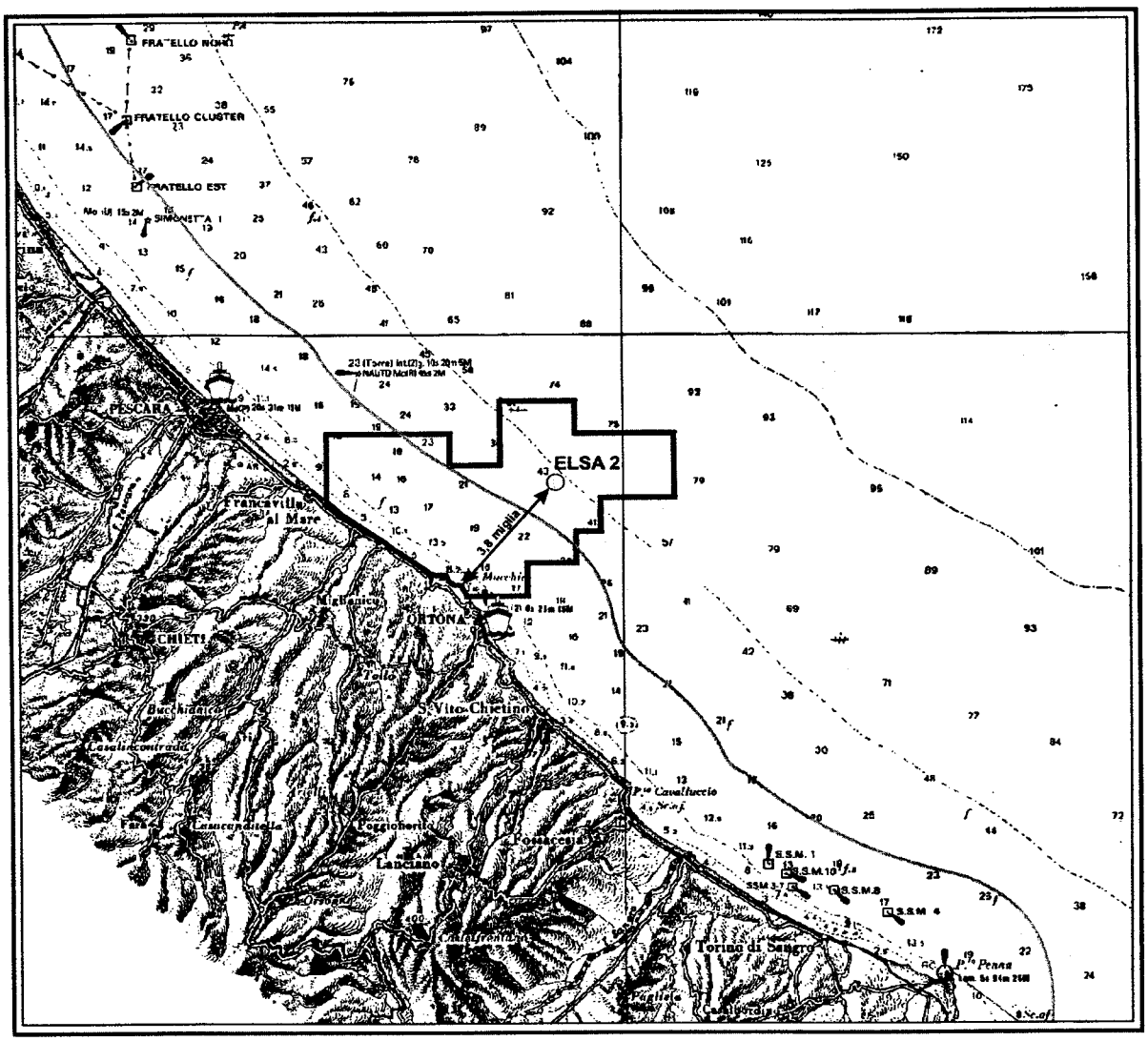
VEGA OIL S.p.A.
CYGAM Group

PERMESSO DI RICERCA PER IDROCARBURI "BR 268 RG"

Pozzo esplorativo "ELSA 2"

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE



Luglio 2009

INDICE

3. QUADRO AMBIENTALE 4

3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELLE AREE INTERESSATE DAL PROGETTO 4

3.1.1 Ubicazione degli Interventi Progettuali 4

3.2 REGIME VINCOLISTICO ED AREE PROTETTE (ZONE MARINE DI TUTELA) 4

3.2.1 Aree Marine Protette 4

3.2.2 Aree Archeologiche Marine 6

3.2.3 Conclusioni 7

3.3 CARATTERISTICHE BATIMETRICHE, GEOMORFOLOGICHE E SEDIMENTOLOGICHE DEL FONDO MARINO 8

3.3.1 Inquadramento Geologico della Piattaforma Adriatica 8

3.3.2 Caratteristiche dei Fondali nell'Area di Interesse 8

3.3.3 Caratteri Fisico-Chimici dei Sedimenti del Fondo 10

3.3.4 Caratteristiche batimetriche e geomorfologiche del fondo marino 13

3.4 CARATTERISTICHE FISICO-CHIMICHE PRESSO L'AREA IN STUDIO 14

3.5 CARATTERISTICHE DEL PLANCTON PRESSO L'AREA IN STUDIO 23

3.6 CARATTERISTICHE METEO-OCEANOGRAFICHE 27

3.6.1. Condizioni di Circolazione in Adriatico 27

3.6.2 Maree e Livello del Mare 28

3.6.3 Moto Ondoso 29

3.6.4 Temperatura dell'aria 30

3.6.5 Umidita Relativa 32

3.6.6 Venti 33

3.6.7 Caratteristiche Idrodinamiche - Correnti 34

3.6.8 Circolazione locale 36

3.7 FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI 36
3.7.1 Plancton 36
3.7.2 Biocenosi Bentoniche 39
3.7.3 Rettili e Mammiferi Marini 41
3.7.4 Spiaggiamenti 43
3.8 CONTESTO SOCIO-ECONOMICO 49
3.8.1 Attivita di Pesca 49
3.8.2 Risorse Alieutiche ed Ittiofauna 49
3.9 TRAFFICO MARITTIMO 54
3.10 NORME DI SALVAGUARDIA 55
3.11 STIMA DEGLI IMPATTI 56
3.11.1 DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA 57
3.11.2 IMPATTI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA 66
3.11.3 IMPATTO SULLA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO 69
3.11.4 IMPATTO SULLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO 78
3.11.5 INTERFERENZE LEGATE A FATTORI DI TIPO FISICO 84
3.11.6 IMPATTO SULLA COMPONENTE FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI 86
3.11.7 IMPATTO SUGLI ASPETTI SOCIO-ECONOMICI 94
3.12 BIBLIOGRAFIA 97

2. n. 41 del 17/2/1982.

Queste leggi disciplinano le modalità di prelievo nel tempo e nello spazio, sia nei riguardi degli attrezzi che delle dimensioni dei pesci. Tra le Norme di Salvaguardia è in vigore il Fondo Europeo per la Pesca (FEP), per il periodo 1° gennaio 2007 - 31 dicembre 2013. Il relativo Regolamento (CE) N. 1198/2006, del 27 luglio 2006, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea L 223 del 15 agosto 2006, elenca all'art. 4 gli obiettivi degli interventi individuati dal Fondo:

a) sostenere la politica comune della pesca per assicurare lo sfruttamento delle risorse acquatiche viventi e sostenere l'acquacoltura ai fini della sostenibilita dal punto di vista economico, sociale e ambientale;

b) promuovere un equilibrio sostenibile fra le risorse e la capacità di pesca della flotta da pesca comunitaria;

c) promuovere uno sviluppo sostenibile della pesca nelle acque interne;

d) favorire la competitività delle strutture operative e lo sviluppo di imprese economicamente vitali nel settore della pesca;

e) rafforzare la tutela e il miglioramento dell'ambiente e delle risorse naturali laddove esiste una connessione con il settore della pesca;

f) incoraggiare lo sviluppo sostenibile e il miglioramento della qualità della vita nelle zone in cui si svolgono attivita nel settore della pesca.

3.11 STIMA DEGLI IMPATTI

Nel presente capitolo vengono analizzati gli impatti potenziali sulle diverse componenti ambientali indotti dalle fasi progettuali previste per la perforazione del pozzo Elsa 2.
L'analisi è basata:

- sugli esiti dei rilievi geofisici ed ambientali, fatti eseguire o acquistati dalla società;
- sui monitoraggi eseguiti da vari enti Pubblici su piattaforme analoghe o vicine;
- sui dati bibliografici riguardanti le zone interessate dal progetto.

Caratteristiche salienti del Progetto

Come descritto nel "Quadro di Riferimento Progettuale" (Capitolo 2 del SIA), il progetto prevede la reallizzazione di un pozzo esplorativo per idrocarburi nel medio Adriatico denominato Elsa 2.

La piattaforma di perforazione verrà installata in una zona di mare al largo della costa abruzzese. L'area di localizzazione dell'impianto risulta distante circa 7 km dal tratto di costa compresa fra Ortona e Francavilla a Mare. I fondali marini presenti in questa zona evidenziano profondità comprese fra i 30 ed i 40 m ed una morfologia alquanto regolare ed omogenea.
In particolare, il progetto prevede le seguenti fasi:
• installazione di una piattaforma;
• perforazione e completamento di un pozzo esplorativo;
• rimozione, trasporto a terra e smaltimento delle strutture della piattaforma alla fine della perforazione nel caso di esito negativo.
Riguardo le operazioni di perforazione del pozzo, queste saranno effettuate con l'utilizzo di un impianto di tipo "Jack-up".

Un Jack-up è una piattaforma autosollevante costituita da uno scafo galleggiante con dimensioni circa di 55 x 60 m e da tre gambe a sezione quadrangolare lunghe fino a 135 m. Al di sopra e all'interno dello scafo della piattaforma sono alloggiate le attrezzature di perforazione, i materiali utilizzati per perforare il pozzo, il modulo alloggi per il personale di bordo ed altre attrezzature di supporto (gru, eliporto, ecc.). Questo tipo di piattaforma viene trasferita, in posizione di galleggiamento, sul luogo dove è prevista la perforazione del pozzo. Le tre gambe vengono calate, tramite guide a cremagliera, fino ad appoggiarsi saldamente sul fondo marino; lo scafo della piattaforma viene quindi sollevato al di sopra della superficie marina al fine di evitare interazioni col moto ondoso e con gli effetti di marea.

I tempi necessari per la realizzazione delle differenti fasi di progetto sono:
- posizionamento/rimozione: circa 5 giorni, di cui 3 giorni per il posizionamento e 2 giorni per la rimozione;
- perforazione: circa 90 giorni;

3.11.1 DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA

Sono state considerate le seguenti fasi operative:
• Posizionamento piattaforma;
• Perforazione pozzo;
• Rimozione piattaforma

Per ogni singola fase di progetto considerata sono stati individuati e ordinati gerarchicamente differenti sottolivelli di progetto secondo la seguente struttura:

Fase – Attività – Azione – Sottoazione - Specifica

Analogamente sono state considerate le seguenti componenti ambientali delle quali vengono poi individuati dei parametri descrittori:

- Atmosfera;
- Ambiente idrico (caratteristiche della colonna d'acqua);
- Suolo 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).

Ai comparti ambientali sopra riportati è stato aggiunto la seguente componente antropica: Aspetti socio-economici.

Il criterio dell'analisi é applicato sia alle "Specifiche di progetto", dove il confronto viene fatto tra attività di progetto e la normativa, sia nella "Stima di Impatto", dove per alcuni indicatori ambientali ritenuti particolarmente significativi per lo studio in oggetto, vengono messi a confronto i valori di stima, controllo e soglia. I valori stima sono ottenibili attraverso l'uso dei modelli di simulazione, sia l'esperienza effettuata dalla società su altri progetti di questo tipo e ricorrendo al contributo di esperti di settore. Naturalmente non è semplice la formulazione di stime quantitative attendibili e significative circa gli effetti perturbativi di alcune attività sugli indicatori selezionati. Tali difficoltà sono legate alla sostanziale carenza di dati dovuta all'esiguo numero di studi condotti. Nonostante queste limitazioni si ritiene che le considerazioni esposte e i valori di stima forniti nel presente capitolo siano sufficienti per mettere a fuoco la reale entità dei potenziali impatti del progetto.

3.11.1.1 Lista dei Fattori Perturbativi

Sulla base delle caratteristiche dei parametri ambientali é stata definita la lista dei fattori perturbativi che in ambiente marino sono potenzialmente in grado di spostare gli equilibri dei sistemi ambientali o di interagire con dinamiche ambientali già in atto. Questi fattori sono quelli ritenuti, sulla base delle conoscenze acquisite, significativi ai fini della descrizione del progetto in studio e della migliore delineazione dei suoi impatti.

- Disponibilità di sostanza organica
- Emissione di polveri
- Emissione di gas combusti
- Emissione di gas incombusti
- Emissioni di idrocarburi incombusti

- Generazione di rumore in acqua
- Immissione di materiale fine
- Immissione di nutrienti
- Immissione di sostanza organica
- Immissione di idrocarburi in tracce da acque di estrazione
- Interferenza fisica Struttura-Fondale
- Luminosità notturna
- Presenza fisica della struttura
- Presenza di mezzi navali
- Rilascio di metalli in soluzione

3.11.1.2 Matrici per la Stima degli Impatti

La matrice PARAMETRI vs. FATTORI DI PERTURBAZIONE mette in evidenza le perturbazioni responsabili, in modo diretto e/o indiretto, di agire su un parametro ambientale, modificando più o meno profondamente il valore di controllo dell'indicatore ad esso associato. Non tutti i fattori di perturbazione individuati durante l'analisi teorica delle operazioni di installazione, perforazione e rimozione sono stati riportati nella matrice, essendo stati trascurati, sulla base delle conoscenze acquisite, quelli ritenuti non significativi per questo progetto. La matrice é da interpretare come uno strumento utile ad una visione d'insieme del quadro delle sensibilità dell'ambiente e delle criticità in atto o potenziali, rispetto a particolari agenti di perturbazione. La matrice PARAMETRI vs. AZIONI, sintetizzata nelle matrici analitiche prima citate, evidenzia come, per ogni parametro descrittore dell'ambiente considerato inizialmente, esistano una o più azioni di progetto potenzialmente in grado di modificare il relativo valore di controllo associato.

Le modifiche in questione ricadono nelle categorie degli impatti a breve o lungo termine, oppure in quelle degli impatti primari o secondari, cui può o meno essere associata una influenza di tipo potenzialmente economico nei confronti di attività produttive. Si tratta quindi di una matrice che mette in risalto collegamenti a livello qualitativo, delineando in modo il più possibile completo il campo dei possibili impatti ambientali associati al progetto in esame.

PERTURBAZIONI / PARAMETRI	Disponibilità Sostanza Organica	Emissione di Polveri	Emissione Gas Combusti	Emissione Gas Incombusti	Emissioni Idrocarburi Incombusti	Generazione di Rumore in Acqua	Immissione Materiale Fine	Immissione Nutrienti	Immissione Sostanza Organica	Immissione di Idrocarburi in tracce da acque di produzione (1)	Interferenza Fisica Struttura Lineare-Fondale	Interferenza Fisica Struttura-Fondale	Luminosità Notturna	Presenza Fisica Struttura	Presenza Mezzi Navali	Rilascio Metalli in Soluzione
PIATTAFORMA																
Concentrazione Idrocarburi Aromatici				X	X											
Concentrazione Ossidi di Azoto			X													
Concentrazione Ossido di Carbonio				X	X											
Concentrazione Polveri		X		X	X											
Concentrazione Carbonio Organico	X							X	X					X		
Concentrazione Azoto Ammoniacale								X	X							
Concentrazione Fosforo Ortofosfato								X	X							
Concentrazione Nitrati								X	X							
Concentrazione Nitriti								X	X							
Idrocarburi Totali										X					X	
Saturazione Ossigeno								X	X							
Presenza di Clorofilla-a								X	X							
Temperatura																
Trasparenza							X	X	X			X		X		
Concentrazione / Bioaccumulo Piombo															X	
Concentrazione / Bioaccumulo Zinco																X
Granulometria							X					X		X		
Spessore Sedimenti							X					X				
Resa Di Pesca A Strascico	X												X	X		
Disponibilità Fondi Pescabili														X		
Numero Medio Specie Bentoniche							X		X			X				

Diversità Specifica							X					X				
Rumore Medio a Bassa Frequenza						X										
Zona di Influenza						X										

Nelle Tabelle seguenti seguenti si riportano, per ciascuna delle operazioni risultate a maggiore impatto ambientale, le principali perturbazioni generate sull'ambiente ed i relativi indicatori ambientali individuati come i potenziali bersagli della perturbazione.

Matrice Azioni di progetto Perturbazioni

FASE	ATTIVITÀ	AZIONE	SOTTOAZIONE	PERTURBAZIONE
ESERCIZIO	Regime operativo esercizio	illuminazione di servizio-sicurezza	generale	luminosità notturna
		produzione gas	generale	interferenza fisica struttura-fondale
				presenza fisica struttura
			separazione gas – acque di strato	Immissione in mare di idrocarburi in tracce (1)
		protezione strutture corrosione (ad anodi)	generale	rilascio metalli in soluzione
		funzionamento impianti di potenza	scarico fumi impianto generazione di potenza	emissioni di polveri
				emissione gas combusti
	Supporto alla produzione/manutenzione	impiego mezzi navali di supporto	generale	emissioni in atm
				fattori di disturbo per presenza mezzi navali
		manutenzione	generale	disponibilità sostanza organica
INSTALLAZIONE-PIATTAFORMA	Installazione piattaforma	impiego mezzi navali di supporto	generale	presenza mezzi navali
			scarico a mare reflui civili e residui alimentari dopo trattamento	immissione materiale fine
				immissione nutrienti
				Immissione in mare di sostanza organica
			scarico fumi impianto generazione di potenza	emissione di polveri
				emissione gas combusti
PERFORAZIONE	Regime operativo perforazione	funzionamento impianti	scarico fumi impianto generazione di potenza	emissione di polveri
				emissione gas combusti
		perforazione	rotazione aste di perforazione	generazione di rumore in acqua
			generale	presenza fisica della struttura

(1) G: Giorni - M: Mesi - A: Anni

Matrice di Correlazione Parametri Indicatori-Azioni di Progetto

FASE	ATTIVITÀ	AZIONE	SOTTOAZIONE	PERTURBAZIONE
		test di produzione	scarico fumi da bruciatore di spurgo	emissioni idrocarburi incombusti
	Supporto alla perforazione	impiego mezzi navali di supporto	generale	presenza mezzi navali
		smaltimento reflui liquidi-solidi in perforazione	scarico a mare reflui civili e residui alimentari dopo trattamento	immissione materiale fine
				immissione nutrienti
				immissione sostanza organica
SISTEMI DI TRASPORTO	posa sealine e cavi	varo sealine	generale	presenza mezzi navali
			posa sealine	interferenza fisica struttura lineare-fondale
RIMOZIONE PIATTAFORMA	Rimozione piattaforma	impiego mezzi navali di supporto	generale	presenza mezzi navali
			scarico a mare reflui civili e residui alimentari dopo trattamento	immissione materiale fine
				immissione nutrienti
				Immissione in mare di sostanza organica
			scarico fumi impianto generazione di potenza	emissione di polveri
				emissione gas combusti

Al fine di rendere più immediatamente riscontrabile il risultato delle interazioni Ambiente - Progetto, la tabella seguente, riassume sinteticamente le connessioni rilevate nel corso dello studio e riportate in dettaglio nelle matrici Parametri - Perturbazioni e Azioni - Perturbazioni.

Parametri Rappresentativi dell'Ambiente

Componente	Fattore	Parametro/Indicatore	Fase di impatto
Ambiente Idrico	Caratteristiche Chimiche	Concentrazione Azoto Ammoniacale	Installazione/Rimozione Perforazione
		Concentrazione Fosforo Ortofosfato	Installazione/Rimozione Perforazione
		Concentrazione Nitrati	Installazione/Rimozione Perforazione
		Concentrazione Nitriti	Installazione/Rimozione Perforazione
		Idrocarburi Totali	Installazione/Rimozione Perforazione (2)
		Concentrazione Ossigeno	Installazione/Rimozione Perforazione
	Caratteristiche Fisiche	Temperatura	Perforazione
		Trasparenza	Perforazione
	Caratteristiche Biochimiche	Concentrazione/Bioaccumulo Piombo	Installazione/Rimozione Perforazione
		Concentrazione/Bioaccumulo Zinco	Esercizio
Atmosfera	Caratteristiche Chimiche	Concentrazione Idrocarburi Aromatici	Installazione/Rimozione Perforazione
		Concentrazione Ossidi di Azoto	Installazione/Rimozione Perforazione
		Concentrazione Ossido di Carbonio	Installazione/Rimozione Perforazione
	Caratteristiche Fisiche	Concentrazione Polveri	Installazione/Rimozione Perforazione
Suolo e Sottosuolo Marino	Caratteristiche Chimiche	Concentrazione Carbonio Organico	Installazione/Rimozione Perforazione
		Concentrazione Piombo	Installazione/Rimozione Perforazione
		Concentrazione Zinco	
		Idrocarburi Aromatici	Installazione/Rimozione Perforazione
	Caratteristiche Fisiche	Granulometria	Perforazione
		Spessore sedimenti	Perforazione
Vegetazione, Flora e Fauna	Caratteristiche Trofiche	Clorofilla-a	Installazione/Rimozione Perforazione
	Pesca	Resa di Pesca a Strascico	
		Disponibilità Fondi Pescabili	
	Macrozoobenthos	Numero Medio Specie presenti	Perforazione (*)
	Struttura delle Biocenosi	Diversità Specifica	Perforazione (*)
Rumore e Vibrazioni	Rumore in Mare	Rumore Medio a Bassa Frequenza	Installazione/Rimozione Perforazione (*)
		Zona di Influenza	Perforazione (*)

(2) Alternativa progettuale possibile. L'acqua di perforazione può essere raccolta ed inviata ad un sistema di trattamento dedicato in cui acqua ed idrocarburi vengono separati. Una volta raggiunti i limiti di legge, l'acqua può venire scaricata in mare tramite il sea-sump (a seguito di specifica autorizzazione).

3.11.1.3 Struttura delle Informazioni

Per ciascun indicatore ambientale o gruppi omogenei di indicatori (ad es. metalli pesanti, ecc.) così raggruppati a volte per comodità, nella successiva Tabella (Matrice di valutazione dei Parametri Indicatori) viene riportata nelle pagine seguenti una valutazione sulla variazione stimata dello stesso in relazione alla situazione media dell'area, fornendo, quando possibile, le seguenti informazioni:

- Componente ambientale Identifica l'ambito nel quale si manifesta la variazione del parametro così come previsto dalla legge (ad es. Atmosfera, Suolo-sottosuolo ecc.)
- Fattore ambientale Identifica nell'ambito della componente il settore che si vuole descrivere Indicatore Identifica, unitamente ai punti precedenti, il parametro in modo univoco
- Località Inquadra la località della quale si effettua la descrizione
- Descrizione Breve testo di commento per esplicitare il tipo di parametro e le ragioni della sua scelta
- Controllo Rappresenta lo "stato zero" dell'ambiente oggetto di indagine in termini quantitativi o qualitativi
- Valore soglia Riflette il valore per cui é garantita ancora la compatibilità ambientale ed é il limite che non deve essere superato in una situazione spazio-temporale
- Potenziale di impatto Rappresenta la gravità di impatto della variazione percentuale del parametro (ad es. LC50, elevato, basso, ecc.) oppure il tempo richiesto per ritornare alla condizione di equilibrio, una volta cessate le cause di perturbazione

Nei commenti riguardanti la stima degli impatti sulle varie componenti (Parr. 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, e 4.6), al termine della descrizione dell'indicatore, si é ritenuto opportuno riportare un breve testo nel quale sono sintetizzati i risultati dell'analisi condotta in precedenza, con l'obiettivo di evidenziare le relazioni esistenti tra l'indicatore e le perturbazioni in grado di determinarne una potenziale modifica. Tali perturbazioni, che possono essere generate dalle attività di progetto precedentemente descritte (vedi matrice Azioni - Perturbazioni), a seconda della loro entità e generando delle modifiche del valore di controllo (tipico dell'indicatore), sono responsabili dell'impatto - riportato in termini di stima dell'indicatore - di una o più determinate attività di progetto su una o più componenti ambientali.

Matrice di Valutazione dei Parametri Indicatori

PARAMETRI INDICATORI PER COMPONENTE AMBIENTALE	Unità di Misura	Potenziale di Impatto	Soglia	Controllo
ATMOSFERA				
Concentrazione Ossidi di Azoto $NOx-NO_2$	$\mu g/Nm^3$	Medio	200 40 30	0,38- 9,4
Concentrazione Ossido di Carbonio CO	$\mu g/Nm^3$	Alto	10.000	114,5
Concentrazione Polveri PST-PM_{10}	$\mu g/Nm^3$	Alto	50 40	1
AMBIENTE IDRICO				
Concentr. Azoto Ammoniacale $N-NH_3$	µg/l	Alto	20÷40	<20
Concentr. Fosforo Ortofosfato $P-PO_4$	µg/l	Medio	600	<150
Concentrazione Azoto Nitrico $N-NO_3$	µg/l	Basso	10.000	400-700
Concentrazione Azoto Nitroso $N-NO_2$	µg/l	Medio	240	10÷20
Idrocarburi Totali	µg/l	Alto	500 (*)	<5
Clorofilla-a	µg/l	Basso	10	<1
Ossigeno Disciolto	mg/l	Alto	70-120(**)	8,8-10,1 100-110 (**)
Temperatura	°C	Medio	+3	8,73
Trasparenza	m	Alto	1	11-8,6
Concentrazione Piombo	µg/l	Alto	10	0,11÷0,2
Concentrazione Zinco	µg/l	Alto	n.d.	1,3÷2
SUOLO E SOTTOSUOLO				
Granulometria	µm	Alto	62	0,98
Spessore sedimenti	mm	Basso	n.d.	n.d.
Carbonio Organico	%	Medio	1,71	0,53-0,97
Idrocarburi Totali	µg/g	Medio	145	5,88
Concentrazione Piombo	µg/g	Alto	144,5	11,2-13,4
Concentrazione Zinco	µg/g	Medio	398	35,1-47,4
FLORA FAUNA ED ECOSISTEMI				
Numero Medio Specie Bentoniche	n°	Medio	20	31,2-34,8
Diversità Specifica	n°	Medio	3,61	3,87 – 4,15
Bioaccumulo Piombo	µg/g	Alto	4,19	0,68
Bioaccumulo Zinco	µg/g	Alto	140,79	83,06
Resa di Pesca a Strascico	kg/h	Medio	3,6	18,3
Riduzione Fondi Pescabili	km^2	Basso	n.d.	n.d.
RUMORE				
Rumore Medio a Bassa Frequenza	dB	Basso	160-220	76
Zona di Influenza	km^2	Basso	n.d.	n.d.

(*) i valori con asterisco si riferiscono alla concentrazione negli effluenti (**) valore in % di saturazione

n.d. = non determinabile Inv. = invarianti rispetto al controllo

3.11.2 IMPATTI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA

Le emissioni in atmosfera, nel caso del progetto in esame associate alle fasi di installazione della piattaforma, perforazione e rimozione delle strutture sono essenzialmente riconducibili agli scarichi dei motori dell'impianto di perforazione e dei mezzi navali di supporto.

3.11.2.1 Definizione dei Parametri Indicatori

Sulla base dei criteri metodologici esposti al precedente Paragrafo 4.1, i parametri selezionati per la valutazione dei possibili impatti sulla componente in esame sono i seguenti:

Ossidi d'Azoto, NOx

Gli ossidi di azoto sono inquinanti atmosferici diffusi ed aggressivi la cui emissione è in parte associata alla formazione delle piogge acide. La formazione degli ossidi di azoto avviene normalmente durante i processi di combustione, sia associati a cause naturali che antropogeniche.
Valore di controllo: nell'aria pulita si hanno concentrazioni che vanno da 0,0002 ppm a 0,005 ppm (da 0,38 a 9,4 $\mu g/m^3$); la soglia olfattiva è tra 200 $\mu g/m^3$ e 410 $\mu g/m^3$.
http://server-nt.provincia.fi.it/ambiente/aria/pim/effetti.htm
Valore di soglia: 200 $\mu g/m^3$ NO2 da non superare più di 18 volte per anno civile (valore limite orario per la protezione della salute umana a partire dal 2010, D.M. 60/02), 40 $\mu g/m^3$ NO2 (valore limite annuale per la protezione della salute umana a partire dal 2010, D.M. 60/02); 30 $\mu g/m^3$ valore di soglia annuale per gli ossidi di azoto (NOx) relativo alla protezione della vegetazione a partire dal 2001 (D.M. 60/02).

Ossido di Carbonio, CO

L'ossido di carbonio o monossido di carbonio (CO) è un gas incolore ed inodore, tossico per gli animali e dannoso per l'ambiente, che si forma dalla combustione incompleta, in difetto di ossigeno, di sostanze organiche.
Valore di controllo: in tracce nell'aria non inquinata con una concentrazione di fondo minore di 0,1 ppm (114,5 $\mu g/m^3$).
Floccia M., Gisotti G., Sanna M., 2003. "Dizionario dell'Inquinamento. Cause, effetti, rimedi, normativa". Carocci Editore Elemento tossico per gli animali e dannoso all'ambiente:
Valore di soglia: 10.000 $\mu g/Nm^3$ - media 8-oraria (in vigore dal 2005) (D.M. 60/02).

Polveri (Polveri Sospese Totali, PST e Polveri Sottili, PM10)

Derivano dalla incompleta combustione dei motori sia a gasolio che a gas ed agiscono anche come vettori di altri inquinanti.

Valore di controllo: 1 µg/Nm^3 - concentrazione media di fondo lontano da centri industriali (Floccia et al., 1985; Floccia 2003 non fa riferimento a valori di fondo per PST o PM10).

Valore di soglia: 50 µg/m^3 PM10 da non superare più di 7 volte l'anno (valore limite di 24 ore a partire dal 2010, D.M. 60/02 – da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria); 20 µg/m^3 PM10, valore limite annuale per la protezione della salute umana a partire dal 2010, D.M. 60/02 - da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria).

Altri parametri potenzialmente associati alle emissioni in atmosfera non sono stati considerati ai fini del presente studio in quanto in concentrazioni trascurabili o in quanto associati ad emissioni occasionali e/o intermittenti (ossidi di zolfo, idrocarburi incombusti). Non sono inoltre state incluse nell'analisi le emissioni associate al trasporto delle strutture da terra verso l'area di installazione e, al termine del decommissioning delle strutture, dal sito alla banchina più vicina per le successive operazioni di smaltimento in fonderia, in quanto emissioni di breve durata e di entità limitata.

3.11.2.2 Definizione dei Valori di Stima

È stato considerato il funzionamento contemporaneo e continuativo di 4 generatori di potenza sull'impianto Jack-up, per una potenza totale di circa 5.500-6.000 HP a cui corrisponde una portata totale degli scarichi di circa 5.000 Nm^3/h alla temperatura media di 326°C.
La durata delle attività di perforazione è stimata in circa 90 giorni.

3.11.2.3 Calcolo della dispersione in atmosfera

3.11.2.3.1 Inquadramento normativo

I valori di riferimento per la definizione della qualità dell'aria elaborati dalla normativa comunitaria e nazionale si distinguono in:

- valori limite, ovvero limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni in aria;
- livelli di attenzione ed allarme in base ai quali adottare provvedimenti per prevenire episodi acuti di inquinamento atmosferico;
- valori guida, ovvero valori da raggiungere per salvaguardare la salute e l'ambiente dagli effetti a lungo termine dell'inquinamento e migliorare la qualità dell'aria.

Valori limite imposti dal DM 60/02

Inquinante	Valore limite	Periodo di Mediazione	Parametro	Data alla quale il limite deve essere raggiunto
NO_2	200 µg/m^3	1 ora	Valore limite orario per la protezione della salute umana. Valore che le concentrazioni medie di 1 ora non devono superare più di 18 volte nell'arco di anno	1 gennaio 2010
	40 µg/m^3	1 anno	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	1 gennaio 2010
NO_x	30 µg/m^3	1 anno	Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	19 luglio 2001
SO_2	350 µg/m^3	1 ora	Valore limite orario per la protezione della salute umana. Valore che le concentrazioni medie di 1 ora non devono superare più di 24 volte nell'arco di anno	1 gennaio 2005
	125 µg/m^3	24 ore	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana. Valore che le concentrazioni medie di 1 ora non devono superare più di 3 volte nell'arco di anno	1 gennaio 2005
	20 µg/m^3	Anno e Inverno (1 ottobre – 31 marzo)	Valore limite per la protezione degli ecosistemi	19 luglio 2001
PM_{10}	50 µg/m^3	24 ore	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana. Valore che le concentrazioni medie di 24 ore non devono superare più di 7 volte nell'arco di anno	1 gennaio 2010
	20 µg/m^3	1 anno	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	1 gennaio 2010
CO	10 mg/m^3	Media max giornaliera su 8 ore	Valore limite annuale per la protezione della salute umana. Media massima giornaliera su 8 ore	1 gennaio 2005

3.11.2.4 Conclusioni

In generale, i risultati di tutti i testi consultati per progetti di questo tipo, mostrano come, le aree principali di ricaduta siano in mare aperto, circoscritte all'area nell'intorno della piattaforma e, pertanto, lontano da eventuali ricettori e dalla costa. Per quanto riguarda le fasi di perforazione, nonostante l'approccio fortemente cautelativo (ricerca delle peggiori condizioni meteorologiche e simultaneità delle attività svolte durante la fase), i livelli calcolati sulla costa abruzzese risultano ben al di sotto dei valori soglia indicati dalla normativa vigente. In queste fasi, i valori di CO e PTS ottenuti risultano anche confrontabili ai valori di controllo, mentre i risultati per l'NOx risultano poco superiori alle condizioni indisturbate.

3.11.3 IMPATTO SULLA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO

L'impatto sull'ambiente idrico viene esercitato da diversi fattori di perturbazione legati alle fasi del progetto con diversa intensità e durata.

3.11.3.1 FATTORI PERTURBATIVI

3.11.3.1.1 Presenza dei mezzi navali di supporto

Il posizionamento, la messa in esercizio e la rimozione della piattaforma prevede la presenza nelle acque circostanti di alcuni mezzi navali per l'assistenza ed il supporto delle diverse attività. Durante la fase di posizionamento/rimozione della piattaforma (circa 5 giorni, di cui 3 giorni per il posizionamento e 2 per la rimozione) la permanenza dei mezzi navali è distribuita su di un areale esteso ed i mezzi sono in continuo spostamento. Inoltre, tutti i mezzi navali impiegati hanno tenute meccaniche che impediscono fuoriuscite di acque oleose, per cui l'unico reale effetto connesso alla loro presenza risulta lo scarico dei reflui civili, dopo trattamento. Tale azione è da considerarsi comunque limitata nel tempo e indirizzata ad un volume d'acqua molto ridotto.

Durante la fase di perforazione opereranno nell'area della piattaforma, due supply-vessel per il trasporto di materiali e rifiuti ed una nave passeggeri (crew boat) per il trasporto del personale. L'ancoraggio dei mezzi navali nei pressi del sito della piattaforma comporta modeste variazioni morfologiche del fondale e la temporanea mobilitazione dei sedimenti di fondo.

3.11.3.1.2 Presenza della struttura della piattaforma

La presenza fisica del Jack-up può determinare una possibile perturbazione locale del regime ondoso e di quello correntometrico dell'area. In virtù della complessità del regime correntometrico dell'Adriatico e della limitata porzione di mare interessata dalla presenza della piattaforma,

l'interferenza sarà circoscritta all'area nell'intorno della struttura dove possono verificarsi limitate variazioni sia del moto ondoso che delle correnti.

A titolo indicativo, da studi effettuati su altre strutture di questo tipo non sono state notate differenze significative dell'intensità e della direzione delle correnti superficiali nell'intorno dell'installazione. Le stesse considerazioni valgono per le correnti di fondo, che non hanno presentato particolari differenze nel periodo monitorato. Non sono pertanto previste misure di mitigazione per limitare gli effetti dovuti alla presenza delle strutture.

3.11.3.1.3 Immissione di materiale fine

La perturbazione più evidente consiste nella diminuzione della trasparenza. Nella fase di posizionamento, l'incremento di torbidità è dato essenzialmente dal materiale sollevato dal fondo ed immesso nella colonna d'acqua sovrastante durante la fase di appoggio sul fondo delle gambe di sostegno della piattaforma. Durante la fase di perforazione l'apporto di materiale fine nella colonna d'acqua è legato agli scarichi dei reflui civili provenienti dal Jack-up. I residui alimentari verranno per la maggior parte raccolti ed inviati a terra tramite supplì vessel, per poi essere smaltiti in idoneo recapito autorizzato come RSU. I restanti residui, originati ad esempio dal confezionamento dei cibi, verranno triturati e scaricati in mare attraverso un setaccio le cui maglie hanno una luce di 25 mm, come stabilito dalle norme Internazionali "MARPOL (Marine Pollution)".

Nella fase di rimozione, il sollevamento della piattaforma potrà provocare, in un ambito molto ristretto intorno al sito di installazione, un trascurabile spostamento di sedimenti e la loro mobilitazione temporanea nella colonna d'acqua con diminuzione della trasparenza: questo effetto ha breve durata e si ripercuote su un volume d'acqua molto limitato e può quindi essere considerato ininfluente rispetto al moto ondoso e alle correnti.

3.11.3.1.4 Immissione di nutrienti e sostanza organica

Durante le operazioni in piattaforma verrà generata una certa quantità di scarichi civili, sanitari ed alimentari che verranno opportunamente trattati al fine di non alterare le caratteristiche di qualità dell'acqua di mare.

Per quanto riguarda gli scarichi civili, i due contributi maggiori sono riconducibili al personale di bordo operante in piattaforma e a quello sulle navi di appoggio. I reflui civili (scarichi w.c., lavandini, docce, cambusa, ecc.) prodotti in piattaforma durante la fase di perforazione, per un totale di circa 90 giorni, verranno trattati in un impianto di depurazione omologato prima dello scarico in mare in conformità a quanto stabilito dalle Leggi 662/80 e 438/82 che recepiscono le disposizioni delle norme internazionali MARPOL. Gli scarichi sanitari e civili durante la fase di produzione, non essendo la piattaforma presidiata, saranno limitati ai soli periodi di presidio

manutentivo. L'apporto in questa fase, quindi, è da considerarsi trascurabile. Ad ogni modo tutti gli scarichi verranno trattati in un sistema dedicato prima dello scarico in mare.

3.11.3.1.5 Immissione di Ioni di metalli pesanti

La presenza di mezzi navali durante la fase di perforazione può causare un aumento di concentrazione di piombo in acqua in quanto presente nei carburanti. Non è invece previsto rilascio in mare di piombo da parte della piattaforma. Si considera perciò trascurabile questo parametro.

3.11.3.2 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI INDICATORI

3.11.3.2.1 Trasparenza

La presenza di materiale in sospensione nella colonna d'acqua è direttamente correlabile alla riduzione della trasparenza (e quindi della penetrazione della luce) che è potenzialmente in grado di interferire con la variazione della zona eufotica e quindi della capacità di fotosintesi degli organismi vegetali presenti, sia nella colonna d'acqua che sul fondo. Generalmente il materiale fine è la causa diretta dell'aumento delle sostanze particolate presenti in mare, ma frequentemente la riduzione della trasparenza può verificarsi a causa dell'aumento del numero di organismi fitoplanctonici o di sostanza organica legato ad una aumentata disponibilità di nutrienti. Si misura come la distanza a cui è visibile un disco del diametro di 30 cm. La sua variabilità in zone di fondali relativamente bassi e di forti apporti fluviali può essere molto alta e irregolare.

Valore di soglia: 1 m (Direttiva 76/160/CEE , DPR 470/82). I valori soglia espressi dal DPR 470/82 costituiscono l'attuazione della direttiva (CEE) n.76/160 relativa alla qualità delle acque di balneazione ed in particolare si riferiscono ai valori espressi nell'allegato 1 relativi ai requisiti di qualità delle acque marine di balneazione le quali sono sottoposte a monitoraggio sino ad una distanza di 3.000 metri dalla linea di riva.

Per le zone al largo, non esiste una normativa che definisca un valore limite di trasparenza in funzione di una classificazione delle acque legata alla tipologia di utilizzo o ad attività presenti nell'area.

3.11.3.2.2 Temperatura

Le variazioni di temperatura della colonna d'acqua per l'immissione di acque a temperatura più alta può influire sull'equilibrio dell'ecosistema.

Valori di soglia: Il D. Lgs. 152/06 (Tabella 3, Allegato V, Parte III), così come la precedente L. 152/1999, stabilisce che per gli scarichi in acque superficiali e in fognatura (ed in particolare alla

Nota 1 "per il mare e per le zone delle foci di corsi d'acqua non significativi") la temperatura dello scarico non deve superare i 35°C e l'incremento di temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3°C oltre i 1.000 m di distanza dal punto di emissione.

3.11.3.2.3 Nutrienti e sostanza organica

Viene considerata la concentrazione in acqua di un insieme di nutrienti, tutti collegati con il contenuto degli scarichi di reflui civili dopo trattamento. Si tratta dei composti dell'azoto e del fosforo rilevabili in acqua come azoto ammoniacale N-NH3, azoto nitrico N-NO3, azoto nitroso N-NO2 e fosforo da ortofosfati P-PO4 i quali possono innalzare il livello di BOD12 (ed il grado di trofia delle acque). La presenza di nutrienti, infatti, incide direttamente sul grado di trofia delle acque, rendendo disponibile un substrato inorganico ai produttori primari per la sintesi di molecole organiche. I fosfati sono considerati il fattore limitante nello sviluppo del fitoplancton ed il loro sensibile incremento di concentrazione in acqua determina in taluni casi estesi fenomeni di fioritura algale (bloom). La presenza di sostanza organica in mare può incidere indirettamente sul grado di trofia in quanto stimola l'attività dei microrganismi eterotrofi che la mineralizzano rimettendo in circolo ioni inorganici. In mari semichiusi, come l'Adriatico, il contributo di nutrienti dovuto agli apporti di origine continentale è molto importante. Da quanto detto risulta quindi evidente che per i nutrienti, come del resto per la maggior parte dei parametri descrittori dell'ambiente, vi è un forte carattere dovuto alla stagionalità in primo luogo ed ai fattori antropici in subordine.
Non essendo disponibili valori limite sono stati presi come riferimento dei valori bibliografici desunti dalla letteratura:

Valori di soglia:
N-NO3: 10.000 µg/l per acque destinate alla potabilizzazione (CNR IRSA 1987)
N-NO2: 240 µg/l criteri per la vita in acque salate (CNR IRSA, 1987)
P-PO4: 600 µg/l minimo rilevato durante un bloom nel 1984 (Artegiani et al., 1985)
12 Biochemical Oxygen Demand che è un indice dell'inquinamento organico che stima la quantità di ossigeno necessaria in un periodo di tempo prestabilito (normalmente 5 giorni per il BOD5) affinché i batteri presenti nelle acque ossidino (degradino) le sostanze organiche biodegradabili presenti
P-PO4: 0,6 ÷ 22.97 µg/l minimo rilevato durante un bloom nel 1984 (Artegiani et al., 1985);

Poiché, tuttavia, la concentrazione dei nutrienti varia notevolmente con la distanza dalla costa e con i cicli stagionali, si ritiene di considerare come parametro indicatore il BOD che esprime la quantità di ossigeno necessaria all'ossidazione delle sostanze organiche presenti da parte di

batteri, fornendo quindi una misura indiretta della concentrazione di sostanze organiche presenti nell'acqua in rapporto diretto con le condizioni reali del sito. Gli impianti utilizzati per trattare gli scarichi civili dei mezzi navali di supporto e dell'impianto di perforazione sono omologati prima dello scarico in mare in conformità a quanto stabilito dalle Leggi 662/80 e 438/82 che recepiscono le disposizioni delle norme internazionali MARPOL.

3.11.3.2.4 Clorofilla a

È un indicatore dello stato di trofia dell'ambiente marino in quanto direttamente collegato alla quantità di fitoplancton, la quale a sua volta può subire un incremento per effetto degli scarichi di reflui civili

Valori di soglia: 10 µg/l - indice di un aumento anomalo delle microalghe (biomassa microalgale) per cui identifica una condizione di eccesso di sostanze nutrienti (Sito ARPA Emilia Romagna, sezione provinciale di Rimini, 2007).

3.11.3.2.5 Idrocarburi totali

La presenza di idrocarburi totali, costituiti quasi completamente dalle frazioni aromatica e alifatica, determina direttamente un aumento della loro concentrazione ed indirettamente un accumulo in organismi a vari livelli della catena alimentare. Una forte concentrazione della componente aromatica (tra cui i solventi aromatici e gli IPA) può diventare tossica per gli organismi marini. L'aumento della concentrazione di idrocarburi in mare è generalmente correlabile al traffico navale, più intenso nelle fasi di posizionamento e di rimozione della piattaforma.

Valore di soglia: La Legge 152/06 "Norme in materia ambientale", nell'Allegato 1 (Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale) alla Parte III, nel Capitolo 2, sezione "A", "Stato delle acque superficiali", al Paragrafo A.2.6 "Stato chimico", Tabella 1/A "Parametri di base da controllare nelle acque superficiali" introduce gli "Standard di qualità delle acque superficiali da conseguire entro il 31 dicembre 2008". Per acque superficiali devono intendersi (D.Lgs. 152/06 Art 54 Definizioni) "...le acque interne, ad eccezione delle sole acque sotterranee, le acque di transizione e le acque marine costiere, tranne per quanto riguarda lo stato chimico, in relazione al quale sono incluse anche le acque territoriali."
Gli standard di qualità stabiliti per la fine del 2008 per gli idrocarburi sono i seguenti:

Idrocarburi Policiclici Aromatici			
N.CAS	Composto	Concentrazioni µg/L	Metodo APAT-IRSA per la determinazione degli analiti
Non applicabile	Idrocarburi Policiclici Aromatici PP Sost. Prioritaria pericolosa	0,2	5080
Idrocarburi Aromatici			
71-43-2	Benzene P Sost. prioritaria	1	5140

3.11.3.2.6 Ossigeno disciolto

La quantità di ossigeno disciolto nell'acqua varia in base a un complesso di fattori, tra cui in particolare la produzione da parte del fitoplancton e la richiesta da parte dei batteri eterotrofi per la sua ossidazione. Quindi risente dell'immissione di nutrienti da parte degli scarichi dì reflui civili.

Valori soglia: Ossigeno disciolto % saturazione O2: 70-120 - DPR 470/82 (limiti di balneazione).

3.11.3.2.7 Metalli

Poiché il maggior contributo di metalli è collegato al rilascio da parte dei mezzi navali di supporto, il metallo considerato come indicativo dello stato dell'ambiente sarà il Piombo perché contenuto nei carburanti.

Valore soglia: La Legge 152/06 "Norme in materia ambientale", nell'Allegato 1 (Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale) alla Parte III, nel Capitolo 2, sezione "A", "Stato delle acque superficiali", al Paragrafo A.2.6 "Stato chimico", Tabella 1/A "Parametri di base da controllare nelle acque superficiali" introduce gli "Standard di qualità delle acque superficiali da conseguire entro il 31 dicembre 2008". Per acque superficiali devono intendersi (D.Lgs. 152/06 Art 54 Definizioni) "...le acque interne, ad eccezione delle sole acque sotterranee, le acque di transizione e le acque costiere, tranne per quanto riguarda lo stato chimico, in relazione al quale sono incluse anche le acque territoriali."

Gli standard di qualità stabiliti per la fine del 2008 per gli inquinanti inorganici sono i seguenti:

N.CAS	Composto	Concentrazioni µg/L	Metodo APAT-IRSA per la Determinazione degli Analiti
Non applicabile	Piombo e suoi composti **(PP)** Sostanza prioritaria pericolosa soggetta a riesame	10	3230

Valore guida: I valori guida riportati fanno riferimento alla tossicità dei diversi metalli considerati.

Influenza delle concentrazioni di metalli pesanti su alcune specie di organismi (molluschi, crostacei e pesci) nella fertilità e nella loro normale crescita, Criteri per la qualità delle acque marine sviluppati dall'EPA (1992, 1998)	
Tossicità acuta	5 ÷20 µg/l
Tossicità cronica	96 ÷ 86 µg/l

3.11.3.3 DEFINIZIONE DEI VALORI DI STIMA

3.11.3.3.1 Variazione della Trasparenza

La piattaforma si trova su un fondale caratterizzato dalla presenza di sedimenti a granulometria mista, costituiti essenzialmente da sabbie e peliti, sui quali si depositano elementi fini di provenienza terrigena. Studi condotti dal CEOM e dall'istituto di Geologia Marina del CNR di Bologna (1994) hanno evidenziato una certa influenza fisica che le gambe immerse della piattaforma determinano sull'erosione e risospensione del materiale fine presente nei pressi della installazione. Per tale motivo, si può considerare una diminuzione della trasparenza, particolarmente evidenziabile negli strati più profondi della colonna d'acqua, determinata dalla risospensione causata dalla interazione strutture sommerse-fondale. Tuttavia tenendo conto del fatto che il fondale si trova intorno ai -33 m e che la zona eufotica può raggiungere -34 ÷ -37 m , se ne deduce che eventuali perturbazioni del fondo possono arrivare ad interessare marginalmente la zona eufotica e non influenzano gli strati superficiali. Analoghe considerazioni si possono effettuare per quanto riguarda l'incremento di torbidità causato dagli ancoraggi delle navi sui fondali. Quello determinato dall'immissione di materiale fine a seguito dello scarico a mare dei reflui civili dopo aver subito il processo di depurazione, si può considerare trascurabile, data la distanza dalla costa e la profondità del sito.

3.11.3.3.2 Temperatura

Poiché gli unici scarichi in acqua sono i reflui civili dopo trattamento, immessi ad una temperatura di 35°C in quantità di circa 5-6 m^3/giorno (solo fasi di installazione, perforazione e rimozione), l'innalzamento di temperatura dell'acqua marina è limitato all'intorno dello scarico ed è quindi stimabile entro i valori di soglia; il valore rimane invariato nella fase di esercizio.

3.11.3.3.3 Nutrienti, Sostanza Organica, BOD

La variazione di nutrienti e sostanza organica risulta legata allo scarico di reflui civili da parte dei mezzi navali e della piattaforma di perforazione. Per i mazzi navali, assumendo una produzione

media di reflui per persona pari a 0,2 m^3/giorno ed un equipaggio per nave pari a 8-10 persone, si può stimare un quantitativo di reflui prodotti pari a circa 1,6 - 2 m^3/g. Tale quantitativo è da ritenersi trascurabile soprattutto perchè i mezzi saranno in continuo movimento e garantiranno quindi un rilascio ripartito su un ampio tratto di mare ed una vantaggiosa attenuazione per effetto della diluizione. Per quanto concerne la piattaforma, si possono stimare circa 600 m^3 di scarichi civili, quantità ritenuta poco significativa dal punto di vista di potenziali impatti in considerazione della localizzazione della piattaforma, distante circa 6,5 km dalla costa ed a una profondità d'acqua di circa 33 m.

Gli scarichi civili potrebbero comunque contenere composti azotati e fosforati oltre a sostanza organica e determinare una variazione di tali parametri delle acque nell'intorno della piattaforma.

Valore di stima determinazione dei nutrienti – composti del fosforo e dell'azoto - in acqua di mare dalla piattaforma Agostino A (Relazione attività di monitoraggio - ICRAM dicembre 2006).

N-NH3: mediamente 5,39 µg/l al livello più profondo e 8,30 µg/l a – 12 m;

N-NO3: 5,74 µg/l al livello più profondo coincidente con il livello di scarico;

N-NO2: mediamente 0,49 µg/l a 0 m e 0,74 µg/l a – 12 m;

P-PO4: 1,55 µg/l valore max riscontrato.

I valori risultano entro i range stragionali, mostrando per le stagioni estive, l'impoverimento dei sali nutritivi nelle acque superficiali. A causa dell'estrema variabilità dei parametri sopra riportati e per il fatto che i valori di controllo erano risultati molto spesso al di sotto del limite di rilevabilità strumentale, si è preferito prendere come riferimento il BOD che, quantificando la domanda di ossigeno, fornisce una misura indiretta della concentrazione di sostanze organiche presenti nell'acqua in rapporto diretto con le condizioni reali del sito. L'impianto biologico per il trattamento dei reflui civili viene omologato prima dello scarico in mare in conformità a quanto stabilito dalle Leggi 662/80 e 438/82, che recepiscono le disposizioni delle norme internazionali "MARPOL". I valori di BOD, Solidi sospesi, Coliformi totali e Cl2 in uscita dall'impianto di trattamento risultano quindi conformi a quanto previsto dai requisiti di certificazione e sono compatibili con quelli tipici delle acque adriatiche.

3.11.3.3.4 Clorofilla a

Considerazioni utili alla stima della variazione dell'indicatore a seguito delle attività previste dal progetto possono essere tratte dall'esame dei parametri che danno una misura della trofia delle acque (nutrienti, sostanza organica, ossigeno disciolto, BOD) e che insieme condizionano la quantità e la qualità del fitoplancton e il livello della clorofilla "a" nelle acque marine.

Valore di stima: valori molto bassi prossimi allo zero (tra 0,1 e 0,3 µg/l) dalla superficie fino a circa - 20 m di profondità sono stati misurati nei pressi della piattaforma Agostino A (Relazione attività di monitoraggio - ICRAM - dicembre 2006).

Per questo parametro i confronti con le situazioni di controllo non evidenziano condizioni anomale legate alla presenza della struttura; i valori che ci si dovrebbe attendere nell'area di progetto Elsa 2 dovrebbero quindi rispecchiare il range di variabilità stagionale.

3.11.3.3.5 Idrocarburi totali

L'effetto determinato sulla concentrazione degli idrocarburi durante le attività di posizionamento, perforazione e rimozione, sarà quasi esclusivamente dovuto agli scarichi dei motori dei mezzi navali presenti e quindi può essere considerato del tutto trascurabile. In generale, le interferenze con l'ambiente marino riconducibili alla presenza di mezzi di supporto e all'impianto di perforazione risultano di entità piuttosto limitata, comunque temporanee e ripartite su un ampio tratto di mare con conseguete attenuazione degli effetti (diluizione). Inoltre, per quanto riguarda possibili sversamenti accidentali quali, ad esempio, perdita delle acque di sentina o di altre tipologie di sostanze oleose e/o inquinanti, durante la fase di perforazione, tali eventi vanno considerati decisamente improbabili poichè tutti i mezzi impiegati nelle operazioni saranno provvisti di opportuni sistemi di tenuta. Pertanto, in ragione del limitato impatto atteso, non si ritiene necessario introdurre particolari misure di mitigazione se non l'adozione dei normali accorgimenti per una corretta conduzione di tutti i mezzi impiegati quali, ad esempio, il mantenimento degli stessi in condizioni ottimali di funzionamento.
Tutti i drenaggi in fase di prove di produzione (oleosi e non oleosi) vengono raccolti da un apposito sistema di drenaggio tramite due reti di raccolta separate: una dedicata al collettamento dei drenaggi chiusi, l'altra dei drenaggi aperti. Entrambi i collettori convogliano i fluidi raccolti ad un comparto del serbatoio raccolta, periodicamente svuotato per mezzo di bettolina. Tutti gli scarichi non inquinanti vengono scaricati direttamente al sea-sump dove gli eventuali idrocarburi, separati dall'acqua per gravità, si accumulano in superficie. La frazione separata viene quindi raccolta ed inviata periodicamente tramite una pompa portatile ad una bettolina per opportuno smaltimento a terra.

3.11.3.3.6 Metalli

<u>Piombo</u>

La presenza di Piombo nella colonna d'acqua è essenzialmente legata al traffico navale nelle fasi di installazione, rimozione e perforazione, in quanto è presente nei carburanti. Il suo rilascio è peraltro occasionale e non quantificabile come valore di stima.

3.11.4 IMPATTO SULLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

I fattori di perturbazione che agiscono sulla componente suolo e sottosuolo sono nel seguito analizzati. Sebbene alcune delle azioni progettuali previste possano indurre disturbi sulla componente ambientale in esame, occorre comunque sottolineare che molte delle possibili interferenze sono state attenuate o annullate da opportune scelte progettuali e dall'utilizzo delle migliori procedure e pratiche a disposizione dell'industria petrolifera.

3.11.4.1 FATTORI PERTURBATIVI

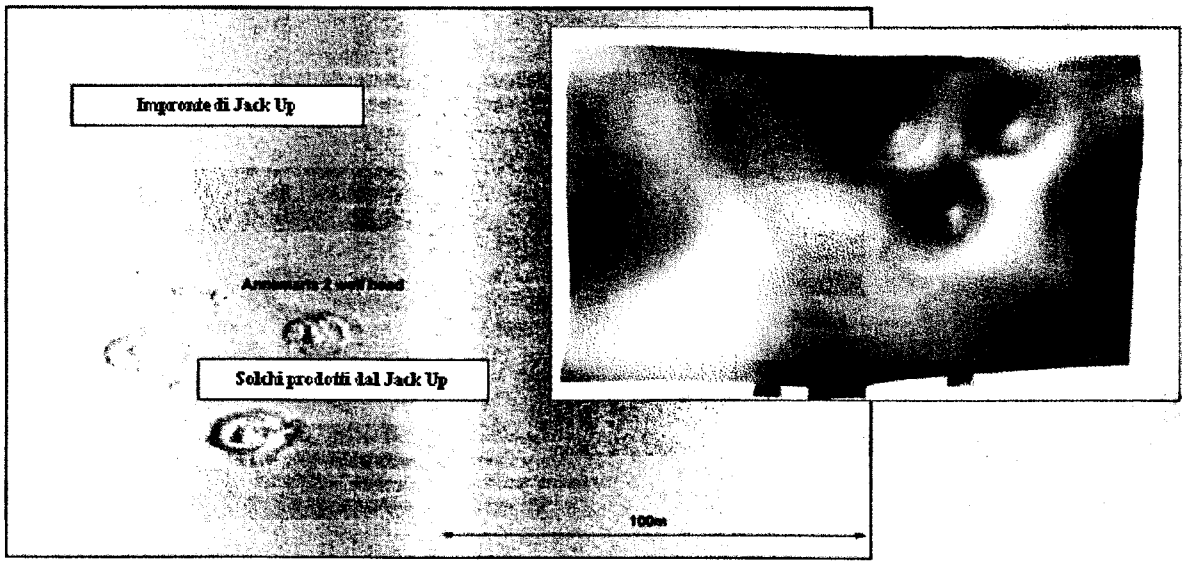
3.11.4.1.1 Interferenza della struttura della piattaforma con il fondale

La struttura della piattaforma, inducendo una variazione localizzata nel campo di corrente, provoca indirettamente un'influenza sul processo sedimentario che, a sua volta, induce una modificazione della morfologia del fondo su piccole aree nelle immediate vicinanze alle gambe del jack-up sul fondo. Poiché si può considerare che il campo di corrente sia modificato nell'intorno delle gambe a sostegno della piattaforma per un'ampiezza pari a circa 5 volte la misura del suo diametro (2,5 m), si può supporre che l'influenza della turbolenza creata dalla singola gamba in prossimità del fondo coinvolga un'area di circa 12,5 m^2. Su tale area si instaurerà un processo di erosione al piede delle gambe ove questo è investito dalla corrente (zona anteriore) e una deposizione di sedimento nella parte posteriore ove la velocità di corrente subisce un notevole decremento. Questo fenomeno si protrae per tutta la durata di posizionamento della piattaforma. Considerando che le gambe della piattaforma sono 3 o 4, l'area complessiva in cui potranno aversi modificazioni della morfologia del fondo è di circa 40 m^2. Su quest'area gli effetti della turbolenza provocata dalla presenza delle gambe, saranno quelli di indurre una risospensione del sedimento più fine e quindi una diminuzione della trasparenza in prossimità del fondo ed un rilascio nella colonna d'acqua soprastante di sostanze presenti nel sedimento tra cui anche metalli pesanti, solo per valori di corrente sul fondo superiori al valore soglia. Come parametro indicativo di riferimento sono stati assunti i dati relativi alla campagna di monitoraggio effettuata nei 4 anni successivi all'installazione della piattaforma Calipso (2002-2005). Essi non ha evidenziato alcun tipo di modifiche significative del regime correntometrico (sia superficiale che di fondo) conseguente all'installazione della piattaforma stessa.

3.11.4.1.2 Interferenza della struttura di perforazione con il fondale

Con l'impiego di un impianto di tipo jack-up, le interferenze della struttura con il fondale saranno assimilabili a quelle di una piattaforma fissa, salvo per la durata che è relativamente breve. Una volta arrivato nel sito prestabilito, il jack-up si appoggia al fondo marino calando le sue tre gambe, (a sezione quadrangolare o triangolare lunghe fino a 135 m).
Come mostrato in figura le uniche conseguenze sono la formazione di impronte sul fondale, che saranno progressivamente ricoperte nel lungo periodo ad opera del normale regime deposizionale. In ogni caso, trattandosi di perturbazioni puntuali e circoscritte, non sono attesi particolari impatti sulla componente.

Esempio di Registrazione SSS: Testa Pozzo Esplorativo Annamaria 2 ed Impronte di Jack Up con Elaborazione 3D del DTM delle Medesime



3.11.4.1.3 Mobilitazione sedimenti - Immissione di materiale fine

Nelle fasi di posizionamento della piattaforma e rimozione, il sollevamento delle strutture rimosse provoca la rimozione dal fondo e l'immissione nella colonna d'acqua sovrastante, con conseguente successiva rideposizione, della frazione più fine dei sedimenti del fondo. Gli effetti sono ridotti poiché le quantità di sedimenti in gioco sono estremamente limitate e l'operazione ha una durata di pochi giorni. Anche l'immissione di materiale fine per effetto dello scarico di reflui civili può indurre delle variazioni nelle caratteristiche dei sedimenti del fondo, anche se di entità non avvertibile.

3.11.4.1.4 Immissione Nutrienti e Sostanza Organica

Le immissioni dirette riguardano parte dei nutrienti e della sostanza organica contenuti negli scarichi di reflui civili, durante le fasi di installazione, perforazione e rimozione delle strutture, nel corso delle quali si registra una presenza di personale a bordo dei mezzi navali di supporto e sugli impianti. Tali sostanze, immesse in acqua, possono progressivamente precipitare ed andare ad interessare i sedimenti presenti sul fondale marino.

3.11.4.1.5 Immissione Metalli

In base alle informazioni riportate nel Quadro di Riferimento Progettuale, le attività di progetto del possono comportare il rilascio di quantità di metalli, principalmente piombo, che possono quindi accumularsi nei sedimenti marini. Gli ioni Piombo sono apportati nella colonna d'acqua dai carburanti dei mezzi navali nelle fasi di posizionamento e rimozione piattaforma e durante la perforazione, ma sono da considerarsi del tutto trascurabili a causa del limitato numero di mezzi e della localizzazione in mare aperto delle operazioni.

3.11.4.1.6 Effetti di subsidenza causati dall'estrazione di Idrocarburi

Nella fase di esplorazione è prevista l'estrazione di volumi trascurabili di idrocarburi per la realizzazione delle prove di produzione realizzate con lo scopo di valutare il giacimento eventualmente scoperto.

3.11.4.2 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI INDICATORI

I valori di soglia non trovano riferimenti in normative di legge. In questo studio sono stati utilizzati dati misurati durante le campagne di monitoraggio effettuate da vari enti su piattaforme simili o vicine a quella di progetto.

I parametri presi in considerazione sono quelli riportati nei paragrafi seguenti.

3.11.4.2.1 Carbonio Organico, TOC

L'incidenza percentuale del Carbonio Organico Totale (TOC) sul peso del campione è un indice del contenuto di sostanza organica nei sedimenti. Il carbonio organico rappresenta una importante fonte di nutrimento per la fauna bentonica o può essere decomposto dalla flora batterica presente nel sedimento. Tuttavia, la presenza di elevate quantità di carbonio organico per unità di superficie e la ossidazione batterica che ne deriva, determinano un elevato consumo di ossigeno causando generalmente fenomeni di anossia del substrato.

Valore di soglia: 1,71% - valore massimo rilevato in Nord Adriatico (Frascari e Marcaccio, 1997).

3.11.4.2.2 Idrocarburi totali

L'aumento della concentrazione degli idrocarburi in acqua e quindi nei sedimenti è generalmente correlabile al traffico navale, particolarmente intenso nelle fasi di posizionamento, perforazione e rimozione della piattaforma. Una variazione della concentrazione di idrocarburi potrebbe essere determinata anche dalla scelta dell'opzione progettuale di scaricare a mare le acque di strato. In tale caso comunque sarà richiesta opportuna autorizzazione e le acque scaricate saranno sottoposte ad un idoneo trattamento, in modo da portare il contenuto di particelle di idrocarburi inferiore ai 40 ppm imposti dalla normativa vigente. Nel caso in cui si scegliesse l'alternativa dello scarico delle acque di strato a mare previo trattamento, il contenuto di idrocarburi nei sedimenti potrebbe esserne influenzato. In realtà occorre considerare che una matrice complessa come quella del sedimento marino, può contenere idrocarburi di varia natura (biologica, diagenetica, petrogenica). Nella normativa nazionale non sono stati fissati dei valori di riferimento degli idrocarburi nei sedimenti marini; solamente nel D.Lgs 152 del 2006, ex tabella 1 del D.M. 25 ottobre 1999 n.471, si fissa un valore restrittivo per gli idrocarburi alifatici di 10 e 50 mg/kg rispettivamente per gli idrocarburi <C12 e per quelli >C12, nell'ambito dei "valori di concentrazione limite accettabile nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare" relativamente ai "siti ad uso verde pubblico, private e residenziale". Nel caso in esame il valore medio di idrocarburi totali registrato nell'area oggetto di studio risulta molto al di sotto del valore soglia che, però, è riferito ad oli minerali che possono comprendere idrocarburi biogenici.

Valore di soglia: 145 µg/g - valore limite di oli minerali rilevato in mare aperto antistante Venezia (Wetzel et al., 2003).

50-300 µg/g- valore limite di oli minerali (OSPAR, 2004).

3.11.4.2.3 Metalli

Secondo quanto già discusso riguardo all'ambiente idrico, vengono considerati i metalli la cui presenza è più significativa come indicatori di alterazioni: piombo perché collegato al traffico navale.

Valori di controllo come valori di controllo sono stati considerati quelli misurati durante una campagna di monitoraggio sulla piattaforma Agostino A da ICRAM

Pb: 34,5 – 42,5 µg/g

In assenza di limiti normativi, sono stati considerati valori di soglia bibliografici.

Valori di soglia: valori più elevati rilevati da ICRAM piattaforma Agostino A nel corso della campagna di monitoraggio effettuata nel 2004.

Pb 144,5 µg/g

Inoltre, per il Piombo si può prendere come riferimento l'allegato A al D.M. 2003 n. 367, "Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152". Il Decreto specifica che "le concentrazioni rilevate nei sedimenti ricadenti in regioni geochimiche che presentano livelli di fondo superiori a quelli riportati in tabella, in tal caso i limiti sono sostituiti dalle concentrazioni del fondo naturale".

DM 2003, n. 367 - Regolamento concernente la fissazione di standard di qualita' nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose.	Concentrazioni mg/Kg s.s
Piombo (P = le sostanze contraddistinte dalla lettera P sono le sostanze prioritarie individuate ai sensi della decisione n. 2455/2001/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 20 novembre 2001.)	30

3.11.4.3 Definizione dei Valori di Stima

3.11.4.3.1 Carbonio Organico, TOC

L'apporto di nutrienti e di sostanza organica in fase di posizionamento, perforazione e rimozione, risulta trascurabile, non tanto come quantità, ma come durata dell'impatto, considerando l'alta capacità dell'ambiente di ristabilire le condizioni di normalità. In base ai dati progettuali disponibili, le variazioni del contenuto in sostanza organica e nutrienti possono essere considerate moderate Occorre comunque sottolineare che, per quanto riguarda i limiti normativi, i valori indicati dalla normativa italiana sono limitati alla qualità dei sedimenti delle acque marino-costiere, lagune e stagni costieri, non alle caratteristiche dei sedimenti in mare aperto. Inoltre, non vengono stabiliti limiti di concentrazione per la sostanza organica. Invece è da considerare la variazione di disponibilità di sostanza organica durante tutta la fase di esercizio, imputabile all'attività biologica degli organismi che si fisseranno alla struttura metallica delle piattaforme. La sostanza organica sarà disponibile localmente in misura maggiore e la piattaforma costituirà un centro di attrazione

per varie categorie di organismi, in particolare per quelli planctonici. Ne trarranno vantaggio anche le forme bentoniche, le quali tuttavia sono condizionate fortemente dalle caratteristiche fisiche del substrato in cui si insediano e da cui traggono nutrimento e riparo.

3.11.4.3.2 Idrocarburi totali

La presenza di mezzi navali e di generatori di potenza con motori a gasolio è limitata alle fasi di installazione piattaforma e rimozione delle strutture (5 giorni, di cui 3 per l'installazione e 2 per la rimozione), e perforazione (90 giorni). Come valore di stima è stato scelto cautelativamente di considerare i valori campionati da ICRAM sulla una piattaforma Agostino A (Alto Adriatico), autorizzata allo scarico a mare delle acque di produzione.

Valore di stima: 88-142 µg/g – concentrazione di oli minerali rilevata sotta la piattaforma Agostino A (campagna di monitoraggio – ICRAM, dicembre 2006).

I valori monitorati sulla piattaforma Agostino A possono essere presi come riferimento ottimale, dal momento che coprono anche il caso in cui si decidesse di scaricare le acque delle prove di produzione a mare, dopo idoneo trattamento. I risultati ottenuti risultanio comunque nei limiti di concentrazione più restrittivi tra quelli fissati dai paesi aderenti all'OSPAR Convention. Inoltre i risultati dei monitoraggi post istallazione delle piattaforme, effetuati negli ultimi 10 anni in Adriatico, dimostrano che i quantitativi di idrocarburi nei sedimenti marini sono poco significativi.

3.11.4.3.3 Metalli

Piombo

Durante le fasi di posizionamento, perforazione e rimozione, si può avere un trascurabile aumento di concentrazione di piombo nei sedimenti. Gli aumenti, non essendo in alcun modo imputabili direttamente all'attività di perforazione, in quanto non vengono scaricati né fanghi di perforazione né acque di strato, possono essere ricondotti ad attività secondarie legate alla gestione della piattaforma, quali navigazione e manutenzioni varie. Esaminando i risultati ottenuti su una piattaforma in Adriatico, risulta che i valori medi di concentrazione aumentano nel tempo. Tutto ciò è spiegabile osservando che i valori più elevati coincidono con la rotta delle imbarcazioni che periodicamente raggiungono la piattaforma, suggerendo quindi un'origine legata al passaggio di queste ultime.

Valore di stima: 30,5 µg/g - concentrazione nei sedimenti dell'analoga piattaforma Naide (Servizio di monitoraggio ambientale campo Naide – CNR ISMAR, maggio 2007); 28,2- 42,5 µg/g -

concentrazione nei sedimenti sotto la piattaforma Agostino A autorizzata allo scarico a mare delle acque di produzione (campagna di monitoraggio – ICRAM, dicembre 2006).

3.11.5 INTERFERENZE LEGATE A FATTORI DI TIPO FISICO

Nel seguito si riporta una descrizione dei fattori di perturbazione di tipo fisico (rumore, vibrazioni, effetto luminoso) associati al progetto che possono generare potenziali interferenze sull'ambiente. Tuttavia, poiché gli effetti più rilevanti di tali perturbazioni si ripercuotono sugli organismi marini, la stima qualitativa dell'entità delle perturbazioni è stata condotta nel paragrafo successivo.

3.11.5.1 Generazione di Rumore e Vibrazioni

Durante il posizionamento e la rimozione della piattaforma, un contributo alla generazione di rumore sarà riconducibile al traffico di mezzi navali a supporto delle operazioni. In generale, il rumore prodotto dalle navi è considerato una delle fonti principali di rumore antropico marino a frequenze minori di 500 Hz, alle quali vengono normalmente associati livelli di rumore compresi tra 180 e 190 dB re 1 µPa @ 1 m (R. C. Gisiner et al., 1998).
Tuttavia, in considerazione della limitata durata delle operazioni e della presenza discontinua dei mezzi navali, l'impatto associato alla movimentazione delle navi di supporto è ritenuto contenuto e non significativo. Alcune considerazioni degli effetti sulle singole componenti ambientali sono comunque contenuti nei Paragrafi successivi.

La perturbazione associata all'attività di perforazione è caratterizzata da un rumore medio a bassa frequenza (livello medio di rumore alla frequenza di 240 Hz presente nell'ambiente) di 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; nonché da una zona di influenza (area sottomarina entro la quale il rumore emesso dalla sorgente sonora supera il rumore ambiente) pari ad un raggio di circa 2,5 km dalla piattaforma.

3.11.5.2 Definizione dei Parametri Indicatori

Per quanto concerne i possibili effetti di disturbo nei confronti della fauna marina occorre puntualizzare che vertebrati marini (esclusa la maggior parte dei Mammiferi) utilizzano le basse frequenze per comunicare, sia tra individui della stessa specie che per ricevere ed emettere segnali rilevabili anche tra specie diverse. 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. I parametri indicatori delle perturbazioni indotte dalla generazione di rumore in acqua sono quindi:

• Rumore medio a bassa frequenza (inteso come livello medio di rumore alla frequenza di 240 Hz presente nell'ambiente)

• Zona di influenza (area sottomarina entro la quale il rumore emesso dalla sorgente sonora supera il rumore ambiente)

Mentre per la zona di influenza non sono definibili valori di controllo e di soglia, per il rumore medio a bassa frequenza si definiscono:

Valore di controllo: 76 dB - valore medio rilevato in mare con idrofoni in assenza di sorgenti sonore.

Non esistendo una normativa specifica che ponga limiti di rumore in acqua, sono stati scelti come valori di soglia i livelli di rumore capaci di provocare fenomeni di allarmismo o variazione negli effetti comportamentali su determinate specie, ricavati da alcuni studi bibliografici presi come riferimento.

Valore di soglia:
160 dB (re 1 μPa) effetti comportamentali sui pesci (Thomson et alii, 2000)
220 dB (re 1 μPa) per le uova e gli stadi larvali di specie ittiche (Turnpenny e Nedwell, 1994)
140-150 dB (re 1 μPa) allarmismo per piccoli odontoceti (Roussel 2000)
192-201 dB (re 1 μPa) temporanea perdita di udito per tursiopi (Perry,1998)

3.11.5.3 Definizione dei Valori di Stima

Rumore Medio a Bassa Frequenza

Normalmente sono le attività di perforazione dei pozzi a di determinare un incremento del rumore a bassa frequenza rispetto al tipico rumore ambiente del sito, mentre le altre attività (installazione degli impianti), determinano un impatto meno rilevante sia dal punto di vista della intensità dell'emissione che della durata della perturbazione. Dati raccolti durante le 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.

Valore di stima:
96 dB in acqua - fase di perforazione

Zona di Influenza del Rumore

L'area interessata dalla propagazione in mare del rumore alle basse frequenze (<240 Hz) generato durante la fase di perforazione sia pari ad un cerchio di raggio 2,5 km.

Valore di stima: 20 km^2 - area intorno alla piattaforma.

3.11.5.4 Incremento della luminosità notturna - Presenza della Piattaforma

L'inquinamento luminoso può essere considerato come un'alterazione della quantità naturale di luce presente nell'ambiente notturno provocata dall'immissione di luce artificiale dagli impianti di illuminazione. In particolare, durante la fase di perforazione l'illuminazione si rende necessaria su tutti i livelli dell'impianto (main deck, derrick, ecc.). In considerazione dell'elevata distanza dalla costa, gli unici potenziali ricettori presenti nella zona sono rappresentati dagli animali (pesci, mammiferi marini e avifauna) e dalla vegetazione presente sul fondale nell'intorno della piattaforma. La trattazione delle interferenze indotte dal progetto e delle relative misure di mitigazione è trattata al Paragrafo relativo agli effetti sulla componente Ambientale Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi.

3.11.6 IMPATTO SULLA COMPONENTE FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

La descrizione delle perturbazioni ambientali e la stima dei possibili effetti sul comparto "Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi" è stata effettuata facendo riferimento a progetti analoghi a quello proposto, a dati bibliografici e ai risultati delle indagini ambientali eseguite nell'area interessata dalle operazioni. Si evidenzia, tuttavia, che la componente "vegetazione" non verrà trattata nel seguito, in quanto ritenuta non rilevante in considerazione della localizzazione degli interventi. Come già detto non sono presenti praterie di Posidonia oceanica sui fondali interessati dall'installazione della piattaforma. Considerata la complessità del comparto ambientale in esame, al fine di analizzare nel dettaglio i potenziali effetti indotti dalle strutture a progetto sui diversi organismi, verranno identificati i fattori di perturbazione ed i parametri indicatori; verranno poi stimate le interferenze con le attività di progetto e descritte le principali misure di mitigazione adottate.

3.11.6.1 FATTORI PERTURBATIVI

Nel seguito, per i singoli fattori di perturbazione, viene effettuata una descrizione delle potenziali perturbazioni che ne possono derivare e dei relativi effetti sulle diverse componenti biologiche.

3.11.6.1.1 Presenza fisica della Piattaforma

Le perturbazioni legate alla presenza fisica della struttura si riflettono a tutti i livelli: planctonico, nectonico e bentonico, in quanto sistemi strettamente interdipendenti. In particolare, in fase di posizionamento della piattaforma, l'eventuale trascinamento sul fondo della struttura ed, in fase di perforazione, della struttura di sostegno della piattaforma rappresentano elementi di anomalia che creano condizioni di habitat differenti rispetto a quelle originali. La principale perturbazione che ne consegue è la sottrazione di habitat per le specie bentoniche. Tale perturbazione è, tuttavia, largamente compensata dalle nuove condizioni favorevoli determinate dalla struttura che, in zone caratterizzate da fondali mobili, permettono l'insediamento di organismi sessili tipici di quel substrato che a loro volta esercitano un effetto di richiamo nei confronti di numerose specie pelagiche e demersali. I cambiamenti che si verificano portano anche ad una maggiore disponibilità di materia organica nella colonna d'acqua che favorisce anche l'incremento di fito e zoo-plancton. La presenza della piattaforma provoca, inoltre, una riduzione della superficie utilizzabile per l'attività di pesca ed, in particolare per la pratica della pesca a strascico.
La sottrazione di habitat è quindi estremamente limitata oltre che rimpiazzata dall'instaurarsi di uno nuovo.

3.11.6.1.2 Immissione di Nutrienti, Sostanza Organica e di Materiale Fine

Come per la componente suolo e sottosuolo l'aumento di sostanza organica e di nutrienti in fase di installazione, perforazione e rimozione, è legato agli scarichi di reflui civili provenienti dalla piattaforma e dai mezzi navali. La perturbazione imputabile alla presenza di nutrienti è la variazione del grado di trofia delle acque. Elevate concentrazioni di sali di azoto e di fosforo favoriscono lo sviluppo del fitoplancton, determinando in alcuni casi l'eccessiva proliferazione di microalghe, quali diatomee e di dinoflagellati responsabili del fenomeno dell'eutrofizzazione delle acque. Tuttavia, la limitata durata delle operazioni, i ridotti volumi scaricati e la localizzazione in mare aperto della piattaforma rendono trascurabili tale fattore di perturbazione ed i conseguenti effetti sulle popolazioni fitoplanctoniche presenti. Le stesse considerazioni valgono per il materiale particolato contenuto negli stessi scarichi.

3.11.6.1.3 Immissione di Metalli

In generale, le perturbazioni legate all'immissione di metalli in mare si riflettono a tutti i livelli di organismi marini, planctonico, nectonico e bentonico, in quanto sistemi strettamente interdipendenti tra loro. Da questi, attraverso la catena alimentare, la presenza effettiva dei metalli si estende anche ai principali predatori, quali gli uccelli ittiofagi. Uno dei principali effetti rilevabili riconducibile al rilascio di metalli è il fenomeno del bioaccumulo, ossia la capacità degli organismi di concentrare, con diversi ordini di grandezza, sostanze chimiche inquinanti nei tessuti. Tale

fenomeno, in caso di raggiungimento di concentrazioni elevate, può generare patologie di vario tipo, tra cui alterazioni a carico del patrimonio genetico. Nel caso oggetto di studio, i principali ioni metallici che possono interferire con gli organismi marini sono quelli di piombo il cui rilascio è riconducibile a rilascio in acqua di tracce di piombo presente nei carburanti dei mezzi navali impiegati durante le fasi di posizionamento/rimozione delle strutture e durante la perforazione.
Gli organismi bentonici filtratori, per la loro reperibilità e sedentarietà, associate ad una limitata capacità di regolazione delle concentrazioni interne, si prestano ad essere utilizzati come bioindicatori. In particolare, per quanto riguarda l'alluminio, non sono segnalati casi di tossicità in organismi marini. Non risulta infatti che gli organismi filtratori in mare abbiano la capacità di bioaccumulare tale elemento, ma un incremento del suo valore può essere dovuto alla presenza nei liquidi intravalvari. Il piombo viene, invece, bioaccumulato dagli organismi bentonici. L'effetto indotto è maggiore all'aumentare della permanenza sul sito dei mezzi navali e, quindi, durante le fasi di posizionamento della piattaforma. Gli organismi bentonici, in quanto insediati sulle strutture stesse, sono direttamente esposti a tali emissioni.

3.11.6.1.4 Generazione di Rumore

Durante la perforazione, il rumore interesserà la colonna d'acqua nelle immediate vicinanze della piattaforma per la presenza delle apparecchiature a supporto della perforazione (generatori, pompe, compressori, tavola rotary, ecc.). Stime basate sull'esperienza pregressa dimostrano che il rumore medio in mare, misurato nelle vicinanze di piattaforme simili è di circa 96 dB, alla frequenza di 240 Hz. 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 e non decrescono più di 0,04 dB per Km (Roussel, 2002). Poiché la maggior parte dei vertebrati marini (esclusi però molti dei Mammiferi) utilizzano le basse frequenze per comunicare, sia tra individui della stessa specie che per ricevere ed emettere segnali rilevabili anche tra specie diverse, 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. Si determina quindi una zona di influenza della sorgente di rumore all'interno della quale gli organismi marini potenzialmente in grado di percepire i rumori a bassa frequenza possono essere disturbati. Per quanto riguarda il rumore fuori della colonna d'acqua, questo non viene preso in considerazione in quanto i siti delle piattaforme sono a distanza dalla costa superiore all'eventuale limite di propagazione del disturbo. Nonostante le considerazioni sopra effettuate, occorre sottolineare la capacità dei mammiferi marini di adattarsi a

rumori elevati e di sviluppare una certa tolleranza nei loro confronti. Infine, per quanto concerne le tartarughe marine, studi scientifici hanno dimostrato la loro minore sensibilità alle emissioni sonore rispetto ai mammiferi (Thomson et alii, 2000). L'interferenza connessa alla generazione di rumore su tali organismi, presenti nell'area di studio, è quindi considerata trascurabile.

3.11.6.1.5 Luminosità Notturna

L'illuminazione artificiale, anche se con intensità differenti, è comune a tutte le diverse fasi operative del progetto. Poiché molte delle attività in progetto si svolgeranno nelle 24 ore, l'illuminazione notturna sia delle navi che della piattaforma, può produrre un disturbo nei confronti degli organismi marini nell'intorno dell'area delle operazioni ed, in particolare, nella parte più superficiale della colonna d'acqua. L'interferenza dovuta all'illuminazione risulta comunque difficilmente quantificabile con parametri definiti. Tuttavia, poiché la zona illuminata avrà un'estensione limitata e circoscritta all'area delle operazioni, gli effetti prodotti sulla flora e sulla fauna marina possono essere considerati trascurabili.

3.11.6.1.6 Movimentazione dei Sedimenti

In generale, la sospensione di particelle fini potrebbe determinare un incremento della torbidità dell'acqua in prossimità del fondale marino e, di conseguenza, una riduzione della penetrazione della luce, con effetti sulle specie bentoniche e planctoniche in grado di compiere fotosintesi. Tuttavia, alla profondità dei fondali nell'area interessata dalle operazioni (circa 33 m), l'effetto sulle specie bentoniche può essere considerato del tutto assente, quello sulle specie fitoplanctoniche trascurabile, in quanto la zona eufotica viene perturbata solo in modo marginale.

3.11.6.2 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI INDICATORI

Il biota costituisce un sistema complesso e dinamico, sensibile a variazioni anche minime dell'ambiente. L'ambiente marino, già in condizioni normali, è soggetto a variazioni notevoli legate alla dinamica delle masse d'acqua, agli apporti di acque continentali, alle variazioni stagionali, ecc. Ne consegue che è difficile stabilire dei parametri indicatori delle perturbazioni immesse, ma soprattutto risulta complesso individuare il contributo delle singole perturbazioni alla variazione dei parametri stessi. Gli indicatori che si basano su fattori biologici, in un ambiente marino largamente antropizzato come l'Adriatico, prendono in considerazione soprattutto le variazioni delle popolazioni bentoniche e dei risultati della pesca, che sono i parametri meglio quantificabili perché più studiati e ricchi di dati storici.

3.11.6.2.1 Popolazioni Bentoniche

I valori del Piombo sono espressi in µg/g di peso fresco, come tenore nelle carni degli organismi indicatori (molluschi filtratori, pesci).

Valore di controllo: 0,68 µg/g - concentrazione media rilevata in molluschi prelevati dalla piattaforma Agostino A a 12 m di profondità (Relazione attività di monitoraggio - ICRAM dicembre 2006).

Valore di soglia: 4,19 µg/g - valore massimo rilevato in molluschi prelevati dalla piattaforma Agostino A a 12 m di profondità (Relazione attività di monitoraggio - ICRAM aprile 2002).

3.11.6.3 DEFINIZIONE DEI VALORI DI STIMA

La definizione dei valori di stima per i parametri riferiti all'ambiente biologico è estremamente incerta, poiché le perturbazioni legate alle attività di progetto si inseriscono in un quadro di variabilità entro cui sono difficilmente individuabili e che generalmente è più ampio del contributo della perturbazione stessa. In base ad esperienze precedenti e a dati provenienti dalla ricerca si possono definire i seguenti valori di stima.

3.11.6.3.1 Popolazioni Bentoniche

La presenza fisica della struttura della piattaforma, durante la fase di esercizio, influenza in tre modi le popolazioni bentoniche:

- variazione granulometrica del sedimento di fondo per effetto di erosione e rideposizione attorno alla piattaforma;
- effetto di richiamo da parte della piattaforma come luogo di impianto di organismi bentonici e in particolare di molluschi filtratori;
- occupazione di suolo e sottrazione di habitat per presenza fisica della piattaforma.

Queste influenze si possono considerare trascurabili in quanto la piattaforma permane per breve tempo nel corso della fase di esercizio. Le variazioni ambientali suddette, se da un lato possono portare a un incremento del numero degli individui, dall'altro possono provocare una selezione di specie; esse sono quindi rivelate dal numero medio di specie e dall'indice di diversità specifica, nel senso di una diminuzione dei valori al di sotto della soglia. In ogni caso, studi di monitoraggio per piattaforme fisse (CNR-ISMAR ed Eni, 2006 "Rapporto sui monitoraggi ambientali presso alcune piattaforme di estrazione off-shore in Alto e Medio Adriatico") hanno evidenziato come tali variazioni siano limitate ad un raggio di circa 250 metri dalla piattaforma. In particolare, i monitoraggi condotti dimostrano come, al depauperamento iniziale dovuto all'installazione della piattaforma, segua un rapido ripristino della comunità originaria.

3.11.6.3.2 Bioaccumulo dei Metalli

L'aumento della presenza di Piombo nella colonna d'acqua ed il conseguente possibile bioaccumulo di Piombo è previsto limitatamente alle fasi di installazione, perforazione e rimozione, per effetto della presenza di motori che usano carburanti che lo contengono. Considerando che l'area è comunque soggetta a traffico marittimo e che i dati di controllo e di soglia provengono da studi effettuati in zone costiere, si può assumere che il livello di soglia non venga superato e possa essere registrato quindi come valore massimo di stima per il periodo previsto di operazioni.

3.11.6.3.3 Riduzione dei Fondi Pescabili

È' da segnalare che a fronte di una limitata riduzione della superficie utilizzabile per la pesca, la presenza fisica della struttura può determinare:

- la creazione di un riparo per gli organismi bentonici e pelagici;
- la possibilità di disporre della fonte di carbonio rappresentata dalla biomassa di mitili insediata sulle strutture artificiali;
- la disponibilità di sostanza organica prodotta dal metabolismo delle popolazioni di substrato duro insediate sulle gambe sommerse della piattaforma;
- una maggiore biomassa e quantità di specie ittiche che gravitano richiamate dalla piattaforma.

A seguito di quanto sopra elencato, da un punto di vista dell'influenza esercitata dalle realizzazione delle opere in progetto sul comparto Flora, Fauna ed Ecosistemi, la presenza della struttura rappresenta forse più un beneficio per l'ambiente circostante che un danno economico. La valutazione della riduzione dello spazio effettivo per la pesca, che influenza gli aspetti socio-economici, è riportata nel paragrafo 3.10.7.3.1.

3.11.6.3.4 Interferenza con i Mammiferi Marini

Ad oggi, i dati disponibili in merito agli effetti delle attività di perforazione sugli odontoceti sono piuttosto limitati. Particolarmente interessante per stimare la potenziale interferenza del progetto con i cetacei è lo studio condotto da Azzali et al. (2000) dove vengono individuate le aree maggiormente frequentate dai mammiferi in mar Adriatico e viene calcolato il conseguente livello di rischio per le specie dovuto all'attività di coltivazione di idrocarburi nel bacino.

Ogni blocco individuato (30×30 miglia nautiche) è stato classificato:

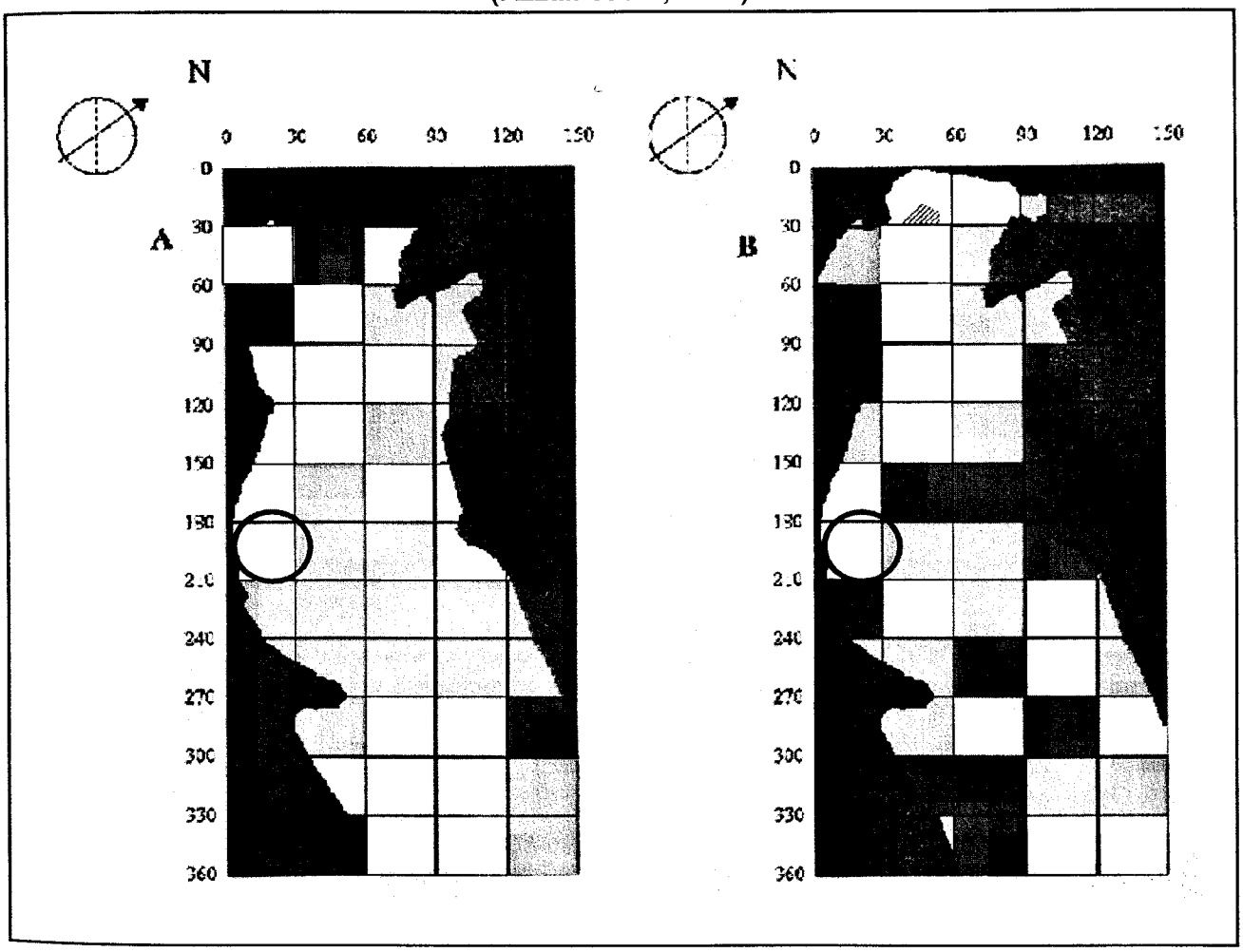
- ad alto rischio se nell'arco di un anno sono stati effettuati più di 12 avvistamenti di tre specie in particolare (Tursiope, Stenella e Delfino comune);

- a basso rischio se gli avvistamenti effettuati sono stati meno di 4 e con la sola presenza dei Tursiopi.

Dall'analisi delle ricerche condotte, l'area di studio risulta interessata da un medio-scarso livello di rischio per i cetacei, sia dal punto di vista del numero di avvistamenti, sia da quello delle specie presenti.

Livello di Rischio per i Cetacei in Base al Numero di Avvistamenti Effettuati

(rosso= numerosi; giallo= medi; verde= scarsi)
(Azzali et alii, 2000)



A) periodo estivo Maggio-Ottobre - B) periodo invernale Novembre-Aprile

Il principale fattore di disturbo sui mammiferi marini è rappresentato dalla generazione di rumore. In generale, dati bibliografici dimostrano che la reazione degli odontoceti di piccole-medie dimensioni all'azione di disturbo provocata dalla presenza di mezzi navali è principalmente

comportamentale e si manifesta con alterazione dei tempi di superficie e allontanamento temporaneo o permanente (Roussel, 2002). Per una stima degli effetti sui cetacei presenti nell'area di studio dovuti alla realizzazione delle diverse fasi del progetto e, in particolare, alle fasi di installazione e perforazione, sono stati presi come riferimento i seguenti valori bibliografici:

- livello di intensità che provoca disturbo/allarmismo: 140-150 dB;
- livelli di pressione sonora che provocano temporanea perdita di udito nei Tursiopi: 192 - 201 dB re 1 μPa.

Dalla descrizione dei livelli attesi durante le operazioni previste dal progetto, si evidenziano le seguenti interferenze maggiori:

- in fase di posizionamento/rimozione della piattaforma, a causa del rumore prodotto dai mezzi navali, che, comunque, non si prevede possa raggiungere il range considerato limite per il rischio di temporanea perdita dell'udito;
- in fase di perforazione, con un rumore medio a bassa frequenza (livello medio di rumore alla frequenza di 240 Hz presente nell'ambiente) di 96 dB, che rappresenta un incremento di circa 20 dB rispetto al fondo naturale di 76 dB (assunto in base a dati bibliografici di campionamenti in mare nei pressi di piattaforme in condizioni analoghe). Tale valore di emissione risulta tuttavia al di sotto del livello di intensità in grado di provocare disturbo/allarmismo.

L'unica conseguenza significativa, legata alle interferenze descritte, potrebbe risultare in un temporaneo allontanamento delle specie. Dati di letteratura scientifica evidenziano, infatti, che le attività di perforazione provocano un aumento del rumore ambientale in uno spazio compreso fra 1 e 10 Km dalla sorgente (Richardson et alii, 1995) con conseguente temporaneo allontanamento dei mammiferi dall'area delle operazioni. In particolare, sulla base dell'esperienza acquisita negli anni precedenti, si può stimare una zona di influenza (area sottomarina entro la quale il rumore emesso dalla sorgente sonora supera il rumore ambiente – considerato di 76 dB) pari ad un raggio di circa 2,5 km dalla piattaforma, che equivale ad un'area circolare di circa 20 km^2 centrata sulla piattaforma stessa.

3.11.7 IMPATTO SUGLI ASPETTI SOCIO-ECONOMICI

L'impatto del progetto Elsa 2 sull'aspetto socio-economico è legato principalmente all'interferenza con le attività di pesca, in termini di possibile ostacolo alla sua pratica nella zona dei lavori e di sottrazione di fondi utilizzabili dalla pesca, in particolare per la tecnica a strascico. Gli impatti sul turismo risultano assenti poichè le operazioni si svolgeranno in un'area lontana dalla fascia costiera e dalle aree di normale fruizione turistica. Pertanto, le operazioni di istallazione nonché le

3.11.7.3 DEFINIZIONE DEI VALORI DI STIMA

La definizione dei valori di stima per i parametri sopra riportati è stata effettuata prendendo in considerazione esperienze precedenti e dati provenienti dalla ricerca.

3.11.7.3.1 Riduzione dei Fondi Pescabili

La presenza fisica della piattaforma, seppure limitata nel tempo, può avere effetti positivi sull'ambiente marino, perchè permette la creazione di un nuovo habitat naturale, in cui si creano le giuste condizioni per la proliferazione di diverse specie. Si deve comunque considerare che la presenza della struttura in esercizio e dei divieti ad essa connessi (interdizione alla pesca ed all'ancoraggio su una fascia di 500 m intorno alla piattaforma) riduce fisicamente lo spazio utilizzabile per la pesca.

Valore di stima: 1 km^2