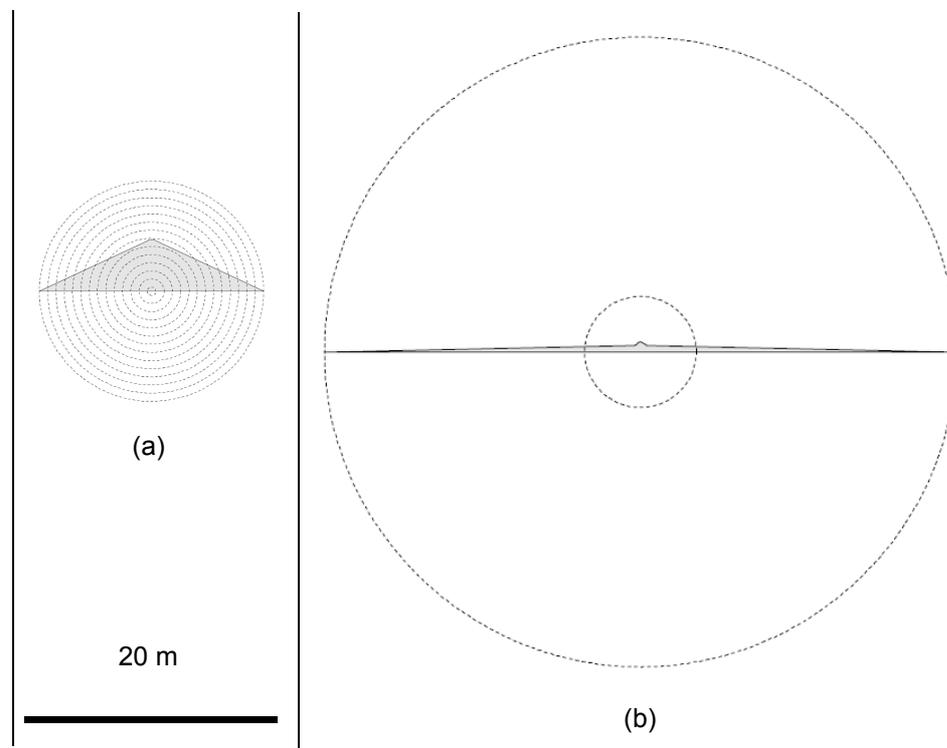
I primi due effetti sono stati precedentemente trattati nella sezione ambiente idrico evidenziando il basso impatto totale in base alla profondità dei fondali interessati dalle attività ed alle caratteristiche di non pericolosità dei fanghi utilizzati.

La deposizione dei detriti espulsi dal foro di perforazione durante la fase "*Riserless*" provocherà inoltre il ricoprimento del fondale marino con la formazione di un cumulo pseudo-conico e la conseguente modifica puntuale della morfologia del fondale attorno al foro stesso, con un potenziale disturbo fisico delle comunità bentoniche eventualmente presenti nell'intorno.

Tipicamente, i detriti espulsi dal foro formano un cumulo a forma conica che circonda il foro stesso (Metcalf & Eddy, 2008). L'estensione areale del cumulo dal centro del foro sarà direttamente correlata al volume di materiale espulso, alle modalità di perforazione, alla granulometria dei detriti e all'angolo di riposo del materiale sul fondale.

Ad esempio, in caso venga utilizzato il lavaggio idraulico (*jetting*) per l'installazione iniziale del casing da 36", le particelle di sedimento in sospensione saranno espulse dal foro a maggior velocità di quello che si riscontrerebbe nel caso di una tipica perforazione rotativa, provocando una dispersione in un raggio più ampio dal foro.

Sebbene la conformazione dei cumuli di detrito sia perciò di difficile stima, a scopo indicativo, considerando una sedimentazione attorno al foro di perforazione di una quantità pari a 300 m<sup>3</sup> di detriti, sono di seguito ipotizzate 2 conformazioni tipo dei cumuli prodotti, considerando angoli delle sezioni coniche dei cumuli stessi pari rispettivamente a 35° e 0,5°.



**Figura 5-9: Caratteristiche geometriche di cumuli tipo (Fonte: UKOOA *Drill Cuttings Initiative – Phase II – Task 5b. In situ Solution: Covering.* Dredging Research Ltd, CEFAS, ERM & Galbraith Consulting)**

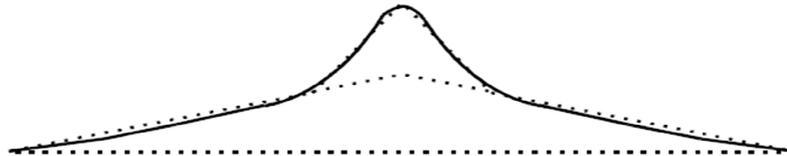
**Tabella 5-15: Caratteristiche geometriche di cumuli tipo**

	Cumulo tipo (cfr. Figura 5-9)	
	(a)	(b)
<b>Angolo di riposo</b>	35°	0,5°
<b>Volume</b>	300 m <sup>3</sup>	300 m <sup>3</sup>
<b>Altezza massima</b>	5,2	0,3
<b>Raggio</b>	7,4	32
<b>Superficie</b>	173 m <sup>2</sup>	3220 m <sup>2</sup>

~

E' ragionevole ipotizzare che la conformazione reale dei cumuli risulti intermedia rispetto alle due sopra raffigurate, presentando una forma concava caratterizzata da pendenze maggiori nelle immediate vicinanze del sito perforativo.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 43 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------



**Figura 5-10: Conformazione tipica di un cumulo di detriti (*cutting mound*)**

I cumuli saranno quindi di dimensioni ridotte, limitate sia arealmente che verticalmente alle vicinanze del foro di perforazione. Il pozzo Vela 1 in progetto sarà ubicato in fondale a profondità di oltre 700 m s.l.m., in aree poste a Sud rispetto alla scarpata continentale siciliana, già caratterizzate da una morfologia movimentata. E' importante inoltre ricordare come, in corrispondenza del sito di perforazione, le indagini ambientali effettuate abbiano evidenziato comunità bentonica assenti o molto povere sia in numero di individui sia in ricchezza di specie.

In conclusione, l'impatto generato sulla componente *Fondale marino e sottosuolo* dovuto a questo fattore di perturbazione è da ritenersi:

- **basso** sulle caratteristiche geomorfologiche del fondale, in quanto di *bassa entità (in virtù della limitata estensione volumetrica dei detriti prodotti e della povertà di comunità bentoniche dei fondali interessati), di bassa frequenza e medio - alta probabilità di generare un impatto, a breve termine, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento caratterizzato da un ambiente naturale, totalmente reversibile, con impatti secondari trascurabili*, mitigato dalla collocazione delle opere in mare aperto;
- **trascurabile** sulle caratteristiche chimico – fisiche dei sedimenti, in quanto di *lieve entità, di medio-bassa frequenza e medio - bassa probabilità di generare un impatto, a breve termine, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento, caratterizzato da ambiente naturale, totalmente reversibile, con impatti secondari trascurabili, mitigato dalla naturale diluizione e dall'utilizzo di fanghi a base di acqua viscosizzata non contaminati*.

#### **Interazioni con il fondale**

Un potenziale ulteriore impatto sulle caratteristiche geomorfologiche e fisiche dei sedimenti potrebbe essere determinato dall'interazione delle strutture in progetto (impianto di perforazione) con il fondale marino. In particolare:

- durante le fasi di mob/demob dell'impianto di perforazione (della durata di **3 giorni** cadauna) l'impatto generato sul fondale marino è causato principalmente dalla movimentazione dei sedimenti durante lo spostamento delle strutture di ancoraggio, e durante il demob dell'impianto, lo spostamento e il sollevamento delle strutture rimosse. Si precisa che non saranno eseguiti scavi in quanto le ancore saranno appoggiate e infisse nel fondale. In particolare, l'interazione con il fondale potrebbe causare la movimentazione temporanea dei sedimenti di fondo e l'immissione nella colonna d'acqua sovrastante, con conseguente successiva rideposizione, della frazione più fine dei sedimenti stessi. Ciò potrebbe generare una leggera variazione della geomorfologia del fondale marino ed un'alterazione delle caratteristiche fisiche dei sedimenti in quanto si potrebbero creare aree di accumulo e aree di avvallamento differenti da quelle originarie. Tale variazione, sarà tuttavia circoscritta alle immediate vicinanze del punto di perforazione. Inoltre, a seguito del demob dell'impianto di perforazione, sul fondale

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 44 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

saranno visibili le impronte lasciate dagli ancoraggi dell'impianto, che comunque saranno progressivamente ricoperte nel lungo periodo ad opera del normale regime deposizionale. Trattandosi sempre di perturbazioni puntuali e circoscritte alle immediate vicinanze dell'impianto, l'impatto sulle caratteristiche geomorfologiche del fondale è da ritenersi **trascurabile** in quanto di *lieve entità, a breve termine, di bassa frequenza e bassa probabilità di generare un impatto, localizzato al sito di intervento caratterizzato da un ambiente naturale, totalmente reversibile, con impatti secondari trascurabili, e mitigato dal naturale processo di dispersione.*

- durante le fasi di perforazione (durata di circa 40 giorni), così come durante le operazioni di chiusura mineraria (durata di circa 7 giorni), l'effetto della rotazione dell'impianto nel fondale marino e le operazioni di spostamento e sollevamento delle attrezzature di pozzo che saranno rimosse (in fase di chiusura mineraria) può determinare una minima mobilitazione temporanea di materiale fine dal fondale e all'immissione nella colonna d'acqua sovrastante, con conseguente successiva rideposizione, della frazione più fine dei sedimenti stessi. Si potrà pertanto determinare una minima e localizzata *variazione della geomorfologia del fondale marino e un'alterazione delle caratteristiche fisiche dei sedimenti* in quanto si potranno generare aree di accumulo e aree di avvallamento differenti da quelle originarie. Tuttavia, componente tale impatto sulla componente *Fondale marino e sottosuolo* si può ragionevolmente ritenere **trascurabile** in quanto *di lieve entità, a breve termine, di bassa frequenza e bassa probabilità di generare un impatto, localizzato al sito di intervento caratterizzato da un ambiente naturale, totalmente reversibile, con impatti secondari trascurabili.*

#### **Rilascio di metalli**

Un potenziale impatto sulle caratteristiche chimiche dei sedimenti potrebbe essere determinato indirettamente dal rilascio di ioni metallici nella colonna d'acqua dovuto agli scarichi dei mezzi navali impiegati. In particolare:

- durante tutte le fasi di progetto si potrebbe determinare il rilascio nella colonna d'acqua, con successiva deposizione nei sedimenti, di ioni piombo contenuti nei carburanti dei mezzi navali di supporto alle operazioni. Tuttavia, considerando il carattere di temporaneità delle attività (si prevede di concludere i lavori in complessivi di **47 giorni**), che il fondale nell'area in cui saranno realizzate le attività è profondo oltre 700 m e tenuto conto della naturale diluizione delle sostanze in mare aperto, si può ritenere che l'impatto dovuto al rilascio di metalli sulla componente *Fondale marino e sottosuolo* sia **nullo**.

#### **5.7.2 Tabella di sintesi degli impatti**

Sulla base delle valutazioni effettuate, è stata compilata la matrice quantitativa della stima degli impatti generati dalle fasi di progetto sulla componente Fondale marino e sottosuolo, i cui risultati sono mostrati in **Tabella 5-16**.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 45 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

**Tabella 5-16: stima impatti sulla componente Fondale marino e Sottosuolo – Progetto "Vela 1"**

<i>Fasi di progetto</i>	<i>Mob / Demob dell'impianto di perforazione</i>		<i>Perforazione e prove di produzione / Chiusura mineraria del pozzo esplorativo</i>			
<i>Fattori di perturbazione</i>	Interazione con fondale		Scarichi di prodotti derivanti dalla perforazione in mare (Riserless)		Interazione con fondale	
<i>Alterazioni potenziali</i>	Alterazione delle caratteristiche geomorfologiche del fondale	Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti	Alterazione delle caratteristiche geomorfologiche del fondale	Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti	Alterazione delle caratteristiche geomorfologiche del fondale	Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti
<b>Entità (Magnitudo)</b>	1	1	2	1	1	1
<b>Frequenza</b>	1	1	1	1	1	1
<b>Reversibilità</b>	1	1	1	1	1	1
<b>Scala Temporale</b>	1	1	1	1	1	1
<b>Scala Spaziale</b>	1	1	2	2	1	1
<b>Incidenza su aree critiche</b>	2	2	2	2	2	2
<b>Probabilità</b>	1	1	3	2	1	1
<b>Impatti Secondari</b>	2	2	2	2	2	2
<b>Misure di mitigazione e compensazione</b>	0	0	-2	-2	0	0
<b>Totale Impatto</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>CLASSE DI IMPATTO</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>

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 Fondale marino e sottosuolo derivanti dalle attività in progetto. In particolare

- per alcuni dei casi (scarico dei reflui a mare, rilascio dei metalli ed effetti eco tossicologici legati al rilascio di residui della perforazione per la fase di riserless), l'impatto potenziale è stimato come **NULLO**.
- per quanto concerne l'interazione col fondale nella fase di Mob-Demob dell'impianto di perforazione e nella fase di perforazione e prove produzione si stimano impatti rientranti in

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 46 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

**Classe I** (impatto sulle caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti e sulle caratteristiche geomorfologiche del fondale), 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;

- per quanto concerne gli scarichi di prodotti derivanti dalla perforazione (fase di Riserless), l'impatto è stimato di **Classe I** sulle caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti, 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, e di **Classe II** sulle caratteristiche geomorfologiche del fondale, ossia in una classe ad impatto ambientale **BASSO**, indicativa di un'interferenza di bassa entità ed estensione, i cui effetti, di breve durata, sono reversibili.

## 5.8 CLIMA ACUSTICO

Il principale fattore di perturbazione generato dalle attività in progetto, che può avere una influenza diretta sulla componente Clima acustico, è rappresentato dalle emissioni sonore generate dalle varie fasi progettuali. Di seguito si riporta una descrizione di tali emissioni e la stima degli impatti che esse generano sulla componente in esame (alterazione del clima acustico) descrivendo anche le principali misure di mitigazione già adottate.

### Considerazioni generali sul clima acustico marino

Prima di valutare i possibili impatti generati dalle attività in progetto sulle specie marine, 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.

Attualmente, la conoscenza dell'impatto del rumore e delle vibrazioni sull'ambiente marino è relativamente limitata e sempre più oggetto di studio.

E' noto 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, alla temperatura e pressione locali.

In generale, in mare, mentre i rumori ad alta frequenza hanno una capacità di propagazione molto bassa (un rumore emesso ad una frequenza di 100.000 Hz, perde 36 dB di intensità per Km), quelli a bassa frequenza (inferiore ad 1.000 Hz) mantengono valori di intensità molto elevati ed hanno una bassa decrescita con la distanza (Roussel, 2002).

Per fornire una valutazione il più possibile quantitativa dell'interferenza del rumore associato ad attività offshore è necessario identificare il livello di rumore prodotto dalle singole sorgenti e l'estinzione del rumore all'aumentare della distanza.

In corrispondenza della sorgente, il rumore prodotto è normalmente superiore al livello di "background", ovvero al rumore ambientale (rumore di fondo) presente. Allontanandosi dalla sorgente l'intensità del rumore decresce fino a raggiungere un valore pari al valore di background, distanza alla quale l'effetto della sorgente viene ritenuto esaurito.

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

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 47 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

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 attività in progetto. 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.

Ad esempio, la velocità del suono aumenta con la temperatura di circa 4,5 m/s per grado, con la salinità di circa 1,3 m/s per ogni millesimo di variazione della salinità e con la profondità di circa 1,70 m/s ogni 100 m (Fonte: sito web: <http://www.sapere.it>).

Inoltre, altro elemento di variabilità consiste nel contributo delle emissioni sonore in aria, che, sebbene in percentuale limitata, si diffondono anche in acqua per i seguenti motivi:

- trasmissione per l'elevata differenza di densità tra aria e acqua;
- presenza di fenomeni di diffrazione;
- riflessione della maggior parte dell'energia sonora da parte della superficie aria-acqua.

Il rumore viene espresso mediante il parametro Livello di Pressione sonora (SPL) che è una misura logaritmica, espressa in decibel, della pressione sonora in un punto rispetto a quella di riferimento così espressa:

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

dove:

- **P = pressione misurata (mPa);**
- **$p_{\text{ref}} = 1 \text{ m Pa}$  (pressione di riferimento in ambiente acquatico).**

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 48 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

Le perturbazioni relative alla generazione di rumore in acqua vengono valutate con riferimento sia al *rumore medio a bassa frequenza* (valori di controllo e di soglia) che alla *zona di influenza*.

La *zona di influenza* è definita come l'area sottomarina entro la quale il rumore emesso dalla sorgente sonora supera il rumore ambientale. Per la zona di influenza non sono definibili valori di controllo e di soglia.

Per valutare l'area interessata dal rumore prodotto dal progetto è necessario conoscere l'intensità della sorgente (es. intensità sonora) ed il coefficiente di perdita per trasmissione (es. la velocità di attenuazione del suono all'aumentare della distanza dalla sorgente).

Sebbene il modo migliore per valutare tali parametri siano le misurazioni in sito, in assenza di campagne di monitoraggio, è possibile utilizzare modelli matematici per la stima di tali valori. Solitamente, la stima viene effettuata utilizzando semplici modelli empirici o statistici, preferiti a modelli matematici complessi che richiedono la conoscenza di molti parametri spesso incogniti quali le caratteristiche geologiche, la batimetria e la meteorologia della zona di studio ed i cui risultati sono spesso affetti da notevoli incertezze.

Al fine di stabilire l'estensione della zona di influenza è stata utilizzata l'equazione di Beer, una legge di decadimento di tipo esponenziale, che descrive l'attenuazione del segnale acustico in funzione della distanza dalla sorgente. L'equazione è la seguente:

$$\frac{dI}{dR} = -a_v \cdot R \Rightarrow I = I_0 \cdot e^{-a_v \cdot R}$$

dove:

- **I** è l'intensità dell'onda acustica [dB]
- **R** è la distanza dalla sorgente espressa in km
- **av** è il coefficiente di attenuazione, tipico per ciascuna frequenza ( $\nu$ , [Hz]), espresso in [dB/km].
- Il coefficiente di attenuazione  $a_v$  presenta una dipendenza di tipo quadratico con la frequenza; per l'attenuazione in acqua di mare il valore del coefficiente di attenuazione può essere approssimato come segue:

$$a_v = 1.5 \cdot 10^{-8} \cdot \nu^2$$

Tale equazione è pertanto utile al calcolo dell'ampiezza della zona di influenza.

Nel caso in oggetto, per le motivazioni sopra esposte connesse alla complessità di esecuzione di una valutazione quantitativa attendibile, la valutazione dell'impatto acustico associato alla propagazione del rumore nel mezzo "acqua di mare" è stata eseguita tramite una stima qualitativa.

L'analisi è stata condotta analizzando le informazioni progettuali disponibili relative alle tipologie di sorgenti in acqua legate soprattutto al funzionamento dell'impianto di perforazione.

Per quanto riguarda la tipologia delle sorgenti, in generale si può seguire la seguente classificazione:

- sorgenti impulsive, sorgenti periodiche di breve durata;
- sorgenti continue (es. rumore prodotto dall'attività di perforazione del pozzo in progetto).

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 49 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

Le sorgenti impulsive hanno delle “time-histories” che identificano un comportamento caratteristico e vengono solitamente analizzate ed interpretate nel dominio del tempo. Le misure effettuate sono di solito misure picco-picco della pressione sonora e/o misure dell’impulso.

Nel caso in esame, non sono previste sorgenti di rumore di tipo impulsivo in quanto non è prevista l’infissione di pali di fondazione.

Anche il conductor pipe (CP), infatti, viene infisso da fondo mare (747 m dal Piano Tavola Rotary) alla profondità di 800 m (sempre da PTR) con la tecnica del Jetting, ovvero utilizzando un forte getto d’acqua per rimuovere il terreno e posizionare contemporaneamente il CP preassemblato sull’impianto. Tale tecnica permette di annullare le emissioni sonore rispetto alla tecnica di infissione mediante battitura, non applicabile per il progetto in esame.

Al contrario, il rumore continuo viene solitamente analizzato in modo più efficace nel dominio della frequenza, attraverso l’analisi spettrale (ovvero intensità in funzione della frequenza).

### **5.8.1 Analisi dei fattori di perturbazione e stima degli impatti**

#### **Alterazione del clima acustico generato dalle attività in progetto**

Per quanto riguarda il progetto in esame, le sorgenti sonore sono di tipo continuo, dovute alle attività di perforazione e sono riconducibili al funzionamento dei motori diesel, dell’impianto di sollevamento (argano e freno) e rotativo (tavola rotary e top drive), delle pompe fango e delle cementatrici.

La caratterizzazione delle perturbazioni associata all’attività di perforazione è la seguente:

- un rumore medio a bassa frequenza (200 Hz) pari a 96 dB in fase di perforazione, con un incremento di circa 20 dB rispetto al fondo naturale di 76 dB, assunto in base a dati bibliografici e riferito alla colonna d’acqua nelle vicinanze della piattaforma (Evans & Nice 1996);
- una zona di influenza, cioè l’area sottomarina entro la quale il rumore emesso dalla sorgente sonora supera il rumore ambiente.

Dati raccolti durante campagne sperimentali in mare hanno evidenziato che il range di incremento di rumore che si determina nelle vicinanze della piattaforma in fase di perforazione è dell’ordine di 15-20 dB, cioè un valore di 91-96 dB in confronto ai 76 dB assunti come rumore di fondo, alla frequenza di 240 Hz.

Per mezzo dell’equazione di Beer precedentemente descritta, è stata calcolata una distanza (R) pari a 2,5 km alla quale il rumore prodotto dalle attività di perforazione in progetto si attenua fino a raggiungere il rumore di fondo (ovvero l’ampiezza della zona di influenza). Si precisa inoltre che la sala motori dell’impianto di perforazione è già dotata di un sistema di insonorizzazione.

Pertanto, in considerazione dell’incremento del livello sonoro atteso e della tipologia delle attività in progetto, temporanee e di durata limitata nel tempo, si può ragionevolmente ritenere che l’impatto sul clima acustico marino generato dalle attività di perforazione del pozzo Vela 1 in progetto è valutabile come **basso in quanto di media entità (nelle immediate vicinanze dell’impianto), medio-alta frequenza e alta probabilità di generare un impatto, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento caratterizzato da ambiente naturale, a breve termine, mitigato**

 <p><b>eni S.p.A.</b>  <b>Exploration &amp; Production</b>  <b>Division</b></p>	<p>Data  Marzo  2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07  <b>Studio di Impatto Ambientale</b>  <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b></p>	<p>Capitolo 5  Pag. 50  di 101</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

*dall'adozione di sistemi di insonorizzazione già presenti sull'impianto, con impatti secondari non cumulabili e totalmente reversibile.*

Emissioni sonore meno significative sono invece quelle generate dal traffico di mezzi navali a supporto delle operazioni....Si precisa tuttavia che, come precedente descritto, i mezzi impiegati sono in numero molto limitato ed agiranno in un'area già normalmente frequentata da un significativo transito navale, pertanto non si determinerà un incremento significativo del clima acustico dovuto solo a tale aspetto.

L'impatto sul clima acustico marino generato dalla presenza di mezzi di supporto nell'area in progetto è valutabile come **trascurabile** *in quanto di lieve entità, bassa frequenza e bassa probabilità di generare un impatto (in considerazione della presenza nell'area di altri mezzi e del numero limitato di mezzi previsto per le attività), lievemente esteso ad un 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.*

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 51 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

### 5.8.2 Tabella di sintesi degli impatti

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

<b>Tabella 5-17: stima impatti sul comparto clima acustico marino</b>		
<i>Fasi di progetto</i>	Mob/demob dell'impianto di perforazione	Perforazione e prove di produzione / Chiusura mineraria del pozzo esplorativo
<i>Fattori di perturbazione</i>	Emissioni sonore (mezzi navali di supporto)	Emissioni sonore e vibrazioni
<i>Alterazioni potenziali</i>	Clima acustico marino	Clima acustico marino
<b>Entità (Magnitudo)</b>	1	3
<b>Frequenza</b>	1	3
<b>Reversibilità</b>	1	1
<b>Scala Temporale</b>	1	1
<b>Scala Spaziale</b>	2	2
<b>Incidenza su componenti critiche</b>	2	2
<b>Probabilità</b>	1	4
<b>Impatti Secondari</b>	2	3
<b>Misure di mitigazione e compensazione</b>	-2	-2
<b>Totale Impatto</b>	<b>9</b>	<b>17</b>
<b>CLASSE DI IMPATTO</b>	<b>I</b>	<b>II</b>

Le classi di impatto risultanti dall'applicazione dei criteri precedentemente esposti evidenziano l'assenza di impatti ambientali significativi derivanti dalle attività di progetto.

In particolare,

- durante la fase di mob/demob impianto, l'impatto sul clima acustico marino è valutabile come afferente alla **Classe I**, ovvero nella classe caratterizzata da impatto ambientale **TRASCURABILE**, ed indicativa di un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili.
- durante la fase di perforazione, l'impatto sulla componente clima acustico marino è valutabile come afferente alla **Classe II**, ovvero nella classe caratterizzata da impatto ambientale **BASSO**, comunque caratterizzata da impatto di media entità e limitata estensione, i cui effetti, di breve durata, sono totalmente reversibili.

 <p><b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b></p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b></p>	<p>Capitolo 5 Pag. 52 di 101</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

## 5.9 FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

L'analisi delle perturbazioni e la valutazione delle eventuali interferenze su questa componente ambientale è stata effettuata sulla base della esperienza su progetti analoghi a quello proposto, di studi bibliografici disponibili e facendo riferimento ai risultati delle indagini ambientali sito specifiche eseguite nell'area interessata dalle operazioni e descritte ampiamente nel **Capitolo 4** al quale si rimanda per gli approfondimenti.

Si precisa che la componente "vegetazione" non verrà trattata in dettaglio in quanto ritenuta non rilevante in considerazione delle caratteristiche dell'area di intervento: non sono infatti presenti praterie di *Posidonia oceanica*, né altre biocenosi ad elevato pregio ambientale sui fondali interessati dalla perforazione del pozzo. L'area di localizzazione delle opere in progetto è caratterizzata da un battente d'acqua pari a circa -717 m di conseguenza, il fondale non può essere interessato da praterie di *Posidonia* poiché essa cresce solo in presenza di luce e ad una profondità che arriva tipicamente ai 30 metri e solo in caso di acque molto limpide fino ai 40 metri. In particolare, vengono analizzati i possibili impatti che i fattori di perturbazione, legati dalle diverse azioni di progetto, possono generare sulle seguenti specie caratteristiche dell'ambiente marino:

- specie planctoniche;
- specie pelagiche;
- specie bentoniche;
- tartarughe e mammiferi marini;
- avifauna.

In particolare, tra le suddette specie, quelle bentoniche sono considerate indicatori biologici di eventuali perturbazioni immesse nell'ambiente marino.

Dato che l'ambiente marino è soggetto a variazioni notevoli legate ad esempio alla dinamica delle masse d'acqua, agli apporti di acque continentali, alle variazioni stagionali, risulta difficile stabilire parametri indicatori delle perturbazioni immesse e, soprattutto, riuscire ad individuare il contributo delle singole perturbazioni alla variazione dei parametri stessi. Gli indicatori che si basano su fattori biologici prendono in considerazione soprattutto le variazioni delle popolazioni bentoniche e dei risultati della pesca, che sono i parametri più facilmente quantificabili.

Il macrozoobenthos viene considerato un indicatore di stress ambientale su lunga scala temporale sia per la ridotta mobilità tipica di tali organismi sia perché essi rivestono un ruolo fondamentale nei processi ecologici del benthos, come la ciclizzazione dei nutrienti, la regolazione dei cicli biogeochimici, la produzione secondaria e il bioaccumulo di inquinanti (Snelgrove, 1998).

Ogni comunità bentonica possiede una propria capacità di omeostasi, cioè una condizione di stabilità interna che si mantiene anche 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.

L'effetto cumulativo dei cambiamenti ambientali è spesso identificato attraverso l'integrazione delle risposte alle condizioni di stress operate nel tempo sulle comunità macrozoobentoniche in

 <p><b>eni S.p.A.</b> Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b></p>	<p>Capitolo 5 Pag. 53 di 101</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

termini di ricchezza di specie e/o taxa. In alcuni casi anche una singola specie può rappresentare un buon indicatore se tollerante o sensibile a particolari condizioni ambientali.

Per effettuare le valutazioni di carattere quali-quantitativo sulle popolazioni macrobentoniche presenti nel dettaglio dell'area di studio, sono stati eseguiti monitoraggi ante – operam da parte della società G.A.S. s.r.l., Geological Assistance & Services, nel Luglio 2009 i cui risultati sono stati dettagliati nel **Capitolo 4** e riportati in **Appendice 3**.

La comunità bentonica rinvenuta è risultata ovunque molto povera in termini di numero di individui e poco diversificata a livello di specie, come suggerito dai valori di Densità, Ricchezza specifica totale e degli altri indici calcolati. Le specie censite sono risultate tipiche di fondi mobili e dominate dagli organismi misticoli, limicoli e/o da quelli indicatori della presenza di materia organica nel sedimento. I taxa maggiormente rilevati nelle stazioni di campionamento più vicine al punto di perforazione appartengono ai gruppi dei policheti (*Ampharete acutifrons*, appartenente alla Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri, *Nothria conchilega* e *Lumbrinereis impatiens*, entrambi organismi misticoli e *Paralacydonia paradoxa*, indicatore della presenza di materia organica nei sedimenti) e dei molluschi (in particolare il gasteropode *Hyala vitrea*, tipico della Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri). I policheti rappresentano il gruppo principale, seguiti da crostacei e/o molluschi e dai phyla di secondaria importanza (echinodermi, nemertini e sipunculidi).

Sebbene i fondali dell'area di interesse siano colonizzati da scarsa popolazione biocenonica è tuttavia possibile che il fondale possa essere interessato da perturbazioni ad effetto eutrofizzante (immissione di reflui civili, di composti dell'azoto e del fosforo) che porterebbero ad un incremento della biomassa e degli altri parametri correlati.

### ***5.9.1 Analisi dei fattori di perturbazione e stima degli impatti***

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto che possono avere una influenza diretta o indiretta con la flora, la fauna e gli ecosistemi marini, sono:

- fattori fisici di disturbo: generazione di rumore e vibrazioni, illuminazione notturna, interazione con il fondale marino, presenza fisica delle strutture in mare;
- scarichi di reflui civili;
- rilascio residui di perforazione (fase di Riserless)
- rilascio di metalli.

Di seguito si riporta una descrizione dei suddetti fattori di perturbazione generati dalle varie fasi progettuali e la stima degli impatti che essi generano sulle specie planctoniche, pelagiche, bentoniche e sui mammiferi marini, sulle tartarughe e sull'avifauna, descrivendo anche le principali misure di mitigazione già adottate.

#### **Generazione di rumore e vibrazioni**

L'elevata capacità di propagazione del rumore in mare, cinque volte superiore rispetto alla propagazione in aria, ha determinato un notevole sviluppo delle capacità uditive in molte specie marine e, in particolare, nei cetacei.

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-

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 54 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

GEDA, CEOM, "Studio effetti delle emissioni acustiche delle attività di piattaforma off-shore sulle componenti biologiche"). 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.

Le capacità uditive ed i range di frequenza percepiti dai diversi potenziali ricettori biologici, sono differenti per le diverse specie.

Quando gli animali, per qualunque ragione, non riescono ad evitare una fonte di rumore, possono essere esposti a condizioni acustiche capaci di produrre effetti negativi, che possono andare dal disagio e stress fino al danno acustico vero e proprio con perdita di sensibilità uditiva, temporanea o permanente.

L'esposizione al rumore può avere un effetto anche quando è al di sotto dei livelli che provocano perdita di sensibilità uditiva.

I rumori a bassa frequenza di sensibile entità sono potenzialmente in grado di indurre sia un allontanamento dell'ittiofauna che una interferenza con le normali funzioni fisiologiche e comportamentali di alcune specie.

L'esposizione a rumori molto forti possono essere la causa di danni fisici ad altri organi oltre che a quelli uditivi.

Nello specifico sono stati studiati effetti di stress ormonale riconducibile all'esposizione ad alti livelli sonori su odontoceti (Thomas et al, 1990c; Romano et al, 2004).

L'esposizione prolungata a rumori, può comportare, inoltre, effetti all'apparato uditivo legati alla variazione temporanea o permanente della soglia uditiva. La variazione temporanea della soglia uditiva è stata studiata solo per poche specie di mammiferi marini, inoltre, non è ben noto il tasso di crescita di tale effetto sull'apparato uditivo all'aumentare dell'esposizione al rumore. I risultati ottenuti dagli studi effettuati servirebbero anche per valutare l'insorgenza della variazione permanente della soglia uditiva, parametro utilizzato per definire una lesione da esposizione acustica, per cui non sono mai state effettuate misure dirette (*"Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Inizial Scientific Racommendations"*, Anno 2007).

L'aumento del rumore di fondo dell'ambiente, così come la riduzione di sensibilità uditiva, può ridurre la capacità degli animali di percepire l'ambiente, di comunicare e di percepire i deboli echi dei loro impulsi di *biosonar*.

Al fine di prevenire possibili disturbi fisici e comportamentali sui cetacei, l'International Marine Animal Trainers' Association (IMATA) ha definito dei valori di soglia di esposizione al rumore, in relazione alla sensibilità uditiva dei cetacei per le basse, medie e alte frequenze sonore (*"Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Inizial Scientific Racommendations"*, Anno 2007).

Per i cetacei sensibili alle basse frequenze, nel caso di rumori continui/non impulsivi (attività di perforazione, vessel di supporto), l'analisi dell'IMATA è stata effettuata combinando i risultati dei numerosi studi condotti tra gli anni Ottanta e l'anno 2004 (Baker et al., 1982; Malme et al., 1983, 1984, 1986; Richardson et al., 1990b; McCauley et al., 1996; Biassoni et al., 2000; Croll et al., 2001; Palka & Hammond, 2001; Nowacek et al., 2004). I risultati ottenuti hanno rilevato una variabilità di risposta all'esposizione al rumore in funzione di molteplici fattori, quali la tipologia di sorgente sonora e la distanza dalla fonte di esposizione.

Nello specifico un livello di esposizione sonoro (*Received level*) RLs compreso tra 90 e 120 dB re: 1 µPa (90 e 120 decibel riferiti alla pressione sonora di 1 micro Pascal di riferimento in ambiente

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 55 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

acquatico), genera variazioni comportamentali molto limitate o addirittura assenti; mentre un livello di esposizione sonoro (RLs) compreso da 120 a 160 dB re: 1  $\mu$ Pa genera evidenti effetti comportamentali.

Per i cetacei sensibili alle medie frequenze, sono stati effettuati studi condotti sia in campo, sia in laboratorio (LGL & Greeneridge, 1986; Gordon et al, 1992; Palka e Hammond, 2001; Buckstaff, 2004; Morisaka et al, 2005; Schevill & Watkins, 1975; Morton & Symonds, 2002; Monteiro-Neto et al, 2004; Nachtigall et al, 2003; Finneran & Schlundt, 2004) con risultati contrastanti in relazione alla tipologia di specie analizzata. In alcuni casi, infatti, gli individui analizzati in campo hanno mostrato risposte comportamentali negative alle esposizioni con livelli sonori compresi tra 90 e 120 dB re: 1  $\mu$ Pa, mentre su altri individui studiati non sono state riscontrate evidenti alterazioni anche per livelli di esposizione superiori (120-150 dB re: 1  $\mu$ Pa).

Per i cetacei sensibili alle alte frequenze in base agli studi sulle reazioni comportamentali condotti sia in campo sia in laboratorio (Culik et al, 2001; Olesiuk et al, 2002; Johnston, 2002; Kastelein et al., 1997, 2000, 2005, 2006a) è stato rilevato, in particolare per il focene (piccolo cetaceo Odontocete), che le esposizioni superiori a livelli sonori di 140 dB re: 1  $\mu$ Pa, inducono l'individuo a fuggire dalla sorgente sonora. Tale comportamento conservativo, viene spesso utilizzato come risposta di riferimento per tutte le specie di cetacei esposte ad alte frequenze sonore.

Sulla base del “Marine Mammal Protection Act” (MMPA) del 1972 che divide i disturbi possibili in due categorie fondamentali:

- *Livello A*: livello proprio di tutte quelle attività che possono nuocere agli animali. Il rumore può provocare la perdita permanente o temporanea dell'udito;
- *Livello B*: livello proprio di tutte quelle attività che possono potenzialmente arrecare disturbo (per esempio a livello comportamentale),

il National Marine Fisheries Service Office of Protected Resources (NMFS/OPR) ha cercato di fornire alcune linee guida per limitare l'esposizione al rumore (Bowles e Graves S. K., 2007) definendo i seguenti limiti-guida<sup>2</sup>:

- 120 dB alla pressione di riferimento di 1  $\mu$ Pa RMS SPL (Root-mean-square Sound Pressure Level) per la prevenzione del Livello B durante l'esposizione a rumori continui o intermittenti;
- 160 dB alla pressione di riferimento di 1  $\mu$ Pa RMS SPL per la prevenzione del Livello B durante l'esposizione a sorgenti di rumore pulsanti;
- 180 dB alla pressione di riferimento di 1  $\mu$ Pa per la prevenzione del Livello A in tutti i mammiferi marini.

Con particolare riferimento alle specie presenti nell'area di interesse, tali parametri sono confermati da dati di letteratura scientifica. Tali studi evidenziano, infatti, che i piccoli odontoceti mostrano segni di allarmismo (paragonabile, pertanto, al Livello B sopra citato) per livelli di intensità compresi tra i 140 - 150 dB (Roussel, 2002) e che i tursiopi, in particolare, cominciano a mostrare una temporanea perdita di udito (assimilabile al Livello A, con specifico riferimento a questo gruppo di odontoceti) per livelli di pressione sonora tra i 192 ed i 201 dB (re 1  $\mu$ Pa), a seconda della frequenza (Perry, 1998).

---

<sup>2</sup> Limiti specificatamente identificati nello studio per il traffico navale associato al *Trans Alaska Pipeline System* (TAPS), ma riportati a scopo esemplificativo.

 <p><b>eni S.p.A.</b> Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b></p>	<p>Capitolo 5 Pag. 56 di 101</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

Per quanto concerne le **tartarughe marine**, di cui è stata rilevata la presenza nell'area di studio (cfr. **Cap. 4**) studi scientifici hanno dimostrato la loro minore sensibilità alle emissioni sonore rispetto ai mammiferi (Thomson et alii, 2000).

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). 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 µPa (O'Hara & Wilcox 1990; McCauley et al. 2000) quindi valori molto più elevati rispetto a quelli generati durante la perforazione.

Si riporta di seguito la stima degli impatti determinati dal rumore generato nelle varie fasi di progetto. In particolare:

- durante la *fase di mob/demob dell'impianto di perforazione* non sono riscontrabili sorgenti sonore impulsive, in quanto l'impianto viene trasferito, in posizione di galleggiamento, sul luogo dove è prevista la perforazione del pozzo. In tale fase, pertanto, le emissioni sonore sono quelle generate dal traffico, discontinuo, di mezzi navali a supporto delle operazioni. La presenza del rumore potrebbe determinare un temporaneo allontanamento delle specie presenti nell'area di progetto. Considerando la durata limitata delle operazioni, il contenuto raggio d'azione delle interferenze generate e della presenza discontinua dei mezzi navali, in numero limitato di mezzi in un'area già caratterizzata da significativo traffico navale, l'impatto delle emissioni sonore prodotte dalle navi di supporto sulle specie marine (pelagiche, planctoniche, tartarughe e mammiferi) e sull'avifauna, può essere considerato **trascurabile** in quanto di *lieve entità, a breve termine, bassa frequenza e bassa probabilità di generare un impatto, incidente su ambiente naturale, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento, totalmente reversibile, opportunamente mitigato dalla manutenzione dei mezzi impiegati e dall'accorgimento della limitazione del traffico nelle aree di intervento*;
- durante la *fase di perforazione /chiusura mineraria*, come sopra descritto, dati raccolti durante campagne sperimentali in mare hanno evidenziato che il range di incremento di rumore che si determina nelle vicinanze dell'impianto in fase di perforazione è dell'ordine di 15-20 dB, cioè un valore di 91-96 dB in confronto ai 76 dB assunti come rumore di fondo, alla frequenza di 240 Hz. Tale valore di livello di pressione sonora generato in fase di perforazione risulta comunque molto inferiore alla soglia di disturbo della fauna marina, stimata fra i 120 e i 160 dB. Come sopra descritto, le operazioni di perforazione emettono principalmente rumori a bassa frequenza che, tuttavia, non risultano rilevanti sulla maggior parte degli Odontoceti in quanto la gamma sonora dei suoni utilizzati e recepiti da questi cetacei non rientra nella bassa frequenza (frequenze al di sotto dei 200Hz). Tuttavia, diversi studi hanno evidenziato che i Mysticeti risultano vulnerabili alle interferenze acustiche provenienti da fonti di rumore di origine antropica associate ad attività quale la perforazione offshore in quanto il loro repertorio acustico è quasi interamente costituito da vocalizzazioni a frequenza molto bassa (Davies et al, 1988). Il rumore continuo emesso dalle attività di perforazione può avere effetti principalmente comportamentali (a breve o lungo termine). Alcuni autori stimano cautelativamente un raggio di allontanamento, indotto dal rumore emesso, variabile tra i 675-1040 m (Evans &

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 57 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

Nice, 1996). E' anche possibile che i rumori a bassa frequenza emessi dalle attività di perforazione mascherino le vocalizzazioni dei mammiferi marini emesse sulla stessa frequenza. È stato inoltre evidenziato (Davies *et al.*, 1988) che l'esposizione prolungata a suoni che superano i 120 dB può provocare traumi acustici. In ogni caso, per essere esposto a questi livelli di rumore, l'animale dovrebbe trovarsi all'interno di un raggio di  $220 \div 345$  m dalla piattaforma, durante le attività di perforazione. Si ritiene comunque improbabile che un mammifero marino si soffermi nelle vicinanze di tale rumore, riuscendo quindi ad evitare un'esposizione così prolungata.

Come riportato nel Quadro di Riferimento Ambientale del presente SIA, la presenza di Grampo (*Grampus griseus*), del Tursiope (*Tursiops truncatus*) e della Stenella Striata (*Stenella coeruleoalba*) nell'area interessata dalle attività in progetto risulta confermata da recenti campagne di osservazione svolte dal Marine Mammals Observer (MMO) nell'ambito delle attività di perforazione dei Pozzi "Argo 2" e "Cassiopea 1 Dir", effettuate da eni nell'anno 2008.

Dalle indagini effettuate è emerso che le osservazioni sulla presenza e la distribuzione dei cetacei nelle immediate vicinanze e nell'area intorno all'impianto di perforazione suggeriscono che la presenza dell'impianto stesso non rappresenti un fattore di stress per le popolazioni di cetacei che utilizzano l'area. Le osservazioni etologiche effettuate non hanno rilevato nessuna palese variazione del normale repertorio comportamentale ed hanno evidenziato la frequentazione soprattutto notturna degli spazi sottostanti la piattaforma, dove si aggregano vaste quantità di pesce attratte di giorno dall'ombra dell'impianto stesso proiettata in mare e di notte dall'illuminazione.

I dati visuali raccolti durante la campagna svolta dal Marine Mammals Observer (MMO) non hanno evidenziato alcuna modificazione apparente di rotta delle specie osservate per evitare di passare in prossimità della struttura e nessuna variazione dell'abbondanza e della distribuzione delle popolazioni di cetacei presenti nell'area, nel periodo in cui la piattaforma ha svolto la sua attività di perforazione.

Inoltre, Cagnolaro & Notarolo di Sciarra, (1992) riporta la presenza regolare nel Canale di Sicilia della Balenottera comune (*Balaenoptera physalus*), del Capodoglio (*Physeter macrocephalus*) e del Tursiope (*Tursiops truncatus*).

Tra queste, l'unico rappresentante dei Mysticeti è la Balenottera comune: la presenza regolare della specie al largo delle Pelagie è stata documentata in particolare nel periodo tra Febbraio ed Aprile 2008. Questo cetaceo predilige le zone dove la profondità media è superiore ai 2200 m, solitamente ad una distanza media dalla costa di 44 km.

Tali aree risultano al di fuori della zona di influenza delle emissioni acustiche generate dalle attività previste per il progetto. Inoltre, i valori di stima del rumore durante le attività di perforazione nel tratto di mare più prossimo all'impianto pari a 96 db risultano inferiori ai valori capaci di indurre l'allontanamento dei mammiferi marini.

Per quanto riguarda il Tursiope, specie più tipicamente costiera e quindi potenzialmente presente nel tratto di mare preso in esame, si rimanda ad uno studio effettuato dall'ex Istituto di Ricerche sulla Pesca Marittima (I.R.P.E.M.) ora CNR ISMAR di Ancona, sul rischio a carico delle specie di cetacei che popolano l'Adriatico. Nell'ambito di questo studio, i numerosi avvistamenti di delfinidi nelle vicinanze di aree di piattaforma e, più in generale, di strutture offshore, testimoniano la ridotta interferenza tra attività industriali e mercantili e i delfini.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 58 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

In conclusione, si può ragionevolmente stimare che l'impatto sonoro generato durante la fase di perforazione/chiusura mineraria sui mammiferi marini e la fauna pelagica sia valutabile come **basso**, in quanto di *media entità, a breve termine, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento, con alta frequenza di accadimento (la perforazione e quindi l'emissione sonora avverrà in continuo nelle 24 h giornaliere), incidente su ambiente naturale, totalmente reversibile al termine delle attività, alta probabilità di generare un impatto, con effetti secondari trascurabili non cumulabili (per la fauna pelagica), mitigato dai sistemi di insonorizzazione già presenti per la sala motori dell'impianto di perforazione.* Si precisa infatti che i nuovi impianti di perforazione sono progettati con sistemi finalizzati alla massima riduzione del rumore.

Soprattutto durante la fase di perforazione, le emissioni sonore irradiate in aria generate dal funzionamento dell'impianto, possono inoltre determinare anche un disturbo sonoro alle specie di **uccelli migratori** eventualmente in transito nel tratto di mare interessato dalle operazioni. 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 (cfr. **Cap. 4**). 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, possano essere disturbati dal rumore prodotto dalle attività di perforazione e deviare la loro rotta. Si precisa tuttavia che l'area rumorosa sarà circoscritta all'area delle operazioni attenuandosi rapidamente con la distanza da essa. Infine, considerando l'esteso areale in cui si svolgono le rotte migratorie, non potranno determinarsi degli imbuto preferenziali agli uccelli che devierebbero il loro percorso. In conclusione, pertanto, l'impatto acustico determinato dal funzionamento dell'impianto di perforazione è valutabile come **basso in quanto di media entità, elevata frequenza (le attività si protrarranno 24 h su 24), con medio-alta probabilità di generare un impatto, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento, costituito da ambiente aperto naturale, di breve durata, totalmente reversibile, mitigato dai sistemi di insonorizzazione già presenti sugli impianti eni.**

#### **Aumento della luminosità notturna**

Un potenziale impatto sulle specie planctoniche, pelagiche, sui mammiferi e tartarughe marine e sull'avifauna potrebbe essere determinato indirettamente dall'aumento dell'illuminazione notturna specie dell'impianto di perforazione. Infatti, tutte le attività in progetto (mob/demob dell'impianto di perforazione, attività di perforazione/chiusura mineraria del pozzo) si svolgeranno con continuità

 <p><b>eni S.p.A.</b> Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b></p>	<p>Capitolo 5 Pag. 59 di 101</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

nell'arco delle 24 ore. Pertanto, la necessaria illuminazione notturna (per il controllo impianti e il lavoro del personale oltre che per motivi di sicurezza legati alle normative sulla navigazione aerea e marittima) delle strutture offshore e delle navi di supporto potrà arrecare un disturbo alla flora e alla fauna marina presenti nell'intorno dell'area di progetto, soprattutto nella parte più superficiale della colonna d'acqua. L'illuminazione notturna può determinare le seguenti interferenze:

- modificare il ciclo naturale "notte - giorno" con conseguenti alterazioni del ciclo della fotosintesi clorofilliana che le piante svolgono nel corso della notte (le fonti luminose artificiali possono alterare il normale oscuramento notturno). Si potrebbe determinare un leggero incremento dell'attività fotosintetica del fitoplancton negli strati d'acqua più superficiali, anche se tale capacità potrebbe essere fortemente ridotta a causa delle proprietà spettrali della luce prodotta dall'illuminazione artificiale, con conseguente aumento della capacità di autodepurazione delle acque. Si precisa che comunque non è riportato in letteratura scientifica un effetto evidente sull'aumento della produttività del fitoplancton in seguito ad un aumento dell'illuminazione artificiale;
- 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;
- attrazione o eventuale allontanamento di alcune specie ittiche. L'interferenza dovuta all'illuminazione risulta comunque difficilmente quantificabile con parametri definiti e l'impatto difficilmente stimabile;
- come indicato anche nel documento *Verso la strategia nazionale per la biodiversità "Tutela delle specie migratrici e dei processi migratori" esiti del Tavolo tecnico*, pubblicato dal MATTM, l'inquinamento luminoso ha un'interferenza significativa nei siti riproduttivi della Tartaruga marina;
- disturbo anche all'avifauna che può essere influenzata dall'illuminazione notturna, sia nei comportamenti, a causa della modificazione del fotoperiodo, sia nelle migrazioni per le specie che effettuano spostamenti ciclici. Le migrazioni degli uccelli si svolgono, infatti, secondo precise vie aeree che potrebbero subire delle "deviazioni" proprio per effetto di intense fonti luminose. Con riferimento all'area di studio, al **Cap. 4** sono descritte le principali specie migratorie che, seguendo delle rotte prestabilite, possono attraversare l'area di progetto.

È noto in letteratura che le stelle rappresentino un importante riferimento per i migratori notturni in particolare attraverso il meccanismo del compasso stellare così come il fatto che le luci artificiali possono essere causa di collisioni fatali (Berthold, 2001).

Ad esempio l'illuminazione notturna degli edifici infatti attira gli uccelli in migrazione e ne perturba il sistema di orientamento al punto che questi possono sbattere contro le luci o le finestre illuminate o svolazzare intorno alle fonti luminose fino ad estenuarsi e tale effetto è ancora più accentuato in condizioni di nebbia o di cielo coperto.

In particolare, con riferimento alle attività in progetto:

- durante le *fasi di mob/demob dell'impianto di perforazione*, l'illuminazione artificiale sarà dovuta alla presenza dei mezzi navali nell'area di progetto e all'illuminazione delle stesse strutture. Considerando la durata limitata di tali fasi, il ridotto numero di mezzi navali impiegati, il contesto ambientale nel quale si svolgeranno le attività (ampio tratto di mare

 <p><b>eni S.p.A.</b> Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b></p>	<p>Capitolo 5 Pag. 60 di 101</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

aperto con presenza di altre strutture produttive e presenza di mezzi navali), il potenziale impatto indotto sulle specie planctoniche, pelagiche e sui mammiferi marini, sulle tartarughe e sull'avifauna, può essere considerato **trascurabile in quanto di lieve entità, a breve termine, incidente in un limitato intorno del sito di intervento caratterizzato da un ambiente naturale, totalmente reversibile, di bassa frequenza e probabilità di generare un impatto, opportunamente mitigato dalle scelte progettuali (illuminazione diretta all'interno delle aree di lavoro e diretta verso il basso), con impatti secondari trascurabili**. L'impatto sulle specie bentoniche, considerato che il fondale marino si trova ad una profondità di oltre -700 m, può essere considerato **nullo**;

- la fase di perforazione/chiusura mineraria richiede una maggiore luminosità rispetto alla prima fase: l'illuminazione artificiale è infatti necessaria su tutti i livelli dell'impianto. Si precisa tuttavia che la zona illuminata avrà comunque un'estensione limitata e sarà circoscritta all'area dell'impianto, diretta verso l'interno e non verso l'esterno. Inoltre in considerazione della temporaneità delle attività (47 giorni) non si ritiene significativo l'effetto di un eventuale decremento della produzione biologica del plancton così come l'eventuale allontanamento o attrazione di alcune specie ittiche sarà temporaneo e comunque reversibile al termine della perforazione. Pertanto, il potenziale impatto sulle specie planctoniche, pelagiche, sui mammiferi marini, sulle tartarughe e sull'avifauna (in considerazione anche dell'illuminazione della torre di perforazione di altezza pari a 86,5m) può essere considerato **basso per le specie planctoniche e pelagiche, rettili e mammiferi marini, e trascurabile per l'avifauna**, in quanto l'impatto è *di bassa entità, a breve termine, incidente su ambiente naturale, localizzato al sito di intervento, totalmente reversibile al termine della perforazione, di alta frequenza (l'impianto funzionerà in continuo nelle 24 h giornaliere) e medio-bassa probabilità di accadimento (bassa per l'avifauna in quanto la zona illuminata è minima, fari diretti solo all'interno dell'impianto, ampio areale di spostamento dell'avifauna), con impatti secondari trascurabili (nulli nel caso dei mammiferi marini ed avifauna) ed opportunamente mitigato dalle scelte progettuali (illuminazione diretta all'interno dell'impianto e verso il basso)*. L'impatto sulle specie bentoniche, considerato che il fondale marino si trova ad una profondità di oltre -700 m, può essere considerato **nullo**.

### Interazioni con il fondale

Un potenziale impatto sulle specie bentoniche, planctoniche, pelagiche e sui mammiferi marini potrebbe essere determinato indirettamente dall'interazione delle strutture in progetto (ancoraggi impianto di perforazione) con il fondale marino. In particolare:

- durante le fasi di mob/demob dell'impianto di perforazione l'unica interazione con il fondale potrà essere determinata dal sistema di ancoraggio dell'impianto di perforazione, che potrà determinare una lieve sottrazione di habitat per le specie bentoniche. Tale effetto sarà comunque circoscritto ad una zona di pochi metri quadrati in prossimità del fondo marino nel quale si svolgeranno le operazioni. Per tali ragioni, l'impatto generato dalla sottrazione di habitat per le specie bentoniche si può ritenere **trascurabile in quanto di lieve entità, bassa frequenza di accadimento, totalmente reversibile, a breve termine, limitato ad un intorno del sito di intervento, incidente su ambiente naturale, - bassa probabilità di accadimento generare un impatto (le indagini ante – operam**

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 61 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

*eseguite presso l'area e descritte al Cap. 4, hanno evidenziato la scarsità di popolazione bentonica presente nell'area), non mitigabile;*

- durante la fase di perforazione/chiusura mineraria lo spostamento di sedimenti e la loro mobilitazione temporanea nella colonna d'acqua in prossimità degli ancoraggi, potranno determinare un incremento di torbidità e una riduzione della penetrazione della luce con effetti sulle specie bentoniche e planctoniche in grado di compiere fotosintesi. Si evidenzia tuttavia che l'entità di sedimento mobilitati è minima e localizzata al punto di ancoraggio, che l'elevata profondità del fondale (oltre - 700 m) ne favorisce una rapida dispersione limitandone l'effetto di torbidità, e che la profondità della zona eufotica dalla superficie è circa 90 m (cfr. **Cap. 4**) per cui si possono escludere effetti sulla fotosintesi delle specie fitoplanctoniche. Inoltre, i risultati dei monitoraggi eseguiti nell'area e descritti al **Cap. 4** del presente Studio, hanno mostrato una scarsa presenza di specie bentoniche presenti nell'area (cfr. risultati dei monitoraggi ambientali al **Cap. 4**). Si può pertanto ragionevolmente ritenere che l'impatto sulle specie bentoniche sia valutabile come **trascurabile** in quanto di *lieve entità, a breve termine, localizzato al sito di intervento, di bassa frequenza e bassa probabilità di generare un impatto, con effetti secondari trascurabili, totalmente reversibile, mitigato dalla naturale dispersione in mare aperto*. L'impatto sulle specie planctoniche in grado di compiere la fotosintesi, in virtù della profondità del fondale, si possono invece ritenere **nulli**.
- Inoltre, le operazioni di perforazione, comporteranno, una temporanea sottrazione di habitat e sedimento alle comunità bentoniche (con conseguente perdita diretta o frammentazione di biocenosi), legata alla presenza degli ancoraggi, sebbene localizzata in prossimità del punto di perforazione. Tale impatto sulle specie bentoniche si può ritenere **trascurabile** in quanto di *lieve entità, breve durata, medio-alta frequenza, bassa probabilità di generare un impatto, localizzato al sito di intervento caratterizzato da ambiente naturale, totalmente reversibile e non mitigabile*.

Per quanto riguarda invece l'impatto generato sul fondale marino dal rilascio di residui della perforazione in mare durante la prima fase della perforazione (fase di risersles), lo stesso verrà valutato nei paragrafi a seguire.

#### **Presenza fisica delle strutture in mare**

Un potenziale impatto sulle specie bentoniche, planctoniche, pelagiche, sulle tartarughe, sui mammiferi marini e sull'avifauna, potrebbe essere determinato indirettamente dalla presenza fisica e dalla interazione con le strutture in progetto.

*In particolare:*

- L'incremento del traffico marittimo, può interferire con alcune specie marine, quali rettili e mammiferi marini, aumentandone il rischio di collisione. Anche l'eventuale impatto sulle specie ittiche caratterizzanti i siti tutelati presenti sulla costa e generato dal transito dei mezzi da e per la costa è da ritenersi assolutamente **trascurabile** in quanto il numero dei mezzi in transito in tutte le fasi è limitato e periodico e l'area interessata dalle operazioni è normalmente soggetta a traffico marittimo, come descritto nel **Cap. 4 Descrizione delle componenti ambientali**, ed il traffico correlato alle attività in progetto non determinerà un incremento rilevante rispetto alle condizioni attuali.

In relazione alla saltuarietà dei viaggi previsti e al numero limitato di mezzi, il disturbo alla fauna (sia in mare aperto che sulla costa) dovuto all'aumento di traffico ad opera delle

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 62 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

attività di progetto è considerato **trascurabile**, soprattutto in relazione al fatto che *l'incremento del rischio di collisione con le specie presenti risulta minimo rispetto alla situazione di traffico attuale, il disturbo sarà di breve termine (i viaggi sono a carattere periodico e limitati), completamente reversibile, lievemente esteso nell'intorno dell'area di progetto, con bassa frequenza e bassa probabilità di generare un impatto.*

- Saltuariamente, con maggiore frequenza durante il periodo invernale a causa delle più avverse condizioni del mare, il trasferimento del personale da e per il porto di Licata avverrà mediante elicottero. Il sorvolo di elicotteri potrebbe pertanto arrecare un disturbo per l'avifauna e interferire con le rotte delle specie migratorie che scelgano quest'area per gli spostamenti. Considerando tuttavia la limitata frequenza dei transiti, il numero esiguo di tali mezzi, tale impatto si può tuttavia ritenere assolutamente **trascurabile**.
- In generale, le perturbazioni dovute alla *presenza fisica dell'impianto* si riflettono su tutti i livelli biotici quali plancton, bentos, necton, rettili e avifauna. In particolare, in considerazione della tipologia di opera a progetto, i gruppi di specie che potrebbero essere maggiormente interessati dall'interferenza indotta dalla presenza dell'impianto sono mammiferi marini e specie ittiche ed avifauna. L'interferenza con tali specie, prevalentemente associata alla presenza della struttura ed alla interazione con il fondale, alle emissioni sonore e all'illuminazione, può determinare un temporaneo allontanamento degli individui presenti nell'area.. Per i dettagli su questi aspetti si rimanda ai relativi paragrafi.
- L'eventuale rischio di collisione delle specie di avifauna, eventualmente in transito nell'area, con l'impianto, ed in particolare con la torre di perforazione, si può ritenere trascurabile in quanto il suo ingombro è assolutamente limitato in relazione all'ampio area in cui si svolgono le operazioni. Tale impatto è pertanto valutabile come **trascurabile** in quanto di *lieve entità, a breve termine, localizzato al sito di intervento, caratterizzato da ambiente naturale, di elevata frequenza e bassa probabilità di generare un impatto, totalmente reversibile, non mitigabile.*

### **Scarichi di reflui civili**

Un potenziale impatto sulle specie bentoniche, planctoniche, pelagiche, sulle tartarughe e sui mammiferi marini potrebbe essere determinato dagli scarichi in mare di reflui civili originati durante le varie fasi di progetto. In particolare:

- i mezzi navali di supporto impiegati nelle fasi di mob/demob dell'impianto di perforazione scaricheranno a mare, dopo opportuno trattamento, come previsto dalla normativa internazionale specifica MARPOL 73/78, i reflui civili prodotti a bordo. 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. Considerate le limitate quantità di scarichi previsti, la breve durata delle operazioni, il trattamento dei reflui prima dello scarico a mare nel rispetto dei limiti normativi, l'effetto di diluizione favorito dalla collocazione in mare aperto e l'ampio areale in cui si distribuisce, l'effetto dei reflui civili sulle specie zooplanctoniche, pelagiche, sulle tartarughe, sui mammiferi marini, si può considerare **trascurabile**, in quanto *di lieve entità, breve termine, bassa frequenza di accadimento,*

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 63 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

*lievemente estesa ad un intorno del sito di intervento, incidente su ambiente naturale, totalmente reversibile, con bassa probabilità di generare un impatto, con effetti secondari trascurabili, ampiamente mitigato dall'effetto di diluizione per la collocazione in mare aperto e dai sistemi di trattamento impiegati.*

- nella fase di perforazione (durata di circa 47 giorni comprensiva di prove di produzione e chiusura mineraria), oltre agli scarichi a mare dei reflui civili da parte dei mezzi navali, saranno scaricati anche i reflui civili generati a bordo dell'impianto di perforazione, previo trattamento in un sistema dedicato e omologato. Tale scarico sarà discontinuo e avrà un volume di circa 70-80 m<sup>3</sup>/giorno. L'impatto sulle specie zooplanctoniche, pelagiche, bentoniche e sui mammiferi marini, per le limitate quantità di scarichi previsti, per l'effetto di diluizione favorito dalla collocazione in mare aperto e l'elevata capacità dell'ambiente di ristabilire le condizioni di normalità, si può ritenere **trascurabile** in quanto di *lieve entità, a breve termine, medio-bassa frequenza di accadimento, incidente su ambiente naturale, bassa probabilità di generare un impatto, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento, totalmente reversibile, mitigato dall'effetto di diluizione per la collocazione in mare aperto e dai sistemi di trattamento impiegati.*

In considerazione della profondità dei fondali l'eventuale impatto sulle specie bentoniche è valutabile come **nullo in entrambe le fasi di progetto.**

#### **Rilascio residui della perforazione in mare (fase di Riserless)**

Un impatto aggiuntivo sulla componente Flora, Fauna ed Ecosistemi è inoltre determinato dal rilascio, sul fondale marino, dei fanghi utilizzati per la prima fase di perforazione (per i primi 250 m circa, considerando la profondità del fondale di -717 m s.l.m. e la profondità della tavola rotary di 30 m) in perdita totale (*Riserless*) fino a -1000 m dal fondo marino (pari a -717 m s.l.m.). Si ribadisce che tale fango è acqua marina viscosizzata ed il detrito generato non è contaminato da nessun additivo chimico, pertanto l'impatto eventualmente generato sulle specie bentoniche, planctoniche e pelagiche è relativo all'aumento di torbidità, all'eventuale seppellimento delle specie bentoniche in un'area tuttavia circoscritta al punto di perforazione.

In considerazione tuttavia della scarsa presenza di specie bentoniche rinvenute sui fondali dell'area di interesse, della profondità stessa dei fondali (oltre -700 m) e della profondità della zona eufotica rinvenuta (90m) della breve durata delle operazioni, dell'area circoscritta rispetto all'ampio areale, si può ritenere che il conseguente impatto sulle specie bentoniche è valutabile come **basso in quanto di bassa entità, a breve termine, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento, caratterizzato da ambiente naturale, di medio-bassa frequenza (solo nei primi 250 m circa di perforazione considerando la profondità del fondale di -717 m s.l.m. e la profondità della tavola rotary di 30 m) e medio-bassa probabilità di generare un impatto (scarsa presenza di specie bentoniche nell'area), con effetti secondari trascurabili, mitigato dalla ubicazione delle opere in mare aperto, reversibile. Gli effetti sulle specie planctoniche e pelagiche possono essere invece valutati come nulli in virtù della profondità del fondale e dell'effetto di dispersione naturale che si verifica rapidamente in mare aperto profondo.**

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 64 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

### **Rilascio di metalli**

Un potenziale impatto sulle specie bentoniche, planctoniche, pelagiche e sui mammiferi marini potrebbe essere determinato dal bioaccumulo di ioni metallici rilasciati in mare dagli scarichi dei mezzi navali impiegati. In particolare:

- la presenza di mezzi navali di trasporto e di supporto utilizzati durante le *fasì di mob/demob dell'impianto di perforazione e perforazione/chiusura mineraria*, potrebbe determinare il rilascio in mare di ioni piombo contenuti nei carburanti dei mezzi impiegati. Tali ioni potrebbero essere bioaccumulati in particolare nei tessuti degli organismi bentonici generando, in caso di raggiungimento di concentrazioni elevate, patologie di vario tipo, tra cui alterazioni a carico del patrimonio genetico. Poiché l'eventuale rilascio avverrà in mare aperto, l'impatto sarà mitigato dall'effetto di naturale diluizione, oltre che dalla normale manutenzione dei mezzi navali. Pertanto, considerato il limitato numero di mezzi, la breve durata delle attività, i minimi quantitativi rilasciati dalla combustione dei carburanti e la localizzazione in mare aperto delle operazioni, si ritiene che tale impatto sulle specie planctoniche, pelagiche, bentoniche e sui mammiferi marini sia **trascurabile** in quanto di *lieve entità, a breve termine, bassa frequenza e bassa probabilità di generare un impatto, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento, incidente su ambiente naturale, parzialmente reversibile, con impatti secondari trascurabili (ad esempio sulle attività di pesca), mitigato dall'effetto di diluizione in mare e dalla manutenzione dei mezzi*. Solo durante la *fase di perforazione/chiusura mineraria*, l'impatto sulle specie bentoniche risulta essere **basso**, in quanto maggiormente probabile. In considerazione della profondità dei fondali l'eventuale impatto sulle specie bentoniche è valutabile come **nullo**.

### **5.9.2 Tabella di sintesi degli impatti**

Sulla base delle valutazioni effettuate, è stata compilata la matrice quantitativa della stima degli impatti generati dalle fasi di progetto sulla componente Flora, fauna ed ecosistemi, i cui risultati sono mostrati in **Tabella 5-18**.



Tabella 5-18: stima impatti sul comparto flora, fauna ed ecosistemi

Tabella 5-14: stima impatti sul comparto flora, fauna ed ecosistemi																																						
Fasi di progetto	Mob / Demob dell'impianto di perforazione																Perforazione e prove di produzione / Chiusura mineraria del pozzo esplorativo																					
Fattori di perturbazione	Presenza fisica dei mezzi				Presenza fisica degli ancoraggi dell'impianto	Illuminazione notturna			Emissioni sonore e vibrazioni			Scarichi Civili		Rilascio di metalli			Presenza fisica delle strutture					Interazione con fondale	Emissioni sonore e vibrazioni			Illuminazione notturna			scarichi reflui civili		rilascio di metalli		Rilascio residui di perforazione (fase di riserfess)					
Aspetti potenzialmente coinvolti	Specie Planctoniche	Specie Pelagiche	Rettili e Mammiferi Marini	Avifauna	Specie bentoniche	Specie Planctoniche	Specie Pelagiche	Rettili e Mammiferi Marini	Avifauna	Specie Planctoniche	Specie Pelagiche	Rettili e Mammiferi Marini	Avifauna	Specie Planctoniche	Specie Pelagiche	Rettili e Mammiferi Marini	Avifauna	Specie bentoniche	Specie Planctoniche	Specie Pelagiche	Rettili e Mammiferi Marini	Avifauna	Fauna Bentonica	Specie Planctoniche	Specie Pelagiche	Rettili e Mammiferi Marini	Avifauna	Specie Planctoniche	Specie Pelagiche	Rettili e Mammiferi Marini	Avifauna	Specie Planctoniche	Specie Pelagiche	Rettili e Mammiferi Marini	Specie bentoniche			
Entità (Magnitudo)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	2
Frequenza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	
Reversibilità	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Scala Temporale	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Scala Spaziale	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	
Incidenza su componenti critiche	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Probabilità	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	
Impatti Secondari	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2		1	2	2	1	1	2	2	1	2	2		
Misure di mitigazione e compensazione	1	1	0	0	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	0	0	0	0	0	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2		
Totale Impatto	11	11	10	10	8	9	9	9	9	9	9	8	8	9	9	9	9	8	11	11	11	11	11	10	15	16	13	14	13	13	12	11	11	11	10	10	12	
CLASSE DI IMPATTO	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II	II	II	II	II	II	II	I	I	I	I	I	II	

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 66 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

Le classi di impatto risultanti dall'applicazione dei criteri precedentemente esposti evidenziano l'assenza di impatti ambientali significativi derivanti dalle attività di progetto.

Ad eccezione di alcuni casi afferenti alla **Classe II** (emissioni sonore ed illuminazione notturna in fase di perforazione e rilascio di residui della perforazione in fase di Riserless sulle specie bentoniche), comunque caratterizzata da basso impatto ambientale e da effetti totalmente reversibili, l'impatto generato su flora, fauna ed ecosistemi risulta infatti rientrare principalmente in **Classe I**, ovvero nella classe caratterizzata da impatto ambientale trascurabile, ed indicativa di un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili.

## 5.10 IMPATTO SULLA COMPONENTE PAESAGGIO

### 5.10.1 Analisi dei fattori di perturbazione e stima degli impatti

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto che possono produrre delle alterazioni sulla componente Paesaggio sono:

- presenza fisica dei mezzi navali di trasporto e supporto nella zona marina di interesse;
- presenza fisica delle strutture in mare (impianto di perforazione)
- illuminazione notturna dei mezzi navali e dell'impianto di perforazione.

Di seguito si riporta una descrizione dei suddetti fattori di perturbazione generati dalle varie fasi progettuali e la stima degli impatti che essi generano sulla componente in esame (alterazione del paesaggio marino) descrivendo anche le principali misure di mitigazione già adottate:

- Durante le fasi di mob/demob dell'impianto di perforazione si utilizzeranno mezzi navali di trasporto e supporto (dotati di illuminazione artificiale durante la notte). In particolare per il trasporto dell'impianto di perforazione saranno necessari due mezzi del tipo *Anchor Handling Supply Vessel* (AHSV). Una delle due navi di appoggio sarà sempre a disposizione dell'impianto di perforazione per ragioni di sicurezza. Per il trasporto degli approvvigionamenti all'impianto Semisub e dei rifiuti a terra, si prevede un viaggio di un mezzo al giorno dal porto di riferimento. Per il trasporto del personale si prevede l'utilizzo di una nave dedicata (speed boat), adatta anche al trasporto di materiale leggero. La permanenza prevista dei mezzi nell'area interessata sarà limitata nel tempo. Pertanto, considerando il numero esiguo di mezzi navali e di viaggi previsti in relazione al livello di traffico navale che caratterizza il Canale di Sicilia ed alle notevoli dimensioni dell'area nella quale si muovono le imbarcazioni coprendo la tratta che dal porto di Licata conduce al sito di progetto, si ritiene che l'impatto paesaggistico determinato dalla presenza in mare dei mezzi navali e dalla loro luminosità notturna nell'area marina sia **trascurabile** in quanto di *lieve entità, breve durata, bassa frequenza di accadimento e bassa probabilità di generare un impatto, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento caratterizzato da un ambiente naturale, con assenza di impatti secondari e totalmente reversibile*. In particolare, l'impatto determinato dall'illuminazione notturna dei mezzi sarà opportunamente *mitigato dalle scelte progettuali (illuminazione diretta all'interno delle aree di lavoro e orientata verso il basso)*.
- Durante la fase di perforazione/chiusura mineraria è prevista la presenza di un numero talmente esiguo di mezzi navali per le attività di trasporto e supporto (trasporto di componenti impiantistiche, approvvigionamento di materie prime, smaltimento di rifiuti, trasporto di personale, attività di controllo) tale da poter ritenere **trascurabile** l'impatto sul paesaggio determinato dalla presenza in mare dei

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 67 di 101
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

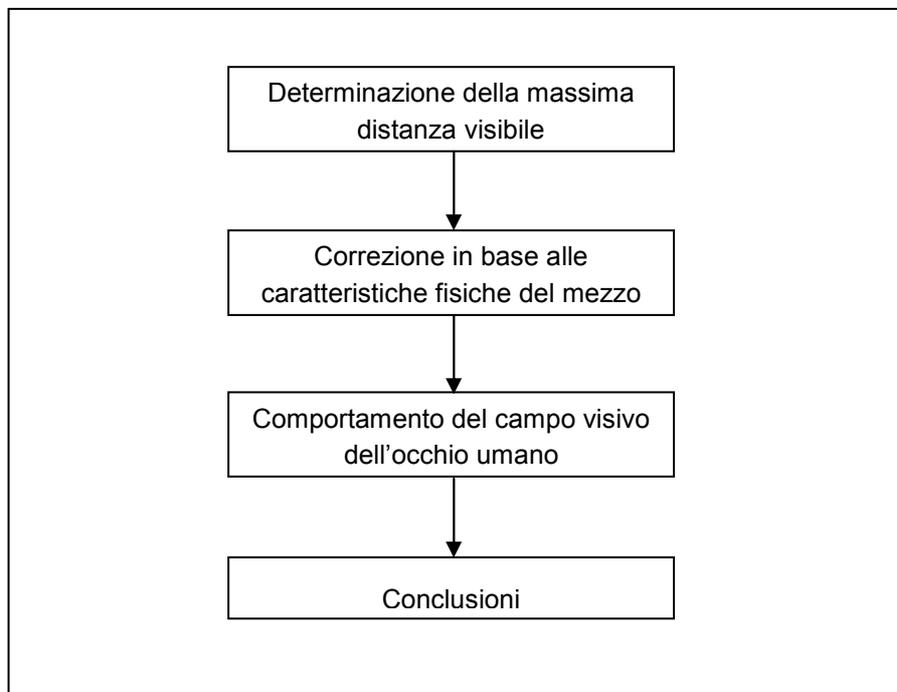
mezzi navali e dalla loro illuminazione notturna nell'area marina. Tale impatto è infatti di *lieve entità, breve durata, bassa frequenza di accadimento e bassa probabilità di generare un impatto, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento caratterizzato da un ambiente naturale, con assenza di impatti secondari e totalmente reversibile*. In particolare, l'impatto determinato dall'illuminazione notturna dei mezzi sarà opportunamente *mitigato dalle scelte progettuali (illuminazione diretta all'interno delle aree di lavoro e orientata verso il basso)*.

Il principale impatto arrecato sul paesaggio marino durante la *fase di perforazione/chiusura mineraria* potrebbe essere quello determinato dalla presenza fisica dell'impianto di perforazione (nel progetto in esame, l'impianto semisommersibile Scarabeo 9), a causa dell'ingombro della struttura (circa 110 m x 80 m) e, in particolare, delle dimensioni della torre di perforazione che raggiunge un'altezza di 86,5 m dal livello mare. Pertanto, al fine di stimare il grado di perturbazione generato dalle opere in progetto sul paesaggio marino godibile dalla zona costiera, è stata eseguita una valutazione della visibilità per valutare l'effetto della presenza dell'impianto di perforazione in mare.

### 5.10.2 Studio della visibilità in fase di perforazione

#### Metodologia seguita per la valutazione della visibilità

La metodologia di analisi seguita per la valutazione della visibilità è assimilabile ad un'analisi a livelli e, come riportato nella successiva **Figura 5-11**, si procederà nella determinazione della massima distanza visibile, per poi introdurre un fattore correttivo che tenga conto delle condizioni di umidità dell'aria nel punto di osservazione e verrà infine valutato il comportamento del campo visivo dell'occhio umano.



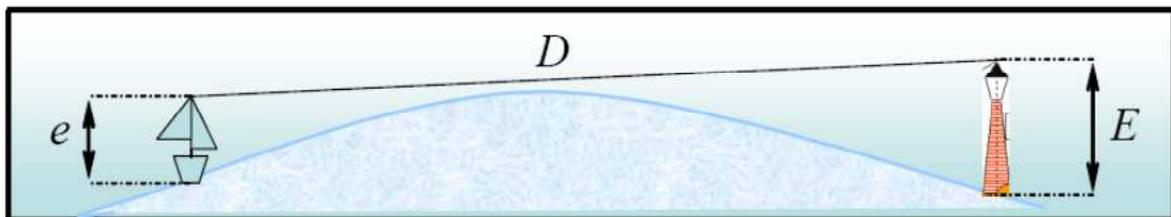
**Figura 5-11: schema generale per la valutazione dell'impatto visivo**

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 68 di 101
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

### Determinazione della massima distanza visibile

Per la determinazione della massima distanza visibile di un oggetto si è fatto riferimento alla metodologia spiegata nelle carte nautiche dell'Istituto Idrografico della marina, utilizzate per individuare la distanza massima alla quale un faro può essere avvistato da una barca sulla linea dell'orizzonte (cfr. **Figura 5-12**).

Tale distanza massima di visibilità viene valutata attraverso semplici considerazioni di carattere geometrico che legano la distanza tra i due punti alla sfericità del globo terrestre ed a fenomeni di rifrazione atmosferica dovuti ad un raggio luminoso tangente al punto di partenza che incontra il punto di riferimento ipotizzando che la densità dell'aria vari con la quota.



**Figura 5-12: problema classico della determinazione della distanza massima di visibilità che può separare una nave da un faro.**

Dalla costa, in condizioni di atmosfera omogenea con visibilità ottima, affinché una struttura in mare possa essere visibile, è necessario che la stessa sia sufficientemente alta sopra il livello del mare e che non ci siano eventuali impedimenti visivi lungo la linea dell'orizzonte.

Alle condizioni descritte, la massima distanza alla quale un oggetto (più propriamente la luce di un faro) può essere avvistato, definita come Portata Geografica (D), è data da una relazione tra le seguenti componenti:

- *Altezza s.l.m. dell'oggetto da osservare (E)* misurata in metri;
- *Altezza s.l.m. dell'osservatore (e)* misurata in metri;
- **Coefficiente 2,04** che rappresenta la curvatura della superficie terrestre ed è un fattore che tiene conto delle relazioni trigonometriche e dei fenomeni di rifrazione ottica atmosferica.

La formula che mette in relazione questi tre parametri e consente di ricavare, con buona approssimazione, la **Portata Geografica (D)** espressa in km è:

$$D = 1,852 \cdot 2,04 \cdot (\sqrt{e} + \sqrt{E}) \quad (a)$$

dove:

- il **coefficiente 1,852** è un fattore di conversione tra miglia nautiche e km.

Quindi, applicando la formula della Portata Geografica, mantenendo ferme le ipotesi di visibilità ottima e assenza di ostacoli lungo la linea visiva, è possibile determinare **la massima distanza teorica di visibilità**, corrispondente alla distanza massima entro la quale l'impianto di perforazione potrebbe essere visibile dalla costa in relazione a diverse quote in cui si può trovare un potenziale osservatore.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 69 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

### Correzione della Massima Distanza Teorica di Visibilità in base alle caratteristiche fisiche del mezzo

E' possibile affinare la formula (a) per la determinazione della Portata Geografica introducendo un fattore moltiplicativo che tenga conto di come la percentuale di umidità relativa presente nell'aria influisca sul calcolo dei valori della distanza massima di visibilità. Tale fattore moltiplicativo viene denominato **c** ed è correlato all'umidità relativa dell'aria secondo la seguente legge:

$$c = \exp \left[ - \left( \frac{\varphi - 30}{\varphi} \right) \right] \quad (b)$$

dove

- il *coefficiente 30* rappresenta il limite minimo di umidità relativa nell'aria;
- $\varphi$  indica il valore dell'umidità relativa rilevato.

La formula (a), corretta con il fattore **c**, calcolato con la formula (b), porta all'espressione:

$$D = 1,852 \cdot 2,04 \cdot c \cdot (\sqrt{e} + \sqrt{E}) \quad \text{©}$$

dove:

- **D** è la Portata Geografica e rappresenta la distanza di massima visibilità in metri;
- **E** è l'altezza s.l.m. dell'oggetto da osservare in metri;
- **e** è l'altezza s.l.m. dell'osservatore in metri;
- Il *coefficiente 2,04* rappresenta la curvatura della superficie terrestre e tiene conto delle relazioni trigonometriche e dei fenomeni di rifrazione ottica atmosferica.
- il *coefficiente 1,852* è un fattore di conversione tra miglia nautiche e km.

Per determinare il valore del fattore **c** per poter considerare l'effetto dell'umidità relativa dell'aria si è proceduto secondo i seguenti passi:

- 1) Raccolta dei dati registrati dalla stazione meteo di Gela (centralina meteo più vicina all'area di interesse) e analisi della serie storica delle medie mensili dell'umidità relativa registrate negli anni 1993÷2007 (cfr. **Tabella 5-19**);

<b>Tabella 5-19: medie mensili dell'umidità relativa registrata a Gela anni 1993÷2007</b>														
mese anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Max	Min
<b>1993</b>	80,7	72,6	76,5	78,1	78,9	74,6	80,8	80,5	82,7	85,2	73,2	76,2	85,20	72,60
<b>1994</b>	71,7	70,5	72,5	72,8	71,7	68,3	68,5	70,1	73,2	74,3	72,9	73,6	74,30	68,30
<b>1995</b>	72,3	73,9	71,7	74,2	74,2	73,6	77,1	79,3	79,2	77,9	73,9	79,4	79,40	71,70
<b>1996</b>	81,6	79,0	81,2	77,7	77,7	77,1	74,0	78,2	74,7	74,5	74,9	72,3	81,60	72,30
<b>1997</b>	73,4	67,4	69,9	68,8	70,3	68,1	73,0	76,8	73,6	70,8	76,8	71,9	76,80	67,40
<b>1998</b>	80,6	80,9	76,3	78,9	78,0	81,4	73,0	83,4	87,1	73,5	73,9	71,9	87,10	71,90
<b>1999</b>	74,9	73,1	75,5	72,8	71,3	70,2	78,6	71,2	72,6	72,6	75,8	80,6	80,60	70,20
<b>2000</b>	79,5	73,2	74,8	61	61,2	63,7	62,4	61,5	66,2	68,3	64,6	68,7	79,50	61,00

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 70 di 101
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

**Tabella 5-19: medie mensili dell'umidità relativa registrata a Gela anni 1993÷2007**

mese anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Max	Min
2001	71,1	63,5	66,3	63	61	65,4	65,4	64,9	68,4	69,9	69,3	69,2	71,10	61,00
2002	72,6	72,2	63,2	74,1	70,9	73,8	74,6	79,6	81,2	82,6	81,4	81,8	82,60	63,20
2003	81,3	76,4	76,6	79,9	72,0	77,3	77,8	79,2	82,3	79,0	78,7	74,2	82,30	72,00
2004	72,4	75,8	77,7	73,2	76,3	80,3	-	-	-	79,8	80,4	80,9	80,90	72,40
2005	75,9	77,6	83,2	89,5	85,0	82,8	69,8	79,1	83,8	83,8	84,6	80,6	89,50	69,80
2006	85,0	83,4	86,3	77,3	81,5	72,1	82,6	80,6	82,2	82,9	77,4	86,1	86,30	72,10
2007	86,2	82,3	82,6	81,1	82,6	80,9	80,7	82,5	79,7	79,9	74,4	75,0	86,20	74,40

- 2) Determinazione del valore **minimo** ( $\phi_{\text{MIN}}$ ) e del valore **massimo** ( $\phi_{\text{MAX}}$ ) delle medie mensili di umidità relativa dalla serie storica;
- 3) Calcolo del coefficiente **c** introducendo nella formula (b) prima il valore  $\phi_{\text{MIN}}$  e poi il valore ( $\phi_{\text{MAX}}$ ).

Dalla **Tabella 5-19** si evince che:

- Il valore minimo delle medie mensili di umidità relativa ( $\phi_{\text{MIN}}$ ) è pari al 61%
- Il valore massimo delle medie mensili di umidità relativa ( $\phi_{\text{MAX}}$ ) è pari al 89,5%.

Per questi valori di umidità relativa, si ottengono i seguenti valori del coefficiente **c**:

Umidità relativa (%)		c
$\phi_{\text{MIN}}$	61%	0,601579417
$\phi_{\text{MAX}}$	89,5 %	0,514374094

Pertanto, applicando la formula della Portata Geografica e introducendo il fattore correttivo **c**, è possibile determinare **le massime distanze teoriche di visibilità** corrispondenti alla distanza massima entro la quale l'impianto di perforazione potrebbe essere visibile dalla costa in condizioni di massima e minima umidità in relazione a diverse quote in cui si può trovare un potenziale osservatore.

#### **Comportamento del campo visivo dell'occhio umano**

Il grado con cui un determinato elemento antropico può essere chiaramente percepito all'interno di un contesto ambientale è definito "visibilità" (*viewshed*).

La visibilità di un elemento è strettamente dipendente dalle caratteristiche fisiche intrinseche dell'elemento (altezza, larghezza) e dal campo visivo dell'osservatore.

Secondo il criterio generalmente adottato, la visibilità di un elemento all'interno di un determinato contesto è limitato ai casi in cui l'elemento occupa almeno il 5% del campo visivo completo dell'occhio dell'osservatore.

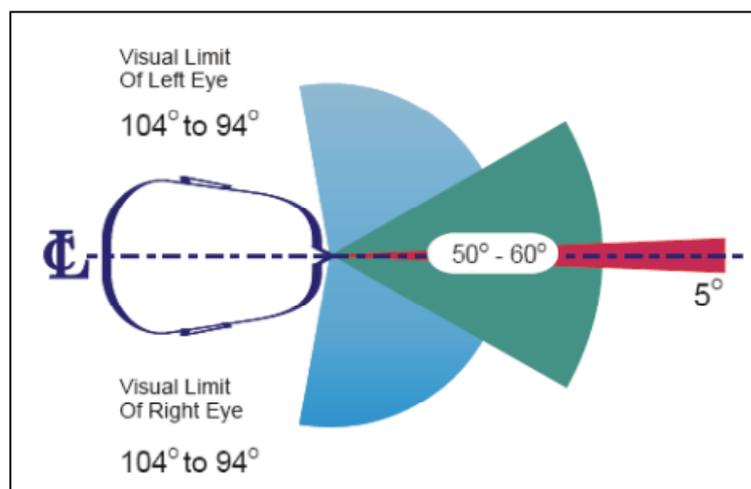
La misura del campo visivo dell'occhio umano si basa su parametri che forniscono la base per valutare e interpretare l'impatto di un elemento, valutando la misura in cui l'elemento stesso occupa il campo centrale di visibilità dell'occhio (sia in orizzontale, che in verticale).

Il campo visivo orizzontale:

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 71 di 101
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

Il campo visivo di ciascun occhio, preso singolarmente, varia tra un angolo di 94 e 104 gradi, a seconda delle persone. Il massimo campo visivo dell'occhio umano è quindi caratterizzato dalla somma di questi due campi e spazia quindi tra 188 e 208 gradi.

Il campo centrale di visibilità per la maggior parte delle persone copre invece un angolo compreso tra 50 e 60 gradi (cfr. **Figura 5-13**).



**Figura 5-13: schematizzazione del campo visivo orizzontale dell'uomo**

All'interno di questo angolo, entrambi gli occhi osservano un oggetto contemporaneamente; ciò crea un campo centrale di grandezza maggiore di quella possibile con ciascun occhio separatamente. Questo campo centrale di visibilità è definito "campo binoculare" nel quale le immagini risultano nitide, si verifica, quindi, la percezione della profondità e la discriminazione tra i colori.

L'impatto visivo di un elemento sul campo visivo orizzontale dell'uomo dipende quindi dalla modalità con cui questo elemento impatta il campo centrale di visibilità.

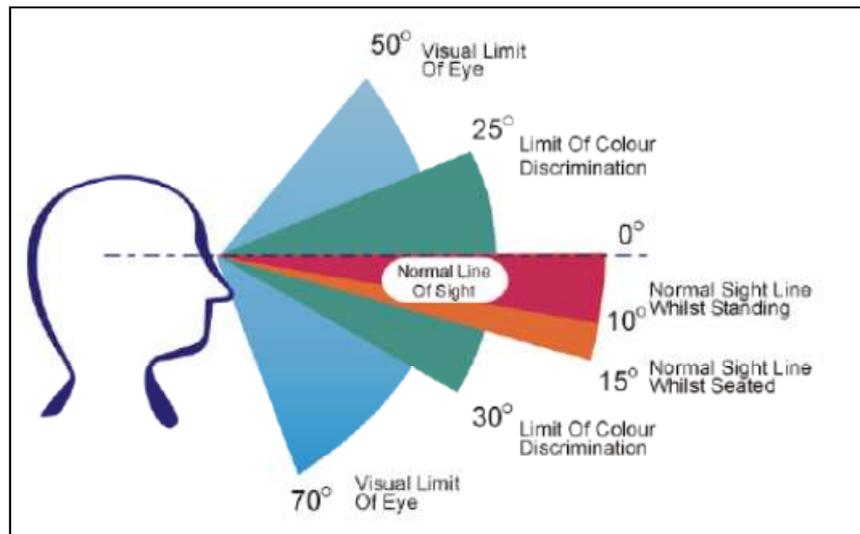
Un elemento che occupi meno del 5% del campo centrale binoculare risulta di solito insignificante al fine della valutazione del suo impatto nella maggior parte dei contesti nei quali è inserito (5% di 50 gradi = 2,5 gradi).

**Il campo visivo verticale:**

Valutazioni simili a quanto descritto per il campo visivo orizzontale dell'occhio umano possono essere fatte per il campo visivo verticale.

Come mostrato in **Figura 5-14**, il campo visivo verticale dell'occhio umano corrisponde ad un angolo di 120 gradi (50 gradi sopra la linea visiva standard, che si attesta a 0 gradi, e 70 gradi sotto la linea visiva standard). Il campo centrale di visibilità ha un'ampiezza di 55 gradi, mentre il cono visivo normale varia tra 10 gradi al di sotto della linea visiva standard se l'osservatore è in piedi e 15 gradi al di sotto della linea visiva standard se l'osservatore è seduto.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 72 di 101
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------



**Figura 5-14: schematizzazione del campo visivo verticale dell'uomo**

L'impatto visivo di un elemento sul campo visivo verticale dell'uomo dipende quindi dalla modalità con cui questo elemento impatta il campo centrale di visibilità, come per il campo visivo orizzontale.

Un elemento che occupi meno del 5% del cono visivo normale occupa una minima porzione del campo visivo verticale e risulta quindi visibile solo qualora ci si concentri direttamente sull'elemento (5% di 10 gradi = 0,5 gradi).

#### **Individuazione dei probabili punti di osservazione**

Per eseguire la valutazione della visibilità è stato preso in esame il tratto di costa prospiciente la zona di mare in cui saranno realizzate le attività che si sviluppa da Nord-Ovest e Sud-Est per una lunghezza di circa 70 Km (cfr. **Figura 5-15**).

In particolare, per la valutazione dell'impatto visivo eventualmente generato dalla presenza in mare dell'impianto di perforazione, sono stati scelti alcuni punti di possibile osservazione nei Comuni costieri compresi in quest'area che, a partire da Nord-Ovest, sono Porto Empedocle, Agrigento, Palma di Montechiaro e Licata in Provincia di Agrigento e Butera e Gela in Provincia di Caltanissetta.

Nella successiva **Tabella 5-20**, per ogni Comune, è indicato il punto di osservazione scelto per eseguire la valutazione con la relativa quota sul livello del mare e la distanza dal punto previsto per l'ubicazione dell'impianto di perforazione.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 73 di 101
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------



Figura 5-15: tratto di costa considerato per la valutazione dell'impatto visivo

Tabella 5-20: ubicazione dei potenziali osservatori

Comune	Ubicazione Osservatore	Quota s.l.m. (m)	Distanza dall'impianto di perforazione (km)
Porto Empedocle	Litorale	∅	45
Porto Empedocle	Località Porto Lanterna	55	45
Agrigento	Località San Leone	∅	41
Palma di Montechiaro	Località Marina di Palma	∅	31
Palma di Montechiaro	Castello Chiaramontano (sulla costa)	100	32
Licata	Porto	∅	32
Licata	Castello Sant'Angelo	130	33
Butera	Castello Falconara (sulla costa)	5	41
Gela	Litorale	∅	53

Le quote sul livello del mare considerate per determinare l'altezza dell'osservatore da introdurre nella formula per il calcolo della *massima distanza teorica di visibilità* sono state scelte in base alle seguenti considerazioni:

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 74 di 101
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

- **Porto Empedocle:** il Comune a ventaglio sulla Provincia di Agrigento, sviluppa il proprio territorio su più livelli. Per questo motivo sono state considerate come riferimento per la valutazione dell'impatto visivo due zone caratteristiche della città aventi differenti quote: il litorale (Ø m s.l.m.), lungo circa 3 Km costituito da ampie spiagge che lo rendono meta estiva rinomata, e la zona di Piano Lanterna (55 m s.l.m.) quartiere vicino al porto, sede della vecchia lanterna, che domina la città (Fonte: <http://www.comune.portoempedocle.ag.it/>).
- **Agrigento:** la città si estende su una superficie di 245 Km<sup>2</sup> ad una quota media di circa 230 m s.l.m. e, per la valutazione dell'impatto visivo, è stato preso come riferimento lido balneare di San Leone (Ø m s.l.m.) molto frequentato d'estate (Fonte: <http://www.comune.agrigento.it/>).
- **Palma di Montechiaro:** la città sorge su una collina sulla fascia litoranea, poco distante dal capoluogo Agrigento e per la valutazione dell'impatto visivo sono state considerate due zone caratteristiche della città aventi differenti quote: la zona costiera il località Marina di Palma (Ø m s.l.m.) e il Castello Chiaramontano, edificato su un costone roccioso a picco sul mare (100 m s.l.m.) (Fonte: <http://www.comune.palmadimontechiaro.ag.it/>).
- **Licata:** è un esteso Comune sito in Provincia di Agrigento il cui territorio si delinea per oltre venti chilometri lungo la costa occidentale siciliana e alterna una straordinaria varietà di elementi naturali. Per questo motivo sono state considerate come riferimento per la valutazione dell'impatto visivo due zone caratteristiche della città aventi differenti quote: la zona del Porto (Ø m s.l.m.) e Castel Sant'Angelo (130 m s.l.m.) che sorge sull'estrema propaggine orientale della montagna di Licata, e domina il porto a meridione e offre un panorama della città e della costa fino a Gela (Fonte: <http://sicilia.cosavedere.net/agrigento/licata/>).
- **Butera:** la città sorge su un monte a 402 metri sul livello del mare e domina la piana di Gela e poco distante dalla costa meridionale della Sicilia, pertanto, come riferimento per la valutazione dell'impatto visivo è stato considerato il Castello di Falconara che sorge su una zona rocciosa a picco sul mare (circa a 5 m s.l.m.) (Fonte: <http://www.comunedibutera.it/>).
- **Gela:** per la valutazione dell'impatto visivo è stato preso a riferimento un punto sulla costa di Gela (Ø m s.l.m.), una delle più frequentate stazioni balneari siciliane, costituita da sabbia fine e dorata e caratterizzata da sempre più rare, formazioni dunali ricoperte di macchia mediterranea (Fonte: <http://www.comune.gela.cl.it/>).

Si precisa che sono stati esclusi i tutti i potenziali punti di osservazione per i quali esiste un ostacolo fisico alla visibilità della piattaforma offshore (es. promontori).

### **Determinazione della Massima Distanza Teorica di Visibilità**

Come meglio descritto nel **Capitolo 3** del presente SIA il punto più alto dell'impianto di perforazione è la torre di perforazione alta 86,5 m rispetto al livello del mare.

Di seguito, sulla base delle considerazioni precedenti, per il calcolo della Portata Geografica è stata applicata la formula (a) e, mantenendo ferme le ipotesi di condizioni meteorologiche ideali e nessun impedimento lungo la linea visiva di orizzonte, è stata determinata la **Massima Distanza Teorica di Visibilità** corrispondente alla distanza massima entro la quale l'impianto di perforazione potrebbe essere visibile dalla costa in relazione alle diverse quote in cui si potrebbe trovare un potenziale osservatore.

I risultati ottenuti sono riassunti nella **Tabella 5-21** in cui sono riportati i dati relativi a:

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 75 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

- Distanza "Osservatore – impianto di perforazione";
- Massima Distanza di Visibilità Teorica.

**Tabella 5-21 - raffronto tra Massima Distanza Teorica di Visibilità e distanza dalla impianto di perforazione dei principali centri abitati presenti nella fascia di territorio considerata**

Comune/Ubicazione osservatore	Quota s.l.m. (m)	Distanza dalla impianto di perforazione (km)	Massima Distanza di Visibilità Teorica (km)
Porto Empedocle – Litorale	Ø	45	35,14
Porto Empedocle – Porto Lanterna	55	45	63,16
Agrigento – San Leone	Ø	41	35,14
Palma di Montechiaro – Marina di Palma	Ø	31	35,14
Palma di Montechiaro – Castello Chiaramontano	100	32	72,92
Licata – Porto	Ø	32	35,14
Licata – Castel Sant'Angelo	130	33	78,21
Butera – Castello Falconara	5	41	43,59
Gela – Litorale	Ø	53	35,14

La **Tabella 5-21** mostra che dalla costa, in condizioni di atmosfera omogenea con visibilità ottima ed in assenza di impedimenti visivi lungo la linea dell'orizzonte, l'impianto di perforazione risulterebbe teoricamente visibile da tutte le località scelte fatta eccezione per: il litorale del Comune di Porto Empedocle, la zona di San Leone nel Comune di Agrigento e il litorale del Comune di Gela.

**Correzione Massima Distanza Teorica di Visibilità in base alle caratteristiche fisiche del mezzo**

I risultati ottenuti nel paragrafo precedente applicando la formula (a) possono essere affinati considerato l'effetto che l'umidità relativa presente nell'aria ha sul calcolo della distanza massima di visibilità.

Come descritto in precedenza, introducendo il valore calcolato dei coefficienti **c** nella formula (a) per la determinazione della Portata Geografica, sono stati ottenuti i valori della Massima Distanza Teorica di Visibilità corrispondente alla distanza massima entro la quale l'impianto di perforazione potrebbe essere visibile dalla costa in condizioni di massima e minima umidità.

I risultati ottenuti sono riassunti nella **Tabella 5-22** in cui sono riportati i dati relativi a:

- Distanza "Osservatore – impianto di perforazione ;
- Massima Distanza di Visibilità Teorica;
- Massima Distanza di Visibilità Teorica in condizioni di Massima e Minima Umidità Relativa.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 76 di 101
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

**Tabella 5-22 – raffronto tra Massima Distanza Teorica di Visibilità e distanza dall’impianto di perforazione dei principali centri abitati presenti nella fascia di territorio considerata in condizioni di Massima e Minima Umidità Relativa**

Comune/Ubicazione osservatore	Quota s.l.m. (m)	Distanza dall’impianto di perforazione (km)	Massima Distanza di Visibilità Teorica (km)	Massima Distanza di Visibilità Min. Umidità (km)	Massima Distanza di Visibilità Max. Umidità (km)
Porto Empedocle – Litorale	∅	45	35,14	21,14	18,07
Porto Empedocle – Porto Lanterna	55	45	63,16	38	32,48
Agrigento – San Leone	∅	41	35,14	21,14	18,07
Palma di Montechiaro – Marina di Palma	∅	31	35,14	21,10	18,07
Palma di Montechiaro – Castello Chiaramontano	100	32	72,92	43,86	37,51
Licata – Porto	∅	32	35,14	21,14	18,07
Licata – Castel Sant’Angelo	130	33	78,21	47,05	40,23
Butera – Castello Falconara	5	41	43,59	26,22	22,42
Gela – Litorale	∅	53	35,14	21,14	18,07

La **Tabella 5-22** mostra che, considerando anche l’effetto dell’umidità relativa, l’impianto di perforazione risulterebbe visibile, sia nel caso di “minima umidità relativa” che di “massima umidità relativa”, prendendo a riferimento un potenziale osservatore posto o nella zona del Castello Chiaramontano nel Comune di Palma di Montechiaro o nella zona di Castel Sant’Angelo nel Comune di Licata. Mentre in tutti gli altri casi l’impianto di perforazione non risulta più visibile.

#### **La visibilità basata sul campo visivo orizzontale**

In riferimento al campo visivo orizzontale, la visibilità dell’impianto di perforazione viene valutata considerando il suo massimo ingombro orizzontale che è rappresentato dalla lunghezza della diagonale della base dell’impianto (136 m).

In particolare, a partire dalla massima dimensione dell’impianto di perforazione considerato e dai valori soglia degli angoli, sulla base di semplici relazioni trigonometriche sono state calcolate le distanze alle quali l’oggetto considerato risulti rispettivamente:

- ***visualmente dominante***: l’elemento ha un ruolo dominante all’interno del campo visivo;
- ***potenzialmente distinguibile***: l’elemento risulta distinguibile ed il livello di disturbo dipende fortemente dal grado di contrasto con il paesaggio circostante;
- ***insignificante***: l’elemento, sebbene visibile, non interferisce in maniera significativa con la vista del paesaggio.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 77 di 101
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

I risultati ottenuti dall'applicazione delle formule trigonometriche sono riassunti in **Tabella 5-23**.

<b>Tabella 5-23: impatto visivo dell'impianto di perforazione sulla base del grado di occupazione del campo visivo orizzontale</b>		
<b>Distanza dall'impianto di perforazione</b>	<b>Campo di vista orizzontale occupato dall'impianto di perforazione osservato</b>	<b>Percezione visiva dell'impianto di perforazione osservato</b>
> 3,117 km	< 2,5° (5% del campo)	Insignificante
3,117 km ÷ 254 m	2,5° – 30° (50-60% del campo)	Potenzialmente distinguibile
< 254 m	> 30°	Visualmente dominante

I risultati riportati in **Tabella 5-23** mostrano che quando l'impianto di perforazione viene osservato da una distanza superiore a 3,117 km occupa una porzione inferiore al 5% del campo visivo risultando, quindi, *insignificante* dal punto vista del campo visivo orizzontale.

Pertanto, come detto in precedenza, visto che considerando l'effetto dell'umidità l'impianto di perforazione risulterebbe visibile solo ad un potenziale osservatore posto o nella zona del Castello Chiaramontano, ubicato a circa 32 km di distanza e ad una quota di circa 100 m s.l.m., o nella zona di Castel Sant'Angelo, ubicato a circa 33 km di distanza e ad una quota di circa 130 m s.l.m., si può ritenere che *l'impianto, sebbene visibile da tali punti, non interferisca in maniera significativa con la vista del paesaggio marino*.

#### **La visibilità basata sul campo visivo verticale**

Analogamente a quanto fatto in precedenza, in riferimento al campo visivo verticale, la visibilità dell'impianto di perforazione viene valutata considerando il suo massimo ingombro verticale che è rappresentato dall'altezza della torre di perforazione (86,5 m).

I risultati ottenuti dall'applicazione delle formule trigonometriche sono riassunti in **Tabella 5-24**.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 78 di 101
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

<b>Tabella 5-24: impatto visivo dell'impianto di perforazione sulla base del grado di occupazione del campo visivo verticale</b>		
<b>Distanza dall'impianto di perforazione</b>	<b>Campo di vista verticale occupato dall'impianto di perforazione osservato</b>	<b>Percezione visiva dell'impianto di perforazione osservato</b>
> 9,912 km	< 0,5° (5% del campo)	Insignificante
9,912 km ÷ 1,982 km	0,5° – 2,5° (5-25% del campo)	Potenzialmente distinguibile
<1,982 km	> 2,5°	Visualmente dominante

I risultati riportati in **Tabella 5-24** mostrano che quando l'impianto di perforazione viene osservato da una distanza superiore a 9,912 km occupa una porzione inferiore al 5% del campo visivo risultando, quindi, *insignificante* dal punto vista del campo visivo orizzontale.

Pertanto, come detto in precedenza, visto che considerando l'effetto dell'umidità l'impianto di perforazione risulterebbe visibile solo ad un potenziale osservatore posto o nella zona del Castello Chiaramontano, ubicato a circa 32 km di distanza e ad una quota di circa 100 m s.l.m., o nella zona di Castel Sant'Angelo, ubicato a circa 33 km di distanza e ad una quota di circa 130 m s.l.m., si può ritenere che *l'impianto, sebbene visibile da tali punti, non interferisca in maniera significativa con la vista del paesaggio marino.*

In conclusione, si ribadisce che il pozzo Vela 1 sarà realizzato a notevole distanza dalla costa e che l'impianto di perforazione non risulta visibile da potenziali osservatori posti sulla costa prospiciente l'area di progetto (Ø m s.l.m.) ma solo da due punti di osservazione posti a quote maggiori (100 m e 130 m s.l.m.) e che, quindi, non interferisce in maniera significativa con la vista del paesaggio marino. Si può ritenere, pertanto, che l'impatto paesaggistico determinato dalla presenza fisica della struttura (illuminata nel corso della notte) durante la *fase di perforazione/chiusura mineraria* sia **trascurabile** in quanto di *lieve entità, breve durata (47 giorni complessivi), bassa frequenza di accadimento e bassa probabilità di generare un impatto, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento caratterizzato da un ambiente naturale, con impatti secondari trascurabili e totalmente reversibile.* In particolare, l'impatto determinato dall'illuminazione notturna dell'impianto di perforazione sarà opportunamente *mitigato dalle scelte progettuali (illuminazione diretta all'interno delle aree di lavoro e orientata verso il basso).*

### **5.10.3 Tabella di sintesi degli impatti**

Sulla base delle valutazioni effettuate, è stata compilata la matrice quantitativa della stima degli impatti generati dalle fasi di progetto sulla componente Paesaggio, i cui risultati sono mostrati in **Tabella 5-23.**

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 79 di 101
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

Tabella 5-25: stima impatti sulla componente Paesaggio – progetto "Vela 1"					
Fasi di progetto	Mob / Demob dell'impianto di perforazione		Perforazione e prove di produzione / Chiusura mineraria del pozzo esplorativo		
Fattori di perturbazione	Illuminazione notturna	Presenza fisica mezzi navali	Illuminazione notturna	Presenza fisica mezzi navali	Presenza fisica strutture in mare
Alterazioni potenziali	Alterazione del paesaggio marino		Alterazione del paesaggio marino		
Entità (Magnitudo)	1	1	1	1	1
Frequenza	1	1	1	1	1
Reversibilità	1	1	1	1	1
Scala Temporale	1	1	1	1	1
Scala Spaziale	2	2	2	2	2
Incidenza su aree critiche	2	2	2	2	2
Probabilità	1	1	1	1	1
Impatti Secondari	2	1	2	1	2
Misure di mitigazione e compensazione	-2	0	-2	0	0
<b>Totale Impatto</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>CLASSE DI IMPATTO</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>

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 Paesaggio derivanti dalle attività in progetto. 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.

## 5.11 CONTESTO SOCIO-ECONOMICO

### 5.11.1 Analisi dei fattori di perturbazione e stima degli impatti

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto che possono produrre delle alterazioni sulla componente Contesto socio-economico sono:

- presenza fisica dei mezzi navali di trasporto e supporto nella zona marina di interesse;
- presenza fisica delle strutture in mare (impianto di perforazione);

 <p>eni S.p.A. Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b></p>	<p>Capitolo 5 Pag. 80 di 101</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

- luminosità notturna dei mezzi navali e dell'impianto di perforazione.

In particolare i suddetti fattori di perturbazione posso determinare:

- interferenza con la navigazione marittima della zona marina di interesse;
- interferenza con le attività di pesca, in termini sia di disturbo alle specie ittiche che di sottrazione di fondi utilizzabili dalla pesca, in particolare per la tecnica a strascico;
- interferenza con la fruizione turistica della zona costiera.

Di seguito si riporta una descrizione dei suddetti fattori di perturbazione generati dalle varie fasi progettuali e la stima degli impatti che essi generano sulla componente in esame (interferenza con la navigazione marittima e con la pesca e interferenza con la fruizione turistica della zona costiera) descrivendo anche le principali misure di mitigazione già adottate.

### **Presenza fisica dei mezzi navali (interazione con la navigazione marittima e le attività di pesca)**

Un potenziale impatto sulla navigazione marittima e sulle attività di pesca potrebbe essere determinato direttamente dalla presenza fisica dei mezzi navali durante le varie fasi di progetto. In particolare:

- in fase di mob/demob dell'impianto di perforazione, come descritto nei paragrafi precedenti e nel **Cap. 3 del presente Studio**, il numero di mezzi impiegati e il numero di viaggi previsti è limitato ed è relativo al solo trasporto dell'impianto, del personale e/o dei materiali necessari. Si ricorda comunque che tali fasi avranno una durata limitata pari a 3 giorni complessivi.

Dalle informazioni reperite dalla Capitaneria di Porto di Licata, il Porto di Licata rappresenta un *porto di riferimento per il traffico mercantile lungo la costa meridionale della Sicilia. Inoltre, il traffico merci è effettuato prevalentemente lungo le rotte da e verso la Turchia, Tunisia, Grecia, Spagna e Malta.* Il tratto marino di interesse è inoltre caratterizzato da un *"traffico navale di materiale di perforazione, mediante rimorchiatori off-shore e supply vessel, destinato alle piattaforme petrolifere off-shore presenti"*. L'area è interessata anche dal transito dei pescherecci di Licata oltre che da un limitato traffico diportistico (in continua espansione). Pertanto, i mezzi navali utilizzati in tali fasi si inseriscono in un contesto già caratterizzato da un traffico navale di supporto ad attività minerarie offshore e da un traffico caratteristico delle attività di pesca. Di conseguenza, considerato il numero esiguo di mezzi navali e il carattere temporaneo delle attività, è possibile affermare che l'impatto dei mezzi navali sulla navigazione marittima e sulle attività di pesca dell'area di interesse sia **trascurabile** in quanto *di lieve entità, breve durata, bassa frequenza e bassa probabilità di generare un impatto, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento caratterizzato da un ambiente naturale, con assenza di impatti secondari e totalmente reversibile.*

- durante le fasi di perforazione/chiusura mineraria, l'impianto di perforazione resterà nell'area di progetto per tutta la durata delle attività (complessivi 47 giorni). In tali fasi è prevista la presenza di un numero talmente esiguo di mezzi navali per le attività di trasporto e supporto (trasporto di componenti impiantistiche, approvvigionamento di materie prime, smaltimento di rifiuti, trasporto di personale, attività di controllo) tale da poter ritenere **trascurabile** l'impatto dei mezzi navali sulla navigazione marittima dell'area di interesse. Tale impatto è infatti di *lieve entità, breve durata, bassa frequenza di accadimento e bassa probabilità di generare un impatto, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento caratterizzato da un ambiente naturale, con assenza di impatti secondari e totalmente reversibile.* Per quanto riguarda l'interferenza con le attività di pesca, la presenza dei mezzi navali determinerà emissioni sonore che potranno causare il temporaneo allontanamento delle specie ittiche, riducendone quindi l'abbondanza per la pesca. Tale effetto è tuttavia temporaneo e limitato

 <p>eni S.p.A. Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b></p>	<p>Capitolo 5 Pag. 81 di 101</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

alla durata della fasi progettuali. L'impatto sulle attività di pesca in queste fasi è pertanto valutabile come **trascurabile** in quanto di *lieve entità, breve durata, bassa frequenza di accadimento e bassa probabilità di generare un impatto, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento caratterizzato da un ambiente naturale, con assenza di impatti secondari e totalmente reversibile.*

Per quanto riguarda l'interferenza con la fruizione turistica della zona costiera:

- la presenza fisica dei mezzi navali di supporto alle attività sia durante la fase di mob/demob dell'impianto di perforazione che durante le fasi di perforazione/chiusura mineraria, sarà talmente esigua ed inserita in un contesto già caratterizzato dalla presenza navale (per attività minerarie, diportistiche e di pesca) che non determinerà alterazioni dell'ambiente marino (e delle vedute paesaggistiche) avvertibili (e fruibili) dalla linea di costa. Inoltre, dalle valutazioni riportate per l'ambiente idrico, in virtù della distanza dalla costa e per la trascurabile entità dell'eventuale impatto generato, si può asserire che non si determineranno situazioni di alterazione delle acque marine fruibili dai bagnanti. E' pertanto ragionevole supporre che la presenza fisica dei mezzi navali e la loro illuminazione notturna nel corso della notte non determineranno alterazioni della fruizione turistica della zona costiera. Tale impatto è da ritenersi quindi **nullo**.

**Presenza fisica delle strutture in mare (impianto di perforazione) (interazione con la navigazione marittima, le attività di pesca e la fruizione turistica della zona costiera)**

Un potenziale impatto sulla navigazione marittima e sulle attività di pesca potrebbe essere determinato direttamente dalla presenza fisica dell'impianto di perforazione. In particolare:

- durante le fasi perforazione/chiusura mineraria, per assicurare la sicurezza delle operazioni, nell'intorno dell'impianto di perforazione sarà istituita una zona di interdizione all'attività di navigazione e di pesca con raggio pari a 500 m dal centro dell'impianto o pari a 2 km dal centro dell'impianto nel caso di modalità ancoraggio. L'ingombro dell'area di sicurezza che dovrà essere definita nell'intorno dell'impianto di perforazione sarà di circa 785 km<sup>2</sup> o pari a 12560 km<sup>2</sup> nel caso di modalità ancoraggio. La definizione di tale zona di sicurezza dovrà essere comunque preventivamente concordata con la Capitaneria di Porto competente, sentita la Sezione Idrocarburi. Le interferenze con le attività di pesca sono legate alla presenza fisica dell'impianto di perforazione in mare e possono essere espresse da due parametri: la riduzione di fondi pescabili e la resa di pesca. L'interferenza tra attività estrattive ed attività pescherecce, nel caso di impianto di perforazione semisommersibile, come quello oggetto del presente Studio, è limitata unicamente ai divieti di navigazione e pesca associati alla presenza dell'impianto. È presumibile che le rese della pesca diminuiscano temporaneamente durante le fasi di perforazione/chiusura mineraria per il disturbo arrecato dalle operazioni in corso. Tuttavia, considerando la limitata durata temporale delle attività (durata complessiva di 47 giorni), si stima che non vi saranno variazioni a lungo termine delle risorse ittiche (pelagiche e demersali) e che lo stock ittico si riporterà a livelli simili a quelli *ante-operam* una volta terminate le operazioni di perforazione. Pertanto, considerato anche che le attività saranno realizzate ad una distanza minima di circa 29 km dalla costa di Palma di Montechiaro e avranno una durata complessiva di 47 giorni, si può ragionevolmente ritenere che l'impatto generato dalla presenza delle strutture sul traffico marittimo e sulla pesca sia **trascurabile** in quanto *di lieve entità, breve durata, bassa frequenza e bassa probabilità di generare un impatto, lievemente esteso ad un intorno del sito di intervento caratterizzato da un ambiente naturale, con assenza di impatti secondari e totalmente reversibile.*

Per quanto riguarda l'interferenza con la fruizione turistica della zona costiera:

 <p>eni S.p.A. Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b></p>	<p>Capitolo 5 Pag. 82 di 101</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

- durante le fasi di perforazione/chiusura mineraria*, si precisa che le operazioni in progetto si svolgeranno in un'area notevolmente distante dalla fascia costiera (distanza minima di 29 km dalla costa di palma di Montechiaro) e dalle aree di normale fruizione turistica presenti sulla costa e, pertanto, non provocheranno alterazioni paesaggistiche dell'ambiente marino avvertibili dalla linea di costa. Durante tali fasi, l'elemento maggiormente visibile sarà costituito dalla torre di perforazione dell'impianto. Lo studio sulla visibilità eseguito per la fase di perforazione (cfr. **paragrafo 5.10.2**) ha mostrato che l'impianto di perforazione non risulta visibile da potenziali osservatori posti sulla costa prospiciente l'area di progetto ( $\emptyset$  m s.l.m.) ma solo da due punti di osservazione posti a quote maggiori (100 m e 130 m s.l.m.) e che, quindi, non interferisce in maniera significativa con la vista del paesaggio marino. Inoltre, dalle valutazioni riportate per l'ambiente idrico, in virtù della distanza dalla costa e per la trascurabile entità dell'eventuale impatto generato, si può asserire che non si determineranno situazioni di alterazione delle acque marine fruibili dai bagnanti. E' pertanto ragionevole supporre che la presenza fisica della struttura e la sua illuminazione notturna nel corso della notte non determineranno alterazioni della fruizione turistica della zona costiera. Tale impatto è da ritenersi quindi **nullo**.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production</b> <b>Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 83 di 101
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

### 5.11.2 Tabella di sintesi degli impatti

Sulla base delle valutazioni effettuate, è stata compilata la matrice quantitativa della stima degli impatti generati dalle fasi di progetto sulla componente Contesto socio-economico, i cui risultati sono mostrati in **Tabella 5-24**.

Tabella 5-26: stima impatti sulla componente Contesto socio-economico – progetto “Vela 1”						
Fasi di progetto	Mob / Demob dell’impianto di perforazione		Perforazione e prove di produzione / Chiusura mineraria del pozzo esplorativo			
	Presenza fisica mezzi navali		Presenza fisica mezzi navali		Presenza fisica strutture in mare	
Fattori di perturbazione						
Alterazioni potenziali	Navigazion e marittima	Attività di pesca	Navigazione marittima	Attività di pesca	Navigazion e marittima	Attività di pesca
Entità (Magnitudo)	1	1	1	1	1	1
Frequenza	1	1	1	1	1	1
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	2	2	2	2	2	2
Probabilità	1	1	1	1	1	1
Impatti Secondari	1	1	1	1	1	1
Misure di mitigazione e compensazione	0	0	0	0	0	0
<b>Totale Impatto</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>CLASSE DI IMPATTO</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>

Anche per questa componente, 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 derivanti dalle attività in progetto. 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.

 <p>eni S.p.A. Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b></p>	<p>Capitolo 5 Pag. 84 di 101</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

## 5.12 SCENARI INCIDENTALI: PERDITE ACCIDENTALI A MARE DI GASOLIO (OIL-SPILL)

Oltre alle procedure di lavoro ed alle scelte progettuali, eni s.p.a. div. e&p dispone di un "Piano di emergenza Ambientale Off-shore", che permette di gestire e controllare eventuali eventi incidentali che si dovessero verificare.

Per quanto riguarda il rischio di rilasci e perdite di sostanze pericolose in mare, si ricorda che durante tutte le fasi operative del progetto in esame vengono adottate una serie di misure di mitigazione preventive in accordo a precise specifiche tecniche stabilite da eni divisione e&p e che il giacimento è mineralizzato ad idrocarburi gassosi.

Le suddette specifiche prevedono l'utilizzo di un impianto di perforazione (quale quello impiegato nel progetto in esame) dotato di una serie di sistemi antinquinamento dedicati alla prevenzione o al trattamento di uno specifico rischio di inquinamento, quali: sistema di raccolta delle acque di lavaggio impianto e di eventuali fuoriuscite di fluidi / oli / combustibili; sistema di raccolta dei detriti e dei fluidi di perforazione; sistema di raccolta e trattamento delle acque oleose (acque di sentina); sistema di trattamento delle acque grigie e delle acque nere (cfr. **Capitolo 3**).

I mezzi navali di supporto alle attività sono inoltre dotati di tenute meccaniche atte ad impedire qualsiasi fuoriuscita di acque oleose di sentina.

Per quanto riguarda la fase di perforazione, l'eventuale rischio di rilascio di idrocarburi può essere attribuito ad una accidentale perdita di gasolio durante le fasi di rifornimento dei serbatoi dell'impianto.

Nella presente sezione, ai fini di una stima previsionale degli scenari di dispersione dell'inquinante a mare, si è scelto di procedere alla modellizzazione, mediante software MEDSLIK v. 5.3.1, di un potenziale rilascio di gasolio come riportato al paragrafo successivo.

### 5.12.1 Modello Oil Spill

Nella presente sezione viene studiato il potenziale scenario oil spill che deriverebbe da una perdita durante le operazioni di riempimento (refilling) dei serbatoi di carburante dell'impianto impiegato per la perforazione del pozzo esplorativo Vela 1 in progetto. Viene quindi considerata l'immissione accidentale in mare di gasolio da autotrazione durante le operazioni di trasferimento del prodotto dal supply vessel all'impianto di perforazione (del tipo *Semisub*).

La possibilità di perdite accidentali in mare di gasolio dalle apparecchiature a bordo dell'impianto è pressoché annullata grazie ad accorgimenti progettuali adottati sulla struttura stessa. Infatti, i serbatoi di gasolio destinati all'alimentazione dei generatori elettrici sono posizionati in un'area sicura e sono dotati di vasche di raccolta che convogliano le eventuali tracimazioni nel serbatoio raccolta drenaggi; inoltre l'area è isolata tramite pareti tagliafuoco.

#### 5.12.1.1 Scenari di simulazione considerati

Le simulazioni hanno previsto differenti scenari di dispersione, ognuno caratterizzato da una specifica direzione di propagazione delle forzanti vento e correnti superficiali in ingresso al modello.

- Scenario 1: considera le direzioni più probabili delle forzanti vento e correnti. Per tali forzanti sono state cautelativamente considerate le intensità massime individuate per l'area in esame.
- Scenario 2, 3 e 4: considerano cautelativamente forzanti di vento e corrente in direzione della terraferma (rispettivamente verso Nord, Nord-Est ed Est), con lo scopo di valutare il potenziale impatto dello sversamento sulla costa siciliana, sebbene tali assunzioni non siano riferite alle

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 85 di 101
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

condizioni meteo oceanografiche più probabili. Le intensità delle forzanti corrispondono ai valori medi attesi con riferimento alla particolare direzione di propagazione considerata.

Per tutti gli scenari di simulazione è stata considerata una temperatura media superficiale del mare (SST) pari a 19°C dedotta dai dataset analizzati.

Le caratteristiche riassuntive delle simulazioni effettuate sono riportate in **Tabella 5-27**.

<b>Tabella 5-27: dati riassuntivi della simulazione di oil spill per il Pozzo esplorativo Vela 1</b>				
<b>Posizione Pozzo Vela 1</b>		LAT. 36° 53.270' N LONG. 13° 40.159' E		
<b>Profondità del rilascio</b>		Rilascio in superficie		
<b>Durata simulazione</b>		24 ore (1 giorno)		
<b>Quantitativo rilasciato</b>		20 m <sup>3</sup>		
<b>Condizioni meteo-oceanografiche</b>				
# Scenario	Direzione Vento	Direzione Corrente	Intensità vento	Intensità corrente
1	più probabile 300°N	più probabile 135°N	Massima 22 m/s	Massima 0.31 m/s
2	verso Nord 180°N	verso Nord 0°N	Media 3.8 m/s	Media 0.11 m/s
3	verso Nord-Est 225°N	verso Nord-Est 45°N	Media 3.9 m/s	Media 0.07 m/s
4	verso Est 270°N	verso Est 90°N	Media 6.3 m/s	Media 0.08 m/s

Il quantitativo di gasolio rilasciato (20 m<sup>3</sup>) è stimato ipotizzando una portata delle pompe di carico pari a 60 m<sup>3</sup>/h e un tempo necessario a rendersi conto dell'evento pari a 20 min (nell'ipotesi di "failure" momentaneo del presidio dell'operatore e concomitante rottura della manichetta di trasporto di gasolio. Ipotesi inverosimile, poiché le operazioni citate sono costantemente presidiate da più persone).

In tutte le simulazioni è stata considerato, in via cautelativa, un rilascio della durata di 1 ora, durata minima permessa dal modello di calcolo.

Le simulazioni sono state effettuate in un intervallo temporale di 24 ore, intervallo di tempo più che sufficiente a mettere in atto adeguate opere di contenimento secondo le procedure previste da eni in caso di eventi di questo tipo.

La simulazione è stata eseguita utilizzando il software MEDSLIK v. 5.3.1, considerando l'effetto sinergico del vento e delle correnti; nello scenario **cautelativo** di direzione costante delle forzanti.

Medslk (Zodiatis et al., 2007) è un modello 3D strutturato per predire il trasporto e il destino di sostanze oleose in caso di oil spill. Questo software considera i diversi comportamenti della massa oleosa: evaporazione, emulsificazione, cambiamenti di viscosità, dispersione lungo la colonna d'acqua e adesione alle coste. Il software utilizza una simulazione basata sul metodo Monte Carlo; l'inquinante

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo “VELA 1”</b>	Capitolo 5 Pag. 86 di 101
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

viene considerato costituito da un insieme di “particelle Lagrangiane” di uguale dimensione sottoposte, per ciascuno step temporale, a moti di tipo diffusivo e convettivo.

Ogni inquinante è considerato costituito da una porzione leggera, destinata ad evaporare, e da una porzione pesante e quindi persistente.

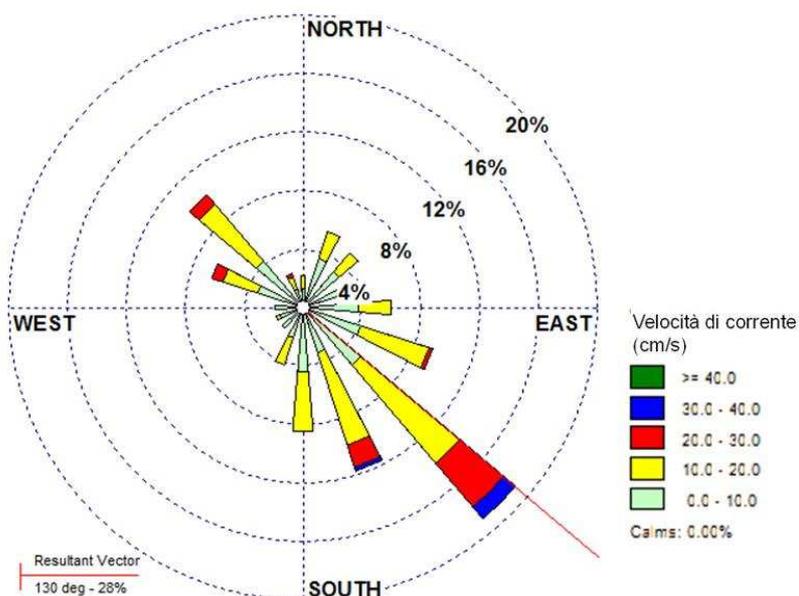
L’algoritmo di trasporto utilizzato dal modello è stato messo a punto dal CYCOFOS (CYprus Coastal Ocean Forecasting & Observing System).

#### *5.12.1.2 Database vento, correnti e temperature superficiale del mare*

I dati di corrente e vento utilizzati derivano dalle seguenti fonti, già considerate per la caratterizzazione ambientale dell’area di progetto (cfr. sezioni 4.3.1 e 4.3.2):

- Dati di corrente e temperatura del mare ricavati dal dataset “Global Ocean Physics Analysis and Forecast updated Weekly” fornito da MyOcean, per il punto geografico di coordinate 36,929°N, 13,625°E, posto in prossimità dell’area di progetto, e relativi al periodo: 30 Maggio 2011 – 30 Maggio 2012. I valori medi giornalieri della corrente superficiale sono elaborati dal sistema di analisi e previsione a scala globale “Operational Mercator global Ocean analysis and forecast system”, a partire da misure satellitari rielaborate tramite avanzati modelli 3D di circolazione oceanica, con una risoluzione geografica pari a 0,125 gradi.
- Dati di vento relativi a 20 anni (1989-2009), estrapolati da Crest s.r.l. tramite l’applicazione del modello numerico ETA (Studio Meteoceanico Offshore di Gela, Crest S.r.l., Aprile 2010, citato in eni e&p, 2010) a partire da dati meteorologici storici GFS forniti da NOAA ECMWF su una griglia con risoluzione di circa 2°. Le elaborazioni hanno utilizzato una serie di griglie nidificate con risoluzione crescente, in grado di risolvere le modifiche locali del campo di vento dovute alle caratteristiche orografiche della vicina costa siciliana. Le griglie più fitte, da cui sono estratti i risultati utilizzati, hanno una risoluzione pari a 0,04° (circa 4 km) con un passo temporale pari ad un’ora. I dati di interesse sono stati estrapolati, su base oraria, a 10 m s.l.m. in corrispondenza di un punto significativo, di coordinate 13.84°E 36.93°N.

I database considerati evidenziano, per l’area marina in esame, velocità di correnti comprese tra 0,004 e 0,31 m/s, caratterizzate da direzioni prevalenti verso i quadranti sud orientali (SE, SSE e ESE; con frequenza complessiva pari a 40%) e nord occidentali (NE, ENE e NNE; 19%). Le correnti dirette verso la costa (comprese tra -11,25°N e +101,25°N) sono poco rappresentate, avendo una frequenza complessiva pari a 22,7 %.

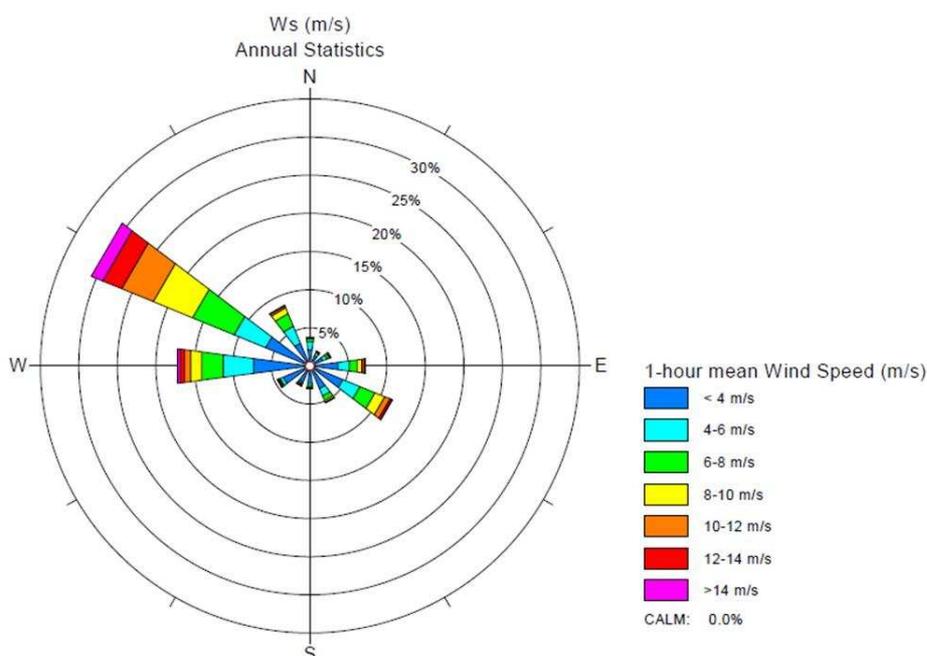


**Figura 5-16: distribuzione delle correnti medie giornaliere (cm/s) superficiali secondo la direzione di propagazione**

(Fonte: elaborazione AECOM su dati myOcean)

Le medie giornaliere della temperatura superficiale del mare risultano comprese tra 14 e 25 °C, con un valore medio annuo pari a 19 °C.

Per quanto riguarda il regime anemologico, l'area di studio è interessata da venti con velocità comprese tra 0 e 22 m/s, e direzioni prevalenti da Nord-Ovest (39,4%), Ovest (17,3%) e Sud-Est (16,8%). Le classi di velocità più frequenti corrispondono a venti di intensità compresa tra 0 e 6 m/s (61%).



**Figura 5-17: Rosa dei venti caratterizzante l'area di studio**

(Fonte: eni e&p, 2010)

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 88 di 101
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

### 5.12.1.3 Caratteristiche dell'inquinante

Il combustibile considerato nelle presenti simulazioni è gasolio da autotrazione utilizzato nei generatori installati sulla piattaforma. Si tratta di una miscela di idrocarburi, ottenuta per distillazione e raffinazione di greggio, le cui caratteristiche sono riportate in **Tabella 5-28**.

<b>Tabella 5-28: caratteristiche del combustibile considerato</b>	
Colore ASTM	1,0
Densità (15 °C)	841,1 kg/m <sup>3</sup>
Densità API ( <i>American Petroleum Institute</i> )	36.7
Tensione di vapore (37.8 °C)	0.4 kPa
Numero di Cetano	51,0
Indice di Cetano	46,50
Viscosità (40 °C)	2,21 mm <sup>2</sup> /sec
Zolfo totale	< 0,2% in peso
Solubilità	Non solubile
Limite esplosività inferiore	1% in volume
Limite esplosività superiore	6% in volume
Stabilità	Prodotto stabile

### 5.12.1.4 Risultati

Il software MEDSLIK è stato utilizzato per predire la dispersione di gasolio sulla superficie del mare in caso di oil spill. Le simulazioni sono state effettuate in un intervallo temporale di 24 ore, intervallo di tempo più che sufficiente a mettere in atto adeguate opere di contenimento in caso di eventuale dispersione di inquinanti.

Le simulazioni eseguite e i relativi risultati si riferiscono ad una risoluzione spaziale pari a celle di lato 100x100 m (per la frazione di olio sulla superficie del mare e sulla costa) e 500x500 m (per la frazione di olio dispersa in acqua).

#### 5.12.1.4.1 Scenario 1

Nelle seguente **Tabella 5-29** vengono sintetizzati, ad intervalli di 6 ore, i risultati delle simulazioni eseguite per lo Scenario 1, in termini di spostamento nel tempo della macchia superficiale di olio e dell'andamento temporale delle densità massime stimate della frazione superficiale di olio, della frazione dispersa e della frazione eventualmente giunta sulla terraferma.

Tale scenario è relativo alla distribuzione dello spill nel caso in cui non venisse effettuato alcun intervento.

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 89 di 101
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

Tabella 5-29: Scenario 1 – Vento (22 m/s) e correnti (0,31 m/s) verso Sud-Est							
Tempo (h)	Distanza percorsa centroide macchia sup. (km)	Densità massima sup. (m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> )	Altezza max dello strato di surnatante (mm)	Densità massima dispersa (m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> )	Concentrazione massima (ppm) <sup>(1)</sup>	Tratto di costa interessato (km)	densità max costa (m <sup>3</sup> /km lineare) <sup>(2)</sup>
6	20	35.9	3.59E-02	0.320	0.11	0.0	-
12	41	17.1	1.71E-02	0.270	0.09	0.0	-
18	62	15.3	1.53E-02	0.210	0.07	0.0	-
24	83	9.0	9.00E-03	0.230	0.08	0.0	-

(1) ipotizzando un strato di rimescolamento pari a 3 m  
(2) corrispondenti a L/m lineare

Nelle seguenti figure, inoltre, vengono riportate graficamente, le distribuzioni spaziali della frazione superficiale di olio e della frazione dispersa ad intervalli di 6 ore.

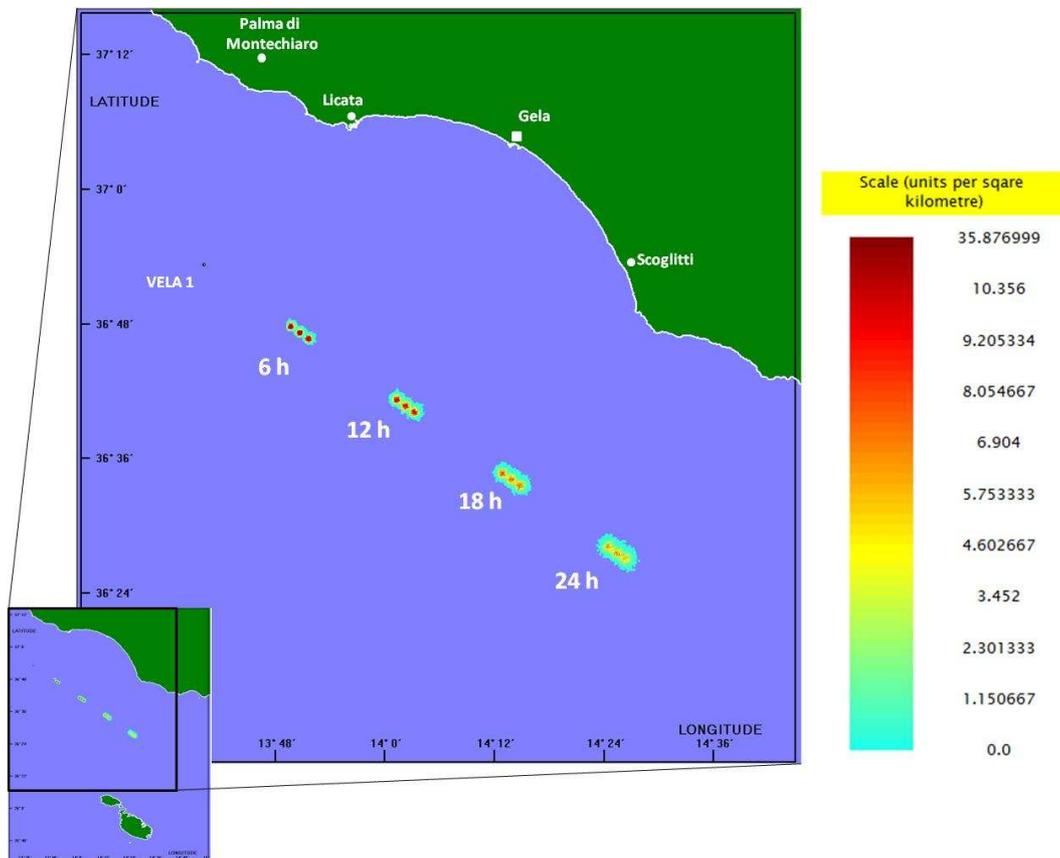
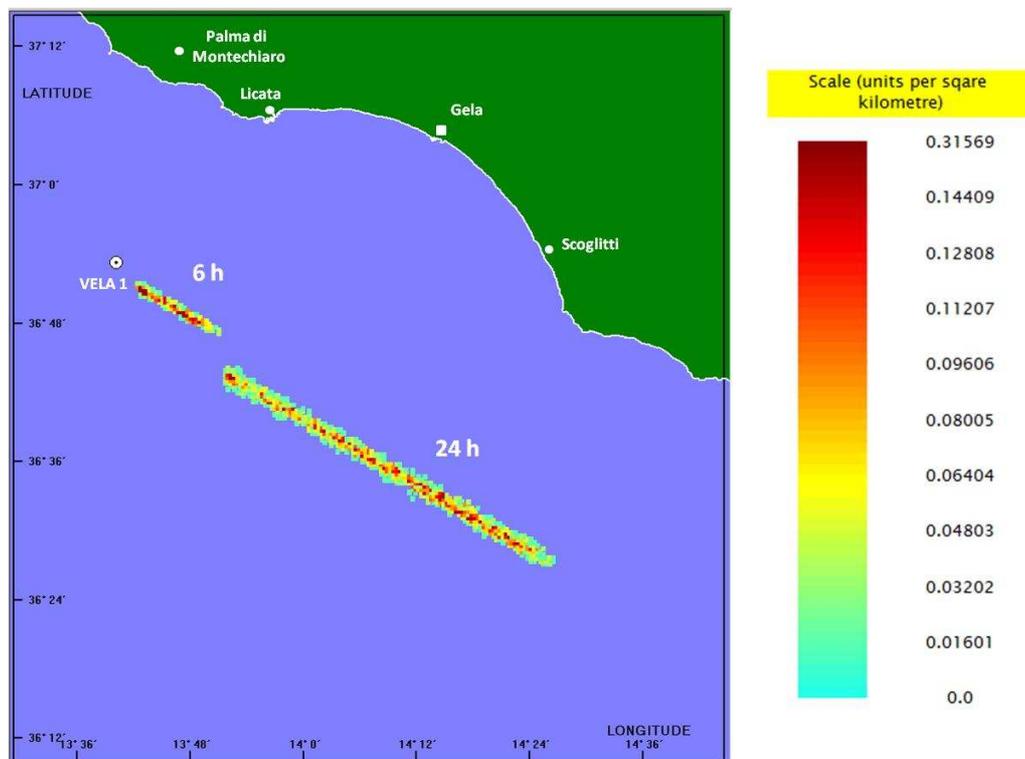
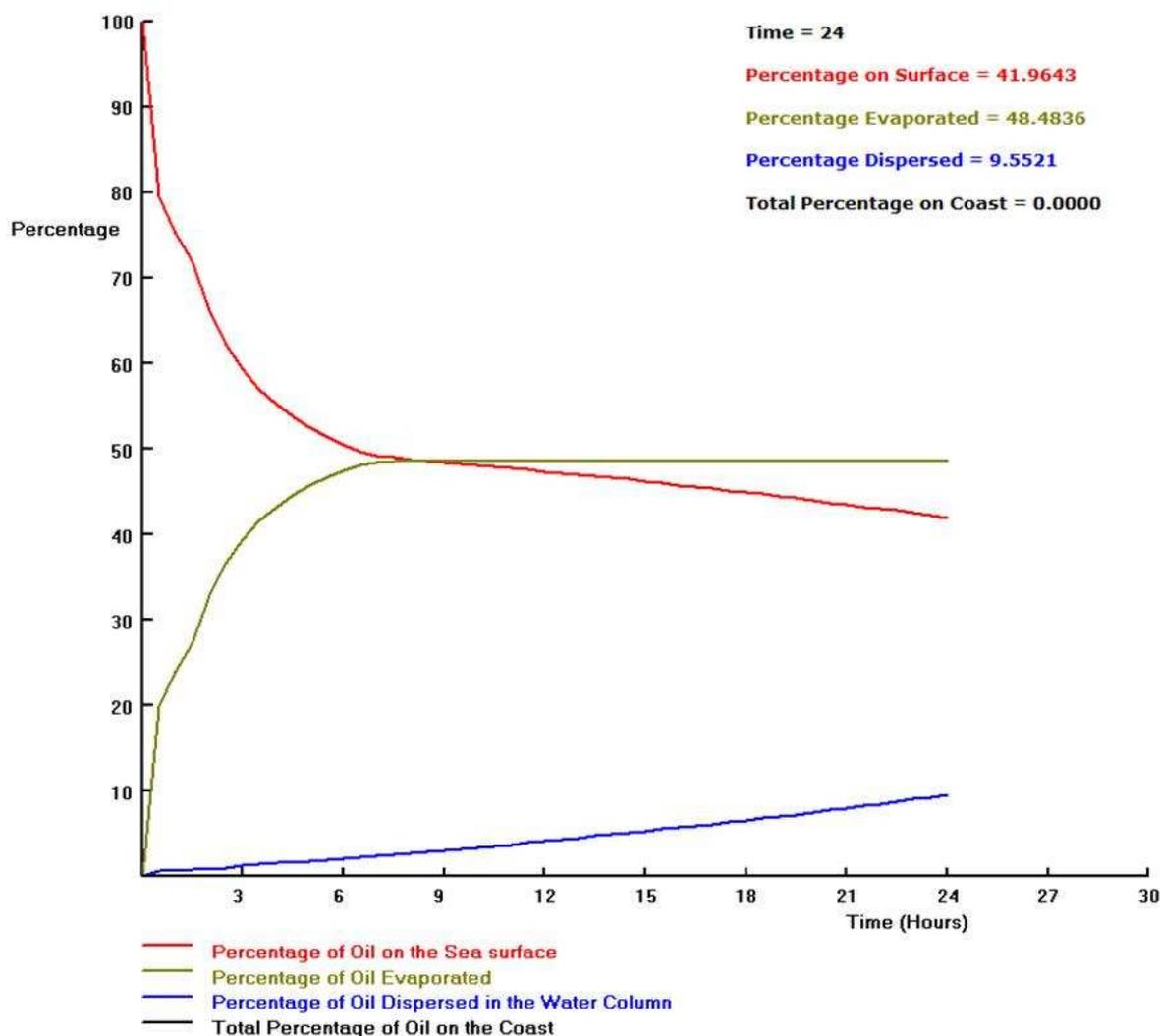


Figura 5-18: scenario 1 – distribuzione spaziale della frazione superficiale di olio



**Figura 5-19: scenario 1 – distribuzione spaziale della frazione dispersa di olio**

La seguente **Figura 5-20** mostra, infine, la variazione nel tempo della distribuzione dell'olio complessivamente spillato nelle diverse frazioni (olio superficiale, evaporato, disperso in acqua, giunto sulla costa).



**Figura 5-20: bilancio di massa per lo scenario 1**

Lo scenario 1 produce uno spill indirizzato verso Sud-Est lungo la direttrice principale del Canale di Sicilia.

In 24 ore lo spill percorrerebbe circa 83 km, rimanendo distante sia dalla costa siciliana che da quella maltese, senza impattarle. Gli idrocarburi rilasciati si disperdono molto in superficie, fino ad una densità massima di 9,0 mc ogni km<sup>2</sup> (equivale ad una pellicola di idrocarburi surnatanti dello spessore di 0,009 mm). La densità della frazione dispersa in acqua raggiunge valori massimi pari a 0,23 mc/km<sup>2</sup>, corrispondenti ad una concentrazione di 0,08 ppm, considerando uno strato di rimescolamento di 3 m.

Osservando il bilancio di massa degli idrocarburi nel corso della simulazione (cfr. **Figura 5-20**), si evidenzia che già a circa 9 ore dall'evento, dei 20 mc di gasolio rilasciato inizialmente, circa la metà rimangono in superficie (linea rossa) mentre metà sono evaporati (linea verde). Dopo 24 ore circa il 10 % del volume sversato si trova in soluzione dispersa lungo la colonna d'acqua marina (linea blu).

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 92 di 101
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

### 5.12.1.4.2 Scenario 2

Nelle seguente **Tabella 5-30** vengono sintetizzati, ad intervalli di 6 ore, i risultati delle simulazioni eseguite per lo Scenario 2, in termini di spostamento nel tempo della macchia superficiale di olio e dell'andamento temporale delle densità massime stimate della frazione superficiale di olio, della frazione dispersa e della frazione eventualmente giunta sulla terraferma.

Anche questo scenario è relativo alla distribuzione dello spill nel caso in cui non venisse effettuato alcun intervento.

**Tabella 5-30: Scenario 2 – Vento (3,8 m/s) e correnti (0,11 m/s) verso Nord**

Tempo (h)	Distanza percorsa centroide macchia sup. (km)	Densità massima sup. (m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> )	Altezza max dello strato di surnatante (mm)	Densità massima dispersa (m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> )	Concentrazione massima (ppm) <sup>(1)</sup>	Tratto di costa interessato (km)	densità max costa (m <sup>3</sup> /km lineare) <sup>(2)</sup>
6	4.5	27.3	2.73E-02	0.130	0.04	0.0	-
12	9.5	26.8	2.68E-02	0.220	0.07	0.0	-
18	14.3	25.2	2.52E-02	0.120	0.04	0.0	-
24	19.2	22.1	2.21E-02	0.100	0.03	0.0	-
(1) ipotizzando un strato di rimescolamento pari a 3 m (2) corrispondenti a L/m lineare							

Nelle seguenti figure, inoltre, vengono riportate graficamente, le distribuzioni spaziali della frazione superficiale di olio e della frazione dispersa ad intervalli di 6 ore.

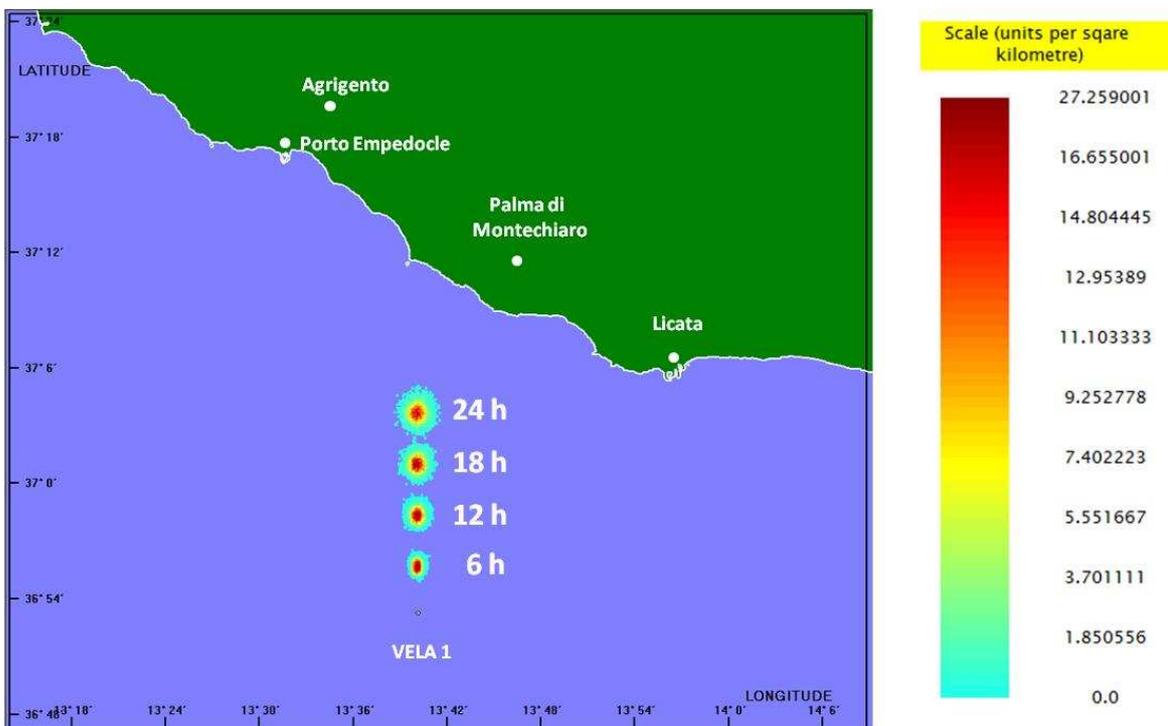


Figura 5-21: scenario 2 – distribuzione spaziale della frazione superficiale di olio (6+24h)

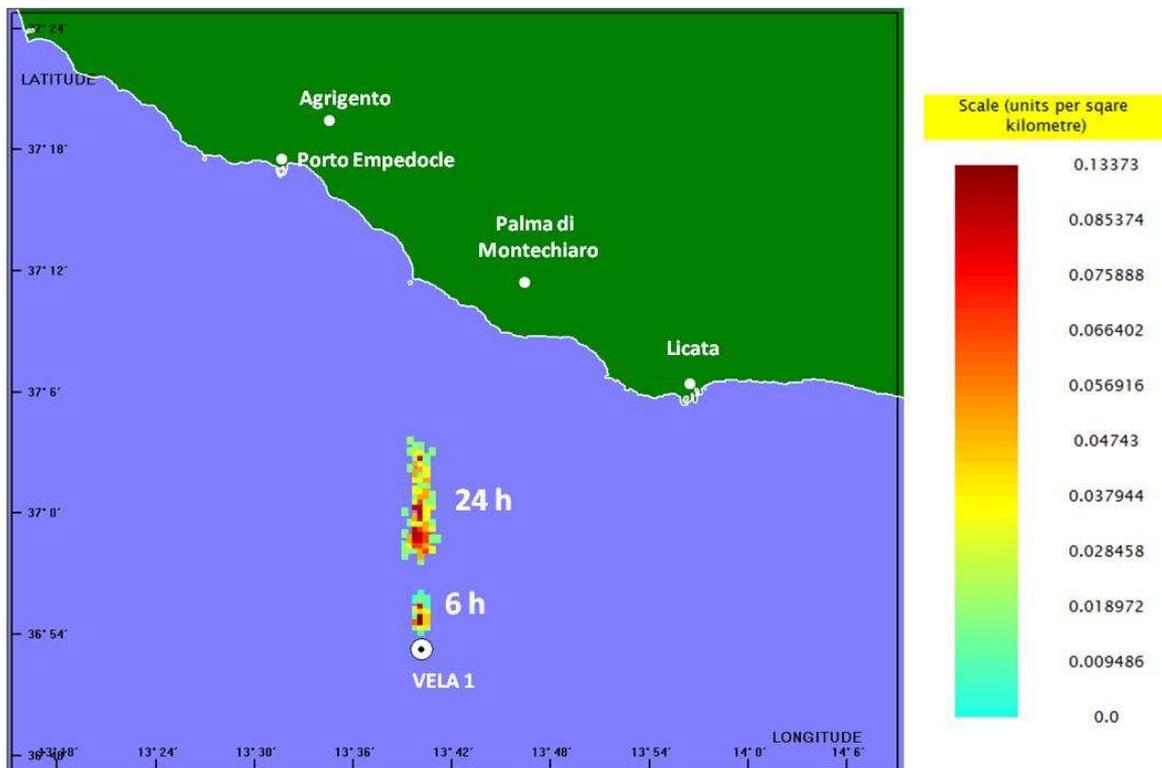
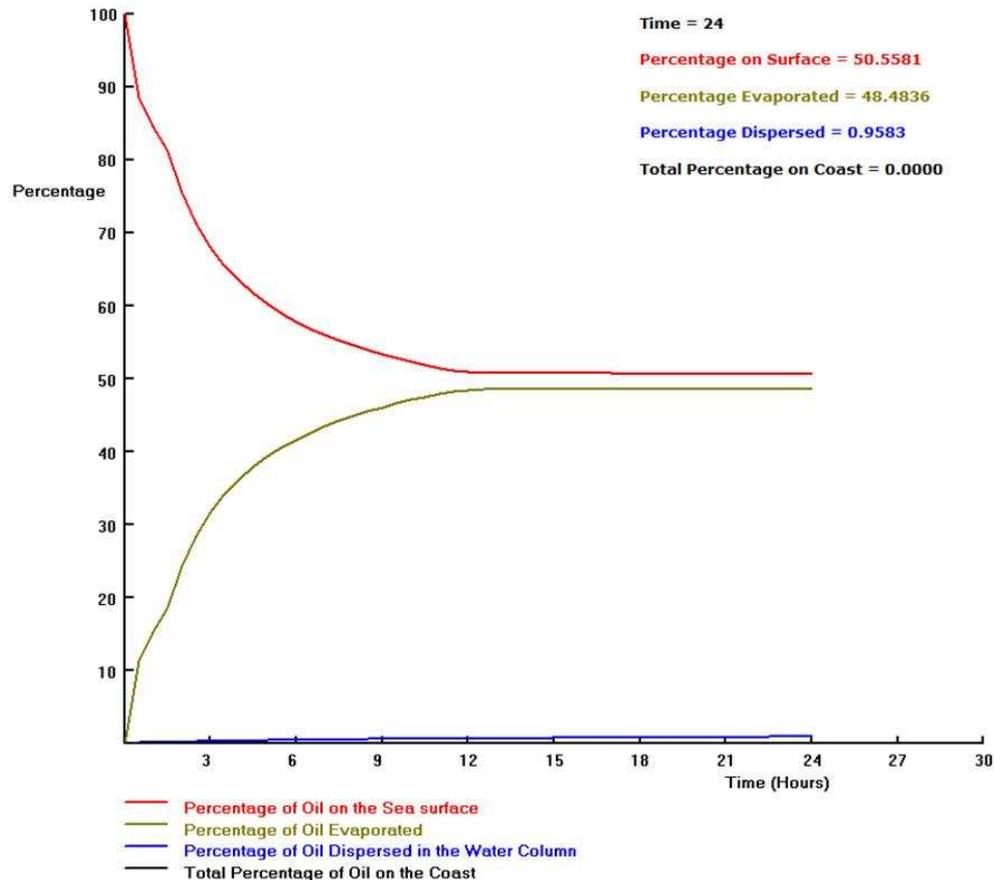


Figura 5-22: scenario 2 – distribuzioni spaziali della frazione dispersa di olio (6+24h)

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 94 di 101
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

La seguente **Figura 5-23** mostra, infine, la variazione nel tempo della distribuzione dell'olio complessivamente spillato nelle diverse frazioni (olio superficiale, evaporato, disperso in acqua, giunto sulla costa).



**Figura 5-23: bilancio di massa per lo scenario 2**

Lo scenario 2 produce uno spill indirizzato verso Nord.

In 24 ore lo spill percorrerebbe circa 19 km, giungendo a circa 15 km dalla costa siciliana, senza impattarla. La massa di idrocarburi si disperde in superficie fino ad una densità massima di 22 mc ogni km<sup>2</sup> (equivale ad una pellicola di idrocarburi surnatanti dello spessore massimo di 0,02 mm). La densità della frazione dispersa in acqua raggiunge valori massimi pari a 0,1 mc/km<sup>2</sup>, corrispondenti ad una concentrazione di 0,03 ppm, considerando uno strato di rimescolamento di 3 m.

Osservando il bilancio di massa degli idrocarburi nel corso della simulazione (cfr. **Figura 5-23**), si evidenzia che già a circa 12 ore dall'evento, dei 20 mc di gasolio rilasciati inizialmente, circa la metà rimangono in superficie (linea rossa) mentre metà sono evaporati (linea verde). Dopo 24 ore una piccola percentuale si trova in soluzione dispersa lungo la colonna d'acqua marina (circa 1,0%, linea blu).

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 95 di 101
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

### 5.12.1.4.3 Scenario 3

Nelle seguente **Tabella 5-31** vengono sintetizzati, ad intervalli di 6 ore, i risultati delle simulazioni eseguite per lo Scenario 3, in termini di spostamento nel tempo della macchia superficiale di olio e dell'andamento temporale delle densità massime stimate della frazione superficiale di olio, della frazione dispersa e della frazione eventualmente giunta sulla terraferma.

Anche questo scenario è relativo alla distribuzione dello spill nel caso in cui non venisse effettuato alcun intervento.

Tabella 5-31: Scenario 3 – Vento (3,9 m/s) e correnti (0,07 m/s) verso Nord-Est							
Tempo (h)	Distanza percorsa centroide macchia sup. (km)	Densità massima sup. (m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> )	Altezza max dello strato di surnatante (mm)	Densità massima dispersa (m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> )	Concentrazione massima (ppm) <sup>(1)</sup>	Tratto di costa interessato (km)	densità max costa (m <sup>3</sup> /km lineare) <sup>(2)</sup>
6	3.6	31.7	3.17E-02	0.100	0.03	0	-
12	7.8	27.8	2.78E-02	0.127	0.04	0	-
18	11.9	24.4	2.44E-02	0.141	0.05	0	-
24	16.1	22.3	2.23E-02	0.120	0.04	0	-

(3) ipotizzando un strato di rimescolamento pari a 3 m  
 (4) corrispondenti a L/m lineare

Nelle seguenti figure, inoltre, vengono riportate graficamente, le distribuzioni spaziali della frazione superficiale di olio e della frazione dispersa ad intervalli di 6 ore.

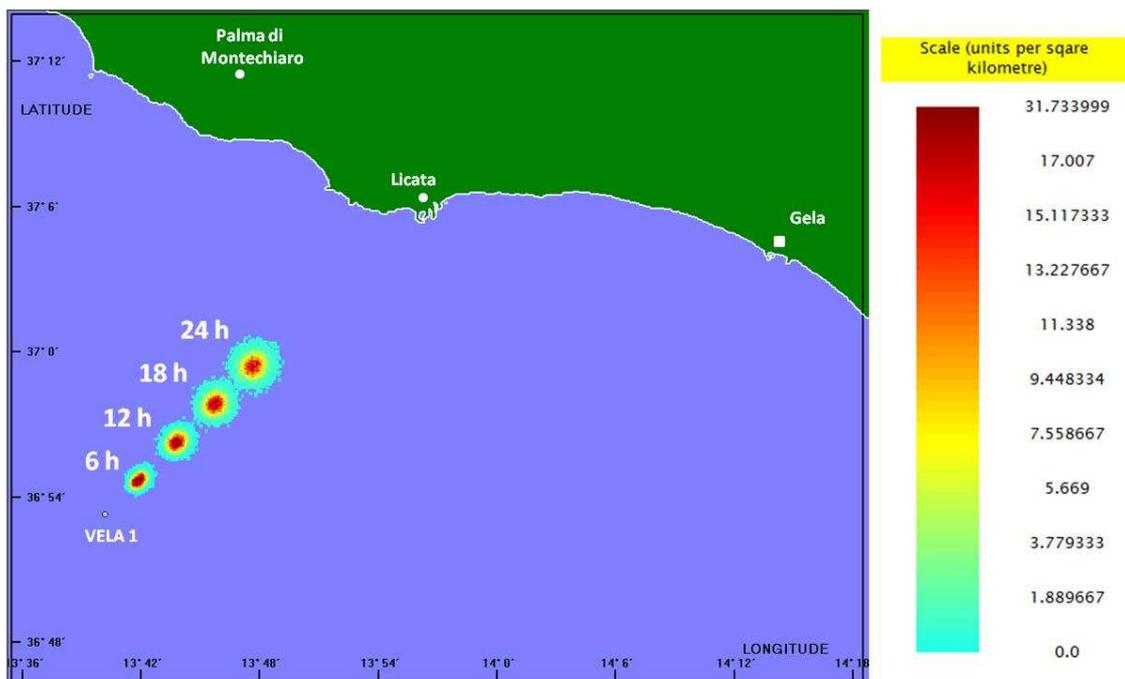
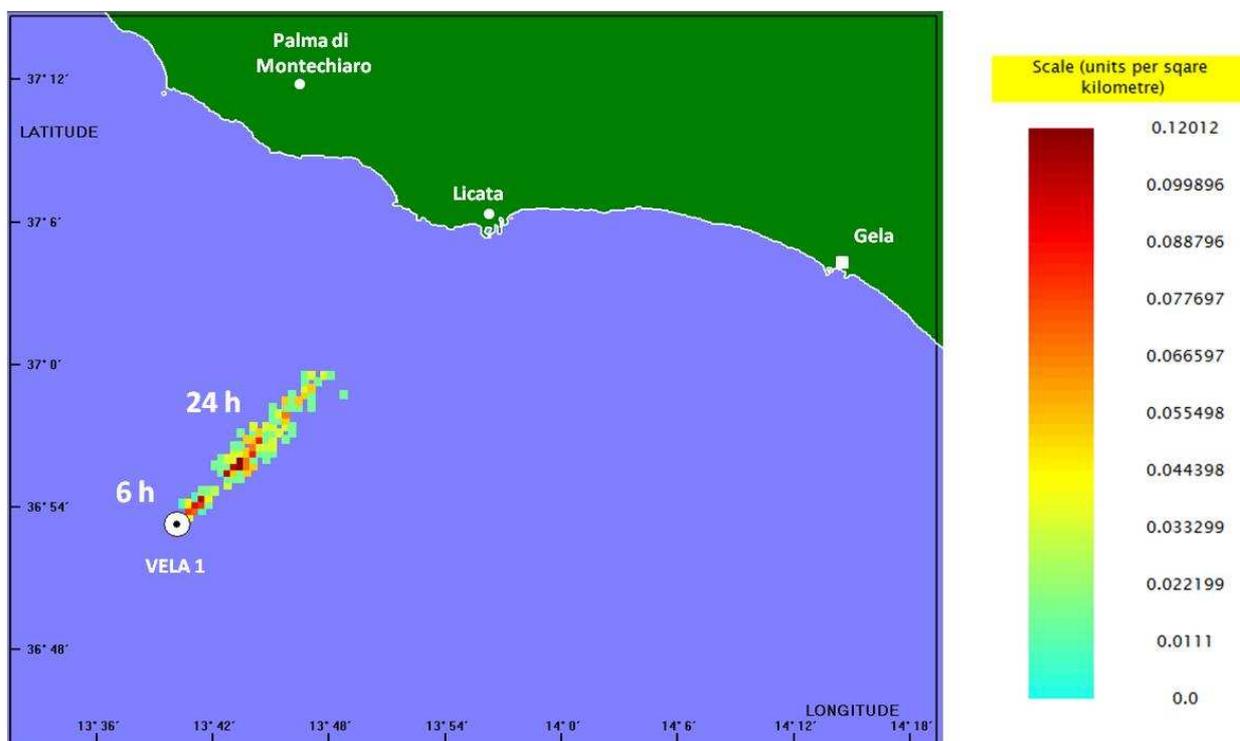


Figura 5-24: scenario 3 – distribuzione spaziale della frazione superficiale di olio (6÷24 h)



**Figura 5-25: scenario 3 – distribuzione spaziale della frazione dispersa di olio (6+24 h)**

La seguente **Figura 5-26** mostra, infine, la variazione nel tempo della distribuzione dell'olio complessivamente spillato nelle diverse frazioni (olio superficiale, evaporato, disperso in acqua, giunto sulla costa).

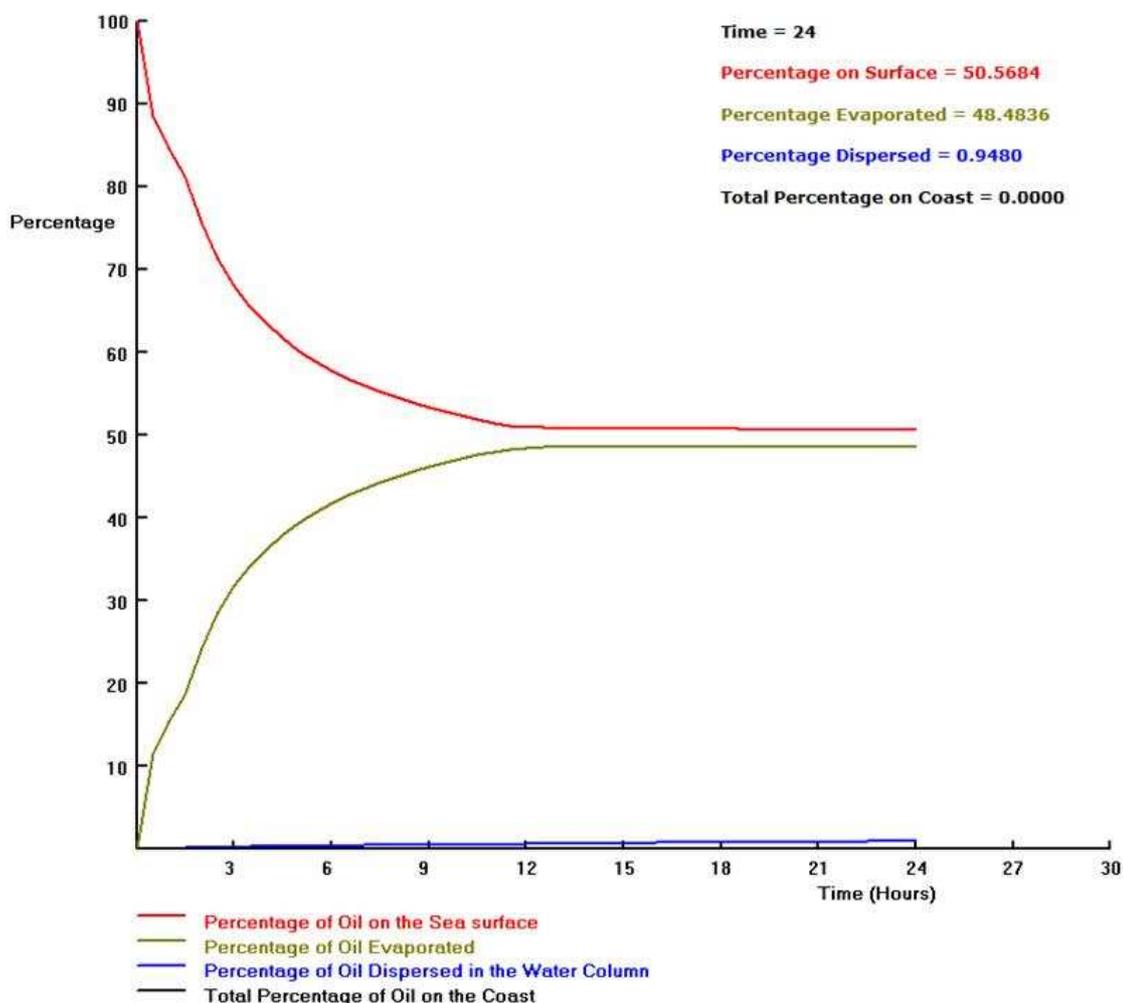


Figura 5-26: bilancio di massa per lo scenario 3

Lo scenario 3 produce uno spill indirizzato verso nord-est, in direzione di Licata.

In 24 ore lo spill percorrerebbe circa 16 km, giungendo a circa 17 km dalla costa siciliana, senza impattarla. La massa di idrocarburi si disperde in superficie fino ad una densità massima di 22 mc ogni km<sup>2</sup> (equivale ad una pellicola di idrocarburi surnatanti dello spessore massimo di 0,02 mm). La densità della frazione dispersa in acqua raggiunge valori massimi pari a 0,12 mc/km<sup>2</sup>, corrispondenti ad una concentrazione di 0,04 ppm, considerando uno strato di rimescolamento di 3 m.

Osservando il bilancio di massa degli idrocarburi nel corso della simulazione, si evidenzia che già a circa 12 ore dall'evento, dei 20 mc di gasolio rilasciati inizialmente, circa la metà rimangono in superficie (linea rossa) mentre metà sono evaporati (linea verde). Dopo 24 ore una piccola percentuale si trova in soluzione dispersa lungo la colonna d'acqua marina (circa 0,9%, linea blu).

 <b>eni S.p.A.</b> <b>Exploration &amp; Production Division</b>	Data Marzo 2013	Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b>	Capitolo 5 Pag. 98 di 101
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

#### 5.12.1.4.4 Scenario 4

Nelle seguente **Tabella 5-32** vengono sintetizzati, ad intervalli di 6 ore, i risultati delle simulazioni eseguite per lo Scenario 4, in termini di spostamento nel tempo della macchia superficiale di olio e dell'andamento temporale delle densità massime stimate della frazione superficiale di olio, della frazione dispersa e della frazione eventualmente giunta sulla terraferma.

Anche questo scenario è relativo alla distribuzione dello spill nel caso in cui non venisse effettuato alcun intervento.

Tabella 5-32: Scenario 4 – Vento (6,3 m/s) e correnti (0,08 m/s) verso Est							
Tempo (h)	Distanza percorsa centroide macchia sup. (km)	Densità massima sup. (m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> )	Altezza max dello strato di surnatante (mm)	Densità massima dispersa (m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> )	Concentrazione massima (ppm) <sup>(1)</sup>	Tratto di costa interessato (km)	densità max costa (m <sup>3</sup> /km lineare) <sup>(2)</sup>
6	3.9	29.3	2.93E-02	0.148	0.05	0.0	-
12	8.2	24.5	2.45E-02	0.156	0.05	0.0	-
18	12.6	25.9	2.59E-02	0.159	0.05	0.0	-
24	17.6	22.9	2.29E-02	0.155	0.05	0.0	-

(5) ipotizzando un strato di rimescolamento pari a 3 m  
 (6) corrispondenti a L/m lineare

Nelle seguenti figure, inoltre, vengono riportate graficamente, le distribuzioni spaziali della frazione superficiale di olio e della frazione dispersa ad intervalli di 6 ore.

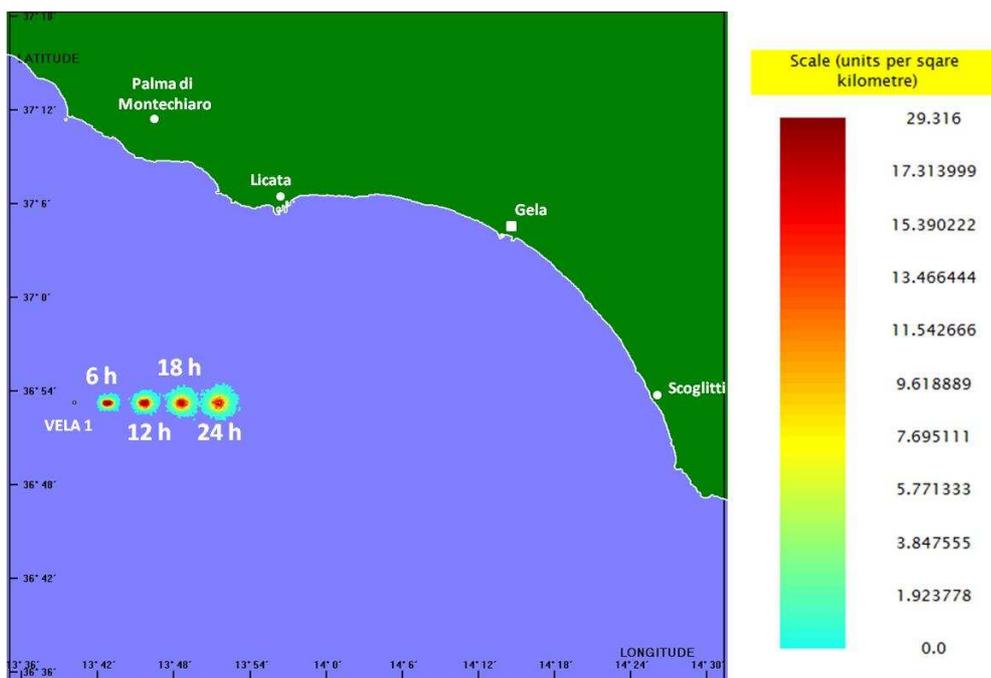
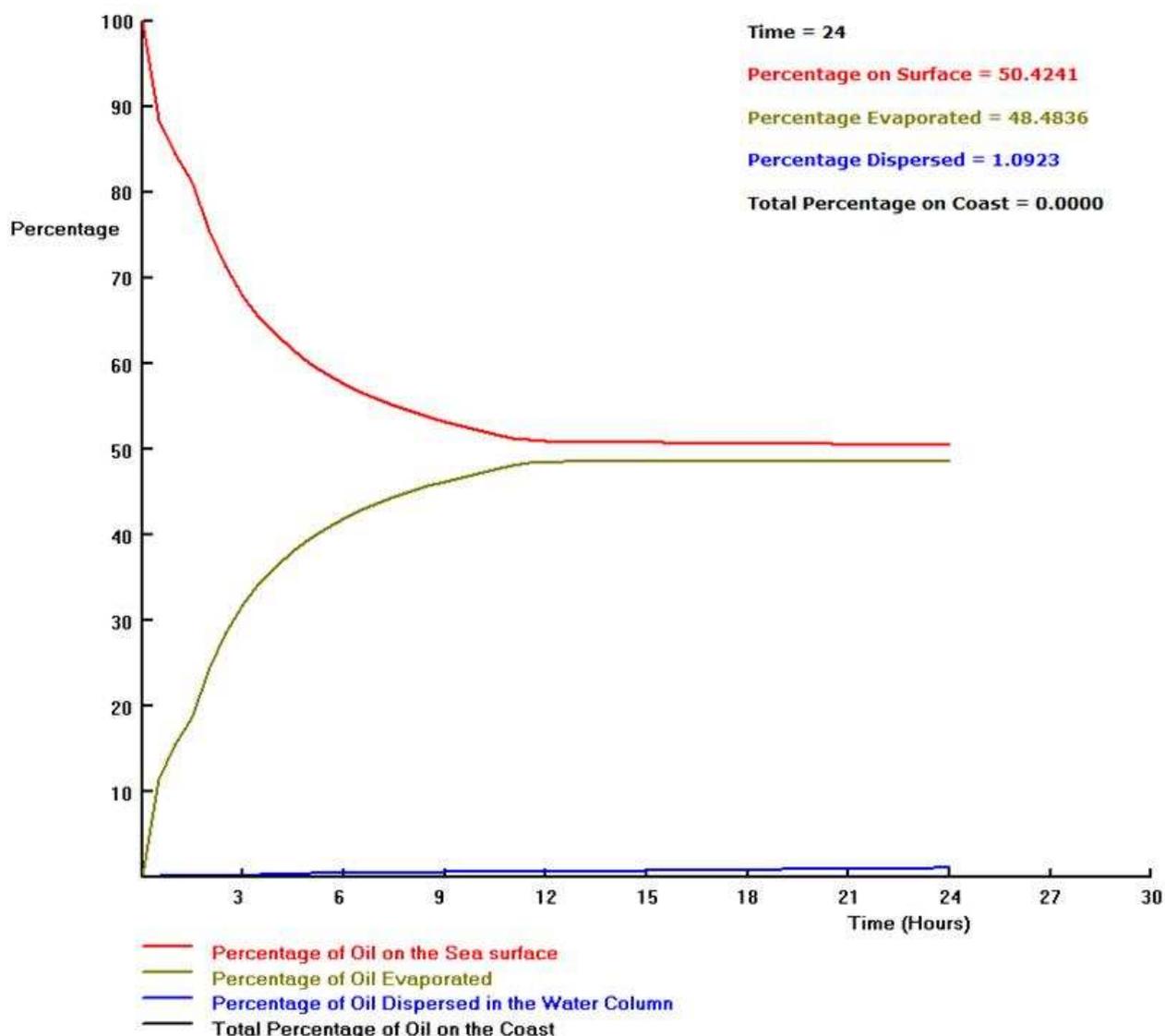


Figura 5-27: scenario 4 – distribuzione spaziale della frazione superficiale di olio (6+24 h)



**Figura 5-28: scenario 4 – distribuzione spaziale della frazione dispersa di olio (6÷24 h)**

La seguente **Figura 5-29** mostra, infine, la variazione nel tempo della distribuzione dell'olio complessivamente spillato nelle diverse frazioni (olio superficiale, evaporato, disperso in acqua, giunto sulla costa).



**Figura 5-29: bilancio di massa per lo scenario 4**

Lo scenario 4 produce uno spill indirizzato verso est, in direzione dell'abitato costiero di Scoglitti.

In 24 ore lo spill percorrerebbe circa 18 km, giungendo a circa 50 km dalla costa siciliana, senza impattarla. La massa di idrocarburi si disperde in superficie fino ad una densità massima di 23 mc ogni km<sup>2</sup> (equivale ad una pellicola di idrocarburi surnatanti dello spessore massimo di 0,02 mm). La densità della frazione dispersa in acqua raggiunge valori massimi pari a 0,16 mc/km<sup>2</sup>, corrispondenti ad una concentrazione di 0,05 ppm, considerando uno strato di rimescolamento di 3 m.

Osservando il bilancio di massa degli idrocarburi nel corso della simulazione, si evidenzia che già a circa 12 ore dall'evento, dei 20 mc di gasolio rilasciati inizialmente, circa la metà rimangono in superficie (linea rossa) mentre metà sono evaporati (linea verde). Dopo 24 ore una piccola percentuale si trova in soluzione dispersa lungo la colonna d'acqua marina (circa 1,1%, linea blu).

 <p>eni S.p.A. Exploration &amp; Production Division</p>	<p>Data Marzo 2013</p>	<p>Doc. SIME_AMB_01_07 <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Pozzo esplorativo "VELA 1"</b></p>	<p>Capitolo 5 Pag. 101 di 101</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------

### 5.12.2 Misure di mitigazione

Per quando riguarda il rischio di rilasci e perdite di sostanze pericolose in mare, si ricorda che durante tutte le fasi operative del progetto in esame vengono adottate una serie di misure di mitigazione preventive in accordo a precise specifiche tecniche stabilite da eni divisione e&p.

Le suddette specifiche richiedono l'utilizzo di un impianto di perforazione (quale quello impiegato nel progetto in esame) dotato di una serie di sistemi antinquinamento dedicati alla prevenzione o al trattamento di uno specifico rischio di inquinamento, quali: sistema di raccolta delle acque di lavaggio impianto e di eventuali fuoriuscite di fluidi / oli / combustibili; sistema di raccolta dei detriti e dei fluidi di perforazione; sistema di raccolta e trattamento delle acque oleose (acque di sentina); sistema di trattamento delle acque grigie e delle acque nere (cfr. **Capitolo 3**).

Anche tutti i mezzi navali di supporto alle attività sono dotati di tenute meccaniche atte ad impedire qualsiasi fuoriuscita di acque oleose di sentina. Pertanto, anche la perdita fisiologica di idrocarburi si deve considerare trascurabile.

Infine, come ulteriore misura di prevenzione, oltre alle procedure di lavoro ed alle scelte progettuali, eni e&p dispone di una "Piano Procedura di emergenza Ambientale Off-shore" che permette di gestire e controllare eventuali perdite accidentali in mare, quali il rilascio di gasolio a mare.

Si ribadisce comunque che la probabilità di accadimento di perdite accidentali in mare di gasolio dalle apparecchiature a bordo della piattaforma di perforazione è comunque pressoché nulla grazie ad accorgimenti progettuali adottati sulla struttura stessa. Infatti, i serbatoi di gasolio destinati all'alimentazione dei generatori elettrici sono posizionati in un'area sicura e sono dotati di vasche di raccolta che convogliano le eventuali tracimazioni nel serbatoio raccolta drenaggi. Inoltre, come riportato in dettaglio nella **Sezione 3.4.5**, l'impianto di perforazione considerato in tale progetto è progettato e attrezzato per operare in sicurezza anche nelle peggiori condizioni meteo-marine ipotizzabili per l'area in esame (condizioni di mare estremo con tempi di ritorno di 10 anni).

A scopo cautelativo e previsionale, sono stati quindi analizzati i risultati delle simulazioni modellistiche eseguite per valutare la propagazione a mare di una ipotetica perdita di gasolio durante le operazioni di rifornimento dell'impianto (considerando cautelativamente forzanti di vento e corrente in direzione della terraferma). Le simulazioni sono state effettuate in un intervallo temporale di 24 ore, intervallo di tempo ritenuto più che sufficiente a mettere in atto adeguate opere di contenimento secondo le procedure previste da eni in caso di eventi di questo tipo.

Tali studi mostrano come, entro 24 ore, un eventuale spill di gasolio non raggiunge la costa prospiciente il sito di progetto (posta a distanze comprese tra 30 e 70 km dal pozzo Vela 1), mantenendosi a diversi km dalla stessa senza impattarla.

Le simulazioni condotte mostrano, inoltre, che già dopo poche ore dall'eventuale incidente, una metà dell'inquinante inizialmente rilasciato rimane in superficie, mentre la restante parte evapora. Solo una piccola percentuale resta in soluzione dispersa lungo la colonna d'acqua marina.

Si specifica tuttavia che tale scenario è relativo alla dispersione dello spill in mare qualora non venisse effettuata alcuna misura immediata di intervento. Al contrario, l'impianto di perforazione è assistito 24 ore su 24 da una nave appoggio sulla quale sono depositati temporaneamente sia i materiali necessari alla perforazione che le attrezzature anti inquinamento (fusti di disperdente e appositi bracci per il suo eventuale impiego in mare).

A terra inoltre, sarà allestito un centro di supporto conformemente a quanto stabilito dal "Piano di Emergenza Ambientale Off-Shore".