

Appendice B
Piano di Monitoraggio Ambientale



PETROCELTIC ITALIA S.R.L.

Permesso di Ricerca B.R268.RG

Pozzo Esplorativo Elsa 2

Aggiornamento 2014

Studio di Impatto Ambientale

Piano di Monitoraggio Ambientale



Indice

1	INTRODUZIONE	1
2	GENERALITÀ SUL MONITORAGGIO AMBIENTALE	2
2.1	Criteri di Base del Monitoraggio	2
2.2	Obiettivi del Monitoraggio	2
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO E PARAMETRI DI MONITORAGGIO	4
3.1	Descrizione del Progetto	4
3.1.1	Piattaforma di Perforazione	4
3.1.2	Perforazione del Pozzo	5
3.1.3	Prova di Produzione	5
3.1.4	Chiusura del Pozzo	5
3.1.5	Unità Navali di Supporto	6
3.1.6	Cronoprogramma delle Attività	6
3.2	Misure di Contenimento e Mitigazione	6
3.2.1	Misure Progettuali e Tecniche di Riduzione degli Impatti	6
3.2.2	Mitigazione degli Impatti	7
3.3	Componenti Ambientali Interessate e Parametri di Monitoraggio	8
4	AMBIENTE IDRICO MARINO	11
4.1	Parametri del Monitoraggio	11
4.1.1	Correntometria	11
4.1.2	Caratteristiche Chimico-Fisiche	11
4.1.3	Trasparenza	12
4.1.4	Nutrienti	12
4.1.5	Presenza di Contaminanti	12
4.2	Stazioni di Campionamento e Articolazione Temporale	13
4.2.1	Correntometria	13
4.2.2	Caratteristiche Chimico-Fisiche	13
4.2.3	Nutrienti	13
4.2.4	Trasparenza	13
4.2.5	Presenza di Contaminanti	13
4.3	Valutazione dei Risultati del Monitoraggio	14
4.4	Quadro di Sintesi del Monitoraggio dell'Ambiente Idrico-Marino	14

5	SEDIMENTI	16
5.1	Parametri del Monitoraggio	16
5.1.1	Granulometria e Caratteristiche Macroscopiche	16
5.1.2	Presenza di Contaminanti	16
5.1.3	Saggi Biologici di Ecotossicità	17
5.2	Stazioni di Campionamento e Articolazione Temporale	17
5.2.1	Granulometria e Caratteristiche Macroscopiche e Presenza di Contaminanti	17
5.2.2	Saggi Biologici di Ecotossicità	17
5.3	Valutazione dei Risultati del Monitoraggio	17
5.4	Quadro di Sintesi del Monitoraggio dei Sedimenti	18
6	ECOSISTEMI MARINI	19
6.1	Parametri del Monitoraggio	19
6.1.1	Comunità Fitoplanctoniche	19
6.1.2	Comunità Zooplanctoniche	19
6.1.3	Biocenosi Bentoniche	20
6.1.4	Analisi di Bioaccumulo	20
6.1.5	Analisi dei Biomarker	21
6.2	Stazioni di Campionamento e Articolazione Temporale	21
6.2.1	Comunità Fitoplanctoniche	21
6.2.2	Comunità Zooplanctoniche	22
6.2.3	Biocenosi Bentoniche	22
6.2.4	Analisi di Bioaccumulo	22
6.2.5	Analisi dei Biomarker	22
6.3	Valutazione dei Risultati del Monitoraggio	23
6.4	Quadro di Sintesi del Monitoraggio degli Ecosistemi Marini	23
7	RUMORE E PRESENZA DI MAMMIFERI MARINI	25
7.1	Parametri del Monitoraggio	25
7.1.1	Rumore Sottomarino	25
7.1.2	Monitoraggio Visivo ed Acustico	25
7.2	Stazioni di Campionamento e Articolazione Temporale del Monitoraggio	26
7.2.1	Rumore Sottomarino	26
7.2.2	Monitoraggio Visivo ed Acustico della Presenza di Mammiferi Marini	26

7.3	Valutazione dei Risultati del Monitoraggio	26
7.4	Quadro di Sintesi del Monitoraggio del Rumore e della Presenza di mammiferi marini	26
8	INDICAZIONI PER L'ESECUZIONE DEL MONITORAGGIO	28
8.1.1	Responsabile Ambientale e Personale Impiegato	28
8.1.2	Mezzi Impiegati	28
8.1.3	Metodologie	28
8.1.4	Qualità dei Dati	28
8.1.5	Requisiti dei Laboratori	28
8.1.6	Elaborazione dei Dati e Gestione delle Anomalie	28
8.1.7	Criteri per l'Archiviazione e la Restituzione dei Dati	29

Appendice A

Piano di Monitoraggio Ambientale Permesso di Ricerca B.R268.RG Pozzo Esplorativo Elsa 2 (Aggiornamento 2014)

1 INTRODUZIONE

Petroceltic Italia S.r.l. (di seguito "Petroceltic"), nell'ambito delle attività di ricerca di idrocarburi nel Permesso B.R268.RG, intende procedere alla perforazione del pozzo esplorativo denominato "Elsa 2", ubicato a circa 7 km al largo della costa abruzzese.

Il presente documento contiene la proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale per il controllo dei potenziali impatti associati al progetto del pozzo esplorativo, predisposta per conto di Petroceltic e presentata nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) del progetto.

Il Piano non contiene elementi di dettaglio di livello operativo, che potranno essere definiti in una fase più avanzata, anche sulla base delle prescrizioni e raccomandazioni fornite dalle Autorità stesse o di specifici aspetti emersi nell'ambito della procedura di VIA, tenendo conto dei criteri contenuti nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D.Lgs 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.)".

Il documento è così strutturato:

- il Capitolo 2 illustra i criteri seguiti nella formulazione del Piano e gli obiettivi del monitoraggio;
- il Capitolo 3 descrive il progetto del pozzo esplorativo Elsa 2 e le misure di contenimento e mitigazione adottate ed individua gli impatti potenziali del progetto ed i parametri proposti per il monitoraggio delle componenti ambientali interessate;
- i Capitoli da 4 a 7 descrivono i parametri di monitoraggio, individuano le modalità per il campionamento, con indicazione delle metodiche previste, ed illustrano i criteri proposti per l'articolazione spaziale e temporale dei monitoraggi e per la valutazione dei risultati;
- il Capitolo 8 riporta indicazioni per lo svolgimento dei monitoraggi, le procedure per assicurare la qualità dei dati, le metodologie analitiche previste, le modalità di gestione, archiviazione e restituzione dei dati.

In Appendice A al documento è riportato il quadro sinottico del Piano di Monitoraggio.

2 GENERALITÀ SUL MONITORAGGIO AMBIENTALE

2.1 Criteri di Base del Monitoraggio

L'Articolo 22, comma 3, lettera e) del D.Lgs. 152/2006 prevede che lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) debba contenere una descrizione delle misure previste per il monitoraggio.

L'Articolo 28 del medesimo Decreto, al comma 1, stabilisce che:

- “[...] Il monitoraggio assicura [...] il controllo sugli impatti ambientali significativi sull'ambiente provocati dalle opere approvate, [...] anche, al fine di individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e di consentire all'Autorità competente di essere in grado di adottare le opportune misure correttive [...]”;
- “[...] il provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti [...]”.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale tiene conto della normativa generale e di settore esistente a livello nazionale e comunitario ed è sviluppata a partire dalle informazioni presentate nello Studio di Impatto Ambientale.

Il Piano di monitoraggio è finalizzato a fornire risposte riguardo ai possibili impatti prodotti dalle fasi del progetto. Esso deve intendersi come uno strumento flessibile, soggetto a modifiche o integrazioni in relazione ad eventuali aspetti che dovessero emergere, in particolare, nell'ambito della procedura di VIA e in sede di condivisione da parte delle Autorità Competenti.

Il Piano non contiene elementi di dettaglio di livello operativo, che potranno essere definiti in una fase più avanzata, anche sulla base delle indicazioni fornite dalle Autorità stesse o emerse nell'ambito della procedura di VIA.

Per lo sviluppo concettuale e nella redazione del presente documento si è tenuto conto delle indicazioni contenute nelle seguenti linee guida:

- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione per le Valutazioni Ambientali *“Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D. Lgs 152/2006 e s.m.i.; D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.)”* (disponibile sul Sito web: www.va.minambiente.it);
- Commissione Europea *“Reference Document on the General Principles of Monitoring”* (Commissione Europea, 2003).

2.2 Obiettivi del Monitoraggio

Gli obiettivi principali del monitoraggio sono:

- la definizione dello stato ante-operam e post-operam, finalizzata a verificare l'evolversi delle condizioni ambientali del sito interessato dal progetto;
- la verifica ed il controllo delle previsioni di impatto sviluppate nella fase di progetto;
- la valutazione dell'efficacia delle opere di mitigazione che si prevede di adottare per contenere gli impatti;
- il controllo delle condizioni ambientali in fase di realizzazione del progetto, così da poter intervenire opportunamente in caso si manifestino eventuali effetti non previsti;

- la comunicazione degli esiti delle attività sopra elencate (alle Autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

Per il raggiungimento dei citati obiettivi, il Piano di Monitoraggio contiene le indicazioni relative a:

- le componenti ambientali oggetto del monitoraggio ambientale;
- l'articolazione temporale delle attività di monitoraggio proposte;
- la struttura della rete di monitoraggio (articolazione spaziale);
- le modalità di esecuzione del monitoraggio;
- i criteri di restituzione dei dati di monitoraggio;
- la struttura del sistema informativo.

Con particolare riferimento all'articolazione temporale, i criteri seguiti per la definizione del presente Piano di Monitoraggio sono i seguenti:

- nella fase di ante-operam (AO), ovvero antecedente all'installazione della piattaforma, è previsto lo svolgimento di una campagna conoscitiva per completare il quadro delle informazioni relative alle caratteristiche dei comparti ambientali presenti e degli eventuali elementi potenzialmente sensibili. Tale monitoraggio sarà finalizzato a definire i parametri di qualità ambientale rappresentativi dello stato "zero" dell'ambiente, nell'area di prevista realizzazione del pozzo esplorativo, per il successivo confronto con i controlli previsti durante ed al termine delle attività in progetto;
- nella fase di corso d'opera (CO), compresa tra l'installazione della piattaforma e la sua rimozione e abbandono della postazione, è previsto il monitoraggio delle componenti ambientali che si prevede possano essere interessate dalle diverse fasi lavorative. Tale monitoraggio consentirà di analizzare l'evoluzione dei parametri ambientali, rilevati nella fase AO, potenzialmente soggetti a modifiche indotte dallo svolgimento delle attività in progetto. Il monitoraggio sarà finalizzato a verificare l'efficacia delle misure di mitigazione adottate nel corso del progetto ed evidenziare l'instaurarsi di potenziali effetti sulle componenti ambientali presenti, valutando l'eventuale necessità di ulteriori misure aggiuntive;
- nella fase di post-operam (PO), ovvero successiva al completamento delle attività di progetto ed alla rimozione della piattaforma e abbandono della postazione, è previsto lo svolgimento di una campagna conclusiva finalizzata alla definizione delle condizioni dei comparti ambientali al termine delle attività in progetto. Tale monitoraggio permetterà di indicare eventuali effetti complessivamente indotti dal progetto sui comparti monitorati e verificare il ritorno alle condizioni ambientali iniziali o, alternativamente, ad una condizione di equilibrio.

Si evidenzia che le attività previste dal Piano saranno, ove possibile, coordinate/integrate con le reti e le attività di monitoraggio svolte dalle Autorità preposte al controllo della qualità dell'ambiente.

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E PARAMETRI DI MONITORAGGIO

3.1 Descrizione del Progetto

Il progetto prevede la realizzazione di un pozzo esplorativo finalizzato ad accertare la mineralizzazione ad olio del giacimento Elsa e di definirne l'idoneità al successivo sviluppo. Le principali attività in progetto consistono in:

- installazione di una piattaforma di perforazione mobile tipo *Jack-Up*;
- perforazione di un pozzo esplorativo fino a circa 4,700 m di profondità. Tale fase si suddivide a sua volta in:
 - preparazione della torre di perforazione ed infissione del tubo guida,
 - perforazione del pozzo e discesa e cementazione dei *casing*,
 - esecuzione delle registrazioni elettriche in pozzo (*logs* elettrici o *logging*);
- esecuzione di prove di produzione;
- chiusura mineraria o temporanea del pozzo;
- ripristino dell'area e abbandono della postazione.

Nel seguito del presente paragrafo si riporta una descrizione di sintesi delle suddette attività. Per maggiori dettagli si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale, contenuto nella Sezione II dello SIA.

3.1.1 Piattaforma di Perforazione

Per la perforazione del pozzo esplorativo Elsa 2 è previsto l'impiego di una piattaforma mobile tipo *Jack-Up*, in grado di appoggiarsi sul fondale tramite gambe retrattili, idonea ad operare alle profondità di fondale nell'area di intervento (circa 37 m).

A bordo della piattaforma sono installati:

- la torre di perforazione e i sistemi per il sollevamento delle attrezzature di perforazione;
- le pompe di circolazione del fango di perforazione e le apparecchiature impiegate per la rimozione dei detriti dal fango;
- le attrezzature e gli equipaggiamenti di sicurezza.

A bordo sono inoltre presenti:

- i generatori per la produzione dell'energia elettrica necessaria agli impianti di perforazione, delle attrezzature e dei sistemi di bordo;
- i sistemi per la raccolta dei detriti e del fango di perforazione;
- un impianto di depurazione per il trattamento delle acque reflue civili;
- un sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche e delle acque di drenaggio e sentina.

3.1.2 Perforazione del Pozzo

Il pozzo sarà realizzato tramite la perforazione di sezioni successive con diametro decrescente. Al termine di ciascuna sezione (fino ad una profondità di circa 4,500 m) è prevista la messa in opera e cementazione di una tubazione protettiva.

La perforazione iniziale del pozzo avviene all'interno di un tubo guida (*conductor pipe*), costituito da una tubazione in acciaio infissa nel fondale tramite battitura ed in grado di garantire un'azione di barriera nei confronti dell'ambiente circostante.

Per la perforazione del pozzo è previsto l'impiego di fanghi a base acqua.

L'impianto di perforazione sarà configurato in modalità "zero pollution":

- la circolazione in pozzo dei fluidi di perforazione sarà realizzata con sistema chiuso;
- i detriti di perforazione (*cuttings*) saranno stoccati in appositi contenitori a tenuta stagna e trasportati a terra per recupero/smaltimento;
- i fanghi esausti saranno trasportati a terra per il recupero/smaltimento;
- le acque di sentina, costituite da una miscela di olio ed acqua, verranno trattate in un separatore olio - acqua, l'olio separato sarà smaltito al Consorzio Oli Esausti mentre l'acqua trattata sarà inviata ad una vasca di raccolta rifiuti liquidi (fango ed acque piovane e/o di lavaggio) e smaltita a terra;
- i reflui di tipo civile verranno trattati a bordo con idoneo impianto e scaricati in mare in linea con la Convenzione MARPOL.

Le principali apparecchiature di sicurezza per la perforazione del pozzo sono costituite da:

- *Diverter*;
- *Blow Out Preventer*;
- *Choke Manifold*.

3.1.3 Prova di Produzione

Al termine della perforazione, nel caso siano stati rinvenuti idrocarburi, si procederà all'esecuzione di prove di produzione volte ad accertare la produttività dei livelli mineralizzati.

L'olio e i fluidi estratti dal pozzo nel corso delle prove di produzione saranno raccolti e trasportati a terra per il successivo invio in raffineria o a recupero/smaltimento in impianti autorizzati, mentre l'eventuale gas separato sarà inviato alla torcia del *Jack-Up*.

Le eventuali acque di giacimento separate nel corso delle prove di produzione (nonché tutti gli ulteriori fluidi quali i fanghi da spiazzamento, i residui di pulizia del pozzo, etc) saranno raccolte e trasportate a terra per il successivo invio a trattamento/smaltimento.

3.1.4 Chiusura del Pozzo

Al termine della prova di produzione si procederà alla chiusura del pozzo.

In caso di esito positivo della prova si procederà al completamento del fondo pozzo e alla sua sospensione (chiusura temporanea) mediante l'installazione di un idoneo sistema di chiusure e la disconnessione delle tubazioni al di sotto del livello del fondo mare e il taglio o la disconnessione del tubo guida appena sotto il livello del fondale.

In caso di esito negativo si procederà alla chiusura mineraria del pozzo (permanente) e al taglio del tubo guida al di sotto del fondale, al fine di non lasciare alcuna ostruzione.

3.1.5 Unità Navali di Supporto

Per lo svolgimento delle attività a progetto è previsto l'impiego di mezzi navali per il trasporto di personale, attrezzature e materiali e per l'intervento in caso di emergenza, come segue:

- unità tipo *all purpose vessel*: nelle fasi di installazione e rimozione della piattaforma è previsto l'impiego di No. 3 unità, mentre nelle restanti fasi di progetto sono previste No. 2 unità, di cui una in stazionamento presso la piattaforma;
- una unità tipo *crew boat* per il trasporto giornaliero del personale.

Il trasporto a terra dei fluidi estratti dal pozzo nel corso delle prove di produzione sarà effettuato mediante un mezzo navale dotato delle opportune certificazioni.

3.1.6 Cronoprogramma delle Attività

In Tabella 3.1 sono riportate le durate previste delle singole fasi di progetto.

Tabella 3.1: Cronoprogramma delle Attività

Fase		Durata (giorni)
Mobilitazione e installazione della piattaforma		5 ⁽¹⁾
Perforazione del pozzo	Preparazione impianto, conductor e diverter	4
	Drilling	96
	Registrazioni elettriche finali in pozzo (logs finali)	7
Prove di produzione		19
Chiusura mineraria o temporanea del pozzo		13 ⁽²⁾
Rimozione della piattaforma e demobilitazione		5 ⁽¹⁾
Totale		149 ⁽²⁾

Note:

- (1) Valori comprensivi dell'installazione/rimozione della piattaforma dall'area, stimati in 24 ore.
- (2) Tempistica stimata in caso di chiusura mineraria definitiva (*abandonment*) del pozzo. In caso di chiusura temporanea (*suspension*), si stima una durata per la fase di circa 9 giorni, con una durata complessiva delle attività a progetto stimata pari a circa 145 giorni.

3.2 Misure di Contenimento e Mitigazione

3.2.1 Misure Progettuali e Tecniche di Riduzione degli Impatti

Al fine di eliminare o di minimizzare i potenziali rischi sulle componenti ambientali associati alle attività a progetto, sono state definite specifiche misure progettuali e tecniche di riduzione degli impatti che si prevede di adottare nel corso dello svolgimento delle varie fasi operative e delle diverse attività lavorative.

Tra le suddette misure si citano:

- limitazione temporale delle attività a periodi in cui sono minori i possibili impatti sugli ecosistemi naturali, flora e fauna marina e non di massimo afflusso turistico balneare;
- minimizzazione ed ottimizzazione del traffico navale indotto;
- impiego di sistemi efficaci per prevenire fuoriuscite accidentali di petrolio;
- adozione di un corretto ciclo di raccolta per il successivo smaltimento a terra dei rifiuti;
- impiego di un impianto di perforazione con configurazione "zero pollution";
- il buon funzionamento e la corretta manutenzione delle apparecchiature e dei mezzi navali che permetteranno di minimizzarne le emissioni;
- perforazione del pozzo con fanghi a base acqua;
- impiego di prodotti biodegradabilità non pericolosi con particolare riferimento all'ambiente ed alla vita acquatica;
- installazione di sistemi certificati per il trattamento delle acque reflue civili;
- adozione di un Sistema di Gestione Ambientale.

Per maggiori dettagli sulle misure previste a livello progettuale si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale, contenuto nella Sezione II dello SIA.

Si evidenzia che tutte le attività saranno svolte nel rispetto delle vigenti norme e regolamenti ai fini della sicurezza e della tutela della salute dei lavoratori, della popolazione e per la protezione dell'ambiente. I mezzi navali impiegati saranno inoltre in possesso delle necessarie certificazioni.

3.2.2 Mitigazione degli Impatti

In aggiunta alle suddette misure di carattere progettuale è prevista l'adozione di specifiche misure di mitigazione, finalizzate a minimizzare i possibili eventuali impatti residui associati alle attività in progetto.

Tra le suddette misure si citano:

- ottimizzazione e riduzione, per quanto tecnicamente possibile, dell'impiego e consumo di risorse nel corso delle attività;
- impiego di specifici contenitori a tenuta per il trasporto a terra dei residui di perforazione;
- esecuzione del monitoraggio delle componenti ambientali interessate (oggetto del presente documento);
- adozione di specifici piani per la prevenzione dell'inquinamento e piani di emergenza per fronteggiare l'eventualità di perdite o sversamenti accidentali in mare e dotazione delle attrezzature necessarie al primo intervento.

Nel corso delle attività, per minimizzare il disturbo sui mammiferi marini eventualmente presenti si farà, inoltre, riferimento alle linee guida ACCOBAMS.

Per maggiori dettagli sulle misure di mitigazione previste si rimanda al Quadro di Riferimento Ambientale, contenuto nella Sezione III dello SIA.

3.3 Componenti Ambientali Interessate e Parametri di Monitoraggio

Sulla base delle valutazioni effettuate in sede di progetto, con riferimento ai potenziali impatti che le attività a progetto si ritiene possano indurre sulle singole componenti ambientali, i monitoraggi previsti nel seguente documento sono stati definiti in relazione a:

- tipologia dell'impatto;
- durata delle attività a progetto;
- misure di mitigazione previste;
- entità degli impatti ;
- sensibilità delle componenti interessate.

In particolare si evidenzia quanto segue:

- atmosfera: nel corso delle attività in progetto si avranno emissioni in atmosfera di inquinanti da combustione principalmente costituiti dai fumi di scarico di gruppi di generazione sul *Jack-Up* e motori/generatori dei mezzi navali di supporto. In considerazione delle risultanze delle simulazioni sulla dispersione di inquinanti, che hanno evidenziato ricadute trascurabili sulla costa, della distanza dalla costa e della durata delle attività in progetto, non si prevedono monitoraggi per tale componente;
- ambiente idrico: nel presente Piano sono previste campagne di monitoraggio delle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche della colonna d'acqua, della torbidità, del contenuto di nutrienti e della presenza di sostanze contaminanti. In considerazione dei limitati quantitativi e della durata delle attività a progetto non sono previste campagne di monitoraggio dei prelievi idrici;
- suolo e sottosuolo: sono previste campagne di monitoraggio delle caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti (granulometria, contenuto in nutrienti e presenza di sostanze contaminanti) nonché sulla potenziale ecotossicità sulle specie marine. L'esecuzione delle indagini morfobatimetriche preliminari permetterà di verificare in dettaglio le caratteristiche dei fondali nell'area di intervento. In considerazione dei limitati effetti sul fondale dovuti all'appoggio delle gambe ed alla presenza fisica della piattaforma, non sono previsti ulteriori monitoraggi su tale comparto;
- flora, fauna ed ecosistemi marini: per lo studio della componente e la verifica dei possibili effetti legati alle attività in progetto sono previsti monitoraggi degli organismi appartenenti ai diversi livelli trofici più bassi (fitoplancton e zooplancton), delle popolazioni bentoniche che caratterizzano i fondi mobili presenti nell'area, della potenziale presenza e biodisponibilità di sostanze contaminanti e di possibili effetti sullo stato di salute degli organismi (alterazioni biologiche, istologiche e biochimiche mediante analisi di *biomarker*). L'esecuzione delle indagini morfobatimetriche preliminari permetterà inoltre di confermare l'assenza di elementi sensibili. In considerazione della distanza con gli ecosistemi terrestri, degli effetti circoscritti dell'illuminazione, del limitato traffico di mezzi navali di supporto e dalla limitata durata delle attività, non si prevedono specifici monitoraggi;
- rumore e vibrazioni: data la distanza dalla costa e l'assenza di recettori (ad eccezione dei lavoratori) l'emissione di rumore aereo sarà gestita ed eventualmente monitorata nel rispetto della normativa sulla sicurezza e salute dei lavoratori. Al fine di escludere

danni su mammiferi marini eventualmente presenti sono previsti monitoraggi del rumore sottomarino emesso nel corso delle attività in progetto e della presenza di mammiferi in prossimità dell'area di intervento. In relazione all'ubicazione del progetto e alla limitata durata delle attività non sono previste specifiche azioni di monitoraggio su rettili e fauna ittica; si evidenzia tuttavia che l'adozione di misure per la tutela dei cetacei contribuiranno alla salvaguardia anche di tali specie;

- aspetti socio-economici: in considerazione del limitato traffico navale dei mezzi di supporto, della durata limitata delle attività (che non interesserà periodi di massimo afflusso turistico balneare) e della distanza dalla costa non sono previsti monitoraggi specifici;
- paesaggio: in considerazione della distanza dalla costa, della limitata durata delle attività, dell'assenza di ingombri visivi permanenti e dell'effetto delle condizioni atmosferiche sulla potenziale visibilità della piattaforma, non si prevedono monitoraggi per tale componente.

Le componenti ambientali di interesse per il monitoraggio sono, pertanto, costituite da:

- ambiente idrico-marino;
- sedimenti;
- ecosistemi marini;
- rumore e presenza di mammiferi marini.

Data la tipologia di progetto e la sua durata, nonché gli impatti previsti e le misure di mitigazione che saranno adottate, si ritiene che l'area di indagine possa essere circoscritta alle immediate adiacenze dell'impianto di perforazione.

In Tabella 3.2 sono illustrati i parametri proposti per il monitoraggio delle componenti di interesse.

Tabella 3.2: Componenti Ambientali Interessate e Parametri del Monitoraggio

Componenti Ambientali Interessate	Parametri del Monitoraggio
Ambiente Idrico Marino	Correntometria
	Caratteristiche Chimico-Fisiche
	Trasparenza
	Nutrienti
	Presenza di Contaminanti
Sedimenti	Granulometria e Aspetto Macroscopico
	Presenza di Contaminanti
	Saggi Biologici di Ecotossicità
Ecosistemi Marini	Comunità Fitoplanctoniche
	Comunità Zooplanctoniche
	Biocenosi Bentoniche
	Analisi di Bioaccumulo

Componenti Ambientali Interessate	Parametri del Monitoraggio
	Analisi di Biomarker
Rumore e Presenza di Mammiferi Marini	Rumore Sottomarino
	Monitoraggio Visivo e Acustico

Nei successivi Capitoli da 0 a 7 sono descritte, per ciascuna delle suddette componenti:

- i parametri del monitoraggio proposti;
- indicazione delle modalità di campionamento/misurazione/osservazione e delle metodiche previste;
- i criteri proposti per l'articolazione spaziale e temporale del monitoraggio;
- i criteri proposti per la valutazione dei risultati del monitoraggio.

4 AMBIENTE IDRICO MARINO

Pur non essendo una matrice conservativa, in quanto soggetta a variazioni periodiche, la colonna d'acqua riveste un ruolo importante per lo studio degli impatti potenziali delle attività in progetto, in quanto mezzo attraverso il quale possono essere veicolate le sostanze rilasciate nell'ambiente. Inoltre, i processi chimico-fisici al quale sono sottoposte tali sostanze sono in gran parte influenzati dalle caratteristiche della colonna d'acqua (ISPRA, 2009).

Per il monitoraggio dell'ambiente idrico si propongono i seguenti parametri:

- correntometria;
- caratteristiche chimico-fisiche;
- trasparenza;
- nutrienti;
- presenza di contaminanti.

4.1 Parametri del Monitoraggio

4.1.1 Correntometria

Le dinamiche idrochimiche in mare aperto sono influenzate dall'andamento delle correnti. Lo studio delle correnti in situ permette di evidenziarne l'evoluzione ed integrare le informazioni disponibili in fase di progetto, verificandone la direzione predominante, anche al fine di fornire elementi utili per il corretto posizionamento delle stazioni di misura dei parametri di monitoraggio.

A tal fine potrà essere previsto l'impiego di un correntometro tradizionale ad elica o, in alternativa, di un correntometro doppler ADCP, con monitoraggio in continuo e frequenza di campionamento minima pari a 1 ora.

L'installazione della stazione di misura potrà essere effettuata mediante fissaggio alle strutture della piattaforma.

4.1.2 Caratteristiche Chimico-Fisiche

L'ambiente marino, anche alla distanza di alcuni km dalla costa, è caratterizzato da una variabilità dei parametri chimico-fisici, che influiscono sullo stato e sulle caratteristiche delle componenti biotiche e abiotiche.

È prevista la misurazione dei seguenti parametri:

- temperatura;
- salinità;
- densità;
- pH;
- ossigeno disciolto;
- clorofilla;
- trasmittanza.

Per il monitoraggio delle suddette caratteristiche chimico-fisiche è prevista la misurazione mediante sonda multiparametrica CTD lungo la colonna d'acqua (da 0.5 m di profondità sino a 0.5 m dal fondale, con acquisizione possibilmente in continuo e restituzione dei dati riferita anche ad intervalli di 1 m). Sarà prevista l'individuazione del termocline (se presente). Le metodiche adottate saranno scelte in linea con quanto riportato in "Metodologie analitiche di riferimento - Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero triennio 2001-2003" (MATTM-ICRAM, 2001).

4.1.3 Trasparenza

Tale parametro esprime la capacità di penetrazione della luce, influenzata da fattori fisici (presenza di materiali inorganici in sospensione) e biologici (distribuzione della massa fito/zooplanctonica e contenuto di detrito organico).

Per le misurazioni di trasparenza è previsto l'impiego del disco di Secchi.

4.1.4 Nutrienti

Tale tipologia di sostanze include composti dell'Azoto e del Fosforo, presenti in forma disciolta. Un eccesso di nutrienti (soprattutto nella fascia costiera o in aree a bassa circolazione) può dar luogo al fenomeno dell'eutrofizzazione. All'interno dei nutrienti in ambito marino è incluso il Silicio, impiegato da alcuni microrganismi (es: Diatomee).

È prevista la ricerca dei seguenti parametri:

- nitriti;
- nitrati;
- azoto ammoniacale;
- silicati;
- (orto)fosfati;
- azoto e fosforo totali.

Per il campionamento di acque per l'analisi dei nutrienti è previsto l'impiego della bottiglia Niskin. Le metodiche adottate saranno scelte in linea con quanto riportato in "Metodologie analitiche di riferimento - Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero triennio 2001-2003" (MATTM-ICRAM, 2001) e Linee Guida APAT/CNR-IRSA No. 29/2003.

4.1.5 Presenza di Contaminanti

Le attività antropiche possono comportare il rilascio in mare di sostanze contaminanti idrocarburiche. È prevista l'analisi dei seguenti parametri:

- idrocarburi totali;
- idrocarburi Alifatici C6-C12 e C12-C20;
- BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, o-m-p-Xilene).

Il prelievo di acque per l'analisi della presenza dei suddetti contaminanti viene effettuato tramite bottiglia Niskin. Le metodiche adottate saranno scelte in linea con quanto riportato in "Metodologie analitiche di riferimento - Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero triennio 2001-2003" (MATTM-ICRAM, 2001) e Linee Guida APAT/CNR-IRSA No. 29/2003.

4.2 Stazioni di Campionamento e Articolazione Temporale

4.2.1 Correntometria

Il monitoraggio delle correnti potrà essere effettuato in fase di CO mediante monitoraggio in continuo.

4.2.2 Caratteristiche Chimico-Fisiche

Il monitoraggio delle caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua sarà effettuato in fase AO, CO e PO.

Per l'ubicazione delle stazioni di misura e l'articolazione temporale del monitoraggio si prevede:

- No. 1 campagna di monitoraggio AO e PO, da effettuarsi in prossimità del punto di prevista ubicazione del pozzo esplorativo;
- No. 1 campagna in CO (fase di perforazione) da effettuarsi in una stazione posta a circa 50 m nella direzione della corrente presente rispetto alla piattaforma.

4.2.3 Nutrienti

Il campionamento della colonna d'acqua per il monitoraggio dei nutrienti sarà effettuato in fase AO, CO e PO. Per le stazioni di misura e l'articolazione temporale si prevede:

- No. 1 campagna di monitoraggio AO e PO, da effettuarsi mediante il prelievo di un campione superficiale in prossimità del punto di prevista ubicazione del pozzo esplorativo;
- No. 1 campagna in CO (fase di perforazione) da effettuarsi mediante il prelievo di un campione superficiale in una stazione posta a circa 50 m nella direzione della corrente presente rispetto alla piattaforma;

4.2.4 Trasparenza

Per la misurazione della trasparenza si prevede:

- No. 1 campagna di monitoraggio AO e PO, in prossimità del punto di prevista ubicazione del pozzo esplorativo;
- campagne in CO durante le fasi di installazione piattaforma, infissione del tubo-guida e disinstallazione in una stazione posta a circa 50 m nella direzione della corrente presente rispetto alla piattaforma;
- misurazioni settimanali durante la fase di perforazione (CO), da effettuarsi in una stazione posta a circa 50 m nella direzione della corrente presente rispetto alla piattaforma.

4.2.5 Presenza di Contaminanti

Il campionamento della colonna d'acqua per il monitoraggio dei contaminanti sarà effettuato in fase AO, CO e PO. Per le stazioni di misura e l'articolazione temporale si prevede:

- No. 1 campagna di monitoraggio AO e PO, da effettuarsi in prossimità del punto di prevista ubicazione del pozzo esplorativo;
- No. 1 campagna in CO (fase di perforazione) da effettuarsi mediante il prelievo di un campione in una stazione posta a circa 50 m nella direzione della corrente presente rispetto alla piattaforma.

4.3 Valutazione dei Risultati del Monitoraggio

Al fine di valutare i valori misurati per i parametri sopra riportati si farà riferimento ai valori caratteristici dell'area e del periodo di misura (es. correntometria, caratteristiche chimico-fisiche) derivanti dalle reti di monitoraggio esistenti e agli standard di qualità ambientale (SQA) ove definiti dalla vigente normativa (es. presenza di contaminanti).

4.4 Quadro di Sintesi del Monitoraggio dell'Ambiente Idrico-Marino

In Tabella 4.1 sono riportati in sintesi i criteri proposti per l'ubicazione delle stazioni di misura e per l'articolazione temporale del monitoraggio dell'ambiente idrico-marino.

Tabella 4.1: Monitoraggio Ambiente Idrico-Marino - Stazioni di Misura e Articolazione Temporale

Parametri	Modalità Campionamento	Criteri per l'Ubicazione delle Stazioni di Misura	Criteri per l'Articolazione Temporale del Monitoraggio	
Correntometria	Correntometro	Struttura piattaforma	CO	Monitoraggio continuo
Caratteristiche Chimico-Fisiche	Sonda Multiparametrica	Posizione Pozzo	AO PO	No. 1 campagna/fase
		50 m in direzione della corrente	CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo
Trasparenza	Disco di Secchi	Posizione Pozzo	AO PO	No. 1 campagna/fase
		50 m in direzione della corrente	CO	No. 1 campagna per ciascuna fase di: Installazione Piattaforma Infissione tubo-guida Disinstallazione
		50 m in direzione della corrente	CO	Perforazione pozzo (frequenza settimanale)
Nutrienti	Bottiglia Niskin	Posizione Pozzo	AO PO	No. 1 campagna/fase
		50 m in direzione della corrente	CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo
Presenza di Contaminanti	Bottiglia Niskin	Posizione Pozzo	AO PO	No. 1 campagna/fase
		50 m in direzione della corrente	CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo

5 SEDIMENTI

Le caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti rivestono una rilevante importanza per la valutazione della qualità dell'ambiente marino, in quanto permettono di fornire informazioni sulla qualità ambientale e sull'origine ed estensione di potenziali inquinamenti (ISPRA, 2009).

Per il monitoraggio dei sedimenti si propongono i seguenti parametri:

- granulometria e caratteristiche macroscopiche;
- presenza di contaminanti;
- saggi biologici di ecotossicità.

5.1 Parametri del Monitoraggio

5.1.1 Granulometria e Caratteristiche Macroscopiche

La granulometria caratterizza il substrato che ospita le comunità bentoniche di fondo mobile presenti ed influisce sulla capacità di accumulo e rilascio di sostanze inquinanti.

Il prelievo di sedimenti per l'analisi della granulometria viene effettuato tramite *box-corer*. Sul campione sarà determinato il contenuto d'acqua. È inoltre prevista l'analisi visiva e la descrizione macroscopica dei campioni di sedimento (colore, odore, concrezioni o residui di origine antropica).

Le metodiche adottate saranno scelte in linea con quanto riportato in "Metodologie analitiche di riferimento - Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero triennio 2001-2003" (MATM-ICRAM, 2001) e Manuali e Linee Guida ISPRA-ICRAM.

5.1.2 Presenza di Contaminanti

Le attività antropiche possono comportare l'accumulo di sostanze rilasciate nell'ambiente. Per il monitoraggio della qualità della componente è prevista l'analisi dei seguenti parametri:

- TOC;
- idrocarburi totali;
- idrocarburi alifatici C6-C12 e C12-C20;
- BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, o-m-p-Xilene);
- IPA (Naftalene, Acenafilene, Acenaffene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Benzo(a)antracene, Crisene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Benzo(g,h,i)perilene, Indenopirene);
- Metalli (Piombo, Vanadio, Cromo, Bario, Rame, Ferro, Mercurio, Arsenico, Cadmio, Zinco, Nichel).

Il prelievo di sedimenti per l'analisi della presenza dei suddetti contaminanti viene effettuato tramite *box-corer*.

Le metodiche adottate saranno scelte in linea con quanto riportato in "Metodologie analitiche di riferimento - Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero triennio 2001-2003" (MATM-ICRAM, 2001) e Manuali e Linee Guida ISPRA-ICRAM.

5.1.3 Saggi Biologici di Ecotossicità

L'esecuzione di saggi biologici di tossicità acuta costituisce uno strumento fondamentale di analisi che permette di fornire una valutazione di tipo biologico sulla componente, evidenziando potenziali effetti di tipo tossico a breve, medio o lungo termine sulle specie, correlabili alla presenza di sostanze contaminanti.

Tali saggi prevedono l'applicazione su almeno No. 3 specie test, appartenenti a gruppi tassonomici e trofici diversi, di cui almeno una da applicare alla fase solida (sedimento tal quale) ed uno alla fase liquida (elutriato).

Il campionamento di sedimenti per l'applicazione dei saggi viene effettuato tramite *box-corer*.

Le metodiche adottate saranno scelte in linea con quanto riportato in "Metodologie analitiche di riferimento - Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero triennio 2001-2003" (MATM-ICRAM, 2001) e Manuali e Linee Guida ISPRA No. 67/2011.

5.2 Stazioni di Campionamento e Articolazione Temporale

5.2.1 Granulometria e Caratteristiche Macroscopiche e Presenza di Contaminanti

Il campionamento dei sedimenti per il monitoraggio di granulometria, caratteristiche macroscopiche e presenza di contaminanti sarà effettuato in fase AO, CO e PO. Per le stazioni di misura e l'articolazione temporale si prevede:

- No. 1 campagna di monitoraggio AO e PO, da effettuarsi in No. 2 stazioni poste a circa 200 m rispettivamente a monte e a valle del punto di prevista ubicazione del pozzo esplorativo nella direzione della corrente predominante rispetto alla piattaforma;
- No. 1 campagna in CO (fase di perforazione) da effettuarsi in No. 2 stazioni poste a circa 200 m rispettivamente a monte e a valle del punto di prevista ubicazione del pozzo esplorativo nella direzione della corrente predominante rispetto alla piattaforma.

5.2.2 Saggi Biologici di Ecotossicità

Il campionamento dei sedimenti per l'esecuzione di saggi biologici di ecotossicità sarà effettuato in fase AO, CO e PO. Per le stazioni di misura e l'articolazione temporale si prevede:

- No. 1 campagna di monitoraggio AO e PO, da effettuarsi in No. 2 stazioni poste a circa 200 m rispettivamente a monte e a valle del punto di prevista ubicazione del pozzo esplorativo nella direzione della corrente predominante rispetto alla piattaforma;
- No. 1 campagna in CO (fase di perforazione) da effettuarsi in No. 2 stazioni poste a circa 200 m rispettivamente a monte e a valle del punto di prevista ubicazione del pozzo esplorativo nella direzione della corrente predominante rispetto alla piattaforma.

5.3 Valutazione dei Risultati del Monitoraggio

Al fine di valutare i valori misurati per i parametri sopra riportati si farà riferimento ai valori caratteristici dell'area di interesse derivanti dalla campagna di indagine effettuata nel mese di Settembre 2010 oltre a eventuali reti di monitoraggio esistenti, agli standard di qualità ambientale (SQA), ove definiti dalla vigente normativa (es. presenza di contaminanti), e a dati desunti dalla letteratura esistente (es. ecotossicità).

5.4 Quadro di Sintesi del Monitoraggio dei Sedimenti

In Tabella 5.1 sono riportati in sintesi i criteri proposti per l'ubicazione delle stazioni di misura e per l'articolazione temporale del monitoraggio dei sedimenti.

Tabella 5.1: Monitoraggio Sedimenti – Stazioni di Misura e Articolazione Temporale

Parametri	Modalità Campionamento	Criteri per l'Ubicazione delle Stazioni di Misura	Criteri per l'Articolazione Temporale del Monitoraggio	
Granulometria e caratteristiche macroscopiche	Box-Corer	No. 2 stazioni (200 m monte e valle in direzione corrente predominante)	AO	No. 1 campagna/fase
			PO	
Presenza di Contaminanti		No. 2 stazioni (200 m monte e valle in direzione corrente predominante)	CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo
Saggi Biologici di Ecotossicità	Box-Corer	No. 2 stazioni (200 m monte e valle in direzione corrente predominante)	AO	No. 1 campagna/fase
			PO	
		No. 2 stazioni (200 m monte e valle in direzione corrente predominante)	CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo

6 ECOSISTEMI MARINI

L'analisi delle caratteristiche delle componenti biologiche degli ecosistemi marini costituisce un obiettivo primario del monitoraggio.

Il confronto tra le condizioni iniziale, intermedia e finale di progetto permetterà di confermare le previsioni di impatto sviluppate in fase di progetto ed evidenziare la potenziale sussistenza di effetti non previsti che siano correlabili con le attività in progetto (in relazione alle risultanze dei monitoraggi previsti per l'ambiente idrico ed i sedimenti), in maniera da individuare eventuali azioni correttive o mitigative.

Per il monitoraggio degli ecosistemi marini si propongono i seguenti parametri:

- comunità fitoplanctoniche;
- comunità zooplanctoniche;
- biocenosi bentoniche;
- analisi di bioaccumulo;
- analisi dei biomarker.

6.1 Parametri del Monitoraggio

6.1.1 Comunità Fitoplanctoniche

Negli ecosistemi marini il fitoplancton ricopre un ruolo primario, in quanto costituisce il primo anello della catena trofica. Il fitoplancton è costituito da organismi vegetali microscopici (principalmente Diatomee e Dinoflagellati) e la sua densità può presentare variazioni stagionali correlate con fattori atmosferici, con la disponibilità di nutrienti e la predazione (ARTA Abruzzo, 2011; 2012).

Il prelievo di campioni superficiali di acqua per l'analisi del fitoplancton sarà effettuato mediante bottiglia Niskin. Saranno determinate la densità fitoplanctonica, la suddivisione dei subtotali nelle diverse specie presenti (Diatomee, Dinoflagellati, Altro fitoplancton) ed il numero di taxa identificati.

Le metodiche adottate saranno in linea con quanto riportato in "Metodologie analitiche di riferimento - Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero triennio 2001-2003" (MATM-ICRAM, 2001) e Manuali e Linee Guida ISPRA-ICRAM.

6.1.2 Comunità Zooplanctoniche

Il mesozooplancton rappresenta il secondo anello della catena trofica ed è costituito da organismi di piccole dimensioni (0.2-20 mm) che si nutrono principalmente di fitoplancton. La densità delle popolazioni varia a seconda dell'anno ed è generalmente correlata con le caratteristiche ambientali (temperatura, salinità, profondità, velocità delle correnti, moto ondoso, torbidità) e con la concentrazione della biomassa algale (ARTA Abruzzo, 2011; 2012).

Il campionamento del mesozooplancton viene effettuato nella colonna d'acqua tramite un retino standard WP-2, munito di flussometro, mediante pesca obliqua. L'analisi prevede la determinazione dell'abbondanza di individui e del numero di taxa identificati.

Le metodiche adottate saranno in linea con quanto riportato in "Metodologie analitiche di riferimento - Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero triennio 2001-2003" (MATM-ICRAM, 2001) e Manuali e Linee Guida ISPRA-ICRAM.

6.1.3 Biocenosi Bentoniche

I fondi mobili, costituiti da fango e sabbia, sono caratterizzati dalla presenza di popolazioni di organismi che permangono per lungo tempo in una data area, dove sono esposti sia ai fattori che ne condizionano lo sviluppo sia alle possibili alterazioni dovute a inquinanti, variazioni fisico-chimiche delle acque etc. Tale parametro costituisce pertanto un indicatore sintetico della qualità dell'ambiente marino (ARTA Abruzzo, 2011; 2012).

La possibilità di utilizzare la struttura delle biocenosi (cioè la composizione in specie dei popolamenti, che dipende dalle condizioni edafiche e climatiche di una determinata area) quale chiave di lettura dell'ambiente, permette di comprendere in modo rapido le condizioni ambientali dell'area marina considerata.

Il monitoraggio prevede la determinazione della composizione (individuazione dei taxa presenti e delle abbondanze relative) e della struttura delle popolazioni (espressa attraverso il calcolo di indici di diversità).

Il campionamento degli organismi viene effettuato a partire da campioni di sedimento, prelevati in No. 3 repliche mediante benna Van Veen e setacciati in campo. La fauna bentonica sarà identificata al più basso livello possibile e verrà fornito un inquadramento biocenotico esplicitando le biocenosi-tipo presenti.

Le metodiche adottate saranno scelte in linea con quanto riportato in "Metodologie analitiche di riferimento - Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero triennio 2001-2003" (MATM-ICRAM, 2001) e Manuali e Linee Guida ISPRA-ICRAM.

6.1.4 Analisi di Bioaccumulo

Il monitoraggio con bioindicatori permetterà di confermare l'assenza di impatti significativi del progetto legati alla potenziale presenza e biodisponibilità di sostanze contaminanti rilasciate nell'ambiente.

Lo studio del bioaccumulo prevede la rilevazione di specifiche sostanze in specie, quali il bivalve mitilo mediterraneo (*Mytilus Galloprovincialis*) caratterizzate in particolare dall'assenza di meccanismi di regolazione tissutale dei contaminanti per cui l'organismo concentra tali sostanze in maniera proporzionale al loro livello ambientale (MATM-ICRAM, 2001).

Sui campioni dei suddetti organismi è prevista la ricerca dei seguenti parametri:

- contenuto lipidico;
- idrocarburi totali;
- idrocarburi alifatici;
- BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, o-m-p Xilene);
- IPA (Naftalene, Acenaftilene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Benzo(a)antracene, Crisene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Benzo(g,h,i)perilene, Indenopirene).
- Metalli (Piombo, Vanadio, Cromo, Bario, Rame, Ferro, Mercurio, Arsenico, Cadmio, Zinco, Nichel).

Non essendo ipotizzabile la presenza nell'area di intervento di tale specie allo stato naturale, si prevede che lo studio di biomonitoraggio sarà effettuato mediante l'impiego di organismi

trapiantati, raccolti da popolazioni naturali provenienti da un sito di controllo o di allevamento. Il numero di organismi da trapiantare sarà di 200-300 individui, di taglia omogenea approssimativamente compresa tra 70% e 90% delle dimensioni massime della popolazione da cui sono raccolti. Il trapianto sarà effettuato mantenendo gli organismi in reti di nylon o altre strutture di adeguate caratteristiche, posizionate nella stazione da monitorare, ad una profondità compresa tra 1 e 5 m e ad almeno 1 m dal fondo.

Il periodo di esposizione dovrà coincidere per quanto possibile con quello di massima maturazione presunta. Trascorse circa 4 settimane, gli organismi saranno recuperati per la determinazione dei suddetti parametri.

Le metodiche adottate saranno scelte in linea con quanto riportato in "Metodologie analitiche di riferimento - Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero triennio 2001-2003" (MATTM-ICRAM, 2001).

6.1.5 Analisi dei Biomarker

L'analisi dei *biomarkers*, ad integrazione dei dati del bioaccumulo, permetterà di escludere possibili effetti sullo stato di salute degli organismi (alterazioni biologiche, istologiche, biochimiche) legati al potenziale rilascio di sostanze contaminanti nell'ambiente.

I *biomarker* analizzati comprenderanno sia risposte specifiche nei confronti di determinate classi di inquinanti, sia alterazioni biologiche più generali e di diverso significato biologico e tossicologico.

Le analisi saranno effettuate su campioni di *Mytilus galloprovincialis* e prevederanno la determinazione di *biomarkers* specifici e aspecifici, quali:

- Indici di danno biochimico - dosaggio di enzimi antiossidanti (Catalasi), dosaggio di metallotioneine;
- Indici di danno istochimico - stabilità delle membrane lisosomiali, accumulo di lipidi neutri nei lisosomi, accumulo di Lipofuscine nei lisosomi;
- Indici di danno genetico - test dei micronuclei;
- Analisi dell'espressione genomica (qPCR) - induzione dell'espressione genica associata alla metallotioneine;
- Indici di danno fisiologico - sopravvivenza in aria (*Stress On Stress*).

Le analisi saranno effettuate su organismi trapiantati nell'area raccolti da popolazioni naturali provenienti da un sito di controllo o di allevamento, analogamente a quelli impiegati per il bioaccumulo.

Le metodiche adottate saranno scelte in linea con quanto riportato in "Metodologie analitiche di riferimento - Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero triennio 2001-2003" (MATTM-ICRAM, 2001).

6.2 Stazioni di Campionamento e Articolazione Temporale

6.2.1 Comunità Fitoplanctoniche

Il monitoraggio degli organismi fitoplanctonici sarà effettuato in fase AO, CO e PO. Per le stazioni di misura e l'articolazione temporale si prevede:

- No. 1 campagna di monitoraggio AO e PO, da effettuarsi mediante il prelievo di un campione superficiale in prossimità del punto di prevista ubicazione del pozzo esplorativo;
- No. 1 campagna in CO (fase di perforazione) da effettuarsi mediante il prelievo di un campione superficiale in una stazione posta a circa 50 m nella direzione della corrente presente rispetto alla piattaforma.

6.2.2 Comunità Zooplanctoniche

Il campionamento di organismi zooplanctonici sarà effettuato in fase AO, CO e PO. Per le stazioni di misura e l'articolazione temporale si prevede:

- No. 1 campagna di monitoraggio AO e PO, da effettuarsi mediante pesca obliqua in prossimità del punto di prevista ubicazione del pozzo esplorativo;
- No. 1 campagna in CO (fase di perforazione) da effettuarsi mediante pesca obliqua in una stazione posta a circa 50 m nella direzione della corrente presente rispetto alla piattaforma.

6.2.3 Biocenosi Bentoniche

Il monitoraggio delle biocenosi bentoniche sarà effettuato in fase AO, CO e PO. Per le stazioni di misura e l'articolazione temporale si prevede:

- No. 1 campagna di monitoraggio AO e PO, da effettuarsi su campioni di sedimento prelevati in No. 2 stazioni poste a circa 200 m rispettivamente a monte e a valle del punto di prevista ubicazione del pozzo esplorativo nella direzione della corrente predominante rispetto alla piattaforma;
- No. 1 campagna in CO (fase di perforazione) da effettuarsi su campioni di sedimento prelevati in No. 2 stazioni poste a circa 200 m rispettivamente a monte e a valle del punto di prevista ubicazione del pozzo esplorativo nella direzione della corrente predominante rispetto alla piattaforma.

6.2.4 Analisi di Bioaccumulo

Il monitoraggio del bioaccumulo sarà effettuato in CO (fase di perforazione). Per le stazioni di misura e l'articolazione temporale si prevede:

- No. 1 campagna da effettuarsi su organismi trapiantati in una stazione posizionata sulla struttura della piattaforma oltre a un'area di bianco (anche la medesima del sito di prelievo).

6.2.5 Analisi dei Biomarker

Analogamente al bioaccumulo, il monitoraggio dei *biomarker* sarà effettuato in CO (fase di perforazione). Per le stazioni di misura e l'articolazione temporale si prevede:

- No. 1 campagna da effettuarsi su organismi trapiantati in una stazione posizionata sulla struttura della piattaforma oltre a un'area di bianco (anche la medesima del sito di prelievo).

6.3 Valutazione dei Risultati del Monitoraggio

Al fine di valutare i valori riscontrati durante il monitoraggio si farà riferimento ai valori caratteristici dell'area e del periodo di interesse derivanti da reti di monitoraggio esistenti (es. fitoplancton, zooplancton) e a dati disponibili in letteratura.

6.4 Quadro di Sintesi del Monitoraggio degli Ecosistemi Marini

In Tabella 6.1 sono riportati in sintesi i criteri proposti per l'ubicazione delle stazioni di misura e per l'articolazione temporale del monitoraggio degli ecosistemi marini.

Tabella 6.1: Monitoraggio degli Ecosistemi Marini – Stazioni di Misura e Articolazione Temporale

Parametri	Modalità Campionamento	Criteri per l'Ubicazione delle Stazioni di Misura	Criteri per l'Articolazione Temporale del Monitoraggio	
Comunità Fitoplanctoniche	Bottiglia Niskin	Posizione Pozzo	AO PO	No. 1 campagna/fase
		50 m in direzione della corrente	CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo
Comunità Zooplanctoniche	Bottiglia Niskin	Posizione Pozzo	AO PO	No. 1 campagna/fase
		50 m in direzione della corrente	CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo
Biocenosi Bentoniche	Benna Van Veen	No. 2 stazioni (200 m monte e valle in direzione corrente predominante)	AO PO	No. 1 campagna/fase
		No. 2 stazioni (200 m monte e valle in direzione corrente predominante)	CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo
Analisi di Bioaccumulo	Mussel Watch	Struttura piattaforma + Bianco	CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo
Analisi dei Biomarker	Mussel Watch	Struttura piattaforma + Bianco	CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo

7 RUMORE E PRESENZA DI MAMMIFERI MARINI

Lo svolgimento delle attività a progetto, in particolare l'infissione del tubo guida, e la presenza nell'area di intervento di mezzi navali comporteranno l'immissione di rumore in ambiente sottomarino. Tali perturbazioni di natura antropica possono determinare una serie di effetti su mammiferi marini, quali tursiopi e stenelle, potenzialmente presenti in prossimità dell'area di intervento.

Nel corso delle attività in progetto, al fine di minimizzare potenziali disturbi ai mammiferi marini eventualmente presenti nell'area, è prevista l'adozione di misure di mitigazione in linea con le linee guida ACCOBAMS, con particolare riferimento al *soft start* durante la fase di infissione del conductor pipe (tubo guida) e alla presenza di *Marine Mammal Observers* (MMO), certificati durante le operazioni al fine di monitorare, effettuare il *reporting* e verificare le misure di mitigazione.

7.1 Parametri del Monitoraggio

7.1.1 Rumore Sottomarino

Nel corso delle attività maggiormente rilevanti sotto il profilo delle emissioni sonore in ambito sottomarino, con particolare riferimento all'infissione del tubo-guida mediante tecnica di battipalo (*pile driving*) si prevede l'esecuzione di un monitoraggio mediante l'impiego di idrofono.

Tale monitoraggio sarà finalizzato a confermare che le emissioni di rumore sottomarino non risultino tali da arrecare danni (superamento delle soglie di innalzamento temporaneo o permanente di sensibilità TTS e PTS) ad eventuali mammiferi marini presenti nell'area. A tal riguardo, in via preliminare si potrà far riferimento ai valori delle soglie standard stabilite dall'Agenzia Federale Tedesca per l'Ambiente (Umwelt Bundes Amt - UBA) con riferimento all'attività di *pile driving*, per il rilascio di permessi di costruzione in campo offshore. Tali soglie prevedono l'applicazione di un criterio duale, combinando i valori di energia del suono percepita nel tempo (SEL) e del livello di pressione sonora (SPL) (BFN, Sito web: www.bfn.de):

- SEL = 160 dB re 1 μ Pa²s;
- SPL_{peak-peak} = 190 dB re 1 μ Pa.

Entrambi i valori non devono essere superati ad una distanza di 750 m dal punto di battitura. Oltre a ciò occorre assicurarsi che non ci siano animali all'interno di tale area di esclusione.

7.1.2 Monitoraggio Visivo ed Acustico

Il monitoraggio visivo della presenza di mammiferi marini sarà effettuato mediante tecnica del "visual survey". Il raggio di rilevamento, che potrà essere ridefinito nel corso della fase operativa, anche in relazione alle misurazioni effettuate, viene preliminarmente posto pari a 750 m, corrispondenti alla suddetta distanza individuata dall'Agenzia Federale Tedesca per l'Ambiente (UBA) per l'applicazione del criterio duale di sicurezza.

Le osservazioni saranno effettuate da personale qualificato MMO (*Marine Mammals Observers*) a bordo di imbarcazioni, mediante impiego di apparecchiature specifiche (binocoli, fotocamere e videocamere digitali) per la raccolta di dati per l'esecuzione di analisi di tipo ecologico e foto-identificazione degli eventuali individui rilevati nell'area.

Oltre all'avvistamento visivo è previsto il monitoraggio acustico, tramite l'impiego di idrofono manovrato dall'imbarcazione. In caso di rilevamento acustico si procederà alla registrazione per la caratterizzazione dei parametri vocali, relazionandoli con gli stati comportamentali osservati.

7.2 Stazioni di Campionamento e Articolazione Temporale del Monitoraggio

7.2.1 Rumore Sottomarino

Il monitoraggio del rumore sottomarino sarà effettuato in fase CO. Per le stazioni di misura e l'articolazione temporale si prevede:

- No. 1 campagna in CO (infissione del tubo-guida) da effettuarsi lungo le quattro direzioni cardinali rispetto alla piattaforma, in punti posti ad una distanza di 750 m dal punto di prevista ubicazione del pozzo, ad una profondità di circa 10 m;
- No. 1 campagna in CO (fase di perforazione) da effettuarsi lungo le quattro direzioni cardinali rispetto alla piattaforma, a distanze dal punto di prevista ubicazione del pozzo da definire in relazione alle prime misurazioni.

7.2.2 Monitoraggio Visivo ed Acustico della Presenza di Mammiferi Marini

Il monitoraggio visivo ed acustico della presenza di mammiferi sarà effettuato in fase di CO. Per le stazioni di misura e l'articolazione temporale si prevede:

- No. 1 campagna in CO (infissione del tubo-guida). Il monitoraggio acustico e visivo saranno effettuati per almeno 30 minuti prima dell'inizio delle attività. Le attività di progetto non potranno avere inizio qualora venga rilevata la presenza di mammiferi all'interno dell'area di esclusione.

7.3 Valutazione dei Risultati del Monitoraggio

Per il rumore sottomarino, con particolare riferimento all'infissione del tubo guida, i valori misurati durante il monitoraggio saranno confrontati con dati disponibili da letteratura.

7.4 Quadro di Sintesi del Monitoraggio del Rumore e della Presenza di mammiferi marini

In Tabella 7.1 sono riportati in sintesi i criteri proposti per l'ubicazione delle stazioni di misura e per l'articolazione temporale del monitoraggio del rumore e della presenza di mammiferi marini.

Tabella 7.1: Monitoraggio del Rumore e della Presenza di Mammiferi Marini - Stazioni di Misura e Articolazione Temporale

Parametri	Modalità Campionamento	Criteri per l'Ubicazione delle Stazioni di Misura	Criteri per l'Articolazione Temporale del Monitoraggio	
Rumore Sottomarino	Idrofono	750 m nelle direzioni cardinali rispetto alla piattaforma	CO	No. 1 campagna durante Infissione tubo guida
		Direzioni cardinali rispetto alla piattaforma (distanza da definire)	CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo

Parametri	Modalità Campionamento	Criteri per l'Ubicazione delle Stazioni di Misura	Criteri per l'Articolazione Temporale del Monitoraggio	
Monitoraggio Visivo e Acustico	Osservatori MMO e Idrofono	Area intervento	CO	No. 1 campagna durante Infissione tubo guida

8 INDICAZIONI PER L'ESECUZIONE DEL MONITORAGGIO

8.1.1 Responsabile Ambientale e Personale Impiegato

Petroceltic individuerà la figura del Responsabile Ambientale, che svolgerà il ruolo di coordinatore delle attività di monitoraggio e di interfaccia con le Autorità competenti preposte alla verifica e al controllo dell'attuazione del monitoraggio ambientale e dei suoi esiti.

Al fine di garantire la rappresentatività delle misure, tutte le attività di campionamento, conservazione dei campioni, analisi di laboratorio e *reporting* dei dati saranno effettuate da personale qualificato e iscritto agli albi professionali di categoria laddove richiesto.

8.1.2 Mezzi Impiegati

I rilievi in mare saranno condotti a bordo di imbarcazioni opportunamente attrezzate per le tipologie di attività da effettuare. I mezzi nautici saranno dotati di sistema di posizionamento GPS differenziale (DGPS) al fine di assicurare un accurato posizionamento e di ecoscandaglio al fine di registrare la profondità del punto di campionamento.

8.1.3 Metodologie

Nel corso del monitoraggio si farà riferimento alle metodologie riconosciute a livello nazionale ed internazionale, in particolare per quanto riguarda:

- il campionamento, trasporto e preparazione del campione (es: "*Metodologie analitiche di riferimento - Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero triennio 2001-2003*" (MATTM-ICRAM, 2001) e "*Metodi Analitici per le Acque*" (APAT-IRSA-CNR, 2003));
- le metodiche analitiche impiegate (es: APAT, CNR, IRSA, EPA, ICRAM).

8.1.4 Qualità dei Dati

Durante la fase di attuazione del piano di monitoraggio sarà previsto lo sviluppo di procedure idonee a:

- controllo dell'affidabilità dei dati;
- validazione dei dati.

Per ogni campione sarà predisposta idonea documentazione (catena di custodia) al fine di garantirne l'integrità dal momento in cui è raccolto fino all'analisi.

Al fine di garantire l'attendibilità dei dati saranno, inoltre, previsti opportuni controlli di qualità da applicare in campo e laboratorio.

8.1.5 Requisiti dei Laboratori

Le analisi saranno svolte presso laboratori certificati da un organismo di controllo che agisca secondo lo Standard UNI EN 45000/17000. Ci si avvarrà preferibilmente di laboratori accreditati SINAL (ora ACCREDIA).

I laboratori opereranno con i criteri di buona pratica, specificando i criteri stabiliti e documentando le modalità utilizzate per l'assicurazione della qualità del dato.

8.1.6 Elaborazione dei Dati e Gestione delle Anomalie

Saranno definite procedure e criteri per:

- archiviazione dei dati e aggiornamento degli stessi;
- analisi spaziali e temporali;
- predisposizione di rappresentazioni tematiche.

Saranno inoltre stabiliti i criteri per la gestione di eventuali "anomalie" riscontrate nel corso del monitoraggio (es. individuazione, identificazione delle cause, definizione dei provvedimenti di emergenza/azioni correttive e verifica dell'efficacia).

8.1.7 Criteri per l'Archiviazione e la Restituzione dei Dati

Tutti i dati saranno validati ed archiviati, corredati delle informazioni necessarie (metadati) alla riconoscibilità del dato e alla ripetibilità della misura.

Verrà implementato un sistema informativo che gestisca i dati misurati e le analisi relative alle diverse componenti ambientali, strutturato in moduli, tra di loro pienamente interfacciati e costruiti secondo criteri di gestione e consultazione comuni, e sarà implementato in modo tale da rendere disponibili i dati del PMA alle Autorità Competenti e al pubblico.

Inoltre Petroceltic Italia, a garanzia della trasparenza e dell'informazione del pubblico, ha previsto un sito web dedicato su cui saranno pubblicate le informazioni ed i risultati dei monitoraggi ambientali relativi al progetto. Verranno predisposti rapporti tecnici descrittivi delle attività svolte e dei risultati dei monitoraggi ambientali effettuati, che saranno sviluppati secondo i criteri delle *"Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D. Lgs 152/2006 e s.m.i.; D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.)"*.

Ogni dato sarà georeferenziato nel sistema di riferimento WGS 84/UTM33 e organizzato in un apposito "geodatabase".

La metadocumentazione dei dati territoriali georiferiti sarà predisposta secondo le indicazioni della Direttiva INSPIRE 2007/2/CE e del D.Lgs 27 Gennaio 2010, No. 32; per i documenti testuali, eventuali mappe, cartografie e dati tabellari si farà riferimento alle *"Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i."*.

Riferimenti

ARTA Abruzzo, non datato, *"Monitoraggio delle Risorse Eco-Biologiche ed Alieutiche - Progetto per la Realizzazione di un'Area da Destinare allo Sviluppo e Protezione delle Risorse Acquatiche nella Provincia di Chieti prospiciente il Comune di Ortona e San Vito Chietino - Relazione Finale Anno 2006"*.

ARTA Abruzzo, 2011, *"Monitoraggio dell'Ambiente Marino-Costiero nella Regione Abruzzo - Analisi dei dati Osservati nell'Anno 2009"*, Maggio 2011.

ARTA Abruzzo, 2012, *"Monitoraggio dell'Ambiente Marino-Costiero nella Regione Abruzzo - Analisi dei dati Osservati nell'Anno 2010"*, Giugno 2012.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (MATTM) - ICAM, 2001, *"Programma di Monitoraggio per il Controllo dell'Ambiente Marino-Costiero (Triennio 2001-2003) - Metodologie Analitiche di Riferimento"*.

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), 2009, *"Linee Guida per la Redazione del Piano di Monitoraggio Volto a Verificare l'Assenza di Pericoli per le Acque e gli Ecosistemi Acquatici Derivanti dallo Scarico Diretto a Mare delle Acque Risultanti dall'Estrazione di Idrocarburi"*.

Siti Web Consultati

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), *Annuario dei Dati Ambientali*: <http://annuario.isprambiente.it>, consultato a Luglio 2014.

Agenzia Federale Tedesca per la Conservazione della Natura ("Bundesamt für Naturschutz" - BfN): www.bfn.de, consultato a Luglio 2014.

Appendice A
Quadro Sinottico del Piano di Monitoraggio
Ambientale

APPENDICE A

Quadro Sinottico del Piano di Monitoraggio Ambientale

Nella seguente tabella è riportata una sintesi del Piano di Monitoraggio Ambientale, nella quale sono indicati, in particolare:

- le componenti ambientali interessate;
- gli indicatori proposti per ciascuna componente ambientale;
- le metodologie di campionamento per ciascun indicatore;
- i criteri per l'ubicazione dei punti di campionamento;
- i criteri per l'articolazione temporale del monitoraggio.

Quadro di Sintesi del Piano di Monitoraggio Ambientale

Componente Ambientale Indagata	Parametri	Metodiche Campionamento o Rilevazione	Numero Punti Campionamento o Rilevazione	Articolazione Temporale del Monitoraggio	
Ambiente Idrico Marino	Correntometria	Correntometro	No. 1 stazione	CO	Monitoraggio continuo
	Caratteristiche Chimico-Fisiche	Sonda Multiparametrica	No. 1 stazione	AO PO	No. 1 campagna AO No. 1 campagna PO
			No. 1 stazione	CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo
	Trasparenza	Disco di Secchi	No. 1 stazione	AO PO	No. 1 campagna AO No. 1 campagna PO
			No. 1 stazione	CO	No. 1 campagna durante: Installazione Infissione tubo-guida Disinstallazione
			No. 1 stazione	CO	Settimanale durante Perforazione pozzo
	Nutrienti	Bottiglia Niskin	No. 1 stazione	AO PO	No. 1 campagna AO No. 1 campagna PO
			No. 1 stazione	CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo
	Presenza di Contaminanti	Bottiglia Niskin	No. 1 stazione	AO PO	No. 1 campagna AO No. 1 campagna PO
			No. 1 stazione	CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo

Componente Ambientale Indagata	Parametri	Metodiche Campionamento o Rilevazione	Numero Punti Campionamento o Rilevazione	Articolazione Temporale del Monitoraggio	
				AO	PO
Sedimenti	Granulometria e Aspetto Macroscopico	Box corer	No. 2 stazioni	AO	No. 1 campagna AO
				PO	No. 1 campagna PO
	Presenza di Contaminanti	Box corer	No. 2 stazioni	CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo
				AO	No. 1 campagna AO
Saggi Biologici di Ecotossicità	Box corer	No. 2 stazioni	PO	No. 1 campagna PO	
			CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo	
Ecosistemi Marini	Comunità Fitoplanctoniche	Bottiglia Niskin	No. 1 stazione	AO	No. 1 campagna AO
				PO	No. 1 campagna PO
	Comunità Zooplanctoniche	Bottiglia Niskin	No. 1 stazione	CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo
				AO	No. 1 campagna AO
	Biocenosi Bentoniche	Benna Van Veen	No. 1 stazione	PO	No. 1 campagna PO
				CO	No. 1 campagna durante: Perforazione pozzo
	Analisi di Bioaccumulo	Mussel Watch	No. 2 stazioni	AO	No. 1 campagna AO
				PO	No. 1 campagna PO
Analisi di Bioaccumulo	Mussel Watch	No. 2 stazioni	CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo	
			CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo	

Componente Ambientale Indagata	Parametri	Metodiche Campionamento o Rilevazione	Numero Punti Campionamento o Rilevazione	Articolazione Temporale del Monitoraggio	
				CO	
	Analisi dei Biomarker	Mussel Watch	No. 1 stazione + Bianco	CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo
Rumore e Presenza di Mammiferi Marini	Rumore Sottomarino	Idrofono	No. 4 stazioni	CO	No. 1 campagna durante Infissione tubo guida
			No. 4 stazioni	CO	No. 1 campagna durante Perforazione pozzo
	Monitoraggio Visivo e Acustico	Osservatori MMO e idrofono	Area intervento	CO	No. 1 campagna durante Infissione tubo guida