

*Studio di Impatto Ambientale
Quadro di Riferimento Ambientale
(Sezione III)*

**Permesso di Ricerca B.R268.Rg
Pozzo Esplorativo Elsa 2
(Aggiornamento 2014)**

INDICE

1	INTRODUZIONE	1
2	ASPETTI METODOLOGICI PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO	3
2.1	Aspetti Metodologici per la Valutazione degli Impatti	3
2.1.1	Matrice Causa-Condizione-Effetto	3
2.1.2	Criteri per la Stima degli Impatti	4
2.1.3	Criteri per il Contenimento degli Impatti	6
2.1.4	Criteri per il Monitoraggio Ambientale	7
2.2	Definizione dell'Ambito Territoriale di Riferimento	7
2.2.1	Inquadramento Generale dell'Area	7
2.2.2	Definizione dell'Area Vasta	8
3	ATMOSFERA	11
3.1	Interazioni tra il Progetto e la Componente	11
3.2	Descrizione e Caratterizzazione	13
3.2.1	Caratterizzazione Meteorologica	13
3.2.2	Normativa di Riferimento sulla Qualità dell'Aria	22
3.2.3	Qualità dell'Aria nella Zona Costiera	24
3.3	Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori	37
3.4	Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione	38
3.4.1	Alterazione della Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi	38
4	AMBIENTE IDRICO MARINO	43
4.1	Interazioni tra il Progetto e la Componente	43
4.2	Descrizione e Caratterizzazione	44
4.2.1	Inquadramento Generale	44
4.2.2	Caratteristiche Meteorologiche e Scambi Termici	46
4.2.3	Circolazione e Correnti	48
4.2.4	Regime Ondoso	50
4.2.5	Maree	55
4.2.6	Caratteristiche Chimico-Fisiche	57
4.3	Elementi di Sensibilità della Componente	73
4.4	Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione	73

4.4.1	Alterazione delle Caratteristiche delle Acque Marine per Risospensione di Sedimenti	73
4.4.2	Consumo di Risorse per Prelievi Idrici	82
4.4.3	Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine dovuta allo Scarico di Acque Reflue	83
4.4.4	Perturbazione Locale del Regime Correntometrico connesso alla Presenza Fisica degli Impianti	84
5	SUOLO E SOTTOSUOLO	87
5.1	Interazioni tra il Progetto e la Componente	87
5.2	Descrizione e Caratterizzazione	89
5.2.1	Inquadramento Generale	89
5.2.2	Indagini in Sito	105
5.3	Elementi di Sensibilità della Componente	111
5.4	Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione	112
5.4.1	Consumo di Risorse Naturali	112
5.4.2	Risospensione Sedimenti e Variazione Morfologica del Fondale	113
5.4.3	Produzione di Rifiuti	114
5.4.4	Occupazione/Limitazione d'Uso dei Fondali Marini	114
5.4.5	Interazione delle opere con il sottosuolo	115
6	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	116
6.1	Interazioni tra il Progetto e la Componente	116
6.2	Descrizione e Caratterizzazione	119
6.2.1	Biocenosi Bentoniche	119
6.2.2	Fitoplancton, Zooplancton e Macrobenthos	125
6.2.3	Fanerogame Marine	135
6.2.4	Mammiferi Marini	137
6.2.5	Rettili Marini	144
6.2.6	Risorse Demersali e Alieutiche	148
6.2.7	Presenza di Avifauna	156
6.2.8	Aree Naturali Protette, Siti Natura 2000 ed IBA	158
6.2.9	Zone di Tutela Biologica	168
6.3	Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori	170
6.4	Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione	170

6.4.1	Interazioni con Organismi, Ecosistemi e Habitat connesse alle Emissioni di Inquinanti in Atmosfera	170
6.4.2	Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse agli Scarichi Idrici	171
6.4.3	Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse alla Risospensione di Sedimenti Marini	171
6.4.4	Effetti sugli Organismi Marini connessi alla Produzione di Emissioni Sonore Sottomarine	173
6.4.5	Disturbi alla Fauna dovuti all'Illuminazione Notturna	173
6.4.6	Disturbi alla Fauna dovuti ai traffici di Mezzi Navali	174
6.4.7	Sottrazione e Modificazione di Habitat dovuti all'Occupazione di Fondale	174
7	RUMORE	178
7.1	Interazioni tra il Progetto e la Componente	178
7.2	Descrizione e Caratterizzazione	180
7.2.1	Aspetti Generali sulla Propagazione del Suono in Mare	180
7.2.2	Sorgenti di Rumore in Mare	182
7.2.3	Impatto del Rumore Antropogenico sui Mammiferi Marini	187
7.2.4	Impatto del Rumore Antropogenico su altri Organismi Marini	193
7.3	Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori	195
7.4	Valutazione degli Impatti e Misure Di Mitigazione	195
7.4.1	Impatto del Rumore Antropogenico sui Cetacei	196
7.4.2	Impatto del Rumore Antropogenico sui Rettili Marini e sulle Risorse Demersali e Alieutiche	199
7.4.3	Misure di Mitigazione	199
8	ASPETTI SOCIO-ECONOMICI, INFRASTRUTTURE E SALUTE PUBBLICA	203
8.1	Interazioni tra il Progetto e la Componente	203
8.2	Descrizione e Caratterizzazione	205
8.2.1	Pesca	205
8.2.2	Turismo	208
8.2.3	Attività Portuali e Traffici Marittimi	211
8.2.4	Popolazione	215
8.2.5	Salute Pubblica	217
8.2.6	Occupazione	220
8.3	Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori	221
8.4	Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione	222
8.4.1	Interferenze con la Pesca	222

8.4.2	Limitazioni/Perdite d'Uso dell'Area Marina e dei Fondali	223
8.4.3	Disturbi alla Navigazione connessi al Traffico Marittimo Indotto	223
8.4.4	Effetti sulla Popolazione connessi allo Sviluppo di Polveri/Inquinanti, alle Emissioni Sonore ed alle Emissioni Odorigene	223
8.4.5	Effetti sul Turismo Costiero e Balneare	228
8.4.6	Indotto Connesso alle Attività di Progetto	228
9	ASPETTI STORICO-PAESAGGISTICI	229
9.1	Interazioni tra il Progetto e la Componente	229
9.2	Descrizione e Caratterizzazione	230
9.2.1	Elementi Storico-Culturali e Aree Archeologiche	230
9.2.2	Aspetti Paesaggistici	233
9.2.3	Illuminazione Notturna	239
9.3	Elementi DI Sensibilità e Potenziali Recettori	242
9.4	Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione	242
9.4.1	Impatto Percettivo Connesso alla Presenza di Nuove Strutture	242
9.4.2	Impatto connesso all'Inquinamento Luminoso	249
10	IMPATTI CUMULATIVI	250
10.1	Permessi di Ricerca e Concessioni di Coltivazione Presenti nell'Area Vasta	250
10.1.1	Permessi di Ricerca	251
10.1.2	Concessioni di Coltivazione	251
10.2	Valutazione Qualitativa degli Impatti	252
11	VALUTAZIONI SUI POTENZIALI SCENARI DI OIL SPILL	254
11.1	Gli Oil Spill	254
11.1.1	Potenziali Incidenti in Attività E&P Offshore	254
11.1.2	Tipologia, Caratteristiche e Comportamento dell'Olio nell'Ambiente Marino	254
11.1.3	Strategie di Intervento	256
11.2	Possibili Scenari Accidentali	257
11.3	Modellizzazione dell'Oil Spill	258
11.3.1	Descrizione del Software di Simulazione	258
11.3.2	Dati di Input ed Ipotesi di Calcolo	259
11.3.3	Risultati della Modellizzazione	265
11.4	Analisi degli Elementi di Sensibilità	270

11.4.1 Componenti Ambientali potenzialmente Interessate	270
11.4.2 Elementi di Sensibilità Ambientale nell'Area Marino Costiera	270
11.5 Misure di Prevenzione	270
11.6 Piano di Emergenza Antinquinamento	272

Appendice A: Rapporti di Prova delle Analisi Chimico-Fisiche sui Sedimenti (Ambiente S.C.)

Appendice B: Piano di Monitoraggio Ambientale

ELENCO DELLE FIGURE ALLEGATE

Figura 2.1	Matrice Causa-Condizione-Effetto
Figura 3.1	Analisi di Dispersione di Inquinanti, Mappa delle Concentrazioni di NO _x
Figura 3.2	Analisi di Dispersione di Inquinanti, Mappa delle Concentrazioni di SO _x
Figura 3.3	Analisi di Dispersione di Inquinanti, Mappa delle Concentrazioni di Polveri
Figura 3.4	Analisi di Dispersione di Inquinanti, Mappa delle Concentrazioni di CO
Figura 4.1	Correnti Superficiali
Figura 4.2	Temperature e Salinità alla Superficie
Figura 4.3	Analisi di Risospensione dei Sedimenti, Concentrazioni di Solidi Sospesi, Scenario S1 (Corrente v=10 cm/s)
Figura 4.4	Analisi di Risospensione dei Sedimenti, Concentrazioni di Solidi Sospesi, Scenario S2 (Corrente v=30 cm/s)
Figura 4.5	Analisi di Risospensione dei Sedimenti, Concentrazioni di Arsenico (Scenari S1 e S2)
Figura 4.6	Analisi di Risospensione dei Sedimenti, Concentrazioni di Cromo (Scenari S1 e S2)
Figura 4.7	Analisi di Risospensione dei Sedimenti, Concentrazioni di Mercurio (Scenari S1 e S2)
Figura 4.8	Analisi di Risospensione dei Sedimenti, Concentrazioni di Nichel (Scenari S1 e S2)
Figura 4.9	Analisi di Risospensione dei Sedimenti, Concentrazioni di Vanadio (Scenari S1 e S2)
Figura 5.1	Carta Batimetrica
Figura 5.2	Carta Morfologica
Figura 6.1	Carta delle Biocenosi
Figura 9.1	Fotoinserimenti

Si noti che nel presente documento i valori numerici sono riportati utilizzando la formulazione seguente: separatore delle migliaia = virgola (,); separatore decimale = punto (.)

Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Ambientale (Sezione III)

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

1 INTRODUZIONE

La presente sezione costituisce il Quadro di Riferimento Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale (predisposto ai sensi dell'Articolo 5 del D.P.C.M. 27 Dicembre 1988 e Articolo 22 e Allegato VII del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) e contiene l'identificazione, l'analisi e la quantificazione delle possibili interazioni del progetto con l'ambiente ed il territorio circostante.

Nella redazione del Quadro di Riferimento Ambientale si è proceduto a:

- definire i principi sulla base dei quali condurre l'analisi degli impatti ambientali causati dal progetto in esame (Capitolo 2), ossia stabilire:
 - la metodologia di individuazione degli aspetti progettuali potenzialmente in grado di incidere significativamente sulla generica componente ambientale (fattori causali di impatto) e di identificazione degli impatti ambientali ad essi associati, basata sulla costruzione di una matrice del tipo Causa-Condizione-Effetto,
 - i criteri di stima per la valutazione dell'entità degli impatti ambientali individuati e i criteri di mitigazione e controllo degli stessi,
 - l'ambito territoriale (area vasta) di riferimento per ogni singola componente ambientale in cui inquadrare tutti i potenziali impatti causati dal progetto;
- effettuare un'analisi di dettaglio (Capitoli da 3 a 9) per ciascuna componente ambientale secondo un processo che prevede:
 - valutazione preliminare della significatività dei fattori causali di impatto sulla componente,
 - caratterizzazione dello stato attuale della componente,
 - individuazione degli elementi di sensibilità e dei potenziali recettori,
 - stima degli impatti e valutazione della loro entità,
 - definizione delle misure di mitigazione degli impatti individuati.

Le componenti ambientali analizzate nell'ambito del presente studio sono:

- atmosfera (Capitolo 3);
- ambiente idrico marino (Capitolo 4);
- suolo e sottosuolo (Capitolo 5);
- vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi naturali (Capitolo 6);
- rumore (Capitolo 7);
- aspetti socio-economici, infrastrutture e salute pubblica (Capitolo 8);

- aspetti storico-paesaggistici (Capitolo 9).

Per la caratterizzazione si è fatto riferimento alle indagini sito-specifiche condotte nell'area del pozzo esplorativo Elsa 2, illustrate in Tabella 1.1.

Tabella 1.1: Indagini Sito-Specifiche

Tipo di Indagine	Periodo di Esecuzione
Indagine geofisica di dettaglio	Marzo 2010
Caratterizzazione chimico-fisica dei sedimenti marini	Settembre 2010

Nel Capitolo 10 sono stati analizzati a livello qualitativo gli impatti cumulativi, ossia gli effetti derivanti dall'interazione tra gli impatti generati dal progetto in esame e gli impatti causati da attività di ricerca e coltivazione idrocarburi svolte in aree prossime a quella d'intervento (raggio di 25 km dal pozzo esplorativo).

Nel Capitolo 11, infine, sono riportate valutazioni sui potenziali eventi incidentali di oil spill.

Il presente documento è, inoltre, corredato dalle seguenti appendici:

- Appendice A: Rapporti di prova delle analisi chimico-fisiche sui sedimenti (Ambiente s.c.);
- Appendice B: Piano di Monitoraggio Ambientale.

2 ASPETTI METODOLOGICI PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO

2.1 Aspetti Metodologici per la Valutazione degli Impatti

Nel presente paragrafo sono indicati gli aspetti metodologici a cui si è fatto riferimento nel presente studio per la valutazione degli impatti ambientali del progetto di perforazione del pozzo esplorativo Elsa 2. In particolare sono descritti:

- l'approccio metodologico, basato sulla costruzione della matrice Causa-Condizione-Effetto, per l'identificazione degli aspetti progettuali di potenziale impatto e degli impatti ambientali ad essi associati (Paragrafo 2.1.1);
- i criteri adottati per la valutazione dell'entità degli impatti ambientali individuati (Paragrafo 2.1.2);
- i criteri adottati per il contenimento degli impatti (Paragrafo 2.1.3).

Nel successivo Paragrafo 2.1.4 sono, inoltre, indicati i criteri previsti per il monitoraggio delle componenti ambientali interessate dalle attività in progetto.

2.1.1 Matrice Causa-Condizione-Effetto

Lo studio di impatto ambientale in primo luogo si pone l'obiettivo di identificare i possibili impatti del progetto sulle diverse componenti ambientali, sulla base delle caratteristiche essenziali dell'opera e dell'ambiente e, quindi, di stabilire gli argomenti di studio su cui avviare la successiva fase di analisi e previsione degli impatti.

Nel caso in esame, è stata seguita la metodologia che fa ricorso alle cosiddette "matrici coassiali del tipo Causa-Condizione-Effetto", per identificare, sulla base di considerazioni di causa-effetto e di semplici scenari evolutivi, gli impatti potenzialmente determinabili dalle attività previste.

La metodologia è basata sulla composizione di una griglia che evidenzia le interazioni tra progetto e ambiente e si presta particolarmente per la descrizione organica di sistemi complessi, quale quello in esame, in cui sono presenti numerose variabili. L'uscita sintetica sotto forma di griglia può, inoltre, semplificare il processo graduale di discussione, verifica e completamento.

A livello operativo, si è proceduto alla costruzione di liste di controllo (checklist), sia del progetto che dei suoi prevedibili effetti ambientali nelle loro componenti essenziali, in modo da permettere una analisi sistematica delle relazioni causa-effetto sia dirette che indirette. L'utilità di questa rappresentazione sta nel fatto che vengono mantenute in evidenza tutte le relazioni intermedie, anche indirette, che concorrono a determinare l'effetto complessivo sull'ambiente.

In particolare sono state individuate quattro checklist così definite:

- le **Componenti Ambientali**, con riferimento sia alle componenti fisiche che a quelle socio-economiche in cui è opportuno che il complesso sistema dell'ambiente venga disaggregato per evidenziare ed analizzare a che livello dello stesso agiscano i fattori causali sotto definiti. Le componenti ambientali a cui si è fatto riferimento sono quelle definite al Paragrafo 2.2.2 della presente Sezione III dello SIA;
- le **Attività/Fasi di Progetto**, cioè l'elenco delle caratteristiche del progetto in esame scomposto secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre (installazione piattaforma, perforazione pozzo esplorativo, prova di produzione, chiusura temporanea/mineraria pozzo, rimozione piattaforma). L'individuazione delle principali attività connesse alla realizzazione dell'opera, suddivise con riferimento alle fasi sopra elencate, è riportata nel Quadro di Riferimento Progettuale, Sezione II, del presente SIA;

- i **Fattori Causali di Impatto**, cioè le azioni fisiche, chimico-fisiche o socio-economiche che possono essere originate da una o più delle attività in progetto e che sono individuabili come fattori in grado di causare oggettivi e specifici impatti. L'individuazione di tali azioni è riportata per ciascuna componente ambientale considerata nei Capitoli da 3 a 9 della presente Sezione III dello SIA. In particolare, sulla base delle interazioni con l'ambiente analizzate nel Quadro di Riferimento Progettuale, si è proceduto inizialmente alla valutazione della significatività dei fattori causali di impatto e all'esclusione di quelli la cui incidenza potenziale sulla componente, in riferimento alla specifica fase, è ritenuta, in sede di valutazione preliminare, non significativa;
- gli **Impatti Potenziali**, cioè le possibili variazioni, positive o negative, delle attuali condizioni ambientali che possono prodursi come conseguenza diretta delle attività in progetto e dei relativi fattori causali, oppure come conseguenza del verificarsi di azioni combinate o di effetti sinergici. A partire dai fattori causali di impatto si è proceduto alla identificazione degli impatti potenziali e alla stima dell'entità degli stessi. Per il progetto in esame la definizione degli impatti potenziali è stata condotta con riferimento alle singole componenti ambientali individuate ed è esplicitata, per ciascuna componente, nei Capitoli da 3 a 9, nonché per gli aspetti qualitativi inerenti gli impatti cumulativi, nel Capitolo 10.

Sulla base di tali liste di controllo si è proceduto alla composizione della matrice Causa-Condizione-Effetto, presentata nella Figura 2.1 allegata alla presente Sezione III dello SIA, nella quale sono individuati gli impatti ambientali potenzialmente determinabili dalle attività in progetto. La matrice Causa-Condizione-Effetto è stata utilizzata quale strumento di verifica, dalla quale sono state progressivamente eliminate le relazioni non riscontrabili nella realtà o ritenute non significative ed invece evidenziate, nelle loro subarticolazioni, quelle principali.

Lo studio si è concretizzato, quindi, nella verifica dell'incidenza reale di questi impatti potenziali in presenza delle effettive condizioni localizzative e progettuali e sulla base delle risultanze delle indagini settoriali, inerenti i diversi parametri ambientali. Questa fase, definibile anche come fase descrittiva del sistema "impatto-ambiente", assume sin dall'inizio un significato centrale in quanto è dal suo risultato che deriva la costruzione dello scenario delle situazioni e correlazioni su cui è stata articolata l'analisi di impatto complessiva presentata ai capitoli successivi.

Il quadro che ne emerge, delineando i principali elementi di impatto potenziale, orienta infatti gli approfondimenti richiesti dalle fasi successive e consente di discriminare tra componenti ambientali con maggiori o minori probabilità di impatto. Da essa procede inoltre la descrizione più approfondita del progetto stesso e delle eventuali alternative tecnico-impiantistiche possibili, così come dello stato attuale dell'ambiente e delle sue tendenze naturali di sviluppo, che sono oggetto di studi successivi.

2.1.2 Criteri per la Stima degli Impatti

L'analisi e la stima degli impatti ambientali hanno lo scopo di fornire la valutazione dell'entità degli stessi rispetto ai criteri prefissati dalle norme, eventualmente definiti per lo specifico caso. Tale fase rappresenta quindi la sintesi e l'obiettivo dello studio d'impatto.

Per la valutazione degli impatti si è reso necessario definire criteri oggettivi di interpretazione che consentano, ai diversi soggetti sociali ed individuali che partecipano al procedimento di VIA, di formulare i giudizi di valore. Tali criteri, indispensabili per assicurare una adeguata obiettività nella fase di valutazione, permettono di caratterizzare l'impatto e sono relativi alla definizione di:

- impatto reversibile o irreversibile;
- impatto a breve o a lungo termine;
- scala spaziale dell'impatto (locale, regionale, etc.);
- impatto evitabile o inevitabile;

- impatto mitigabile o non mitigabile;
- entità dell'impatto;
- frequenza dell'impatto;
- capacità di ammortizzare l'impatto;
- concentrazione dell'impatto su aree critiche.

L'analisi delle ricadute derivanti dalla realizzazione dell'opera sulle singole componenti ambientali si pone quindi l'obiettivo di definire un quadro degli impatti più significativi prevedibili sul sistema ambientale complessivo, indicando inoltre le situazioni transitorie attraverso le quali si configura il passaggio dalla situazione attuale all'assetto di lungo termine. Si noti che le analisi condotte sulle singole componenti ambientali, essendo impostate con l'ausilio della matrice Causa-Condizione-Effetto, già esauriscono le valutazioni di carattere più complessivo e considerano, al loro interno, le interrelazioni esistenti tra le diverse configurazioni del sistema.

Nel caso del progetto in esame la stima degli impatti è stata condotta con riferimento alle singole componenti ambientali, a partire dagli impatti potenziali individuati; il risultato di tale attività è esplicitato, con riferimento a ciascuna componente ambientale, nei Capitoli da 3 a 9, nonché per gli aspetti qualitativi inerenti gli impatti cumulativi, nel Capitolo 10.

In particolare, i principali criteri adottati per caratterizzare un impatto sono relativi alla definizione dei parametri riportati nella seguente tabella.

Tabella 2.1: Definizione dei Parametri per la Valutazione degli Impatti

PARAMETRI	CRITERI ADOTTATI
Reversibilità/Irreversibilità dell'impatto	<p>Il grado di reversibilità dell'impatto generato viene espresso in funzione del tipo di impatto considerato:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Impatto Reversibile: quando si ritorna alle condizioni ante operam al termine delle operazioni di ripristino/decommissioning; ▪ Impatto Irreversibile: quando non si ripristinano le condizioni iniziali.
Impatto Temporaneo/Permanente	<p>Esprime la durata dell'impatto, da quando si manifestano gli effetti a quando si ha il ripristino delle condizioni iniziali (breve, medio, lungo termine). Valori in funzione del tipo di impatto considerato:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Breve Termine: l'effetto/impatto si manifesta in concomitanza col fattore causale di impatto e termina quando termina l'azione di progetto, per azione di breve durata o prima del termine dell'azione considerata; ▪ Medio Termine: l'effetto/impatto si manifesta in concomitanza col fattore causale di impatto e termina quando termina l'azione di progetto, per azione di media durata; ▪ Lungo Termine: l'effetto/impatto si manifesta in concomitanza col fattore causale di impatto e termina quando termina l'azione di progetto, per azione di lunga durata; ▪ Permanente: l'effetto/impatto può manifestarsi anche dopo il fattore causale di impatto e continua oltre il termine dell'azione di progetto.

PARAMETRI	CRITERI ADOTTATI
Scala spaziale dell'impatto	In funzione dell'ambito territoriale di riferimento identificato può essere: <ul style="list-style-type: none"> ▪ locale, regionale, nazionale, etc.; ▪ transfrontaliero.
Mitigabilità dell'impatto	A seconda della possibilità di attuare opportune azioni volte al contenimento degli effetti sull'ambiente, l'impatto può essere: <ul style="list-style-type: none"> ▪ mitigabile; ▪ non mitigabile. Nel caso l'impatto sia mitigabile si definiscono le misure di mitigazione previste.
Entità finale dell'impatto	L'impatto, sulla base dei parametri sopra descritti, può essere valutato: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rilevante - impatto caratterizzato da lunga durata o da una scala spaziale estesa, oppure da una intensità elevata. Impatto non mitigato/mitigabile e, in alcuni casi, irreversibile. ▪ Moderato - impatto di entità non trascurabile, in quanto caratterizzato da estensione maggiore, o maggiore durata o eventuale concomitanza di più effetti. L'interferenza non è tuttavia da considerarsi critica, in quanto del tutto reversibile. ▪ Lieve - impatto localizzato e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata. ▪ Nullo - impatto assente ▪ Positivo - impatto che induce effetti positivi su una o più componenti ambientali o umane, a scala locale o più ampia.

2.1.3 Criteri per il Contenimento degli Impatti

L'adozione di misure di mitigazione e compensazione degli impatti non solo rappresentano un argomento essenziale in materia di VIA, ma costituiscono anche un fondamentale requisito normativo (Articolo 4 del D.P.C.M. 27 Dicembre 1988 e Articolo 22 e dall'Allegato VII del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.). Il contenimento degli impatti attraverso l'adozione di misure di mitigazione e compensazione consiste, in pratica, nel definire quelle azioni da intraprendere a livello di progetto per ridurre (mitigare) eventuali ricadute negative dell'opera sulle singole componenti ambientali o per bilanciare eventuali scompensi indotti sull'ambiente. È, infatti, possibile che una scelta effettuata in fase di progettazione, pur costituendo la migliore alternativa in termini di effetti sull'ambiente, possa determinare impatti significativamente negativi sulle singole variabili del sistema antropico-ambientale.

A livello generale, possono essere previste le seguenti misure di mitigazione e di compensazione:

- evitare l'impatto completamente, non eseguendo un'attività o una parte di essa;
- minimizzare l'impatto, limitando la magnitudo o l'intensità di un'attività;

- rettificare l'impatto, intervenendo sull'ambiente danneggiato con misure di riqualificazione e reintegrazione;
- ridurre o eliminare l'impatto tramite operazioni di salvaguardia e di manutenzione durante il periodo di realizzazione e di esercizio dell'intervento;
- compensare l'impatto, procurando o introducendo risorse sostitutive.

Per il progetto in esame l'identificazione delle misure di mitigazione e compensazione degli impatti è stata condotta con riferimento alle singole componenti ambientali e in funzione degli impatti stimati ed è esplicitata, per ciascuna componente, nei Capitoli da 3 a 9, nonché per gli aspetti qualitativi inerenti gli impatti cumulativi attesi con altri progetti, nel Capitolo 10.

2.1.4 Criteri per il Monitoraggio Ambientale

L'Articolo 22, comma 3, lettera e) del D.Lgs. 152/2006 prevede che lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) deve contenere una descrizione delle misure previste per il monitoraggio ambientale. Nell'ambito del progetto del pozzo esplorativo Elsa 2 è prevista l'esecuzione di un monitoraggio delle componenti ambientali interessate dalle attività lavorative in programma.

Obiettivi del monitoraggio saranno:

- la definizione dello stato ante-operam e post-operam delle componenti ambientali interessate, per verificarne l'evolversi delle condizioni;
- la verifica ed il controllo delle previsioni di impatto sviluppate in fase di progetto;
- la valutazione dell'efficienza delle opere di mitigazione adottate per contenere gli impatti residui;
- il controllo delle condizioni ambientali in fase di realizzazione del progetto, così da poter intervenire opportunamente in caso di effetti non previsti.

Il monitoraggio ambientale seguirà i seguenti criteri:

- in fase di ante-operam si prevede lo svolgimento di una campagna conoscitiva finalizzata a completare le informazioni relative alle caratteristiche ambientali locali e degli eventuali elementi potenzialmente sensibili;
- in fase di corso d'opera si prevede lo svolgimento di un monitoraggio sulle componenti ambientali in relazione alle previsioni di impatto sviluppate per le varie fasi lavorative, comprensivo della rilevazione delle emissioni sonore nell'ambiente marino;
- in fase di post-operam si prevede una campagna conclusiva per la valutazione e la comprensione degli effetti sui comparti ambientali monitorati, finalizzata alla verifica del ritorno alle condizioni iniziali o, alternativamente, ad una condizione di equilibrio.

In Appendice B è riportato il Piano di Monitoraggio Ambientale relativamente al progetto in esame.

2.2 Definizione dell'Ambito Territoriale di Riferimento

Nel presente Capitolo viene definito l'ambito territoriale di interesse per il presente studio, inteso come sito di localizzazione dell'opera e area vasta nella quale possono essere risentite le interazioni potenziali indotte dalla realizzazione del progetto di perforazione del pozzo esplorativo Elsa 2.

2.2.1 Inquadramento Generale dell'Area

Il pozzo esplorativo Elsa 2 sarà realizzato in una zona di mare al largo della costa abruzzese, in corrispondenza della fascia centrale del Mare Adriatico, ove la profondità dei fondali è compresa tra 30 e 40 m.

L'area di prevista ubicazione del pozzo risulta ad una distanza di circa 7 km (3.8 miglia nautiche) dalla costa, nel tratto a Nord di Ortona (Località Ripari di Giobbe) e ricade

interamente all'interno del permesso di ricerca B.R268.RG, che si estende su di una superficie complessiva di 126.68 km².

Il tratto di fondale interessato dall'installazione del pozzo ha una profondità pari a circa 37 m ed una morfologia regolare ed omogenea.

Il punto di prevista realizzazione del pozzo esplorativo Elsa 2 è indicato in Figura 1.2 allegata alla Sezione I dello SIA; le coordinate del punto espresse nel sistema di riferimento Gauss Boaga Fuso Est e riferite al Datum Roma 40 sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 2.2: Pozzo Elsa 2 – Coordinate Gauss Boaga Est – Roma 40

Coordinata Nord	Coordinata Est
X = 2,475,019.33	Y = 4,696,442.86
Latitudine 42° 25' 5.65"	Longitudine 14° 27' 11.89"

Le principali località costiere più prossime all'area di intervento sono (proseguendo lungo la costa, da Sud a Nord):

- Provincia di Chieti:
 - il porto di Vasto, a circa 34 km in direzione Sud Est rispetto all'area di prevista realizzazione del pozzo,
 - Marina di San Vito, a circa 12 km in direzione Sud,
 - Ortona, a circa 7.5 km in direzione Sud-Sud Est,
 - Francavilla a Mare, a circa 13 km in direzione Ovest;
- Provincia di Pescara:
 - il porto di Pescara, a circa 18.5 km in direzione Ovest-Nord Ovest;
 - Montesilvano Marina, a circa 26 km in direzione Nord Ovest.

L'area di intervento è, inoltre, posta a circa 23 km dall'abitato di Chieti e 20 km da Lanciano.

2.2.2 Definizione dell'Area Vasta

L'ambito territoriale di riferimento utilizzato per il presente studio (area vasta) non è stato definito rigidamente; sono state invece determinate diverse aree soggette all'influenza potenziale derivante dalla realizzazione del progetto, con un procedimento di individuazione dell'estensione territoriale all'interno della quale si sviluppa e si esaurisce la sensibilità dei diversi parametri ambientali agli impulsi prodotti dalla realizzazione dell'intervento e dalla presenza del pozzo.

Tale analisi è stata condotta principalmente sulla base della conoscenza del territorio e dei suoi caratteri ambientali, consentendo di individuare le principali relazioni tra tipologia dell'opera e caratteristiche ambientali.

Nella definizione dell'area di interesse sono stati inoltre presi in considerazione i potenziali impatti cumulativi derivanti da attività di esplorazione e coltivazione di idrocarburi autorizzate in aree limitrofe a quella oggetto di intervento.

L'identificazione di un'area vasta preliminare è dettata dalla necessità di definire, preventivamente, l'ambito territoriale di riferimento nel quale possono essere inquadrati tutti i potenziali impatti della realizzazione dell'opera e all'interno del quale realizzare tutte le analisi specialistiche per le diverse componenti ambientali di interesse.

Il principale criterio di definizione dell'ambito di influenza potenziale dell'opera è funzione della correlazione tra le caratteristiche generali dell'area di inserimento e i potenziali fattori di impatto ambientale determinati dall'opera in progetto ed individuati dall'analisi preliminare. Tale criterio

porta ad individuare un'area entro la quale, allontanandosi gradualmente dall'impianto, si ritengono esauriti o non avvertibili gli impatti dell'opera.

Su tali basi, si possono definire le caratteristiche generali dell'area vasta preliminare:

- ogni potenziale interferenza sull'ambiente direttamente o indirettamente dovuta alla realizzazione dell'opera deve essere sicuramente trascurabile all'esterno dei confini dell'area vasta preliminare;
- l'area vasta preliminare deve includere tutti i recettori sensibili ad impatti anche minimi sulle diverse componenti ambientali di interesse;
- l'area vasta preliminare deve avere caratteristiche tali da consentire il corretto inquadramento dell'opera in progetto nel territorio in cui verrà realizzata.

La selezione dell'area vasta preliminare è stata oggetto di verifiche successive durante i singoli studi specialistici per le diverse componenti, con lo scopo di assicurarsi che le singole aree di studio definite a livello di analisi fossero effettivamente contenute all'interno dell'area vasta preliminare.

Gli ambiti territoriali di riferimento considerati nella descrizione del sistema ambientale sono prevalentemente definiti a scala provinciale/regionale, mentre le analisi di impatto hanno fatto sovente riferimento ad una scala locale (qualche chilometro), costituita dalle aree limitrofe all'opera.

Al fine di sintetizzare le scelte fatte, sono riassunte nel seguito le singole aree di studio definite per le componenti ambientali di interesse.

2.2.2.1 Atmosfera

Data la tipologia di opera e in considerazione degli scopi del presente studio, l'analisi della componente è stata condotta a livello generale, mediante un inquadramento delle condizioni meteo climatiche dell'Adriatico Centrale. La caratterizzazione di dettaglio del regime anemologico e dei parametri meteorologici locali è stata effettuata sulla base dei dati disponibili in rete e di altri studi relativi al territorio di Ortona.

I dati sulla qualità dell'aria sono tratti dalla Rete fissa di monitoraggio dell'ARTA Abruzzo, per la Città di Pescara.

Per quanto riguarda la fase di perforazione del pozzo si è proceduto ad un'analisi dettagliata dei potenziali impatti mediante l'esecuzione di simulazioni numeriche della ricaduta di inquinanti emessi in atmosfera.

2.2.2.2 Ambiente Idrico Marino

Lo studio di caratterizzazione di questa componente ha preso in esame la circolazione generale delle acque del Mar Adriatico, l'oceanografia e le principali caratteristiche chimico-fisiche delle acque marine sulla base dei dati disponibili da letteratura.

2.2.2.3 Suolo e Sottosuolo

Lo studio di caratterizzazione di questa componente ha preso in esame gli aspetti geologici strutturali, geomorfologici e sedimentologici, la sismicità sia a livello regionale che a scala locale. Tali aspetti sono stati quindi approfonditi grazie ai risultati della campagna geofisica di dettaglio svolta nell'area di interesse (Fugro Oceansismica S.p.A, 2010) e della campagna di caratterizzazione in sito volta al prelievo ed analisi di campioni di sedimenti marini nell'area prevista per la realizzazione del pozzo (Settembre 2010).

2.2.2.4 Fauna, Flora ed Ecosistemi Naturali

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata condotta attraverso un inquadramento generale degli aspetti ecologici e naturalistici (zooplancton, fitoplancton, biocenosi bentoniche, risorse demersali e fauna ittica, mammiferi marini e rettili marini) dell'area

di interesse. Al fine di caratterizzare nel dettaglio l'area di interesse è stata condotta un'interpretazione biocenotica su base geomorfologica e sedimentologia a partire dalle informazioni disponibili da letteratura.

La caratterizzazione tiene, inoltre, conto della presenza ad una distanza inferiore o uguale a 12 miglia marine di due Siti di Interesse Comunitario (SIC) e sei Riserve naturali, delle quali una statale e cinque regionali; non sono presenti, invece, aree definite come Zone di Protezione Speciale (ZPS) e Important Bird Area (IBA).

2.2.2.5 Rumore

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata condotta con particolare riferimento al rumore in ambiente marino. È stato realizzato un inquadramento generale della tematica attraverso la consultazione della letteratura disponibile in materia.

2.2.2.6 Contesto Socio-Economico

L'analisi del contesto socio-economico è stata condotta mediante descrizioni generali a livello regionale e provinciale ed attraverso l'analisi più approfondita degli aspetti di interesse locale. Nell'ambito della caratterizzazione sono state prese in considerazione le attività di pesca e i traffici marittimi e portuali. È stata eseguita, sulla base di dati statistici, l'analisi della popolazione, del turismo costiero, dell'occupazione e della salute pubblica.

2.2.2.7 Paesaggio

L'analisi della componente è stata condotta identificando i principali elementi caratterizzanti l'ambito costiero di Ortona e, in parte, dei comuni limitrofi. Si è quindi proceduto ad un inquadramento paesaggistico dell'area di intervento considerando gli scenari di ante operam (prima dell'installazione della piattaforma) e in corso d'opera (durante lo svolgimento delle attività in progetto), attraverso l'individuazione dei punti di vista di maggiore interesse e la realizzazione di simulazioni fotografiche atte a mostrare l'impatto visivo degli interventi, sia diurno che notturno.

2.2.2.8 Impatti Cumulativi

La valutazione degli impatti cumulativi, ossia derivanti dall'interazione tra gli impatti ambientali causati dal progetto in esame e gli impatti derivanti da attività di ricerca e coltivazione autorizzate e ubicate in aree marine limitrofe a quella oggetto di intervento, è stata condotta in un'area di raggio pari a circa 25 km.

3 ATMOSFERA

Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche è quello di stabilire la compatibilità ambientale di:

- eventuali emissioni, anche da sorgenti mobili (traffico navale);
- eventuali cause di perturbazione meteorologiche con le condizioni naturali.

Si evidenzia che la realizzazione del progetto in esame:

- comporterà emissioni in atmosfera, con particolare riferimento alla fase di perforazione, così come riassunto al successivo Paragrafo 3.1;
- non sarà causa di alcuna perturbazione meteorologica con le condizioni naturali.

Il presente Capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 3.1 riassume le interazioni tra il progetto e la componente atmosfera;
- il Paragrafo 3.2 riporta, per l'area di interesse, la descrizione dello stato attuale della componente atmosfera. Tale descrizione è stata condotta attraverso la definizione delle condizioni meteorologiche generali, con particolare riferimento al regime anemologico, e la descrizione dello stato di qualità dell'aria;
- nel Paragrafo 3.3 sono riassunti gli elementi di sensibilità della componente;
- il Paragrafo 3.4 quantifica gli impatti ambientali e descrive le misure di mitigazione previste.

3.1 Interazioni tra il Progetto e la Componente

Le interazioni tra il progetto e la componente atmosfera possono essere così riassunte:

- la fase di installazione della piattaforma determinerà principalmente emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera:
 - dai fumi di combustione prodotti dai gruppi di generazione di energia presenti sul Jack-Up,
 - dai motori dei mezzi impegnati nelle attività di trasporto e installazione della piattaforma;
- fase di perforazione. Le attività di perforazione sono caratterizzate dal funzionamento dei gruppi di generazione posizionati a bordo del Jack-Up e dal traffico marittimo per il trasporto dei materiali. Tale fase determinerà:
 - emissioni di inquinanti in atmosfera attraverso i fumi di combustione prodotti dai gruppi di generazione di energia che alimentano l'impianto di perforazione,
 - emissioni in atmosfera connesse al traffico marittimo indotto;
- la fase di prova di produzione determinerà emissioni in atmosfera connesse:
 - ai fumi di combustione prodotti dai gruppi di generazione di energia presenti sul Jack-Up, all'invio in torcia dell'eventuale gas di separazione associato all'olio estratto in prova di produzione,
 - al traffico dei mezzi navali impiegati;
- la fase di chiusura temporanea o mineraria del pozzo determinerà emissioni in atmosfera connesse:
 - ai fumi di combustione prodotti dai gruppi di generazione di energia presenti sul Jack-Up,
 - al traffico dei mezzi navali di supporto;

- la fase di rimozione della piattaforma e abbandono posizione determinerà emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera:
 - dai fumi di combustione prodotti dai gruppi di generazione di energia presenti sul Jack-Up,
 - dai motori dei mezzi impegnati nelle attività di rimozione e trasporto della piattaforma.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Quadro di Riferimento Progettuale, la valutazione qualitativa della significatività dei fattori causali di impatto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 3.1: Atmosfera - Incidenza Potenziale dei Fattori Causali di Impatto sulla Componente

Fattori Causali di Impatto	Non Significativa	Oggetto di Valutazione
INSTALLAZIONE DELLA PIATTAFORMA		
Emissioni di inquinanti (da Jack-Up)	X	
Emissioni di inquinanti (da mezzi impiegati)	X	
PERFORAZIONE		
Emissioni di inquinanti (da Jack-Up)		X ⁽¹⁾
Emissioni di inquinanti (da traffico marittimo indotto)	X	
PROVA DI PRODUZIONE		
Emissioni di inquinanti (da Jack-Up)	X	
Emissioni di inquinanti (da mezzi impiegati)	X	
CHIUSURA TEMPORANEA O MINERARIA DEL POZZO		
Emissioni di inquinanti (da Jack-Up)	X	
Emissioni di inquinanti (da traffico marittimo indotto)	X	
RIMOZIONE DELLA PIATTAFORMA		
Emissioni di inquinanti (da Jack-Up)	X	
Emissioni di inquinanti (da mezzi impiegati)	X	

Note:

- (1) Ai fini della stima delle emissioni per tale fase è stata inclusa la presenza di una unità navale di supporto che rimane in stazionamento presso la piattaforma.

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa.

In particolare, in relazione alla durata limitata delle relative fasi rispetto a quella di perforazione (per la quale sono state condotte le valutazioni) si è ritenuto di escludere:

- le emissioni associate ai generatori del Jack-Up in fase di installazione e rimozione della piattaforma (circa 10 giorni in totale di cui solo 2 presso l'area di intervento ed i restanti in navigazione da e per l'area di intervento),
- le emissioni associate ai generatori del Jack-Up e alla combustione di gas associato durante le prove di produzione (circa 19 giorni complessivi, di cui circa 5 con pompaggio dal pozzo, con portate di gas separato di un ordine di grandezza inferiori rispetto alle portate orarie dei gas di scarico dei motori dei generatori);

- le emissioni associate ai generatori del Jack-Up durante la fase di chiusura temporanea o mineraria del pozzo (circa 13 giorni).

Inoltre, si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le emissioni associate al traffico marittimo indotto, in quanto:

- durante le fasi di installazione/rimozione della piattaforma saranno presenti No. 3 supply vessels, per una durata di circa 10 giorni totali (di cui solo 2 giorni presso l'area di prevista realizzazione del pozzo ed i restanti in navigazione da e per l'area di intervento);
- durante le fasi di perforazione, prova di produzione e chiusura temporanea/mineraria del pozzo, saranno presenti No. 2 supply vessel, i quali si alterneranno portando il materiale da e verso la piattaforma. Una unità navale sarà attorno al Jack-Up 24 ore al giorno, per cui solo la rimanente unità farà la spola con il porto con frequenza giornaliera. Si evidenzia che l'unità navale presso il Jack-Up è stata inclusa nelle valutazioni;
- durante le prove di produzione è previsto l'impiego di una unità navale per il trasporto a terra dei fluidi di pozzo; tale fase avrà una durata limitata nel tempo (19 giorni complessivi, di cui circa 5 con pompaggio dal pozzo);
- per il trasporto del personale è prevista la presenza di un ulteriore mezzo navale, per il quale si ipotizza un unico viaggio al giorno da/per la piattaforma (la frequenza potrà tuttavia essere minore).

Pertanto si ritiene che in relazione ai volumi di traffico marittimo indotto, nonché alla distanza dalla costa (circa 7 km), le ricadute in atmosfera associate al suddetto traffico siano di entità contenuta tale da poter essere ritenute non significative.

Nei paragrafi successivi si riporta la caratterizzazione della componente (Paragrafo 3.2), evidenziandone gli eventuali elementi di sensibilità e identificando i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto (Paragrafo 3.3).

La valutazione degli impatti ambientali, unitamente alle misure mitigative che si prevede di adottare, è riportata al Paragrafo 3.4.

3.2 Descrizione e Caratterizzazione

3.2.1 Caratterizzazione MeteoClimatica

La caratterizzazione meteoClimatica dell'area di interesse è stata condotta attraverso un inquadramento generale relativo al mare Adriatico, a cui segue una analisi di dettaglio dei dati registrati presso il sistema di monitoraggio meteo-marino presente presso Ortona.

3.2.1.1 Bacino del Mare Adriatico

Clima

Il Mar Adriatico è generalmente caratterizzato da un clima tipico mediterraneo: inverni miti ed umidi, estati calde e secche e stagioni intermedie che rappresentano transizioni, generalmente rapide, tra tali climi. Tuttavia, a causa del notevole sviluppo in latitudine del bacino, tale quadro presenta delle specificità locali.

Temperatura ed Umidità

I valori medi di temperatura dell'aria nel bacino del Mare Adriatico presentano un gradiente che tende a porsi longitudinalmente all'asse del bacino nella zona settentrionale e trasversalmente nella sezione centromeridionale (Figura 3.1), con escursioni di temperatura maggiori nel periodo autunno-inverno (circa 7°C a Novembre), rispetto al periodo primavera-estate (circa 3.5°C a Maggio).

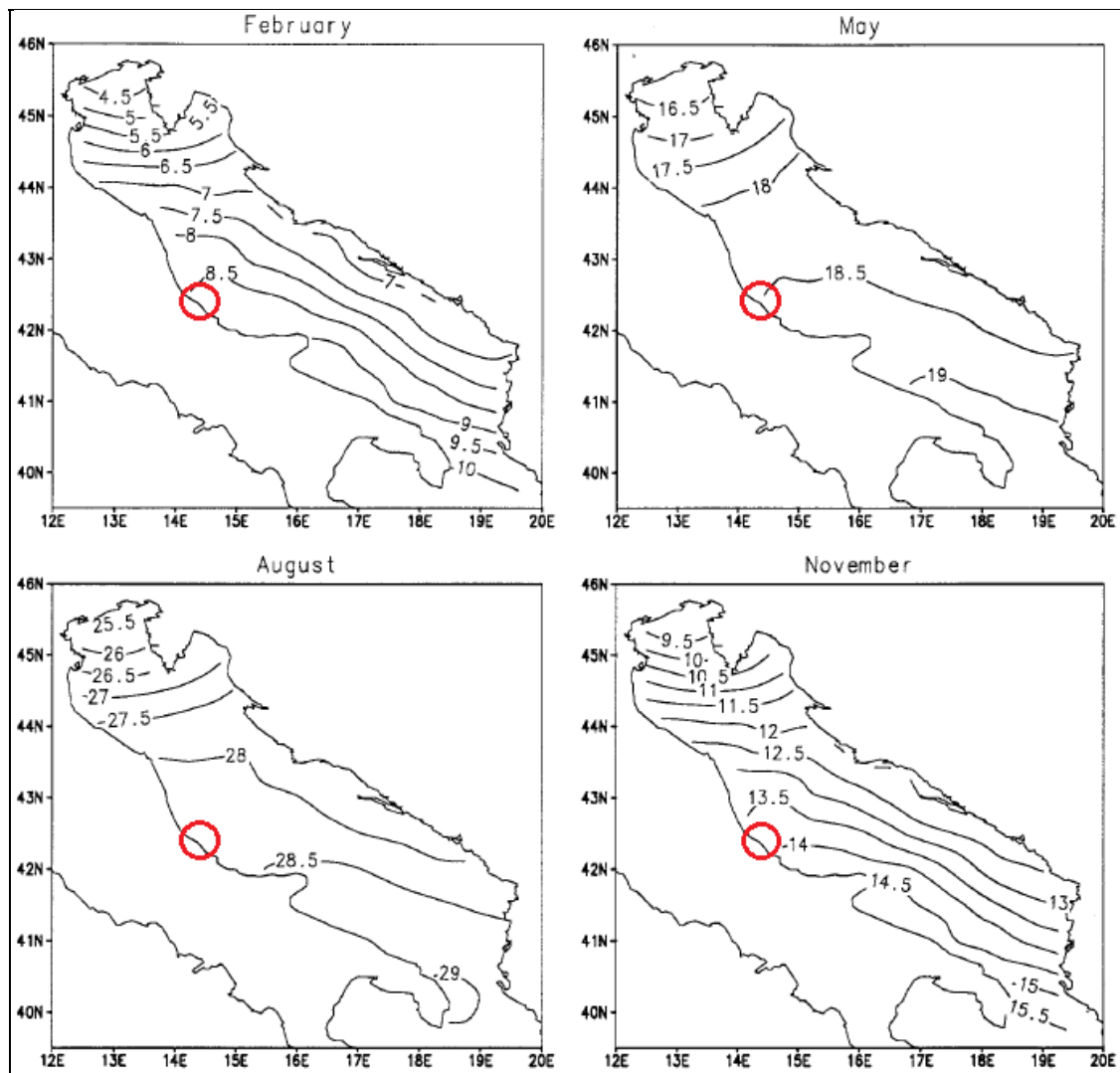


Figura 3.1: Temperature Medie Stagionali dell'aria nel Bacino Adriatico (Artegiani et alii, 1997)

L'umidità relativa è generalmente più alta nel versante settentrionale del bacino e nella stagione fredda, principalmente in conseguenza della minore temperatura dell'aria, come evidenziato dal lavoro di *Artegiani et alii* (1997).

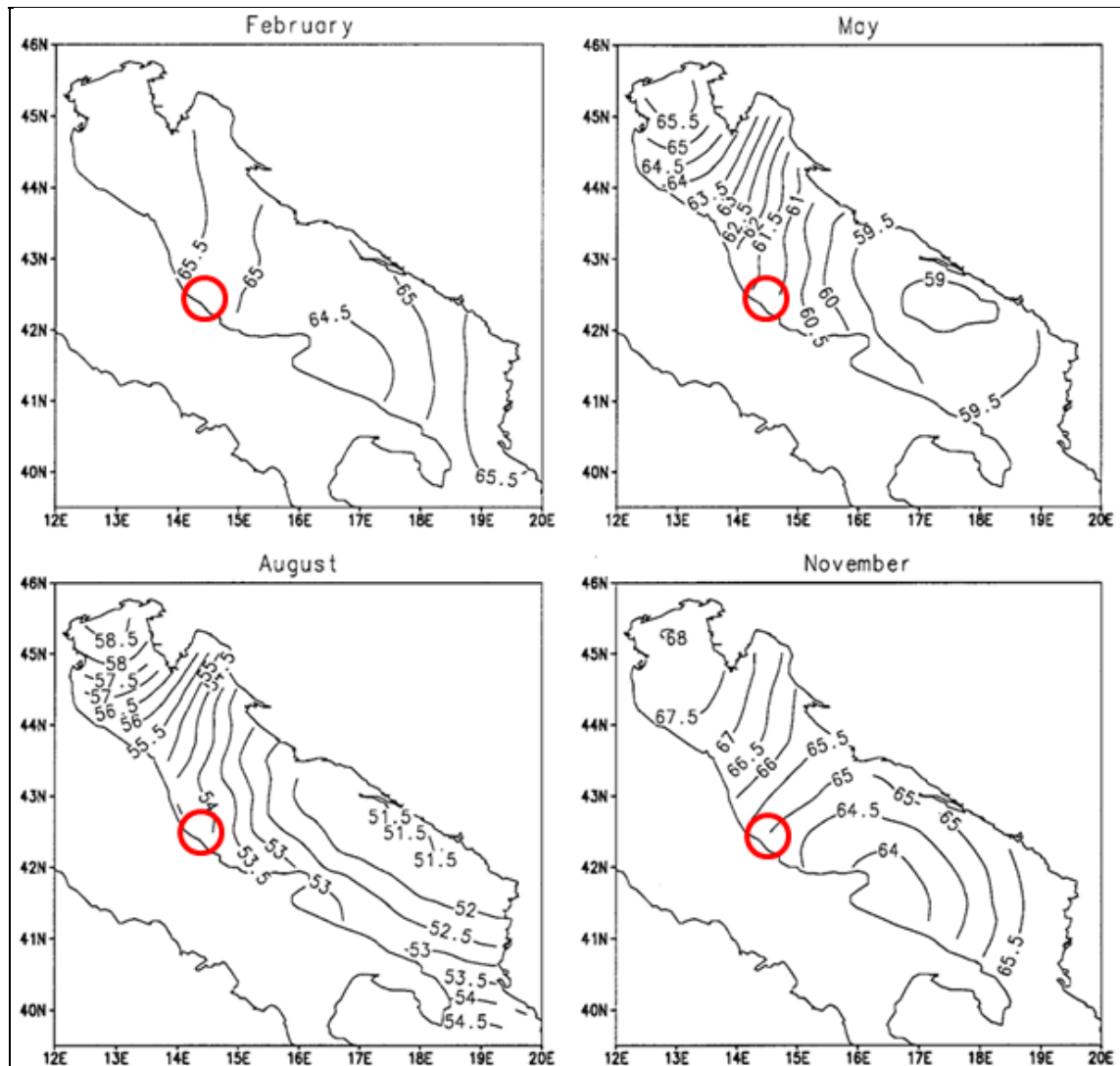


Figura 3.2: Umidità Relativa - Medie Stagionali nel Bacino Adriatico (Artegiani et alii, 1997)

Condizioni Anemologiche

I venti climatologicamente rilevanti nel bacino del Mare Adriatico sono la Bora e lo Scirocco.

La Bora, flusso d'aria tendenzialmente freddo e secco, spira prevalentemente con direzione Nord Est - Sud Ovest e una velocità media di 15 m/s raggiungendo punte massime di 50 m/s. Tale regime ventoso predomina nel Nord Adriatico, con frequenza che varia da un giorno ad un mese (o meno) nel periodo estivo, fino a più di 6 giorni al mese nel periodo invernale con una durata media compresa tra 12 ore e 2 giorni.

Lo Scirocco, invece, è un regime di vento caldo, con direzione prevalente Sud Est - Nord Ovest, e intensità medie inferiori rispetto alla Bora (velocità tipica di 10 m/s). Rispetto alla Bora, lo Scirocco non privilegia una stagione particolare, ma episodi di vento "forte", con velocità superiore a 15 m/s, sono riferibili soprattutto durante le stagioni invernali e primaverili. La loro persistenza media oscilla fra 10 e 12 ore, e solo occasionalmente si protrae fino a 36 ore.

Un'analisi della variabilità stagionale del regime anemologico in Adriatico può essere dedotta, ad esempio, dalla Figura 3.3 tratta dal lavoro di Mantziafou e Lascaratos (2004). La figura mostra i valori di sforzo orizzontale del vento alla superficie marina, derivati a partire dai dati ECMWF (medie su 6 ore nel periodo 1979-1994).

In particolare, da questa analisi si può osservare come, per il settore centrale dell'Adriatico, i venti dominanti provengano in prevalenza da Est in autunno e in inverno (ENE) e da NNE in estate. I mesi primaverili risultano caratterizzati anch'essi da venti provenienti da Est, con tendenza, risalendo l'Adriatico, da SE e SSE, ma di minore intensità.

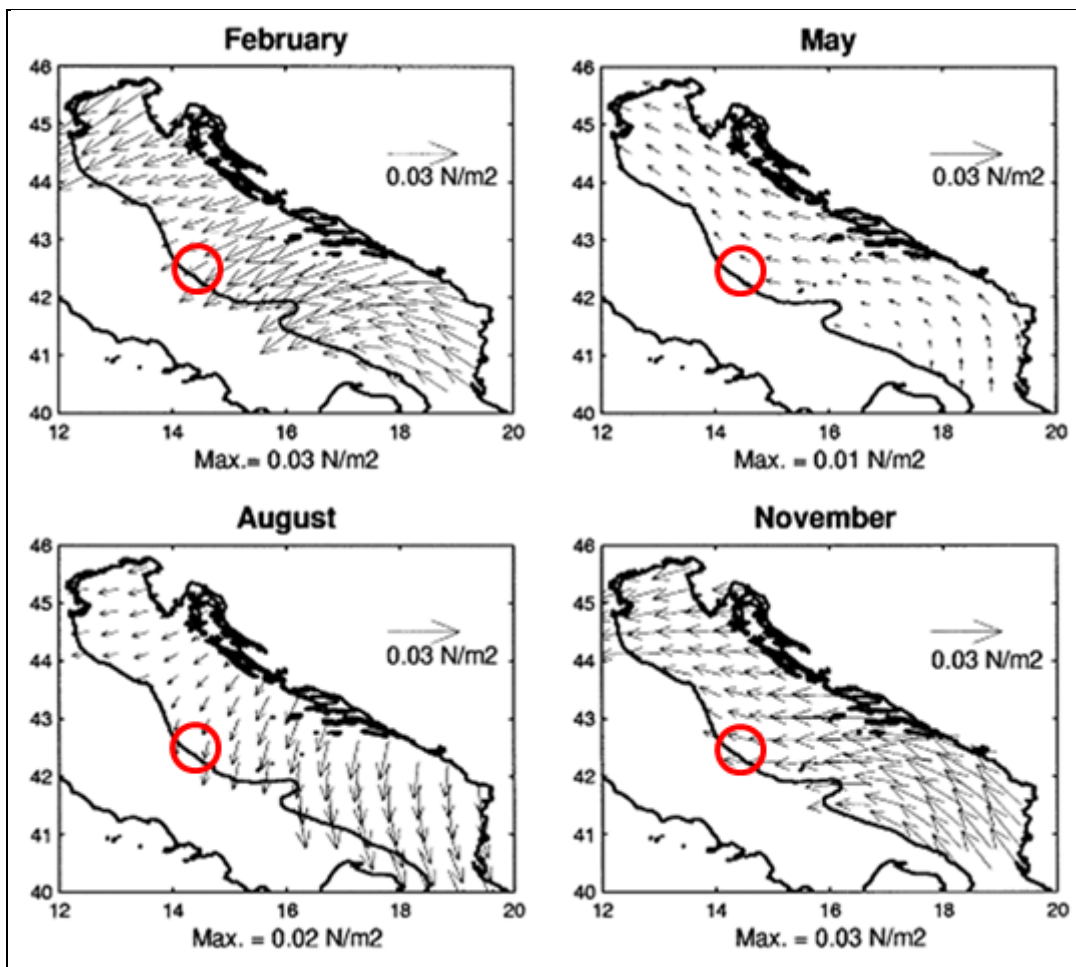


Figura 3.3: Sorzo Orizzontale del Vento sulla Superficie Marina (Wind Stress) (Mantziafou e Lascaratos, 2004)

3.2.1.2 Ortona

Temperatura e Precipitazioni

Per quanto riguarda i dati di precipitazione e temperatura, si è fatto riferimento ai dati relativi alla Stazione della rete del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale di Ortona, ubicata presso la stazione ferroviaria, la quale fornisce dati relativi al periodo temporale 1951-2000 (sito web: www.arssa.abruzzo.it). Tali dati sono stati quindi confrontati con quelli più recenti relativi alla stazione di Ortona della Rete Mareografica Nazionale (sito web: www.mareografico.it).

Nella seguente tabella e nelle successive Figure 3.4, 3.5, 3.6 e 3.7 si riportano i valori medi annuali misurati in tale lasso di tempo.

Tabella 3.2: Ortona, Temperatura e Precipitazioni - Valori Medi Anni sul Periodo 1951-2000

Ortona (1951-2000)		
Temperature		
Giorni con gelo	No.	3
Massima assoluta	°C	39.2
Media giornaliera	°C	15.6
Media massime	°C	18.8
Media minime	°C	12.5
Minima assoluta	°C	-5.5
Precipitazioni		
Pioggia totale	mm	691.1
Massima 1 ora	mm	44.0
Massima in 24 ore	mm	116.4
Giorni piovosi	No.	74

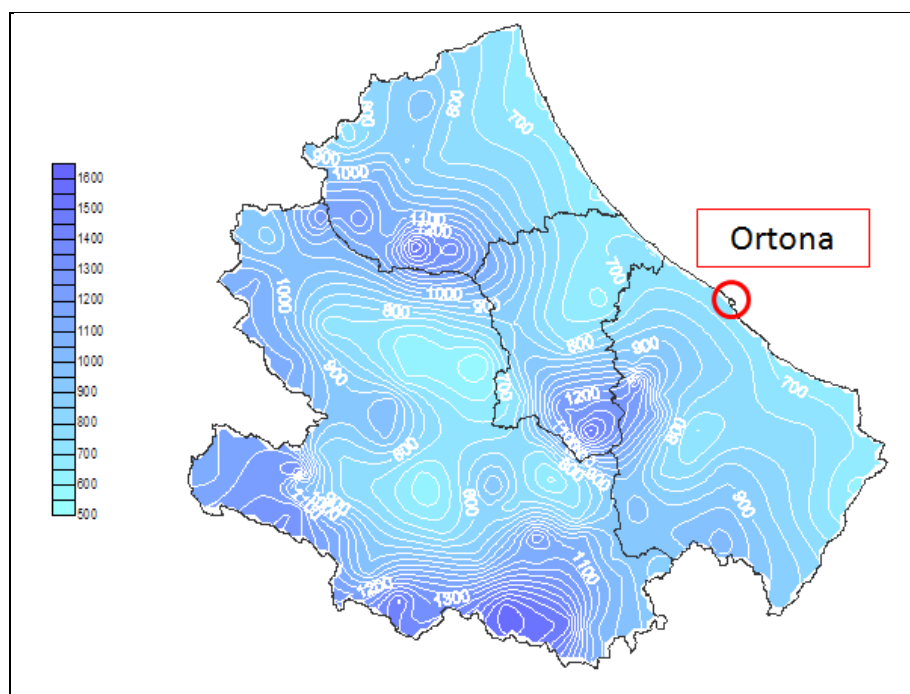


Figura 3.4: Spazializzazione Precipitazioni Annuali (1951-2000)

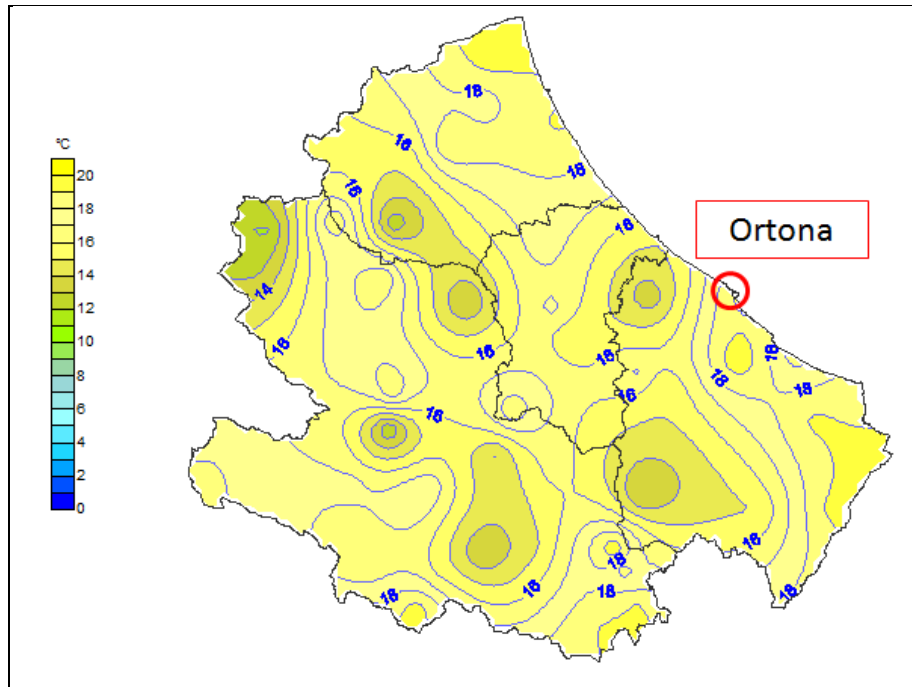


Figura 3.5: Spazializzazione Temperature Massime Annuali (Valori Medi Periodo 1951-2000)

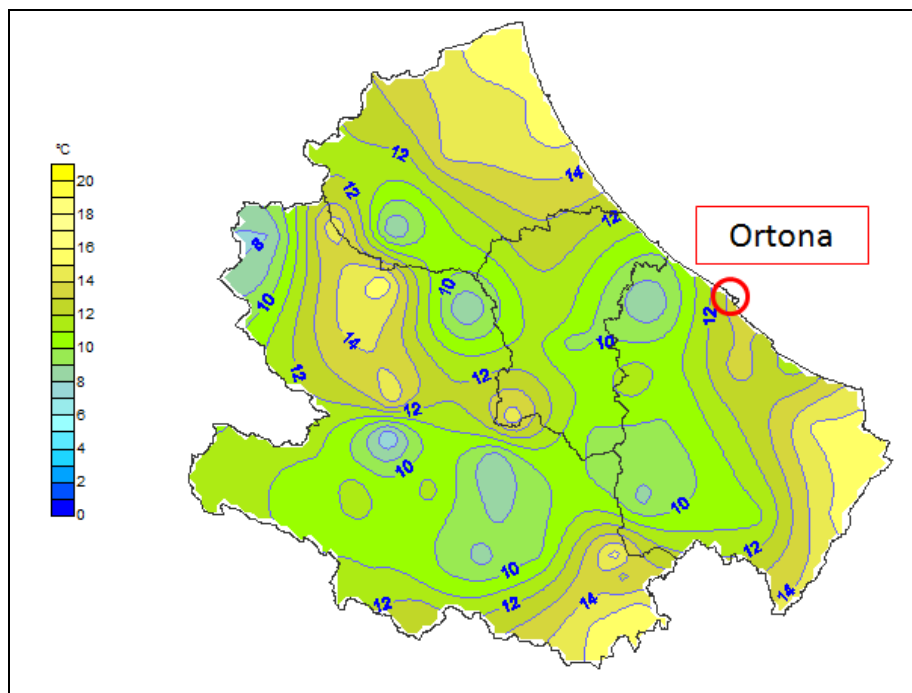


Figura 3.6: Spazializzazione Temperature Medie Annuali (Valori Medi Periodo 1951-2000)

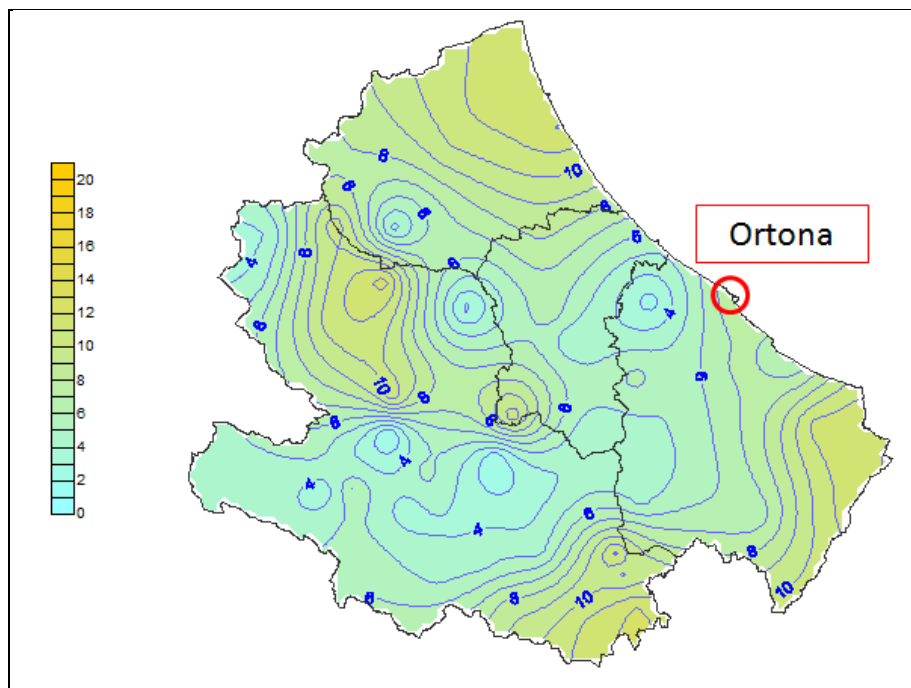


Figura 3.7: Spazializzazione Temperature Minime Annuali (Valori Medi Periodo 1951-2000)

In particolare, come mostrato dalle successive tabelle, nelle quali si riporta il dettaglio mensile di tali valori (sito web: www.arssa.abruzzo.it):

- le temperature seguono l'andamento stagionale, con valori massimi nel periodo estivo (fino a 39.2°C in Luglio e Agosto) e minimi nel periodo invernale (fino a -5.5°C nel mese di Febbraio). I valori medi giornalieri sono compresi tra i 7.8°C ed i 24.5°C;
- le precipitazioni risultano in genere scarse, con una media annuale di circa 74 giorni piovosi, per un totale di 691.1 mm di pioggia in media all'anno. I mesi di Novembre e Dicembre risultano i più piovosi sia in termini di giorni (in media 8), sia in termini di precipitazioni (in media rispettivamente 87.7 e 83 mm).

Tabella 3.3: Ortona, Temperatura - Valori Medi Stagionali sul Periodo 1951-2000

Ortona (1951-2000)												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni con gelo (No.)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Massima assoluta (°C)	23.3	23.8	27.8	25.2	33.3	34.5	39.2	39.2	34.0	30.5	29.0	23.7
Media giornaliera (°C)	7.8	8.1	10.5	13.1	17.5	21.6	24.5	24.5	21.3	17.4	12.3	9.2
Media massime (°C)	10.4	10.9	13.5	16.2	20.7	25.0	28.1	28.2	24.9	20.6	15.1	11.8
Media minime (°C)	5.2	5.4	7.4	10.0	14.3	18.2	20.9	20.8	17.7	14.2	9.5	6.6
Minima assoluta (°C)	-5.5	-1.5	-3.0	2.8	7.5	8.5	14.4	11.3	10.0	4.0	0.4	-2.0

**Tabella 3.4: Ortona, Precipitazioni – Valori Medi Stagionali
sul Periodo 1951-2000**

Ortona (1951-2000)												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Pioggia totale (mm)	62.9	50.2	57.3	49.7	36.8	36.9	34.4	47.7	64.6	79.9	87.7	83.0
Giorni piovosi (No.)	7	7	7	6	5	5	4	4	5	7	8	8

I dati di temperatura dell'aria ricavati dalla stazione di Ortona delle Rete Mareografica Nazionale, situata presso molo Martello nel porto di Ortona, relativi agli anni 2012 e 2013 (Figura 3.8), mostrano un andamento generalmente in linea con la serie storica precedentemente analizzata (sito web: www.mareografico.it).

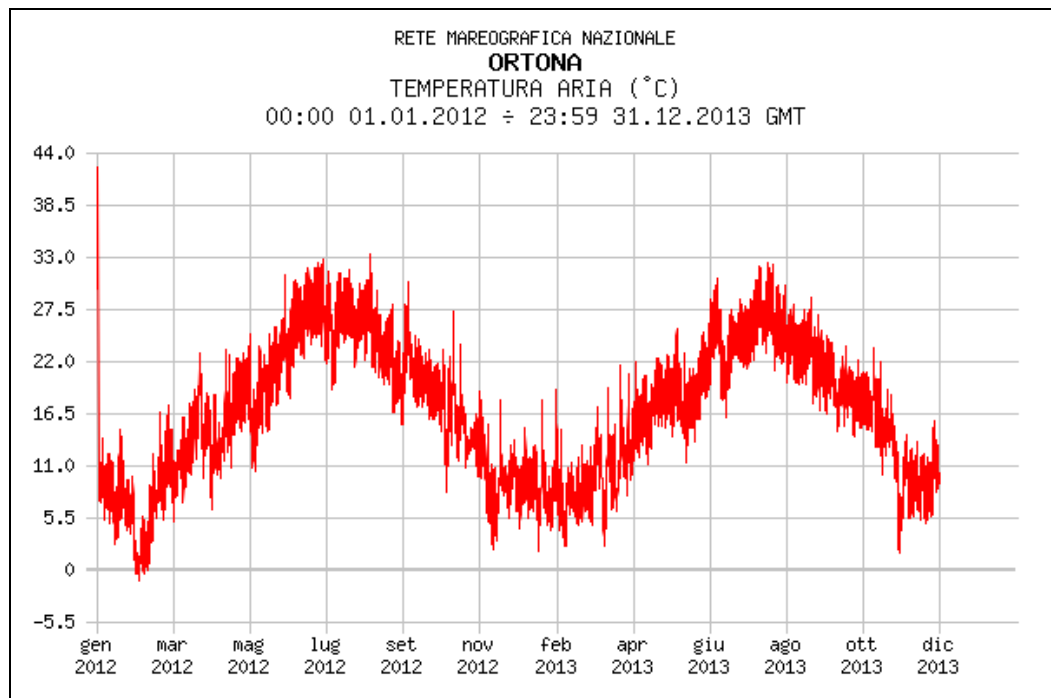


Figura 3.8: Temperatura dell'Aria - Ortona (2012-2013) (sito web: www.mareografico.it)

Umidità Relativa

Per quanto riguarda i dati di Umidità relativa e Pressione atmosferica, sono stati considerati quelli relativi al biennio 2012-2013, rilevati dalla stazione di Ortona, della Rete Mareografica Nazionale, ubicata presso il Molo Martello, nel porto di Ortona (sito web: www.mareografico.it).

L'andamento dell'umidità relativa (Figura 3.9), mostra modeste variazioni, con valori che tendono tuttavia ad aumentare nel periodo autunno-inverno e a diminuire nel periodo primavera-estate.

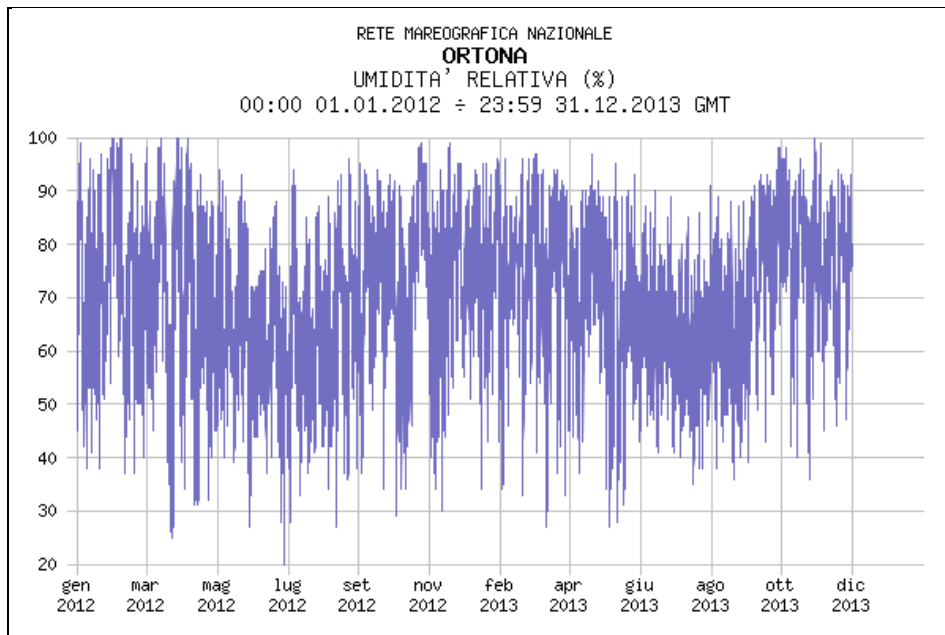


Figura 3.9: Umidità Relativa - Ortona (2012-2013) (sito web: www.mareografico.it)

Regime Anemologico

Le osservazioni riguardanti i venti sono state ricavate dalla stazione di Ortona della Rete Maerografica Nazionale, ubicata presso il Molo Martello, nel porto di Ortona.

Di seguito si riporta un confronto tra i dati relativi alla serie storica 1987-2013 e quelli relativi al solo anno 2013 (Figura 3.10) (elaborazioni da sito web: www.idromare.it).

Come mostrato dalla figura sottostante, i venti rilevati nel 2013 confermano quanto registrato storicamente ad Ortona. I venti prevalenti provengono da terra e sono compresi tra Ovest-Sud-Ovest e Nord-Ovest, mentre la percentuale di calme, relativamente bassa nel 2013 (3%), risulta in media più elevata nella serie storica (6% tra l'87 e il 2013).

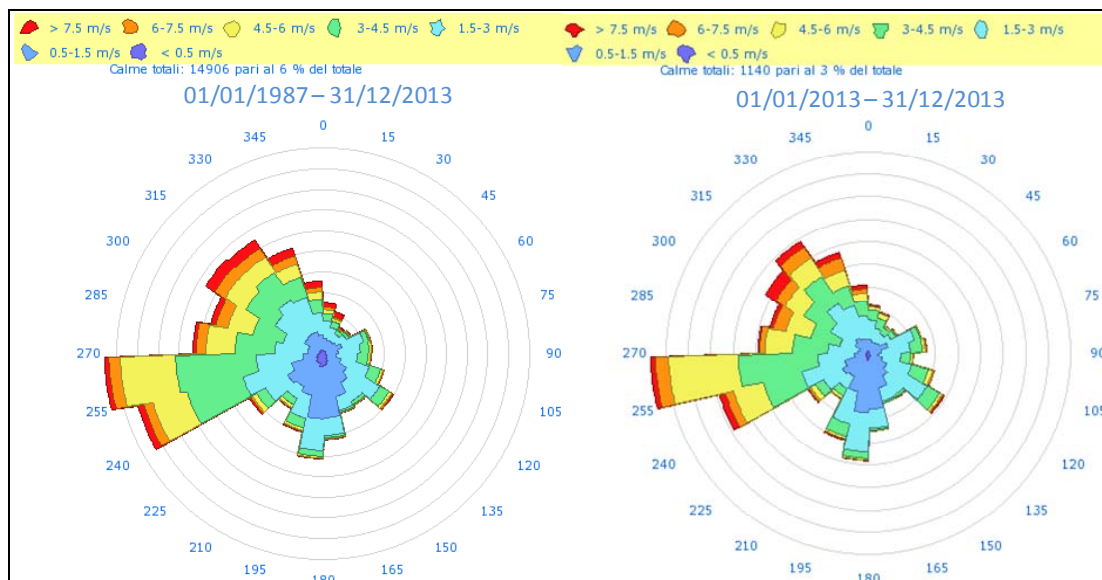


Figura 3.10: Confronto Rose dei Venti Ortona - Serie Storica Vs 2013

A livello stagionale, come mostrato in Figura 3.11, le rose dei venti relative al 2013 indicano come la componente di venti proveniente da Ovest sia presente tutto l'anno e sia prevalente sugli altri settori (elaborazioni da sito web: www.idromare.it).

La primavera mostra, tuttavia, una certa variabilità: ai venti prevalenti da Ovest e del 4° quadrante si aggiungono i contributi dei venti provenienti da Sud-Est e da Sud.

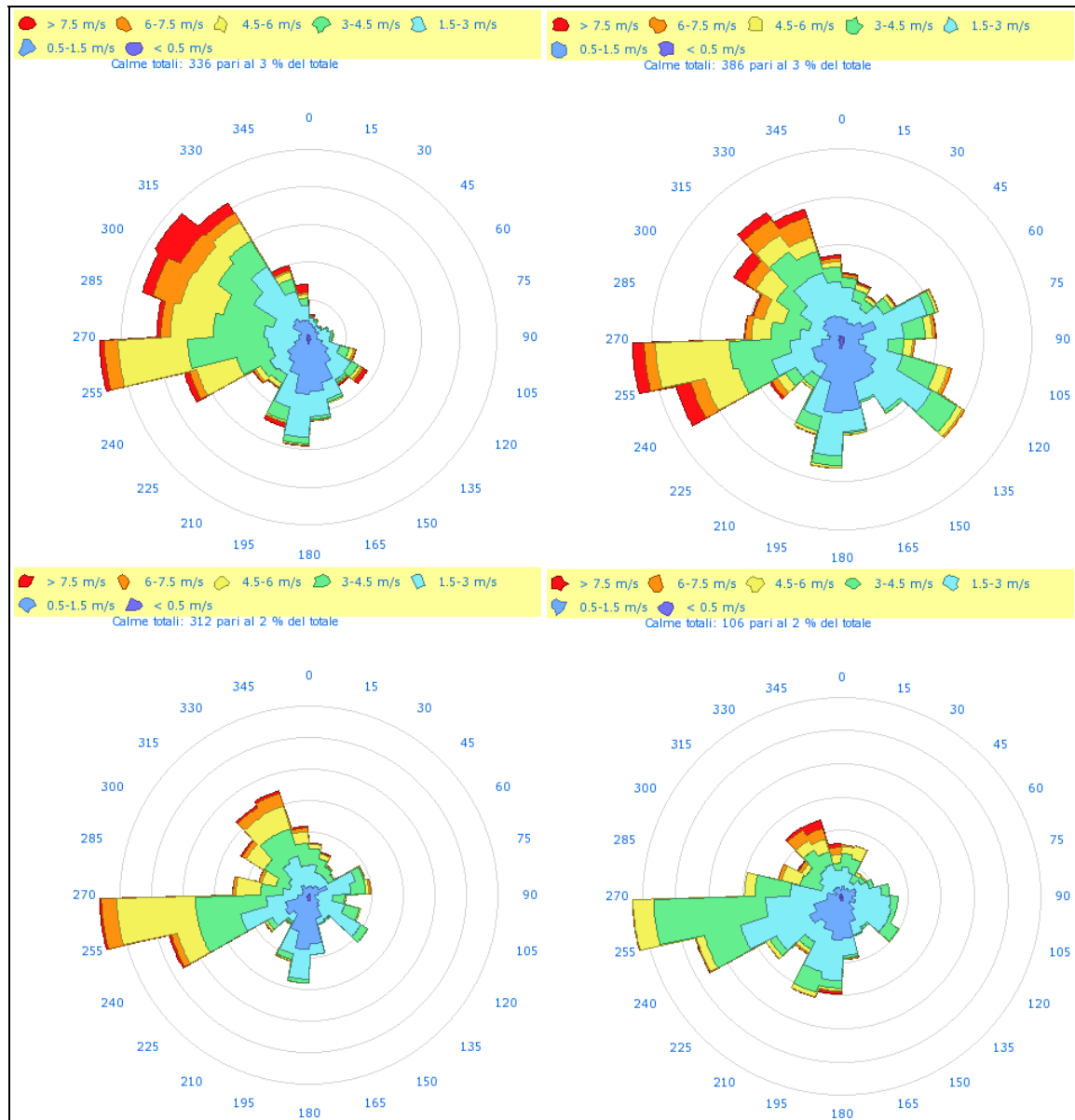


Figura 3.11: Rose dei Venti Stagionali - Ortona (2012)

3.2.2 Normativa di Riferimento sulla Qualità dell'Aria

Gli standard di qualità dell'aria sono stabiliti dal Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No.155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" e s.m.i., pubblicato sulla G.U. No. 216 del 15 Settembre 2010 (Suppl. Ordinario No. 217) e in vigore dal 30 Settembre 2010, così come modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 24 Dicembre 2012, No. 250.

Tale Decreto abroga:

- Art. 21, Comma b: il precedente D. Lgs 21 Maggio 2004, No. 183 "Attuazione della Direttiva 2002/3/CE relativa all'Ozono nell'Aria";
- Art. 21, Comma q: il precedente Decreto Ministeriale 2 Aprile 2002, No. 60 "Recepimento della Direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 Aprile 1999 concernente i Valori Limite di Qualità dell'Aria Ambiente per il Biossido di Zolfo, il Biossido di Azoto, gli Ossidi di Azoto, le Particelle e il Piombo e della Direttiva 2000/69/CE relativa ai Valori Limite di Qualità dell'Aria Ambiente per il Benzene ed il Monossido di Carbonio".

Per quanto riguarda l'ozono, di seguito si riportano i valori obiettivo e gli obiettivi a lungo termine, come stabiliti dalla normativa vigente.

Tabella 3.5: Ozono - Valori Obiettivo e Obiettivi a Lungo Termine

Valori Obiettivo		
Finalità	Periodo di Mediazione	Valore Obiettivo
Protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore ⁽¹⁾	120 µg/m ³ da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni ⁽²⁾
Protezione della vegetazione	Da Maggio a Luglio	AOT40 ⁽³⁾ (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 18.000 µg/m ³ .h come media su 5 anni ⁽²⁾
Obiettivi a Lungo Termine		
Finalità	Periodo di Mediazione	Obiettivi a Lungo Termine
Protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile	120 µg/m ³
Protezione della vegetazione	Da Maggio a Luglio	AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 6.000 µg/m ³ .h

Note:

(1) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore deve essere determinata esaminando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata è riferita al giorno nel quale la stessa si conclude. La prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.

(2) Se non è possibile determinare le medie su tre o cinque anni in base ad una serie intera e consecutiva di dati annui, la valutazione della conformità ai valori obiettivo si può riferire, come minimo, ai dati relativi a:

- Un anno per il valore-obiettivo ai fini della protezione della salute umana.
- Tre anni per il valore-obiettivo ai fini della protezione della vegetazione.

(3) AOT40: somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00.

Nella successiva tabella vengono riassunti i valori limite per i principali inquinanti ed i livelli critici per la protezione della vegetazione per il Biossido di Azoto e per gli Ossidi di Azoto come indicato dal sopraccitato Decreto.

Tabella 3.6: Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No.155

Periodo di Mediazione	Valore Limite/Livello Critico
BIOSSIDO DI ZOLFO (SO²)	
1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile
24 ore	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile
anno civile e inverno (1/10-31/03) (protezione della vegetazione)	20 µg/m ³
BIOSSIDO DI AZOTO (NO²)	
1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m ³
OSSIDI DI AZOTO (NO_x)	
anno civile (protezione della vegetazione)	30 µg/m ³
POLVERI SOTTILI (PM₁₀)	
24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m ³
POLVERI SOTTILI (PM_{2.5})	
FASE I	
anno civile	25 µg/m ³ ⁽¹⁾
FASE II	
anno civile	⁽²⁾
PIOMBO	
anno civile	0.5 µg/ m ³ ⁽³⁾
BENZENE	
anno civile	5 µg/ m ³
MONOSSIDO DI CARBONIO	
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³

Note:

- (1) Valore limite da raggiungere entro il 1 Gennaio 2015
- (2) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m³ e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.
- (3) In caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali e presso siti contaminati da decenni di attività industriali, il valore limite da rispettare fino al 1 Gennaio 2010 è pari a 1.0 µg/m³. Le aree in cui si applica tale valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1,000 m rispetto alle fonti industriali.

3.2.3 Qualità dell'Aria nella Zona Costiera

3.2.3.1 Considerazioni Generali

I fenomeni di inquinamento dell'ambiente atmosferico sono strettamente correlati alla presenza sul territorio di attività umane e produttive di tipo industriale ed agricolo e di infrastrutture di collegamento, etc..

L'inquinamento immesso nell'atmosfera subisce sia effetti di diluizione e di trasporto in misura pressoché illimitata dovuti alle differenze di temperatura, alla direzione e velocità dei venti ed agli ostacoli orografici esistenti, sia azioni di modifica o di trasformazione in conseguenza alla radiazione solare ed alla presenza di umidità atmosferica, di pulviscolo o di altre sostanze inquinanti preesistenti.

A livello del tutto generale, le sorgenti maggiormente responsabili dello stato di degrado atmosferico sono costituite da insediamenti industriali, insediamenti abitativi o assimilabili (consumo di combustibili per riscaldamento, etc.), settore agricolo (consumo di combustibili per la produzione di forza motrice) e settore dei trasporti.

Le sostanze immesse in atmosfera possono ritrovarsi direttamente nell'aria ambiente (inquinanti primari), oppure possono subire processi di trasformazione dando luogo a nuove sostanze inquinanti (inquinanti secondari). Gli agenti inquinanti tipicamente monitorati sono SO₂, CO, NO_x, O₃ e le polveri sospese.

3.2.3.2 Qualità dell'Aria nell'Area di Interesse

L'area di intervento è situata off-shore a circa 7 km dalle coste dell'Abruzzo.

Per la caratterizzazione della qualità dell'aria nell'area di interesse si è fatto riferimento in prima analisi al Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria, approvato con Delibera di Giunta Regionale No. 861/c del 13 Agosto 2007 e Delibera di Consiglio Regionale No. 79/4 del 25 Settembre 2007, che riporta la zonizzazione del territorio regionale in funzione dei livelli di inquinamento della qualità dell'aria ambiente. Dall'esame del piano risulta che:

- la fascia costiera contigua al Comune di Ortona, fino a Pescara, ricade in "zone di mantenimento", con concentrazione stimata per ossidi di zolfo, ossidi di azoto, particolato PM₁₀, monossido di carbonio e benzene inferiore al valore limite di normativa;
- il Comune di Pescara, nonché i limitrofi territori del Comune di San Giovanni Teatino e Chieti, costituiscono una "zona di risanamento metropolitano" per la quale si rilevano superamenti dei limiti e del margine di tolleranza stabiliti dalla normativa.

Con riferimento alla zona metropolitana, si evidenzia che essa include i principali centri abitati a livello regionale, un aeroporto, una zona industriale, un porto etc.

Nel seguito del presente paragrafo sono riportati i dati relativi ai più recenti monitoraggi della qualità dell'aria per:

- il Comune di Pescara (dati rilevati su rete fissa relativi all'anno 2013);
- il Comune di Ortona (dati rilevati su rete mobile relativi al 2009).

Tali dati possono fornire elementi utili per la descrizione dello stato generale della qualità dell'aria nelle aree costiere prossime a quella di intervento.

3.2.3.2.1 Rete Fissa di Monitoraggio

Dati di qualità dell'aria sono disponibili presso le centraline di Pescara, ubicate ad una distanza di circa 18.4 km.

In particolare, la rete di monitoraggio del Comune di Pescara è composta da 6 centraline, descritte nella seguente tabella, più una stazione meteorologica¹ (ARTA Abruzzo, 2014) (Figura 3.12).

¹ Non riportata in Tabella 3.7.



Figura 3.12: Stazioni di Monitoraggio Qualità dell'Aria ARTA Abruzzo - Pescara (ARTA Abruzzo, 2014)

Tabella 3.7: Centraline di Monitoraggio Pescara

Nome	Gestione	Tipo	Sito	Parametri Monitorati
Corso Vittorio Emanuele II	Comune Pescara - ARTA	Traffico	Urbano	NO _x e CO
Via Firenze	Comune Pescara - ARTA	Traffico	Urbano	NO _x , PM ₁₀ -PM _{2.5} , BTX, SO ₂ e B(a)P su PM ₁₀
Via Sacco	Comune Pescara - ARTA	Traffico	Sub-Urbano	O ₃ , NO _x e PM ₁₀
Teatro D'Annunzio	Comune Pescara - ARTA	Fondo	Urbano	SO ₂ , CO, NO _x , O ₃ , PM ₁₀ -PM _{2.5} , BTX e B(a)P su PM ₁₀
Piazza Grue	Comune Pescara - ARTA	Fondo	Urbano	NO _x , PM ₁₀ -PM _{2.5} e BTX
Viale Gabriele D'Annunzio	Comune Pescara - ARTA	Traffico	Urbano	CO, Metalli su polveri, BTX

Biossido di Zolfo (SO₂)

Come mostrato nella successiva figura, i valori di SO₂ misurati presso la stazione di Teatro D'Annunzio per l'anno 2013, sono risultati sempre molto bassi. Il valore limite rintracciabile nella normativa è di 20 µg/m³ (livello critico per la protezione della vegetazione) ampiamente fuori scala dal grafico sotto riportato.

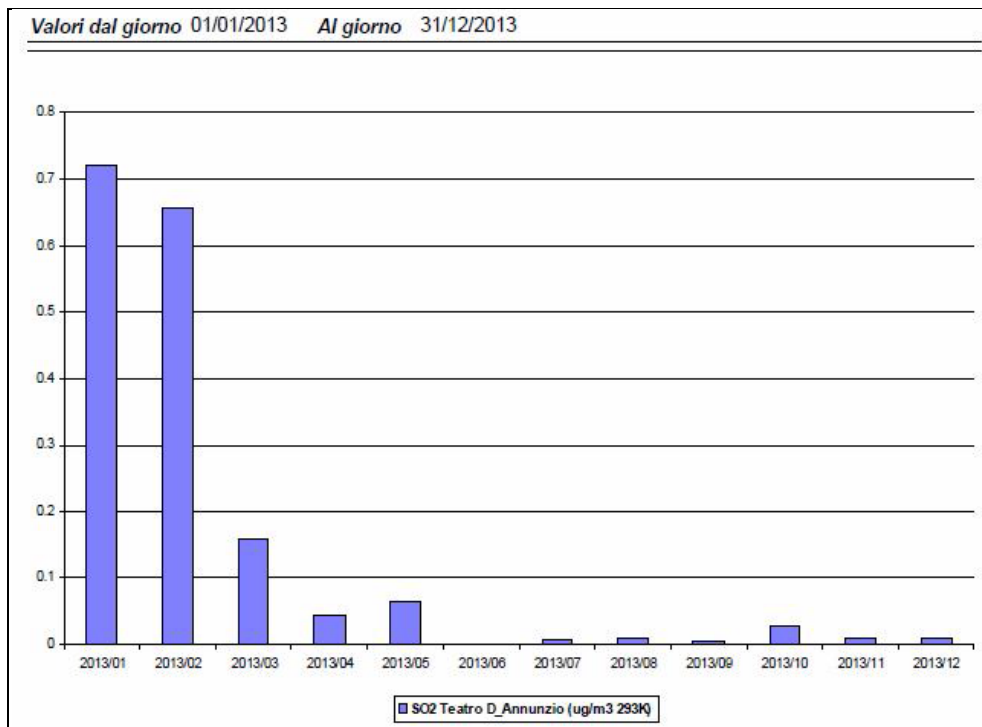


Figura 3.13: Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria di Pescara - SO₂ - valori mensili (2013)

Biossido di Azoto (NO₂)

Come mostrato nella seguente figura (nella quale è stato indicato in rosso il valore limite, riferito all'anno civile), il Biossido di Azoto segue un andamento simile a quanto riscontrato per gli altri inquinanti gassosi. Nel periodo invernale i valori raggiungono un massimo, subiscono una flessione nel periodo estivo e tendono ad aumentare in autunno. Per le centraline da traffico, questo andamento non risulta del tutto rispettato in quanto sono presenti valori significativi anche nei mesi estivi.

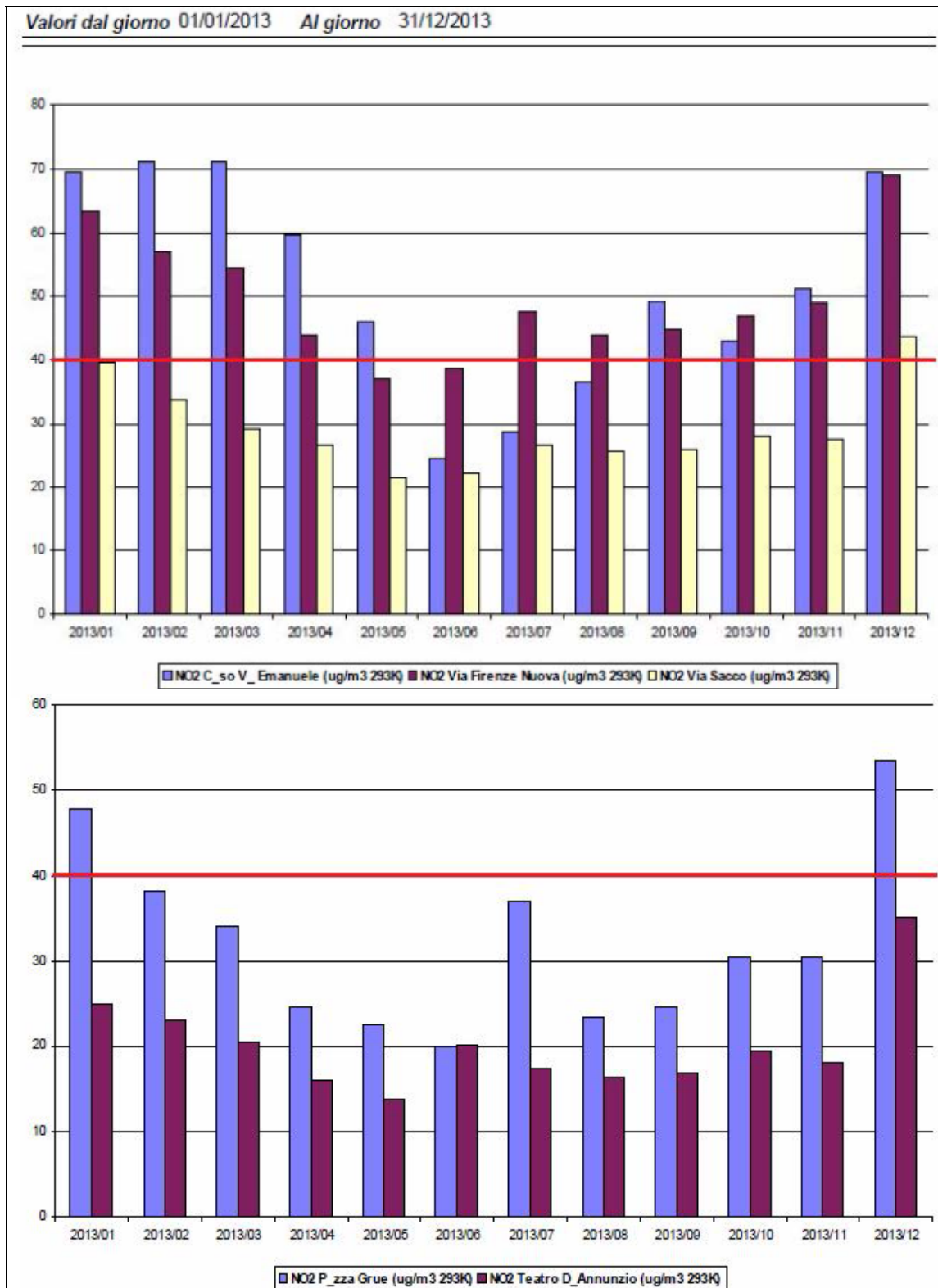


Figura 3.14: Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria di Pescara - NO₂ - valori mensili (2013)

Il valore limite per l'anno civile è di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media nell'anno. Nel 2013, solo nelle centraline di Via Firenze e di C.so Vittorio Emanuele (centraline da traffico) tale limite è stato superato (Tabella 3.8).

Tabella 3.8: NO₂ - Confronto dei Valori Misurati (2013) con i Limiti definiti dal D. Lgs 155/10

CENTRALINA	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valore medio annuo
Via Firenze	49
C.so Vittorio Emanuele	51
Teatro D'Annunzio	20
P.zza Grue	32
Via Sacco	30
VALORE LIMITE ANNUALE	40

Il valore orario da non superare più di 18 volte per anno civile indicato dalla normativa è di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nel 2013, tale valore di soglia è stato superato solo in una occasione nella stazione di Via Firenze (centralina da traffico) il 5 Dicembre alle ore 20:00 (209 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Esaminando i valori di CO nello stesso orario e sulla stessa centralina (3.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), tuttavia, si evidenzia che i valori elevati sono da attribuire a un evento del tutto occasionale.

Ossidi di Azoto (NO_x)

Per quanto riguarda gli Ossidi di Azoto, il D. Lgs 155/10 indica come "livelli critici per la protezione della vegetazione", valori limite annuali superiori a 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tale limite risulta superato, nel 2013, in tutte le stazioni di Pescara in cui questo inquinante viene misurato (Tabella 3.9).

Tabella 3.9: NO_x - Superi dei Limiti di Valore Medio Annuo (2013) definiti dal D. Lgs 155/10

CENTRALINA	NO _x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Valore medio dei valori orari
Via Firenze	82
C.so Vittorio Emanuele	112
Teatro D'Annunzio	35
P.zza Grue	47
Via Sacco	47
VALORE LIMITE ANNUALE	30

Polveri Sottili (PM₁₀ e PM_{2.5})

Come si può osservare dalla seguente figura, il PM₁₀ è pressoché indipendente dal sito di misurazione. Le due centraline da traffico, Via Sacco e Via Firenze, presentano infatti sostanzialmente gli stessi valori di Teatro D'Annunzio, stazione di fondo.

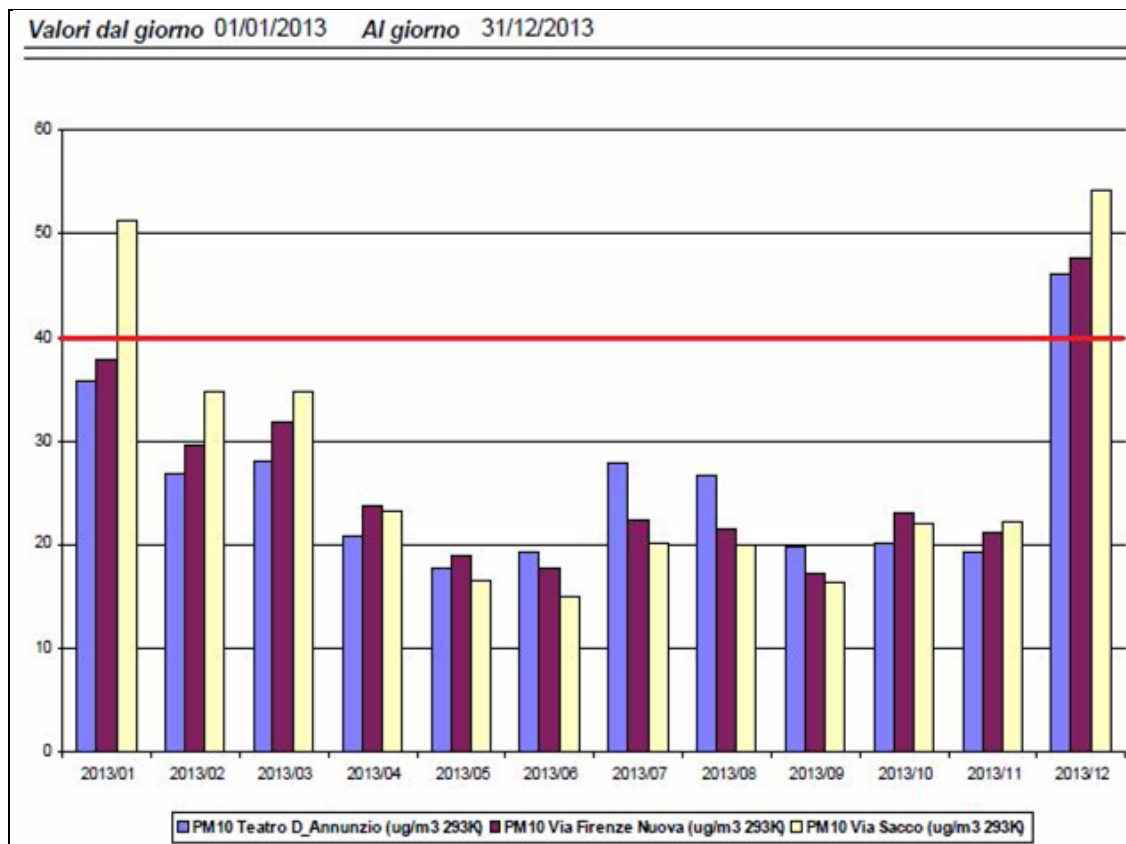


Figura 3.15: Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria di Pescara - PM₁₀ - valori mensili (2013)

Le medie dei valori per il 2013 delle stazioni sono risultate inferiori al limite di legge (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e pari a 26 (Via Firenze e Teatro D'Annunzio) e 28 (Via Sacco) $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Il valore di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ costituisce il valore limite come media giornaliera da non superare più di 35 volte per l'anno civile. Il numero di superamenti per l'anno 2013 è stato di 30 per la centralina di Via Firenze, di 40 per Via Sacco e di 25 a Teatro D'Annunzio.

Da Settembre 2011 vengono inoltre misurate le polveri sottili PM_{2.5}. Questo inquinante viene valutato unicamente presso le stazioni di Via Firenze e di Teatro D'Annunzio.

Così come il particolato sottile, anche il PM_{2.5} è quasi completamente indipendente dal sito di misurazione: le due centraline presentano infatti sostanzialmente gli stessi valori medi. Il valore di 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (indicato con linea rossa), rappresenta il valore obiettivo per l'anno civile, che dovrà essere raggiunto senza tolleranza alla data del 1° Gennaio 2015. Per le stazioni di Via Firenze e Teatro D'Annunzio, nel 2013 i valori medi annui sono risultati rispettivamente pari a 18 e 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

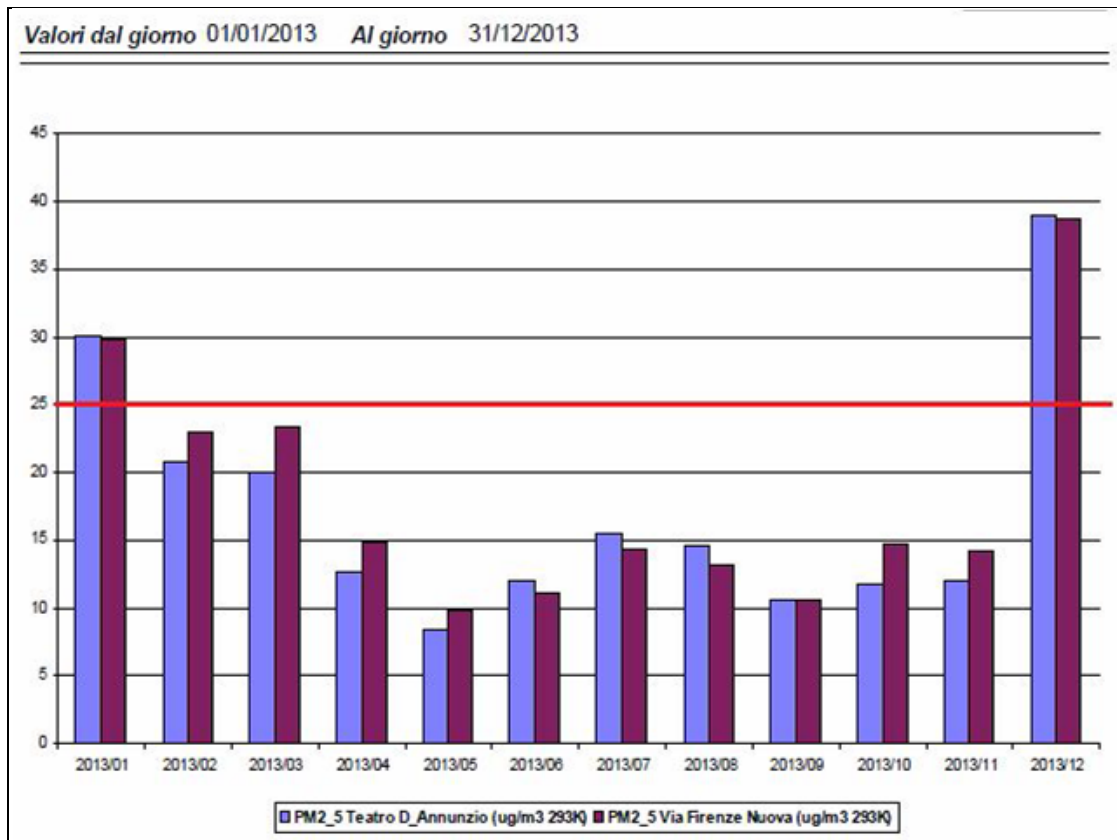


Figura 3.16: Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria di Pescara - PM_{2.5} - valori mensili (2013)

Monossido di Carbonio (CO)

Il valore limite di CO (media massima giornaliera calcolata su 8 ore) è di 10 mg/m³; tale valore è abbondantemente rispettato in tutte le centraline di Pescara, come mostrato dalla seguente figura. Tuttavia, anche se i valori sono bassi, si può constatare come l'andamento, anche per questo inquinante, sia simile a quello degli altri inquinanti gassosi.

Le stazioni da traffico, in particolare, riportano valori più elevati.

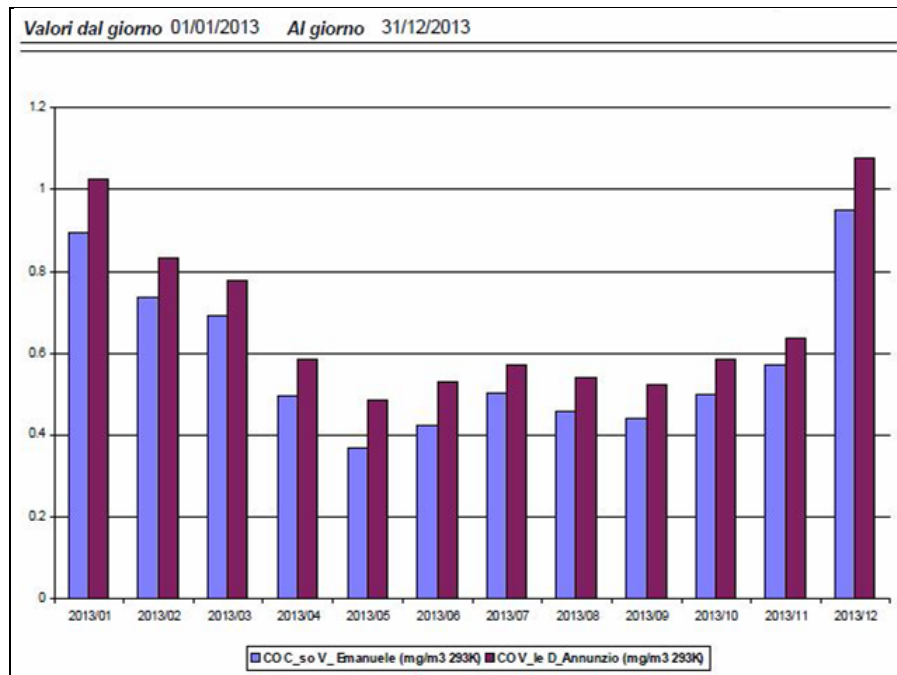


Figura 3.17: Rete di Monitoraggio della Qualità dell’Aria di Pescara - CO - valori mensili (2013)

Ozono (O₃)

La rete di Pescara presenta analizzatori di Ozono presso le stazioni di Via Sacco e di Teatro D’Annunzio e i valori rilevati nel 2013 sono praticamente simili in entrambe le stazioni di misurazione.

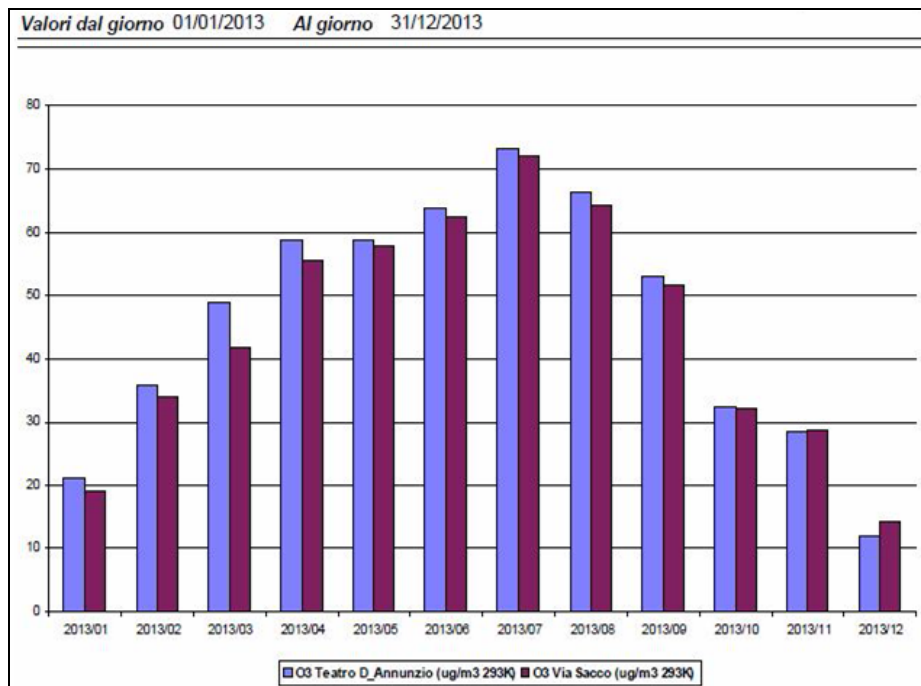


Figura 3.18: Rete di Monitoraggio della Qualità dell’Aria di Pescara - O₃ - valori mensili (2013)

Per tale inquinante il D. Lgs 155/10 stabilisce la massima concentrazione media giornaliera su 8 ore, determinata esaminando medie consecutive di 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Il valore di riferimento da non superare più di 25 volte per anno civile è di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nel 2013 tale limite è stato superato in 29 occasioni presso la stazione di Via Sacco (centralina da traffico) e in 22 occasioni presso quella di Teatro D'Annunzio (centralina da fondo).

Particolarmente importante per l'Ozono risultano essere la soglia di informazione e di allarme riferita al massimo valore orario.

I valori più elevati (come mostrato dalla figura precedente) si riscontrano nei mesi centrali dell'anno, a seguito di reazioni fotochimiche in atmosfera.

I valori massimi orari riscontrati nelle centraline sono quelli relativi ai mesi di Luglio e Agosto: come mostrato dalla seguente tabella, le soglie di informazione e di allarme non sono mai state raggiunte.

Tabella 3.10: O₃ - Confronto con Valori Soglia Informazione/Allarme definiti dal D. Lgs 155/10

Centralina	Giorno	Valore Medio Orario Massimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore Soglia di Normativa Media Oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
			Informazione	Allarme
Teatro D'Annunzio	6/08/13	156	180	240
Via Sacco	26/07/13 6/08/13	154		

Benzene

Il valore limite del Benzene è di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per tutto l'anno civile. Come si osserva dalla seguente figura, i valori più elevati sono raggiunti nelle centraline di traffico di Viale D'Annunzio e di Via Firenze.

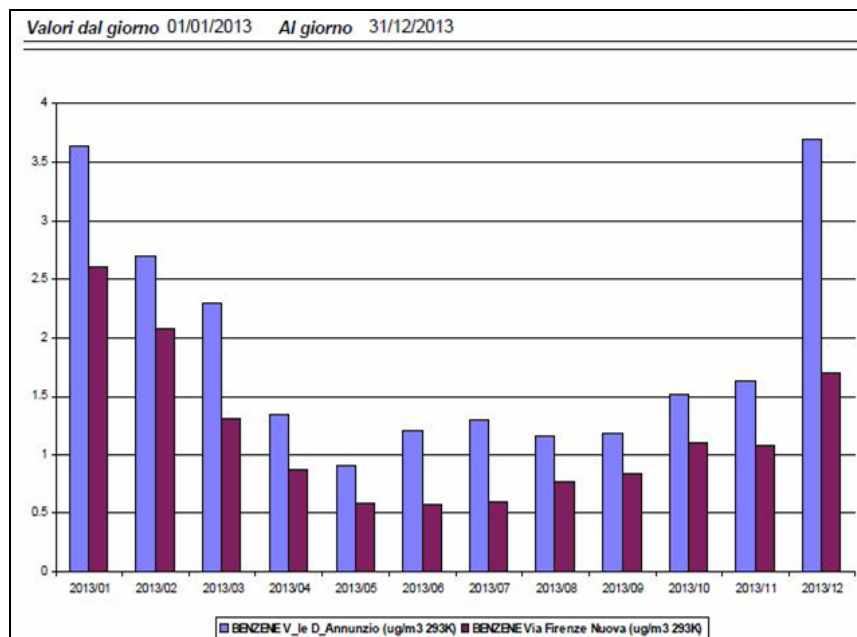


Figura 3.19: Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria di Pescara - Benzene - valori mensili (2013)

3.2.3.2.2 Rete Mobile di Monitoraggio

Nel presente paragrafo sono illustrati i dati relativi a No.2 campagne di monitoraggio condotte nel 2009 con mezzo mobile nel Comune di Ortona, nella Frazione di Villa Caldari, ubicata nell'entroterra a circa 6 km dal mare e a circa 16 km dall'area di prevista ubicazione del pozzo esplorativo Elsa 2, in direzione SSO (Figura 3.20):

- una dal 8 Giugno al 5 Luglio;
- una dal 4 Novembre al 3 Dicembre.

Si evidenzia che l'area di ubicazione della centralina risulta non distante da insediamenti industriali e dal tracciato autostradale.

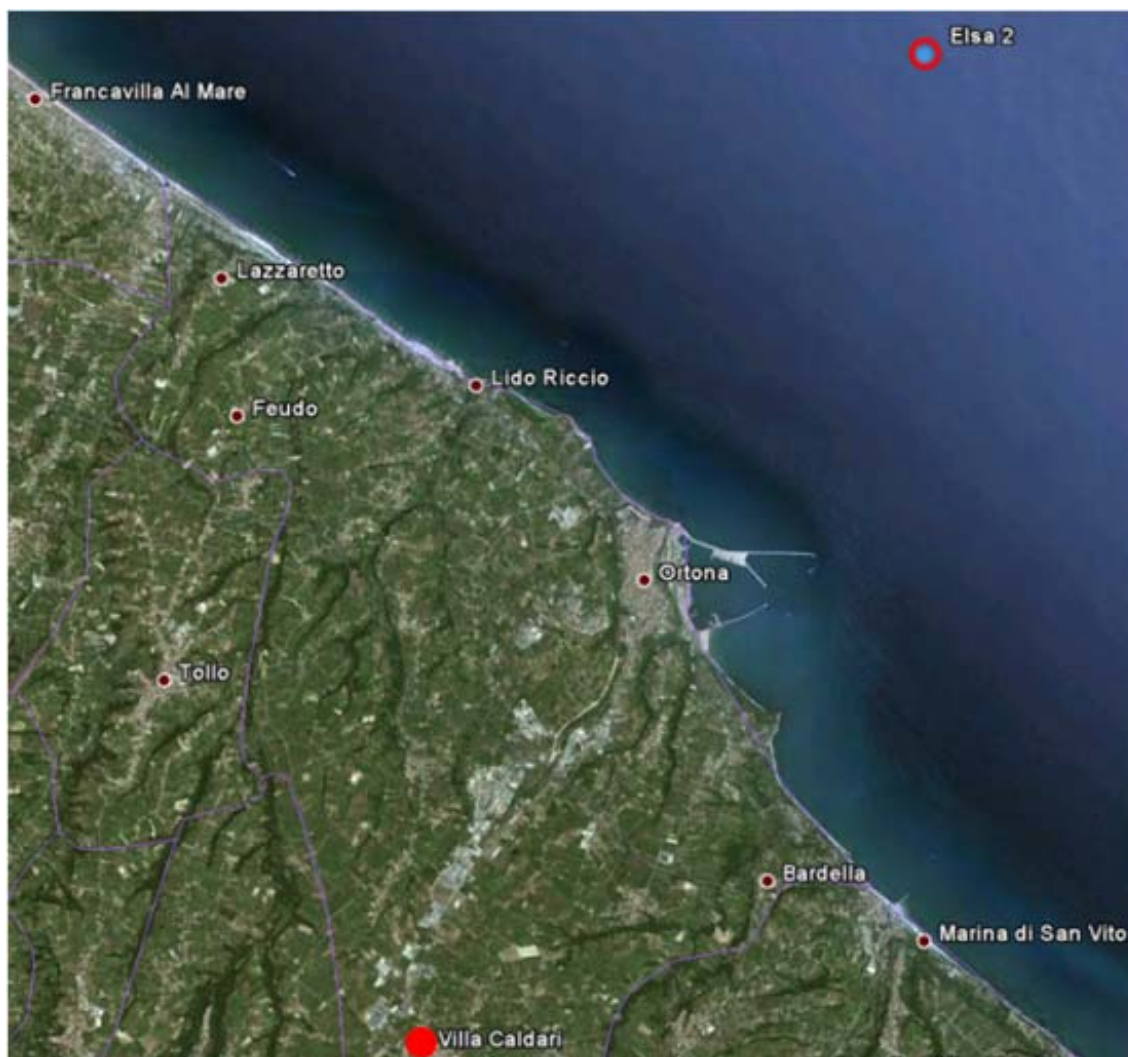


Figura 3.20: Monitoraggi Qualità dell’Aria con Mezzo Mobile, Villa Caldari (Fraz. Ortona) - 2009

Nel seguito sono riportati i risultati delle misure effettuate dal mezzo mobile in tali campagne (sito web: www.artaabruzzo.it).

Tabella 3.11: Campagna di Monitoraggio Giugno-Luglio 2009, Ortona - Medie Giornaliere e Valori Massimi Orari (sito web: www.artaabruzzo.it)

Data	Valore	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	Benzene (µg/m ³)
08/06/09	Media Giornaliera	7	27	99	0.3
	Massimo Orario	17	89	120	0.7
09/06/09	Media Giornaliera	15	35	92	0.5
	Massimo Orario	44	85	140	0.9
10/06/09	Media Giornaliera	11	22	100	0.4
	Massimo Orario	23	41	134	0.7
11/06/09	Media Giornaliera	8	21	111	0.3
	Massimo Orario	15	35	136	0.5
12/06/09	Media Giornaliera	9	23	110	0.4
	Massimo Orario	18	32	136	1
13/06/09	Media Giornaliera	7	26	122	0.4
	Massimo Orario	14	43	156	0.8
14/06/09	Media Giornaliera	6	20	114	0.4
	Massimo Orario	10	32	148	0.7
15/06/09	Media Giornaliera	11	27	119	0.4
	Massimo Orario	21	61	154	0.7
16/06/09	Media Giornaliera	10	31	139	0.4
	Massimo Orario	19	49	182	0.7
17/06/09	Media Giornaliera	11	32	117	0.4
	Massimo Orario	17	81	149	0.7
18/06/09	Media Giornaliera	8	21	115	0.3
	Massimo Orario	15	35	150	0.5
19/06/09	Media Giornaliera	8	25	123	0.4
	Massimo Orario	15	42	163	0.6
20/06/09	Media Giornaliera	7	31	114	0.3
	Massimo Orario	12	104	160	1.1
21/06/09	Media Giornaliera	5	10	92	0.4
	Massimo Orario	13	25	105	0.8
22/06/09	Media Giornaliera	5	19	94	0.3
	Massimo Orario	13	81	101	0.4
23/06/09	Media Giornaliera	6	10	86	0.3
	Massimo Orario	13	26	101	0.4
24/06/09	Media Giornaliera	7	13	80	0.4
	Massimo Orario	17	24	119	0.7
25/06/09	Media Giornaliera	9	14	94	0.4
	Massimo Orario	21	32	121	1.6
26/06/09	Media Giornaliera	8	16	99	0.4
	Massimo Orario	14	32	126	0.6
27/06/09	Media Giornaliera	7	17	88	0.3
	Massimo Orario	18	32	125	0.8
28/06/09	Media Giornaliera	7	16	103	0.4
	Massimo Orario	17	29	147	0.7
29/06/09	Media Giornaliera	15	21	95	0.4
	Massimo Orario	62	38	132	0.6
30/06/09	Media Giornaliera	7	16	106	0.4
	Massimo Orario	14	35	143	0.7
01/07/09	Media Giornaliera	7	18	107	0.4
	Massimo Orario	10	27	150	0.5

Data	Valore	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	Benzene (µg/m ³)
04/07/09	Media Giornaliera	8	29	123	0.3
	Massimo Orario	14	47	159	0.6
05/07/09	Media Giornaliera	7	21	96	0.4
	Massimo Orario	15	81	136	0.7

Tabella 3.12: Campagna di Monitoraggio Novembre-Dicembre 2009, Ortona - Medie Giornaliere e Valori Massimi Orari (sito web: www.artaabruzzo.it)

Data	Valore	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	Benzene (µg/m ³)
04/11/09	Media Giornaliera	7	22	61	0.5
	Massimo Orario	19	54	73	0.7
05/11/09	Media Giornaliera	10	30	55	0.5
	Massimo Orario	35	85	75	1.2
06/11/09	Media Giornaliera	13	21	43	0.7
	Massimo Orario	30	66	66	1.4
11/11/09	Media Giornaliera	13	33	47	0.9
	Massimo Orario	31	77	66	4.3
12/11/09	Media Giornaliera	9	18	59	0.7
	Massimo Orario	28	42	76	1.9
13/11/09	Media Giornaliera	9	20	65	0.6
	Massimo Orario	36	45	78	1
14/11/09	Media Giornaliera	13	29	53	1
	Massimo Orario	26	66	69	2.4
15/11/09	Media Giornaliera	10	29	53	1
	Massimo Orario	21	68	75	2.7
16/11/09	Media Giornaliera	15	54	41	0.9
	Massimo Orario	21	249	62	1.9
17/11/09	Media Giornaliera	15	38	37	0.9
	Massimo Orario	21	93	59	2.7
18/11/09	Media Giornaliera	16	31	31	0.8
	Massimo Orario	32	49	47	1.3
19/11/09	Media Giornaliera	20	33	27	1
	Massimo Orario	59	64	49	1.5
20/11/09	Media Giornaliera	11	32	37	0.7
	Massimo Orario	14	43	55	1
21/11/09	Media Giornaliera	12	40	38	7
	Massimo Orario	20	73	48	1
22/11/09	Media Giornaliera	9	38	41	0.7
	Massimo Orario	15	53	57	1.4
23/11/09	Media Giornaliera	15	43	44	0.8
	Massimo Orario	32	112	69	2
24/11/09	Media Giornaliera	17	48	52	0.8
	Massimo Orario	47	115	80	1.6
25/11/09	Media Giornaliera	10	28	59	0.7
	Massimo Orario	25	57	77	2.2
26/11/09	Media Giornaliera	12	27	57	0.7
	Massimo Orario	26	61	80	1.9
27/11/09	Media Giornaliera	17	42	49	0.9
	Massimo Orario	35	114	75	1.7
28/11/09	Media Giornaliera	14	25	63	0.6

Data	Valore	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	Benzene (µg/m ³)
	Massimo Orario	64	80	82	1.9
29/11/09	Media Giornaliera	8	21	70	0.7
	Massimo Orario	22	43	97	1.5
30/11/09	Media Giornaliera	2	29	90	0.3
	Massimo Orario	4	49	99	0.3
01/12/09	Media Giornaliera	10	23	67	0.5
	Massimo Orario	38	69	83	1.7
02/12/09	Media Giornaliera	19	53	47	0.6
	Massimo Orario	59	146	70	1.1
03/12/09	Media Giornaliera	16	28	56	0.7
	Massimo Orario	40	102	72	1.9

I risultati di tali campagne hanno pertanto mostrato, tenendo in considerazione il periodo di tempo limitato, come:

- NO₂: i valori massimi orari sono risultati sempre ampiamente sotto il valore limite indicato dalla normativa (il valore massimo, riscontrato il 28/11/09 è pari a 64 µg/m³). I valori medi giornalieri seppur non direttamente confrontabili, sono risultati sempre ampiamente inferiori rispetto al valore limite indicato per la media annua, dalla normativa (il valore medio giornaliero più alto, riscontrato il 19/11/09 è pari a 20 µg/m³);
- PM₁₀: i valori medi giornalieri, nel periodo estivo, non hanno mai superato il valore limite indicato dalla normativa. In periodo autunnale si sono riscontrati due superamenti del valore limite (**54 µg/m³** il 16/11/09 e **53 µg/m³** il 02/12/09), per il quale la normativa indica un numero massimo di 35 superi per anno civile;
- O₃: i valori forniti dalle campagne di misura (media massima oraria e media giornaliera) non permettono un corretto confronto con i valori limite indicati dalla normativa (media massima giornaliera calcolata su 8 ore). Tuttavia è possibile osservare, nel periodo estivo, almeno 4 superi di tale valore limite, laddove lo stesso limite è stato superato dal valore medio giornaliero (**122 µg/m³** il 13/06, **139 µg/m³** il 16/06, **123 µg/m³** il 19/06 e **123 µg/m³** il 04/07). Si segnala inoltre un superamento della soglia di allarme per l'Ozono, avvenuto il 16/06 (**182 µg/m³**);
- Benzene: sebbene non sia possibile confrontare i valori rilevati con i valori limite indicati da normativa (relativi ad un anno civile), si segnala come durante le campagne effettuate, i valori medi giornalieri generalmente siano risultati ampiamente inferiori al valore limite normativo (5 µg/m³).

3.3 Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse della componente e sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività a progetto. La caratterizzazione della componente ha permesso di rilevare che, sulla base dei dati disponibili per il tratto di costa prospiciente l'area di intervento, la qualità dell'aria non presenta particolari elementi di criticità.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- aree urbane continue e discontinue, nuclei abitativi, edifici isolati (recettori antropici);
- aree naturali protette, aree Natura 2000, IBA (recettori naturali).

Per quanto concerne i recettori antropici, pur in considerazione della distanza dalla costa (circa 7 km), tenuto conto che le ricadute al suolo degli inquinanti emessi possono aversi fino a diversi km di distanza, sono state considerate le aree urbane più prossime.

Nelle vicinanze delle aree a progetto si segnala la presenza sulla costa delle due Riserve Naturali Controllate "Ripari di Giobbe" e "Punta dell'Acquabella", situate rispettivamente a circa 7 e 9 km di distanza. Il sito della Rete Natura 2000 più prossimo risulta essere il SIC IT7140106 "Fosse delle Farfalle", situato circa 12 km a Sud dell'area di interesse. Non risultano invece presenti IBA.

Nella seguente tabella è riportata, in sintesi, la localizzazione dei potenziali recettori individuati in prossimità delle aree di progetto.

Tabella 3.13: Atmosfera, Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori

Descrizione	Relazione con le Opere a Progetto	
	Interferenza Diretta	Distanza Minima
Fascia costiera Ortona	–	circa 7 km in direzione SSO
Fascia costiera Francavilla al Mare	–	circa 11 km in direzione Ovest
Fascia costiera San Vito Chietino	–	circa 11.8 km in direzione Sud
Fascia costiera Rocca San Giovanni	–	circa 14.4 km in direzione Sud
Fascia costiera Pescara	–	circa 16.5 km in direzione Ovest
Fascia costiera Fossacesia	–	circa 17.5 km in direzione Sud
Fascia costiera Torino di Sangro	–	circa 21.6 km in direzione SSE
Riserva Naturale Controllata Ripari di Giobbe	–	circa 7 km in direzione SO
Riserva Naturale Controllata Punta dell'Acquabella	–	circa 9 km in direzione Sud
SIC IT7140106 Fosso delle Farfalle (sublitorale chietino)	–	circa 12 km in direzione Sud

3.4 Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione

3.4.1 Alterazione della Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi

La fase di perforazione, ed in particolare lo svolgimento delle attività di perforazione e registrazioni elettriche in pozzo (preparazione, drilling e logging) comporterà le maggiori emissioni, in relazione alle sorgenti presenti ed alla durata complessiva delle operazioni (circa 107 giorni) rispetto alle altre fasi.

Nel presente paragrafo è riportata la stima dell'impatto sulla qualità dell'aria dovuta al funzionamento dei generatori di potenza necessari per l'alimentazione elettrica degli impianti ed alla presenza dei mezzi navali di supporto (No. 1 Supply Vessel), previsti in tale fase.

La quantificazione complessiva delle relative emissioni degli inquinanti rilasciati è riportata nel Quadro di Riferimento Progettuale (Sezione II) dello SIA (Paragrafo 8.1.2).

Per quanto concerne le ricadute di inquinanti dovute alla fase di perforazione, in virtù dei quantitativi totali emessi e della durata delle attività (stimata in 2,568 ore totali²), si è ritenuto opportuno procedere ad un'analisi dettagliata tramite simulazioni numeriche (modello Calpuff).

Il presente paragrafo è così strutturato:

- stima delle emissioni;
- modello numerico e dati meteorologici utilizzati;
- simulazioni effettuate;
- stima delle ricadute di NO_x, SO_x, Polveri e CO.

3.4.1.1 Stima delle Emissioni

La stima delle emissioni degli inquinanti rilasciati in fase di perforazione è riportata nel Quadro di Riferimento Progettuale, Sezione II, dello SIA (Paragrafi 8.1.2).

Per quanto concerne la generazione del fabbisogno complessivo di energia nella fase di perforazione, è stato ipotizzato il funzionamento di No. 4 motori diesel, su 5 presenti (il quinto motore ha funzione di back-up). Per la stima delle missioni è stata ipotizzata la tipologia di motori Caterpillar 3512B, descritto nella scheda tecnica riportata in Appendice B alla Sezione II dello SIA, funzionanti al 100% del carico, per 24 h/giorno. Ai fini della stima delle emissioni sono stati considerati, per quanto riguarda NO_x e CO, i dati emissivi relativi alla piattaforma GSP Jupiter presa a riferimento, mentre per quanto riguarda i valori per le polveri, è stato fatto riferimento a fattori di emissione disponibili in letteratura per la tipologia di motore considerato.

Le emissioni dovute al supply vessel di supporto in stazionamento presso la piattaforma in tale fase (un generatore in funzione 24h/giorno per il fabbisogno dei sistemi di bordo, due propulsori - al 25% del carico l'uno - ed un *bow-thruster* in funzione 4h/giorno per le manovre) sono state stimate con riferimento a fattori di emissione disponibili in letteratura.

3.4.1.2 Modello Matematico Utilizzato

Le simulazioni numeriche della dispersione degli inquinanti emessi in fase di cantiere e perforazione sono state condotte con il sistema modellistico CALPUFF, sviluppato dalla Sigma Research Corporation per il California Air Resource Board (CARB). La suite modellistica è composta da:

- un modello meteorologico per orografia complessa (CALMET), che può essere utilizzato per la simulazione delle condizioni atmosferiche su scale che vanno dall'ambito locale (qualche km) alla mesoscala (centinaia di km);
- il modello CALPUFF, che utilizza il metodo dei puff gaussiani per la simulazione della dispersione degli inquinanti atmosferici, in condizioni meteorologiche non stazionarie e non omogenee;
- un post processore (CALPOST), che elabora gli output del modello e consente di ottenere le concentrazioni medie ai recettori su diversi intervalli temporali, selezionabili dall'utente.

Nelle simulazioni in oggetto sono stati utilizzati:

- un dominio del modello meteorologico (CALMET) di estensione pari a 48 km x 48 km e passo 1 km;
- un dominio di simulazione della dispersione di inquinanti (CALPUFF), compreso all'interno del modello meteorologico e con maglia più fitta (15 km x 15 km, con passo 250 m, centrato sul posizionamento del Jack-Up in fase di perforazione).

² Ore calcolate considerando 107 giorni.

3.4.1.3 Dati Meteorologici Utilizzati

Per quanto riguarda i dati meteorologici sono stati utilizzati i dati (anno 2012) del modello MM5 (Mesoscale Model, 5a versione), modello meteorologico prognostico sviluppato dalla Pennsylvania State University e dal NCAR (US National Center for Atmospheric Research).

Tale modello fornisce i dati meteorologici di dettaglio in quota ed al suolo richiesti da CALMET. Sono stati acquisiti tali dati del modello MM5 in corrispondenza del punto rappresentativo delle coordinate del pozzo, centrale rispetto al dominio di CALMET (estensione di 40 km x 40 km).

Tali dati sono stati implementati nel modello con lo scopo di ricostruire il campo di vento (mediante CALMET) necessario per la valutazione delle ricadute al suolo degli inquinanti sul dominio. Di seguito si riporta la rosa dei venti dei dati relativi al punto centrale (posizionamento del Jack-Up in fase di perforazione) del modello MM5 per l'anno 2012.

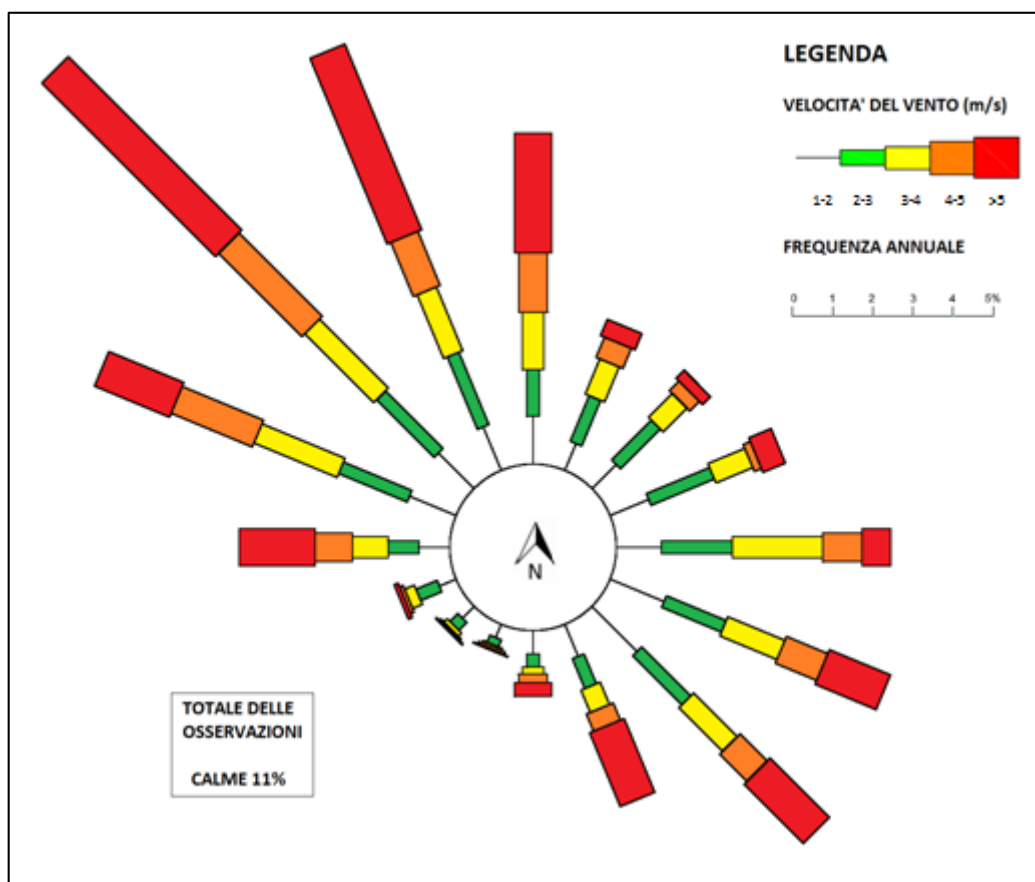


Figura 3.21: Rosa dei Venti 2012 - Dati Meteorologici MM5

Come evidenziato in Figura il modello Calmet ricostruisce un campo di vento in mare con prevalenza di venti paralleli alla costa (asse NO -SE).

È necessario evidenziare che, sebbene la durata della fase di perforazione sia di circa 107 giorni, le simulazioni sono state condotte con riferimento ai dati meteo per l'intero anno 2012, in maniera da tenere conto della possibile variabilità delle condizioni atmosferiche di tutto l'anno di riferimento.

Per ogni punto del dominio (o recettore della griglia) di calcolo, il software di modellazione elabora pertanto 8,760 valori orari di concentrazione degli inquinanti al suolo restituendo il

valore orario corrispondente al percentile definito sulla base della vigente normativa (con riferimento ai superamenti ammessi, si veda il successivo Paragrafo 3.4.1.4).

3.4.1.4 Simulazioni Effettuate

Come anticipato, per la previsione dell'impatto sulla qualità dell'aria in seguito alle attività di progetto, è stata simulata la fase ritenuta più impattante, ovvero l'attività di perforazione del pozzo.

Al fine di consentire un confronto con i limiti normativi si è proceduto alla valutazione dei seguenti parametri statistici:

- ossidi di azoto:
 - 99.8° percentile delle concentrazioni orarie di NO_x (valore limite da non superare più di 18 volte in un anno);
 - valori medi annui della concentrazione di NO_x al livello del suolo,
- ossidi di zolfo:
 - 99.7° percentile delle concentrazioni orarie di SO_x (valore limite da non superare più di 24 volte in un anno),
 - 99.2° percentile delle concentrazioni giornaliere di SO_x (valore limite da non superare più di 3 volte in un anno);
- polveri:
 - 90.4° percentile delle concentrazioni giornaliere di polveri (valore limite da non superare più di 35 volte in un anno);
 - valori medi annui della concentrazione di polveri (PTS) al livello del suolo;
- monossido di carbonio: massima media giornaliera calcolata su 8 ore delle concentrazioni di CO al livello del suolo.

Si fa notare che nell'ambito del presente studio, per ragioni cautelative, si è proceduti con la simulazione delle ricadute di NO_x e SO_x, assumendo una completa trasformazione di questi ultimi rispettivamente in NO₂ e SO₂. I valori restituiti dal modello di calcolo sono stati, quindi, confrontati con i valori limite stabiliti dalla normativa per NO₂ e SO₂.

3.4.1.5 Stima delle Ricadute di Inquinanti

I risultati delle simulazioni condotte, per ognuno degli inquinanti considerati, sono presentati nelle Figure da 3.1 a 3.4 allegata alla presente Sezione III dello SIA.

Dall'esame della Figura 3.1 allegata (ricadute di NO_x) si rileva quanto segue:

- per quanto riguarda il 99.8° percentile delle concentrazioni orarie di NO_x:
 - i valori massimi sono stimati in prossimità della piattaforma e risultano nell'ordine di 138 µg/m³,
 - in corrispondenza della costa le ricadute massime sono inferiori a 20 µg/m³,
 - in corrispondenza dei centri abitati localizzati sulla costa le ricadute sono inferiori di un ordine di grandezza rispetto al limite normativo (200 µg/m³);
- per quanto concerne la media annua di NO_x:
 - i valori massimi di ricaduta, nell'ordine di 4.6 µg/m³, sono localizzati nei pressi della piattaforma,
 - in corrispondenza della costa le ricadute massime sono inferiori a 0.5 µg/m³,
 - in corrispondenza dei centri abitati localizzati sulla costa le ricadute sono inferiori di oltre due ordini di grandezza rispetto al limite normativo (40 µg/m³).

Dall'esame della Figura 3.2 allegata (ricadute di SO_x) si rileva quanto segue:

- per quanto riguarda il 99.7° percentile delle concentrazioni orarie di SO_x:
 - i valori massimi sono stimati in prossimità della piattaforma e risultano nell'ordine di 12.5 µg/m³,
 - in corrispondenza della costa, ove sono localizzati i centri abitati, le ricadute massime sono inferiori a 0.5 µg/m³, dunque inferiori di circa 3 ordini di grandezza rispetto al limite normativo per l'SO₂ (350 µg/m³);
- per quanto riguarda il 99.2° percentile delle concentrazioni giornaliere di SO_x:
 - i valori massimi sono stimati nell'intorno della piattaforma e risultano nell'ordine di 3 µg/m³,
 - in corrispondenza della costa le ricadute risultano trascurabili (inferiori a 0.1 µg/m³).

Dall'esame della Figura 3.3 allegata (ricadute di polveri) si rileva quanto segue:

- sia il 90.4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere, sia la media annua, presentano valori decisamente bassi: anche assumendo che tutte le polveri (PTS) siano sottili (PM₁₀) i valori massimi stimati dal modello sono comunque inferiori rispetto ai limiti normativi di 2 ordini di grandezza (0.58 µg/m³ per le medie giornaliere e 0.20 µg/m³ per la media annua);
- in corrispondenza dei centri abitati situati lungo la costa, le ricadute massime sono assolutamente trascurabili.

Anche per quanto riguarda le ricadute di CO (Figura 3.4 allegata) le concentrazioni stimate sono assai contenute su tutto il dominio di simulazione e dell'ordine di 0.01 mg/m³ nei pressi della piattaforma ed inferiori a 0.001 mg/m³ in corrispondenza della costa.

Sulla base delle risultanze delle simulazioni effettuate, che hanno evidenziato ricadute di inquinanti sulla costa di gran lunga inferiori ai limiti di normativa, della limitata durata dell'attività ed in considerazione dei dati sulla qualità dell'aria disponibili, dai quali non si evincono particolari criticità correlabili con le attività in progetto, si stima che l'impatto associato sia **di lieve entità, temporaneo e reversibile**.

3.4.1.6 Misure di Mitigazione

Oltre al fatto che gli impatti sono di lieve entità, si evidenzia comunque che la piattaforma di perforazione è dotata di certificazione IAPP ("International Air Pollution Prevention") attestante la conformità del mezzo ai requisiti stabiliti dall'Annesso VI alla Convenzione per la Prevenzione dell'inquinamento da Navi (MARPOL).

4 AMBIENTE IDRICO MARINO

Obiettivo della caratterizzazione dell'ambiente idrico marino interessato dal progetto (caratteristiche oceanografiche, caratteristiche chimico-fisiche, utilizzo del corpo idrico) è di stabilire:

- la compatibilità ambientale, secondo la normativa vigente, delle variazioni quantitative (prelievi, scarichi) indotte dall'intervento proposto;
- la compatibilità delle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche, indotte dall'intervento proposto, con gli usi attuali, previsti e potenziali e con il mantenimento degli equilibri interni al corpo idrico, anche in rapporto alle altre componenti ambientali.

La realizzazione del progetto potrà determinare potenziali perturbazioni all'ambiente marino in conseguenza di:

- sospensione di sedimenti e alterazione della trasparenza della massa d'acqua in prossimità alle aree di intervento sul fondale marino;
- prelievi e scarichi idrici;
- eventuali spillamenti e spandimenti accidentali.

Il presente capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 4.1 riassume le interazioni tra il progetto nelle sue varie fasi e la componente ambiente idrico marino;
- il Paragrafo 4.2 riporta approfondimenti in merito allo stato attuale della componente;
- nel Paragrafo 4.3 sono riassunti gli elementi di sensibilità della componente;
- il Paragrafo 4.4 riporta la stima degli impatti e individua le misure di mitigazione.

4.1 Interazioni tra il Progetto e la Componente

Le interazioni complessive tra il progetto e la componente ambiente idrico marino possono essere così riassunte:

- installazione della piattaforma:
 - prelievi e scarichi idrici connessi ai mezzi navali impiegati (supply vessels) e al Jack-Up,
 - risospensione di sedimenti durante l'installazione del Jack-Up,
 - presenza fisica del Jack-Up;
- perforazione del pozzo:
 - prelievi e scarichi idrici dal Jack-Up,
 - prelievi e scarichi idrici connessi al traffico marittimo indotto,
 - presenza fisica del Jack-Up;
- prova di produzione:
 - prelievi e scarichi idrici dal Jack-Up,
 - prelievi e scarichi idrici connessi al traffico marittimo indotto,
 - presenza fisica del Jack-Up;
- chiusura temporanea o mineraria del pozzo:
 - prelievi e scarichi idrici dal Jack-Up,
 - prelievi e scarichi idrici connessi al traffico marittimo indotto,
 - presenza fisica del Jack-Up;

- rimozione della piattaforma:
 - prelievi e scarichi idrici connessi ai mezzi impiegati e al Jack-Up,
 - risospensione di sedimenti durante la rimozione del Jack-Up.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Quadro di Riferimento Progettuale, la valutazione qualitativa della significatività dei fattori causali di impatto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 4.1: Ambiente Idrico Marino - Incidenza Potenziale dei Fattori Causali di Impatto sulla Componente

Fattori Causali di Impatto	Non Significativa	Oggetto di Valutazione
INSTALLAZIONE DELLA PIATTAFORMA		
Prelievi e scarichi idrici dai mezzi navali impiegati/Jack-Up		X
Risospensione di sedimenti marini		X
Presenza fisica della piattaforma		X
PERFORAZIONE		
Prelievi e scarichi idrici dal Jack-Up		X
Prelievi e scarichi idrici da traffico marittimo indotto		X
Presenza fisica della piattaforma		X
PROVA DI PRODUZIONE		
Prelievi e scarichi idrici dal Jack-Up		X
Prelievi e scarichi idrici dai mezzi navali impiegati		X
Presenza fisica della piattaforma		X
CHIUSURA TEMPORANEA O MINERARIA DEL POZZO		
Prelievi e scarichi idrici dal Jack-Up		X
Prelievi e scarichi idrici da traffico marittimo indotto		X
Presenza fisica della piattaforma		X
RIMOZIONE DELLA PIATTAFORMA		
Prelievi e scarichi idrici dai mezzi navali impiegati/Jack-Up		X
Risospensione di sedimenti marini		X

Nei paragrafi successivi si riporta la caratterizzazione della componente (Paragrafo 4.2), gli eventuali elementi di sensibilità, identificando i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto (Paragrafo 4.3) e la valutazione degli impatti ambientali, unitamente alle misure mitigative che si prevede di adottare (Paragrafo 4.4).

4.2 Descrizione e Caratterizzazione

4.2.1 Inquadramento Generale

Il Mare Adriatico (il più continentale tra i bacini mediterranei se si esclude il Mar Nero) è delimitato dalle catene montuose degli Appennini e dei Balcani e disposto longitudinalmente, con asse maggiore orientato da Sud-Est a Nord Ovest, di lunghezza circa 800 km e larghezza media di circa 180 km. L'Adriatico si congiunge al Mar Jonio attraverso il Canale di Otranto, che presenta una larghezza di circa 74 km (Russo e Artegiani, 1996).

Nonostante la collocazione geografica marginale, l'Adriatico ricopre un ruolo fondamentale per ciò che riguarda la dinamica delle masse d'acqua, essendo una delle sorgenti principali delle acque di fondo del Mediterraneo orientale. Attraverso il Canale di Otranto si riversano

nello Jonio sia acque di fondo che si formano nell'Adriatico meridionale e settentrionale che acque superficiali, con una corrente che scorre lungo la costa italiana. Lungo la costa orientale l'Adriatico riceve le acque superficiali ioniche e, nello strato intermedio, le acque intermedie Levantine, che si formano nell'estremo bacino orientale del Mediterraneo.

La morfologia dell'Adriatico ne condiziona fortemente la dinamica delle masse d'acqua, che a sua volta risente delle condizioni meteorologiche (Sito web: ancona.ismar.cnr.it).

È possibile suddividere l'Adriatico in relazione ai caratteri morfologici (per maggiori dettagli si veda il successivo Paragrafo 5.2.1) in tre bacini:

- settentrionale, con fondali poco profondi che degradano dolcemente, con profondità medie limitate e profondità massima di 100 m. Il bacino, in relazione ai fondali ed alla dinamica delle sue masse d'acqua, può essere a sua volta suddiviso in una parte meno profonda (Northern Shallow) ed in una più profonda (Northern Deep) (Sito web: ancona.ismar.cnr.it);
- centrale, con profondità media di circa 140 m, con una parte settentrionale, dominata dal complesso delle Fosse di Pomo o Jabuka (Central Depression), che raggiungono i 270 m, ed una meridionale caratterizzata dalla presenza di un canale centrale (Canale di Pelagosa o Central Sill);
- meridionale, caratterizzata da un'ampia depressione (Fossa Sud Adriatica) che raggiunge i 1,270 m di profondità (Sito web: ancona.ismar.cnr.it).

Gli scambi idrici con il Mar Mediterraneo avvengono attraverso il canale di Otranto, che presenta una profondità di circa 800 m (Artegiani *et Al.*, 1996a).

La costa orientale è generalmente alta e rocciosa, mentre quella occidentale si presenta bassa e prevalentemente sabbiosa. Un gran numero di fiumi recapita nel bacino dell'Adriatico, con una significativa influenza sulla circolazione, in particolare si segnalano il Fiume Po nel bacino settentrionale e l'insieme dei fiumi albanesi, nel bacino meridionale.



Figura 4.1: Mare Adriatico: Limiti Idrografici (Sito web: ancona.ismar.cnr.it) con Indicazione dell'Area di Intervento

4.2.2 Caratteristiche Meteorologiche e Scambi Termici

Il Mar Adriatico, e in particolare la sua porzione settentrionale, data la posizione geografica, l'orografia e le caratteristiche di profondità risulta fortemente influenzato dalle condizioni meteorologiche. In Figura 4.2 sono mostrati i principali venti che soffiano sul bacino (si veda anche il precedente Paragrafo 3.2.1.1):

- la Bora: con questo termine viene indicata una forte corrente di aria continentale, fredda e secca, che arriva sul mare Adriatico prevalentemente tra Nord e Nord-Est;
- lo Scirocco: il termine indica comunemente un vento di origine continentale tropicale, umido, proveniente da Sud-Est.

Altri venti come gli Etesi (che soffiano sul bacino meridionale con provenienza Nord Ovest), Maestrale (proveniente da Nord-Ovest), e le brezze marine e terrestri possono essere localmente dominanti (sito web: ancona.ismar.cnr.it).

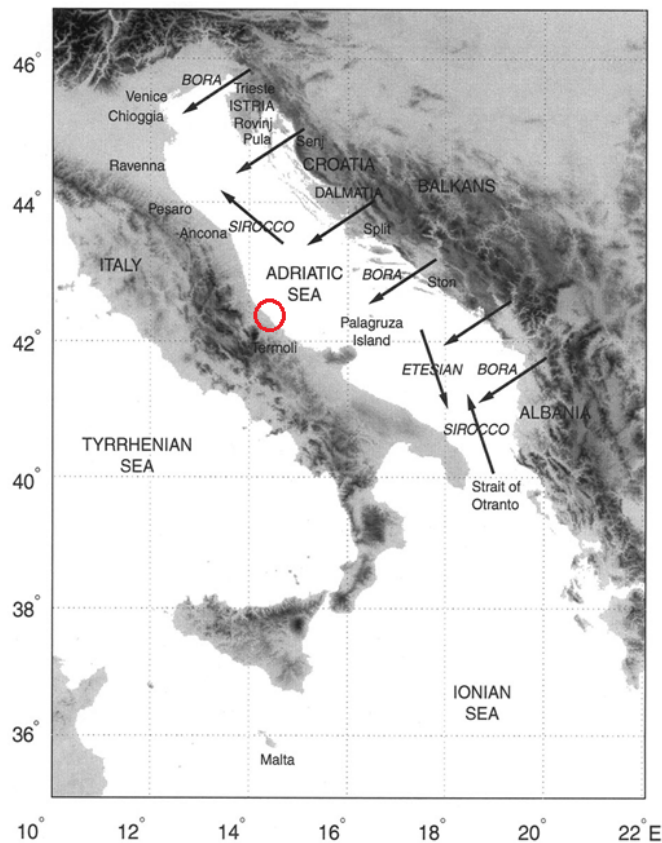


Figura 4.2: Mare Adriatico: Venti Predominanti (Sito web: ancona.ismar.cnr.it) con Indicazione dell'Area di Intervento

Le diverse masse d'aria influenzano il bacino dell'Adriatico, in quanto sono responsabili degli scambi di calore tra la superficie marina e l'atmosfera.

I flussi di calore superficiale (definiti positivi se diretti dall'aria al mare), vengono generalmente calcolati mediante delle formule che utilizzano i dati atmosferici e marini a livello dell'interfaccia aria-acqua.

Il flusso di calore totale in superficie, Q_T , deriva dalla somma di quattro componenti: flusso della radiazione solare (Q_S), flusso netto della radiazione infrarossa emessa (Q_B), flusso di calore

perso per conduzione o convezione dalla superficie (Q_H) e flusso di calore perso dal mare per evaporazione o guadagnato per condensazione (Q_E):

$$Q_T = Q_S + Q_B + Q_H + Q_E$$

Studi condotti da diversi autori sono concordi nell'indicare un bilancio climatologico annuale del Mare Adriatico negativo, con valori nell'ordine di -19 W/m^2 (Artegiani *et Al.*, 1997a), per cui, in condizioni stazionarie, l'area adriatica importa calore dal Mediterraneo, attraverso lo Stretto di Otranto.

Sul bacino Adriatico (si veda nel dettaglio la precedente Figura 3.1) la temperatura dell'aria presenta fluttuazioni stagionali fino a 20°C , con un gradiente longitudinale all'asse del bacino nella sua parte settentrionale, mentre in quella centro-meridionale prevale un gradiente trasversale. Le differenze Nord-Sud di temperatura variano tra 3.5°C in Maggio a circa 7°C in Novembre.

Nella successiva Figura 4.3 sono mostrati i flussi superficiali medi di calore (W/m^2), calcolati (Artegiani *et Al.*, 1996a) sulla base del dataset denominato "May" (esteso su tutto il bacino), nei mesi esaminati. Le linee di livello tratteggiate rappresentano valori negativi (cessione di calore all'aria).

Si nota un forte raffreddamento nel mese di Novembre, in particolare nella parte settentrionale, mentre in Febbraio la massima perdita di calore si ha nella parte centrale del bacino, in corrispondenza della costa occidentale. In Maggio è presente un gradiente trasversale, mentre in Agosto si rileva un gradiente longitudinale nelle regioni settentrionali e centrali. La massima perdita di calore lungo le coste italiane nel periodo inverno-primavera fa ritenere che le coste adriatiche siano dominate da processi di sprofondamento delle acque fredde, in linea con la presenza di venti settentrionali in inverno e primavera.

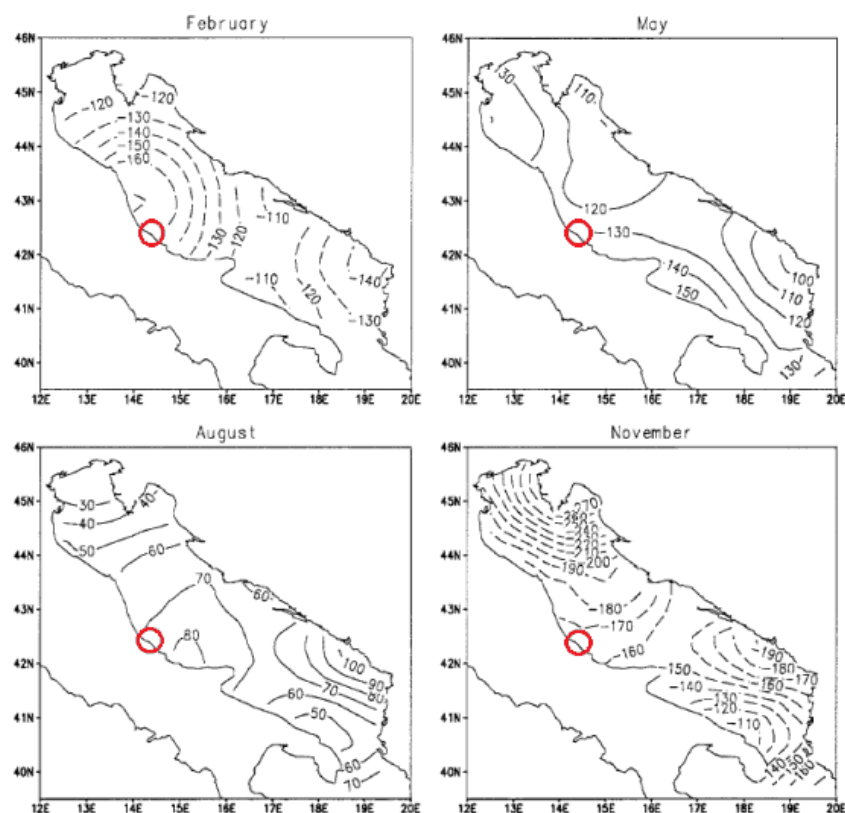


Figura 4.3: Flusso Superficiale Medio di Calore in W/m² (Artegianni et Al., 1996a) con Indicazione dell'Area di Intervento

Lo studio illustra quindi il calcolo del bilancio mensile di calore, ottenendo con il dataset denominato "NMC" il valore anticipato al precedente Paragrafo 4.2.2, e giunge ad una definizione delle stagioni in base alla variazione stagionale della quantità di calore stoccata nello strato superficiale delle acque, che maggiormente risente dell'influenza atmosferica (Artegianni *et Al.*, 1996 a):

- stagione "invernale": da Gennaio ad Aprile;
- stagione "primaverile": Maggio e Giugno;
- stagione "estiva": da Luglio a Ottobre;
- stagione "autunnale": Novembre e Dicembre.

Lo studio, infine, definisce un bilancio mensile delle acque dolci, in termini di evaporazione (E), precipitazioni (P) e deflusso fluviale (R):

$$E - (P + R)$$

giungendo alla definizione di un bilancio netto annuale (espresso in m), negativo e pari a 1.14 ± 0.2 m (Artegianni *et Al.* 1996 a).

4.2.3 Circolazione e Correnti

4.2.3.1 Caratteristiche Idrodinamiche Generali dell'Adriatico

L'Adriatico, in generale, ha una circolazione ciclonica (antioraria) con una corrente diretta verso Nord-Ovest lungo la costa orientale (albanese-croata) e una corrente diretta verso Sud-Est lungo la costa occidentale (italiana). Questa circolazione è caratterizzata dalla combinazione di una circolazione termoclina positiva e di una circolazione termoclina negativa, chiamate rispettivamente circolazione Estuarina ed Anti-Estuarina.

La circolazione termoclina in un bacino viene determinata dalle variazioni di densità delle acque. Tali variazioni, in un mare semi-chiuso come l'Adriatico, possono derivare da un aumento della spinta idrostatica dovuto al rimescolamento, alla precipitazione e all'apporto fluviale oppure da una diminuzione della spinta idrostatica dovuta al raffreddamento e all'evaporazione.

Nello studio di A. Artegianni, D. Bregant, E. Paschini, N. Pinardi, F. Raicich e A. Russo (1996) (Artegianni *et Al.*, 1996b), utilizzando i dati storici di temperatura e salinità (si veda al riguardo il successivo Paragrafo 4.2.6.1) hanno calcolato le correnti dello strato superficiale con il metodo dinamico, fornendo una descrizione della componente baroclina del regime delle correnti su base stagionale, sia dello strato superficiale che alla quota di 75 m, di cui si riporta un'illustrazione nella Figura 4.4, con indicazione dell'area di intervento (cerchio rosso).

In superficie la circolazione generale invernale è differente da tutte le altre stagioni in quanto composta solo da segmenti di corrente, la corrente del Nord Adriatico (NAd) e quella del Sud Adriatico (E-SAd).

In primavera-estate compaiono correnti lungo la costa occidentale dell'Adriatico centrale (W-MAd) e meridionale (W-SAd) e i due giri ciclonici principali della circolazione generale. Durante l'estate si osservano le scale spaziali più piccole e l'indebolimento della corrente E-SAd.

L'autunno è invece caratterizzato dalla massima coerenza spaziale nella struttura della circolazione generale. Sono presenti No. 3 giri ciclonici, una corrente continua lungo la costa italiana e una intensa corrente E-SAd.

Alla profondità del termoclino stagionale (75 m) si osserva la presenza della corrente E-SAd, particolarmente intensa in autunno, in connessione con la massima ingressione della MLIW (Modified Levantine Intermediate Water) dal bacino levantino, e del vortice ciclonico

dell'Adriatico meridionale. Anche in quello centrale è presente un vortice ciclonico, tranne in inverno.

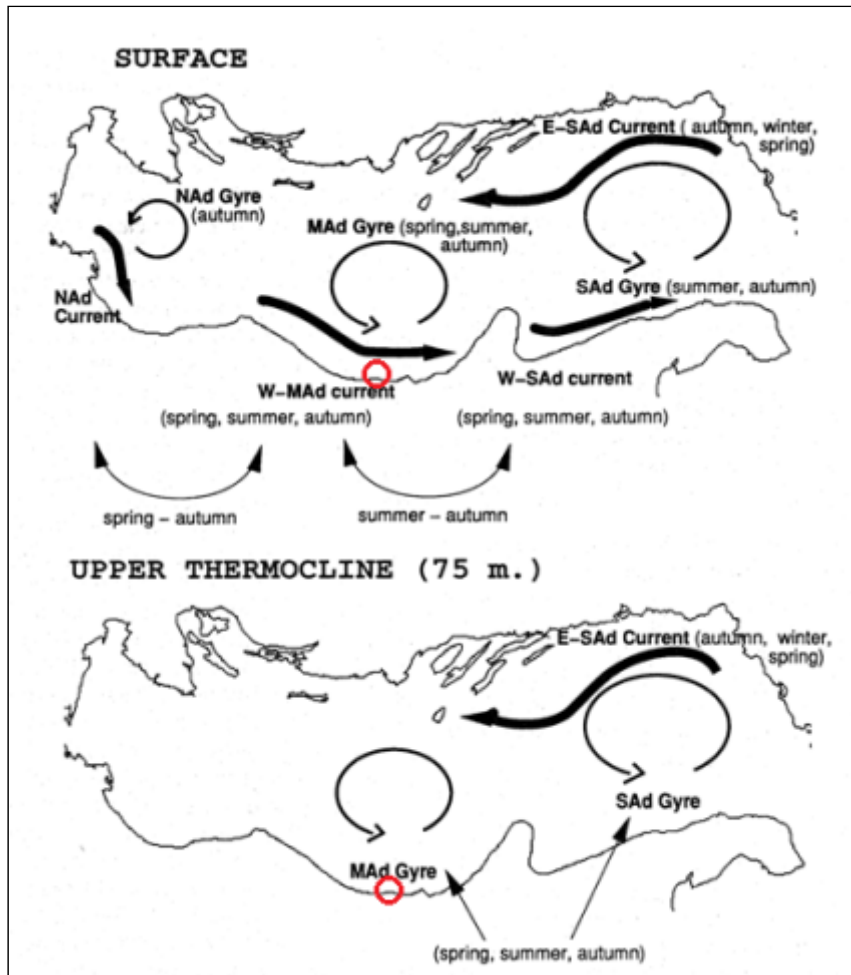


Figura 4.4: Componente Baroclinica della Circolazione Superficiale e a 75 m nel Mare Adriatico (Artegiani et Al., 1996b) con Indicazione dell'Area di intervento

L'Adriatico settentrionale è sito di formazione di acque molto dense. Il processo che le genera inizia in tardo autunno, con una fase di omogeneizzazione della colonna d'acqua.

In inverno si hanno notevoli perdite di calore, particolarmente elevate durante l'incidenza dei venti di Bora, e la considerevole evaporazione superficiale che ne deriva causa anche un limitato incremento di salinità. In queste condizioni, dal tardo autunno a fine inverno, si forma quindi l'Acqua Densa Nord Adriatica. Da Novembre a Marzo, tutta la colonna d'acqua è completamente omogenea; poi, il riscaldamento primaverile e i crescenti apporti fluviali, segregano quest'acqua invernale nello strato di fondo, concentrata nella zona tra il delta del Po e l'Istria. Essa, spinta dal gradiente di densità, fluisce verso Sud-Est, lungo il versante occidentale del Bacino e si raccoglie nelle Fosse Medio-Adriatiche.

Acqua profonda si forma anche nel sub-bacino meridionale e combinata con l'acqua densa della regione settentrionale, contribuisce alla definizione della circolazione termoalina negativa. La sua uscita attraverso lo Stretto di Otranto, verso il Mediterraneo Orientale, combinata con l'afflusso di acqua proveniente dal Mar Ionio, costituiscono la circolazione Estuarina Inversa Adriatica.

La maggior parte delle acque di fondo che fuoriescono dall'Adriatico si formano proprio nel bacino meridionale e sono state le sorgenti principali delle acque di fondo del Mediterraneo Orientale (Sito web: ancona.ismar.cnr.it).

4.2.3.2 Caratterizzazione dell'Area

Per la caratterizzazione delle correnti nell'area vasta si è quindi proceduto ad esaminare i dati riportati nell'Atlante delle Correnti Superficiali dei Mari Italiani, edito dall'Istituto Idrografico della Marina (I.I.M., 1982).

Nella Figura 4.1 allegata alla presente Sezione, si riporta uno stralcio delle carte relative ai diversi mesi dell'anno riportate nella pubblicazione, con indicazione dell'area di intervento. La rappresentazione della circolazione viene riportata in forma vettoriale, con indicazione dei dati numerici della velocità (espressi in nodi). Si nota che le correnti prevalenti rimangono orientate parallelamente alla costa in direzione Sud-Est per tutto l'anno (con eccezione per il mese di Giugno, in cui assumono direzione Sud-Sud-Est), con velocità minime di 0.3 nodi (per il mese di Aprile) e massime di 0.6 nodi (mesi di Giugno, Ottobre e Novembre). Le correnti rappresentate risultano lambire o sono prossime alla linea dell'isobata dei 30 m.

I suddetti valori risultano in linea con le velocità medie stimate nelle aree più prossime alla costa sulla base dei dati di circolazione in Adriatico derivati da drifter e relativi al periodo 1990-1999 (Poulain, 2001). Lo studio individua i parametri statistici caratteristici della corrente adriatica occidentale ("Western Adriatic Current" - WAC) che fluisce in direzione Sud Est lungo le coste italiane, correlandoli con la distanza trasversale dalla costa. La Figura 4.5 mostra, in particolare, i valori medi per il settore che va dal Fiume Po fino al Gargano (Northern WAC). Si nota che i valori delle velocità medie risultano compresi tra 10 e 25 cm/s nei tratti più vicini alla costa, risultando più elevati nelle stagioni primaverile e invernale e più bassi nei periodi estate e autunno.

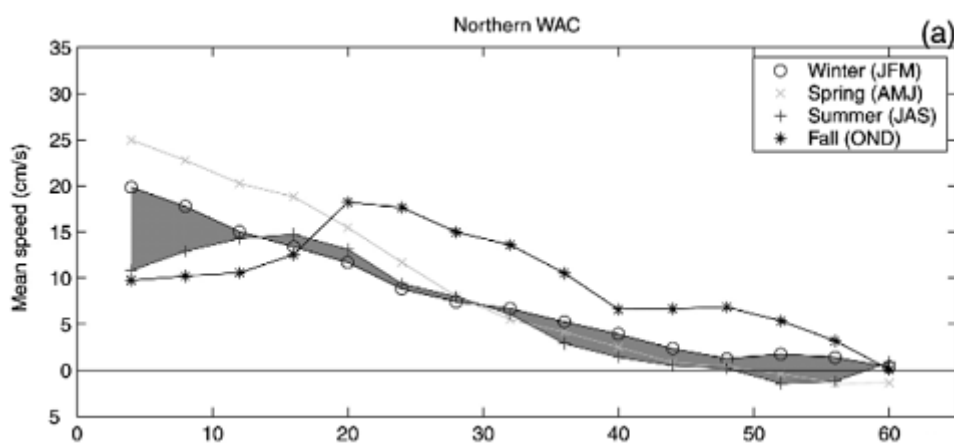


Figura 4.5: Northern - Western Adriatic Current: Velocità Medie (cm/s) in Funzione della Distanza dalla Costa (km) (Poulain, 2001)


Si evidenzia, infine, che l'analisi preliminare dei dati sulle correnti superficiali relativi al periodo 2001-2010 rilevati nel corso del programma di ricerca MyOcean, riportata nella valutazione iniziale effettuata da ISPRA per il Mare Adriatico nell'ambito della Strategia per l'Ambiente Marino (ISPRA, 2012), individua la presenza nella parte occidentale dell'Adriatico centrale di una corrente disposta parallelamente alla costa, con direzione generale Sud-Est e con valori più elevati raggiunti nel periodo autunnale, mentre evidenzia, di contro, velocità molto contenute nel periodo invernale.

4.2.4 Regime Ondoso

Per la caratterizzazione del regime ondoso nell'area di intervento si è fatto riferimento alle serie storiche della Rete Ondametrica Nazionale, pubblicate dal Servizio Mareografico dell'ISPRA (Sito

web: www.idromare.it) Nel presente paragrafo si riporta una sintesi delle informazioni disponibili, con particolare riferimento alla boa ondometrica di Ortona.

Tabella 4.2: Rete Ondametrica Nazionale - Boa di Ortona (Sito web: www.idromare.it)³.

Tipologia	Coordinate	Immagine
Boa Directional MKI Datawell Wavec	42° 24' 54" N 14° 30' 20.99" E	

In Tabella 4.2 sono indicate rispettivamente le caratteristiche e l'ubicazione della boa, installata a circa 4.4 km in direzione Est rispetto al punto di prevista ubicazione del pozzo esplorativo.

I rilevamenti disponibili per la boa di Ortona coprono il periodo 1 Luglio 1989 - 24 Marzo 2008.

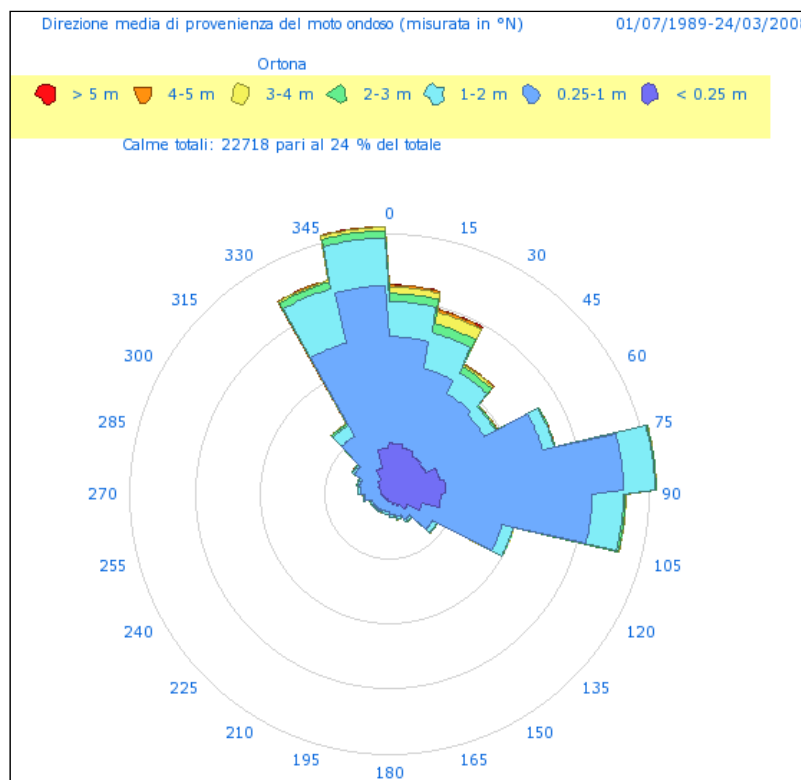


Figura 4.6: Boa di Ortona - Direzione Media di Provenienza del Moto Ondoso (Luglio 1989 - Marzo 2008) (Sito web www.idromare.it)

³ Nell'Agosto del 2009 risulta essere stata installata da ISPRA una nuova boa tipo "TRIAXYS" in prossimità del medesimo sito. Alla presente data non risultano tuttavia disponibili dati e la boa risulterebbe interessata da un cambio di posizione (siti web: www.telemisura.it e ortona.telemisura.it, consultati a Marzo 2013).

In Figura 4.6 sono mostrati con un grafico tipo "rosa dei venti" i dati relativi all'altezza significativa spettrale ed alla direzione media di provenienza del moto ondoso riferiti all'intero periodo disponibile (dal Luglio 1989 al Marzo 2008).

Dall'esame della figura si nota che la direzione media principale di provenienza del moto ondoso è dal I quadrante e dai limitrofi settori. L'altezza significativa si mantiene principalmente entro 0.25-1 m per il moto ondoso proveniente da Est, con punte fino a 2-3 m, mentre raggiunge valori più elevati (da 3-4 m e fino a oltre 5 m) per i moti ondosi settentrionali, soprattutto per quelli con componente orientale. Il numero complessivo delle calme è pari al 24% del totale.

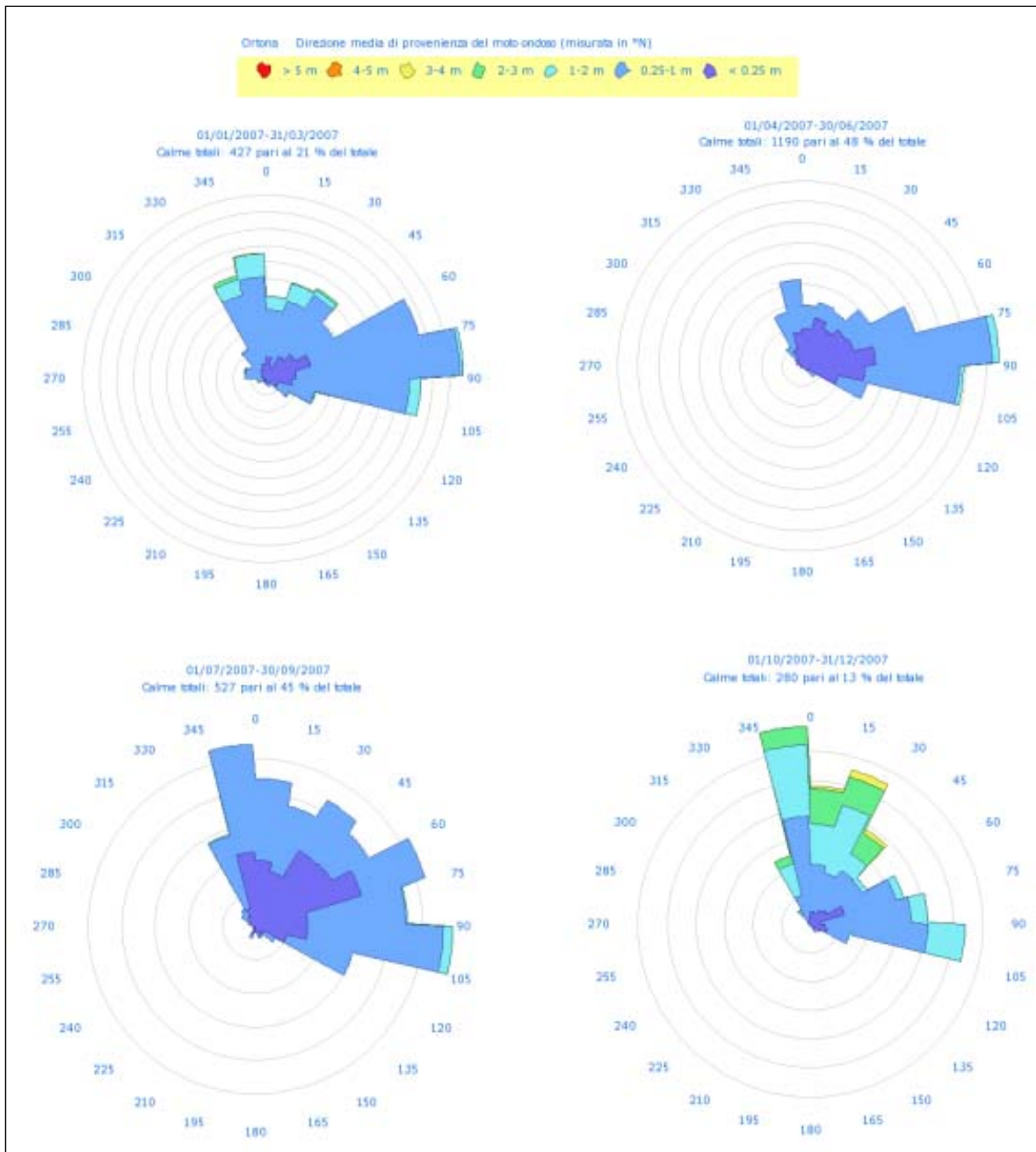


Figura 4.7: Boa di Ortona -Direzione Media di Provenienza del Moto Ondoso - Anno 2007 - (Elaborazione dei Dati dal Sito web www.idromare.it)

Nella Figura 4.7 sono quindi rappresentati i dati del moto ondoso rilevati nell'anno del 2007 e suddivisi in trimestri (Gennaio-Marzo, Aprile-Giugno, Luglio-Settembre e Ottobre-Dicembre). L'esame della figura mostra quanto segue:

- nel periodo invernale (trimestre Gennaio – Marzo) la direzione media di provenienza del moto ondoso è principalmente da Est e dai limitrofi settori orientali, con altezza significativa prevalente 0.25-1 m, e secondariamente dai settori settentrionali, con altezza anche di 1-2 m. Il numero delle calme è pari al 21% del totale;
- nel periodo primaverile (trimestre Aprile-Giugno) la direzione media prevalente del moto ondoso è da Est, con altezza significativa generalmente 0.25-1 m. Il numero delle calme è pari al 48% del totale;
- nel periodo estivo (trimestre Luglio-Agosto) il moto ondoso presenta una distribuzione della direzione media dal primo quadrante e dai limitrofi settori, con altezza significativa generalmente 0.25-1 m. Il numero delle calme è pari al 45% del totale;
- nel periodo autunnale (trimestre Ottobre-Dicembre) la direzione media si distribuisce principalmente sui settori settentrionali, con altezza significativa generalmente fino a 3 m (per i moti ondosi con componente occidentale) e oltre (moti ondosi con componente orientale), e secondariamente sulla direzione Est, con altezza generalmente fino a 2 m. Il numero delle calme è pari al 13% del totale.

I dati provenienti dalla Rete Ondametrica Nazionale sono stati rielaborati da APAT al fine di fornire una descrizione statistica delle varie grandezze fisiche relative allo stato del mare prospiciente i settori costieri della penisola italiana, determinando la distribuzione direzionale degli eventi in funzione di classi di altezza significativa (onde basse, medie, alte) e l'analisi approfondita degli eventi di mareggiata verificati nell'intero settore o parte di esso. I risultati dello studio, relativi al periodo 1989-2003, sono riportati nella pubblicazione "Atlante delle Coste – Il moto Ondoso al largo delle Coste Italiane" (disponibile sul sito web: www.isprambiente.it). Per l'area di intervento, ubicata nel settore costiero denominato "C10 - da Punta Penna a Pesaro", sono indicate le seguenti direzioni per classi di altezza:

- onde basse: presenti due regimi (Nord e Est-Sud Est); in primavera autunno Est-Sud Est è leggermente dominante, in inverno ed estate la direzione predominante è Nord;
- onde medie: la direzione dominante è Nord- Nord Est, con numero di casi da Est molto ridotto. Non si osservano significativi andamenti stagionali;
- onde alte: la direzione prevalente delle mareggiate è settentrionale, con oltre il 75% degli eventi osservati (si veda la Figura 4.8).

Per le mareggiate viene quindi riportato un elenco dei dati caratteristici (es: durata, altezza d'onda, direzione media, etc, relative a No. 41 eventi) e la rappresentazione grafica dei massimi delle mareggiate, tramite scatterplot⁴. In Figura 4.9 è riportato il grafico scatterplot per la stazione "Pescara". Si osserva una direzione media prevalente delle onde da Nord-Nord Est, con valori di altezza massimi pari a 6-6.5 m.

⁴ Lo scatterplot dei massimi di una mareggiata è una rappresentazione polare di direzione media di provenienza dell'onda significativa.

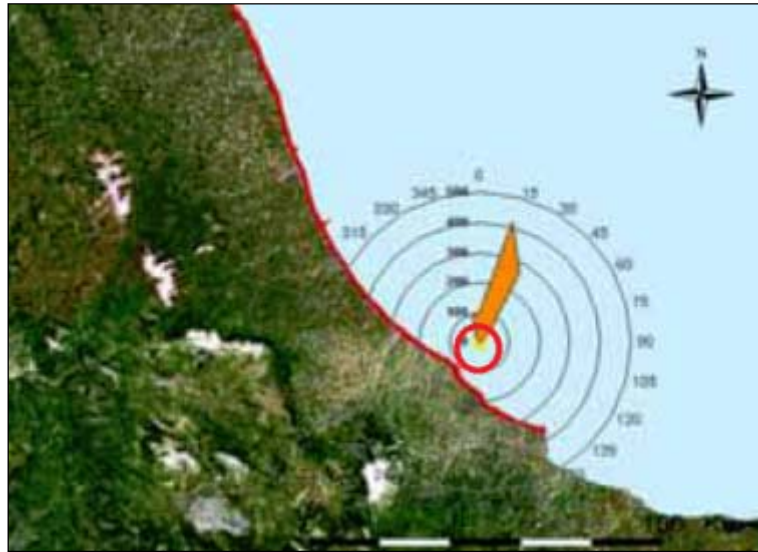


Figura 4.8: Tratto Costiero da Punta Penna a Pesaro - Onde Alte (Elaborazione dei Dati da APAT, Atlante delle Coste - Il moto Ondoso al largo delle Coste Italiane), con Indicazione dell'Area di Intervento

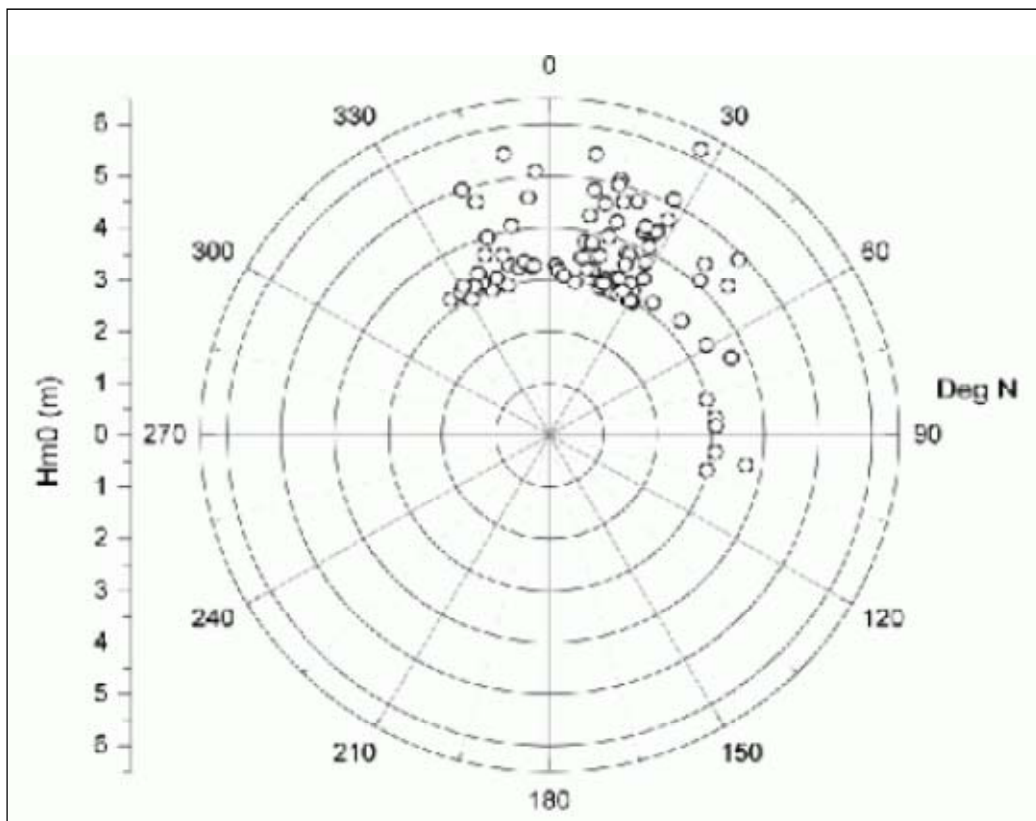



Figura 4.9: Altezze d'Onda massime Registrate dalla Stazione di Pescara (APAT, Atlante delle Coste - Il moto Ondoso al largo delle Coste Italiane)

4.2.5 Maree

Per la caratterizzazione del regime di marea nell'area di intervento si è fatto riferimento alle serie storiche della Rete Mareografica Nazionale, pubblicate dal Servizio Mareografico dell'ISPRA (Sito web: www.idromare.it). Nel presente paragrafo si riporta una sintesi delle informazioni disponibili, con particolare riferimento al mareografo di Ortona.

In Tabella 4.3 e in Figura 4.10 sono indicate rispettivamente le caratteristiche e l'ubicazione del mareografo, installato presso il Porto di Ortona, a circa 7.5 km in direzione Sud-Sud-Est rispetto al punto di prevista ubicazione del pozzo esplorativo.

Tabella 4.3: Rete Mareografica Nazionale - Stazione di Ortona (Sito web: www.idromare.it)

Tipologia	Coordinate		Immagine
Manufatto rotondo in c.a. con mareografo SIAP SM3810	42° 21' 21.49" N	14° 24' 53.56" E	

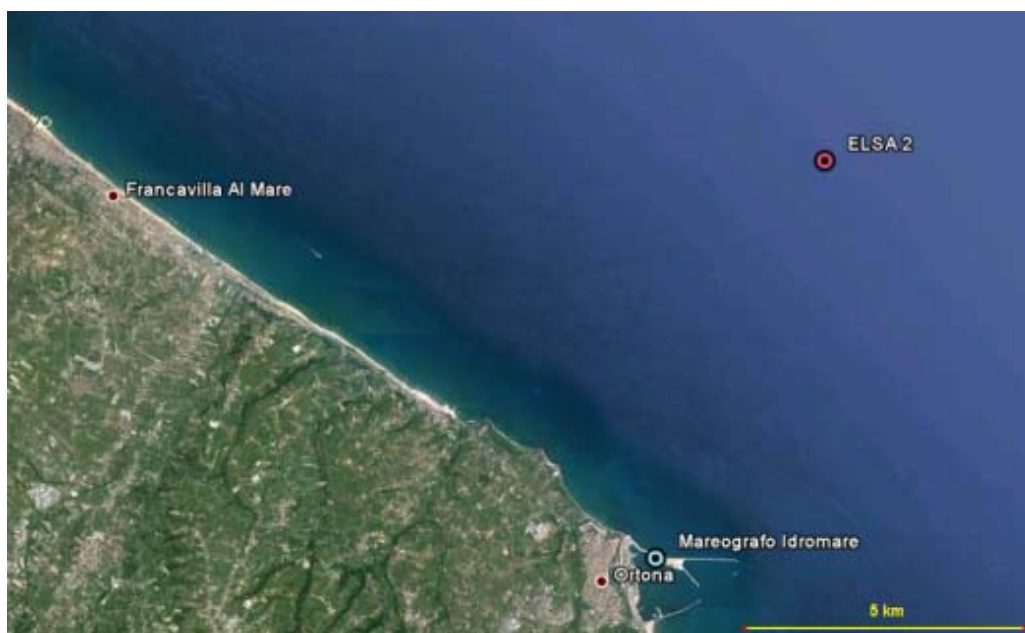


Figura 4.10: Rete Mareografica Nazionale - Ubicazione Mareografo di Ortona

Il mareografo di Ortona risulta attivo dal 28 Agosto 1986.

Di seguito, da Figura 4.11 a Figura 4.13 sono riportati i grafici con i livelli di marea (in m) relativi agli anni 2007, 2008 e 2009, i più recenti disponibili.

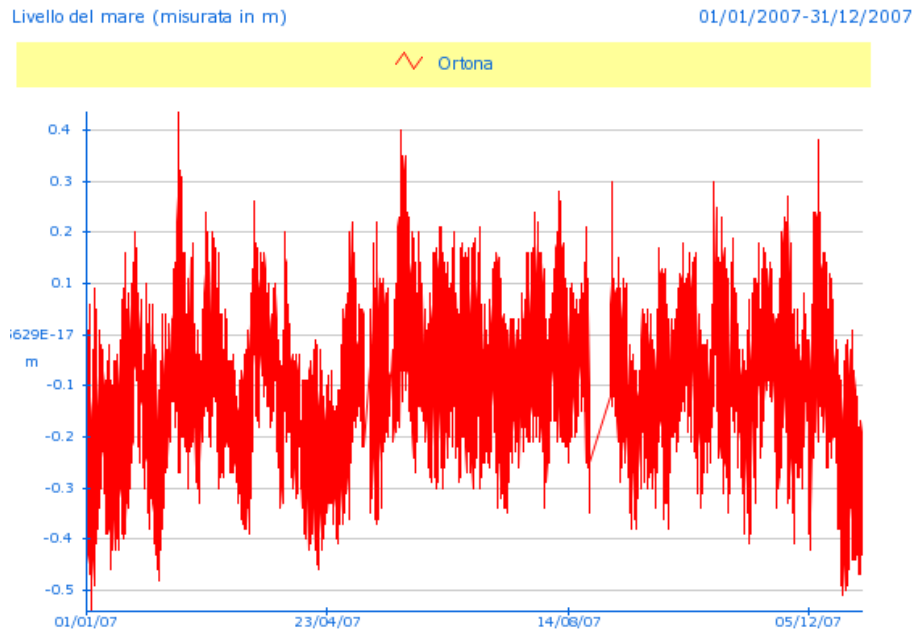


Figura 4.11: Rete Mareografica Nazionale - Livello del Mare 2007 - Mareografo di Ortona (Sito web www.idromare.it)

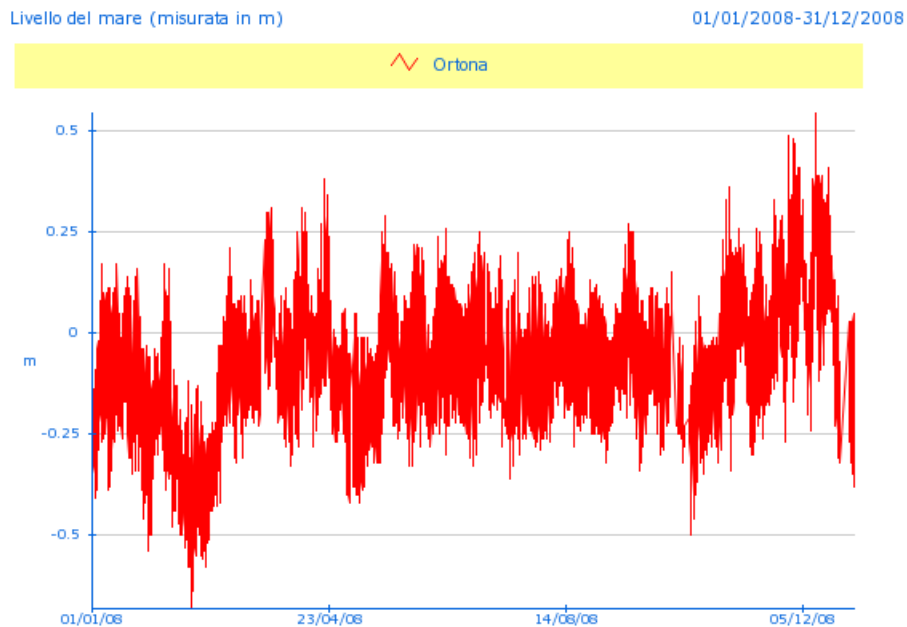


Figura 4.12: Rete Mareografica Nazionale - Livello del Mare 2008 - Mareografo di Ortona (Sito web www.idromare.it)

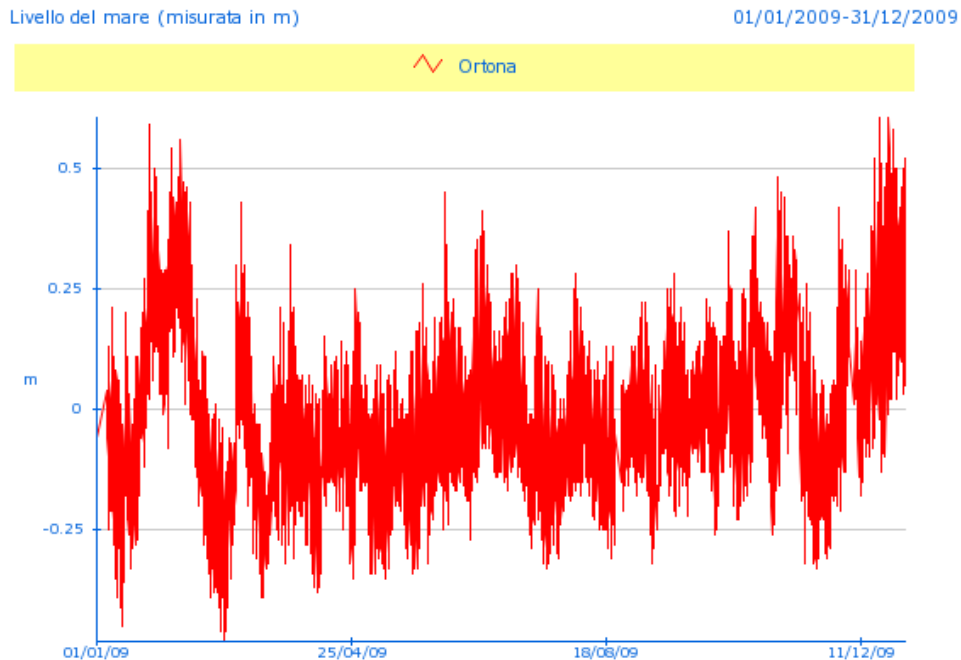


Figura 4.13: Rete Mareografica Nazionale - Livello del Mare 2009 - Mareografo di Ortona (Sito web www.idromare.it)

Dall'esame delle figure si evincono dislivelli massimi sull'anno nell'ordine di 1-1.2 m:

- anno 2007: livello minimo circa -55 cm, livello massimo circa 45 cm;
- anno 2008: livello minimo circa -70 cm, livello massimo circa 55 cm;
- anno 2009: livello minimo circa -50 cm, livello massimo circa 60 cm.

4.2.6 Caratteristiche Chimico-Fisiche

4.2.6.1 Caratterizzazione Generale

Nel presente paragrafo si riporta un inquadramento delle caratteristiche chimico-fisiche generali dell'Adriatico, tratto dallo studio di A. Artegiani, D. Bregant, E. Paschini, N. Pinardi, F. Raicich e A. Russo, 1996 (Artegiani *et Al.*, 1996a).

Lo studio ha preso in considerazione un dataset di oltre No. 5,500 stazioni; nella seguente figura è rappresentata la distribuzione spaziale dei dati (le stazioni con profondità inferiore a 15 m e quelle più prossime al bordo orientale non risultano ricomprese nello studio per escludere le acque con proprietà fortemente influenzate dai processi costieri).

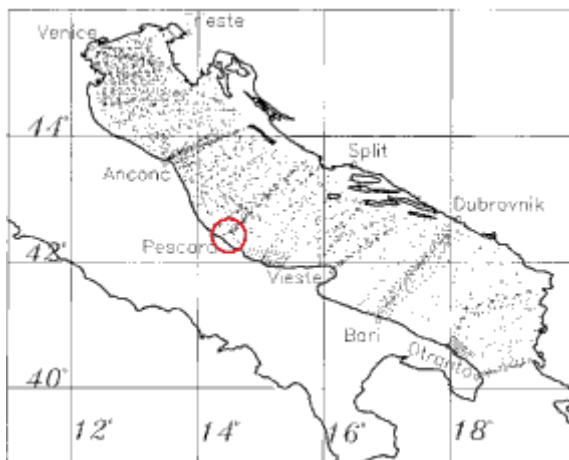


Figura 4.14: Distribuzione Spaziale dei Dati (Artegiani et Al., 1996a) con Indicazione dell'Area di Intervento

4.2.6.1.1 Temperatura e Salinità

Nelle Figure 4.16, 4.17, 4.19 e 4.20 sono mostrati i profili climatici di temperatura (T), salinità (S) ed anomalia della densità (σ) ottenuti dal dataset relativo alla porzione centrale dell'Adriatico. Di seguito si riporta una descrizione delle caratteristiche della massa d'acqua, includendo per completezza (anche in riferimento alla circolazione presente nel bacino, di cui al Paragrafo 4.2.3) anche le informazioni sintetiche relative ai settori settentrionale e meridionale dell'Adriatico:

- nell'Adriatico settentrionale si può riconoscere uno strato stagionale di Acque Superficiali del Nord Adriatico, l'NAdSW (Northern Adriatic Surface Water), caratterizzato in estate da bassa salinità ed elevata temperatura; in inverno presenta una temperatura $T < 11.5^{\circ}\text{C}$ e una salinità $S < 38.0$ psu. Troviamo, poi, uno strato di acque profonde, le NAdDW (Northern Adriatic Deep Water), raffreddato e rinnovato in inverno. Esso è contraddistinto da temperature molto basse ($T = 11.35 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$), salinità relativamente bassa ($S = 38.3 \pm 0.28$ psu) e densità elevata ($\sigma > 29.2$ kg/m³);
- nell'Adriatico centrale il termocline primaverile-estivo si forma ad una profondità di 50 m. Nello strato tra 50 e 150 m di profondità si osservano ancora variazioni stagionali della temperatura. In questa regione si osserva, al di sotto dei 50 m una corrente di acque che si origina nel bacino di levante del Mediterraneo (Modified Intermediate Levantine Waters - "MLIW") ed entra in Adriatico attraverso lo Stretto di Otranto, caratterizzata da una salinità superiore a 38.5 psu. Le acque superficiali vengono rinfrescate durante la primavera e l'estate per effetto del deflusso fluviale; tale deflusso, pertanto, eccede l'evaporazione estiva dell'Adriatico Centrale. Le Fosse di Pomo sono le uniche aree con profondità maggiori ai 150 m e sono riempite da una massa di acque profonde che presenta alcune modifiche stagionali: le acque profonde del medio Adriatico (Middle Adriatic Deep Water - "MAdDW") presentano una temperatura media sostanzialmente più bassa ($T = 11.62 \pm 0.75^{\circ}\text{C}$) con salinità media sostanzialmente più alta ($S = 38.47 \pm 0.15$ psu) delle acque profonde settentrionali NAdDW, con anomalia della densità comunque $\sigma > 29.2$ kg/m³. Se tale corrente è originata dal movimento verso Sud delle NAdDW invernali essa va anche incontro ad un sostanziale effetto di mescolamento e trascinamento, trasformando le NAdDW in MAdDW. Dalla primavera fino all'autunno, le MAdDW risultano essere la massa di acque di fondo più fredda di tutto l'Adriatico. A livello superficiale è presente la MAdSW (Middle Adriatic Surface Water);

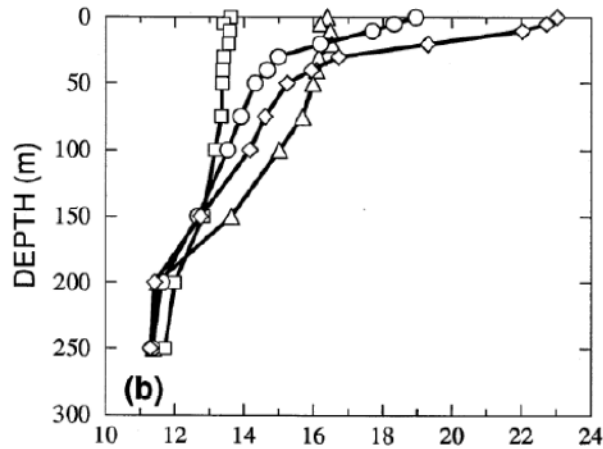


Figura 4.15: Mare Adriatico Centrale (b): Profili Climatici Stagionali di Temperatura (°C) in Inverno (□), Primavera (O), Estate (◇) e Autunno (△) (Artegiani et Al., 1996a)

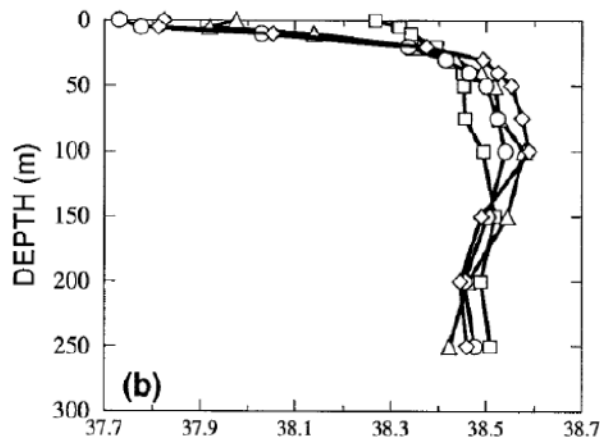


Figura 4.16: Mare Adriatico Centrale (b): Profili Climatici Stagionali di Salinità (psu) in Inverno (□), Primavera (O), Estate (◇) e Autunno (△) (Artegiani et Al., 1996a)

- nell'Adriatico meridionale, le acque superficiali, le SAdSW (Southern Adriatic Surface Water), sono caratterizzate, nel periodo invernale, da una temperatura $T > 13.5^{\circ}\text{C}$ e una salinità S compresa tra 38.3 e 38.8 psu. Troviamo inoltre, la MLIW definita da $S > 38.6$ psu e $T > 13.5^{\circ}\text{C}$. L'Acqua Profonda di questa regione, la SAdDW (Southern Adriatic Deep Water), è definita da una temperatura media $T = 13.16 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$; una salinità media $S = 38.61 \pm 0.09$ psu e una densità $\sigma_t > 29.1$ kg/m³. Questa massa d'acqua è, quindi, più calda e più salina rispetto alla NAdDW e MAdDW, cosicché si può pensare che si sia formata dal mescolamento delle acque locali superficiali con la MLIW.

4.2.6.1.2 Sezione Trasversale - Pescara

Nella Figura 4.17 sono rappresentate le distribuzioni dei dati lungo No. 5 sezioni trasversali rappresentative delle stazioni di Ancona, Pescara, Vieste, Bari e Otranto. Nel presente paragrafo si riportano le conclusioni relative alla sezione di Pescara (Artegiani et Al., 1996a).



Figura 4.17: Distribuzione Spaziale dei Dati lungo le Sezioni Trasversali (Artegianni et Al., 1996a) con Indicazione dell'Area di Intervento

In Figura 4.18 e Figura 4.19 sono mostrate le distribuzioni dell'anomalia di densità σ_t in inverno e primavera.

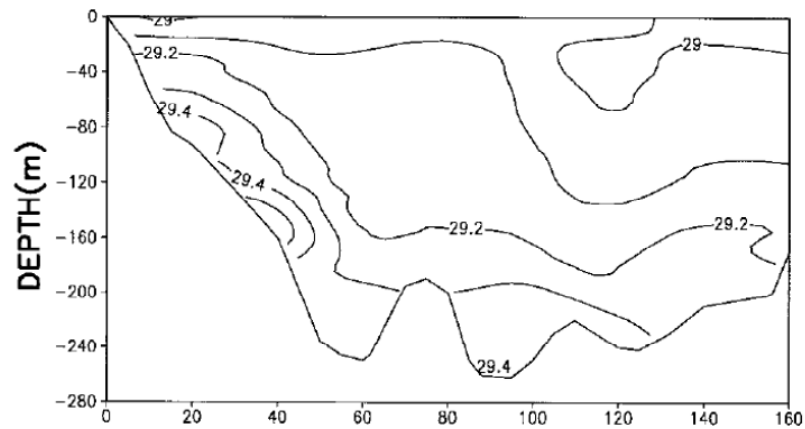


Figura 4.18: Sezione Trasversale di Pescara: Distribuzione Verticale dell'Anomalia σ_t (kg/m^3) in Inverno (Artegianni et Al., 1996a)

Nella stagione invernale si osserva che le acque costiere influenzate dal deflusso dei fiumi sono confinate lungo le scarpate continentali dei due lati del bacino, mentre si nota la presenza delle MAdDW. In particolare, si osservano due nuclei di acque dense: il primo abbraccia la scarpata continentale italiana, ed è probabilmente ancora identificabile come NAdDW; il secondo è caratterizzato come MAdDW che riempiono le Fosse di Pomo.

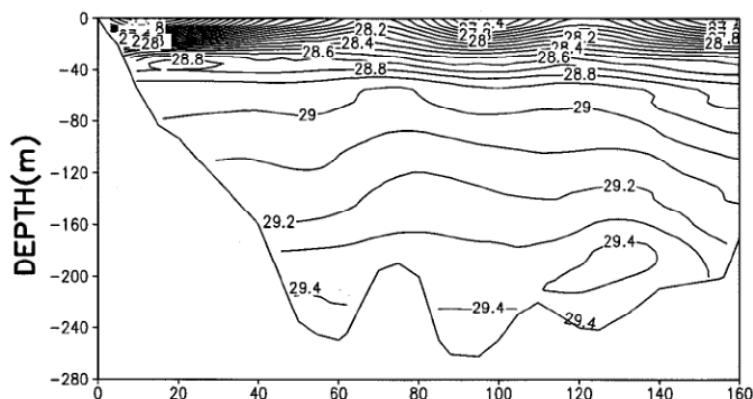


Figura 4.19: Sezione Trasversale di Pescara: Distribuzione Verticale dell'Anomalia σ_t (kg/m^3) in Primavera (Artegiani et Al., 1996a)

Nella stagione primaverile le MAdDW mantengono le proprie caratteristiche e fino all'autunno costituiscono le acque più pesanti del bacino dell'Adriatico. Le Fosse di Pomo isolano queste acque da quelle limitrofe. In accordo con le considerazioni di altri Autori, si rileva in conclusione la presenza di una massa di acque dense nel Nord Adriatico (NAdDW) che fluiscono in direzione Sud lungo la costa occidentale adriatica e vanno a riempire, stagionalmente, le Fosse di Pomo.

Durante la stagione estiva, le acque a bassa salinità legate all'apporto fluviale si distribuiscono sulla superficie dell'intera sezione. La più bassa salinità è raggiunta lungo il margine occidentale Adriatico. Le condizioni autunnali rappresentano la transizione verso il regime invernale, caratterizzato da maggiori gradienti di salinità lungo la scarpata.

4.2.6.1.3 Distribuzione Superficiale

In Figura 4.2 allegata alla presente Sezione sono riportate le distribuzioni sulla superficie della temperatura (in °C) e della salinità (psu) (Artegiani et Al., 1996b), con indicazione dell'area di intervento (cerchio in rosso). Si nota che:

- la temperatura superficiale assume valori minimi in inverno (circa 11 °C) e massimi in estate (circa 24.5 °C);
- la salinità alla superficie assume valori minimi in estate (circa 36 psu) e massimi in inverno (circa 37-37.5 psu).

L'analisi preliminare dei dati sulle temperature superficiali relativi al periodo 2007-2011 rilevati nel corso del programma di ricerca MARCOAST, riportata nella valutazione iniziale effettuata da ISPRA per il Mare Adriatico nell'ambito della Strategia per l'Ambiente Marino (ISPRA, 2012), evidenzia inoltre che:

- nei mesi invernali le acque costiere nel Nord Adriatico, interessate dal deflusso del Fiume Po, risultano più fredde del restante bacino, mentre nel bacino meridionale è presente la corrente adriatica occidentale fredda (sulla costa opposta, fino alla penisola Istriana è presente l'afflusso caldo del gyre del mar Ionio);
- in primavera non è evidente la circolazione nel bacino settentrionale, ad eccezione delle acque più calde in prossimità del Po;
- nei mesi estivi, l'upwelling costiero comporta temperature più fresche nella parte centrale del bacino e lungo la costa dalmata, fino all'Istria;
- in autunno diviene visibile il flusso costiero più freddo della corrente adriatica occidentale (e l'ingresso di acque calde ioniche sul lato opposto del gyre).

L'analisi preliminare sui dati superficiali di salinità (dati 2001-2010 forniti dal Progetto MyOcean)⁵ mostra valori più bassi nel bacino settentrionale, per effetto del deflusso del Po, crescenti in direzione meridionale e generalmente superiori per i periodi freddi (inverno) rispetto a autunno e primavera e quindi estate, in cui si evincono minimi valori lungo la costa occidentale, fino al Promontorio del Gargano, in linea con gli andamenti evidenziati da Artegiani.

4.2.6.1.4 Torbidità

L'analisi preliminare dei dati di torbidità relativi al Programma MARCOAST (relativi al periodo inverno-primavera 2012), riportata nella valutazione iniziale effettuata da ISPRA per il Mare Adriatico nell'ambito della Strategia per l'Ambiente Marino (ISPRA, 2012), evidenzia:

- nel periodo invernale: valori elevati di torbidità in corrispondenza del bacino settentrionale e del Fiume Po. La fuoriuscita di sedimenti sospesi e di materia organica disciolta segue la corrente anticiclonica occidentale e determina un aumento della torbidità lungo la costa adriatica fino al bacino meridionale, con picchi in corrispondenza del Promontorio del Gargano;
- nel periodo primaverile si assiste in generale ad una diminuzione dei valori di torbidità nel bacino settentrionale, mentre risulta un aumento in corrispondenza del Fiume Po. La fuoriuscita di sedimenti e materia organica segue la corrente adriatica occidentale verso Sud, con una vena caratterizzata da elevata torbidità lungo la costa fino al bacino meridionale.

4.2.6.1.5 Ossigeno Disciolto

L'intero mare Adriatico è un bacino ben ossigenato, con concentrazioni medie nell'ordine di 5.5 ml/l. In genere, la percentuale di saturazione non scende sotto il 75%, mentre i valori massimi possono essere nell'ordine del 110 %. Nell'Adriatico settentrionale possono aversi condizioni di ipossia (prevalentemente rilevate a seguito di osservazioni fenologiche ma raramente misurate).

In generale, nelle stagioni più calde è presente in prossimità della superficie uno strato a concentrazione relativamente bassa, per effetto dell'equilibrio con l'ossigeno atmosferico. Durante la primavera e l'estate si forma un massimo sub superficiale nella zona eufotica, approssimativamente tra i 10 m e i 50 m, per effetto dell'attività biologica risultante in una produzione netta di ossigeno in prossimità del picnoclino, dopo che ha avuto luogo la stratificazione della densità della colonna d'acqua. In autunno e inverno la ventilazione alla superficie ed il mescolamento della colonna d'acqua comportano una distribuzione dell'ossigeno più omogenea.

⁵ Si evidenzia che nella documentazione consultata i risultati sono riportati a titolo di esempio. Si è comunque ritenuto utile riportarne una breve discrezione, anche alla luce dei dati definitivi che saranno resi disponibili in futuro nell'ambito del Programma.

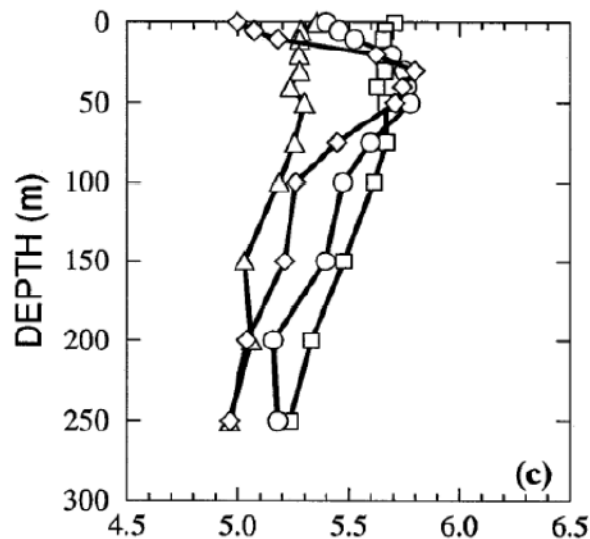


Figura 4.20: Mare Adriatico Centrale (c): Profili Climatici di Ossigeno Disciolto (ml/l) in Inverno (□), Primavera (○), Estate (◇) e Autunno (△) (Artegiani et Al., 1996a)

In Figura 4.20 è mostrato il profilo stagionale dell'ossigeno disciolto ottenuto dal dataset relativo alla porzione centrale dell'Adriatico. Di seguito si riporta una descrizione delle caratteristiche della massa d'acqua, includendo per completezza anche le informazioni sintetiche relative ai settori settentrionale e meridionale dell'Adriatico:

- nell'Adriatico settentrionale si rileva una distribuzione dell'ossigeno qualitativamente diversa rispetto alle condizioni delle porzioni centrali e meridionali, che ha portato a suddividere tale bacino in due sub-regioni: la prima corrisponde all'area che presenta profondità inferiori ai 50 m (regione NA-I) e l'altra alla parte restante (NA-II);
- nell'Adriatico centrale la concentrazione di ossigeno decresce dalla zona eufotica (a circa 50 m) fino al fondo;
- nell'Adriatico meridionale si rileva un minimo della concentrazione di ossigeno tra 150 m e 250 m dovuto all'ossidazione della materia organica. Al di sotto di questo minimo, la concentrazione di ossigeno tende ad aumentare lievemente sino al fondo. Si evidenzia la presenza di un ulteriore possibile minimo relativo rilevato a 40-50 m in autunno e inverno che potrebbe tuttavia essere dovuto ad un minor numero di osservazioni relative ai livelli soprastanti e sottostanti tali profondità.

4.2.6.1.6 Nutrienti

Le caratteristiche biochimiche dell'Adriatico sono influenzate da diversi fattori, quali l'apporto di sostanze organiche, inorganiche e nutritive dai fiumi, la forma semichiusa del bacino (che limita gli scambi con il resto del Mediterraneo) e la pressione antropica esercitata sulle aree costiere.

Nella Figura 4.21 è illustrata la classificazione dello stato trofico delle acque del Mare Adriatico, tratto dal documento MAP Technical Report Series No. 106 (FAO/UNEP, 1996), con indicazione dell'area di intervento (cerchio in rosso).

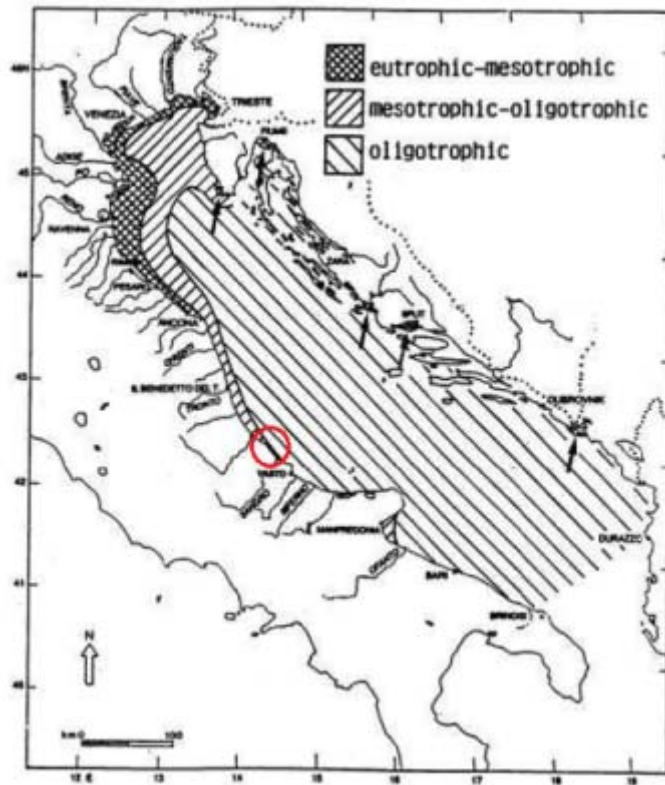


Figura 4.21: Stato Trofico dell' Adriatico (Estratto da FAO/UNEP, MAP Technical Report, 106, 1996) con Indicazione dell' Area di Intervento

Condizioni eutrofiche sono generalmente limitate alle aree prossime al delta del Fiume Po. Allontanandosi da tali e zone, le condizioni si attestano su mesotrofia-oligotrofia, con zone eutrofiche-mesotrofiche rilevate solo nelle aree costiere influenzate dagli afflussi di fiumi minori ed effluenti dai centri urbani. Le regioni centrale e meridionale del Mare Adriatico sono generalmente considerate oligotrofiche; a Sud del promontorio del Conero le acque nella fascia delle tre miglia risultano in condizioni intermedie tra mesotrofia ed oligotrofia (FAO/UNEP/WHO, 1996).

4.2.6.2 Analisi di dettaglio

Per l'analisi di dettaglio si è fatto riferimento al Programma di monitoraggio dell'ambiente marino-costiero per la classificazione ecologico ambientale delle acque marine, definito dalla Regione Abruzzo in applicazione del D.Lgs. 152/2006 e attuato dal 2001 da ARTA Abruzzo.

Nel presente paragrafo si riporta una sintesi dei risultati del monitoraggio, ritenuti utili ai fini della caratterizzazione delle acque costiere più prossime all'area di intervento.

4.2.6.2.1 La rete di Monitoraggio

La rete di monitoraggio è costituita da un reticolo di No. 14 stazioni per il campionamento delle varie matrici, distribuite su sette transetti perpendicolari alla costa e poste rispettivamente a 500 m e 3,000 m dalla costa (Sito web: www.arta.abruzzo.it).



Figura 4.22: Rete di Monitoraggio Operativo delle Acque Marino-Costiere Prospicienti la Regione Abruzzo (Sito web www.arta.abruzzo.it) con Indicazione dell' Area di Intervento

In prossimità della costa sono posizionate le stazioni a fondale sabbioso che, data la localizzazione, risentono maggiormente dei fattori climatici (temperature) e degli apporti da terra (salinità); le stazioni su fondale fangoso sono posizionate generalmente oltre i 3 km dalla costa, pertanto non sono direttamente influenzate da apporti fluviali e le caratteristiche fisico-chimiche dell'acqua (temperatura, salinità) risultano più omogenee durante l'anno (ARTA Abruzzo, 2013a e b).

Nella precedente figura è riportato uno stralcio della carta con la rete di monitoraggio, dalla quale si nota la presenza in prossimità dell'area di intervento (indicata con un cerchio rosso) della stazione di Ortona, costituita dai punti OR07 e OR09.

Nella seguente tabella sono riportate le coordinate dei punti OR07 e OR09 (stazione di Ortona).

Occorre sottolineare come la massima profondità raggiunta in corrispondenza della stazione di Ortona risulta inferiore a quella del punto di prevista ubicazione del pozzo esplorativo; i dati pertanto sono da considerarsi ai fini di un inquadramento dell'area nel suo complesso.

Tabella 4.4: Rete di Monitoraggio Operativo delle Acque Marino-Costiere Prospicienti la Regione Abruzzo - Stazioni di Ortona (Sito web www.artaabruzzo.it)

Codice Punto	Distanza dalla Costa	Profondità	Coordinate Geografiche WGS84	
			Latitudine	Logitudine
OR07	500 m	6.9 m	42° 20' 16"	14° 25' 41"
OR09	3,000 m	17.0 m	42° 21' 06"	14° 27' 11"

4.2.6.2.2 Sintesi dei Risultati 2011-2012

Le attività operative di monitoraggio hanno incluso l'acquisizione dei dati ed il prelievo di campioni. In ciascuna stazione sono state effettuate:

- osservazioni meteo-marine;
- rilevazioni fisiche e chimiche (trasparenza, temperatura, salinità, ossigeno disciolto, pH e clorofilla "a") e prelievo di campioni di acqua per le analisi chimico-fisiche.

Parametri Chimico-Fisici

Nella seguente tabella sono riportati alcuni valori relativi ai monitoraggi effettuati da ARTA Abruzzo negli anni 2011 e 2012 nei punti OR07 e OR09 (ARTA Abruzzo, 2013a e b).

Tabella 4.5: Risultati del Monitoraggio Operativo delle Acque Marino Costiere (2011 e 2012) presso la Stazione di Ortona (ARTA Abruzzo, 2013a e b)

Parametro	UdM	Punto OR07 (500 m dalla costa)		Punto OR09 (3,000 m dalla costa)	
		2011	2012	2011	2012
Temperatura media dell'acqua	°C	18.74	19.34	18.75	19.13
pH medio	-	8.25	8.23	8.24	8.21
Trasparenza media (disco di Secchi)	m	2.50	2.50	4.95	4.86
Salinità media	psu	35.38	37.04	35.36	36.72
Ossigeno disciolto medio	% sat.	102.18	94.55	103.82	96.96
Clorofilla "a" media	µg/l	0.95	0.62	0.69	0.48

L'acquisizione dei dati chimico-fisici nella colonna d'acqua viene effettuata con sonda multiparametrica con intervalli di 1 m, mentre il prelievo dei campioni è effettuato a 50 cm dalla superficie e a 50 cm dal fondo per l'analisi dei nutrienti.

I valori di temperatura, salinità e ossigeno disciolto risultano sostanzialmente in linea con le serie di dati relative al bacino dell'Adriatico centrale, in cui si colloca l'area di intervento.

Per quanto riguarda gli andamenti di trasparenze e di clorofilla "a" misurati nel corso dei monitoraggi si segnala quanto segue.

I valori più elevati di trasparenza (fino a 10-12 m) sono stati rilevati per entrambi gli anni nella stazione più lontana dalla costa e nel periodo estivo. La trasparenza delle acque varia in base a numerosi fattori, tra i quali gli apporti di acque continentali e la presenza di microalghe in colonna d'acqua. In particolare, l'aumento del valore di clorofilla "a" rilevato nel periodo invernale, corrisponde ad una riduzione della trasparenza.

Nel 2011, presso le stazioni di Ortona sono stati inoltre registrati valori elevati di clorofilla "a", riconducibili a fioriture di *Chaetoceros socialis*, *Pseudo-nitzschia* spp.

Temperatura e Salinità

I valori di temperatura sono risultati sostanzialmente in linea con quelli stagionali relativi alle serie di dati per il bacino dell'Adriatico centrale, in cui si colloca l'area di intervento, mostrando un andamento sinusoidale con valori minimi nei mesi invernali e massimi nel periodo estivo.

Le oscillazioni di salinità stagionali registrate (massimi in estate e minimi in inverno) sono riconducibili a fenomeni naturali quali precipitazioni, apporto di acque dolci continentali, evaporazione, e a situazioni idrodinamiche particolari in grado di esercitare un'azione di rimescolamento o stratificazione delle masse d'acqua. In particolare, i bassi valori di salinità registrati nel periodo invernale sono riconducibili al maggior apporto e alla conseguente stratificazione di acqua dolce trasportata dai fiumi che sfociano sulla costa.

Nutrienti

La concentrazione dei nutrienti non è omogenea in senso verticale, né orizzontale, né temporale. Nella distribuzione verticale si osserva come negli strati superficiali eufotici essi vengono assimilati dagli organismi fotosintetici. Nel presente paragrafo si riporta una sintesi dei dati relativi ai contenuti rilevati nelle acque più superficiali per i parametri:

- ammoniacale, nitriti, nitrati e azoto totale;
- ortofosfati e fosforo totale;
- silicati.

Si evidenzia che il gradiente orizzontale della distribuzione dei nutrienti è principalmente legato all'apporto costante da parte dei corsi d'acqua che convogliano al mare le acque raccolte dai bacini imbriferi a monte, per cui esistono differenze notevoli tra il livello trofico della zona costiera e quello delle acque al largo. Per quanto riguarda l'andamento temporale, in particolare per azoto e fosforo, i valori dipendono principalmente dalla portata dei fiumi (legata alle condizioni meteorologiche), all'andamento stagionale del fitoplancton ed ai processi rigenerativi che avvengono al livello dei sedimenti, con decomposizione di materia organica.

In Figura 4.23 sono illustrati i risultati delle analisi condotte su campioni di acque prelevati in superficie in corrispondenza dei punti OR07 e OR09, per il parametro ammoniacale. Si nota che i valori rimangono generalmente inferiori ai limiti di rilevabilità.

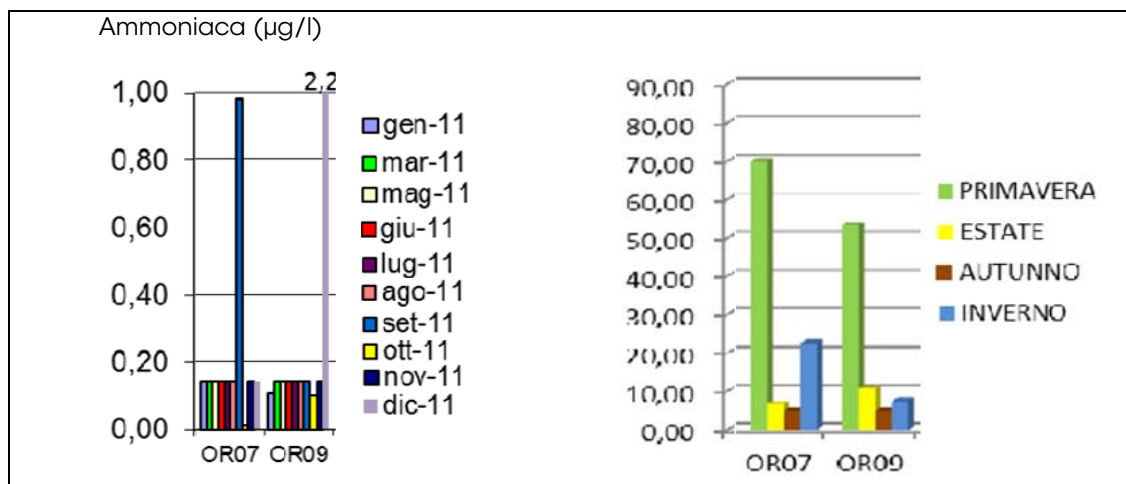


Figura 4.23: Nutrienti Rilevati in Superficie - Ammoniacale - Monitoraggi 2011-2012 (ARTA Abruzzo, 2013a e b)⁶

⁶ Le analisi del 2012 sono state condotte con un diverso strumento a causa del malfunzionamento/rottura del precedente analizzatore (D'Appolonia S.p.A., 2014)

In Figura 4.24 e Figura 4.25 sono quindi illustrati i risultati delle analisi condotte su campioni di acque prelevati in superficie in corrispondenza dei punti OR07 e OR09, rispettivamente per i parametri nitrati e nitriti.

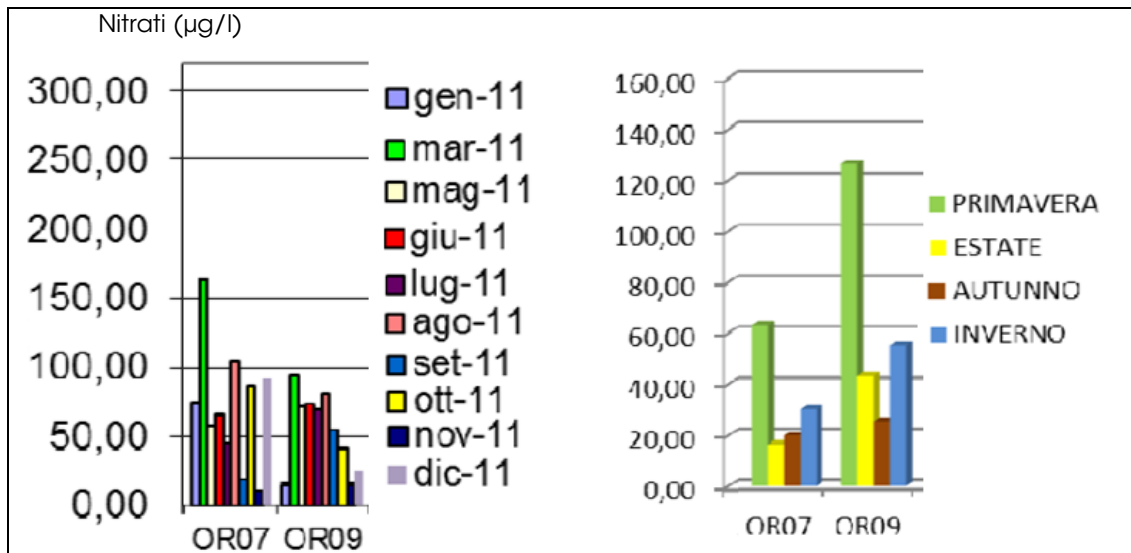


Figura 4.24: Nutrienti Rilevati in Superficie - Nitrati - Monitoraggi 2011-2012 (ARTA Abruzzo, 2013a e b)

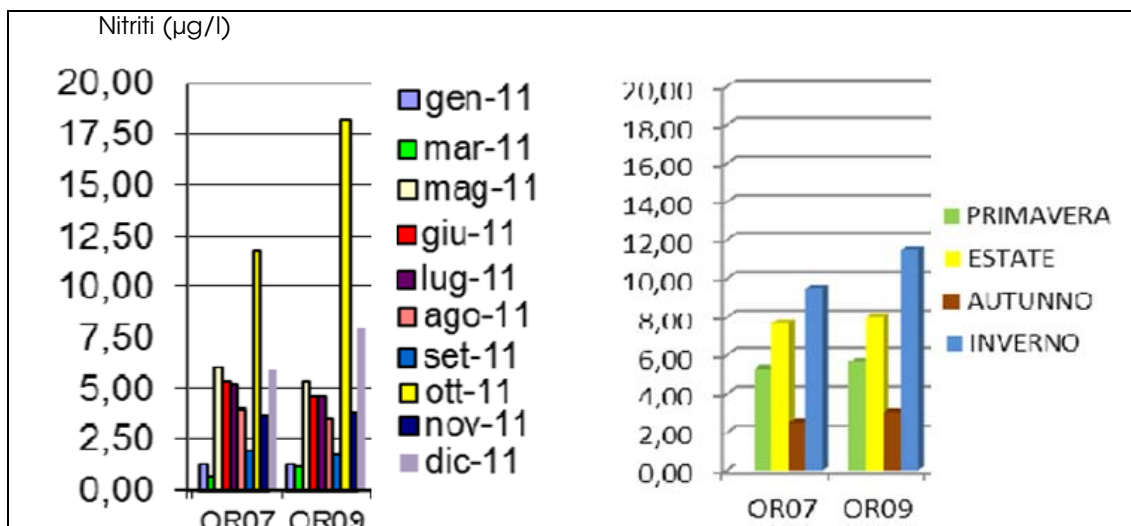


Figura 4.25: Nutrienti Rilevati in Superficie - Nitriti - Monitoraggi 2011-2012 (ARTA Abruzzo, 2013a e b)

In Figura 4.26 sono quindi illustrati i risultati delle analisi condotte su campioni di acque prelevati in superficie in corrispondenza dei punti OR07 e OR09, per il parametro azoto totale.

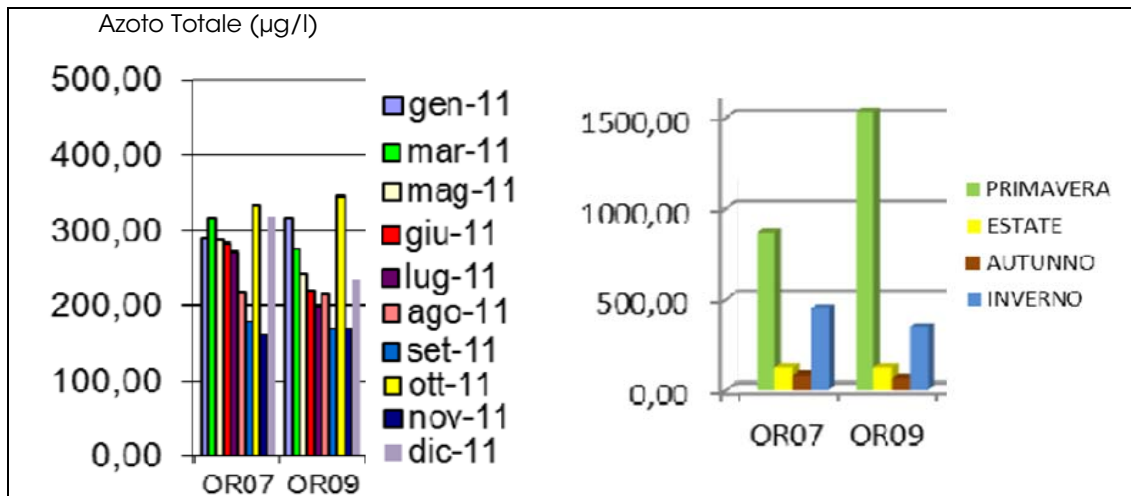


Figura 4.26: Nutrienti Rilevati in Superficie - Azoto Totale - Monitoraggio 2011-2012 (ARTA Abruzzo, 2013a e b)

In Figura 4.27 e Figura 4.28 sono illustrati i risultati delle analisi condotte su campioni di acque prelevati in superficie in corrispondenza dei punti OR07 e OR09, rispettivamente per i parametri orto fosfati e fosforo totale.

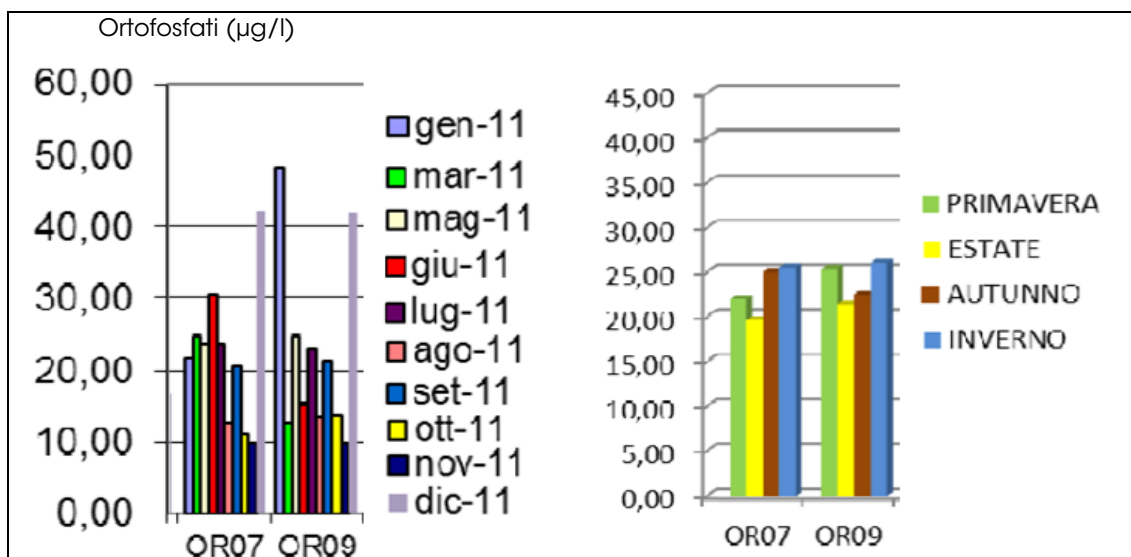


Figura 4.27: Nutrienti Rilevati in Superficie - Ortofosfati - Monitoraggio 2011-2012 (ARTA Abruzzo, 2013a e b⁷)

⁷ Il grafico riporta i valori indicati come Fosforo Totale nel Rapporto di ARTA Abruzzo per l'anno 2012, in quanto questi sono stati invertiti con quelli degli Ortofosfati (D'Appolonia S.p.A., 2014)

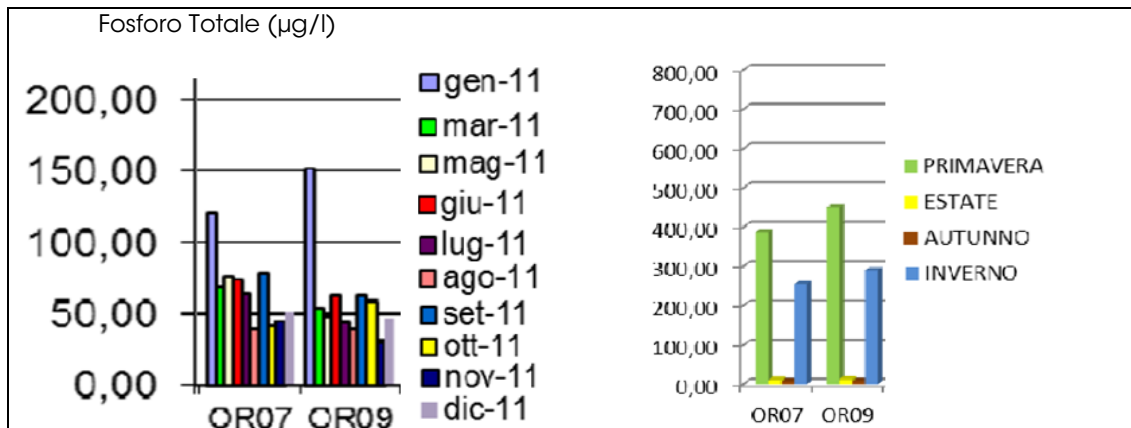


Figura 4.28: Nutrienti Rilevati in Superficie - Fosforo Totale - Monitoraggio 2011-2012 (ARTA Abruzzo, 2013a e b⁸)

In Figura 4.29 sono illustrati, infine, i risultati delle analisi condotte su campioni di acque prelevati in superficie in corrispondenza dei punti OR07 e OR09, per il parametro silicati.

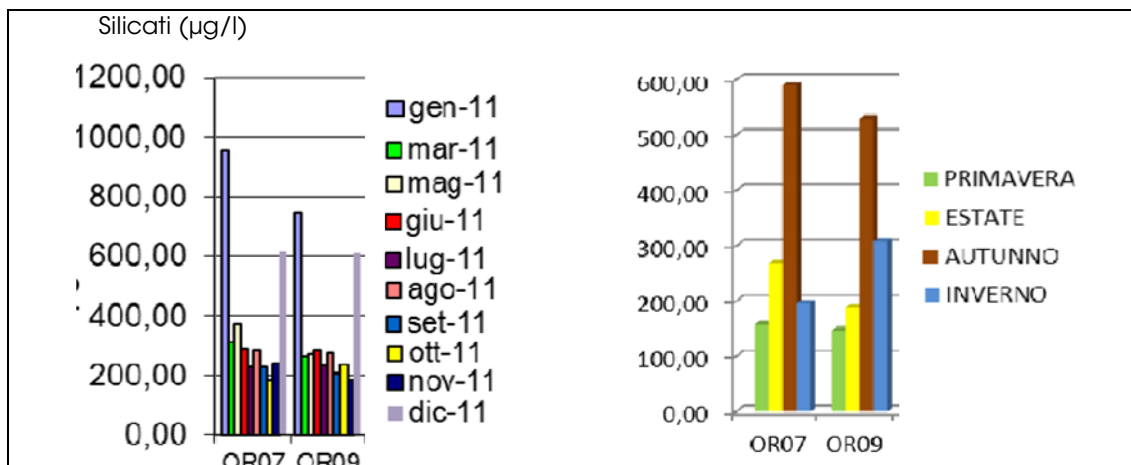


Figura 4.29: Nutrienti Rilevati in Superficie - Silicati - Monitoraggio 2011-2012 (ARTA Abruzzo, 2013a e b)

Indice Trofico TRIX

Per la classificazione dello stato trofico delle acque viene calcolato l' "Indice TRIX": tale indice classifica in maniera oggettiva lo stato trofico delle acque in base a No. 4 classi di qualità, in funzione della variazione di parametri quali clorofilla "a", ossigeno disciolto, fosforo totale ed azoto inorganico.

INDICE DI TROFIA	STATO TROFICO	COLORE
2-4	Elevato	Blu
4-5	Buono	Verde
5-6	Mediocre	Giallo
6-8	Scadente	Rosso

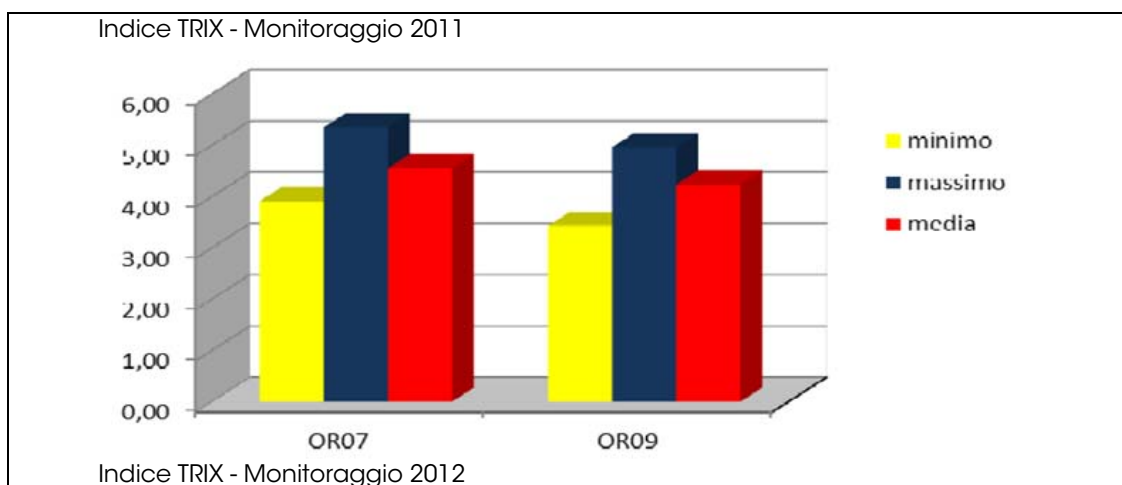
⁸ Il grafico riporta i valori indicati come Ortofosfati nel Rapporto di ARTA Abruzzo per l'anno 2012, in quanto questi sono stati invertiti con quelli del Fosforo Totale (D'Appolonia S.p.A., 2014)

Figura 4.30: Classificazione dello Stato Trofico in Base all'Indice TRIX

Tabella 4.6: Classificazione Trofica delle Acque Marino Costiere (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.)

Stato	Descrizione
ELEVATO	Buona trasparenza delle acque Assenza di anomale colorazioni delle acque Assenza di sottosaturazione di ossigeno disciolto nelle acque bentiche
BUONO	Occasionali intorbidimenti delle acque Occasionali anomale colorazioni delle acque Occasionali ipossie nelle acque bentiche
MEDIOCRE	Scarsa la trasparenza delle acque Anomale colorazioni delle acque Ipossie e occasionali anossie delle acque bentiche Stati di sofferenza a livello di ecosistema bentonico
SCADENTE	Elevata torbidita delle acque Diffuse e persistenti anomalie nella colorazione delle acque Diffuse e persistenti ipossie/anossie nelle acque bentiche Morie di organismi bentonici Alterazione/semplificazione delle comunita bentoniche Danni economici nei settori del turismo, pesca ed acquacoltura

In Figura 4.31 sono riportati i valori dell'indice TRIX ricavati con riferimento ai valori rilevati nei due monitoraggi.



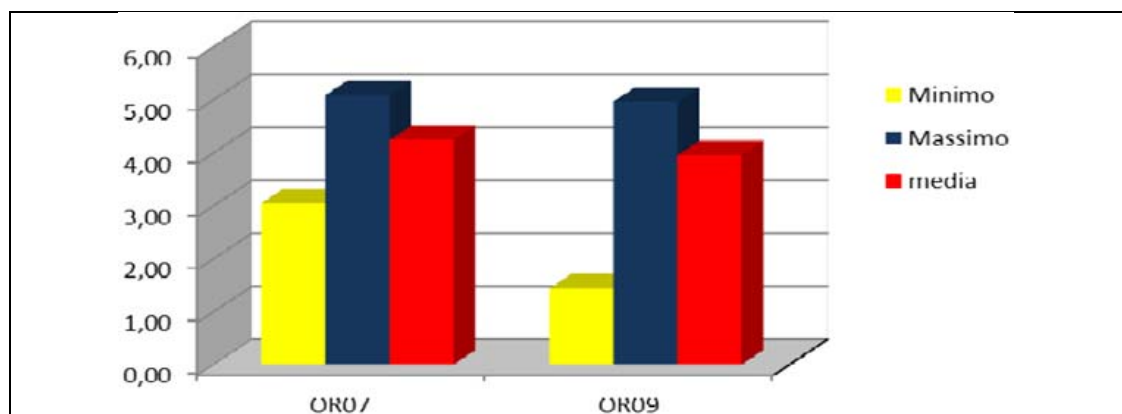


Figura 4.31: Classificazione dello Stato Trofico in Base all'Indice TRIX - Monitoraggi 2011-2012 (ARTA Abruzzo, 2013a e b)

I monitoraggi condotti nel 2011 hanno mostrato un valore medio annuo di indice trofico pari a 4,40 (stato trofico "buono"). Nella stazione a 500 m (OR07) si registra un valore massimo di 5,35 a Gennaio e un valore minimo di 3,91 a Novembre; mentre nella stazione a 3,000 m (OR09) si ottiene un valore massimo di indice di trofia pari a 4,96 a Gennaio e un valore minimo di 3,43 ad Agosto.

Nel 2012 il valore medio annuo di indice trofico è stato pari a 4,10 (stato trofico "buono"). Nella stazione a 500 m (OR07) il valore massimo è stato di 5,09 ad Aprile e il valore minimo di 3,05 a Luglio; mentre nella stazione a 3,000 m (OR09) il valore massimo di indice di trofia pari a 4,97 è stato ottenuto a Maggio e il valore minimo di 1,44 a Luglio.

Inquinanti Chimici

In Tabella 4.7 e in Tabella 4.8 si riportano i risultati delle analisi chimiche condotte su campioni di acqua di mare prelevati nel punto OR07 (anni 2011 e 2012) relativamente ai parametri metalli pesanti (As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb), insieme ai valori di riferimento (Standard di Qualità Ambientale espressi come media annua - SQA-MA - di cui alle tabelle 1/A e 1/B dell'Allegato 1 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Tabella 4.7: Inquinanti Chimici in Campioni di Acqua di Mare - Punto OR07 - 2011 (ARTA Abruzzo, 2013a)

Parametro	Ud M	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	SQA-MA
Arsenico	µg/l	0.4	1.7	0.5	0.6	0.5	0.6	0.3	0.5	<0.2	<0.2	5
Cadmio	µg/l	<0.010	<0.010	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.2
Cromo	µg/l	2.4	2.4	0.2	0.2	0.1	0.3	0.2	0.3	<0.030	<0.030	4
Mercurio	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.01
Nichel	µg/l	<0.06	5.00	0.09	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	20
Piombo	µg/l	<0.01	<0.01	0.20	0.43	0.18	<0.010	0.18	0.09	<0.010	<0.010	7.2

Tabella 4.8: Inquinanti Chimici in Campioni di Acqua di Mare - Punto OR07 - 2012 (ARTA Abruzzo, 2013b)

Parametro	Ud M	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	SQA-MA
-----------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--------

Arsenico	µg/l	<0.05	<0.05	0.12	0.09	0.48	0.78	0.64	0.72	1.12	0.81	5
Cadmio	µg/l	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.08	<0.050	0.10	0.25	<0.050	0.2
Cromo	µg/l	0.78	0.75	0.67	0.88	0.30	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	4
Mercurio	µg/l	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.01
Nichel	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20
Piombo	µg/l	0.94	0.90	1.00	1.70	0.99	<0.50	<0.50	1.65	<0.50	<0.50	7.2

Per quanto riguarda i valori rilevati nei monitoraggi di IPA, composti organici volatili, pesticidi e organometalli, questi sono sempre risultati inferiori ai limiti di rilevabilità applicati. Relativamente ai metalli pesanti, i valori sono risultati spesso inferiori ai limiti di rilevabilità o comunque sempre inferiori ai limiti previsti dal DM 260/10 (ARTA Abruzzo, 2013a e b).

4.3 Elementi di Sensibilità della Componente

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono individuati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto.

L'area di prevista realizzazione del pozzo esplorativo Elsa 2 è situata circa 7 km al largo della costa abruzzese tra Ortona e Francavilla a Mare (Provincia di Chieti) e presenta una profondità del fondale di circa 37 m.

L'unico corpo idrico recettore risulta costituito dal Mare Adriatico Centrale che risulta caratterizzato, nel tratto più prossimo alla costa per il quale sono stati analizzati i dati disponibili, da una buona qualità.

Tabella 4.9: Ambiente Idrico Marino, Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori

Descrizione	Relazione con le Opere a Progetto	
	Interferenza Diretta	Distanza Minima
Qualità delle Acque Marine (Mare Adriatico Centrale)	X	-

4.4 Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione

4.4.1 Alterazione delle Caratteristiche delle Acque Marine per Risospensione di Sedimenti

Il presente paragrafo riporta i risultati delle valutazioni condotte con l'ausilio del software MIKE3 a proposito della risospensione di sedimenti dovuta alle attività di perforazione del pozzo Elsa 2, a cominciare dalla posa dei sostegni della piattaforma.

Gli obiettivi delle simulazioni numeriche effettuate sono:

- stimare l'entità del fenomeno di sospensione, causa di un temporaneo intorbidimento delle acque per immissione del materiale messo in sospensione, e individuare le zone entro cui il fenomeno è circoscritto;
- valutare lo spessore dei sedimenti risospesi che si ridepositano sul fondale;
- stimare la dispersione a mare di alcune sostanze potenzialmente presenti nei sedimenti messi in sospensione;
- valutare la durata delle perturbazioni sopraccitate e gli eventuali impatti connessi.

Per quanto riguarda le caratteristiche del fondale marino nell'area oggetto di studio si è fatto riferimento ai risultati della campagna di prelievo ed analisi dei sedimenti marini condotta dalla Società Ambiente s.c. nel sito di interesse, in data 6 Settembre 2010 (si veda il successivo Paragrafo 5.2.2).

Per valutare le possibili conseguenze ambientali derivanti dal sollevamento dei sedimenti e successiva messa in soluzione delle sostanze in essi contenute, si è proceduto a simulare la dispersione in acqua dei seguenti metalli presenti nei sedimenti marini: Arsenico, Cromo totale, Mercurio, Nichel e Vanadio.

La scelta di effettuare le simulazioni su tali elementi è stata basata sulle seguenti considerazioni:

- le analisi di laboratorio hanno evidenziato una concentrazione prossima o di poco superiore allo standard di qualità dei sedimenti (Tabelle 2/A e 3/B dell'Allegato 1 alla Parte III del D.Lgs. No. 152/2006);
- per tali elementi esistono degli standard di qualità per le acque (Tabelle 1/A e 1/B dell'Allegato 1 alla Parte III del D.Lgs. No. 152/2006) con cui confrontare i risultati delle simulazioni;
- per quanto concerne il Vanadio, la simulazione ha avuto lo scopo di rispondere puntualmente alle valutazioni formulate dalla Commissione Tecnica VIA del MATTM (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare) nell'ambito della verifica di impatto ambientale del pozzo Elsa 2 (parere No. 443 del 16 Aprile 2010).

Non sono state effettuate simulazioni per le altre sostanze analizzate in quanto inferiori ai valori degli standard di qualità per i sedimenti o inferiori ai limiti di rilevabilità.

Le simulazioni sono state eseguite per la fase di appoggio delle gambe del Jack-Up (installazione della piattaforma), in quanto si è ritenuta essere l'attività più impattante sulla componente tra quelle svolte per il progetto. Si evidenzia che i risultati delle simulazioni possono essere ritenuti rappresentativi anche della fase di rimozione della piattaforma nel corso della quale si ritiene possa essere risospeso un quantitativo di sedimenti, al momento del distacco degli *spudcan* dal fondale, paragonabile a quello in fase di appoggio in termini di estensione nel tempo e nello spazio della perturbazione associata.

4.4.1.1 Descrizione dello Scenario Riprodotto e Ipotesi di Modello

Nel presente paragrafo viene descritta la costruzione del modello numerico rappresentante l'area indagata. In particolare si delineano:

- le principali caratteristiche del software MIKE 3;
- il dominio di calcolo e la durata delle simulazioni;
- le caratteristiche sedimentologiche del fondale simulato;
- la rappresentazione modellistica delle attività di posa delle gambe della piattaforma;
- gli scenari meteomarinari analizzati.

4.4.1.1.1 Il Modello MIKE 3

Il software MIKE 3, sviluppato da DHI - Water & Environment, è un modello baroclinico tridimensionale non-idrostatico, applicabile in un'ampia gamma di scenari ambientali, quali aree marine, zone costiere, laghi ed estuari.

Il modello è costituito da un modulo base (Hydrodynamic Module - HD) e da diversi sotto moduli, che possono essere utilizzati in funzione degli obiettivi della simulazione.

Il modulo HD simula il moto variabile tridimensionale, tenendo in conto le variazioni di densità, le batimetriche e le forzanti esterne (condizioni meteorologiche, onde di marea, correnti ed altre caratteristiche idrografiche). Tale modulo è applicabile allo studio di una vasta serie di

fenomeni collegati all'idraulica, laddove la struttura del moto tridimensionale è importante, tra cui:

- campi di marea e correnti;
- moti stratificati;
- circolazione oceanica;
- scambi di calore e di salinità.

Il modulo HD si basa sulla soluzione numerica delle equazioni 3D incomprimibili di Navier-Stokes, mediate alla Reynolds, con l'ipotesi di Boussinesq e l'assunzione di una pressione idrostatica. Così facendo, il modello comprende le equazioni di continuità, l'equazione dei momenti e l'equazione di temperatura e densità e viene risolto con uno schema a chiusura turbolenta.

Al modulo HD, nelle simulazioni in oggetto, è stato associato il modulo di convezione-diffusione Transport (T), che simula i fenomeni di diffusione/convezione/dispersione di traccianti (o di inquinanti considerati perfettamente miscibili in acqua) in un contesto tridimensionale. Tali fenomeni sono calcolati sulla base delle condizioni di moto ottenute tramite il modello idrodinamico (Modulo HD).

Per le valutazioni sulla dispersione dei sedimenti si è invece utilizzato il modulo Mud Transport (MT), che descrive l'erosione, il trasporto e la deposizione di fango o sabbia/fango sotto l'azione di correnti e onde.

Il Modulo MT è applicabile allo studio dei seguenti fenomeni:

- trasporto di sedimenti relativo a materiali coesivi fini o mescolanze sabbia/fango in ambienti costieri ed estuari, nei quali sono implicati aspetti ambientali e dove si può presentare una degradazione della qualità dell'acqua;
- sedimentazione in porti, canali di accesso navigabili, canali, fiumi e serbatoi;
- attività di dragaggio.

Il modulo è in grado di considerare:

- forzanti quali onde e/o correnti;
- flocculazione salina;
- processi di sedimentazione.

Anche nel caso del modulo MT, il trasporto di materiale è calcolato sulla base delle condizioni di moto ottenute col Modulo HD.

4.4.1.1.2 Dominio di Calcolo del Modello

Il pozzo esplorativo Elsa 2 è ubicato nel Mare Adriatico, a circa 7 km (3.8 miglia) dalla costa abruzzese, in un'area caratterizzata da una profondità di circa 37 m.

Il dominio di calcolo utilizzato nelle simulazioni numeriche (evidenziato nella figura seguente) è un cerchio di raggio 3 km, localizzato a NE di Ortona.

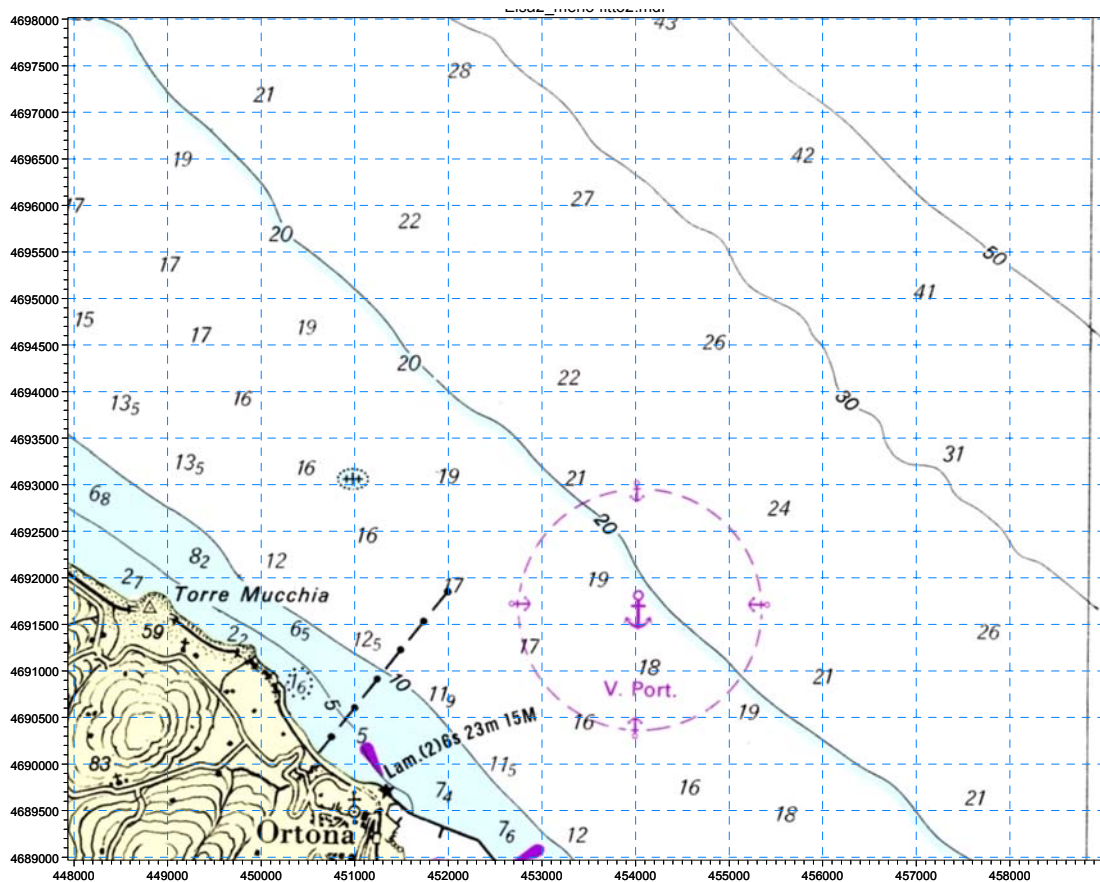


Figura 4.32: Ubicazione della Zona Oggetto di Studio e del Dominio di Calcolo

Il modello digitale del fondale è stato costruito sulla base dei dati batimetrici riportati sulle carte nautiche dell'Istituto Idrografico della Marina integrate con i dati batimetrici di dettaglio rilevati nel corso delle indagini effettuate da Fugro Oceansismica nel 2010. L'area indagata si estende verso SE rispetto alla piattaforma perché la corrente prevalente, diretta verso SE, indirizza i plume di sedimenti in quella direzione (si veda Paragrafo 4.2.3.2). Il dominio di calcolo è stato discretizzato sul piano orizzontale con una griglia triangolare (più o meno fitta a seconda della vicinanza alla piattaforma) e su quello verticale in 6 strati di spessore variabile a seconda della profondità. Nella figura seguente sono rappresentate la batimetria e la griglia di calcolo utilizzate nelle simulazioni numeriche.

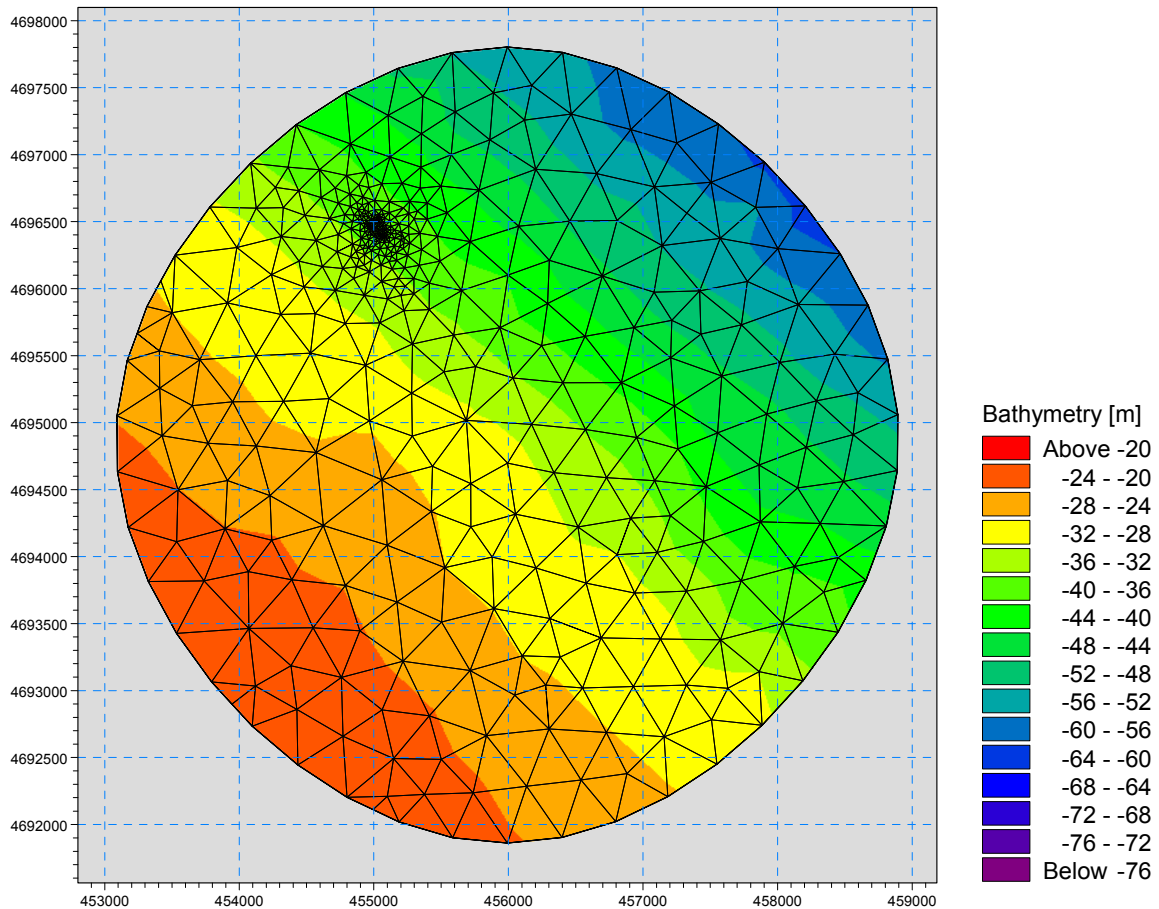


Figura 4.33: Batimetria e Griglia di Calcolo Utilizzate nelle Simulazioni

4.4.1.1.3 Durata delle Simulazioni

La durata complessiva di ogni simulazione è stata scelta in modo da garantire l'esaurirsi della perturbazione provocata dalla posa delle gambe della piattaforma.

4.4.1.1.4 Rappresentazione Modellistica delle Attività di Posa delle Gambe della Piattaforma

La procedura di installazione di una piattaforma di perforazione è standard nel settore petrolifero. Nello specifico, l'impianto in oggetto viene trainato al luogo di installazione con una serie di appositi rimorchiatori; durante il tragitto tutte le gambe del Jack-Up sono mantenute sollevate (si veda la figura seguente). Raggiunto il sito di progetto e verificato il corretto posizionamento, le gambe vengono abbassate fino a posizionarsi in prossimità del fondale. Una gamba viene quindi abbassata fino a toccare il fondale e la posizione viene nuovamente verificata. Le gambe restanti vengono successivamente abbassate in modo che affondino parzialmente nel fondale e il peso della piattaforma sia parzialmente supportato. A questo punto l'impianto viene sollevato appena fuori dalla superficie del mare e l'acqua viene pompata in appositi serbatoi fino a raggiungere il peso stabilito per il precarico. Quando non c'è più movimento, ossia quando l'impianto è stabile, le condizioni del fondale sono valutate sufficienti per sostenere la piattaforma e le operazioni di precarico si ritengono concluse; l'impianto è pertanto pronto per la fase di perforazione e viene sollevato dal livello del mare in modo da assicurare una distanza di sicurezza dalle onde anche in condizioni meteo marine avverse.

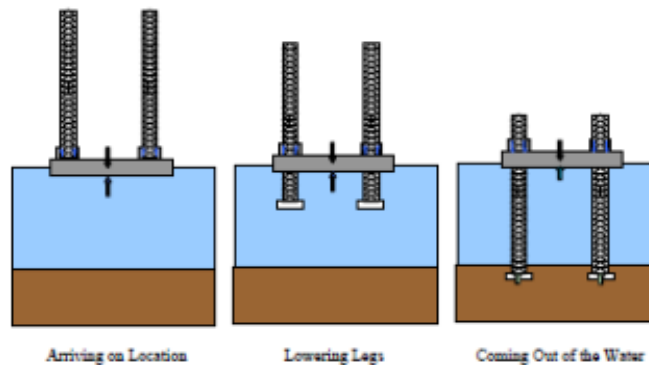


Figura 4.34: Schematizzazione delle Fasi di Posa del Jack-Up

Tramite le simulazioni numeriche sono state analizzate due diverse operazioni che possono generare la messa in sospensione di sedimenti: il contatto della prima gamba che viene calata per verificare il corretto posizionamento della piattaforma e il successivo affondamento delle gambe nella fase di appoggio della piattaforma.

Per la rappresentazione modellistica della prima operazione si è ipotizzato che vengano messi in sospensione i sedimenti più esterni rispetto all'impronta del basamento della gamba ("spudcan"), per un volume complessivo stimato pari a circa 6.8 m^3 . Si è ipotizzato che tale volume sia messo in sospensione nel momento del contatto tra basamento e fondale, in un tempo di 1 minuto.

La rappresentazione modellistica dell'affondamento delle gambe nelle operazioni di appoggio è basata ipotizzando la completa risospensione dei sedimenti presenti nell'area di impronta del basamento (diametro di circa 12 m), per lo spessore di 1 m. Il volume risospeso per ogni gamba risulta dunque pari a 110.1 m^3 . Il tempo stimato per le operazioni di affondamento che determinano una possibile risospensione di sedimenti è stato posto pari a 1 h.

Tra le due operazioni (contatto della prima gamba e inizio della fase di appoggio) è stato ipotizzato un intervallo temporale di 100 minuti.

4.4.1.1.5 Rappresentazione delle Caratteristiche Sedimentologiche del Fondale

Allo scopo di simulare le condizioni del sito in esame, si sono assegnate all'area di fondale interessata dalla posa delle gambe della piattaforma le caratteristiche chimico-fisiche medie dei campioni prelevati in sito (campagna di prelievo del 6 Settembre 2010).

4.4.1.1.6 Temperatura e Salinità dell'Acqua di Mare

Poiché sia la temperatura che la salinità dell'acqua non influenzano in maniera sensibile l'andamento della concentrazione di solidi sospesi, tali variabili non sono state considerate; il fluido è dunque modellato come barotropico, ossia la sua densità risulta funzione solo della pressione.

4.4.1.1.7 Scenari Meteomarini Riprodotti

Il sito di prevista perforazione del pozzo Elsa 2 è ubicato nella porzione centrale del bacino adriatico; nell'area durante tutto l'anno la direzione della corrente è discendente lungo la costa italiana, con direzione prevalente SE.

Per la scelta di opportuni scenari che descrivano le possibili condizioni meteomarine del sito in questione sono da tenere in conto le seguenti considerazioni:

- le operazioni di installazione della piattaforma verranno eseguite in condizioni meteomarine favorevoli, dunque sono da escludersi condizioni di burrasca;
- rispetto alla corrente di circolazione quella indotta dal moto ondoso non è ritenuta significativa alla profondità in questione (circa 37 m).

Sulla base di quanto sopra, le simulazioni sono state effettuate esaminando due scenari differenti:

- S1: scenario in condizioni di corrente debole. È stata imposta una corrente di circa 10 cm/s in direzione SE;
- S2: scenario in condizione di corrente elevata, lo scenario permette di stimare le massime distanze raggiunte dai plume. È stata imposta una corrente di circa 30 cm/s in direzione SE.

Si evidenzia, infine, che per ciascuno scenario si è cautelativamente assunta una persistenza delle condizioni meteomarine pari alla durata dell'intera simulazione: tale ipotesi porta a incrementare l'estensione del pennacchio nella direzione prevalente della corrente.

4.4.1.2 Risultati delle Simulazioni

4.4.1.2.1 Stima della Concentrazione di Solidi Sospesi

I risultati sono rappresentati nelle Figure 4.3 e 4.4 allegata mediante tre sezioni dei plume di solidi sospesi a diverse profondità:

- una sezione inferiore disposta a 1 m dal fondo;
- una sezione orizzontale intermedia posta ad una profondità di -30 m slm;
- una sezione superiore posta a una profondità di -25 m slm.

A maggiori distanze dal fondo le concentrazioni di solidi sospesi risultano non significative; nessun effetto in termini di risospensione di sedimenti è rilevabile in superficie.

Scenario S1

Nello scenario S1 la corrente, pari a circa 10 cm/s, tende a disperdere i solidi sospesi in direzione SE. Dopo 12 h gli effetti sono sostanzialmente trascurabili (ovunque concentrazioni dei solidi prossime a 1 mg/l).

I risultati sono stati rappresentati:

- dopo 30' dal contatto della prima gamba (Figura 4.3a allegata);
- all'inizio delle operazioni di appoggio delle 4 gambe (Figura 4.3b allegata, t= 1h 40');
- al termine delle operazioni di appoggio delle 4 gambe (Figura 4.3c allegata, t= 2h 40');
- dopo 5 ore dal termine delle operazioni di appoggio delle 4 gambe (Figura 4.3d allegata t= 7h 40').

Inizialmente si è imposto una concentrazione di solidi sospesi nulla in ogni punto del dominio.

Quando hanno inizio le operazioni di posa (t = 0) e avviene il contatto della prima gamba si ipotizza una messa in sospensione di 6.8 m³ di sedimenti. Si genera dunque una nuvola di solidi sospesi, in corrispondenza del fondo, con valori di concentrazione superiore a 500 mg/l, e raggio di circa 15 m; col passare del tempo, la corrente tende a disperdere i solidi sospesi, originando, nei successivi istanti temporali, valori di concentrazione molto ridotti (Figura 4.3a allegata).

Passati circa 100' (t = 1h 40'), verificata nuovamente la posizione della piattaforma, iniziano le operazioni di appoggio (Figura 4.3b allegata):

- la sezione in prossimità del fondo mostra il formarsi di quattro nuvole di sedimenti di dimensioni ridotte (raggio di circa 15 m) e concentrazioni superiori a 500 mg/l, localizzate in corrispondenza dei punti dove le gambe si appoggiano sul fondale. Si nota, inoltre, in direzione SE, la nuvola residua dei sedimenti messi in sospensione durante il contatto della prima gamba;

- le sezioni orizzontali a -25 m e a -30 m mostrano come la concentrazione diminuisca rapidamente allontanandosi dal fondo, divenendo trascurabile (inferiore a 1 mg/l) già a -30 m.

Quando terminano le operazioni di appoggio ($t = 2\text{h } 40'$) tutto il volume di sedimenti (110.1 m^3) è stato messo in sospensione. La Figura 4.3c allegata mostra che:

- in prossimità del fondo il plume si estende in direzione SE per circa 750 m (considerando con concentrazioni superiori a 1 mg/l). La concentrazione massima stimata è dell'ordine di 500 mg/l;
- la concentrazione diminuisce rapidamente allontanandosi dal fondo.

Passate 5 ore dal termine delle operazioni di carico ($t = 7\text{h } 40'$) i risultati delle simulazioni mostrano che (Figura 4.3d allegata):

- ad una profondità di -25 m la concentrazione è inferiore a 5 mg/l;
- ad una profondità di -30 m e in prossimità del fondo il plume si estende per circa 2 km (considerando concentrazioni superiori a 1 mg/l).

Dopo 12 ore si stima che gli effetti delle operazioni di precarico siano trascurabili: la simulazione modellistica evidenzia una concentrazione di solidi sospesi ovunque prossima a 1 mg/l.

Scenario S2

Lo scenario S2 (corrente di circa 30 cm/s in direzione SE) presenta in generale plume molto allungati nella direzione della corrente e durata della perturbazione ridotta rispetto allo scenario precedente. Dopo 8 h gli effetti sono trascurabili (ovunque concentrazioni dei solidi sospesi prossime a 1 mg/l).

A seguito del contatto della prima gamba si genera una nuvola di solidi sospesi che tende a disperdersi velocemente per effetto della corrente (Figura 4.4a allegata, $t = 30'$).

Quando iniziano le operazioni di appoggio (Figura 4.4b allegata, $t = 1\text{h } 40'$), la perturbazione è limitata allo strato di fondo.

Quando finiscono le operazioni di appoggio (Figura 4.4c allegata, $t = 2\text{h } 40'$), il plume (considerando concentrazioni superiori a 1 mg/l) si estende per circa 1.3 km, con valori di concentrazioni che diminuiscono rapidamente allontanandosi dal fondo.

Passate 2 ore dal termine delle operazioni di carico ($t = 4\text{h } 40'$) si osserva infine che (Figura 4.4d allegata):

- ad una profondità di -25 m la concentrazione è inferiore a 5 mg/l;
- ad una profondità di -30 m e sul fondo il plume si estende per circa 2.5 km (concentrazioni superiori a 1 mg/l) in seguito alla forte azione dispersiva della corrente.

Si stima che gli effetti delle operazioni di appoggio si esauriscano 5 ore dopo il loro termine (tempo della simulazione pari a $7\text{h } 40'$), quando la simulazione modellistica evidenzia una concentrazione di solidi sospesi ovunque prossima a 1 mg/l.

4.4.1.2.2 Dispersione di Arsenico, Cromo Totale, Mercurio, Nichel e Vanadio

I risultati relativi all'analisi della dispersione di Arsenico, Cromo Totale, Mercurio, Nichel e Vanadio contenuti nei sedimenti messi in sospensione dalle operazioni di posa sono rappresentati nelle Figure da 4.5-4.9 allegate mediante due sezioni dei plume rispettivamente a 1 m e a 5 m dal fondo. Negli strati superiori della colonna d'acqua le concentrazioni risultano trascurabili.

Nell'arco della durata della simulazione è stata ipotizzata la stessa successione delle operazioni prevista per l'analisi della dispersione di sedimenti:

- all'istante iniziale ($t = 0$) avviene il contatto della prima gamba della piattaforma;

- al tempo $t = 1h\ 40'$ (quando sono state abbassate tutte le gambe) iniziano le operazioni di appoggio;
- al tempo $t = 2h\ 40'$ terminano le operazioni di appoggio: tutto il volume di sedimenti interessato dalle operazioni di posa è stato messo in sospensione.

Conservativamente si considera che tutto l'Arsenico, Cromo Totale, Mercurio, Nichel e Vanadio misurati nei sedimenti siano rilasciati in acqua.

Scenario S1

Nello scenario S1 la corrente, pari a circa 10 cm/s, tende a disperdere i metalli in direzione SE.

Dall'analisi delle Figure 4.5a, 4.6a, 4.7a, 4.8a e 4.9a allegate si osserva che:

- al termine delle operazioni di appoggio ($t = 2h\ 40'$) si raggiungono, in prossimità del fondo, i massimi valori di concentrazione. A 5 m da esso il plume si riduce, sia in termini di estensione che in termini di valori di concentrazione; a 10 m dal fondo le concentrazioni sono ritenute trascurabili, essendo di un ordine di grandezza inferiori al valore suggerito dagli standard di qualità delle acque;
- dopo poche ore dal termine delle attività di appoggio i valori di concentrazione sono notevolmente ridotti e i plume sono trascinati dalla corrente in direzione SE. Dopo circa 9 ore le concentrazioni risultano ovunque trascurabili per tutti i metalli analizzati.

Scenario S2

Lo scenario S2 (corrente di circa 30 cm/s in direzione SE) presenta in generale plume molto allungati nella direzione della corrente e durata della perturbazione ridotta rispetto allo scenario precedente.

Dall'analisi delle Figure 4.5b, 4.6b, 4.7b, 4.8b e 4.9b allegate si osserva che:

- al termine delle operazioni di appoggio ($t = 2h\ 40'$) si raggiungono, in prossimità del fondo, i massimi valori di concentrazione. Rispetto allo scenario precedente, i plume risultano più allungati di circa 500 m in direzione SE;
- dopo alcune decine di minuti i valori di concentrazione sono notevolmente ridotti e i plume sono trascinati dalla corrente in direzione SE. Passate due ore dal termine delle attività di appoggio le concentrazioni risultano ovunque trascurabili per tutti gli elementi analizzati.

4.4.1.3 Stima dell'Impatto

Con l'ausilio del software MIKE3 sono stati valutati gli effetti conseguenti alle attività di perforazione del pozzo Elsa 2, a cominciare dalla posa dei sostegni della piattaforma.

In funzione delle caratteristiche meteomarine del sito, sono stati considerati due differenti scenari di corrente, uno con corrente debole (S1) ed uno con corrente elevata (S2).

Per quanto concerne la concentrazione di solidi sospesi le simulazioni hanno mostrato che:

- corrente di circa 10 cm/s (scenario S1):
 - le aree interessate dalla perturbazione (concentrazione di solidi sospesi $> 1\ mg/l$) si estendono fino a circa 2 km in direzione SE,
 - lo spessore della colonna d'acqua interessato dalla perturbazione è limitato a pochi metri dal fondale,
 - la torbidità indotta è significativa (oltre 500 mg/l) nelle immediate vicinanze della piattaforma, esclusivamente in prossimità del fondale, e decresce rapidamente allontanandosi da essa,

- in ogni caso, la durata della perturbazione è molto limitata. Dopo 12 h la perturbazione diventa ovunque sostanzialmente trascurabile (concentrazione di solidi sospesi minore di 1 mg/l);
- corrente di circa 30 cm/s in direzione SE (scenario S2):
 - le aree interessate dalla perturbazione (concentrazione di solidi sospesi > 1 mg/l) sono leggermente più ampie e si estendono fino a circa 2.5 km in direzione SE,
 - lo spessore della colonna d'acqua interessato dalla perturbazione è sempre limitato a pochi metri dal fondale,
 - la torbidità indotta è significativa nelle immediate vicinanze della piattaforma, esclusivamente in prossimità del fondale, e decresce rapidamente allontanandosi da essa,
 - anche in questo caso, la durata della perturbazione è molto limitata. Dopo sole 8 h la perturbazione diventa ovunque assolutamente trascurabile (concentrazione di solidi sospesi minore di 1 mg/l).

Per quanto concerne la dispersione dei metalli, le simulazioni hanno mostrato che il fenomeno è circoscritto allo strato di colonna d'acqua più vicino al fondo e che comunque dopo poche ore si raggiungono concentrazioni inferiori ai valori suggeriti dagli standard di qualità delle acque in tutta la colonna d'acqua.

In conclusione, sulla base di tali risultati non si rilevano particolari criticità, né per quanto concerne la risospensione di sedimenti, né per quanto riguarda potenziali effetti negativi sullo stato di qualità delle acque marine. L'impatto in relazione alla limitata estensione nello spazio e nel tempo dei potenziali fenomeni di risospensione e dei livelli delle perturbazioni associate è pertanto ritenuto **di lieve entità, localizzato, temporaneo e reversibile**.

4.4.1.4 Misure di Mitigazione

Le attività saranno svolte in modo da minimizzare la risospensione di sedimenti (ridotta velocità nelle fasi di appoggio/sollevamento delle gambe).

Si evidenzia inoltre che per la fase di installazione sono richieste condizioni meteo marine di mare calmo, tali da evitare movimenti della piattaforma, in particolare quelli orizzontali, che oltre a causare danneggiamento delle gambe per contatti col fondale potrebbero comportare ulteriori sollevamenti di sedimenti.

4.4.2 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici

4.4.2.1 Fase di Installazione/Rimozione Piattaforma, Prova di Produzione e Chiusura Temporanea/Mineraria del Pozzo

Come già evidenziato nel Quadro di Riferimento Progettuale, nel corso delle attività di progetto sarà riscontrabile un consumo di risorse idriche dovuto essenzialmente a:

- prelievi di acque di mare per esigenze di funzionamento (raffreddamento, zavorramento, etc.) degli impianti e dei mezzi marittimi impiegati per le varie attività;
- prelievi di acqua di mare per la pulizia del pozzo ed i collaudi in fase di prova di produzione;
- prelievi di acqua dolce per usi civili del personale di bordo.

Per quanto riguarda i mezzi marittimi utilizzati, si ipotizza un prelievo di acque di mare per raffreddamento pari a circa a 160 m³/h.

Tali acque sono prelevate e immediatamente scaricate in mare senza subire alcun tipo di contaminazione e pertanto non necessitano alcun tipo di trattamento.

Per quanto riguarda la prova di produzione, si prevede che, in fase di pulizia del pozzo e spazzamento della sezione tubata, potrà essere utilizzata acqua di mare. In particolare, si stima

un utilizzo complessivo di circa 360 m³ di acqua di mare, la quale potrà essere usata anche per le prove di tenuta.

Infine, per gli usi civili del personale di bordo è stimato un consumo di circa 30 m³/giorno di acqua dolce, la quale sarà approvvigionata direttamente da terra, stoccata nei serbatoi presenti sulla piattaforma Jack-Up (circa 202 m³) e rifornita tramite supply vessel.

4.4.2.2 Fase di Perforazione

Come riportato nel Quadro di Riferimento Progettuale durante la fase di perforazione il principale prelievo di acque di mare sarà quello legato al funzionamento degli impianti utilizzati per la fase di perforazione. I consumi di risorsa idrica in tale fase possono essere così suddivisi:

- prelievi di acqua di mare per raffreddamento dei motori e dei gruppi elettrogeni;
- prelievi di acqua dolce (per il confezionamento dei fanghi e per gli usi igienico-sanitari del personale di bordo).

La portata stimata per il raffreddamento del Jack-Up, è pari a circa 160 m³/h, così come quella per il raffreddamento dei motori dei mezzi di supporto.

In termini quantitativi il consumo maggiore di risorsa idrica è pertanto quello legato al raffreddamento dei motori presenti sull'impianto di perforazione e dei mezzi, che nell'arco dell'intero periodo di perforazione potranno raggiungere circa 822,000 m³.

Il quantitativo di acqua dolce per il confezionamento dei fanghi di perforazione è stimato pari al quantitativo dei fanghi stessi e pertanto pari a un massimo di circa 3,000 m³.

Questa sarà approvvigionata da terra, stoccata nei serbatoi della piattaforma (525 m³) e regolarmente rifornita tramite i supply vessel.

Il consumo idrico di acqua dolce per uso igienico-sanitario del personale di bordo durante la fase di perforazione è stato valutato ipotizzando un valore medio per addetto pari a circa 300 l/g ed un numero massimo di addetti pari a circa 95 unità sul Jack-Up e circa 70 sui mezzi navali di supporto, per un totale di circa 50 m³/giorno. Il consumo complessivo per la durata delle attività di perforazione è di circa 5,350m³ di acqua dolce.

4.4.2.3 Stima dell'Impatto Potenziale

In considerazione dei quantitativi sopra riportati e tenendo presente la disponibilità della risorsa si ritiene che al prelievo di acque marine **sia associabile un impatto di lieve entità, reversibile e temporaneo.**

Anche per quanto riguarda il prelievo di acque dolci si ritiene che l'impatto associato possa essere considerato di **lieve entità, temporaneo e reversibile.**

4.4.2.4 Misure di Mitigazione

Durante tutte le fasi del progetto sarà posta particolare attenzione nell'ottimizzare e ridurre, per quanto possibile, il consumo di risorsa idrica.

4.4.3 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine dovuta allo Scarico di Acque Reflue

Gli scarichi idrici saranno essenzialmente costituiti da:

- acque di raffreddamento dei motori dei mezzi marittimi;
- acque di raffreddamento dei generatori dell'impianto di perforazione;
- reflui di tipo civile (acque nere e acque grigie) che verranno scaricate, secondo un approccio di tipo "zero pollution", previo trattamento di ossidazione e disinfezione in idoneo impianto (tipo Omipure 12MX).

Per quanto riguarda i mezzi navali a supporto delle attività di progetto, questi opereranno sempre in conformità alle normative vigenti nazionali ed internazionali, anche dal punto di vista degli scarichi idrici a mare (ricollegabili principalmente agli scarichi delle acque di raffreddamento motori e gruppi elettrogeni. Tali acque, tra l'altro, prelevate ed immediatamente scaricate in mare, non subiranno alcun tipo di contaminazione e pertanto non necessiteranno di alcun tipo di trattamento).

Per il trattamento dei reflui di tipo civile è presente un impianto di depurazione tipo Omnipure 12MX. Il refluo viene sottoposto ad un trattamento di ossidazione e disinfezione elettrolitica che richiede bassa manutenzione e non comporta la produzione di fanghi. L'impianto garantisce il rispetto dei limiti stabiliti dalla risoluzione MEPC.2(VI); in particolare l'effluente non eccede 250 MPN coliformi fecali ed ha un contenuto in solidi sospesi inferiore a 50 mg/l. L'unità Jack-Up è dotata di certificazione "International Sewage Pollution Prevention" attestante la conformità del mezzo ai requisiti stabiliti dall'Annesso IV alla Convenzione per la Prevenzione dell'Inquinamento da Navi (MARPOL). I reflui depurati sono scaricati a mare con apposita condotta. La portata stimata è di circa 30 m³/g, comprensivi di acque nere (provenienti dai servizi igienici) e acque grigie (provenienti da mensa, docce, etc.).

Per quanto riguarda le acque meteoriche incidenti sulle superfici di bordo, le acque di drenaggio e le acque di sentina, sempre secondo l'approccio "zero pollution", con cui sarà configurato l'impianto di perforazione, queste saranno trattate in un separatore olio-acqua. L'olio filtrato e in fusti è trasferito a terra per essere smaltito al Consorzio Oli Esausti mentre l'acqua è inviata alla vasca di raccolta rifiuti liquidi (fango ed acque piovane e/o di lavaggio) viene smaltita a terra da smaltitore autorizzato e certificato.

Le eventuali acque di giacimento prodotte 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 presso impianti autorizzati.

4.4.3.1 Stima dell'Impatto Potenziale

In considerazione di quanto sopra riportato e in particolare grazie all'impiego dei sistemi di raccolta e trattamento dei reflui civili e della raccolta, trattamento ed invio a smaltimento delle acque potenzialmente oleose (sistema tipo "Zero Pollution System") certificati nonché alla raccolta e stoccaggio dei fluidi estratti dal pozzo, si ritiene che l'impatto sulla componente sia **di lieve entità, localizzato, temporaneo e reversibile.**

4.4.3.2 Misure di Mitigazione

Durante la perforazione i fanghi impiegati saranno recuperati e al termine delle operazioni saranno trasportati a terra mediante appositi contenitori (cassonetti a tenuta per i cuttings e appositi tank per la frazione liquida) da imbarcare su supply-vessel, per il successivo invio in idonei centri di trattamento e smaltimento.

Per il trasporto a terra dei fluidi estratti dal pozzo è previsto l'impiego di una unità navale che sarà in possesso di tutte le necessarie certificazioni.

4.4.4 Perturbazione Locale del Regime Correntometrico connesso alla Presenza Fisica degli Impianti

La presenza fisica del Jack-Up può determinare una possibile perturbazione locale del regime correntometrico dell'area.

Per stimare l'influenza locale delle gambe della piattaforma sui campi di moto si è ipotizzato cautelativamente che le stesse siano "piene", cioè si è trascurata la possibilità che l'acqua possa circolare attraverso la loro struttura reticolare.

L'analisi, effettuata con il modello MIKE 3, descritto nel precedente Paragrafo 4.4.1.1.1, è stata rivolta al solo scenario di corrente pari a 30 cm/s (scenario S2) (si veda a tal proposito quanto riportato nel Paragrafo 4.4.1), in quanto gli effetti nell'altro scenario (scenario S1,

representativo di condizioni di corrente debole, pari a 10 cm/s), sono ridotti in virtù delle ridotte velocità in gioco.

La figura sottostante mostra i campi di velocità in prossimità delle gambe della piattaforma in una sezione posta a 1 m dal fondo.

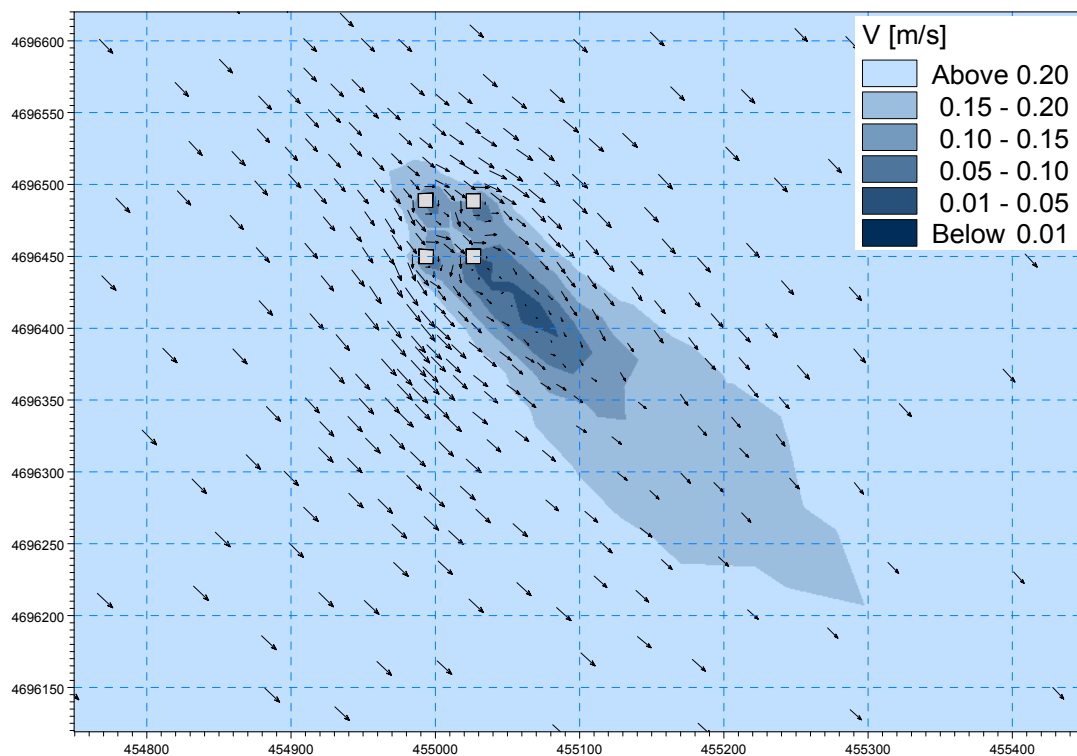


Figura 4.35: Campi di Velocità in Prossimità delle Gambe del Jack-Up

Si nota che la presenza dell'ostacolo costituito dalle gambe crea a valle delle stesse una zona in cui la velocità della corrente diminuisce (fino a un minimo di circa 5 cm/s). Il fenomeno è comunque circoscritto in un intorno di circa 200 m dalla piattaforma.

A titolo di confronto, inoltre, sono stati analizzati i risultati della campagna di monitoraggio del regime correntometrico effettuata nei 3 anni successivi all'installazione della piattaforma Calipso, situata al largo di Ancona. I risultati evidenziano che non sono riscontrabili differenze significative sull'intensità e sulla direzione delle correnti superficiali nell'intorno dell'installazione (CNR-ISMAR, Eni S.p.A. - Divisione E&P, 2006). Le stesse considerazioni valgono per le correnti di fondo, che non hanno presentato particolari differenze nel periodo monitorato. Dai dati registrati è evidente una netta e costante prevalenza della direzione SE, in particolare sul fondo, ad indicare una sostanziale stabilità del regime correntometrico in presenza della struttura della piattaforma.

A titolo esemplificativo nella figura seguente si riportano alcune immagini che rappresentano come i campi di flusso delle correnti marine siano modificati in presenza dei pali di sostegno di piattaforme.

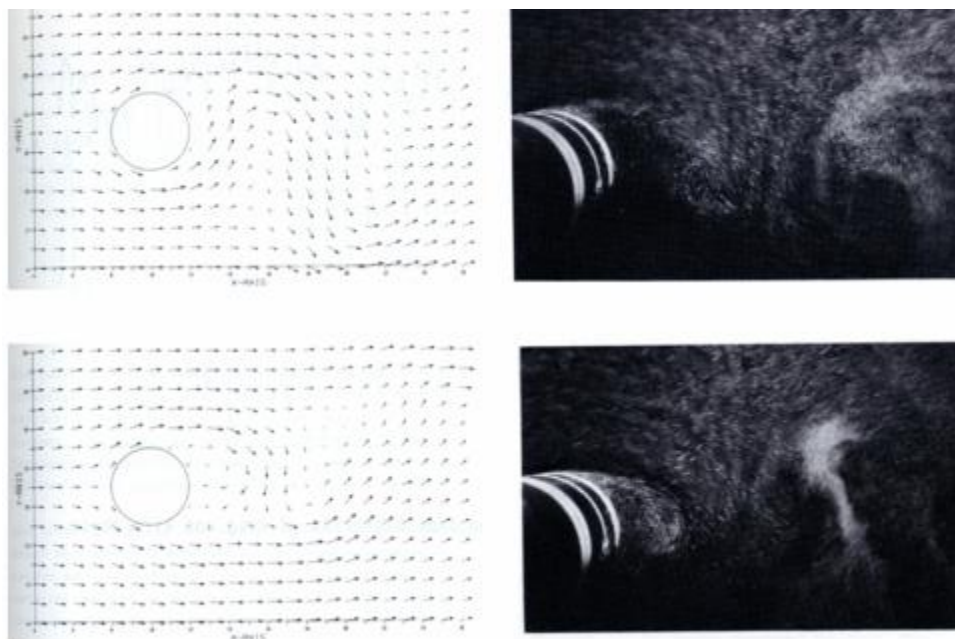


Figura 4.36: Campi di flusso Osservati e Modellati delle Correnti Marine in presenza di Pali di Sostegno delle Piattaforme (Battjes, 1985)

Dalla figura è possibile dedurre, seppur con un ampio intervallo di errore e di variabilità dovuto alle differenti condizioni locali, che l'effetto della presenza della piattaforma si esaurisce ad una distanza molto ridotta e, comunque, dell'ordine di grandezza della dimensione della piattaforma stessa.

Sulla base delle considerazioni sopra effettuate non si ritiene necessario introdurre particolari misure di mitigazione.

L'impatto sul regime correntometrico connesso alla presenza fisica dell'impianto, anche sulla base della breve durata prevista per le operazioni (circa 150 giorni), viene pertanto ritenuto **di lieve entità, localizzato, temporaneo e reversibile**.

5 SUOLO E SOTTOSUOLO

Obiettivi della caratterizzazione del suolo e del sottosuolo sono:

- l'individuazione delle modifiche che la realizzazione delle attività previste possono causare sulla evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni;
- la determinazione della compatibilità delle azioni progettuali con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali.

Il presente Capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 5.1 riassume le interazioni tra il progetto e la componente suolo e sottosuolo;
- il Paragrafo 5.2 riporta la descrizione dello stato attuale della componente suolo e sottosuolo per l'area di interesse, con particolare riferimento a:
 - batimetria,
 - geologia, geomorfologia e sedimentologia,
 - tettonica e sismicità,
 - caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti marini.
- nel Paragrafo 5.3 sono riassunti gli elementi di sensibilità della componente;
- il Paragrafo 5.4 descrive gli impatti potenziali, quantifica le interazioni con l'ambiente, riporta la stima degli impatti individuando infine le misure di mitigazione.

5.1 Interazioni tra il Progetto e la Componente

Le interazioni tra il progetto e la componente suolo e sottosuolo possono essere così riassunte:

- installazione della piattaforma:
 - utilizzo di risorse/materie prime,
 - risospensione dei sedimenti e alterazione delle caratteristiche morfologiche del fondale durante il posizionamento del Jack-Up,
 - produzione di rifiuti;
 - immissione di sostanza organica e di nutrienti nei sedimenti (reflui civili depurati),
 - occupazione/limitazioni d'uso di fondale marino;
- perforazione del pozzo:
 - utilizzo di risorse/materie prime,
 - occupazione/limitazioni d'uso di fondale marino per la presenza del Jack-Up,
 - produzione di rifiuti,
 - interazione delle opere con il sottosuolo,
 - immissione di sostanza organica e di nutrienti nei sedimenti (reflui civili depurati);
- prova di produzione:
 - utilizzo di risorse/materie prime,
 - produzione di rifiuti;
 - immissione di sostanza organica e di nutrienti nei sedimenti (reflui civili depurati),
 - occupazione/limitazioni d'uso di fondale marino per la presenza del pozzo Jack-Up,
 - interazione delle opere con il sottosuolo;
- chiusura temporanea o mineraria del pozzo:
 - utilizzo di risorse/materie prime,

- produzione di rifiuti;
- immissione di sostanza organica e di nutrienti nei sedimenti (reflui civili depurati),
- occupazione/limitazioni d'uso di fondale marino per la presenza del pozzo Jack-Up,
- interazione delle opere con il sottosuolo;
- rimozione della piattaforma:
 - utilizzo di risorse/materie prime,
 - risospensione di sedimenti e alterazione delle caratteristiche morfologiche del fondale a seguito della rimozione del Jack-Up,
 - produzione di rifiuti;
 - immissione di sostanza organica e di nutrienti nei sedimenti (reflui civili depurati),
 - occupazione/limitazioni d'uso di fondale marino.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Quadro di Riferimento Progettuale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 5.1: Suolo e Sottosuolo – Incidenza Potenziale dei Fattori Causali di Impatto sulla Componente

Fattori Causali di Impatto	Non Significativa	Oggetto di Valutazione
INSTALLAZIONE DELLA PIATTAFORMA		
Consumo di risorse	X	
Risospensione dei sedimenti e alterazione della morfologia del fondale durante le attività di installazione di Jack-Up		X
Produzione di rifiuti	X	
Immissione di sostanza organica e di nutrienti nei sedimenti (reflui civili depurati)	X	
Occupazione/limitazione d'uso di fondale		X
PERFORAZIONE		
Consumo di risorse		X
Occupazione/limitazione d'uso di fondale		X
Produzione di rifiuti		X
Interazioni delle opere con il sottosuolo		X
Immissione di sostanza organica e di nutrienti nei sedimenti (reflui civili depurati)	X	
PROVA DI PRODUZIONE		
Consumo di risorse		X
Produzione di rifiuti		X
Interazioni delle opere con il sottosuolo		X
Immissione di sostanza organica e di nutrienti nei sedimenti (reflui civili depurati)	X	
Occupazione/limitazione d'uso di fondale		X
CHIUSURA TEMPORANEA O MINERARIA DEL POZZO		
Consumo di risorse		X
Produzione di rifiuti	X	
Interazioni delle opere con il sottosuolo		X
Immissione di sostanza organica e di nutrienti nei sedimenti (reflui civili depurati)	X	
Occupazione/limitazione d'uso di fondale		X

Fattori Causali di Impatto	Non Significativa	Oggetto di Valutazione
RIMOZIONE DELLA PIATTAFORMA		
Consumo di risorse	X	
Risospensione dei sedimenti e alterazione della morfologia del fondale in seguito alle attività di rimozione della piattaforma		X
Produzione di rifiuti	X	
Immissione di sostanza organica e di nutrienti nei sedimenti (reflui civili depurati)	X	
Occupazione/limitazione d'uso di fondale		X

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In particolare:

- il consumo di risorse durante le fasi di installazione/rimozione della piattaforma, sarà minimo, in considerazione della tipologia di attività, delle quantità di materiali impiegati comunque limitate e della breve durata di tali fasi (circa 10 giorni totali, di cui circa 2 nell'area di interesse ed il resto in navigazione, per l'installazione/rimozione, e circa 13 giorni per la chiusura temporanea/mineraria);
- le fasi di installazione/rimozione della piattaforma e di chiusura temporanea o mineraria del pozzo, comporteranno la produzione di rifiuti in quantità modeste, anche in considerazione della breve durata di tali attività, stimata in circa 10 giorni totali (di cui solo 2 nei pressi dell'area di intervento) per l'installazione/rimozione e circa 13 giorni per la fase di chiusura. Questi saranno comunque gestiti e smaltiti sempre nel rispetto della normativa vigente. Si procederà alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili;
- l'immissione di sostanza organica e nutrienti legata agli scarichi civili depurati sarà poco significativa poiché limitata nel tempo alla sola fase di presenza dei mezzi e poiché gli scarichi saranno effettuati in accordo alle normative vigenti in ambito marittimo (si veda anche il Paragrafo 4.4.3);

Nei paragrafi successivi si riporta la caratterizzazione della componente (Paragrafo 5.2), evidenziandone gli eventuali elementi di sensibilità e identificando i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto (Paragrafo 5.3).

La valutazione degli impatti ambientali, unitamente alle misure mitigative che si prevede di adottare, è riportata al Paragrafo 5.4.

5.2 Descrizione e Caratterizzazione

5.2.1 Inquadramento Generale

5.2.1.1 Batimorfologia

Il mare Adriatico è un bacino epicontinentale semichiuso, caratterizzato da una forma approssimativamente rettangolare allungata in direzione Nord-Ovest e Sud-Est per circa 800 km, collegato al Mar Mediterraneo attraverso il Canale di Otranto. La sua superficie, includendo le isole, è di circa 138,600 km², corrispondente al 4,6% di quella del Mediterraneo (Vrgoč et alii, 2004). L'Adriatico è caratterizzato da fondali poco profondi (il 73% della superficie presenta profondità inferiore ai 200 m) che decrescono gradualmente da Sud a Nord. La maggior parte del bacino è localizzata sulla piattaforma continentale, mentre solo una porzione ridotta ricade sulla scarpata (Vrgoč et alii, 2004).

Come già evidenziato al Paragrafo 4.2.1, considerazioni morfologiche, geografiche e idrodinamiche hanno suggerito la suddivisione dell'intero bacino dell'Adriatico in tre zone ben distinte (Artegiani et alii, 1997) (Figura 5.1):

- il Nord Adriatico (NAd) si estende dal Golfo di Trieste fino alla linea ideale che, dall'isobata dei 100 metri di profondità, si proietta verso le coste dalmate e verso quelle italiane, intersecandosi con la penisola italiana poco a Nord di Pescara. Tale sezione è caratterizzata da fondali relativamente bassi che degradano dolcemente da Nord verso Sud e dalla costa occidentale verso il centro, partendo da 15 m circa nella parte Nord-occidentale, lungo la linea di costa tra Venezia e Trieste e raggiunge profondità pari a circa 70 - 100 m nella zona antistante Ancona grazie alla presenza della piattaforma continentale;
- il Medio Adriatico (MAd), si estende dalla sopracitata linea ideale fino ad un'altra linea ideale che congiunge la penisola garganica con l'isola croata di Lastovo. Tale sezione raggiunge profondità non superiori ai 300 m e comprende la Depressione Meso - adriatica, orientata in direzione Nord Est - Sud Ovest, cioè perpendicolare all'asse del bacino e definita anche "depressione di Pomo", la "sella di Pelagosa" e la prosecuzione costiera della piattaforma continentale collegata alla penisola italiana fino al Gargano;
- il Sud Adriatico (SAd) si estende dalla linea ideale congiungente la penisola garganica con l'isola croata di Lastovo fino al confine con il Mare Ionio, individuato al parallelo di Otranto. Questa sezione è caratterizzata da una morfologia piuttosto regolare con profondità massime che raggiungono anche i 1,200 m per la presenza dell'ampia depressione centrale denominata "depressione del SAd".

Con l'eccezione rappresentata dalla pianura padano-veneta, l'Adriatico è circondato interamente da importanti apparati montuosi: le Alpi Dinariche ad Est, le Alpi a Nord e gli Appennini ad Ovest; inoltre, nelle sue acque trovano foce numerosi corsi d'acqua.

Il bacino dell'Adriatico presenta peculiari morfologie costiere, le quali sono direttamente connesse ai processi idrografici che vi hanno luogo. Le coste orientali, per la presenza dell'importante apparato montuoso delle Alpi Dinariche, si presentano alte e rocciose, articolate e disseminate di isole con andamento parallelo rispetto alla linea di costa. Le coste italiane si presentano, invece, prevalentemente basse e sabbiose, essendo alimentate principalmente dall'accumulo di sedimenti di origine fluviale trasportati lungo la costa dalle correnti marine prevalenti.

Come indicato nella Figura 5.1, **l'area oggetto d'intervento ricade nel sub bacino dell'Adriatico centrale.**

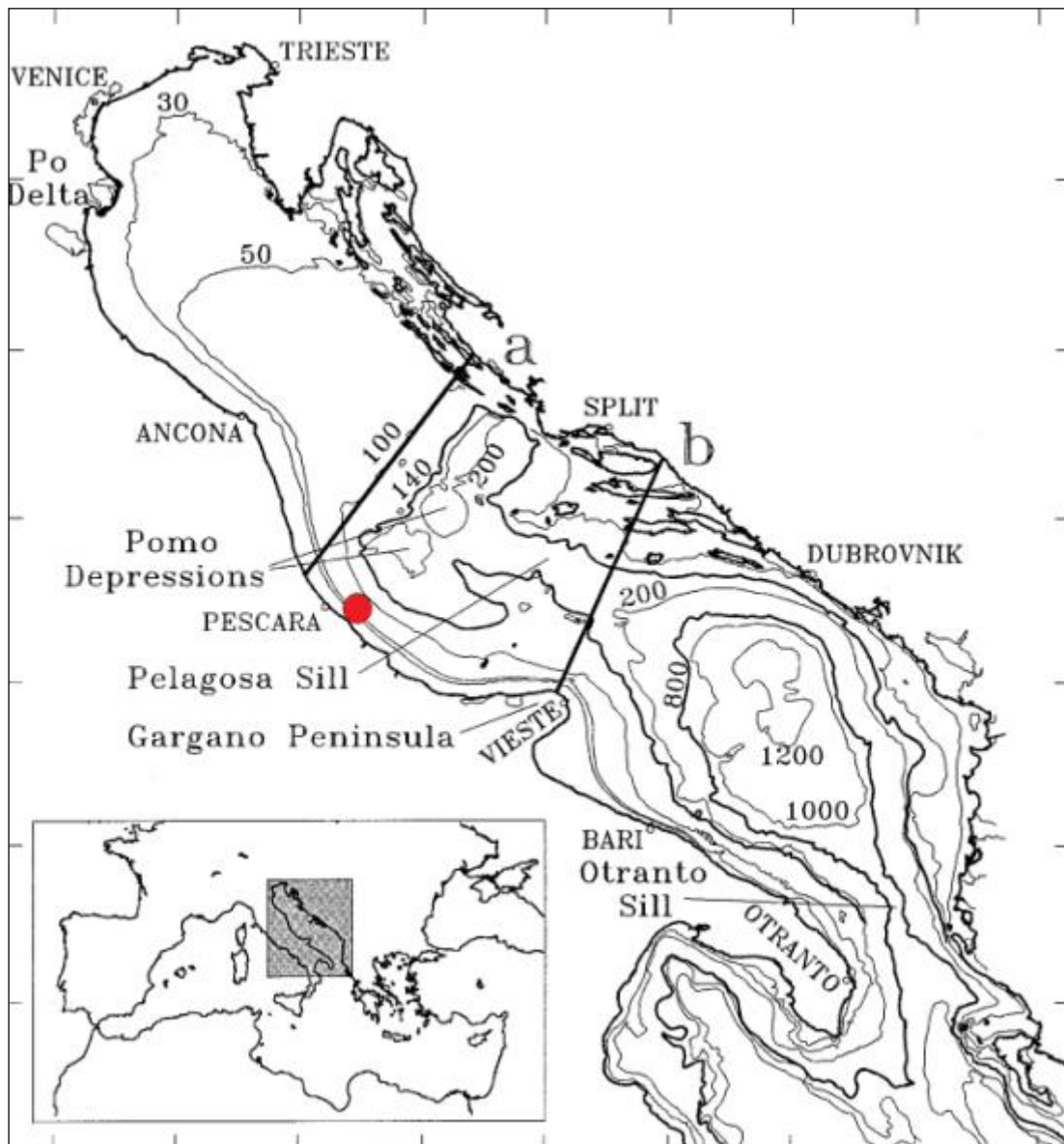


Figura 5.1: Batimetria del Mare Adriatico con Indicazione dell'Area Oggetto d'Intervento (Artegiani et al., 1997)

5.2.1.2 Geologia e Geomorfologia

Il bacino Adriatico è posizionato per la maggior parte su una placca litosferica minore, definita da alcuni autori Microzolla Apula e da altri Promontorio Africano, formatesi in seguito allo sprofondamento nell'area euroasiatica della piattaforma continentale africana e staccatasi da quest'ultima durante l'era Mesozoica. Dal punto di vista geologico - strutturale il bacino Adriatico si presenta molto eterogeneo: la parte occidentale costituisce l'avanfossa della catena appenninica, sul lato orientale è presente l'avanfossa della catena dinarica (Argnani *et alii*, 1987), tra le due si estende l'avampaese relativamente indeformato delle due catene. Si può, dunque, ritenere che il bacino adriatico nel complesso costituisca l'avampaese delle catene montuose che si sono strutturate ai suoi margini, ossia la catena Sudalpina a Nord, l'Appennino ad Ovest, le Alpi Dinariche ad Est e l'Arco Ellenico a Sud. Alcuni studi effettuati negli ultimi anni hanno dimostrato, tuttavia, che le aree di avampaese non sono, come si

riteneva in passato, del tutto stabili e indeformate. Gli sforzi tettonici collisionali che danno origine alle catene montuose si possono propagare nell'avampaese anche per grandi distanze. A questo si aggiunge l'effetto di carico orogenico che produce, attraverso la flessione della placca litosferica, il bacino d'avanfossa che fiancheggia il fronte della catena (Argnani et alii, 1996).

L'area settentrionale dell'Adriatico è caratterizzata da una morfologia strettamente collegata all'evoluzione deposizionale dell'avanfossa Padano-Adriatica; la pianura Padana stessa è parte integrante dell'avanfossa e ne costituisce la porzione più occidentale oggi emersa. I dati provenienti dalla sismica a rifrazione indicano la presenza di una crosta spessa 30 km (Geiss, 1987) e un flusso di calore di bassa entità, inferiore a 60 mW/m² (Monganelli et alii, 1991); tali informazioni suggeriscono la presenza una litosfera piuttosto vecchia. In più, la stratigrafia emersa durante le esplorazioni petrolifere (Ori et alii, 1986; Argnani et alii, 1991) hanno indicato, tipicamente, un'evoluzione da piattaforme carbonatiche del Triassico - Giurassico Inferiore a sedimenti pelagici del Giurassico Medio - Cretacico Superiore. La stratigrafia riporta il rifting e la conseguente frattura continentale che ha portato all'apertura dell'oceano Tetide. Dal Paleocene al tardo Miocene, i depositi clastici emipelagici sono progressivamente aumentati fino a diventare dominanti, testimoniando la progressione della convergenza Africa - Europa (Argnani e Frugoni, 1997). Sul lato occidentale dell'Adriatico centro settentrionale un bacino di avanfossa del Plio-Quaternario è collegato alla cintura appenninica e rappresenta l'ultima delle migrazioni verso Est dei bacini di avanfossa del Cenozoico (Ricci Lucchi, 1986).

La porzione centrale del bacino Adriatico è caratterizzato principalmente dalla presenza della Fossa Meso-Adriatica o Mid Adriatic Deep (MAD), un bacino relitto caratterizzato da una profondità massima di circa 260 m che nel tempo si è progressivamente riempito dei sedimenti provenienti dal delta del Fiume Po durante il Quaternario. Tale fossa è separata in due depocentri dalla cintura di deformazione Centro-Adriatica (Argani e Frugoni, 1997), e bordata dalle catene Galignani e Pelagosa a Sud-Est e dall'alto strutturale delle Isole Tremiti a Sud. Le due depressioni della fossa possono essere riempite dalle acque dense prodotte nel bacino settentrionale.

Il Sud Adriatico presenta, invece, una depressione chiamata Fossa Sud Adriatica o South Adriatic Deep (SAD) che mostra una complessa morfologia e una profondità massima di circa 1,200 m. Collegata al Mar Ionio tramite lo stretto di Otranto, tale depressione sub circolare è delimitata a Ovest dalle coste pugliesi e ad Est dalle coste di Albania, Montenegro, Croazia. La parte meridionale dell'area adriatica, si colloca all'interno di una porzione di litosfera continentale relativamente indeformata che alcuni considerano promontorio africano (Channell et alii, 1979), altri una microplacca separatasi dall'Africa durante il Mesozoico (Finetti 1984) o in tempi recenti (Anderson e Jackson, 1987). L'area adriatica meridionale, in particolare, rappresenta l'avampaese delle catene appenninica e dinarico/ellenica, che si fronteggiano con vergenza opposta sui due lati del bacino Adriatico e che rappresentano il limite fra la placca africana e quella europea (Argnani et alii, 1996).

Come si evidenzia dalla Figura 5.2, **l'area di studio è localizzata al confine tra i sistemi di avanfossa e avampaese adriatico.**



Note:

(1) Alpi liguri e meridionali; (2) Bacini di avanfossa; (3) e (4) Cinture assiale ed esterna degli Appennini settentrionali; (5) Piattaforme carbonatiche del Lazio-Abruzzo e degli Appennini meridionali; (6) Cintura esterna degli Appennini meridionali; (7) Piattaforme carbonatiche dinariche; (8) Avampaese adriatico; (9) Arco calabro; (10) Compressioni; (11) Estensioni.

Figura 5.2: Principali Caratteristiche Strutturali dell'Area Adriatica e Indicazione dell'Area Oggetto d'Intervento (Viti et alii, 2006)

5.2.1.3 Sedimentologia

Il bacino dell'Adriatico può essere considerato come una continuazione sottomarina del bacino del Po nella piattaforma continentale. In questa zona si sono depositati 7,000 m di sedimenti sabbiosi e argillosi appartenenti al Pliocene (Celet, 1977). La maggior parte dei sedimenti deriva dall'erosione delle catene Alpina ed Appenninica ed è trasportata dal Fiume Po e, subordinatamente, da altri fiumi quali ad esempio l'Adige, il Brenta ed il Reno. Di solito il Fiume Po fornisce la maggior parte dei sedimenti, circa 20 milioni di tonnellate per anno (Colantoni et al., 1979). Questi sedimenti sono ridistribuiti dalle correnti marine, la parte grossolana si deposita lungo la costa, quella fine più al largo.

Tuttora, il Mare Adriatico è un sistema dominato dalla presenza di un fondale fangoso, dove il Fiume Po costituisce la fonte principale di sedimenti (Maselli et alii, 2010) e il trasporto dei sedimenti è fortemente influenzato dalle correnti marine, infatti la circolazione dell'acqua

all'interno del bacino, seguendo un andamento prevalentemente ciclonico, favorisce la dispersione longitudinale dei sedimenti (Tomadin, 2000) (si veda la figura seguente). La distribuzione dei sedimenti superficiali in Adriatico, a conferma di ciò, si presenta con andamento a fasce parallele rispetto la costa (Brambati et alii, 1983).

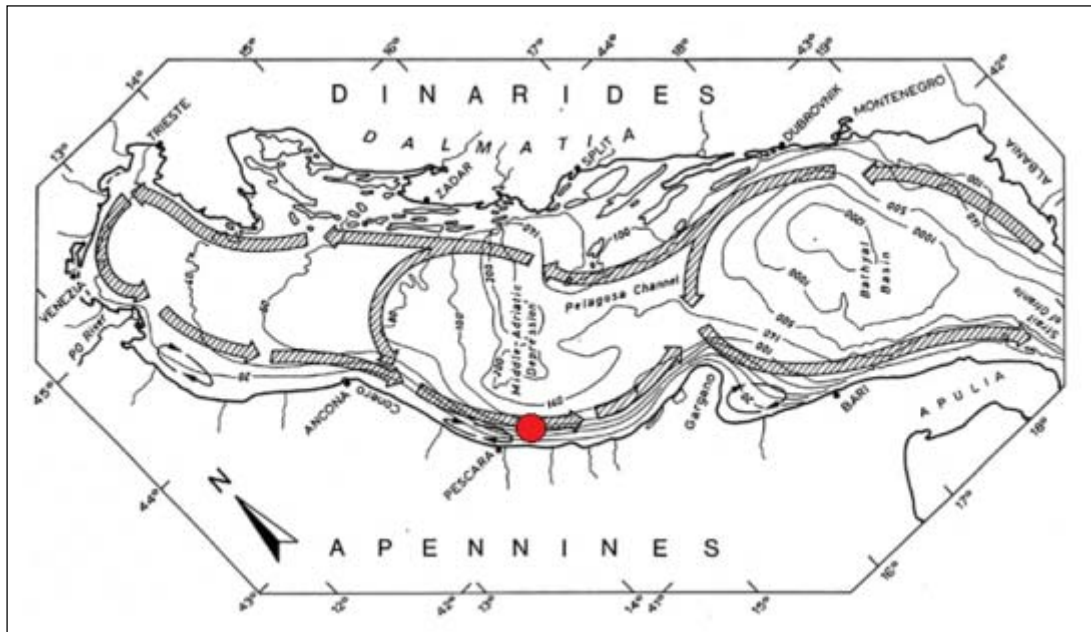
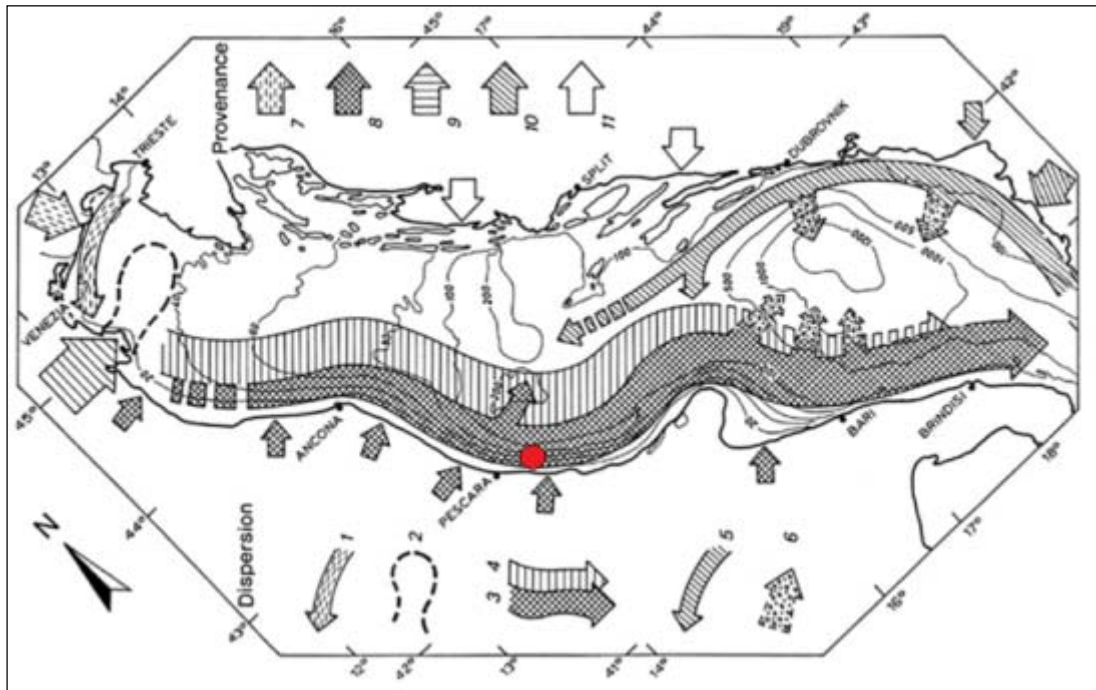


Figura 5.3: Flusso delle Correnti nel Mare Adriatico con Indicazione dell'Area Oggetto d'Intervento (Tomadin, 2000)

Gli studi sulla distribuzione di illite e smectite, i più abbondanti minerali presenti nei sedimenti argillosi adriatici (circa il 70-80% del totale) hanno fornito molteplici indicazioni circa la provenienza e la dispersione dei sedimenti argillosi, mettendo in evidenza la prevalente dispersione longitudinale dei materiali fini nel bacino (Tomadin, 2000).

In particolare, dagli studi effettuati in merito, è risultato che i flussi principali che caratterizzano il trasporto di materiali argillosi sono: un "flusso Appenninico" costiero verso SE; un "flusso Padano" di mare aperto parallelo al primo; un "flusso Albanese" subordinato che si muove verso NO e convoglia sedimenti fini lungo le coste orientali del bacino (si veda la figura seguente). A tali flussi principali, si aggiungono altri meccanismi di trasporto che si affiancano, in genere, all'azione dominante di trasporto legata alla circolazione generale delle acque. Nell'Adriatico settentrionale, la diffusione del grande pennacchio torbido del Po influisce notevolmente sulla distribuzione dei sedimenti. Al crescere della profondità delle acque, correnti di gradiente di varia origine agiscono frequentemente in varie parti del bacino, contribuendo al movimento dei materiali in sospensione e favorendo flussi longitudinali di sedimenti argillosi. Nell'Adriatico meridionale, oltre all'azione dei flussi principali, correnti torbide trasversali al bacino trasportano materiali argillosi dalla piattaforma pugliese e da quella albanese-montenegrina verso il bacino batiale (Tomadin, 2000).



Note:

- (1) Dispersione locale degli apporti provenienti dai fiumi veneziani;
- (2) Pennacchio del fiume Po;
- (3) Flusso appennino;
- (4) Flusso padano;
- (5) Flusso albanese;
- (6) Correnti di torbidità;
- (7) Apporto dei fiumi veneziani;
- (8) Apporto dei fiumi appenninici;
- (9) Apporto del fiume Po;
- (10) Apporto dei fiumi albanesi;
- (11) Acque "chiare" provenienti dai fiumi dalmati

Figura 5.4: Dispersione dei Sedimenti nel Mare Adriatico con Indicazione dell'Area Oggetto d'Intervento (Tomadin, 2000)

La distribuzione e lo spessore dei sedimenti nel bacino Adriatico deriva dai flussi che caratterizzano il moto di dispersione appena descritto. L'estensione e lo spessore delle sabbie costiere sono di modesta entità; lungo la fascia costiera occidentale dell'Adriatico centro settentrionale, raggiungono uno spessore compreso tra 15 e 25 metri fino a circa 5-7 metri di profondità (Colantoni et alii, 1997). Verso il mare, le sabbie lasciano spazio al fango che forma una cintura di circa 25-50 km di spessore, con una maggiore entità in corrispondenza del delta del Po (Colantoni e Mencucci, 2006).

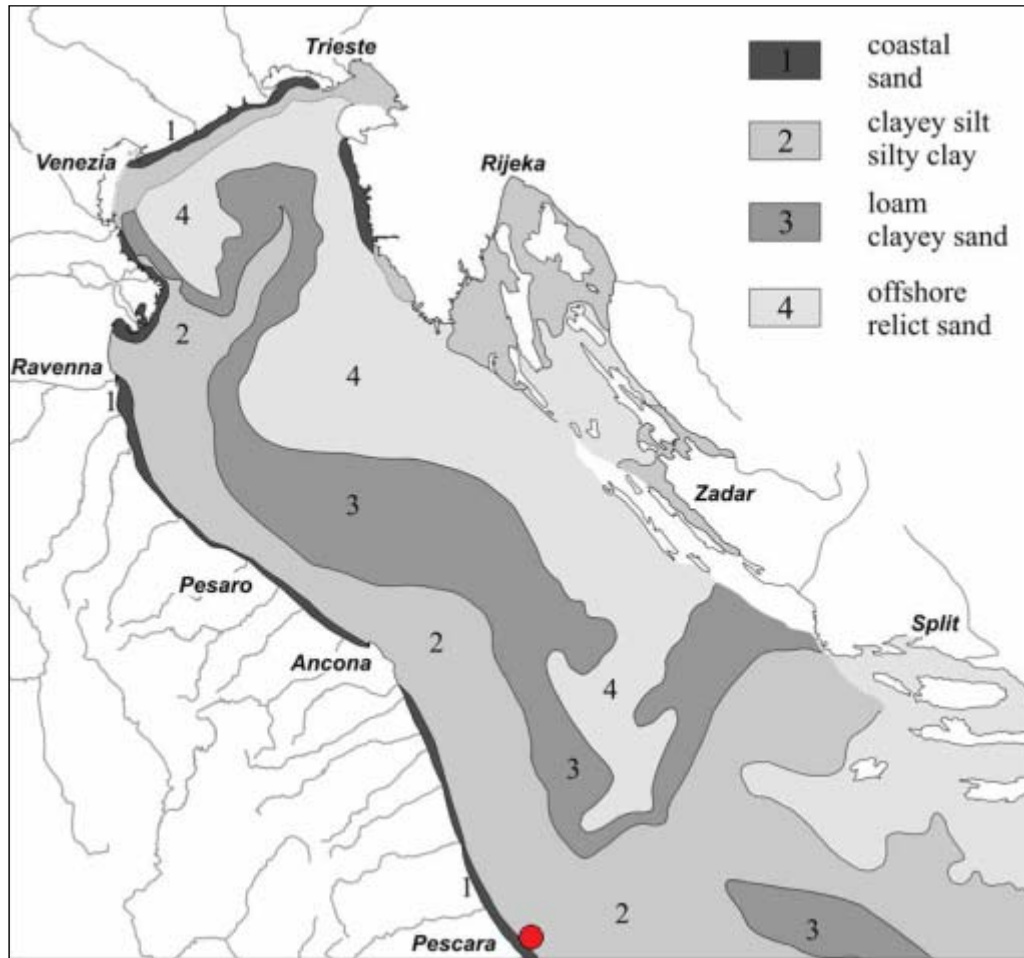


Figura 5.5: Distribuzione dei Sedimenti nell'Adriatico Centro Settentrionale con Indicazione dell'Area Oggetto d'Intervento (Colantoni e Mencucci, 2006)

Relativamente all'area oggetto d'intervento, gli studi effettuati relativamente ai depositi del tardo Olocene, hanno evidenziato la presenza di un cuneo argilloso di spessore pari a circa 35 m originatosi negli ultimi 6.000 anni (Cattaneo, 2003). La parte più superficiale e vicina alla costa, corrispondente ad una profondità d'acqua compresa tra i 20 e gli 80 metri mostra un'ondulazione parallela alla costa in direzione NNW - SSE. Per profondità maggiori di 80 metri, le caratteristiche dei sedimenti cambiano, la direzione prevalente delle ondulazioni è SW - NW e le stesse si presentano irregolari.

L'area oggetto d'intervento, essendo ubicata a circa 7 km dalla costa ad una profondità d'acqua compresa tra i 35 ed i 40 m circa, è **caratterizzata da un processo sedimentario ad ondulazioni parallele alla costa.**

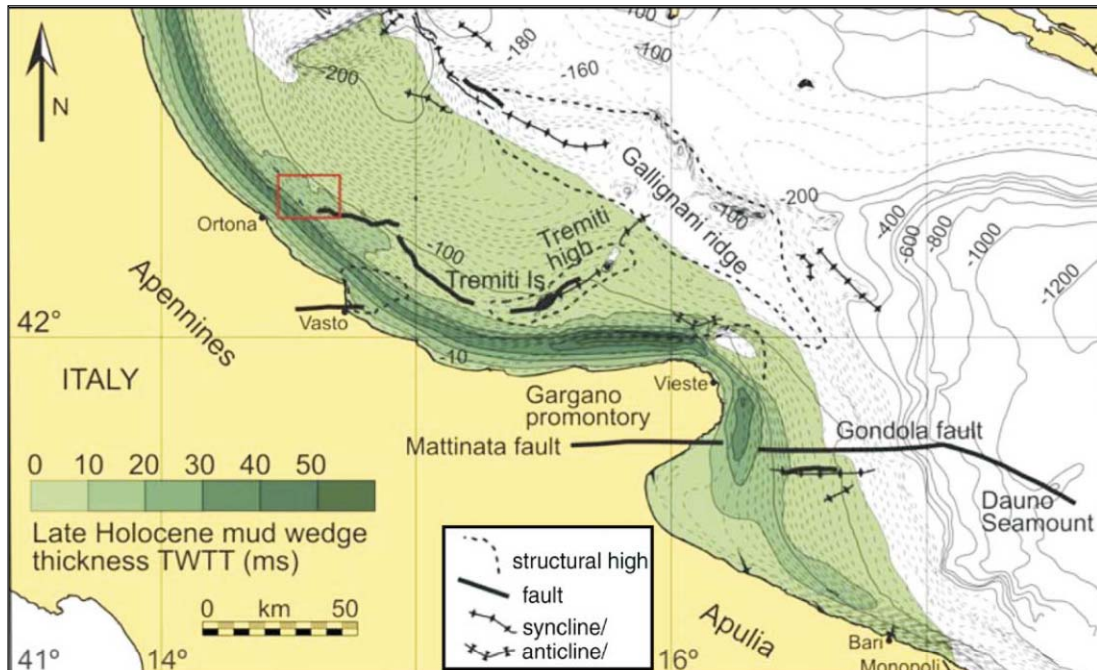


Figura 5.6: Estratto della Carta dello Spessore dei Sedimenti Olocenici e Individuazione dell'Area Oggetto d'Intervento (Correggiari et alii, 2001 in Berndt et alii, 2006)

5.2.1.4 Tettonica e Sismicità

Il margine occidentale dell'Adriatico, appartenente all'avampaese appenninico, è caratterizzato da un'impostazione tettonica diversificata, con alti tassi di subsidenza (fino ad 1 mm/anno) nell'area più a Nord e sollevamenti tettonici (nell'ordine degli 0.3-0.5 mm/anno) nella parte più a Sud, corrispondente al cosiddetto "Apulia swell". L'Adriatico centrale segna la transizione tra queste due aree (Maselli et alii, 2010).

Negli ultimi 25 milioni di anni, la subduzione verso Ovest della piattaforma Adria ha portato alla formazione della catena appenninica, mentre il bacino Adriatico è diventato un dominio di avampaese. Durante il Pliocene ed il Pleistocene, il bacino dell'Adriatico centrale è stato caratterizzato da un alto tasso di subsidenza a causa dello scorrimento verso Est della cerniera di subduzione appenninica (Royden et alii, 1987). Il bacino dell'Adriatico meridionale era, invece, caratterizzato da uno stile tettonico differente, con sollevamenti presenti sin dal medio Pleistocene (Doglioni et alii, 1994; Scrocca, 2006; Ridente e Trincardi, 2006). Questo diverso comportamento tettonico è stato attribuito alle differenze di spessore della litosfera adriatica, subdotta verso Ovest (Pieri e Groppi, 1981; Royden et alii, 1987; Doglioni et alii, 1994).

L'attuale bacino di avanfossa dell'Adriatico centrale è bordato da due strutture: la cresta di Gallignani-Pelagosa (con direzione NO-SE), grossolanamente parallela alla catena appenninica, e l'alto strutturale delle Tremiti (NE-SO), situato a Nord del Gargano (Figura 5.7)

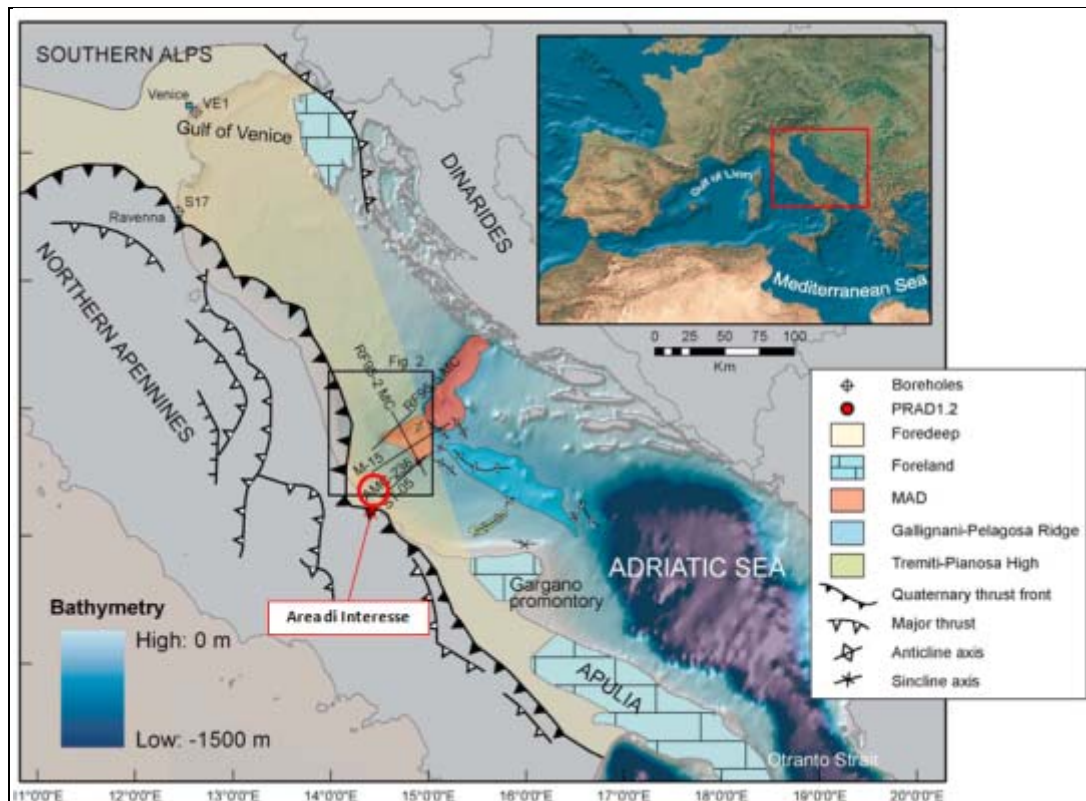


Figura 5.7: Principali Elementi Strutturali della Catena dell'Appennino Centrale e Sistemi di Avanfossa-Avampaese Circostanti (Maselli et al., 2010)

Il lineamento delle Tremiti è stato interpretato come la zona di trasferimento laterale destra, di collegamento tra lo scorrimento pronunciato verso Est della placca dell'Adriatico centrale e l'allacciata regione della Puglia (Doglioni et al., 1994). L'evoluzione stratigrafica e tettonica dell'Adriatico centrale avvenuta dall'Oligocene mostra come i valori più alti di subsidenza siano confinati al lato terra, verso la catena dell'Appennino, come evidenziato dalla flessione dei dati del Messiniano corrispondenti all'unità evaporitica e la relativa non conformità (Scrocca, 2006). Dal medio Pleistocene, le unità tamponanti il bacino di avanfossa hanno subito un cambiamento, passando da un riempimento torbiditico dominante ad un cuneo di margine progradazionale che documenta la ciclicità glaciale-eustatica di Milankovich (Ridente et alii, 2009).

I profili sismici dell'Adriatico centrale mostrano la presenza di una cintura con tendenza ONO-ESE, la CADB (Central Adriatic Deformation Belt), nella quale si trovano larghe pieghe del Quaternario (Figura 5.8).

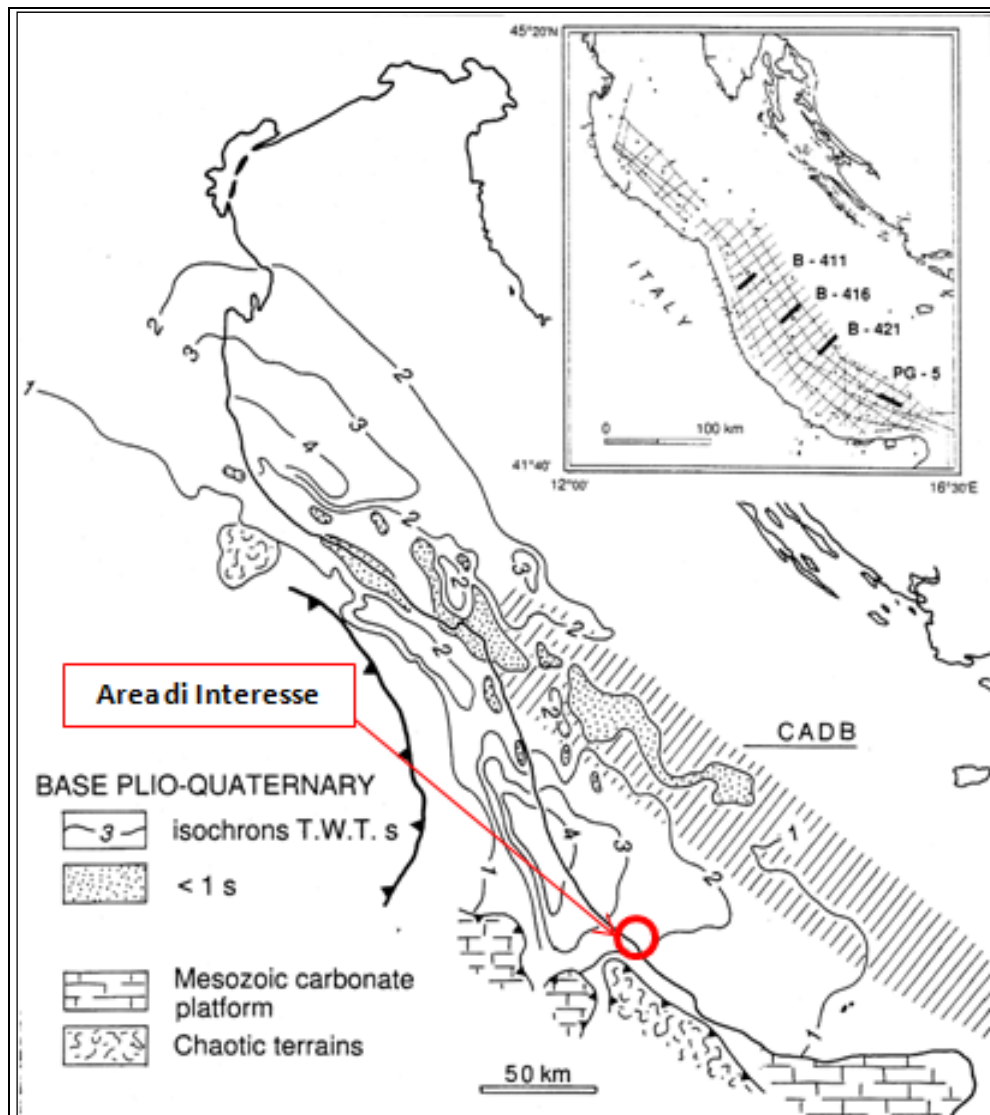


Figura 5.8: Mappa Strutturale della Base della Successione Plio-Quaternaria e Indicazione dell'Area d'Interesse (Argnani, 1997)

Come mostrato nella carta neotettonica in Figura 5.9, l'area di interesse, ubicata nel dominio di Avanfossa debolmente deformata, è caratterizzata da un rapido e continuo abbassamento durante il Pliocene e Quaternario e da locali deformazioni da pieghe e faglie normali.

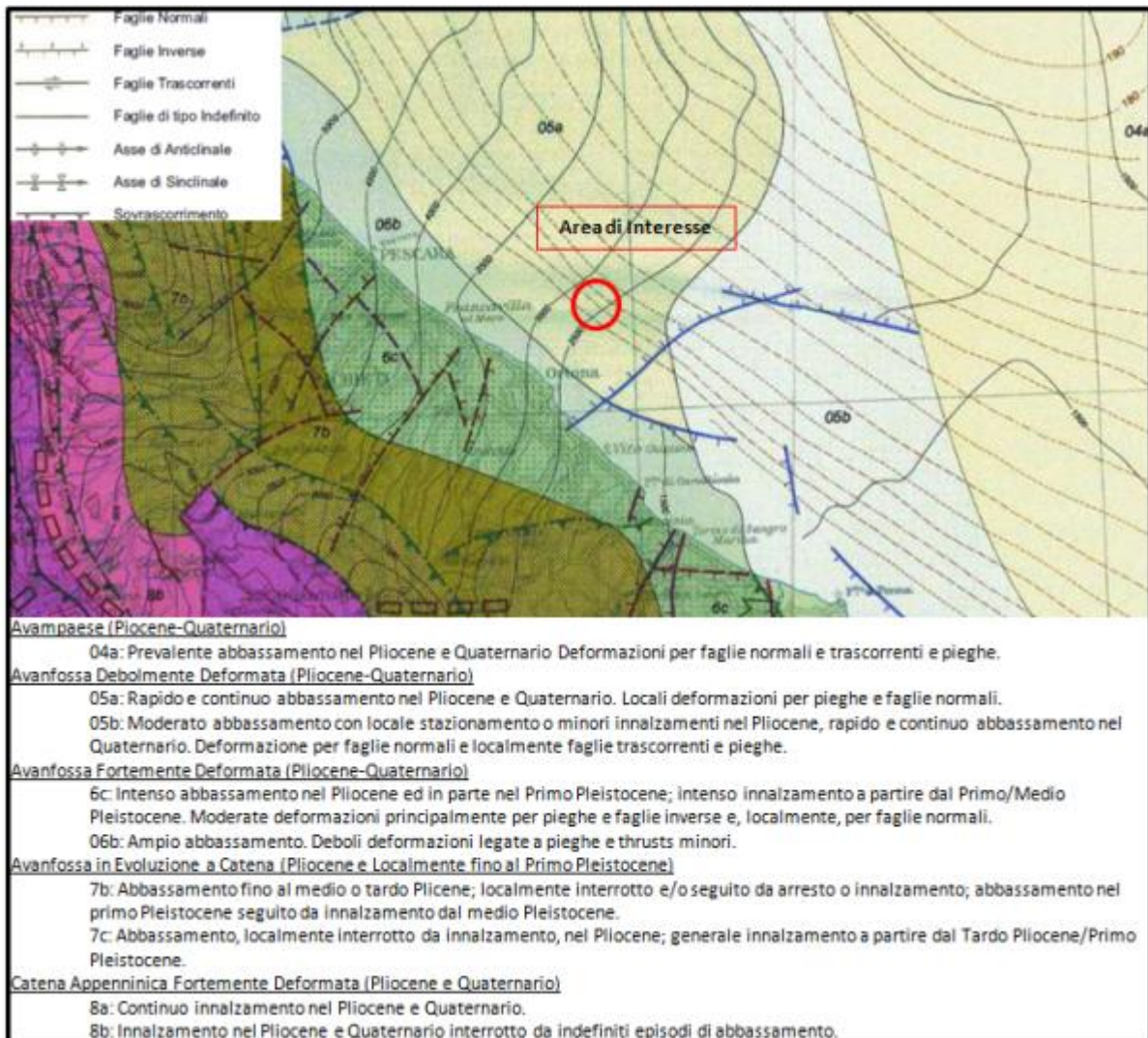


Figura 5.9: Carta Neotettonica

La sismicità dell'avampaese Adriatico sembra essere localizzata lungo la CADB e ciò viene interpretato come il risultato della deformazione dell'avampaese collegata alla cintura "fold and thrust" e, se possibile, dovuta alla presenza di una discontinuità strutturale ereditata. Gli argomenti geologici indicano come il lineamento della CADB possa continuare al di sotto dell'Appennino del Nord e potrebbe aver influenzato la sua recente evoluzione, caratterizzata dall'aumento di un fronte orografico lineare (Argnani, 1997).

In Adriatico centrale gli eventi sismici non avvengono unicamente lungo la spinta frontale appenninica, ma anche lontano da essa (Figura 5.10). La distribuzione degli epicentri che non seguono la spinta non è casuale: essi tendono infatti ad essere localizzati lungo la CADB.

Nonostante il fatto che il fronte dell'Appennino Settentrionale si estenda ampiamente al di sotto della Piana del Po, solo una piccola sismicità è associata alla porzione sepolta (Figura 5.10). Terremoti di compressione sono principalmente localizzati lungo il fronte orografico, mentre **l'area oggetto di studio non risulta essere stata interessata in passato da intensa attività sismica.**

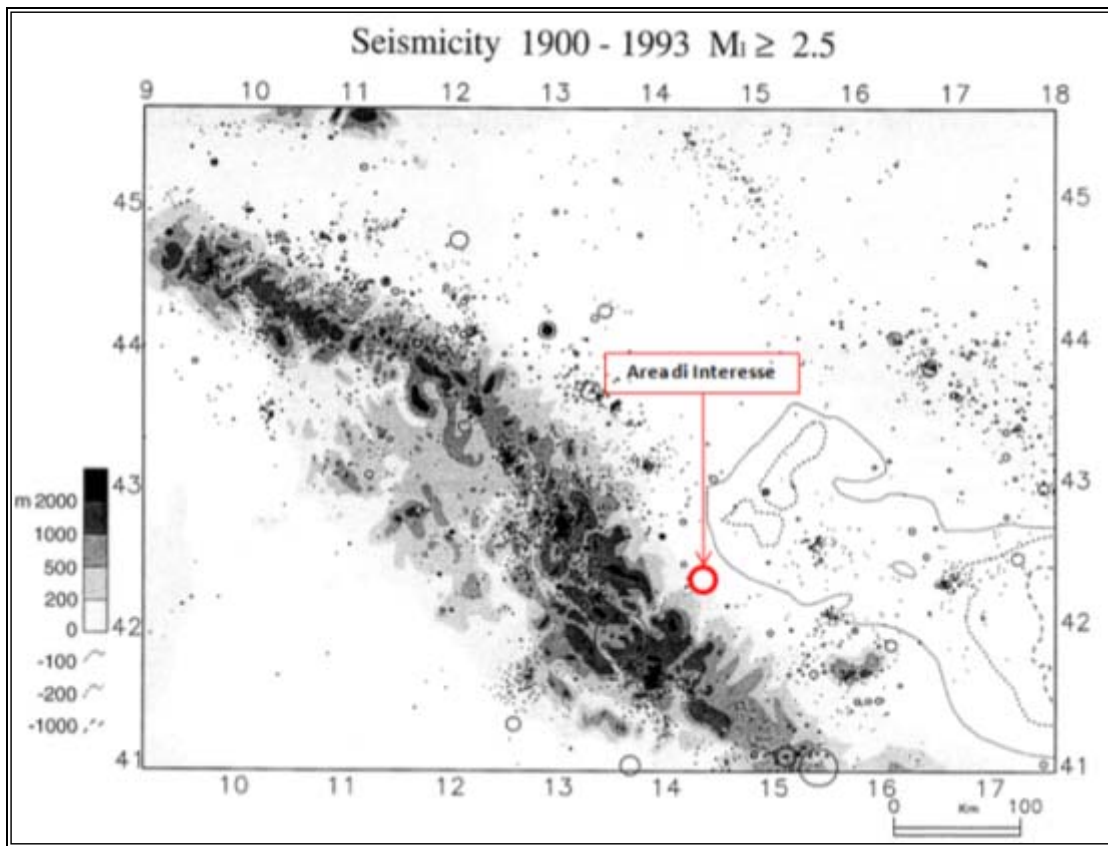


Figura 5.10: Sismicità Strumentale dell’Adriatico Centro-Settentrionale nel Periodo 1900-1993 e Indicazione dell’Area d’Interesse (ING, 1993; Argnani, 1997)

5.2.1.5 Rischio Sismico e Zonizzazione Sismogenetica

I dati relativi agli ultimi 100 anni circa, come riportato nella seguente figura (Rovida et alii, 2011), confermano come l’area di studio non risulti interessata da rilevanti attività sismiche.

In particolare, la storia sismica di Ortona racconta di 18 eventi, per i quali si riporta il dettaglio nella seguente tabella (Locati et alii, 2011).

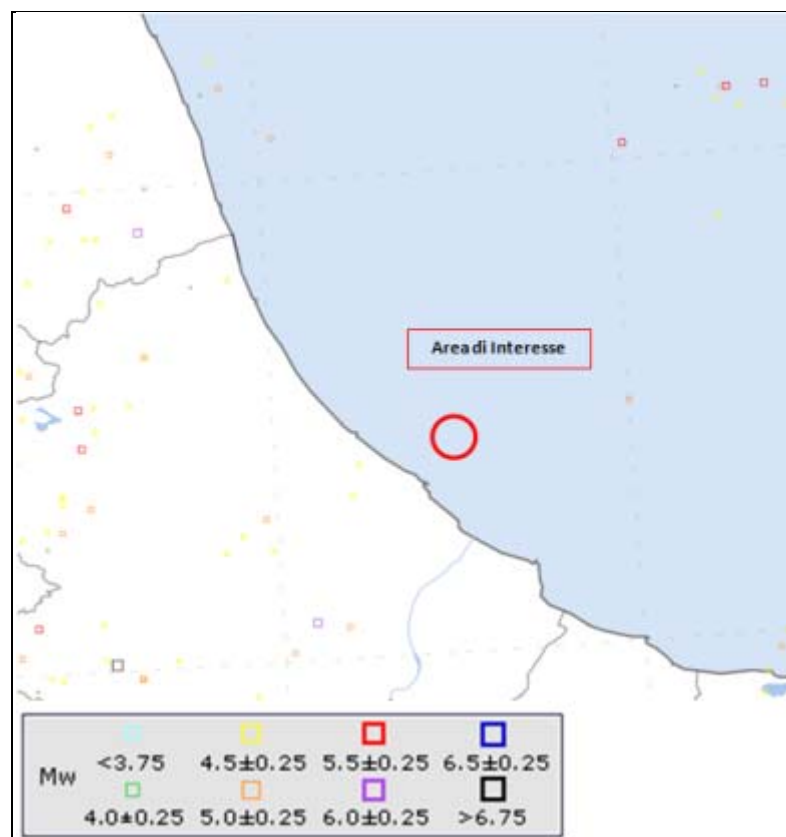


Figura 5.11: Distribuzione degli Eventi dal CPTI11 (Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, 2011) per Classi di Mw (Magnitudo) - 1900-2006

Tabella 5.2: Storia Sismica di Ortona

Effetti	In occasione del Terremoto del:							
[⁽¹⁾ MCS]	Data [anno/mese/giorno]			Ora	Ax ⁽²⁾	Np ⁽³⁾	Io ⁽⁴⁾	Mw ⁽⁵⁾
7	1627	07	30	10:50	Gargano	65	10	6.66±0.20
3	1694	09	08	11:40	Irpinia-Basilicata	251	10	6.79±0.10
4	1873	03	12	20:04	Marche meridionali	196	8	5.95±0.10
7-8	1881	09	10	07:00	Abruzzo meridionale	29	8	5.59±0.32
7	1882	02	12		Chieti	8	7	5.21±0.77
3-4	1907	01	23	00:20	Adriatico centrale	93		5.06±0.15
5	1915	01	13	06:52	Avezzano	1,041	11	7.00±0.09
4	1930	07	23	00:08	Irpinia	547	10	6.62±0.09
3	1937	07	17	17:11	San Severo	40	6	5.05±0.19
4	1979	09	19	21:35	Valnerina	694	8-9	5.86±0.09
4-5	1980	11	23	18:34	Irpinia-Basilicata	1,394	10	6.89±0.09
NF ⁽⁶⁾	1984	04	29	05:02	Gubbio/Valfabbrica	709	7	5.65±0.09
5-6	1984	05	07	17:49	Appennino abruzzese	912	8	5.89±0.09
5	1984	05	11	10:41	Appennino abruzzese	342		5.50±0.09
4-5	1992	02	18	03:30	Abruzzo costiero	73	5-6	4.27±0.14

Effetti	In occasione del Terremoto del:							
	I ⁽¹⁾ [MCS]	Data [anno/mese/giorno]			Ora	Ax ⁽²⁾	Np ⁽³⁾	Io ⁽⁴⁾
3	1997	09	26	09:40	Appennino umbro-marchigiano	869	8-9	6.01±0.09
5	2002	11	01	15:09	Subappennino Dauno	645		5.72±0.09
NF ⁽⁶⁾	2004	12	09	02:44	Zona Teramo	224	5-6	4.18±0.09

Note:

- (1) Gli effetti sono misurati secondo la Scala Mercalli;
- (2) Ax = Area dei maggiori effetti;
- (3) Np = Numero dei punti di intensità (numero complessivo delle località per le quali è fornita la valutazione dell'intensità nei rispettivi database)
- (4) Io = Intensità epicentrale;
- (5) Mw = magnitudo;
- (6) NF = Non avvertito

Il modello di sorgenti sismiche attualmente più applicato in Italia è lo ZS9 (GDL MPS, 2004; e Meletti et al., 2004 e 2008). Lo ZS9 è stato sviluppato per la normativa italiana di progettazione sismica del 2003, Ordinanza N. 3274 (OPCM, 2003), che richiedeva un aggiornamento della classificazione nazionale del rischio sismico. Lo ZS9 rappresenta il risultato di un notevole impegno di ricerca da parte dell'INGV e attualmente è considerato come base normativa per la valutazione del rischio sismico in conformità all'OPCM 3519 (28/04/2006) "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone" (G.U. n. 108 del 11 Maggio 2006), e al D.M. 14 Gennaio 2008, che ha adottato le "Norme Tecniche per le Costruzioni", del 27 Luglio 2007. Tale modello è riportato in Figura 5.12. Le aree in figura individuano settori della crosta terrestre caratterizzati da sismicità uniforme.

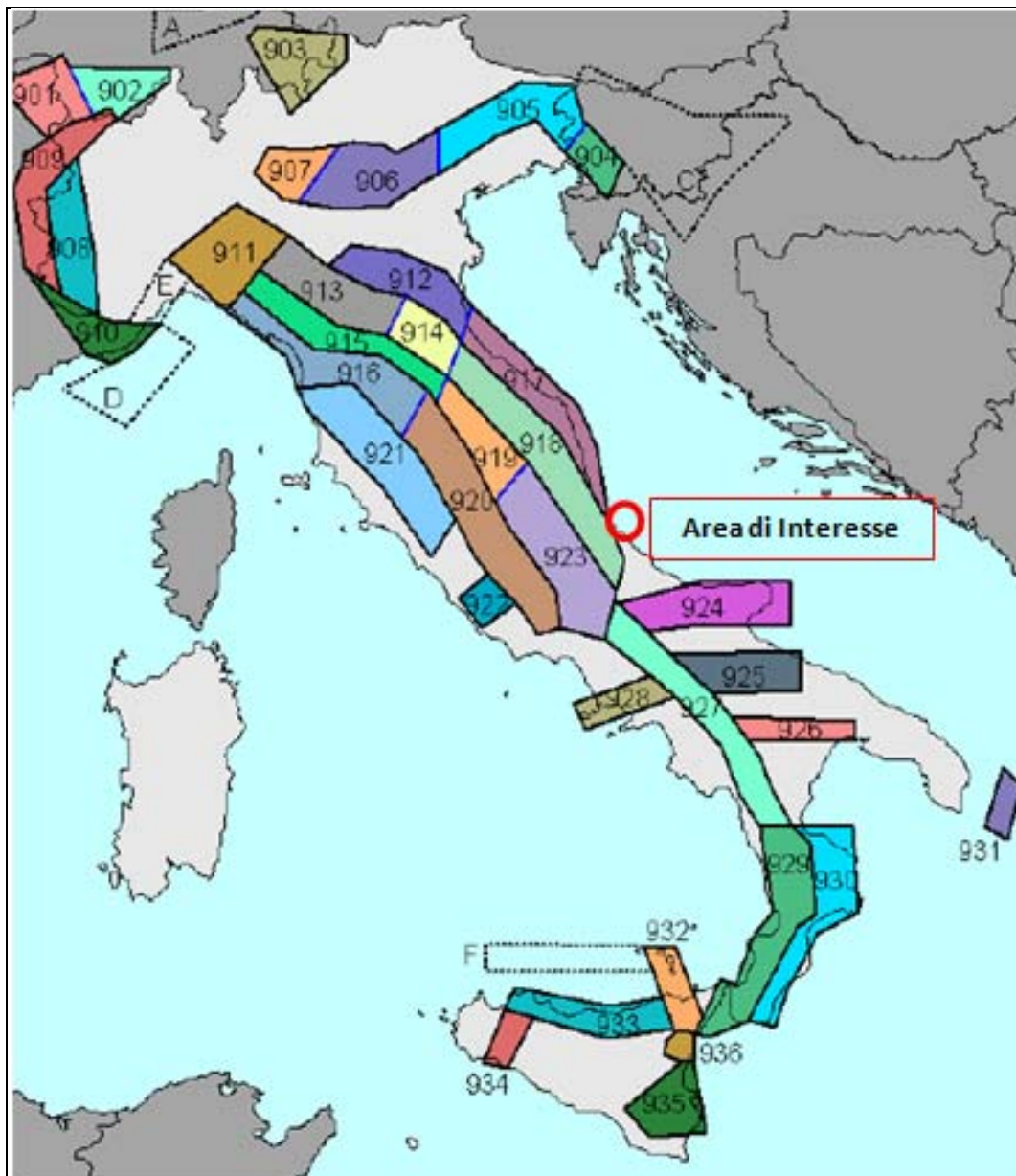


Figura 5.12: Zonizzazione Sismogenetica ZS9

Il sito in esame risulta non essere compreso all'interno di una zona sismica, ma può risentire della sismicità delle aree circostanti.

Al fine di individuare le strutture tettoniche e le principali sorgenti sismogenetiche è stato consultato il Database of Individual Seismogenic Sources (DISS) pubblicato da Basili et alii (2008) presentato in Figura 5.13.

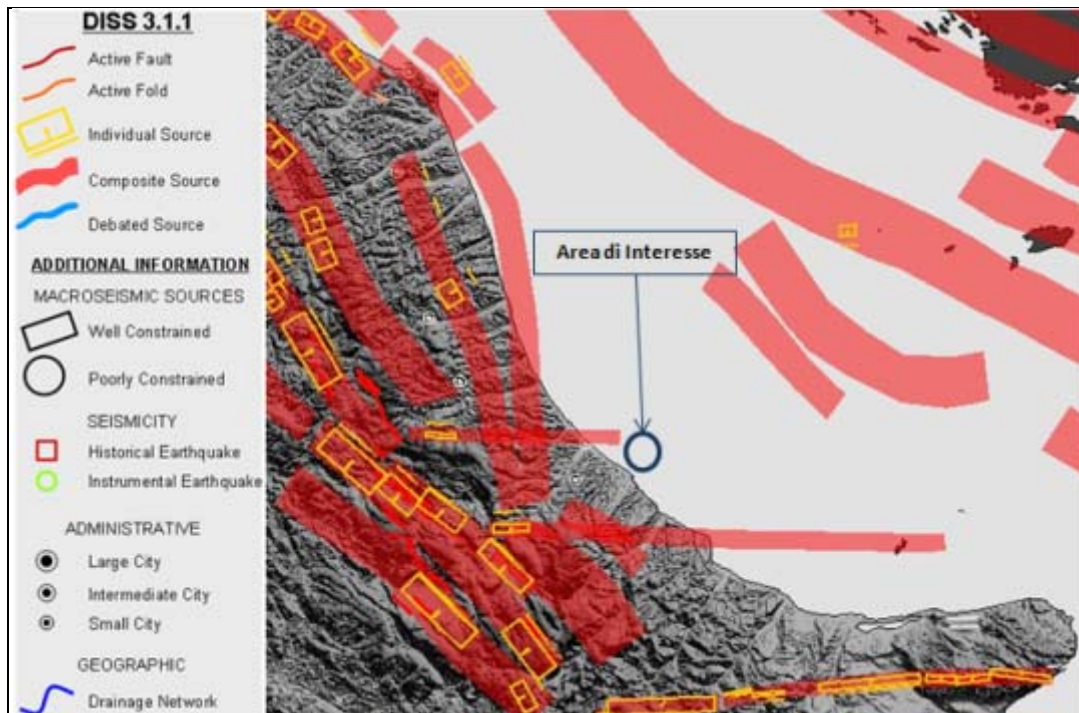


Figura 5.13: Sorgenti Sismogenetiche - Database DISS (Basili et alii, 2008)

Tali sorgenti sono state definite in base all'attività sismica e all'interpretazione di dati geologici e geofisici, e comprendono:

- sorgenti sismogenetiche definite secondo una rappresentazione tridimensionale semplificata dei piani di faglia, il cui comportamento caratteristico viene descritto attraverso lunghezza/larghezza di rottura e magnitudo attesa;
- aree sismogenetiche, rappresentate da regioni contenenti un numero non specificato di faglie possibilmente attive, ma che non possono essere identificate singolarmente. Tali aree non sono associate ad uno specifico set di terremoti.

Il sito in questione non interessa direttamente nessuna di queste e quelle più vicine risultano a circa 9 km a Nord-Ovest.

5.2.2 Indagini in Sito

Al fine di caratterizzare nel dettaglio l'area di prevista localizzazione del pozzo esplorativo Elsa 2, nel presente paragrafo sono riportati i risultati delle indagini svolte in sito, in particolare:

- indagine geofisica (Paragrafo 5.2.2.1);
- caratterizzazione chimico-fisica dei sedimenti marini (Paragrafo 5.2.2.2).

5.2.2.1 Indagini Geofisiche in Sito (Site Survey)

Nell'ambito del presente progetto sono state effettuate indagini geofisiche, su un'area quadrata di 1 km di lato in corrispondenza dell'area d'intervento, con lo scopo di raccogliere una serie di informazioni sul fondo marino, disegnare un quadro ambientale completo e definire tutti gli interventi necessari a prevenire possibili rischi per l'ambiente, proteggere zone di particolare sensibilità e posizionare con sicurezza le strutture necessarie alle operazioni di perforazione. Per ottenere questi risultati sono stati eseguiti in particolare (Fugro Oceansismica S.p.A, 2010):

- studio morfologico e batimetrico;

- rilevamento particolareggiato del fondale mirato a individuare ostacoli naturali (irregolarità del fondale, ostruzioni, massi erratici, rocce affioranti) ed antropici (relitti, residui bellici, manufatti);
- analisi dei trend strutturali e stratigrafici dei sedimenti marini;
- delimitazione areale e in profondità di eventuali sacche di gas superficiali, faglie e altri tipi di geohazard.

Le indagini sono state svolte nel periodo 1-9 Marzo 2010 ed hanno riguardato le seguenti tipologie di rilievo geofisico:

- digitale, per la determinazione delle situazioni di eventuale pericolo alla perforazione fino a 1,000 m dal fondo del mare;
- analogico, per un accurato dettaglio stratigrafico superficiale (fino a 100-200 m dal fondo mare), con individuazione di eventuali pericoli alla perforazione e per ricostruire la morfologia del fondale;
- magnetometrico, per l'individuazione di eventuali materiali ferrosi, relitti, cavi, metanodotti presenti nell'area interessata al rilievo.

Durante le fasi del rilievo sono stati inoltre registrati i dati di profondità a fondo mare per mezzo di ecoscandaglio (*single-beam* e *multi-beam*).

Per l'effettuazione dei rilievi sopra citati è stata impiegata la nave R/V "OGS EXPLORA" (si veda la Figura seguente).



Figura 5.14: Nave R/V "OGS EXPLORA"

Nell'ambito dell'area oggetto d'indagine, i rilievi effettuati hanno portato ai seguenti risultati:

- la batimetria presenta profondità crescenti da 31.0 a 42.50 metri, in particolare il punto di prevista ubicazione del pozzo esplorativo Elsa 2 ricade tra le batimetrie 37 e 37.5 m (si veda la Figura 5.1 allegata alla presente sezione III dello SIA);
- la morfologia del fondale degrada dolcemente verso Est ed è caratterizzata da ondulazioni (si veda la Figura 5.2 allegata alla presente sezione III dello SIA);
- i sedimenti superficiali consistono in argilla che da morbida e bruno grigiastra diventa, all'aumentare della profondità, dura e nero grigiastra;
- l'unica anomalia magnetica è rappresentata testa dalle colonne del pozzo di Elsa 1, al di sotto del fondale (pozzo chiuso minerariamente);

- il sottofondo è caratterizzato dalla presenza di sacche di gas a vari livelli e fratture verticali (aspetti che hanno determinato la scelta definitiva del punto di perforazione) (si veda Paragrafo 5.1 del Quadro di Riferimento Progettuale);
- la geologia è caratterizzata, fino a circa 500 metri di profondità, dalla successione del Quaternario (deposito di regressione forzata originatosi a causa di continui abbassamenti eustatici, deposito di progressione formatosi durante l'ultimo massimo glaciale, deposito trasgressivo del tardo Quaternario e cuneo progradazionale fangoso del tardo Olocene). Sotto le formazioni dell'Olocene e del Pleistocene è presente una formazione di sabbie compatte del Pliocene dovuta all'immissione silicoclastica dell'avanfossa adriatica.

In particolare, nella tabella seguente, si rappresentano i risultati conseguiti tramite l'interpretazione dei dati ottenuti durante le indagini, calibrati con gli intervalli stratigrafici incontrati dal pozzo Elsa 1.

Tabella 5.3: Risultati dell'Indagine Geologica

Epoca	Profondità fondale (m)	dal	Litologia predominante
Olocene	0 - 30.6		Argilla da molto soffice a moderatamente dura con presenza di strati sabbiosi in profondità
Pleistocene	30.6 - 530.3		Argilla plastica debolmente sabbiosa con alternanze di sabbie limose e argille limose in profondità
Pliocene	530.3 - 2,325.9		Spesso strato di sabbie con argilla sabbioso limosa
Pliocene	> 2,325.9		Scisti e rari letti di arenarie

5.2.2.2 Caratteristiche Chimico-Fisiche dei Sedimenti Marini

Nel mese di Settembre 2010 è stata condotta una campagna in sito volta al prelievo ed alla successiva analisi di campioni di sedimenti marini nell'area inizialmente prevista per l'installazione della piattaforma Elsa 2 (Ambiente s.c., 2010).

Le attività di campionamento hanno interessato un'area quadrata di superficie pari a circa 10.000 m², all'interno della quale sono stati individuati No. 4 punti di prelievo, in corrispondenza di ciascuno dei quali è stato prelevato un campione superficiale di sedimento.

Le coordinate dei punti di campionamento sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 5.4: Coordinate Punti di Campionamento (WGS84, Fuso 33)

Punti	Latitudine	Longitudine
A	42° 25' 02.98"	14° 27' 01.28"
B	42° 25' 04.60"	14° 27' 01.28"
C	42° 25' 04.60"	14° 27' 03.47"
D	42° 25' 02.98"	14° 27' 03.47"

Si evidenzia che i punti di campionamento, situati in corrispondenza della precedente ubicazione del pozzo esplorativo Elsa 2, in virtù della distanza (circa 250 m) e della morfologia del fondale, possono essere ritenuti rappresentativi delle caratteristiche dell'area di progetto.

Il prelievo dei campioni superficiali di sedimento è stato effettuato tramite strumentazione Box Corer (si veda la Figura seguente).

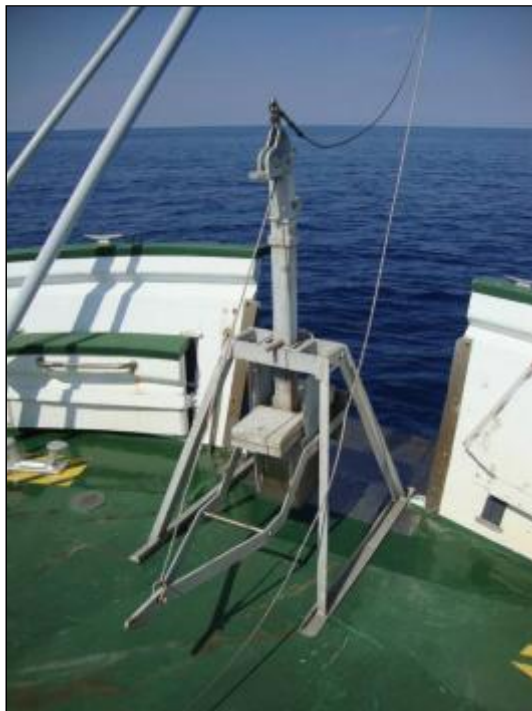


Figura 5.15: Box Corer

Il protocollo tecnico di campionamento ha previsto:

- prelievo di più aliquote di sedimento, loro miscelazione e formazione di campione composito;
- suddivisione di ciascun campione secondo il metodo della quartatura come descritto nel protocollo IRSA CNR Quad. No. 64;
- realizzazione di No. 2 aliquote di materiale da avviare a determinazioni chimiche di laboratorio e successivo alloggiamento di queste in opportuni contenitori etichettati e siglati;
- trasporto dei campioni così costruiti in contenitore refrigerato o, comunque, entro tempi brevi dal prelievo dello stesso;
- conservazione dei campioni in attesa di analisi in luogo refrigerato presso i laboratori di analisi.

Su ciascun campione prelevato sono state eseguite analisi chimico-fisiche finalizzate alla ricerca dei seguenti parametri:

- parametri fisici:
 - granulometria,
 - contenuto d'acqua,
 - peso specifico,
 - pH,
 - potenziale redox;
- composti inorganici di cui alla Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/06: Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo (VI), Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco, Cianuri (liberi), Fluoruri;

- altri metalli: Alluminio, Manganese, Ferro;
- idrocarburi leggeri (C<12) e pesanti (C>12);
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA): Fluorantene, Naftalene, Antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Acenaffene, Fluorene, Fenantrene, Pirene, Benzo(a)antracene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3,c-d)pirene;
- Pesticidi Organoclorurati: Aldrin, Dieldrin, α -esaclorocicloesano, β -esaclorocicloesano, γ -saclorocicloesano (Lindano), DDD, DDT, DDE (per ogni sostanza: somma degli isomeri 2,4 e 4,4);
- Policlorobifenili: Congeneri PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180 e loro sommatoria;
- Clorobenzeni: Esaclorobenzene;
- Carbonio organico totale (TOC).

Su No. 2 campioni di sedimento⁹ sono stati eseguiti inoltre test di ecotossicità al fine di valutare gli effetti diretti, le interazioni e la biodisponibilità dei tossici eventualmente presenti in ambiente acquatico.

Le analisi sono state condotte utilizzando le metodiche analitiche indicate all'interno dei rapporti di prova riportati in Appendice A, riconosciute a livello internazionale (EPA, IRSA-CNR, ICRAM-MATTM).

Nella seguente tabella sono riportati i risultati delle analisi chimico-fisiche eseguite sui campioni.

Tabella 5.5: Risultati Analisi Chimico-Fisiche

Parametro	U.d.M.	Punto A	Punto B	Punto C	Punto D
Contenuto d'acqua	% p/p	39.80	36.73	40.40	37.60
Peso specifico	g/cm ³	2.0	2.1	1.9	2.2
pH		6.93	7.54	7.66	7.66
Potenziale redox	mV	40	66	25	92
Antimonio	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1
Arsenico	mg/kg	10	10	11	11
Berillio	mg/kg	0.93	1.1	0.96	1.0
Cadmio	mg/kg	0.16	0.15	0.17	0.19
Cobalto	mg/kg	10	11	10	11
Cromo totale	mg/kg	44	51	45	49
Cromo (VI)	mg/kg	0.46	0.33	0.41	0.36
Mercurio	mg/kg	0.10	0.10	0.11	0.14
Nichel	mg/kg	52	47	43	49
Piombo	mg/kg	18	24	19	21
Rame	mg/kg	22	22	21	23
Selenio	mg/kg	0.43	0.44	0.44	0.47
Stagno	mg/kg	1.6	1.8	1.6	1.8
Tallio	mg/kg	0.30	0.31	0.29	0.30
Vanadio	mg/kg	39	47	41	45
Zinco	mg/kg	75	78	75	82
Alluminio	mg/kg	16,152	16,622	19,507	15,499
Manganese	mg/kg	558	558	554	611
Ferro	mg/kg	26,718	26,050	27,317	24,924

⁹ Il D.M. del 7 Novembre 2008 prescrive che i saggi biologici debbano essere applicati su un numero significativo di campioni pari almeno al 30% del totale.

Parametro	U.d.M.	Punto A	Punto B	Punto C	Punto D
Cianuri liberi	mg/kg	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Fluoruri	mg/kg	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
Idrocarburi C<12	mg/kg	<1	<1	<1	<1
Idrocarburi C>12	mg/kg	58	41	206	109
PCB28	mg/kg	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
PCB52	mg/kg	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
PCB77	mg/kg	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
PCB81	mg/kg	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
PCB101	mg/kg	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
PCB118	mg/kg	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
PCB126	mg/kg	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
PCB128	mg/kg	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
PCB138	mg/kg	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
PCB153	mg/kg	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
PCB156	mg/kg	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
PCB169	mg/kg	0.000001	0.000001	<0.000001	0.000001
PCB180	mg/kg	0.000095	0.000094	0.000101	0.000111
PCB totali	mg/kg	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006
Fluorantene	mg/kg	0.015	0.015	0.012	0.015
Naftalene	mg/kg	0.0037	0.0034	0.0044	0.0028
Antracene	mg/kg	0.0021	0.0023	0.0016	0.0021
Benzo (a) pirene	mg/kg	0.0080	0.0082	0.0082	0.010
Benzo (b) fluorantene	mg/kg	0.017	0.015	0.017	0.017
Benzo (k) fluorantene	mg/kg	0.0054	0.0051	0.0054	0.0061
Benzo (g, h,i) perilene	mg/kg	0.0082	0.0091	0.0089	0.010
Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	mg/kg	0.0060	0.0067	0.0066	0.0069
Acenaftene	mg/kg	0.0012	0.0010	0.0017	< 0.001
Fluorene	mg/kg	< 0.001	0.0019	< 0.001	0.0014
Fenantrene	mg/kg	0.0093	0.0091	0.0076	0.0080
Pirene	mg/kg	0.015	0.016	0.012	0.017
Benzo (a) antracene	mg/kg	0.0068	0.0068	0.0053	0.0091
Crisene	mg/kg	0.011	0.0093	0.010	0.012
Dibenzo (a, h) antracene	mg/kg	0.0015	0.0017	0.0016	0.0017
Aldrin	mg/kg	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Dieldrin	mg/kg	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
alfa - esaclorocicloesano	mg/kg	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
beta - esaclorocicloesano	mg/kg	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
gamma esaclorocicloesano (Lindano)	mg/kg	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
DDD, DDT, DDE	mg/kg	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
2,4' - DDD	mg/kg	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
4,4' - DDD	mg/kg	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
2,4' - DDT	mg/kg	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
4,4' - DDT	mg/kg	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
2,4' - DDE	mg/kg	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
4,4' - DDE	mg/kg	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Esaclorobenzene	mg/kg	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Carbonio organico totale (TOC)	mg/kg	7,693	8,108	7,328	6,236
Frazione granulometrica	% p/p	99.38	99.50	99.38	99.06

Parametro	U.d.M.	Punto A	Punto B	Punto C	Punto D
< 2 mm					
Frazione granulometrica > 2 mm e < 2 cm	% p/p	0.62	0.50	0.62	0.94
Frazione granulometrica arenitica 2 mm > x > 0.063 mm	% p/p	20.9	33.9	33.1	21.3
Frazione granulometrica ruditica > 2 mm	% p/p	0.6	0.5	0.6	0.9
Frazione granulometrica pelitica < 0.063 mm	% p/p	78.49	65.65	66.28	77.80
Frazione granulometrica pelitica - silt 0.063 mm > x > 0.004 mm	% p/p	78.49	65.65	66.28	77.80
Frazione granulometrica pelitica - argilla < 0.004 mm	% p/p	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1

I risultati dei saggi biologici di tossicità acuta, eseguiti su 2 dei 4 campioni prelevati (Punto A e Punto C), sono riportati nella seguente tabella:

Tabella 5.6: Risultati Test Ecotossicologici

Nome	U.d.M.	Punto A	Punto C
Saggio di tossicità acuta su acqua interstiziale (<i>B. plicatilis</i>)	EC50 (%)	>100	>100
Saggio di tossicità acuta su acqua interstiziale con <i>Vibrio fischeri</i>	EC50 (%)	>100	>100

La campagna di caratterizzazione dei sedimenti, condotta con l'obiettivo di valutare lo stato ambientale ante operam dell'area di interesse, non ha mostrato particolari criticità.

Facendo infatti riferimento agli standard di qualità dei sedimenti riportati nelle Tabelle 2/A e 3/B dell'Allegato 1 alla Parte III del D.Lgs. No. 152/2006, si evidenzia quanto segue:

- le concentrazioni dei composti inorganici risultano nella maggior parte dei casi basse, eccezion fatta per il Nichel, che risulta di poco superiore allo standard di qualità (30 mg/kg) in tutti i punti campionati, e per il Cromo totale, che risulta appena al di sopra dello standard di qualità (50 mg/kg) in un punto (Punto B);
- le concentrazioni dei Policlorobifenili (PCB) e degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) risultano tutte inferiori agli standard di qualità;
- le concentrazioni dei Pesticidi organoclorurati e dell'Esaclorobenzene risultano sempre al sotto dei limiti di rilevabilità definiti dalle procedure analitiche.

Si sottolinea inoltre che, con riferimento alla Tabella 2.3A del "Manuale per la Movimentazione di Sedimenti Marini" (ICRAM-APAT, 2007), non sono stati riscontrati in nessun caso valori superiori al Livello Chimico Base (LCB) riferito a pelite >10%.

Infine, anche le indagini ecotossicologiche non hanno evidenziato situazioni critiche.

5.3 Elementi di Sensibilità della Componente

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse della componente e sono individuati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- aree potenzialmente soggette a rischi naturali (frane sottomarine, terremoti, emissioni di gas, ecc.);
- sedimenti con presenza di metalli in tracce, contaminanti organici, etc.;
- strutture morfologiche sottomarine;
- risorse naturali.

Si sottolinea, in particolare, che i fondali oggetto di intervento presentano una morfologia pressoché regolare e caratterizzata da una dolce e costante degradazione verso il mare aperto, pertanto privi di strutture morfologiche sottomarine di rilievo.

Nella seguente tabella è riportata la localizzazione degli elementi di sensibilità individuati nelle aree di interesse.

Tabella 5.7: Suolo e Sottosuolo, Individuazione di Recettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità

Descrizione	Relazione con le Opere a Progetto	
	Interferenza Diretta	Distanza Minima
Sorgenti Sismogenetiche	-	Circa 9 km
Sedimenti con contenuto di metalli in tracce (Ni, Cr) superiori agli SQA previsti nelle Tabelle 2/A e 3/B dell'Allegato 1 alla Parte III del D.Lgs. No. 152/2006	-	Circa 250 m

L'area di intervento di Elsa 2 non interessa direttamente strutture sismogenetiche e la sorgente potenziale più prossima individuata nel database in Figura 5.13, risulta posta a circa 9 km in direzione Nord-Ovest. Sulla base di tali informazioni, in relazione all'assetto geologico strutturale dell'area di progetto e della natura delle attività previste, si ritiene pertanto di poter escludere interferenze del progetto con potenziali lineamenti sismo genetici.

5.4 Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione

5.4.1 Consumo di Risorse Naturali

5.4.1.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Il consumo di risorse durante la realizzazione del progetto in esame può essere imputabile alle fasi di perforazione, prova di produzione e chiusura temporanea/mineraria del pozzo.

Durante la fase di perforazione, per il confezionamento dei fanghi di perforazione, saranno utilizzati acqua ed i prodotti descritti nella Tabella 8.6 del Quadro di Riferimento Progettuale. Il Complessivamente si prevede un quantitativo di circa 3.000 m³ di fanghi, nonchè l'impiego di acciaio e malte cementizie per i tubaggi previsti.

Per la fase di chiusura temporanea/mineraria si prevede l'impiego di malte cementizie per la realizzazione di una serie di tappi in grado di garantire un completo isolamento delle diverse formazioni stratigrafiche del sottosuolo perforato.

Tutte le fasi saranno, inoltre, caratterizzate da consumi di carburante per il funzionamento dei mezzi marittimi e dell'impianto di perforazione.

Sulla base dei quantitativi stimati e della disponibilità delle risorse da impiegarsi, l'impatto sulla componente suolo e sottosuolo in termini di consumo di risorse risulta di **lieve entità, temporaneo e reversibile**.

5.4.1.2 Misure di Mitigazione

Durante tutte le fasi del progetto sarà posta particolare attenzione nell'ottimizzare e ridurre, per quanto possibile, il consumo di risorse naturali e di materie prime.

5.4.2 Risospensione Sedimenti e Variazione Morfologica del Fondale

5.4.2.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Come riportato nel precedente Paragrafo 4.4.1, ai fini delle valutazioni relative alla componente ambiente idrico marino, sono state realizzate simulazioni modellistiche mediante software MIKE 3 per valutare la sospensione dei sedimenti e la successiva rideposizione durante la fase installazione del Jack-Up.

In particolare le simulazioni sono state eseguite per la fase di appoggio delle gambe del Jack-Up, in quanto si è ritenuta essere l'attività più impattante tra quelle previste dal progetto. Inoltre, si evidenzia che i risultati delle simulazioni possono essere ritenuti rappresentativi anche della fase di rimozione della piattaforma nel corso della quale si ritiene possa essere messo in sospensione un quantitativo di sedimenti, al momento del lento distacco degli *spudcan* dal fondale, paragonabile a quello in fase di appoggio in termini di estensione nel tempo e nello spazio della perturbazione associata.

Come evidenziato in precedenza, i risultati delle simulazioni effettuate hanno permesso di:

- stimare la dispersione a mare dei sedimenti messi in sospensione;
- valutare lo spessore dei sedimenti messi in sospensione che si ridepositano sul fondale.

Con particolare riferimento a quest'ultimo aspetto, si evidenzia che i sedimenti che si depositano ai fianchi delle gambe della piattaforma sono per la maggior parte costituiti da sabbie, che, essendo più pesanti, tendono a depositare velocemente. I sedimenti più fini, invece, caratterizzati da diametri molto più piccoli di quelli delle sabbie, non contribuiscono in maniera significativa allo spessore del deposito, ma si disperdono e generano i plume descritti nel Paragrafo 4.4.1.

Nell'ambito delle simulazioni effettuate la sabbia non viene dispersa lontano dalle gambe della piattaforma nemmeno nello scenario con corrente di 30 cm/s: ne consegue una sostanziale analogia nei diversi scenari considerati.

I risultati mostrano un deposito massimo di circa 10 cm in un intorno di 10 m dalle gambe della piattaforma. Ad una distanza di circa 20 m lo spessore è trascurabile (inferiore a 1 cm).

Le valutazioni relative alla modifica dei campi di velocità della corrente dovuti alla presenza delle gambe della piattaforma (si veda il Paragrafo 4.4.4) permettono di osservare, in particolare, la tendenza ad un deposito a valle delle gambe (nel verso della corrente), dove le velocità sono inferiori.

Considerate però la profondità del fondo nel sito in esame e l'ipotesi fortemente conservativa di non considerare le gambe come strutture reticolari, si stima che le quantità di sedimenti depositate siano non significative.

In virtù di quanto sopra esposto e dei ridotti quantitativi di sedimenti che si prevede saranno messi in sospensione, l'impatto legato al deposito dei sedimenti ed alla conseguente variazione morfologica del fondale durante la realizzazione del progetto può essere ritenuto di **lieve entità, temporaneo e reversibile**.

In seguito alla rimozione della piattaforma, potranno rimanere sul fondale 4 depressioni in corrispondenza delle impronte degli *spudcan*. Tali depressioni tenderanno comunque, nel lungo periodo, ad essere progressivamente colmate per opera della normale dinamica deposizionale operata dalle correnti. L'impatto associato può essere pertanto ritenuto di **lieve entità e reversibile**.

5.4.2.2 Misure di Mitigazione

Si rimanda al Paragrafo 4.4.1.4 per una descrizione delle misure di mitigazione.

5.4.3 Produzione di Rifiuti

5.4.3.1 Stima dell'Impatto Potenziale

Come riportato nel Quadro di Riferimento Progettuale, Sezione II del presente SIA l'impianto di perforazione sarà dotato di strutture atte al contenimento dei fanghi esausti e dei residui di perforazione prodotti.

Nel corso della perforazione si produrranno dei reflui, costituiti essenzialmente dai detriti di roccia perforata e rimossa (circa 3,600 t), oltre a fanghi esausti di perforazione (circa 3.000 m³).

I detriti di perforazione (cuttings) in uscita dal vibrovaglio saranno stoccati in appositi contenitori a tenuta stagna e trasportati a terra dove, tramite ditte autorizzate, saranno inviati presso idonei impianti di recupero/smaltimento. I fanghi esausti saranno recuperati, stoccati in piattaforma o su supply vessel in appositi contenitori e quindi trasportati a terra per il successivo invio a impianti autorizzati di recupero/smaltimento.

In nessun caso è previsto lo sversamento in mare di detriti e di fanghi di perforazione.

Le acque meteoriche, le acque di sentina e di drenaggio subiranno un trattamento in un separatore olio - acqua (configurazione "Zero Pollution System"). L'olio filtrato e raccolto in fusti sarà successivamente inviato a terra per smaltimento al Consorzio Oli Esausti, mentre l'acqua sarà inviata alla vasca di raccolta rifiuti liquidi e smaltita, successivamente, a terra da smaltitore autorizzato e certificato.

I residui alimentari prodotti dalla mensa della piattaforma di perforazione saranno raccolti, separati direttamente sul posto e trasportati a terra in appositi contenitori.

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti di tipo urbano ed assimilabili (lattine, cartoni, legno, stracci, ecc.), sulla base di dati storici relativi alla perforazione di pozzi profondi si stima una quantità di 2 m³/giorno. Questi vengono trasferiti a terra tramite navi appoggio e quindi recuperati/smaltiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia.

Per quanto riguarda la prova di produzione, potranno essere prodotti residui quali fanghi, acque di giacimento, acque di pulizia pozzo, lavaggi (per un totale stimato di circa 1,200 m³ oltre ad una eventuale ulteriore quantità nella fase iniziale di pulizia in caso di elevato *water cut*). Tali fluidi, che in nessun caso entreranno in contatto con l'ambiente marino, ma che saranno sempre contenuti in vasche, serbatoi e tubazioni totalmente confinate, saranno raccolti in una vasca e trasportati a terra per l'invio ad idonei impianti autorizzati di trattamento/smaltimento.

In considerazione di quanto sopra riportato si ritiene che l'impatto associato alla produzione di rifiuti durante la perforazione sia di **entità moderata, temporaneo e reversibile**.

5.4.3.2 Misure di Mitigazione

Tutti i rifiuti prodotti saranno gestiti in piattaforma nel rispetto della normativa vigente e dei regolamenti applicabili. Si procederà alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili. Le diverse tipologie di rifiuti prodotti saranno trasportati a terra presso il Porto di Ortona per il successivo invio presso idonei impianti di trattamento/smaltimento. Il trasporto mediante mezzi navali, in particolare, sarà effettuato da operatori in possesso delle necessarie certificazioni ed in linea con le normative ed i regolamenti nazionali, internazionali e locali applicabili.

5.4.4 Occupazione/Limitazione d'Uso dei Fondali Marini

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo e le limitazioni d'uso dei fondali marini, si rimanda alle valutazioni effettuate ai Paragrafi 6.4.7 e 8.4.1.

5.4.5 Interazione delle opere con il sottosuolo

L'interazione delle opere a progetto con il sottosuolo è valutata principalmente in relazione alla posa in opera dei tubaggi e alla cementazione delle diverse sezioni di pozzo durante la fase di perforazione. Si evidenzia che le operazioni di tubaggio e cementazione permettono di isolare il foro dalle formazioni litologiche circostanti in maniera da evitare l'immissione di sostanze estranee (fanghi di perforazione) nel sottosuolo e la possibile messa in comunicazione delle formazioni geologiche attraversate. A tal proposito si sottolinea che i tubaggi e il cemento impiegati avranno caratteristiche idonee all'uso previsto, secondo le norme di buona pratica adottate nelle attività di perforazione e gli standard applicabili, e che è previsto l'impiego di fanghi a base acqua che, minimizzano i rischi ambientali connessi con l'utilizzo.

Nel corso delle perforazioni il processo di formazione del pannello che si forma alla parete del foro per effetto della presenza dei fanghi ("filter cake") impedisce il possibile ingresso nel sottosuolo della frazione liquida del fango. Il contatto tra sottosuolo e frazione liquida è quindi possibile solo limitatamente a pochi centimetri dal foro e fino alla formazione del pannello stesso. Nella prima sezione di foro più prossima al fondale marino è comunque prevista la presenza del conductor pipe che permette di isolare le formazioni attraversate.

Al termine delle operazioni i tubaggi in acciaio e il cemento utilizzato rimarranno nel sottosuolo costituendo tuttavia un sistema completamente isolato dall'ambiente circostante. Gli interventi di chiusura permetteranno, infatti, di garantire la tenuta del pozzo (chiusura temporanea) o il completo isolamento dello stesso ripristinando le chiusure formazionali e le condizioni idrauliche originali (chiusura mineraria).

L'impatto connesso all'interazione tra le opere in progetto e il sottosuolo, in ragione di quanto appena descritto, risulta principalmente legato alla permanenza di tubaggi e cemento e nel complesso, grazie all'isolamento garantito da tubaggi e cementazione e dalle operazioni di chiusura del pozzo, di **lieve entità, sebbene di lunga durata ed irreversibile**.

6 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

Obiettivo della caratterizzazione del funzionamento e della qualità di un sistema ambientale è quello di stabilire gli effetti significativi determinati dall'opera sull'ecosistema e sulle formazioni ecosistemiche presenti al suo interno.

Il presente capitolo è quindi così strutturato:

- il Paragrafo 6.1 presenta l'identificazione delle interazioni potenziali sugli ecosistemi presenti ascrivibili alle fasi operative previste;
- il Paragrafo 6.2 riporta un inquadramento di dettaglio dell'ambiente naturale con la descrizione degli aspetti ecologici e naturalistici nel quale si inseriranno gli interventi a progetto;
- nel Paragrafo 6.3 sono riassunti gli elementi di sensibilità della componente;
- il Paragrafo 6.4 descrive gli impatti potenziali, quantifica le interazioni con l'ambiente, riporta la stima degli impatti ed individua, infine, le eventuali misure di mitigazione.

6.1 Interazioni tra il Progetto e la Componente

Le interazioni tra il progetto e la componente possono essere così riassunte:

- installazione della piattaforma:
 - emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai fumi di combustione prodotti dai gruppi di generazione di energia presenti sul Jack-Up e dai mezzi impiegati,
 - scarichi idrici dai mezzi impiegati,
 - emissioni di rumore da mezzi e macchinari e da traffico marittimo indotto,
 - presenza fisica della struttura del Jack-Up (occupazione di fondale marino),
 - risospensione di sedimenti per effetto dell'appoggio delle gambe del Jack-Up,
 - presenza di fonti luminose su attrezzature e mezzi navali impiegati, traffico marittimo indotto;
- fase di perforazione:
 - emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai fumi di combustione prodotti dai gruppi di generazione di energia presenti sul Jack-Up e dai mezzi impiegati,
 - scarichi idrici da Jack-Up,
 - emissioni di rumore da mezzi e macchinari e da traffico marittimo indotto,
 - presenza fisica della struttura del Jack-Up (occupazione di fondale marino),
 - presenza di fonti luminose su attrezzature e mezzi navali impiegati,
 - traffico marittimo indotto;
- prove di produzione:
 - emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai gruppi di generazione di energia presenti sul Jack-Up e dall'invio in torcia dell'eventuale gas di separazione associato all'olio estratto,
 - scarichi idrici da Jack-Up,
 - emissioni di rumore da mezzi e macchinari e da traffico marittimo indotto,
 - presenza fisica della struttura del Jack-Up (occupazione di fondale marino),
 - presenza di fonti luminose su attrezzature e mezzi navali impiegati,
 - traffico marittimo indotto;
- chiusura temporanea o mineraria del pozzo:

- emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai fumi di combustione prodotti dai gruppi di generazione di energia presenti sul Jack-Up e dai mezzi impiegati,
- scarichi idrici da Jack-Up,
- emissioni di rumore da mezzi e macchinari e da traffico marittimo indotto,
- presenza fisica della struttura del Jack-Up (occupazione di fondale marino),
- presenza di fonti luminose su attrezzature e mezzi navali impiegati,
- traffico marittimo indotto;
- rimozione della piattaforma e abbandono della posizione:
 - emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai fumi di combustione prodotti dai gruppi di generazione di energia presenti sul Jack-Up e dai mezzi impiegati,
 - scarichi idrici dai mezzi impiegati,
 - emissioni di rumore da mezzi e macchinari e da traffico marittimo indotto,
 - risospensione di sedimenti per effetto del sollevamento delle gambe del Jack-Up,
 - presenza di fonti luminose su attrezzature e mezzi navali impiegati,
 - traffico marittimo indotto.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Quadro di Riferimento Progettuale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 6.1: Ecosistemi – Incidenza Potenziale dei Fattori Causali di Impatto sulla Componente

Fattori Causali di Impatto	Non Significativa	Oggetto di Valutazione
INSTALLAZIONE DELLA PIATTAFORMA		
Emissioni di inquinanti gassosi da attività di installazione Jack-Up e traffico indotto	X	
Scarichi idrici dai mezzi impiegati	X	
Emissione di rumore in ambiente sottomarino		X
Emissione di rumore in ambiente aereo	X	
Presenza fisica della struttura del Jack-Up (occupazione di fondale marino)		X
Risospensione di sedimenti per effetto dell'appoggio delle gambe del Jack-Up		X
Illuminazione notturna mezzi e attrezzature	X	
Traffico marittimo indotto		X
PERFORAZIONE		
Emissioni di inquinanti gassosi da Jack-Up e da traffico indotto		X
Scarichi idrici da Jack-Up		X
Emissione di rumore in ambiente sottomarino		X
Emissione di rumore in ambiente aereo	X	
Presenza fisica della struttura del Jack-Up (occupazione di fondale marino)		X
Illuminazione notturna mezzi e attrezzature		X
Traffico marittimo indotto		X
PROVA DI PRODUZIONE		
Emissioni di inquinanti Gassosi da Jack-Up e da Torcia	X	

Fattori Causali di Impatto	Non Significativa	Oggetto di Valutazione
Scarichi idrici da Jack-Up		X
Emissione di rumore in ambiente sottomarino		X
Emissione di rumore in ambiente aereo	X	
Presenza fisica della struttura del Jack-Up (occupazione di fondale marino)		X
Illuminazione notturna mezzi e attrezzature		X
Traffico marittimo indotto		X
CHIUSURA TEMPORANEA O MINERARIA DEL POZZO		
Emissioni di inquinanti Gassosi da Jack-Up e da Traffico indotto	X	
Scarichi idrici da Jack-Up		X
Emissione di rumore in ambiente sottomarino		X
Emissione di rumore in ambiente aereo	X	
Presenza fisica della struttura del Jack-Up (occupazione di fondale marino)		X
Illuminazione notturna mezzi e attrezzature		X
Traffico marittimo indotto		X
RIMOZIONE DELLA PIATTAFORMA		
Emissioni di inquinanti Gassosi da Jack-Up e da Traffico indotto	X	
Scarichi idrici da mezzi impiegati	X	
Emissione di rumore in ambiente sottomarino		X
Emissione di rumore in ambiente aereo	X	
Risospensione di sedimenti per effetto del sollevamento delle gambe del Jack-Up		X
Illuminazione notturna mezzi e attrezzature	X	
Traffico marittimo indotto		X

Si è ritenuto di escludere dalle valutazioni i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa. In particolare:

- in considerazione della durata delle attività rispetto alla fase di perforazione, della distanza dalla costa (circa 7 km) e del limitato numero di mezzi impiegati (massimo 3 mezzi navali ed un Jack-Up rig), si è ritenuto di non considerare significativi gli effetti delle emissioni in atmosfera durante le fasi di installazione/rimozione della piattaforma (10 giorni di cui solo 2 presso l'area di intervento ed il resto in navigazione), prova di produzione (19 giorni di cui circa 3 con pompaggio dal pozzo) e chiusura temporanea/mineraria del pozzo (13 giorni);
- in considerazione della breve durata delle attività (circa 10 giorni totali di cui circa 2 nell'area di interesse ed i restanti in navigazione), dei quantitativi contenuti e delle modalità di scarico (sempre in conformità con la normativa vigente in materia), si è ritenuto di non considerare significativi gli effetti degli scarichi idrici nelle fasi di installazione/rimozione della piattaforma;
- in considerazione della distanza dalla costa (circa 7 km) e dell'assenza di recettori nell'area di intervento, si è ritenuto di considerare come non significativi gli effetti sugli ecosistemi connessi con l'emissione di rumore in ambiente aereo (mezzi navali ed attrezzature utilizzate e traffico marittimo indotto) in tutte le fasi di progetto;
- in considerazione della breve durata delle attività (circa 10 giorni totali di cui circa 2 nell'area di interesse ed i restanti in navigazione) e della distanza dalla costa (circa 7

km), si è ritenuto che i potenziali effetti connessi all'illuminazione di mezzi e della piattaforma nelle ore notturne nelle fasi di installazione/rimozione della stessa, possano essere considerati non significativi.

Per tali aspetti non si è quindi proceduto ad effettuare ulteriori valutazioni.

Nei paragrafi successivi si riporta la caratterizzazione della componente (Paragrafo 6.2), evidenziandone gli eventuali elementi di sensibilità e identificando i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto (Paragrafo 6.3). La valutazione degli impatti ambientali, unitamente alla misure mitigative che si prevede di adottare, è riportata al Paragrafo 6.4.

6.2 Descrizione e Caratterizzazione

6.2.1 Biocenosi Bentoniche

6.2.1.1 Inquadramento Generale

L'area di prevista ubicazione del pozzo esplorativo si colloca tra i **Piani Infralitorale** e **Circalitorale**, del dominio bentonico, secondo la classificazione proposta da Péres e Picard per il Mar Mediterraneo (1964) (Ardizzone, non datato):

- il Piano Infralitorale si estende tra il limite della bassa marea fino alla profondità massima alla quale l'intensità luminosa consente la vita delle fanerogame marine e delle alghe brune, con un limite che generalmente non supera i -40 m nelle acque più limpide;
- il Piano Circalitorale si estende dal limite inferiore dell'infralitorale (limite estremo delle alghe fotofile e delle fanerogame) fino alla massima profondità alla quale si possono spingere le alghe pluricellulari capaci di fotosintesi, generalmente coincidente con il margine inferiore della piattaforma continentale (circa 200 m di profondità). Questo piano è caratterizzato da una riduzione della luce, correnti costanti anche forti e temperatura dell'acqua generalmente fredda, trovandosi sotto il termocline e presenta una componente animale più abbondante rispetto a quella vegetale.

Il Piano Infralitorale (o dei Fondi Mobili) presenta numerose comunità, nonostante l'apparente uniformità del substrato e l'assenza dei microambienti che caratterizzano i fondi rocciosi. I popolamenti bentonici sono costituiti prevalentemente da organismi *endobionti*, ovvero specie in grado di penetrare più o meno in profondità all'interno del substrato, favorendone l'ossigenazione, ad esempio con la costruzione di gallerie. Lo spessore colonizzato varia in relazione alla granulometria, che risulta essere il parametro più rilevante per l'insediamento di una specie. In questo piano risultano ricomprese le biocenosi delle Sabbie fini e grossolane, più o meno infangate.

Nel Piano Circalitorale la biomassa animale è dominante su quella vegetale, i cui popolamenti sono condizionati da penetrazione della luce, condizioni di sedimentazione e idrodinamismo locale. Caratteristico di questo piano è il concrezionamento biologico, la cui copertura è dovuta ad alghe calcaree frammiste a popolamenti animali. Per quanto riguarda le biocenosi ascrivibili ai fondi mobili (sabbie e fanghi) si segnalano, in relazione alla granulometria, le biocenosi del detrito costiero, dei fondi detritici infangati e dei fondi detritici del largo (per le sabbie) e le biocenosi dei fanghi terrigeni costieri (fanghi).

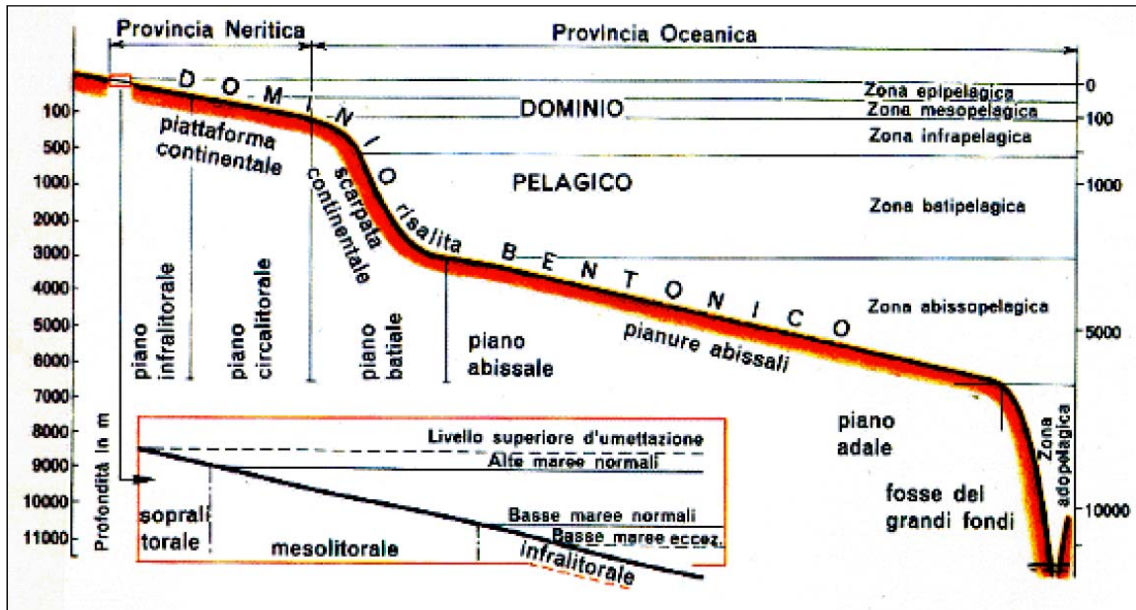


Figura 6.1: Classificazione dei Piani secondo Péres e Picard, 1964 Geographic Sub Area 17 Adriatico Settentrionale (Ardizzone, non datato)

Di seguito si riporta inoltre una descrizione delle tipologie bionomiche individuate nel bacino Adriatico in relazione alla distanza dalla costa e profondità di fondale, tratta dal documento "Lo Stato della Pesca e dell'Acquacoltura nei Mari Italiani", a cura di S. Cautadella e M. Spagnolo, Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (2011).

In Figura 6.2 è illustrata la Geographic Sub-Area (GSA) "GSA 17 - Adriatico settentrionale e centrale", cui si è fatto riferimento, con indicazione dell'area di intervento (cerchio in rosso).

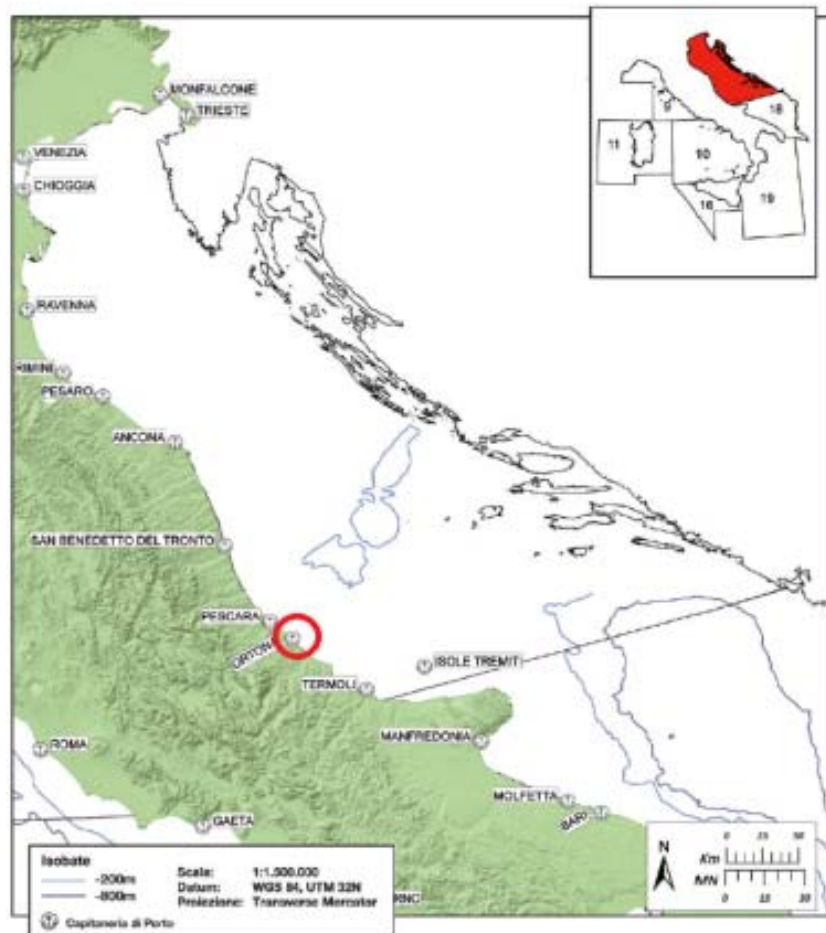


Figura 6.2: Geographic Sub Area 17 Adriatico Settentrionale (Ministero Politiche Agricole, 2011), con Indicazione dell' Area di Intervento

Buona parte del fondale dell'Adriatico settentrionale e centrale (fino alle coste Pugliesi) è ricoperta di sedimenti recenti di diversa composizione minerale e granulometrica, il cui trasporto è legato alle correnti marine, che favoriscono una dispersione longitudinale dei sedimenti.

Procedendo dalla costa italiana verso il largo è presente una sottile fascia di sabbie litorali, fino a profondità di 5-7 m, seguiti da un'ampia fascia di sabbia mista a fango e poi solo fango, fino a 30-40 km dalla costa, che dal Po si allunga verso Sud, fino a collegarsi con i depositi profondi della zona meridionale. Le condizioni risultano pertanto diverse tra i fondali a Sud di Pescara, ricoperti da materiale fine e scarse sabbie, e la zona più a Nord. Nella parte settentrionale, al largo, dopo una zona di sedimenti misti (sabbie fangose e fanghi sabbiosi) si trovano di nuovo le sabbie, interpretate come depositi "reliitti" lasciati durante la fase di trasgressione Flandriana (6000 a.c.). Queste sarebbero state depositate quando il mare, dopo essersi ritirato a Sud fino a Pescara per effetto dell'ultima glaciazione (circa 15-18 migliaia di anni fa), ha ripreso ad avanzare, spargendo sulla pianura emersa i depositi di spiaggia.

In alto Adriatico sono presenti due tipologie di fondali di notevole interesse: il primo è rappresentato da piccoli dossi di sedimento sabbioso, con diametri variabili tra poche centinaia di metri e qualche km; in queste zone si concentra la pesca di fasolari. Nelle stesse aree si trova un numero elevato delle cosiddette "Tenue", ovvero strutture di substrato solido di origine biologica che ospitano una fauna di substrato solido, impedendo la pesca con reti trainate.

Le informazioni disponibili per la zona antistante Pescara, indicano che l'area insiste su di una porzione della piattaforma continentale adriatica caratterizzata da una morfologia dolce ed omogenea, con un fondale che degrada dolcemente verso il largo, con valori medi di approfondimento 0.7 m/km. La distribuzione dei sedimenti, procedendo dalla costa verso il largo vede dapprima una fascia sabbiosa che si estende fino a profondità comprese tra 12 e 14 m, cui segue una fascia sabbioso-fangosa che arriva fino all'isobata dei 20 m; oltre questa zona, la maggior parte dei fondali più al largo è costituita da fango, più o meno fine, di colore grigiastro (IZS, 2006).

Diversi studi sulla distribuzione delle biocenosi bentoniche hanno interessato l'Adriatico, in particolare la pubblicazione di Gamulin-Brida (1974), che in accordo alla classificazione proposta da Péres e Picard (1964) ha ridescritto le zoocenosi precedentemente individuate da Vatova nel 1949.

Sul lato italiano del bacino dell'Adriatico centrale, la lieve pendenza dei fondali determina la distribuzione delle biocenosi lungo fasce parallele alla costa:

- partendo dalla costa verso il largo si ritrovano la biocenosi delle **Sabbie Fini Ben Calibrate (SFBC)**, caratterizzata dalla dominanza di *Chione gallina*, altri bivalvi, tra cui *Ensis ensis* e dal gasteropode *Nassarius mutabilis* e, a Sud di Pescara, delle **Sabbie Fini Superficiali (SBS)**, caratterizzata dai bivalvi del genere *Dorax*, *Tellina tenuis*, *Lentidium mediterraneum*;
- verso il largo, aumentando la componente fangosa, si trova una biocenosi transitoria tra la biocenosi delle Sabbie Fini e la biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri, con presenza di *Corbula gibba*, che rappresenta la specie dominante;
- più a largo si trova un'ampia fascia di biocenosi dei **Fanghi Terrigeni Costieri (VTC)** dominata dal gasteropode *Turritella communis* e dai bivalvi *Corbula gibba* e *Nucula nucleus*. Questa biocenosi è affiancata, nella parte orientale, dalla biocenosi del **Detritico del Largo (DL)** connotata da sedimenti sabbiosi compatti e caratterizzata dalla presenza di *Tellina distorta*, nonché di una ricca epifauna (spugne, ascidie, antozoi, etc.);
- nell'area centro-orientale del Golfo di Venezia, tra la biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri e la biocenosi del Detritico del Largo, si trova la biocenosi del **Detritico Costiero (DC)**;
- a Sud di Pescara, oltre ai Fanghi Terrigeni Costieri, si ritrova la biocenosi dei **Fanghi del Largo (VL)** con la facies a *Nephrops norvegicus* e *Nucula profunda*.

Nella seguente Figura 6.3 è mostrato uno stralcio della mappa delle biocenosi dell'Adriatico (Gamulin-Brida, 1967) relativo all'area dell'Adriatico centrale, con indicazione dell'area di esame (cerchio in rosso) e delle batimetrie.

Si nota che nell'area antistante la costa abruzzese a Sud di Pescara viene segnalata la presenza di "Biocenose of Fine Surface Sable" (biocenosi delle Sabbie Fini Superficiali), fino ad oltre 10 km dalla costa (oltre la batimetrica dei 50 m).

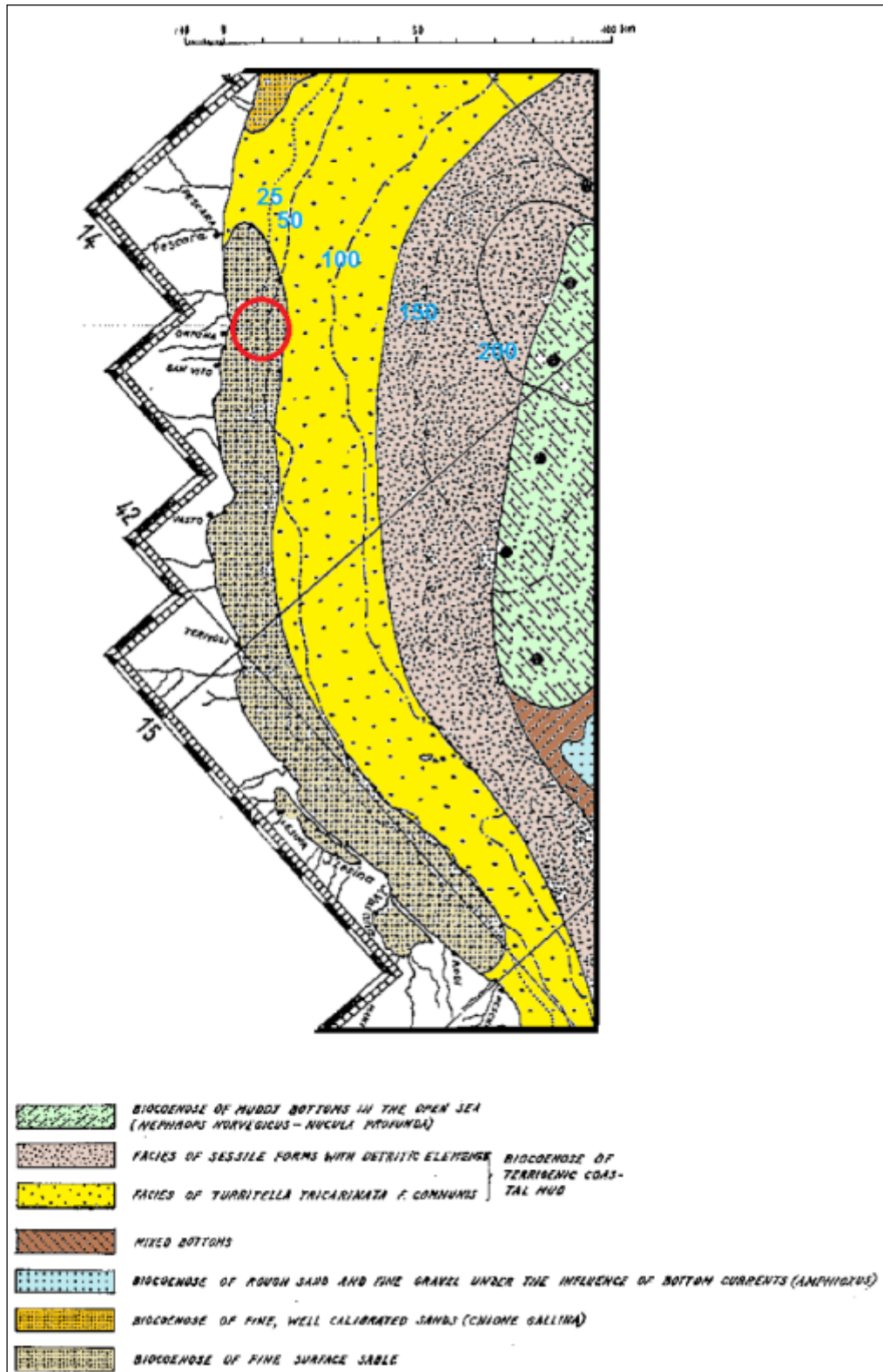


Figura 6.3: Mappa delle Biocenosi dell'Adriatico (Gamulin-Brida, 1967), con Indicazione dell'Area di Intervento

Si sono quindi presi in considerazione i dati ambientali sulle biocenosi marino-costiere messi a disposizione dalla Direzione per le Valutazioni Ambientali del MATM (Sito web: cart.ancitel.it), che anche in questo caso non hanno evidenziato la presenza di dati per l'area in esame. Per le aree marine antistanti le limitrofe Province di Teramo (a Nord) e Campobasso (a Sud) si rileva la presenza delle seguenti biocenosi:

- in direzione Nord:
 - Sabbie Fini Ben Classate (sino a distanza di 1-4 km circa dalla costa),
 - Popolamenti Eterogenei (fino a 5-8 km circa dalla costa),
 - Fanghi Terrigeni Costieri (fino a 10-14 km dalla costa);
- in direzione Sud:
 - Sabbie Fini Ben Classate (sino a distanza di 1 km circa dalla costa),
 - Popolamenti Eterogenei (fino a distanze 6 km circa dalla costa),
 - Fanghi Terrigeni Costieri (fino a 12-13 km dalla costa).

Si evidenzia infine, come riportato da ARTA Abruzzo in studi relativi al monitoraggio di aree marine prospicienti la costa abruzzese (ARTA, 2006), nel macrozoobenthos dell'Alto Adriatico (ma la situazione analitica è in gran parte trasferibile anche per la situazione della regione abruzzese) è stata segnalata una tendenziale riduzione, nel corso degli ultimi 60 anni, della diversità biologica. Tale riduzione non ha comportato una variazione strutturale negli elementi fondamentali dei popolamenti macrozoobentonici e, a meno di limitate variazioni, si osservano ancora oggi le stesse zoocenosi descritte dagli studi effettuati negli anni '40. Eventi di natura climatica e legati all'attività antropica possono aver giocato un ruolo nelle modifiche osservate nel tempo. In particolare si evidenziano i possibili effetti dovuti a (ARTA Abruzzo, 2006):

- variazioni quali-quantitative degli apporti terrigeni, legate all'evoluzione delle attività antropiche (agricoltura, industria, etc.) ed alla gestione del territorio (corsi d'acqua);
- la notevole crescita della pesca sia a strascico, nella parte oltre le 3 miglia dalla costa, che per la raccolta dei molluschi eduli (vongole) effettuata con le turbo soffianti.

Si osserva, inoltre, che nel confrontare i risultati delle indagini condotte a 500 m e 3.000 m dalla costa (si veda il successivo Paragrafo 6.2.2), ARTA Abruzzo evidenzia che le aree più distanti dalla costa risultano meno influenzate dagli apporti fluviali, le caratteristiche fisico-chimiche dell'acqua (temperatura e salinità) risultano più omogenee durante l'anno, mentre il fattore più importante per le comunità presenti è rappresentato dalla disponibilità di ossigeno. Per tali aree tuttavia si rileva in genere il passaggio ad uno stato ambientale più perturbato rispetto alle aree più prossime alla costa, pur rimanendo in una classe di qualità buona "slightly undisturbed" (ARTA Abruzzo, 2013a e b).

6.2.1.2 Caratterizzazione di Dettaglio

La distribuzione delle biocenosi sui fondali dell'alto e del medio Adriatico è strettamente connessa con la natura dei fondali. Per la caratterizzazione di dettaglio della componente è stata condotta un'interpretazione biocenotica su base geomorfologica e sedimentologica a partire dalle informazioni disponibili per l'area di intervento a seguito delle indagini condotte nell'area in esame, da letteratura e di altri studi relativi ad aree limitrofe a quella di interesse.

L'area di prevista ubicazione del pozzo esplorativo Elsa 2 è stata oggetto di indagini geofisiche e di specifici campionamenti del sedimento (si veda al riguardo quanto riportato al precedente Paragrafo 5.2.2). Tali indagini hanno evidenziato che:

- la profondità del fondale nell'area di studio è di circa 37 m (Fugro, 2013; Petroceltic, 2013);
- il fondale è costituito da argilla molto soffice, con pendenze nell'ordine del 1% verso il largo, in direzione Nord-Est. Sono stati individuati solchi, probabilmente legati all'attività

di pesca (Fugro, 2013) e segni di rottura di pendio disposti generalmente in direzione Nord-Ovest Sud-Est, paralleli alla costa (Fugro Oceansismica S.p.A, 2010);

- l'analisi granulometrica dei campioni di sedimento prelevati ha evidenziato una prevalente componente pelitica (circa 65-78%) sostanzialmente limosa, con un contenuto in sabbia nell'ordine del 20-33% circa (Ambiente s.c., 2010), per cui il sedimento può essere classificato come "argilloso".

Sulla base delle informazioni disponibili, in considerazione della distanza dalla costa (circa 7 km), della profondità del fondale dell'area di prevista ubicazione del pozzo (circa 37 m) e delle risultanze delle indagini condotte in tale area (si veda il Paragrafo 5.2.2.1) che indicano la presenza di fondali prevalentemente argillosi, si ritiene che nell'area di prevista ubicazione del pozzo Elsa 2 possa essere ipotizzata la presenza di comunità bentoniche di fondi mobili ascrivibili a **Popolamenti Eterogenei** tra le **Sabbie Fini Superficiali (SBS)**, presenti fino ad oltre la batimetrica dei 50 m, e di **Fanghi Terrigeni Costieri (VTC)**, presenti fino ad oltre la batimetrica dei 100 m.

Nella Figura 6.1 allegata al testo si riporta una carta con l'interpretazione delle biocenosi presenti in prossimità dell'area di intervento.

6.2.2 Fitoplancton, Zooplancton e Macrobenθος

Le comunità planctoniche mostrano variazioni ricorrenti nell'abbondanza e nella composizione in specie di anno in anno. Per le aree temperate, la successione stagionale del fitoplancton viene descritta in generale da una distribuzione bimodale, caratterizzata da una prima fioritura primaverile, all'inizio della stratificazione termica, e una seconda all'inizio dell'autunno, con l'approfondimento del termoclino. Nel Mare Mediterraneo, è evento comune e diffuso la comparsa di una fioritura invernale (Prugnetti *et Al.*, 2006).

La componente più rappresentativa del fitoplancton di mare, sia come numero di individui che come numero di specie, è generalmente costituita da Diatomee; ad esse si associano, con importanza variabile secondo la stagione e le condizioni idrologiche, altri gruppi algali, *Dinophyceae*, *Euglenophyceae*, *Cryptophyceae*, *Chrysophyceae*; altre classi che possono essere presenti, ma in minor parte, sono *Prasinophyceae* e *Rafidophyceae*. La densità fitoplanctonica presenta variazioni stagionali strettamente correlate alla quantità di radiazione solare, alla disponibilità di macronutrienti (principalmente azoto e fosforo) e all'efficienza degli organismi che si cibano di alghe planctoniche (ARTA Abruzzo, 2006).

Lo zooplancton rappresenta il secondo anello della catena trofica marina, in quanto gli organismi che vi appartengono si nutrono, principalmente, di fitoplancton. È caratterizzato da un'estrema varietà di forme ed è costituito da organismi animali eterotrofi la cui densità di popolamenti varia notevolmente a seconda del periodo dell'anno ed è correlata alla concentrazione di biomassa algale. La distribuzione spaziale dello zooplancton nei mari non è di tipo casuale ma è influenzata dalle caratteristiche delle masse d'acqua, sia su larga che piccola scala e dall'insieme delle caratteristiche fisiologiche e comportamentali degli stessi organismi. La distribuzione a livello geografico è influenzata principalmente dalla temperatura dell'acqua. All'interno dello stesso range di temperatura la distribuzione locale viene invece influenzata soprattutto dalla salinità, ma anche da altri fattori come: differenze nella profondità, velocità delle correnti, energia delle onde e torbidità. La maggior parte dei taxon appartenenti allo zooplancton mostrano infatti preferenze per specifici habitat o condizioni idrografiche a cui è legata anche, ovviamente, l'opportuna disponibilità trofica.

Gli organismi marini animali (zoobenthos) e vegetali (fitobenthos) che vivono a stretto contatto con il fondale, permanendo per lungo tempo in una data area sono esposti in maniera continua tanto ai fattori che ne supportano lo sviluppo (nutrienti, radiazione solare, ecc) quanto ai fattori che ne possono determinare una loro alterazione (inquinanti, variazioni fisico-chimiche delle acque, ecc). Per questo motivo il controllo della composizione (attraverso la determinazione delle liste di specie presenti in queste comunità in una data area e delle abbondanze relative di ogni singola specie) e della struttura (attraverso il calcolo di indici di

diversità) delle comunità bentoniche sono generalmente utilizzati per individuare eventuali fenomeni di perturbazione, fenomeni che possono aver agito in un intervallo di tempo e di spazio molto ampio.

6.2.2.1 Inquadramento Generale

Per la caratterizzazione di plancton e benthos si è fatto riferimento ai dati rilevati da ARTA Abruzzo nell'ambito del "Programma di monitoraggio dell'ambiente marino-costiero per la classificazione ecologico ambientale delle acque marine" (si vedano al riguardo le informazioni riportate nel precedente Paragrafo 4.2.6.2).

Nell'ambito di tale programma sono state effettuate analisi di fitoplancton, zooplancton e macrozoobenthos in corrispondenza di No. 14 stazioni, distribuite su No. 7 transetti perpendicolari alla costa, ubicati lungo gli oltre 100 km di costa abruzzese come indicato nella seguente Tabella 6.2.

Tabella 6.2: Rete di Monitoraggio delle Acque Marino-Costiere Prospicienti
(Sito web www.artaabruzzo.it)

Transetto	Stazione	Distanza dalla Costa [m]	Profondità [m]	Coordinate Geografiche WGS84	
				Latitudine	Logitudine
Alba Adriatica (Zona antistante F. Vibrata)	AL13	500	4.3	42°50' 22"	13° 56' 21"
	AL15	3,000	11.8	42° 50' 44"	13° 58' 07"
Giulianova (500 m a Sud del molo)	GU01	500	4.7	42°44' 52"	13° 58' 55"
	GU03	3,000	12.2	42° 45' 14"	14° 00' 41"
Pineto (300 m a Sud F. Vomano)	PI16	500	4.5	42° 39' 14"	14° 02' 43"
	PI18	3,000	12.0	42° 39' 45"	14° 04' 24"
Pescara (Zona antistante Via Cadorna)	PE04	500	5.6	42° 29' 18"	14° 12' 06"
	PE06	3,000	14.4	42° 30' 04"	14° 13' 37"
Ortona (Punta Acquabella)	OR07	500	6.9	42° 20' 16"	14° 25' 41"
	OR09	3,000	17.0	42° 21' 06"	14° 27' 11"
Vasto (Punta Alderici)	VA10	500	7.8	42° 11' 02"	14° 41' 09"
	VA12	3,000	19.8	42° 12' 08"	14° 42' 12"
San Salvo (100 m a Sud t. Buonanotte)	SS01	500	4.2	42° 05' 01"	14° 45' 25"
	SS02	3,000	11.0	42° 06' 10"	14° 46' 20"

Nel seguito del Paragrafo si riportano i risultati dei monitoraggi effettuati nel periodo 2011-2012.

6.2.2.1.1 Monitoraggio 2011

In Figura 6.4 e in Figura 6.5 sono riportati i grafici dei dati mensili disponibili, relativi all'abbondanza di fitoplancton riscontrati nella campagna di monitoraggio 2011 nelle stazioni ubicate a 500 e 3,000 m dalla costa (numero di cellule per litro).

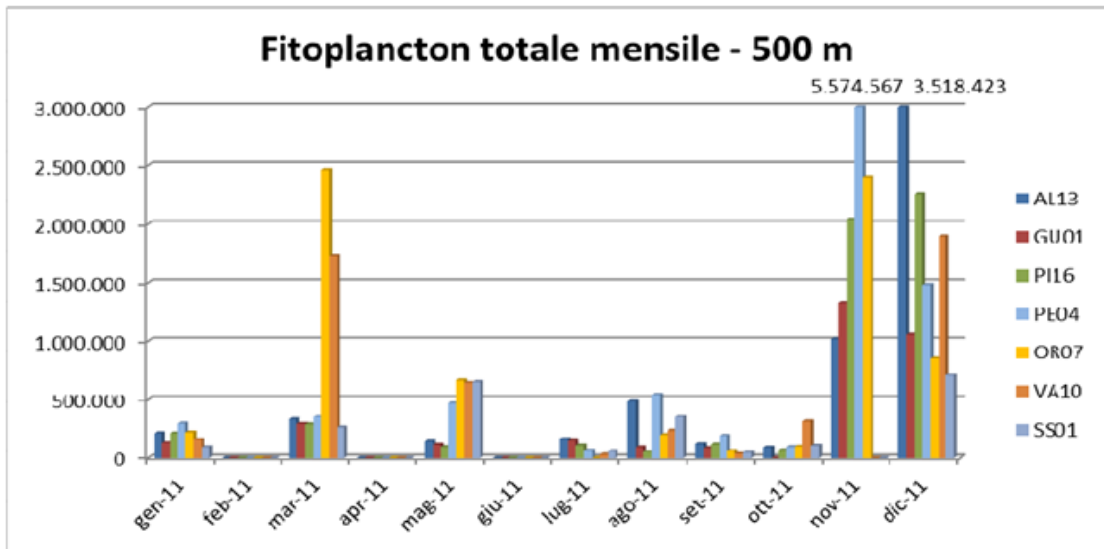


Figura 6.4: Valori Mensili Abbondanze di Fitoplancton (Numero di Cellule/Litro) - 500 m - Monitoraggio 2011 (ARTA Abruzzo, 2013a)

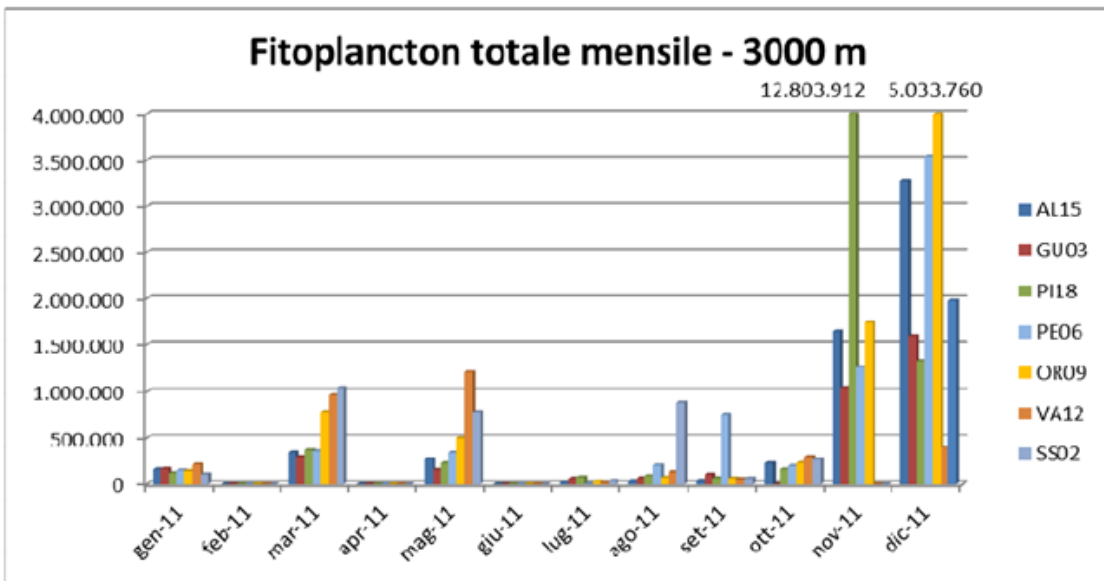


Figura 6.5: Valori Mensili Abbondanze di Fitoplancton (Numero di Cellule/Litro) - 3,000 m - Monitoraggio 2011 (ARTA Abruzzo, 2013a)

Le abbondanze fitoplanctoniche sono caratterizzate da valori massimi registrati nel mese di Novembre, rispettivamente 5,574,567 c/l nella stazione PE04 (500 m) e 12,803,912 c/l nella stazione PI18 (3,000 m), legati ad una fioritura di Diatomee, in particolare di *Chaetoceros socialis*.

Durante l'anno di osservazione microscopica dei campioni prelevati lungo tutta la costa, sono stati rinvenuti 133 taxa, di cui 121 determinate a livello di genere o specie e 122 a livello di classe o di entità non determinate. I taxa sono così ripartiti:

- *Diatomee*: No. 64 taxa (pari a circa il 48% del totale);
- *Dinoflagellate*: No. 52 taxa (circa il 39% del totale);
- Altro Fitoplancton: No. 17 taxa (circa il 13% del totale).

Con riferimento alle analisi relative al macrozoobenthos nel corso del 2011 sono state realizzate due campagne per lo studio delle comunità macrozoobentoniche di fondi sabbiosi e fangosi; la prima campagna è stata effettuata nel mese di Aprile e la seconda nel mese di Ottobre.

Le stazioni a fondale sabbioso sono posizionate in prossimità della costa (AL13, GU01, PI16, PE04, OR07, VA10, SS01); di fatto proprio per la loro localizzazione risentono in modo maggiore dei fattori climatici (temperature) e degli apporti da terra (salinità) e quindi risultano soggette e evidenti fluttuazioni in termini di numero di specie e abbondanze.

Le stazioni a fondale fangoso sono posizionate oltre i 3,000 m dalla costa (AL15, GU03, PI18, PE06, OR09, VA12, SS02); non sono pertanto direttamente influenzati da apporti fluviali, le caratteristiche fisico chimiche dell'acqua (temperatura, salinità) risultano più omogenee durante l'anno, mentre il fattore più importante per le comunità presenti è rappresentato dalla disponibilità di ossigeno.

Nelle tabelle che seguono sono riportati i dati emersi dalle indagini effettuate nelle due campagne di Aprile e Ottobre.

Considerando separatamente le due tipologie di fondale: con sedimenti sabbiosi e con sedimenti più fangosi, sono stati ottenuti i valori di indici di seguito riportati.

Tabella 6.3: Riepilogo degli Indici nel Prelievo di Aprile 2011 (ARTA Abruzzo, 2013a)

Data campionamento:		Aprile 2011			
Tipologia indice	Indice ricchezza spec. (d)	Indice diversità spec. (H)	Indice di equiripartizione (J)	tot. individui (n)	tot. Specie (S)
Stazione					
AL13	2,24	2,01	0,47	4.850	20
AL15	3,49	2,97	0,61	3.027	29
GU01	2,22	1,84	0,43	5.270	20
GU03	2,86	2,30	0,52	1.077	21
PI16	2,06	2,20	0,53	3.863	18
PI18	2,79	1,66	0,38	1.293	21
PE04	3,01	2,43	0,51	5.707	27
PE06	4,31	3,76	0,75	1.330	32
OR07	2,04	2,36	0,64	362	13
OR09	1,62	2,53	0,73	480	11
VA10	3,38	3,10	0,66	1.620	26
VA12	2,02	1,70	0,47	230	12
SS01	2,92	2,30	0,51	1.883	23
SS02	4,32	3,44	0,68	1.643	33

Tabella 6.4: Riepilogo degli Indici nel Prelievo di Ottobre 2011 (ARTA Abruzzo, 2013a)

Data campionamento:		Ottobre 2011			
Tipologia indice	Indice ricchezza spec. (d)	Indice diversità spec. (H)	Indice di equiripartizione (J)	tot. individui (n)	tot. Specie (S)
Stazione					
AL13	3,18	3,20	0,71	1.000	23
AL15	3,84	2,92	0,60	1.460	29
GU01	2,45	1,28	0,29	3.530	21
GU03	3,73	2,78	0,58	1.393	28
PI16	1,27	1,04	0,30	2.710	11
PI18	2,08	1,19	0,30	1.333	16
PE04	2,40	1,99	0,47	1.783	19
PE06	3,60	3,41	0,73	790	25
OR07	3,68	3,49	0,74	887	26
OR09	3,04	3,15	0,71	993	22
VA10	3,25	3,46	0,77	877	23
VA12	3,29	3,16	0,72	440	21
SS01	2,34	2,72	0,67	927	17
SS02	3,53	2,70	0,58	1.187	26

Nel mese di Aprile il transetto di Ortona presenta il minor numero di specie nella stazione a 3,000 m (OR09) mentre ad Ottobre è la stazione di Pineto posta a 500 m (PI16) a presentare il valore più basso di specie.

Il transetto di San Salvo a 3,000 m presenta i valori più alti, sia dell'indice di ricchezza specifica (d) che dell'indice di diversità specifica (H), a dimostrare una variabilità di specie maggiore nella parte Sud della costa abruzzese che presenta una tipologia di habitat marino-costieri più variegata, con tratti di costa alta.

6.2.2.1.2 Monitoraggio 2012

In Figura 6.6 e Figura 6.7 e sono riportati i grafici dei dati mensili disponibili, relativi all'abbondanza di fitoplancton riscontrati nella campagna di monitoraggio 2012 nelle stazioni ubicate a 500 e 3,000 m (numero di cellule per litro).

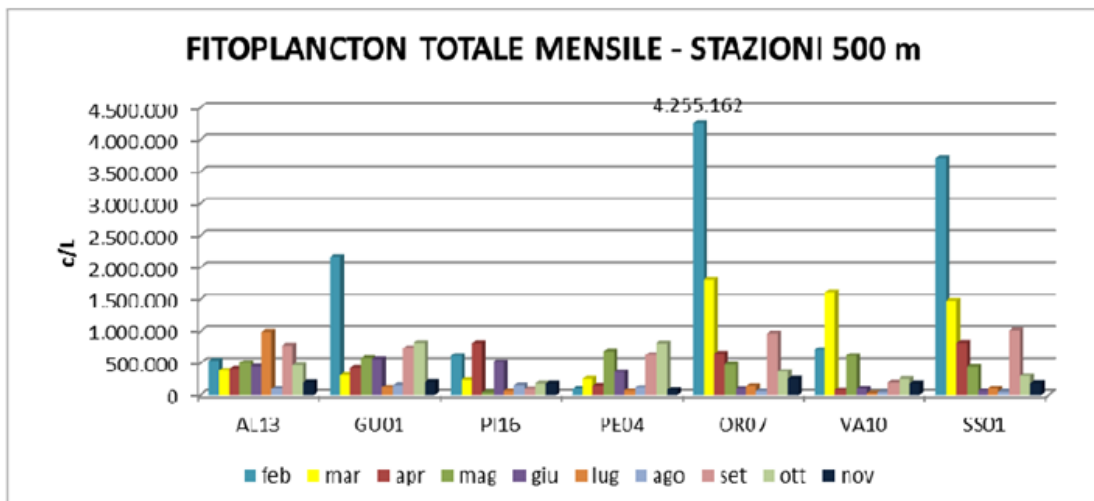


Figura 6.6: Valori Mensili delle Abbondanze di Fitoplancton (Numero di Cellule/Litro) - Monitoraggio 2012 - Stazioni a 500 m dalla Costa (ARTA Abruzzo, 2013b)

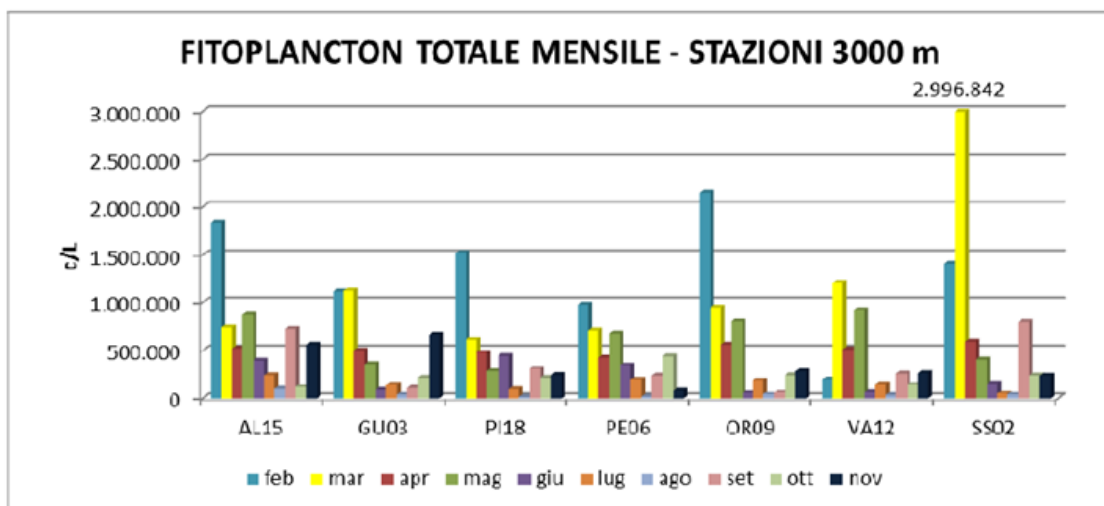


Figura 6.7: Valori Mensili delle Abbondanze di Fitoplancton (Numero di Cellule/Litro) - Monitoraggio 2012 - Stazioni a 3,000 m dalla Costa (ARTA Abruzzo, 2013b)

Le abbondanze fitoplanctoniche sono caratterizzate da valori massimi pari 4,255,162 c/l e 2,996,842 c/l, registrati rispettivamente nel mese di Febbraio nella stazione OR07 e nel mese di Marzo a SS02, legati ad una fioritura di Diatomee, in particolare *Skeletonema marino*.


Durante l'anno di osservazione microscopica dei campioni prelevati lungo l'intera fascia costiera, sono stati rinvenuti 91 taxa, di cui 84 determinate a livello di genere o specie e 7 a livello di classe o di entità non determinate. I taxa sono così ripartiti:

- Diatomee: No. 35 taxa (pari a circa il 45% del totale);
- Dinoflagellate: No. 36 taxa (circa il 45% del totale);
- Altro Fitoplancton: No. 7 taxa (circa il 10% del totale).

Con riferimento al macrozoobenthos, nel corso del 2012 è stata realizzata una campagna per lo studio delle comunità macrozoobentoniche di fondi sabbiosi e fangosi nel mese di Ottobre.

I valori degli Indici di Diversità Specifica e di Ricchezza Specifica sono riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 6.5: Riepilogo degli Indici nel Prelievo di Ottobre 2012 (ARTA Abruzzo, 2013b)

 BENTHOS - RIEPILOGO INDICI 2012 OTTOBRE 2012					
Tipologia indice	Indice ricchezza specifica (d)	Indice diversità specifica (H)	Indice di equiripartizione (J)	tot. individui (N)	tot. Specie (S)
Stazione					
AL13	2,40	2,52	0,58	2.710	20
AL15	4,56	3,12	0,62	1.120	33
GU01	2,84	1,88	0,41	3.317	24
GU03	4,69	2,80	0,54	1.740	36
PI16	2,55	2,91	0,67	1.737	20
PI18	3,08	2,73	0,59	2.443	25
PE04	2,57	3,18	0,74	1.620	20
PE06	3,80	3,39	0,70	1.210	28
OR07	2,21	3,05	0,78	560	15
OR09	3,19	3,61	0,83	387	20
VA10	3,81	3,44	0,71	1.547	29
VA12	2,55	3,09	0,77	360	16
SS01	3,12	3,46	0,78	840	22
SS02	3,75	3,03	0,62	1.760	29

Nel periodo indagato le stazioni che presentano un minor numero di specie sono OR07 e VA12 mentre i transetti con una maggiore abbondanza sono localizzate nell'area Nord della costa abruzzese (AL15 e GU03).

Gli indici di diversità specifica (H') e di equiripartizione (J) mostrano un variabilità di specie maggiore nella parte Sud della costa abruzzese, tra Ortona e Vasto, in quanto caratterizzata da una tipologia di habitat marino-costieri più variegata, con tratti di costa alta.

6.2.2.2 Analisi di Dettaglio

Per l'analisi di dettaglio si è proceduto ad analizzare i dati relativi a:

- "Programma di monitoraggio dell'ambiente marino-costiero per la classificazione ecologico ambientale delle acque marine", con particolare riferimento alle stazioni del transetto di Ortona (OR07, a 500 m dalla costa e OR09, a 3,000 m);
- "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 - Monitoraggio delle Risorse Eco-Biologiche ed Alieutiche - 7° anno di monitoraggio" (2012).

6.2.2.2.1 Programma di Monitoraggio dell'Ambiente Marino-Costiero

Si sottolinea che la distanza dalla costa (500 m e 3,000 m) e le profondità del fondale (circa 7 m e circa 17 m) in corrispondenza dei punti OR07 e OR09 esaminati, risultano inferiori a quelli dell'area di prevista realizzazione del pozzo (rispettivamente circa 7 km e 37 m). I dati sono pertanto da considerarsi quali informazioni utili a fornire un inquadramento generale delle caratteristiche dell'area.

Fitoplancton

Di seguito sono riportati i grafici dei dati mensili disponibili, relativi ai monitoraggi 2011 e 2012 per le stazioni di Ortona (OR07 e OR09), suddivise per le classi *Diatomee*, *Dinoficce* e "Altro fitoplancton".

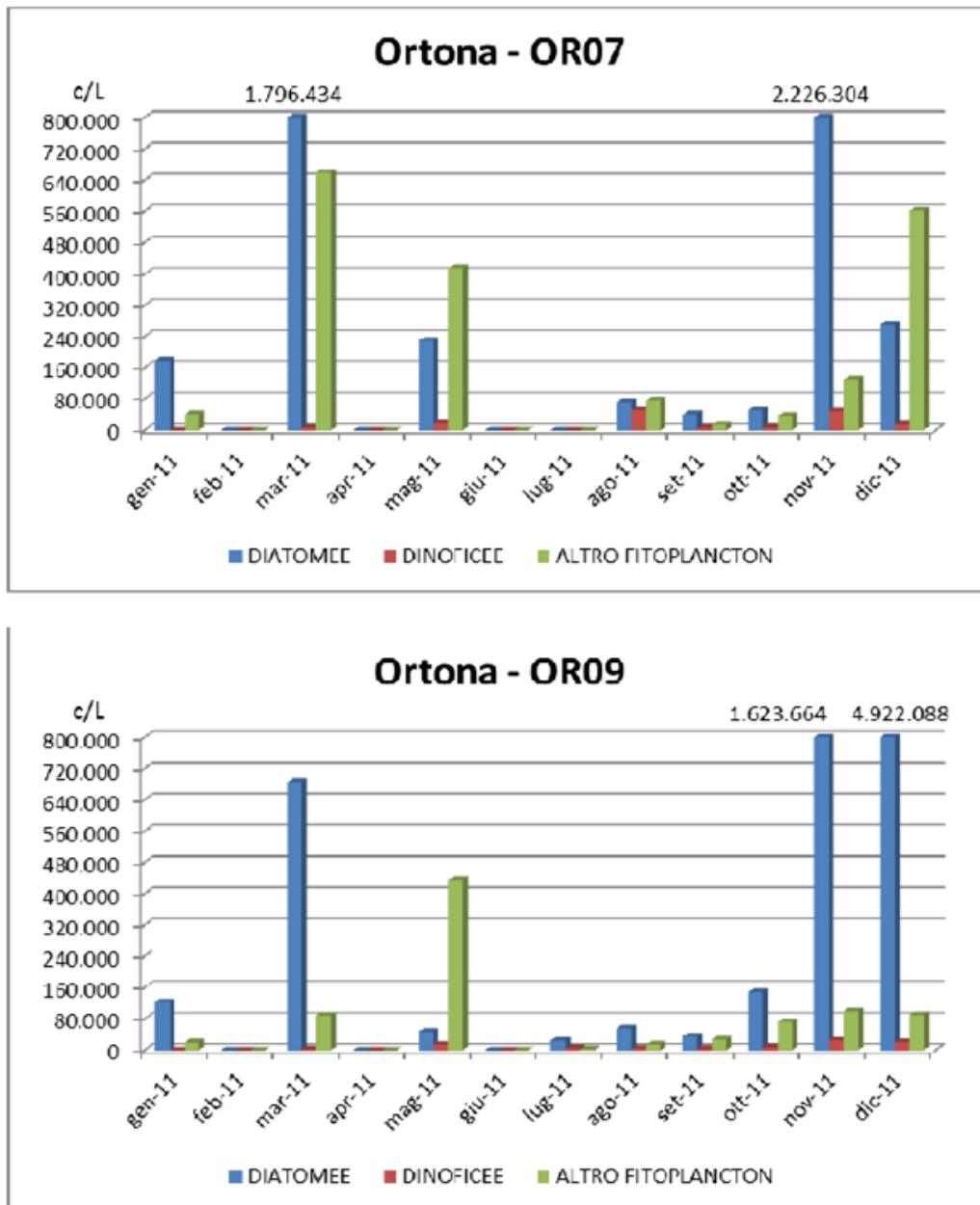


Figura 6.8: Distribuzione delle Abbondanze di Fitoplancton Punto OR07 e OR09 (Numero di Cellule/Litro) - Monitoraggio 2011 (ARTA Abruzzo, 2013a)

Le Diatomee risultano maggiormente presenti a Marzo e Novembre in entrambe le stazioni e a Dicembre in OR 09, le *Dinoficce* nei mesi di Maggio e Dicembre in OR07 e solo nel mese di Maggio in OR09. L'Altro fitoplancton è rappresentato prevalentemente dalle *Cryptoficce*.

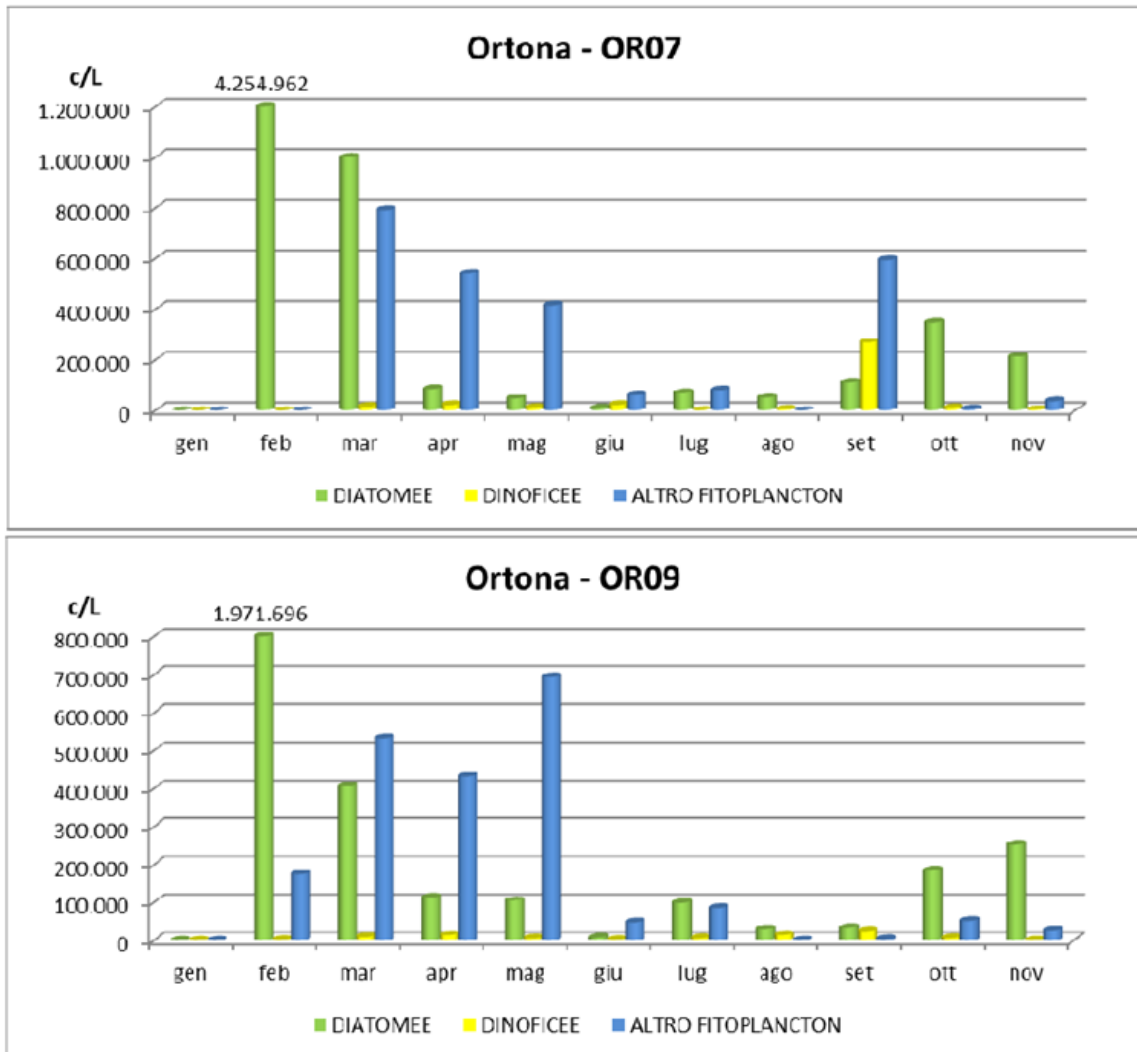


Figura 6.9: Distribuzione delle Abbondanze di Fitoplancton Punto OR07 e OR09 (Numero di Cellule/Litro) - Monitoraggio 2012 (ARTA Abruzzo, 2013b)

Nelle stazioni campionate le *Diatomae* sono maggiormente presenti nel periodo freddo, mentre risulta pressoché irrilevante il contributo di *Dinoficee*.

6.2.2.2.2 Monitoraggio delle Risorse Eco-Biologiche ed Alieutiche 2012

I monitoraggi, condotti da ARTA Abruzzo a partire dal 2006, sono stati effettuati al fine di valutare gli effetti di un intervento di posa in mare di scogliere sommerse costituite da opere artificiali (tubi, tecnoreef e pozzetti in cls) e massi per proteggere dalla pesca a strascico un'area di circa 5 km², ubicata nel tratto di mare prospiciente i Comuni di Ortona e San Vito Chietino, appena all'interno della fascia delle 3 miglia dalla costa, su batimetrie comprese tra 15 e 20 m. I monitoraggi, oltre che una specifica analisi dell'area di riferimento, possono dare indicazioni di trend e risposte per l'intero territorio costiero marino provinciale (ARTA Abruzzo, 2006).

Nell'anno 2012 il monitoraggio ha previsto No. 1 campionamenti per il fitoplancton e macrobenthos, effettuato a Settembre in corrispondenza del Punto P1, le cui coordinate sono indicate in Tabella 6.6.

Tabella 6.6: Progetto per la Realizzazione di un'Area da Destinare allo Sviluppo e Protezione delle Risorse Acquatiche nella Provincia di Chieti prospiciente i Comuni di Ortona e S. Vito Chietino - Monitoraggio 2012 (ARTA Abruzzo, 2013c)

Stazione	Coordinate Geografiche WGS84	
	Latitudine	Logitudine
P1	42°20' 39"	14° 28' 12"

Occorre sottolineare che il punto in esame risulta posizionato ad una distanza di circa 8.5 km dal punto di ubicazione del pozzo esplorativo Elsa 2 (area rappresentata con un cerchio rosso in Figura 6.10). Il punto risulta avere una profondità di fondale e una distanza dalla costa (rispettivamente 17 m e circa 4 km) inferiori rispetto a quelli all'area di studio (circa 37 m e circa 7 km). I monitoraggi effettuati possono comunque contribuire a fornire dati utili all'inquadramento dell'area.

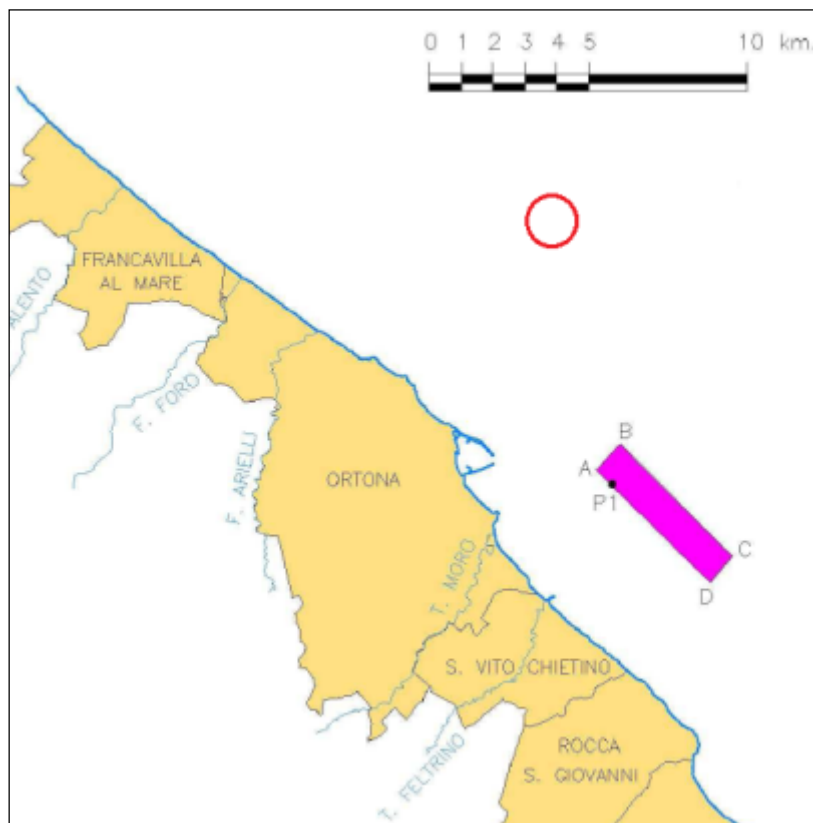


Figura 6.10: Progetto per la Realizzazione di un'Area da Destinare allo Sviluppo e Protezione delle Risorse Acquatiche nella Provincia di Chieti prospiciente i Comuni di Ortona e S. Vito Chietino - Monitoraggio 2012 (ARTA Abruzzo, 2013c)

Fitoplancton

L'identificazione è stata effettuata su campioni prelevati con bottiglia Niskin, a 50 cm dalla superficie.

Complessivamente sono stati rilevati No. 16 taxa. In Tabella 6.7 è riportata la distribuzione della comunità fitoplanctonica, scorporata nelle tre unità *Diatomee*, *Dinophyceae* e Altro fitoplancton, espressa in numero di cellule per litro.

Tabella 6.7: Abbondanze Fitoplancton (cell./l) - Area prospiciente il Comune di Ortona e San Vito Chietino (ARTA Abruzzo, 2013c)

Monitoraggio	Diatomee	Dinoficee	Altro Fitoplancton
Settembre 2012	38,224	720	54,064

Nel complesso è presente una comunità ben strutturata, e non vi sono valori indicativi di fioriture microalgali. In particolare tra le diatomee è maggiormente presente *Asterionellopsis gliacialis* con 10,464 c/l, tra le dinoficee *Prorocentrum micans* con 240 c/l e nel gruppo "altro fitoplancton", le *Cryptophyceae indet.* Con 52,320 c/l.

Macrozoobenthos

Il campionamento di macrozoobenthos per l'analisi della comunità bentonica è avvenuto tramite l'utilizzo di una benna di Van Veen da 0,1 m². I campioni di sedimento sono sottoposti a setacciatura con un setaccio a maglie da 1 mm e gli organismi raccolti sono fissati in formalina al 4% in acqua di mare e poi classificati in laboratorio.

Complessivamente sono stati rilevati No. 20 taxa di cui:

- 11 di policheti tra cui *Notomastus sp.* (87 ind/m²)
- 3 di molluschi, tra cui *Nucula nitidosa* (47 ind/m²);
- 3 di crostacei;
- 3 di echinodermi, tra cui *Labidoplax digitata* (30 ind/m²).

I valori degli Indici di Diversità Specifica e di Ricchezza Specifica sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 6.8: Indici nel Prelievo di Settembre 2012 (ARTA Abruzzo, 2013c)

	Indice di ricchezza specifica	Indice di dominanza	Indice di diversità specifica	Indice di evennes	N. Individui	Totale specie
settembre 2012	<i>d</i>	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>n</i>	<i>S</i>
	3,19	0,110	3,61	0,83	387	20

6.2.3 Fanerogame Marine

6.2.3.1 Inquadramento Generale

Le fanerogame marine costituiscono un habitat di elevato pregio negli ambienti marini e salmastri costieri, sia per quanto riguarda il paesaggio sommerso che per il ruolo ecologico.

La presenza di queste angiosperme interessa il piano infralitorale (si veda la successiva Figura 6.1), limitato inferiormente dalla profondità di compensazione tra fotosintesi e respirazione delle alghe fotofile che dipende dalla penetrazione della luce, influenzata dalla torbidità delle acque. Nel Mare Mediterraneo tale piano si estende generalmente poco oltre i 35 m di profondità nel bacino occidentale e più in profondità in quello orientale, ma nel Mar Adriatico settentrionale non scende in genere oltre i 10 m (Quaderni Habitat, 2008).

Nell'alto Mar Adriatico settentrionale viene segnalata presenza degli unici popolamenti significativi ancora presenti in Italia di *Zostera marina*, considerata specie relictiva nel Mar Mediterraneo (Quaderni Habitat, 2008).

L'intera area mesoadriatica non presenta praterie di *P. Oceanica*, che sono state presenti solo in tempi storici. L'unica specie che si rinviene in Abruzzo-Marche è la *Cymodocea nodosa*, insieme alla *Zostera*, che si insedia generalmente su fondali a sabbie fini ben calibrate e sabbie fangose in ambiente calmo (ARTA Abruzzo, 2005-2006).

Più a Sud, i fondali pugliesi presentano praterie con matte ben sviluppate nel Golfo di Taranto e nel tratto prospiciente Otranto, mentre lungo il litorale Adriatico si presentano più rade e insediate su sabbia (Brindisi) o roccia (Bari). A Nord delle Isole Tremiti, le praterie di *P. oceanica* non si sviluppano a causa soprattutto della natura dei fondali (Quaderni Habitat, 2008).

6.2.3.2 Analisi di Dettaglio

Per la caratterizzazione di dettaglio dell'area di intervento si sono esaminate in via preliminare:

- la banca dati del Sistema di Difesa Mare (Si.Di.Mar.) pubblicate dalla Direzione per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare: praterie di Posidonia Oceanica (sito web: www.tutelamare.it);
- i dati ambientali pubblicati dalla Direzione per le Valutazioni Ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare: specie marine protette (sito web: cart.ancitel.it);
- l'aggiornamento dei dati contenuto nel DVD GIS Natura, pubblicati sul Portale NaturalItalia attraverso il Network Nazionale della Biodiversità (sito web: www.naturaitalia.it/nnb/), sviluppato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Nei suddetti riferimenti non si hanno tuttavia dati della presenza di praterie di *P.oceanica* o di specie marine floristiche protette per l'area in esame; le aree indagate più prossime con presenza delle suddette specie vegetali risultano ubicate in corrispondenza delle Isole Tremiti. Al fine di ottenere maggiori informazioni, si è quindi proceduto a reperire ulteriori studi, effettuati da Enti pubblici. L'esame delle informazioni, relative ad aree limitrofe a quella di intervento, peraltro caratterizzate da fondali meno profondi, ha permesso di evidenziare:

- assenza, riferita all'ultimo secolo, di popolamenti a fanerogame, con riferimento ad un'area litoranea ubicata a circa 17 km dall'area di intervento (Città di Pescara, 2009);
- assenza, riferita all'ultimo secolo, di popolazioni di fanerogame specifiche; vengono però rinvenute alcune specie di *Cymodocea nodosa* sporadiche, con riferimento ad un'area ubicata a oltre 7 km di distanza in direzione Sud, nella fascia entro le 3 miglia dalla costa, su fondali compresi tra le batimetriche 15 e 20 m (ARTA Abruzzo, 2006);
- assenza di popolamenti a macroalghe o a macrofite con riferimento ad un'area ubicata a oltre 7 km di distanza in direzione Sud, nella zona antistante il Porto di Ortona, su fondali compresi tra le batimetriche 7 e 14 m (ARTA Abruzzo, 2006).

Sulla base delle informazioni disponibili, in considerazione della profondità del fondale dell'area di prevista ubicazione del pozzo (nell'ordine circa 37 m), delle risultanze delle indagini morfologiche condotte in tale area (si veda il Paragrafo 5.2.2.1) che indicano la presenza di fondali prevalentemente argillosi con presenza di segni dovuti probabilmente alla pesca (Fugro, 2013), nonché delle informazioni relative a indagini condotte in aree prossime a quelle di intervento, peraltro caratterizzate da minore profondità, che non hanno evidenziato presenza di *Posidonia oceanica* in quest'area dell'Adriatico, si ritiene che l'area di prevista ubicazione del pozzo Elsa 2 non sia interessata dalla presenza di praterie di *Posidonia oceanica*, né di praterie di altre fanerogame.

6.2.4 Mammiferi Marini

6.2.4.1 Inquadramento Generale

I Mammiferi marini presenti nel Mar Mediterraneo appartengono sostanzialmente a due gruppi: l'ordine dei Carnivori, sottordine dei Pinnipedi, e quello dei Cetacei.

Unico rappresentante del primo gruppo è la Foca monaca (*Monachus monachus*), specie endemica di questo mare. In Adriatico, a partire dal 2000, si è registrato un numero crescente di osservazioni nell'area della costa adriatica orientale, da Rovigno (Rovinj) in Istria e in Dalmazia. La specie è stata avvistata con particolare frequenza nella località Capo Promontore (Premantura), a Sud di Pola (Pula) e la costa occidentale delle isole di Cherso e Lussino (Cres - Lošinj) nel golfo del Quarnero (Antolović, et. al., 2009).

Dalla fine del 2004, in particolare, è ben documentata la regolare presenza di almeno un soggetto adulto e di sesso femminile nelle acque prossime a Capo Promontore (Antić & Vehar, 2005; Stazione Biologica Isola della Cona, 2013).

I cetacei possono essere suddivisi in due sottordini:

- Mysticeti;
- Odontoceti.

Delle 78 specie conosciute, 19 sono state osservate nel Mediterraneo, ma solo 8 possono essere considerate regolari. Fra queste, una specie appartiene alla famiglia dei Balenotteridi, la Balenottera comune, una a quella dei Fiseteridi, il Capodoglio, una specie a quella degli Zifidi e le rimanenti alla famiglia dei Delfinidi. Tali specie sono protette dall'Accordo per la Conservazione dei Cetacei del Mar Nero, del Mediterraneo e dell'Area Atlantica Contigua (ACCOBAMS) firmato a Monaco nel 1996 e ratificato dall'Italia con Legge No. 27 del 10 Febbraio 2005.

La densità e la ricchezza di specie sembra essere maggiore nella porzione occidentale del bacino, rispetto a quella orientale. Una possibile spiegazione è dovuta sia alla presenza di specie che compiono migrazioni tra il Mediterraneo e l'Oceano Atlantico attraverso lo stretto di Gibilterra, sia per la maggiore oligotrofia delle acque orientali.

Dal punto di vista delle preferenze di habitat, le 8 specie considerate regolari in Mediterraneo possono essere suddivise in tre gruppi principali (Notarbartolo di Sciara, 2004):

- pelagiche, che prediligono acque con profondità medie superiori ai 2,000 m (Balenottera comune, Zifio, Globicefalo, Stenella striata);
- di scarpata profonda, a profondità medie tra i 1,000 e i 1,500 m (Capodoglio, Grampo);
- neritiche o costiere (Delfino comune e Tursiope).

Fra le specie di cetacei considerate regolari nel Mar Mediterraneo, solo alcune possono essere considerate frequenti anche nel Mar Adriatico in quanto la maggior parte di esse prediligono habitat con acque di profondità maggiore ai 500 m. In particolare, mentre la porzione meridionale del Mar Adriatico possiede una discreta diversità di specie, con abbondanti Stenelle striate (*Stenella coeruleoalba*) e Tursiopi (*Tursiops truncatus* la cui abbondanza è dimostrata da numerosi studi scientifici) e Grampo (*Grampus griseus*), procedendo verso Nord tale diversità decresce fino a ridursi praticamente al solo Tursiope nella parte settentrionale del bacino.

Esiste tuttavia un episodio documentato risalente agli inizi degli anni '60 in cui 7 esemplari di Pseudorca (*Pseudorca crassidens*), appartenenti ad un gruppo di circa 30-40, furono catturati al largo di Cesenatico. La specie è comunque da ritenersi rara in Mediterraneo e l'evento è considerato occasionale.

6.2.4.2 Caratterizzazione di Dettaglio

Al fine di fornire un inquadramento di maggior dettaglio relativo all'area di interesse, nel seguito vengono analizzati i dati sugli spiaggiamenti registrati lungo la costa abruzzese tratti dalla Banca Dati Spiaggiamenti del Centro di Coordinamento per la raccolta dei dati sugli spiaggiamenti di mammiferi marini (CIBRA - Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali, Università degli Studi di Pavia, 2014).

Lungo il tratto di costa abruzzese tra il 1986 e il 2014 sono avvenuti 124 spiaggiamenti. Nella seguente tabella sono elencate le specie spiaggiate con indicazione delle località e delle date in cui è avvenuto il ritrovamento.

Tabella 6.9: Dati relativi agli Spiaggiamenti di Cetacei sulla Costa Abruzzese nel Periodo 1986-2012 (CIBRA, 2014)

Id CIBRA	Data	No. Individui Spiaggiati	Specie	Località
13	01/08/86	1	<i>Tursiops truncatus</i>	FrancaVilla, Chieti
93	25/03/87	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Silvi Marina, Teramo
103	07/04/87	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Giulianova, Teramo
433	12/12/88	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Marina di Vasto, Chieti
434	17/12/88	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Giulianova, Teramo
2050	12/08/89	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Giulianova, Teramo
453	17/03/90	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Tortoreto Lido, Teramo
636	17/01/91	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Pescara
637	18/01/91	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Trave di Vasto Marina, Chieti
668	04/03/91	1	<i>Tursiops truncatus</i>	S. Salvo Marina, Chieti
934	24/08/91	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Punta Penna, Vasto, Chieti
1033	10/09/91	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	FrancaVilla, Chieti
1084	28/09/91	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Foce del Calvano, Pineto, Teramo
1114	13/10/91	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Foce del Tronto, Martinsicuro, Teramo
1116	16/10/91	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Roseto degli Abruzzi, Teramo
1123	22/10/91	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Punta Penna, Vasto, Chieti
1140	23/11/91	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Roseto degli Abruzzi, Teramo
4010	03/12/91	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Roseto degli Abruzzi, Teramo
1148	08/12/91	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Lido Riccio, Ortona, Chieti
1159	01/02/92	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Silvi Marina, Teramo
1166	27/02/92	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Pineto, Teramo
1170	04/03/92	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Pineto, Teramo
1173	19/03/92	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Giulianova, Teramo
1198	12/05/92	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Martinsicuro, Teramo
1201	19/05/92	1	<i>Undetermined</i>	S. Vito Marino, Chieti
1241	28/07/92	1	<i>Undetermined</i>	Rocca S, Giovanni, Ortona, Chieti
1246	08/08/92	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Torino di Sangro, Chieti
1344	04/05/93	1	<i>Grampus griseus</i>	Casalbordino, Chieti
1362	30/05/93	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Ortona, Chieti
1385	09/07/93	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Silvi Marina, Teramo
1509	01/08/94	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Giulianova, Teramo
1533	04/09/94	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Silvi Marina, Teramo
1535	08/09/94	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Mottagrossa, Marina di Vasto,

Id CIBRA	Data	No. Individui Spiaggiati	Specie	Località
				Chieti
1568	19/02/95	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Punta Penna, Vasto, Chieti
1748	09/09/96	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Pescara
1751	06/10/96	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Pineto, Teramo
1756	31/10/96	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Punta Aderci, Marina Di Vasto, Chieti
1779	16/02/97	1	<i>Undetermined</i>	Casalbordino, Chieti
1812	28/05/97	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Marina di Vasto, Chieti
3764	29/03/98	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Vasto Mottagrossa, Vasto, Chieti
3782	13/08/98	1	<i>Tursiops truncatus</i>	S. Stefano, Casalbordino, Chieti
3859	23/09/98	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Lido Riccio, Ortona, Chieti
3885	20/11/98	1	<i>Undetermined</i>	Roseto degli Abruzzi, Pescara
3796	28/11/98	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Contrada Bachelet, Casalbordino, Chieti
3799	21/12/98	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Francavilla al Mare, Chieti
3864	22/12/98	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	S. Salvo Marina, Chieti
3807	24/12/98	1	<i>Delphinus delphis</i>	Foce Sinello, Vasto, Chieti
9644	24/02/99	1	<i>Grampus griseus</i>	Punta Ferruccio, Ortona, Chieti
9780	10/03/99	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Le Morge, Torino di Sangro, Chieti
9804	06/09/99	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Silvi Marina, Teramo
9806	25/09/99	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Le Morge, Torino di Sangro, Chieti
9808	06/10/99	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Silvi Marina, Teramo
9811	19/10/99	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Montesilvano, Pescara
9818	03/01/00	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Silvi Marina, Teramo
9824	08/04/00	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Casalbordino, Chieti
9825	20/04/00	1	<i>Tursiops truncatus</i>	S. Salvo Marina, Chieti
9834	12/06/00	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Silvi Marina, Teramo
9846	11/08/00	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Pescara (4 miglia al largo)
9847	25/08/00	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Silvi Marina, (3 miglia al largo), Silvi, Teramo
9856	27/09/00	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Pescara
9861	13/11/00	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Ortona, Chieti
10139	01/02/01	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Pineto, Atri, Teramo
10233	11/04/01	1	<i>Undetermined</i>	Vasto, Chieti
10235	24/05/01	1	<i>Undetermined</i>	Francavilla al Mare, Chieti
10097	04/06/01	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Casalbordino, Chieti
10098	04/06/01	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Pineto, Teramo
10101	16/06/01	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Grotta del Saraceno, Vasto, Chieti
10107	11/07/01	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Giulianova, (al largo), Teramo
10113	24/07/01	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Cologna Spiaggia, Roseto degli Abruzzi, Teramo
10193	29/07/01	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Roseto degli Abruzzi, Teramo
10120	05/08/01	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Pescara
10123	12/08/01	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Pineto, Teramo
10124	12/08/01	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Cologna Spiaggia, Roseto degli Abruzzi, Teramo
10129	14/10/01	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Loc. Grotta, San Vito Chietino,

Id CIBRA	Data	No. Individui Spiaggiati	Specie	Località
				Chieti
10131	07/11/01	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Silvi Marina, Teramo
10653	10/09/02	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Pescara
10514	27/01/03	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Roseto degli Abruzzi, Teramo
10544	21/03/03	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Le Morge, Torino di Sangro, Chieti
10519	01/04/03	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Montesilvano, Pescara
10520	06/04/03	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Tollo Canosa Sannita, Stazione, Ortona, Chieti
10594	07/07/03	1	<i>Undetermined</i>	Giulianova, Teramo
10468	15/07/04	1	<i>Undetermined</i>	Giulianova, Teramo
10450	22/07/04	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Grotta del Saraceno, Vasto, Chieti
10476	22/08/04	1	<i>Grampus griseus</i>	Giulianova, Teramo
10338	15/07/05	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Silvi Marina, Teramo
10355	18/08/05	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Porto di Ortona, 3 miglia al largo, Chieti
10359	06/09/05	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Pineto, Teramo
10363	26/09/05	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Arielli, Ortona, Chieti
10796	08/03/06	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Pescara
10785	02/07/06	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Alba Adriatica, Località Pinetina, Teramo
10850	10/07/06	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Pescara
10851	24/07/06	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Porto Canale di Pescara
11468	03/08/06	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Pescara
11477	02/06/07	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Silvi Marina, Teramo
11473	23/06/07	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Pineto, Teramo
11474	01/07/07	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Roseto degli Abruzzi, Teramo
11487	10/03/08	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Vasto, scalo d'alaggio, Chieti
11488	20/06/08	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Francavilla al mare, Chieti
11485	10/07/08	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Punta Penna, Vasto, Chieti
11489	22/07/08	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Pineto, Hotel Ambasciatori, Teramo
11486	22/07/08	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Roseto degli Abruzzi, porto, Teramo
11490	22/07/08	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Torre di Cerrano, Pineto, Teramo
11491	27/08/08	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Pineto, Teramo
11493	18/10/08	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Tortoreto, Lido, Teramo
11494	10/12/08	1	<i>Tursiops truncatus</i>	AMP Torre di Cerrano, Pineto, Teramo
11495	15/12/08	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Pineto, Lido Meridiana, Teramo
11504	03/01/09	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Francavilla al mare, Chieti
11506	18/08/09	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Giulianova, Teramo
11505	18/08/09	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Ortona, Lido Riccio, Chieti
11503	12/12/09	1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Alba Adriatica, Teramo
11519	14/01/10	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Silvi Marina, Teramo
11522	07/08/10	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Porto di Pescara
11523	08/08/10	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Porto di Pescara
11524	09/08/10	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Ortona, Chieti
11525	10/08/10	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Silvi, Teramo

Id CIBRA	Data	No. Individui Spiaggiati	Specie	Località
11526	10/08/10	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Roseto degli Abruzzi, Teramo
11527	10/08/10	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Tortoreto Lido, Teramo
11528	16/08/10	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Tortoreto Lido, Teramo
11404	11/08/11	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Pescara
11568	19/10/12	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Pescara, 2.5 miglia al largo
11848	01/07/13	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Vasto, spiaggia Punta Penna, Chieti
11869	04/10/13	1	<i>Tursiops truncatus</i>	San Salvo Marina, Chieti
11874	08/10/13	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Martinsicuro, Teramo
11978	25/04/14	1	<i>Tursiops truncatus</i>	Giulianova, Lido Don Juan, Teramo

Come si può vedere in tabella, le specie maggiormente soggette a spiaggiamento sulla costa di interesse sono rappresentate dal Tursiope (*Tursiops truncatus*) e dalla Stenella (*Stenella coeruleoalba*).

6.2.4.2.1 Tursiope

Il Tursiope (*Tursiops truncatus*) è un cetaceo odontoceto di lunghezza media pari a circa 3 m, prevalentemente ittiofago, che dimostra tuttavia un'elevata capacità di adattamento ai diversi habitat. Tipicamente vive in ambienti costieri, soprattutto in acque basse, limacciose, calme di lagune, canali, estuari, ma anche lungo le coste rocciose. Le popolazioni di Tursiope più studiate si sono rivelate generalmente residenti fisse di particolari località.

Considerando le coste abruzzesi, la presenza di tale specie è confermata dai dati sugli spiaggiamenti riportati nella tabella precedente che indicano 85 animali spiaggiati in circa 130 km di costa.

Si riporta di seguito la scheda della specie (Notarbartolo di Sciara e Birkun, 2010).

Tabella 6.10: Tursiope

Specie:	<i>Tursiops truncatus</i>
Descrizione, ecologia, habitat	<p>Il tursiope è un delfino di taglia medio-grande, in cui l'adulto raggiunge i 2,5-3,5 m di lunghezza per un peso di 270-350 kg. Le popolazioni mediterranee, ed in particolare quella adriatica, raggiungono le dimensioni maggiori al mondo.</p> <p>Esistono due ecotipi di tursiopi, quelli costieri, residenti, che formano gruppi di circa 7 individui, e quelli pelagici, che formano generalmente gruppi di maggiori dimensioni (anche 35 individui) e possono compiere migrazioni notevoli.</p> <p>Mentre i maschi adulti si muovono in coppia, le femmine costituiscono unità familiari di 5-10 individui. Il tursiope è prevalentemente ittiofago, ma si ciba anche di cefalopodi e macroinvertebrati bentonici.</p>
Distribuzione	<p>Una zona molto importante per l'aggregazione della specie è situata nel tratto superficiale del Canyon di Cuma a nord dell'isola di Ischia e nelle limitrofe isole Pontine. Regolarmente presente in Adriatico. Nonostante rappresenti la specie più studiata e moltissimi siano gli avvistamenti effettuati lungo le coste dei nostri mari, molto poco si conosce riguardo abbondanza, distribuzione e movimenti del tursiope. Mancano survey a livello di bacino, mentre le uniche informazioni affidabili derivano da studi effettuati su scala locale. La sola area in cui è possibile determinare con</p>

Specie:	<i>Tursiops truncatus</i>
	certezza un trend nella presenza di tursiopi (grazie alla presenza di dati storici) è l'Adriatico settentrionale, dove si è rilevata una diminuzione del 50% di individui negli ultimi 50 anni.
Riproduzione	Gli accoppiamenti e le nascite sono distribuiti durante tutto l'anno, con un picco di nascite in estate (Urian et al., 1996). La gestazione dura 12 mesi e lo svezzamento circa 18 mesi.
Segnali acustici prevalenti (range di frequenza)	4kHz-130kHz
Note:	per la la bibliografia si veda (Notarbartolo di Sciara e Birkun, 2010).

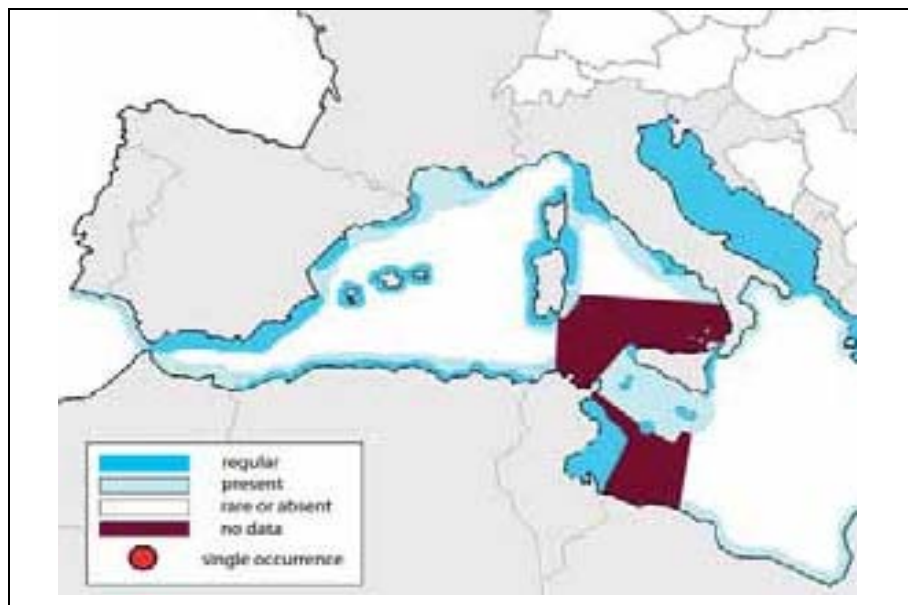


Figura 6.11: Distribuzione del Tursiope (Notarbartolo di Sciara e Birkun, 2010)

6.2.4.2.2 Stenella Striata

La *Stenella striata* (*Stenella Coeruleoalba*) è un cetaceo odontoceto appartenente alla famiglia dei delfinidi. Prevalentemente teutofago, vive tipicamente negli ambienti pelagici delle acque temperate e tropicali di tutti gli oceani del mondo e può raggiungere la lunghezza di circa 2.5 m ed il peso di circa 160 kg.

Anche nel caso della *Stenella striata*, la presenza di tale specie nell'Adriatico centrale, ed in particolar modo nel tratto di mare prospiciente la costa abruzzese è confermata dai dati sugli spiaggiamenti sopra riportati (il numero di spiaggiamenti ammonta a circa 26 individui).

Si riporta di seguito la scheda della specie (Notarbartolo di Sciara e Birkun, 2010).

Tabella 6.11: Stenella Striata

Specie:	<i>Stenella coreuleoalba</i>
Descrizione, ecologia, habitat	La stenella striata è un delfino di piccola mole che non supera i 2 metri di lunghezza ed i 100 kg di peso. Predilige le acque produttive profonde al di là della piattaforma continentale (Notarbartolo di Sciara et al., 1993; Forcada et al., 1994; Frantzis et al., 2003).
Distribuzione	Rappresenta sicuramente la specie più diffusa in Mediterraneo, sia nel bacino occidentale, sia in quello orientale. Particolarmente abbondante nelle acque del mar Ligure dove è presente in gruppi di dimensioni anche piuttosto grandi.
Riproduzione	Si riproduce sia in estate che in inverno e la gestazione dura circa 18 mesi.
Segnali acustici prevalenti (range di frequenza)	4kHz-65kHz
Note:	per la la bibliografia si veda (Notarbartolo di Sciara e Birkun, 2010).

In Mediterraneo sono state osservate anche delle migrazioni nictemerali con avvicinamento dei delfini alla costa nelle ore serali per cacciare e allontanamento in mare aperto nella mattinata (Gannier, 1999).

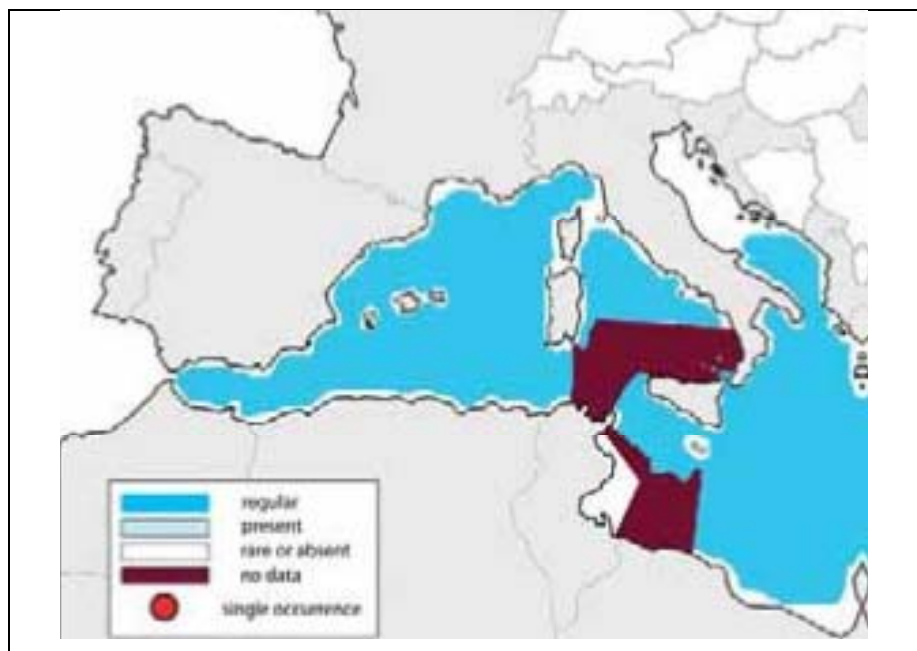


Figura 6.12: Distribuzione della Stenella (Notarbartolo di Sciara e Birkun, 2010)

6.2.4.2.3 Altre Specie

Per quanto riguarda i grandi cetacei, nè la banca dati del Sistema Difesa Mare (Si.Di.Mar.) del Ministero per la Tutela dell'Ambiente e del Territorio e del Mare (Si.Di.Mar, 2013) nè la Banca Dati Spiaggiamenti del Centro di Coordinamento per la raccolta dei dati sugli spiaggiamenti di mammiferi marini segnalano casi di spiaggiamento di Balenottera comune (*Balaenoptera physalus*) lungo le coste abruzzesi.

Il Delfino comune (*Delphinus delphis*), un tempo considerato il cetaceo più frequente nel Mediterraneo, oggi è da considerarsi molto raro anche in Mar Adriatico (Bearzi, 1996, Bearzi et al., 2004). Gli individui "rimanenti" sono comunque sempre in associazione con i Tursiopi. A questi si aggiungono alcuni avvistamenti di Grampi (*Grampus griseus*), la cui presenza in Adriatico rimane comunque abbastanza rara o addirittura assente nella parte settentrionale, nonostante alcuni spiaggiamenti e catture tra la fine del XIX secolo ed oggi.

6.2.5 Rettili Marini

6.2.5.1 Inquadramento Generale

La specie più comune di Tartaruga marina nel Mar Mediterraneo è la *Caretta caretta*, sostanzialmente onnivora e tipica delle regioni temperate. Occasionalmente si riscontra la presenza anche di altre specie, quali la Tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*), planctofaga e di provenienza oceanica o, ancora più raramente, la Tartaruga verde (*Chelonia mydas*), erbivora, normalmente limitata all'estremo settore orientale del Mediterraneo dove si riproduce.

La Tartaruga Comune (*Caretta caretta*), è inclusa nella Lista rossa dell'IUCN, nella Lista Rossa dei vertebrati italiani considerati come specie "in pericolo in modo critico", negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE come specie "prioritaria", nell'Appendice I della Convenzione CITES, nell'Appendice I della Convenzione di Bonn, e nell'Allegato II della Convenzione di Berna.

La specie è carnivora generalista, sebbene possa mangiare anche alghe. Si nutre prevalentemente di invertebrati bentonici, quali molluschi, crostacei, gasteropodi ed echinodermi, e di pesci. Nelle acque profonde l'alimentazione è costituita da meduse e salpe; in quelle poco profonde da pesci, granchi, molluschi, ricci di mare, ecc., e in misura modesta da piante.

Le rotte seguite, gli ambienti frequentati ed il comportamento generale durante le migrazioni sono poco conosciuti per le popolazioni che vivono nel Mediterraneo. La specie non sembra comunque avere rotte migratorie preferenziali. La distribuzione geografica è principalmente determinata dalla localizzazione dei siti riproduttivi in relazione alle correnti, alla temperatura e alla disponibilità di cibo.

Un'indicazione di massima delle rotte migratorie, dei siti di nidificazione e delle aree pelagiche e demersali di frequentazione, è comunque riportata in Figura 6.13 (Bentivegna, 2002; Broderick et al., 2007; Camiñas, 2004; Maffucci et al., 2006; Lucchetti & Sala, 2009).

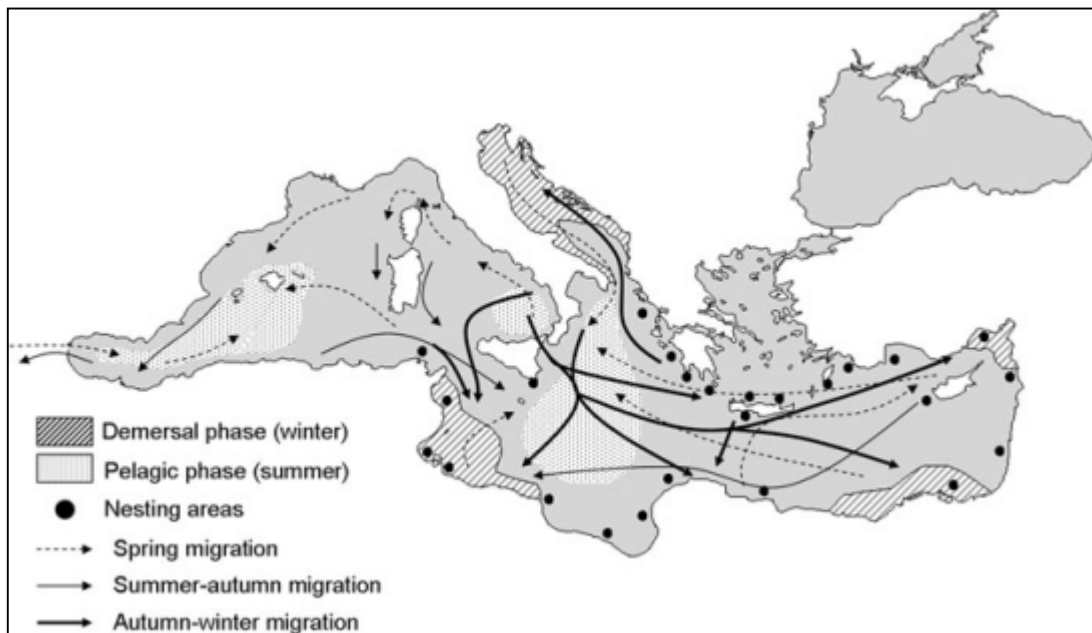


Figura 6.13: Rotte di Spostamento in Mediterraneo di Caretta caretta (Lucchetti & Sala, 2009)

La vita della *Caretta caretta*, come indicato anche nella precedente figura, è caratterizzata da 3 principali fasi ecologiche:

- la fase pelagica, durante la quale le tartarughe si nutrono di prede pelagiche;
- la fase demersale, durante la quale le tartarughe nuotano sul fondo per nutrirsi di specie bentoniche;
- la fase neritica intermedia, durante la quale le tartarughe si spostano dagli habitat di foraggiamento oceanico-pelagico a quello neritico-bentonico.

In particolare, nell'area dell'Adriatico centro-settentrionale, interessata dall'opera in progetto, si svolge la fase demersale sopra descritta. Tale area è caratterizzata inoltre dalle rotte migratorie autunno-invernali (risalita lungo la costa Est) e primaverili (discesa lungo la costa Ovest).

L'Adriatico costituisce un'importante area di alimentazione, in cui *Caretta caretta* ricerca evidentemente risorse alimentari, e di svernamento. Grazie agli studi di Lazar ed altri (Lazar 1995, Lazar et al. 2000, Lazar et al., in stampa, Lazar & Tvrtkovic 1995), la regione viene indicata come un habitat marino critico nell'ambito del Piano per la Conservazione delle Tartarughe Marine nel Mediterraneo (RAC/SPA 1999).

In Italia diversi gruppi di lavoro indipendenti (WWF Italia, A.R.C.H.E., Fondazione Cetacea, Provincia di Brindisi e Stazione Zoologica Anton Dohrn) hanno inserito nelle proprie attività quella relativa al monitoraggio degli eventi di spiaggiamento di tartarughe lungo le coste, riuscendo a coprire nel complesso buona parte delle estese coste italiane che si affacciano su aree marine tra le più rilevanti del Mediterraneo per questi rettili.

I dati più recenti sugli spiaggiamenti di tartarughe sono stati forniti dalla Fondazione Cetacea Onlus di Riccione la cui area di competenza va dalle coste della Provincia di Ravenna sino tutta la costa marchigiana e parte dell'Abruzzo.

Secondo tali dati, nel 2010 sulle spiagge delle coste adriatiche centro-settentrionali si sono verificati 80 ritrovamenti, 58 dei quali sulle coste emiliano-romagnole. La loro distribuzione disomogenea, con molta probabilità, può essere spiegata dal sistema di correnti insistenti

nell'Adriatico che tenderebbero a concentrare gli esemplari deceduti e alla deriva sulle spiagge delle coste romagnole, in particolar modo quelle della Provincia di Ravenna.

6.2.5.2 Caratterizzazione di Dettaglio

L'analisi di dettaglio per la porzione di costa marchigiana/abruzzese è stata condotta grazie ai dati di spiaggiamento di *Caretta caretta* avvenuti negli ultimi anni. Di seguito, nelle successive figure si riportano gli spiaggiamenti avvenuti nel periodo 1997-2006 ottenuti grazie al sistema informativo Si.Di.Mar (Sito Web: <http://www.tutelamare.it/cocoon/cetacei/app/it/index.html>), tra Pineto (TE) e Vasto (CH) e successivamente, con maggior dettaglio, lungo il tratto di costa del Comune di Ortona.

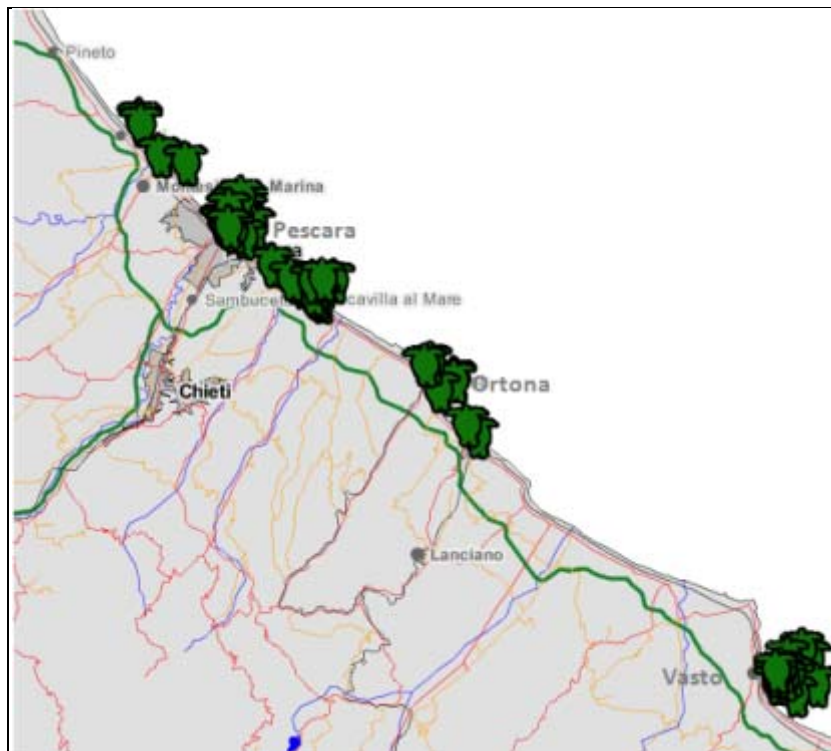


Figura 6.14: Spiaggiamenti di Tartarughe sul Litorale Marchigiano-Abruzzese (Si.Di.Mar.)

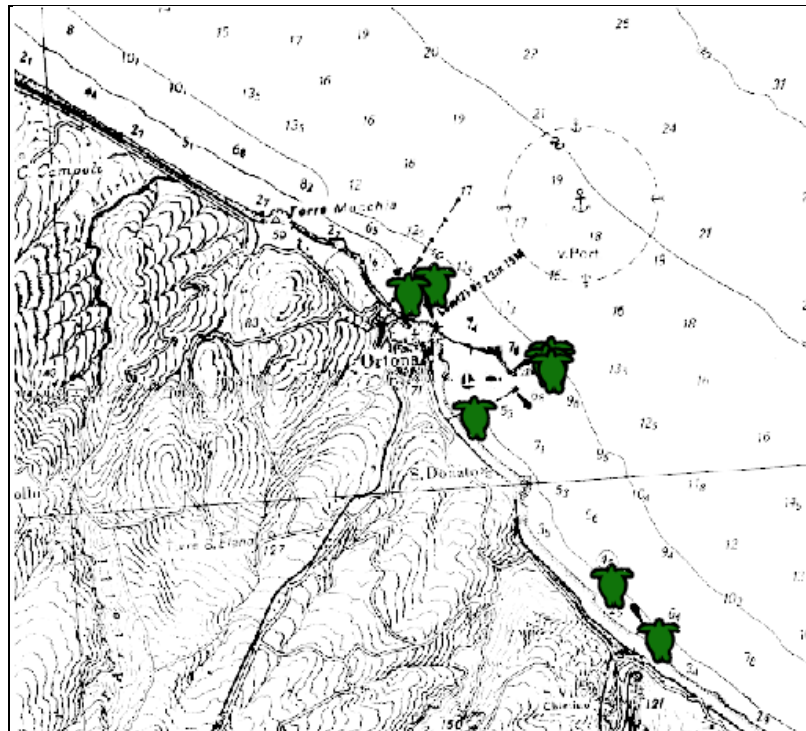


Figura 6.15: Spiaggiamenti di Tartarughe - Ortona (Si.Di.Mar.)

Si segnalano inoltre i seguenti rinvenimenti avvenuti tra il 2008 ed il 2013, registrati sul database della Capitaneria di Porto di Ortona (Capitaneria di Porto di Ortona, 2013).

Tabella 6.12: Rivenimenti *Caretta caretta* sulla Costa Abruzzese (2008-2013)

DATA	RINVENIMENTO	LOCALITA'
23/04/08	<i>Caretta caretta</i>	TOLLO
15/05/08	<i>Caretta caretta</i>	ORTONA – PORTO
22/06/08	<i>Caretta caretta</i>	ORTONA – PORTO
22/09/08	<i>Caretta caretta</i>	FRANCAVILLA AL MARE
04/07/09	<i>Caretta caretta</i>	ORTONA – PORTO
06/08/09	<i>Caretta caretta</i>	ORTONA – RIPARI DI GIOBBE
15/08/09	<i>Caretta caretta</i>	ORTONA – PORTO
17/08/09	<i>Caretta caretta</i>	FRANCAVILLA AL MARE
26/09/09	<i>Caretta caretta</i>	ORTONA – LIDO RICCIO
01/11/09	<i>Caretta caretta</i>	FOSSACESIA
27/06/10	<i>Caretta caretta</i>	ORTONA – ZONA FORO
25/07/10	<i>Caretta caretta</i>	ROCCA SAN GIOVANNI
01/08/10	<i>Caretta caretta</i>	ORTONA – TORRE MUCCHIA
17/08/10	<i>Caretta caretta</i>	SAN VITO CHIETINO
16/09/10	<i>Caretta caretta</i>	ROCCA SAN GIOVANNI
27/10/10	<i>Caretta caretta</i>	FRANCAVILLA AL MARE
30/05/11	<i>Caretta caretta</i>	FOSSACESIA
21/07/11	<i>Caretta caretta</i>	ORTONA – LIDO RICCIO
06/10/11	<i>Caretta caretta</i>	ORTONA – LIDO RICCIO
14/10/11	<i>Caretta caretta</i>	FRANCAVILLA AL MARE
02/04/12	<i>Caretta caretta</i>	ORTONA – PORTO
28/04/12	<i>Caretta caretta</i>	FOSSACESIA

DATA	RINVENIMENTO	LOCALITA'
19/07/12	<i>Caretta caretta</i>	FRANCAVILLA AL MARE
06/10/12	<i>Caretta caretta</i>	ORTONA - PORTO
09/10/12	<i>Caretta caretta</i>	ORTONA - LIDO RICCIO
27/01/13	<i>Caretta caretta</i>	FRANCAVILLA AL MARE

Per quanto riguarda i siti di nidificazione, ne sono stati segnalati alcuni soprattutto nella porzione meridionale dell'Adriatico e non se ne segnala la presenza sulle coste dell'Abruzzo.

6.2.6 Risorse Demersali e Alieutiche

6.2.6.1 Inquadramento Generale

In termini di quantità di pescato, il Mar Adriatico risulta uno dei mari più produttivi del Mediterraneo e, pertanto, l'attività di pesca è molto diffusa. Tra le modalità di prelievo delle specie demersali nella fascia compresa fra i 10 ed i 30 metri di batimetria, la tecnica con reti da posta rappresenta la modalità più diffusa. Nella fascia compresa fra i 20 ed i 60 metri di profondità è invece particolarmente sfruttata la pesca a strascico, sia per le specie demersali che per quelle pelagiche.

Il consistente apporto di nutrienti da parte dei fiumi principali in acque poco profonde determina condizioni di grande produttività che tuttavia possono degenerare in fenomeni distrofici. In considerazione di questo fenomeno e della presenza di notevoli gradienti di salinità e di temperatura si assiste ai seguenti fenomeni:

- durante il periodo freddo, varie specie (Triglie, Testole, Seppie, ecc.) migrano dalla costa verso le acque profonde più calde, mentre alcune altre specie (quali i gobidi, i latterini ecc.) permangono nelle acque costiere;
- in primavera-estate, tutte le specie riproduttrici si spostano verso costa per la riproduzione;
- nel periodo estivo-autunnale possono verificarsi condizioni di stratificazione che in condizioni di apporto idrico fluviale possono generare condizioni di anossia degli strati di fondo, con conseguente morie di organismi. Fioriture algali (crescita di alghe pelagiche microscopiche quali Diatomee, Dinoflagellate ecc.) ed acque stratificate possono anch'esse dare origine a fenomeni di anossia con conseguenti danni alla pesca ed al turismo.

Tra le specie demersali d'interesse, sia costiere che d'altura, le principali presenti nell'Alto e Medio Adriatico sono: nasello (*Merluccius merluccius*), triglia di fango (*Mullus barbatus*), pagello (*Pagellus* spp.), merlano (*Merlangius merlangus*), budedo (*Lophius* spp.), sogliola (*Solea* spp.), rombo di fondale (*Lepiorhombus boscii*), merluzzetto giallo (*Trisopterus minutus capelanus*), pesce S. Pietro (*Zeus faber*), moscardino (*Eledone* spp.), seppia comune (*Sepia officinalis*), calamaro (*Loligo* e *Illex*), scampo (*Nephrops norvegicus*), gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*) e pannocchia (*Squilla mantis*) (IZS, 2006).

Alcune considerazioni di carattere generale sullo stato delle risorse alieutiche sono riportate nel seguito grazie alle informazioni contenute nel Piano Strategico Nazionale della Pesca Italiana (PSN) del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali (Dipartimento delle Filiere Agricole ed Agroalimentari - Direzione Generale della Pesca Marittima e dell'Acquacoltura) (MiPAAF, 2007).

Il PSN è un documento di riferimento grazie al quale viene resa possibile l'attivazione, a livello nazionale, dell'insieme di strumenti necessari al perseguimento di una pesca sostenibile sotto un punto di vista ecologico e socio-economico.

In tale piano, il Mar Mediterraneo è suddiviso in Aree Geografiche ed in 30 Sub-Aree geografiche (Geographical Sub Area - GSA), per ciascuna delle quali vengono raccolti

sistematicamente dati relativi al settore adriatico. In particolare, l'area di studio rientra nella GSA 17 (Alto e Medio Adriatico) (Figura 6.16).



Figura 6.16: Suddivisione del Mediterraneo in Aree Geografiche e in Sub-Aree Geografiche (GSA)

Per quanto riguarda gli aspetti biologici, le fonti essenziali di informazione del PSN sono rappresentate dall'attività di pesca commerciale e dalle campagne scientifiche di valutazione in mare (trawl-survey, Programmi GRUND¹⁰, MEDITS¹¹), due campagne scientifiche di valutazione delle specie demersali.

Lo stato delle risorse demersali riscontrate nei mari italiani presenta andamenti differenziati per area (GSA) e per singola specie a causa delle complesse interrelazioni presenti tra gli organismi e di quelle tra questi e l'ambiente.

¹⁰ GRUND: Il Programma Gruppo Nazionale Demersali GRUND (Programma Nazionale di Valutazione delle Risorse ai sensi della L.N. 41/1982 dell'ex Ministero della Marina Mercantile e successivamente Ministero per le Politiche Agricole e Forestali) è un programma finanziato dal Ministero per le Politiche Agricole e Forestali che dal 1985 è coordinato tra diversi istituti di ricerca italiani (CNR, Università, ARPA, ecc.). Si tratta di un progetto di ricerca volto alla raccolta di informazioni sulle catture, sullo sforzo di pesca e più in generale sulla biologia delle risorse ittiche mediterranee pescate con la pesca a strascico (risorse cosiddette "demersali"). Il progetto GRUND definisce le tecniche standard di campionamento mediante campagne di pesca sperimentale a strascico e le tecniche di analisi statistica dei dati adottate da ogni gruppo di studio (Unità Operativa) presente sul territorio nazionale.

¹¹ MEDITS: Il Mediterranean International Trawl Survey (MEDITS), è un programma finanziato al 50% dalla UE ed al 50% da istituzioni nazionali. Alla ricerca aderiscono (dal 1994) Spagna, Francia, Italia, Grecia e (dal 1996) Albania, Croazia e Slovenia. Le campagne di pesca sperimentale previste dal Progetto MEDITS mirano a produrre le informazioni di base sulle specie bentoniche e demersali in termini di distribuzione della popolazione e di struttura demografica con riferimento all'intera area mediterranea (le ricerche vengono condotte sulle porzioni superiori delle scarpate continentali e lungo le piattaforme continentali dai 10 agli 800 m di profondità). Il progetto definisce le metodologie standard di campionamento e di analisi dei dati in modo tale da rendere omogenee le informazioni e rendendo possibile un'analisi globale dello stato delle risorse ittiche.

Di seguito viene riportata una sintesi delle informazioni contenute nel PSN con riferimento agli andamenti delle tendenze relative alle serie storiche del programma MEDITS (2002-2006) e della serie storica GRUND (1994-2006). Gli andamenti si riferiscono alle specie commerciali più significative per la Sub-Area Geografica 17.

Allo scopo di valutare lo stato delle risorse, il PSN riporta i seguenti indici e parametri:

- indice di abbondanza per unità di superficie (kg/km²);
- indice di densità per unità di superficie (n/km²);
- andamento della taglia media (LT media).

La sintesi dei dati si riferisce all'analisi della struttura demografica con la distribuzione per taglia per le specie più abbondanti e di maggiore importanza economica. Particolare attenzione nella descrizione degli andamenti è stata riservata al nasello *M. Merluccius* ed alla triglia di fango *M. Barbatulus* in considerazione della loro importanza sia in termini commerciali, sia di biomassa.

Un altro parametro utile alla descrizione dello stato delle risorse ittiche è la Mortalità Totale (Z), la quale viene considerata come un indicatore della Mortalità da Pesca (F) assumendo come invariata, nel corso del periodo esaminato, la Mortalità Naturale (M).

Nella seguente tabella viene riportata una sintesi dell'analisi di tendenza relativa al periodo 2002-2006 per le principali specie di interesse commerciale dell'Alto e Medio Adriatico (GSA 17).

La seguente tabella riporta una sintesi dell'analisi di tendenza relativa al periodo 2002-2006 per le principali specie di interesse commerciale dell'Alto e Medio Adriatico (GSA 17).

Tabella 6.13: Tendenza relativa al Periodo 2002-2006 per le Principali Specie di Interesse Commerciale dell'Alto e Medio Adriatico (GSA 17)

Analisi di tendenza dal 2002 al 2006	GSA 17
Specie	Indice di biomassa (kg/km ²)
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	↔
<i>Aristeus antennatus</i>	↔
<i>Eledone cirrhosa</i>	↑S
<i>Illex coindetii</i>	↔
<i>Loligo vulgaris</i>	↔
<i>Lophius budegassa</i>	↓S
<i>Lophius piscatorius</i>	↓
<i>Merluccius merluccius</i>	↑
<i>Micromesistius poutassou</i>	↔
<i>Mullus barbatus</i>	↔
<i>Mullus surmuletus</i>	↔
<i>Nephrops norvegicus</i>	↑
<i>Octopus vulgaris</i>	↔
<i>Pagellus erythrinus</i>	↔
<i>Parapenaeus longirostris</i>	↔
<i>Phycis blennoides</i>	↔
<i>Sepia officinalis</i>	↔

↔ = situazione stazionaria; ↑ = crescita; ↓ = diminuzione; S = tendenza significativa

Dall'analisi della tabella si evidenzia che gli indici di biomassa (indice di abbondanza per unità di superficie) sono risultati significativamente in aumento per il moscardino (*Eledone cirrhosa*) e, con trend positivo ma non significativo, per il nasello (*Merluccius merluccius*) e per lo scampo (*Nephrops norvegicus*). In diminuzione invece, sono risultati gli indici di biomassa delle due specie di rana pescatrice: significativo per *Lophius budegassa* e non significativo per *Lophius*

piscatorius. Tutte le altre specie considerate, hanno evidenziato un andamento costante, non mostrando tendenze significative nell'andamento degli indici di biomassa.

Il nasello (*Merluccius merluccius*) ha mostrato una variazione nelle abbondanze fra 17-35 kg/km² e 863-2038 n/km². Gli indici di abbondanza più alti, sia in peso che in numero, sono stati rilevati nel 2005 (35 kg/km² e 2038 n/km²). Complessivamente l'intervallo di taglia è risultato compreso fra 2 e 76 cm; è da tenere in considerazione che circa il 90% degli esemplari catturati ha taglia inferiore a 20 cm. La prima coorte è risultata sempre compresa fra 8 e 12 cm; l'andamento sia della taglia media che del terzo quartile sono risultati sempre abbastanza costanti nel tempo. Il rapporto sessi è risultato leggermente spostato a favore dei maschi (sex ratio=0.40), anche se all'aumentare della taglia (intorno a 32 cm LT), la maggior parte degli esemplari campionati è rappresentata dalle femmine della specie.

La triglia di fango, particolarmente abbondante nella GSA 17, ha evidenziato un indice di biomassa medio di 11 kg/km² ed una densità media pari a 469 n/km². Il trend ha mostrato ampie fluttuazioni passando dai valori più elevati registrati nel 2002 (16 kg/km²) e nel 2006 (15 kg/km²), ai valori più bassi del 2004 (6.5 kg/km²). La distribuzione delle classi di taglia per il *M. Barbatius* ha mostrato un andamento polimodale: una prima coorte è presente in tutti gli anni intorno a 4-6 cm LT; la seconda, molto più evidente e composta da individui di taglia più grande, è osservabile fra 10 e 14 cm LT. Circa il 90% degli esemplari campionati risulta essere compreso fra 9 e 14 cm. L'andamento della taglia media, fortemente influenzato dalla presenza di individui della taglia più grande, è risultato costante e compreso fra 12 e 13 cm LT.

Per quanto riguarda i dati relativi alla Mortalità Totale (Z), i dati riportati dal PSN si riferiscono al periodo 1994-2006 (Campagne GRUND). Di seguito viene proposta una tabella riassuntiva dell'analisi della tendenza per questo parametro.

Tabella 6.14: Mortalità Totale (Z) periodo 1994-2006

Analisi di tendenza dal 1994 al 2006	GSA 17
Specie	Mortalità totale Z
<i>Merluccius merluccius</i>	↔
<i>Mullus barbatus</i>	↓
<i>Parapenaeus longirostris</i>	↑
<i>Aristeus antennatus</i>	↔
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	↔

Dall'analisi della tabella si evince che la mortalità totale ha avuto un andamento stazionario per i gamberi rossi ed il nasello, mentre si è registrata una tendenza non significativa in diminuzione ed in aumento, rispettivamente per triglia di fango e gambero bianco.

La porzione di pescato più importante per il Mar Adriatico è comunque rappresentata dalle specie pelagiche di piccole dimensioni appartenenti all'ordine dei clupeiformi, quali *Engraulis encrasicolus* (alice), *Sardina pilchardus* (sardina) (IZS, 2006).

L'abbondanza di clupeiformi è legata all'elevata concentrazione di nutrienti (principalmente azoto e fosforo) provenienti essenzialmente dai fiumi. L'arricchimento delle acque determina lo sviluppo di fitoplancton e zooplancton (copepodi e cladoceri) che, a loro volta, permettono la crescita di alici e sardine (esempi tipici di catena trofica sono: *Nitschia-Penilia-Engraulis* e *Coscinodiscus-Calanus-Sardina*) (Pèrez, 1976; Marano, 2001).

Nell'Adriatico centro settentrionale la produzione ittica è inoltre fortemente influenzata dalle risorse demersali, le quali presentano una situazione più complessa rispetto a quelle pelagiche, essendo caratterizzate da un elevato numero di specie di interesse commerciale (UNIMAR, 2004).

A differenza della pesca pelagica, gli sbarchi totali annuali delle specie demersali, in particolare delle principali specie commerciali, presentano un andamento costante dal 1972 al 1997

(Mannini & Massa, 2000). La ragione di questa continuità è dovuta agli alti livelli di sfruttamento delle risorse, strettamente concentrato sui giovanili (Marano et al. 1993, Piccinetti e Manfrin 1994). Le catture demersali sono composte principalmente da individui di classe d'età 0, 1 o 2.

Quindi i trend di abbondanza riflettono più una fluttuazione nel reclutamento rispetto a una risposta allo sforzo di pesca (Arneri, 1996). Alcune specie importanti dal punto di vista commerciale, quali i cefalopodi, caratterizzati da un breve ciclo vitale ed da un alto rapporto produzione/biomassa, se confrontati con specie più longeve sono particolarmente resilienti allo sfruttamento dell'industria della pesca.

La situazione è simile per i crostacei fossori, in cui la fluttuazione nelle catture può essere spiegata attraverso i diversi comportamenti di queste specie nelle stagioni dell'anno (Arneri, 1996).

Attualmente è molto difficile definire con precisione il livello di sfruttamento e lo stato delle risorse demersali nell'Adriatico, perché non esistono statistiche commerciali affidabili relativamente allo sforzo di pesca ed alle catture. Ecco perché la valutazione degli stock per le analisi delle dinamiche di popolazione è basata principalmente sul metodo diretto, attraverso l'indagine sul pescato (per la quale si rimanda al successivo Paragrafo 8.2.1).

6.2.6.2 Caratterizzazione di Dettaglio

Per una caratterizzazione di maggior dettaglio, si è fatto riferimento alle campagne di pesca scientifica effettuate da ARTA Abruzzo nel Maggio 2012, nell'ambito del progetto per la realizzazione di un'area da destinare allo sviluppo e protezione delle risorse acquatiche nella Provincia di Chieti, che hanno interessato i tratti di mare davanti ai Comuni di Ortona e di S. Vito Chietino (ARTA Abruzzo, 2013c).

La pesca è stata effettuata mediante l'utilizzo di reti da posta ad imbrocco tipo "barracuda" (lunghezza 500 m, altezza 2 m, diametro maglia 34 mm). Le reti sono state calate sia all'interno dell'area di scogliera, sia al fuori della stessa, su fondale naturale, al tramonto (19:00) e salpate all'alba del giorno seguente (06:00).

Di seguito si riportano i risultati del pescato, nelle due aree di pesca della scogliera di Ortona; le tabelle riportano il range di variazione della misura per i parametri indagati per ciascun taxa.

Tabella 6.15: Campagna di Pesca Scientifica - Pescata Esterna Ortona Maggio 2012

SCOGLIERA DI ORTONA - PESCATA ESTERNA						
INVERTEBRATI		N. individui	Misure medie			
			Peso (g)	Lunghezza Totale (cm)	Lunghezza Standard (cm)	Altezza (cm)
Panocchia	<i>Squilla mantis</i>	12	24-57	8,0-20,0	-	3,0-3,5
PESCI: SPECIE DEMERSALI		N. individui	Peso (g)	Lunghezza Totale (cm)	Lunghezza Standard (cm)	Altezza (cm)
Gallinella	<i>Trigla lucerna</i>	3	117,0-177,0	26,5-23,0	19,0-22,0	3,5-4,5
Ghiozzo	<i>Gobius exanthematicus</i>	3	31,0-34,0	13,5-14,5	11,0-12,0	2,5-3,0
Cianchetta	<i>Amoglossus laterna</i>	1	8,0	10,0	9,0	4,0
Menola	<i>Spicara maena</i>	7	22,0-46,0	14,0-15,5	12,0-13,0	3,5-4,5
Merluzzo	<i>Merluccius merluccius</i>	1	264,0	32,5	29,0	6,0
Mustela	-	1	245,0	27,5	24,0	7,8
Pagello	<i>Pagellus erythrinus</i>	2	40,0-41,0	15,0-16,0	12,0-13,0	4,0
Scorfano	<i>Scorpaena scrofa</i>	1	122,0	18,0	13,5	6,0
Sogliola	<i>Solea vulgaris</i>	10	14,0-118,0	10,5-24,5	9,0-21,0	7,0
Sparaglione	<i>Diplodus annularis</i>	64	21,0-79,0	11,0-16,5	9,0-13,5	4,0-6,5
Suro	<i>Trachinus mediterraneus</i>	14	57,0-176,0	20,5-27,5	15,5-22,5	4,0-6,0
Triglia	<i>Aspitrigla cuculus</i>	3	26,0-41,0	13,0-14,5	10,5-13,5	3,0

Tabella 6.16: Campagna di Pesca Scientifica – Pescata Interna Ortona Maggio 2012

SCOGLIERA DI ORTONA - PESCATA INTERNA						
INVERTEBRATI		N. individui	Misure medie			
			Peso (g)	Lunghezza Totale (cm)	Lunghezza Standard (cm)	Altezza (cm)
Panocchia	<i>Squilla mantis</i>	7	24-57	17,0-18,5	-	3,0-4,0
PESCI: SPECIE DEMERSALI		N. individui	Peso (g)	Lunghezza Totale (cm)	Lunghezza Standard (cm)	Altezza (cm)
Gallinella	<i>Trigla lucerna</i>	4	250,0-150,0	24,5-30,5	20,0-26,0	4,0-4,6
Ghiozzo	<i>Gobius exanthematicus</i>	3	30,0-32,0	14,0-14,5	12,0-12,5	3,0-3,5
Menola	<i>Spicara maena</i>	6	17,0-45,0	12,0-17,0	10,0-14,0	2,7-4,0
Mustela	-	1	277,0	29,0	25,0	8,0
Pagello	<i>Pagellus erythrinus</i>	6	16,0-51,0	11,5-17,0	9,5-14,0	3,0-4,5
Razza	<i>Raja calvata</i>	3	176,0-245,0	29,0-33,0	16,5	18
Sarda	<i>Sarda sarda</i>	1	215,0	29,0	24,5	6,5
Scorfano	<i>Scorpaena scrofa</i>	8	34,0-133,0	12,0-18,5	9,5-14,5	4,0-7,5
Sgombro	<i>Scomber scombrus</i>	1	155,0	28,0	24,0	4,5
Sogliola	<i>Solea vulgaris</i>	11	10,0-126,0	9,0-23,0	8,0-22,0	3,5-8,5
Sparaglione	<i>Diplodus annularis</i>	16	19,0-34,0	11,0-15,0	9,0-13,0	4,0-5,0
Suro	<i>Trachinus mediterraneus</i>	6	58,0-341,0	19,5-36,0	15,5-31,0	3,5-7,0
Triglia	<i>Aspitrigla cuculus</i>	6	21,0-47,0	12,0-15,5	9,5-13,0	2,5-3,5

Dall'analisi dei risultati si evidenzia che nonostante il numero di esemplari catturati nell'area di pesca sopra la scogliera sia superiore, si nota un minor peso totale, ad indicare una taglia inferiore del pescato rispetto alle catture nell'area esterna la scogliera su fondo naturale.

Oltre ai parametri sopracitati, i risultati sono stati analizzati mediante indici statistici (indice di diversità specifica, indice di ricchezza specifica, indice di evennes, indice di dominanza), che permettono una migliore lettura della dinamica spaziale e temporale dei popolamenti presenti, ed una stima più dettagliata del consolidamento della catena trofica in tali aree di scogliera artificiale.

Tabella 6.17: Campagna di Pesca Scientifica- Andamento degli Indici

Scogliera di Ortona	Indice di ricchezza specifica	Indice di dominanza	Indice di diversità specifica	Indice di evennes	N. Individui	Totale specie
mag-12	<i>d</i>	<i>C</i>	<i>H</i>	<i>J</i>	<i>n</i>	<i>S</i>
PESCATA ESTERNA	2,498	0,310	0,731	0,197	122	13
PESCATA INTERNA	2,975	1,039	1,039	0,273	79	14

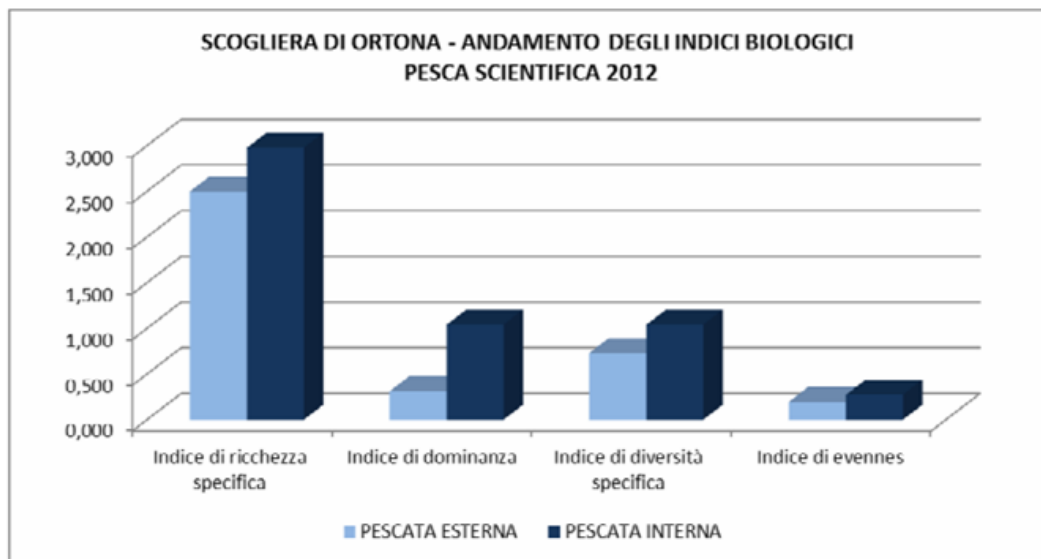


Figura 6.17: Campagna di Pesca Scientifica – Andamento Indici

L'indice di ricchezza specifica indica una presenza maggiore di specie catturate nell'area al di sopra la scogliera rispetto l'area esterna.

L'indice di diversità specifica evidenzia che nell'area di pesca al di sopra la scogliera vi è un maggior numero di specie presenti ed una migliore distribuzione interspecifica rispetto l'area al di fuori.

L'indice di equiripartizione (o "evennes") mostra una maggiore abbondanza di specie nell'area al di sopra la scogliera, e quindi una distribuzione leggermente differente tra le due aree prese in esame.

6.2.6.3 Aree di Nursery

Le aree di nursery sono zone in cui si concentrano le forme giovanili (reclute) delle specie ittiche. L'importanza di queste zone per la conservazione e la tutela delle risorse alieutiche, risiede nel fatto che tali aree costituiscono dei serbatoi di risorse giovani e di riproduttori dalle quali, successivamente, le nuove generazioni si irradiano nelle aree limitrofe. Tale fenomeno viene definito "Spill-Out" ed è alla base della preservazione e del mantenimento degli stock ittici mondiali.

La conoscenza di tali aree riveste dunque uno strumento basilare per perseguire le finalità di:

- tutela degli stock delle principali risorse alieutiche demersali di importanza commerciale, attraverso una corretta gestione delle diverse attività di pesca in funzione del principio di pesca sostenibile e responsabile;
- monitoraggio delle attività di pesca finalizzati all'acquisizione degli elementi gestionali utili per la valorizzazione, tutela e ottimizzazione delle attività di prelievo.

Per quanto riguarda la GSA 17, il Piano Nazionale di Gestione della Pesca a Strascico relativo a tale area, adottato con Decreto 20 Maggio 2011 "Adozione Piani di gestione della flotta a strascico in sostituzione del Decreto Direttoriale No. 44 del 17 Giugno 2010" (GU 5 Luglio 2011, No- 154 - Suppl. Ordinario No. 163), segnala come entro le 3 miglia (ed entro le 4 miglia dall'inizio del periodo di fermo fino ad Ottobre), il divieto di pesca a strascico produca una protezione generale per le nursery di moltissime specie.

L'unica nursery offshore in prossimità dell'area di interesse, risulta essere la Fossa di Pomo. Quest'area infatti rappresenta uno degli habitat più importanti per alcuni stock demersali condivisi del Mare Adriatico ed una "nursery area" per le specie Scampo (*Nephrops*

norvegicus) e Nasello (*Merluccius merluccius*). Questo indica, quindi, una marcata presenza di giovanili di queste due importanti risorse alieutiche nella gran parte dell'anno, con elevate concentrazioni specialmente in estate ed autunno. La Fossa di Pomo è inoltre considerata una zona di "spill-out" (un serbatoio di risorse giovani e di riproduttori) di queste due specie che successivamente si irradiano in tutto il bacino del Mar Adriatico (IZS, 2006).

6.2.6.4 Aree da destinare allo Sviluppo e Protezione delle Risorse Acquatiche

Gran parte delle aree marine costiere regionali è interessata dalla presenza di barriere artificiali sommerse finalizzate al ripopolamento della fauna ittica e ad impedire la pesca a strascico illegale.

Le barriere artificiali, composte da corpi naturali (pietre, tronchi, etc.) o artificiali (calcestruzzo, cemento armato, cenere di carbone), vengono calate su fondali marini per creare un elemento di diversificazione nell'habitat originario, costituendo dei meccanismi bio-ecologici in grado di aumentare la produzione alieutica di un ecosistema. Ciò avviene attraverso la colonizzazione delle nuove superfici artificiali disponibili da parte della biomassa larvale di organismi sessili i quali, a loro volta, creano una maggiore disponibilità di cibo, trattenendo le specie per le quali rappresentano l'alimento e inducendone la relativa protezione (C. Giansante et al., 2010). La colonizzazione interessa sia specie autoctone sia specie alloctone.

I vantaggi che derivano dall'installazione di barriere artificiali sono molteplici:

- protezione dalla pesca a strascico;
- protezione e sviluppo delle risorse acquatiche, compreso il ripopolamento;
- effettivo incremento della quantità di pesce disponibile anche nelle zone attigue e protezione della biodiversità e del patrimonio genetico delle popolazioni;
- possibilità di utilizzo della zona di mare per l'allevamento, la piccola pesca e la pesca sportiva.

Come si può vedere nella Figura 1.2 allegata al Quadro di Riferimento Programmatico del presente Studio, il tratto di costa compreso tra Pescara e Punta Penna è interessato dalla presenza di diverse barriere artificiali (indicate nella Carta Nautica come "zone ittiche protette"). La struttura più prossima all'area di progetto è rappresentata dalla barriera sommersa ubicata nel tratto di mare prospiciente Ortona e San Vito Chietino, a Sud Est rispetto all'area di prevista installazione della piattaforma, ad una distanza di circa 6 km (pari a 3.2 Nm) da quest'ultima.

Le aree interessate dalle barriere artificiali sono soggette a monitoraggi progressivi, al fine di verificarne le condizioni e valutare l'evoluzione delle specie presenti.

Con riferimento all'area sopra citata, posta entro le 3 miglia lungo la costa teatina antistante i Comuni di Ortona e S. Vito Chietino, i risultati ottenuti dal settimo anno di monitoraggio e controllo della scogliera sottomarina, svolto nel corso del 2012 da ARTA Abruzzo, hanno evidenziato quanto segue (ARTA Abruzzo, 2013c):

- complessivamente l'area presenta buone condizioni di qualità biologica intesa come qualità delle acque, del macrobenthos e dei sedimenti;
- i dati delle analisi chimiche delle acque ottenuti nel 2012 sono del tutto confrontabili con quelli dei precedenti monitoraggi;
- l'analisi del fitoplancton ha messo in evidenza una comunità fitoplanctonica abbastanza strutturata senza particolare differenza nella normale successione delle popolazioni nella comunità fitoplanctonica;
- l'analisi del pescato mostra un andamento positivo nel ripopolamento dell'ambiente di scogliera artificiale, con la presenza di un nutrito numero di Sparaglione tipico di questi ambienti; più in generale gli indici di diversità specifica denotano un effetto positivo di tali aree nei confronti dell'intorno;

- dalle riprese effettuate dall'operatore subacqueo si nota un incremento della complessità dell'ambiente marino: i manufatti delle barriere sono colonizzati prevalentemente da ostriche di dimensioni maggiore rispetto all'anno precedente; sono stati osservati inoltre organismi bentonici caratteristici di fondali rocciosi.

6.2.7 Presenza di Avifauna

Per quanto concerne l'avifauna marina in Adriatico, fra le principali specie, sono presenti:

- Caradriformi (Familia Laridae), a questa famiglia appartengono i gabbiani fra cui ricordiamo: *Larus cahinnans michahellis*, gabbiano reale mediterraneo, di passo, invernale ed estivante, frequenta prevalentemente l'area costiera, *Larus ridibundus*, il gabbiano, di passo svernante e estivante e *Larus fuscus*, gabbiano di passo e regolare come svernante, è stato visto spesso solo in mezzo ai gabbiani reali;
- Cormorani e Marangoni (Familia Phalacrocoracidae), appollaiati su scogli o pali, si immergono di frequente per pescare. Il più grande delle tre specie presenti in Italia è il *Phalacrocorax carbo*, cormorano di circa 90 cm, una specie praticamente cosmopolita, parzialmente sedentario e migratore; il marangone minore (*Phalacrocorax pygmeus*) è una specie più piccola della precedente ed è una recente acquisizione dell'avifauna nidificante italiana (prima nidificazione nel 1981). Si riproduce regolarmente solo dal 1994, attualmente in due località dell'alto Adriatico con 4-5 coppie. È una specie distribuita nell'Europa Sud-orientale e Asia occidentale che sosta nelle aree umide dell'alto e basso Adriatico, soprattutto tra Ottobre e Maggio. Non raramente si ferma a svernare, di recente anche in alcuni bacini lacustri dell'interno. La specie è inserita dall'IUCN nella categoria di minaccia LC-Least Concern (a rischio minimo);
- Svassi (Familia Podicipedidae), sono eccellenti nuotatori, si immergono spesso, di norma frequentano acque dolci, ma in inverno si spostano anche in mare. Ricordiamo, *Podiceps cristatus*, svasso maggiore; *Podiceps nigricollis*, svasso piccolo, che si concentra nei primi 100 m di mare ed è presente da Ottobre a Marzo con i massimi a Gennaio.

Per quanto riguarda l'area di studio, non sono disponibili dati puntuali, tuttavia si evidenzia come le specie tipicamente pelagiche appartengano essenzialmente agli ordini dei Procellariiformi, Pelecaniformi e Caradriformi. Con riferimento al lavoro di Bagni et al. (2003), fra le specie osservate in Adriatico appartenenti al primo gruppo si può segnalare la Berta maggiore (*Calonectris diomedea*); fra i Pelecaniformi, la Sula (*Morus bassanus*) e il Cormorano (*Phalacrocorax carbo*). I Caradriformi pelagici appartengono principalmente alla famiglia del Laridi e sono rappresentati da: Gabbiano reale (*Larus michahellis*), Zafferano (*Larus fuscus*), Gabbiano comune (*Larus ridibundus*), Gabbiano roseo (*Larus genei*), Gabbiano corallino (*Larus melanocephalus*), Gabbianello (*Larus minutus*), Gabbiano tridattilo (*Rissa tridactyla*), quest'ultimo relativamente raro in Mediterraneo.

Occasionalmente, è segnalata la presenza di gruppi di Svassi (ordine Podicipediformi) anche a notevole distanza da costa. Appartengono a questo gruppo lo Svasso maggiore (*Podiceps cristatus*) e Svasso collarosso (*Podiceps grisegena*).

Inoltre, all'interno della Riserva Naturale controllata di Punta dell'Acquabella, situata circa 9 km a SSO dell'area di prevista realizzazione dell'opera, è segnalata la presenza di diverse specie, le quali possono essere distinte in due gruppi (<http://www.riserveabruzzo.it/fauna-punta-dell-acquabella.html>):

- le specie nidificanti e stazionarie;
- le specie svernanti e di passo.

Tra i nidificanti sono presenti i piccoli uccelli insettivori tipici della macchia mediterranea come l'occhiocotto (*Sylvia melanocephala*), la capinera (*Sylvia atricapilla*), il canapino (*Hippolais poliglotta*), il gruccione (*Merops apiaster*) e il picchio verde (*Picus viridis*) che frequenta anche

frutteti e campagne aperte. Sono inoltre presenti i rapaci diurni e notturni come il gheppio (*Falco tinnunculus*), la civetta (*Athene noctua*) e l'assiolo (*Otus scops*).

Dal promontorio di Acquabella, nel periodo delle migrazioni primaverili e autunnali, è possibile osservare alcune specie che seguono la linea della battigia tra la terra e il mare, come la rondine di mare (*Sterna hirundo*), il cormorano (*Phalacrocorax carbo*) e la garzetta (*Egretta garzetta*). Altre specie più rare che frequentano sporadicamente i cieli della riserva sono il falco pellegrino (*Falco peregrinus*), il gabbiano roseo (*Larus genei*) misto ai gabbiani comuni e la berta maggiore (*Calonectris diomedea*), che nidifica nelle Isole Tremiti ma arriva fino al porto di Ortona durante le ore notturne in cerca di cibo. Si tratta di una specie marina tra le più importanti che nidificano nel Mediterraneo classificata come "Vulnerabile" dalla Lista Rossa nazionale delle specie minacciate di estinzione.

Le informazioni relative all'Adriatico centrale non indicano la presenza di principali rotte migratorie nei pressi dell'area di interesse, ma tutt'al più degli attraversamenti sporadici del succitato mare, all'altezza della costa abruzzese, per diverse specie.

Gli uccelli migratori, infatti, sono soliti concentrarsi in gran numero in punti ben precisi del territorio dove il superamento di ostacoli naturali, come ad esempio estesi bracci di mare, viene facilitato da situazioni geografiche favorevoli (Gargano, Conero, etc.).



Figura 6.18: Rotte Migratorie Avifauna (Rapaci) nel Mediterraneo (www.parcodelconero.com)

Come è evidenziato nella precedente figura, relativa alle rotte migratorie dei rapaci, sono tre le principali rotte seguite dagli uccelli in primavera: una a oriente (il Bosforo, dopo aver sorvolato Israele), una a occidente (dal Marocco per Gibilterra, poi Orgambideska nei Pirenei) e la terza proprio al centro del Mediterraneo.

Seguendo quest'ultima rotta e lasciato il continente africano dalla Tunisia (Capo Bon), i rapaci sorvolano la Sicilia, superano lo stretto di Messina ed iniziano a risalire la penisola italiana attraversando l'Adriatico in più punti: dal Salento, dal Gargano, dal Conero, dal San Bartolo e dal Delta del Po, non interessando il tratto di interesse per l'opera in progetto.

Nella successiva tabella si riportano inoltre le specie migratrici di interesse riscontrate nei pressi dell'area di intervento ed il periodo dell'anno in cui sono state inanellate o recuperate, secondo quanto indicato dallo strumento "Migration Mapping Tool" della European Union for Bird Ringing (EURING) (<http://www.euring.org/>).

Tabella 6.18: Specie di Interesse Ricontrate nei pressi dell'Area di Intervento

Specie	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Mignattino (<i>Chlidonias niger</i>)				✓								
Marzaiola (<i>Anas querquedula</i>)		✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓
Pavoncella (<i>Vanellus vanellus</i>)	✓	✓								✓	✓	✓
Moriglione (<i>Aythya ferina</i>)						✓			✓	✓		
Combattente (<i>Philomachus pugnax</i>)		✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	
Alzavola (<i>Anas crecca</i>)				✓	✓					✓		✓
Fischione (<i>Anas penelope</i>)										✓	✓	

6.2.8 Aree Naturali Protette, Siti Natura 2000 ed IBA

Le opere a progetto, come evidenziato nel Quadro di Riferimento Programmatico, non interessano alcuna Area Naturale Protetta, Sito Natura 2000 o IBA.

Nella Figura 5.1 del Quadro di Riferimento Programmatico, sono riportate le Aree Naturali protette, i siti della Rete Natura 2000 e le IBA presenti nell'area vasta. Nella tabella seguente, si riporta un elenco delle aree protette ubicate ad una distanza inferiore o uguale a 12 miglia nautiche (nm) dall'area oggetto d'intervento.

Tabella 6.19: Elenco delle Aree Protette più Vicine all'Area Oggetto d'Intervento

Codice	Denominazione	Distanza dall'area oggetto d'intervento
SIC IT7140106	Fosso delle Farfalle (sublitorale chietino)	12 km (7 nm)
SIC IT7140107	Lecceta litoranea di Torino di Sangro e foce del fiume Sangro	21 km (11 nm)
EUAP0029	Riserva Naturale Pineta di Santa Filomena	22 km (12 nm)
EUAP1204	Riserva Naturale Controllata Grotta delle Farfalle	12 km (7 nm)
EUAP1205	Riserva Naturale Controllata Punta dell'Acquabella	9 km (5 nm)
EUAP1206	Riserva Naturale Controllata Ripari di Giobbe	7 km (4 nm)
EUAP1165	Riserva Naturale Guidata Lecceta di Torino di Sangro	21 km (11 nm)
EUAP1164	Riserva Naturale Provinciale Pineta Dannunziana	18 km (10 nm)

Come evidenziato nel Quadro di Riferimento Programmatico, non sono presenti aree ZPS, IBA ed Aree Marine Protette ad una distanza inferiore o uguale a 12 nm dall'area oggetto d'intervento.

Nel seguito si descrivono le aree protette elencate nella Tabella 6.19.

SIC IT7140106 "Fosso delle Farfalle (Sublitorale Chietino)"

L'area SIC denominata "Fosso delle Farfalle (Sublitorale Chietino)" si estende per una superficie di 792 ettari e interessa i territori comunali di Rocca San Giovanni e San Vito Chietino. Tale area è inserita nel Settimo elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica continentale in Italia individuati ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, approvato con Decisione 2013/741/UE del 7 Novembre 2013.

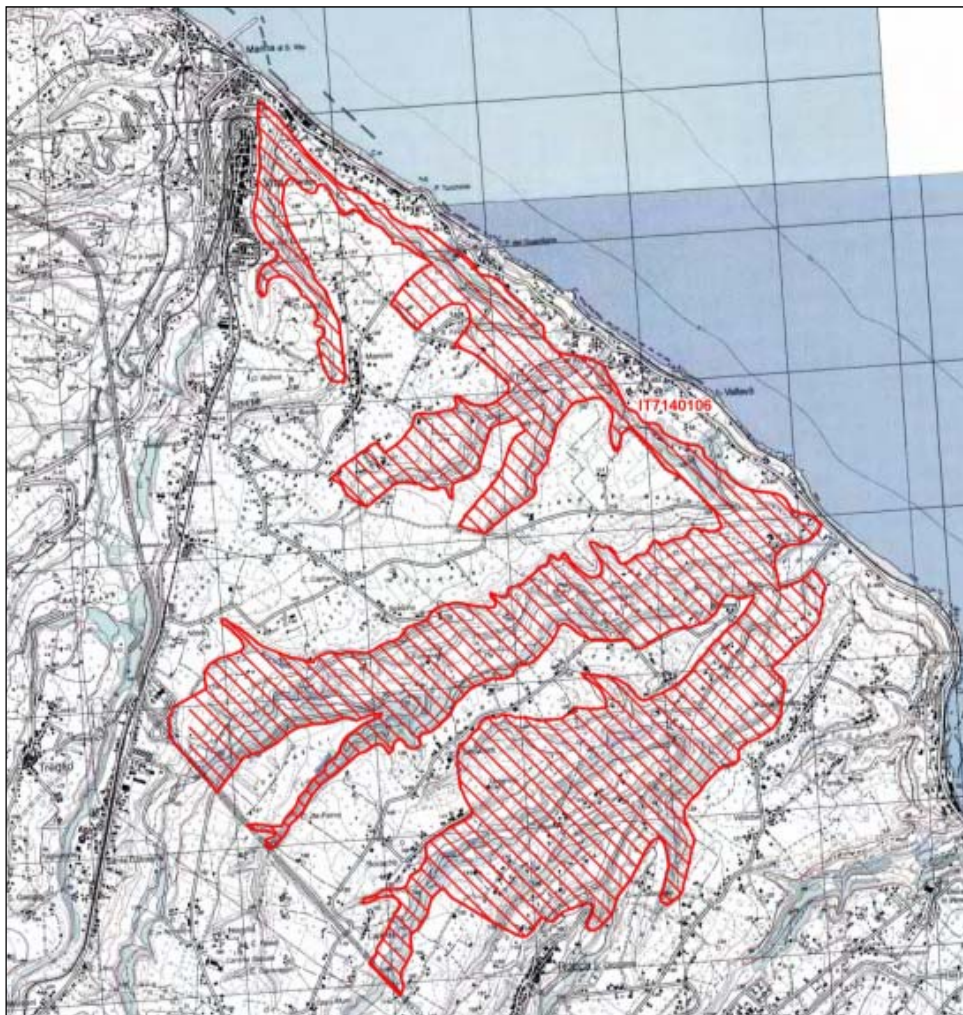


Figura 6.19: Area SIC IT7140106 "Fosso delle Farfalle (Sublitorale Chietino)"

Nella tabella seguente sono elencate le informazioni ecologiche e le caratteristiche dell'area così come riportate nella Scheda descrittiva del SIC contenente dati aggiornati a Ottobre 2013.

Tabella 6.20: Informazioni Ecologiche e Caratteristiche dell'Area SIC IT7140106 "Fosso delle Farfalle (Sublitorale Chietino)"

Tipo di habitat (Allegato I Direttiva 92/43/CEE)	Specie presenti (Articolo 4 Direttiva 2009/147/CE e Allegato II Direttiva 92/43/CEE)	Altre specie importanti di flora e fauna
3280 Fiumi mediterranei a flusso permanente con il Paspalo-Agrostidion e con filari ripari di Salix e Populus alba 5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici 6220 Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea 91AA Boschi orientali di quercia bianca 91L0 Querceti di rovere illirici (Erythronio-Carpinion) 9340 Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia	A230 <i>Merops apiaster</i>	<i>Calicotome infesta</i> <i>Carex grioletii</i> <i>Cistus monspeliensis</i> <i>Coronilla valentina ssp. Valentina</i> <i>Hypericum androsaemum</i> <i>Ilex aquifolium</i> <i>Lavatera punctata</i> <i>Melica arrecta</i> <i>Myrtus communis</i> <i>Potamon fluviatile</i>
Qualità e importanza		
Il sito annovera habitat rappresentativi, soprattutto boschi freschi, carpineti commisti a boschi termofili (leccete), che originano un mosaico di vegetazioni di notevole effetto paesaggistico. Buona la qualità ambientale espressa dalla presenza di talune specie mediterranee relitte, in pericolo di estinzione a livello regionale, solo qui rimaste accantonate (mirto, calicotome, ecc.).		
Altre caratteristiche del sito		
Pendici collinari su arenarie e argille plioceniche attraversate da corsi d'acqua e caratterizzate da un microclima fresco.		

SIC IT7140107 "Lecceta Litoranea di Torino di Sangro e Foce del Fiume Sangro"

L'area SIC denominata "Lecceta Litoranea di Torino di Sangro e foce del Fiume Sangro" si estende per una superficie di 552 ettari e interessa i territori comunali di Fossacesia e Torino di Sangro. Tale area è inserita nel Settimo elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica continentale in Italia individuati ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, approvato con Decisione 2013/741/UE del 7 Novembre 2013.

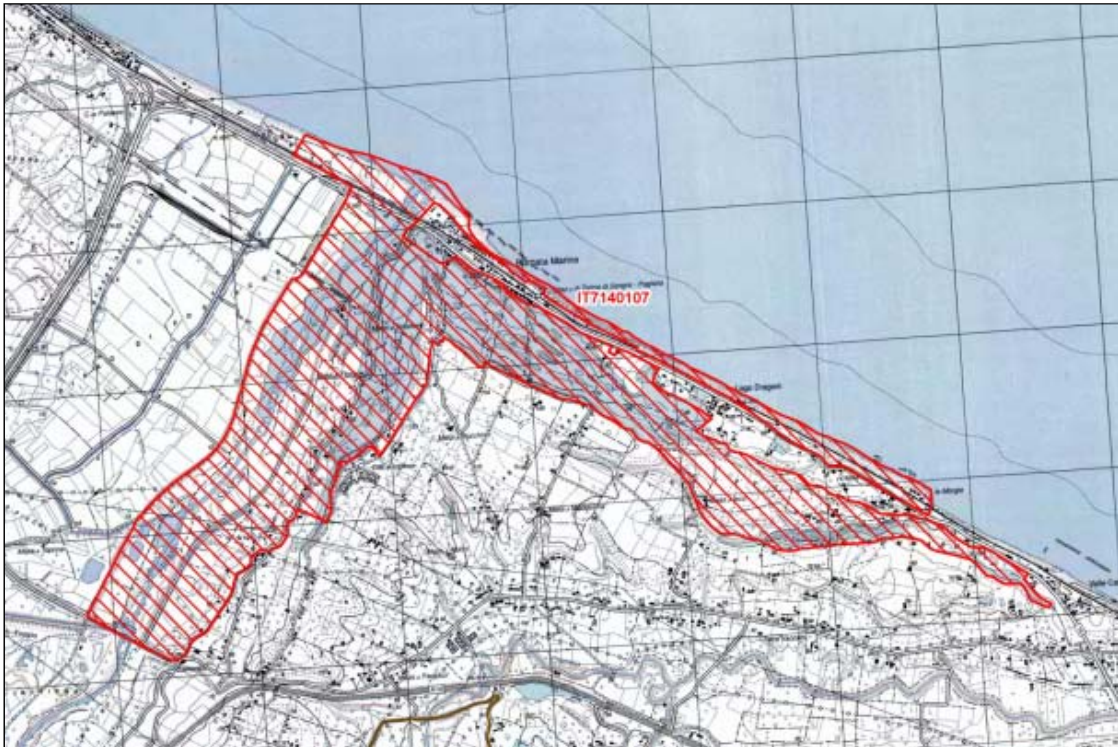


Figura 6.20: SIC IT7140107 "Lecceta Litoranea di Torino di Sangro e Foce Fiume Sangro"

Nella tabella seguente sono elencate le informazioni ecologiche e le caratteristiche dell'area così come riportate nella Scheda descrittiva del SIC contenente dati aggiornati a Ottobre 2013.

Tabella 6.21: Informazioni Ecologiche e Caratteristiche dell'Area SIC IT7140107 "Lecceta Litoranea di Torino di Sangro e Foce Fiume Sangro"

Tipo di habitat (Allegato I Direttiva 92/43/CEE)	Specie presenti (Articolo 4 Direttiva 2009/147/CE e Allegato II Direttiva 92/43/CEE)	Altre specie importanti di flora e fauna
1310 Vegetazione annua pioniera di Salicornia e altre delle zone fangose e sabbiose 2110 Dune mobili embrionali 2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche) 2230 Dune con prati dei Malcolmietalia 2240 Dune con prati dei Brachypodietalia e vegetazione annua 3280 Fiumi mediterranei a flusso permanente con il Paspalo-	A229 <i>Alcedo atthis</i> 1103 <i>Alosa fallax</i> 1137 <i>Barbus plebejus</i> 1279 <i>Elaphe quatuorlineata</i> A022 <i>Ixobrychus minutus</i> A230 <i>Merops apiaster</i> 1217 <i>Testudo hermanni</i>	<i>Alaocyba marcuzzii</i> <i>Festuca drymeja</i> <i>Myrtus communis</i> <i>Pancratium maritimum</i> <i>Salicornia patula</i> <i>Vitex agnus-castus</i>

Tipo di habitat (Allegato I Direttiva 92/43/CEE)	Specie presenti (Articolo 4 Direttiva 2009/147/CE e Allegato II Direttiva 92/43/CEE)	Altre specie importanti di flora e fauna
Agrostidion e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i> 5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici 6220 * Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea 9340 Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>		
Qualità e importanza		
L'alto valore ambientale è dato dalla ricchezza di tipologie di habitat di ambiente mediterraneo e dalla diversità a livello di paesaggio. La presenza di specie che fungono da indicatori ecologici di ambienti ecotonali e di qualità biologica testimoniano l'elevata qualità ambientale complessiva.		
Altre caratteristiche del sito		
Il sito comprende il litorale sabbioso ed i terrazzi arenaceo-conglomeratici marini e fluviali alla foce del Sangro, con l'unica formazione di leccio della costa abruzzese. Nelle aree più fresche sono insediati nuclei di cerro.		

EUAP0029 Riserva Naturale Pineta di Santa Filomena

La Riserva Naturale Statale "Pineta di Santa Filomena" è un'area protetta inclusa nel VI Elenco Ufficiale delle Aree Protette approvato con Decreto Ministeriale del 27 Aprile 2010. Essa è stata istituita con Decreto Ministeriale del 13 Luglio 1977. L'Ente gestore è il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali tramite il Corpo Forestale dello Stato (Gestione ex A.S.F.D.). La pineta si trova tra la parte Nord del territorio comunale di Pescara e la parte meridionale del territorio di Montesilvano ed è circondata a Nord, a Sud e a Ovest da aree edificate mentre nella parte orientale si affaccia sul mare; l'estensione complessiva è di circa 20 ettari. La riserva costituisce una fascia litoranea di protezione dell'entroterra caratterizzata dalla prevalenza di pini d'Aleppo, con una modesta presenza di pino domestico. Nella pineta trovano riparo alcune specie di uccelli tra i quali la rondine di mare, i mignattini, il gabbiano reale ed alcuni cormorani. In essa, inoltre, trovano rifugio per la nidificazione alcune specie quali: il rampichino; la cinciallegra; la cinciarella; la capinera; il saltimpalo.

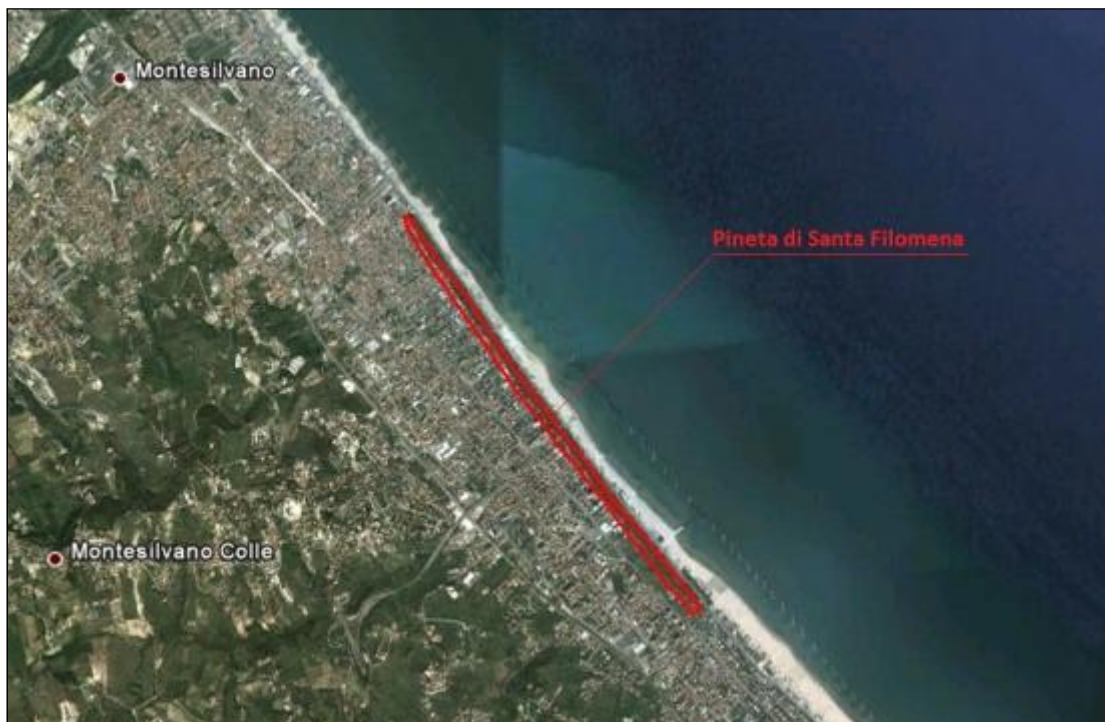


Figura 6.21: EUAP0029 "Riserva Naturale Pineta di Santa Filomena"

EUAP1204 Riserva Naturale Controllata Grotta delle Farfalle

La Riserva Naturale Controllata "Grotta delle Farfalle" è un'area protetta inclusa nel VI Elenco Ufficiale delle Aree Protette approvato con Decreto Ministeriale del 27 Aprile 2010. Essa è stata istituita con Legge Regionale No. 5 del 30 Marzo 2007 ed è gestita dai comuni di Rocca San Giovanni e San Vito Chietino nei cui territori ricade. L'area è ubicata, in particolare, nei pressi della foce del torrente Fosso Grande nella Provincia di Chieti e si estende per 510 ettari; la riserva è inclusa per intero all'interno dell'area SIC IT7140106 denominato "Fosso delle Farfalle (Sublitorale Chietino)". L'area tutelata, nello specifico, comprende una serie di fossati solcati da brevi tratti di torrenti che scorrono nascosti tra la ricca vegetazione ripariale e alcune grotte naturali. La costante umidità permette lo sviluppo di una vegetazione rigogliosa tipica delle più ampie vallate fluviali, ricca di specie arboree e arbustive come pioppi, salici, olmi e più raramente l'ontano nero e la farnia, una quercia dalle spiccate caratteristiche igrofile. Nel complesso, la riserva costituisce un corridoio ecologico a bassa quota in un'area a forte vocazione agricola in cui numerose specie animali possono spostarsi da un luogo all'altro restando nascosti nella vegetazione.



Figura 6.22: EUAP1204 Riserva Naturale Controllata "Grotta delle Farfalle"

EUAP1205 Riserva Naturale Controllata Punta dell'Acquabella

La Riserva Naturale Controllata "Punta dell'Acquabella" è un'area protetta inclusa nel VI Elenco Ufficiale delle Aree Protette approvato con Decreto Ministeriale del 27 Aprile 2010. Essa è stata istituita con Legge Regionale No. 5 del 30 Marzo 2007 ed è gestita dal Comune di Ortona nel cui territorio interamente ricade. La riserva comprende una stretta fascia di vegetazione, a Sud del porto di Ortona, fino ad un centinaio di metri, con una striscia più sottile, a Sud della sommità di Punta Acquabella, per un totale di 28 ettari. L'area comprende una fitta vegetazione ripariale dove trova spazio la rara Farnia. I boschetti di pino d'Aleppo presenti all'interno della riserva lasciano gradualmente spazio al paesaggio agrario dei coltivi con uliveti, frutteti e vigneti. L'avifauna della riserva può essere distinta in due gruppi, le specie nidificanti e stazionarie e quelle svernanti e di passo. Tra i nidificanti si annoverano i piccoli uccelli insettivori tipici della macchia mediterranea come l'occhiocotto, la capinera, il canapino, il gruccione e il picchio verde; sono, inoltre, presenti i rapaci diurni e notturni come il gheppio, la civetta e l'assiolo. Dal promontorio di Acquabella, nel periodo delle migrazioni primaverili e autunnali, è possibile osservare alcune specie che seguono la linea della battigia tra la terra e il mare come la rondine di mare, il cormorano e la garzetta.

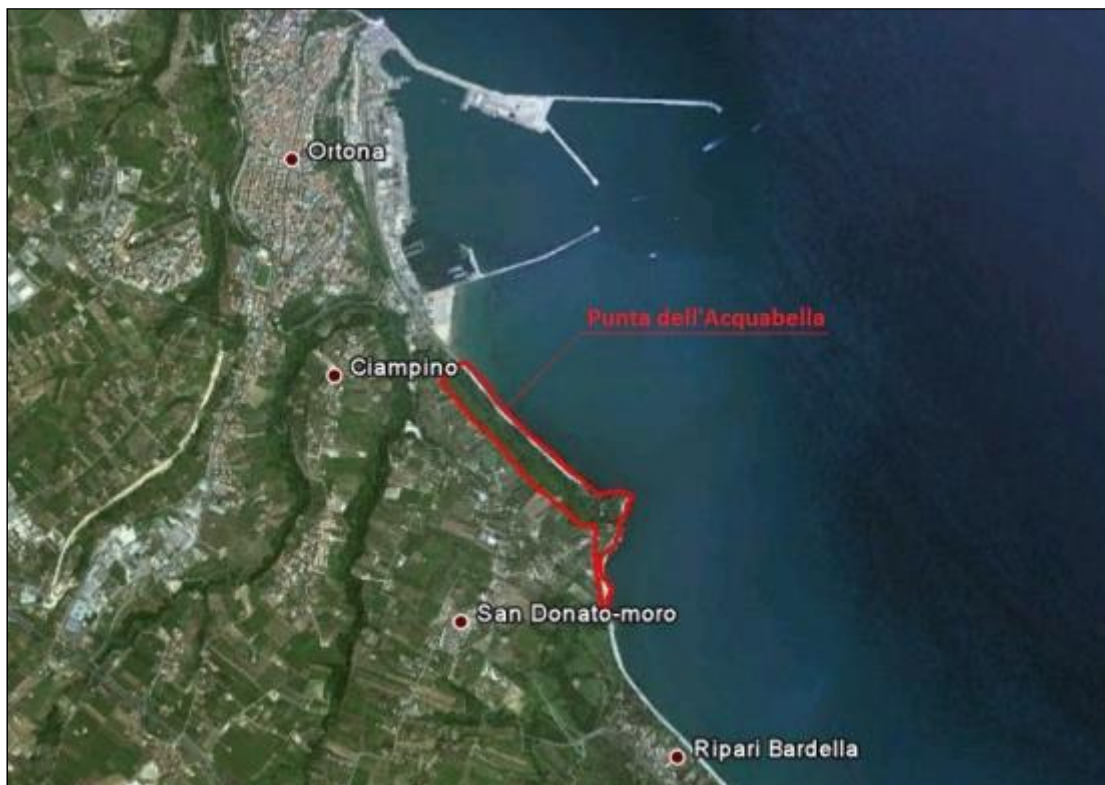


Figura 6.23: EUAP1205 Riserva Naturale Controllata "Punta dell'Acquabella"

EUAP1206 Riserva Naturale Controllata Ripari di Giobbe

La Riserva Naturale Controllata "Ripari di Giobbe" è un'area protetta inclusa nel VI Elenco Ufficiale delle Aree Protette approvato con Decreto Ministeriale del 27 Aprile 2010. Essa è stata istituita con Legge Regionale No. 5 del 30 Marzo 2007 ed è gestita dal Comune di Ortona nel cui territorio interamente ricade. L'area protetta copre una superficie totale di 35 ettari ed è ubicata sul litorale a Nord del centro abitato di Ortona sopra una costa alta, a 65 metri sul livello del mare, dove la falesia rocciosa si confonde, a tratti, nella macchia mediterranea che ricopre la parete collinare, a ridosso di una cala nascosta. La presenza di due aste torrentizie, Fiume Arielli e Fosso Ghiomera, arricchisce notevolmente la diversità ecologica del posto, in quanto le foci e gli acquitrini costieri rappresentano un rifugio per molte specie ripariali e salmastre.

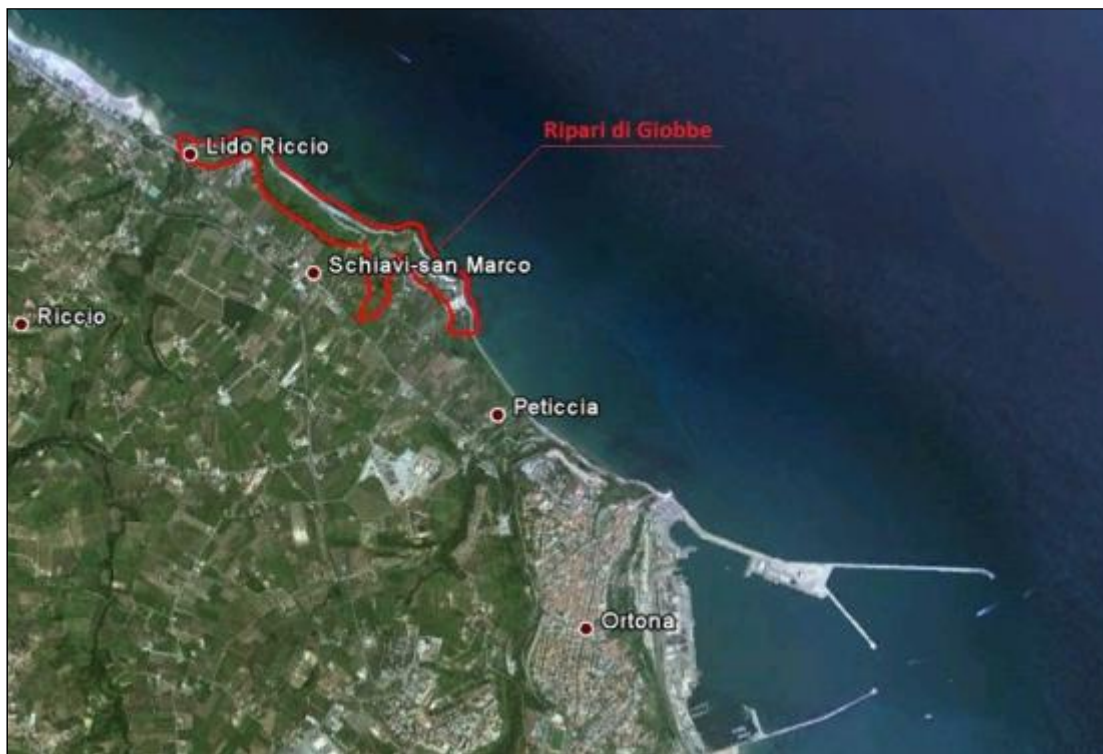


Figura 6.24: EUAP1206 Riserva Naturale Controllata "Ripari di Giobbe"

EUAP1165 Riserva Naturale Guidata Lecceta di Torino di Sangro

La Riserva Naturale Guidata "Lecceta Torino di Sangro" è un'area protetta inclusa nel VI Elenco Ufficiale delle Aree Protette approvato con Decreto Ministeriale del 27 Aprile 2010. Essa è stata istituita con Legge Regionale No. 64 del 19 Dicembre 2001 ed è gestita dal Comune di Torino di Sangro nel cui territorio interamente ricade. Tale area, ubicata a Sud della foce del Fiume Sangro e a ridosso della costa dei Trabocchi, si estende per circa 165 ettari ed è interamente inclusa nel SIC IT7140107 denominato "Lecceta Litoranea di Torino di Sangro e Foce del Fiume Sangro". Essa è fondamentalmente una macchia mediterranea mista, dove al leccio, specie arborea dominante, si associano la roverella e l'orniello. Oltre agli uccelli acquatici che frequentano la foce del Sangro ed il litorale adriatico, nella folta vegetazione mediterranea trovano rifugio numerosi uccelli, sia durante il periodo riproduttivo che nei periodi di passo. Le specie più interessanti sono i Silfidi, tra cui la capinera, l'occhiocotto e la sterpazzolina. Di notevole interesse risulta la presenza del gruccione, uccello migratore di origine tropicale, e della testuggine terrestre che a livello nazionale vive e si riproduce unicamente in quest'area.

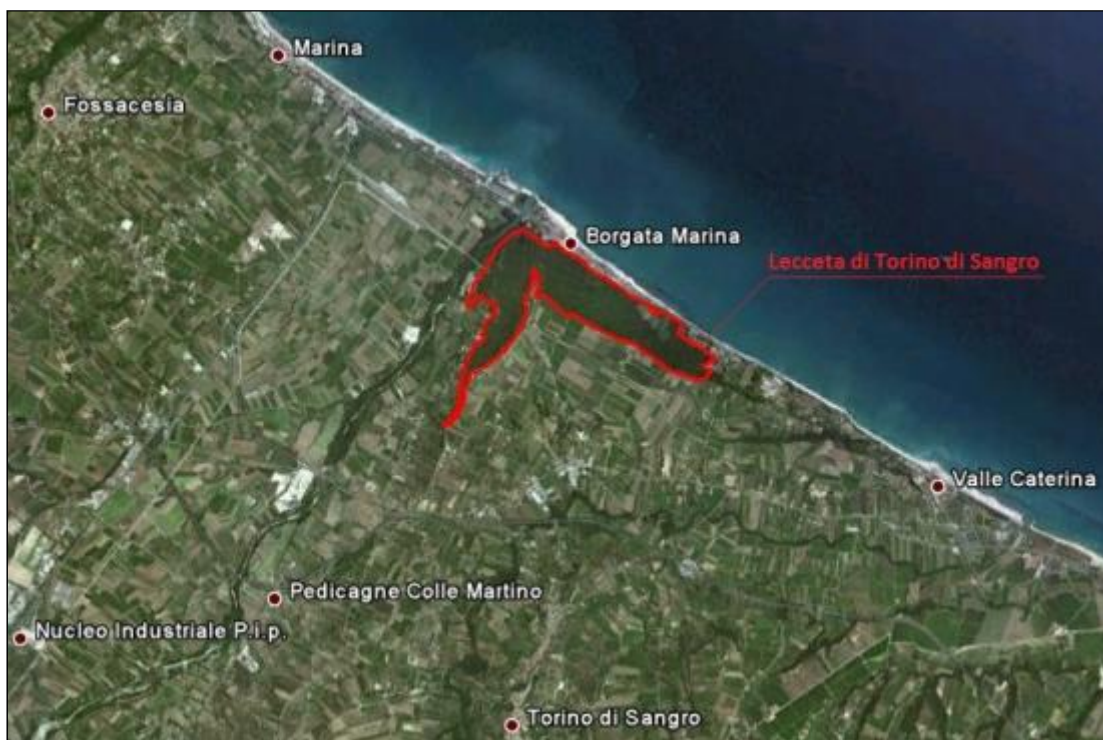


Figura 6.25: EUAP1165 Riserva Naturale Guidata "Lecceta di Torino di Sangro"

EUAP1164 Riserva Naturale Provinciale Pineta Dannunziana

La Riserva Naturale Provinciale "Pineta Dannunziana" è un'area protetta inclusa nel VI Elenco Ufficiale delle Aree Protette approvato con Decreto Ministeriale del 27 Aprile 2010. Essa è stata istituita con la Legge Regionale No. 96 del 18 Maggio 2000 e successivamente, con la Legge Regionale No. 19 del 9 Maggio 2001, la sua gestione è stata demandata al Comune di Pescara. L'area protetta è ubicata interamente nel territorio comunale di Pescara, precisamente nella zona meridionale della città e copre una superficie di 56 ettari. Essa si inserisce completamente nel tessuto urbano ed è caratterizzata da una flora tipica della macchia mediterranea. Tra le specie arboree prevale la presenza del pino d'Aleppo, tra le piante a cespuglio si trovano varie specie di cisto ma anche alcune piante aromatiche. Nel bosco misto si trovano latifoglie decidue quali la roverella, l'acero campestre ed il sorbo. Nelle parti più umide del parco, a ridosso del laghetto, si trova della vegetazione igrofila, costituita da pioppi bianchi, olmi campestri, da piante di carice maggiore e di cannuccia di palude. Nelle depressioni salmastre sono presenti la canna di Ravenna e vari tipi di ciperacee.



Figura 6.26: EUAP1164 "Riserva Naturale Provinciale Pineta Dannunziana"

6.2.9 Zone di Tutela Biologica

Le Zone di Tutela Biologica (ZTB) sono aree di mare protette istituite per salvaguardare e ripopolare le risorse marine dal Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali.

Come già spiegato nel Quadro di Riferimento Programmatico, non sono presenti ZTB nell'area oggetto d'intervento. Le ZTB più vicine sono:

- ZTB "Fossa di Pomo" (situata ad una distanza di oltre 70 km dal pozzo esplorativo);
- ZTB "Isole Tremiti" (situata ad una distanza di oltre 80 km dal pozzo esplorativo).

La ZTB "Fossa di Pomo" copre una superficie di mare pari a circa 2,000 km² e risiede in parte in acque internazionali e in parte in acque territoriali croate, estendendosi oltre le 40 miglia marine dalle coste italiane.

Le ricerche sulla biologia delle specie che vivono in quest'area hanno dimostrato l'importanza di questa zona per la conservazione e la tutela delle risorse alieutiche dell'intero bacino adriatico. In particolare i dati delle campagne GRUND e MEDITS e altre ricerche condotte dal CNR-ISMAR di Ancona hanno evidenziato come la Fossa di Pomo sia un'area di nursery per lo scampo (*Nephrops norvegicus*) e il nasello (*Merluccius merluccius*). In quest'area è quindi possibile osservare una massiccia presenza di unità giovanili di queste due importanti risorse alieutiche per gran parte dell'anno, con elevate concentrazioni specialmente in estate ed autunno. La Fossa di Pomo è, inoltre, considerata una zona di "spill-over", ossia un serbatoio di risorse giovani e di riproduttori di queste due specie che successivamente si irradiano in tutto l'Adriatico.



Figura 6.27: ZTB "Fossa di Pomo"

La ZTB "Isole Tremiti" è stata istituita per incrementare l'effetto di tutela esercitata dall'area marina protetta delle isole Tremiti. Le isole Tremiti costituiscono un insieme di ambienti rocciosi, con fondali ad elevata biodiversità che ospitano numerose specie ittiche. Esse si irradiano alla zona circostante e la creazione della ZTB permette di regolamentare la pesca riducendo il prelievo, in particolare nel periodo estivo, quando maggiore è l'accrescimento.



Figura 6.28: ZTB "Area Tremiti"

6.3 Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività a progetto.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- aree naturali protette, Rete Natura 2000 e IBA;
- habitat di interesse naturalistico;
- presenza di specie di interesse faunistico.

Si evidenzia che l'opera a progetto è ubicata ad una distanza minima di circa 12 km dai Siti della Rete Natura 2000 ed oltre i 20 km dalle IBA presenti nell'area vasta in esame: in considerazione delle loro distanze dall'opera a progetto non costituiscono elementi di sensibilità per la presente valutazione di impatto ambientale.

Si segnala tuttavia la presenza, lungo la costa di Ortona, a circa 7 km di distanza, della Riserva Naturale Controllata Ripari di Giobbe e a circa 9 km della Riserva Naturale Controllata Punta dell'Acquabella.

La caratterizzazione di dettaglio delle risorse demersali e della fauna ittica così come la caratterizzazione delle biocenosi bentoniche hanno inoltre permesso di individuare gli elementi di sensibilità elencati nella seguente tabella.

Tabella 6.22: Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi, Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori

Descrizione	Relazione con le Opere a Progetto	
	Interferenza Diretta	Distanza Minima
Riserva Naturale Controllata Ripari di Giobbe	–	Circa 7 km
Riserva Naturale Controllata Punta dell'Acquabella	–	Circa 9 km
Potenziale area di nursery costiera (entro le 4 nm dall'inizio del periodo di fermo fino a Ottobre)	Potenziale	–
Aree di elevata biomassa di Triglia	Potenziale	–
Habitat idoneo alla presenza di Tursiope e potenzialmente alla Stenella	Potenziale	–
Habitat idoneo alla presenza della Tartaruga Caretta caretta	Potenziale	–
Aree da destinare allo Sviluppo e Protezione delle Risorse Acquatiche	–	Circa 6 km

6.4 Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione

6.4.1 Interazioni con Organismi, Ecosistemi e Habitat connesse alle Emissioni di Inquinanti in Atmosfera

Come riportato al precedente Paragrafo 3.4.1, relativo alla stima dell'impatto sulla qualità dell'aria per emissione di inquinanti gassosi in atmosfera, le ricadute di inquinanti sono limitate alle immediate vicinanze dell'area di interesse, con valori sulla costa assai contenuti. Con

riferimento agli Ossidi di Azoto (NOx) e al Biossido di Zolfo (SO₂), per i quali è previsto un limite associato alla protezione della vegetazione, le simulazioni condotte mostrano in particolare che:

- i valori massimi della media annua delle ricadute di NOx sulla costa sono stimati inferiori a 0.5 µg/m³, quindi inferiori di oltre due ordini di grandezza rispetto al limite normativo per la protezione della vegetazione (pari a 30 µg/m³);
- i valori massimi giornalieri delle ricadute di SO₂ sulla costa risultano minimi e ampiamente inferiori al limite normativo riferito alla media annua, previsto per la protezione della vegetazione (pari a 20 µg/m³).

In considerazione inoltre della temporaneità delle attività (circa 150 giorni di cui circa 107 di perforazione, considerata la fase di maggiore impatto dal punto di vista delle emissioni in atmosfera) si ritiene che l'impatto associato possa essere considerato **di lieve entità, temporaneo e reversibile**.

6.4.2 Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse agli Scarichi Idrici

Come riportato nel precedente Capitolo 4 relativo all'ambiente idrico marino, le attività di progetto comporteranno lo scarico a mare di effluenti. In particolare si prevedono scarichi:

- delle acque di raffreddamento dei motori dei mezzi marittimi e del Jack-Up,
- dei reflui civili del Jack-Up e dei mezzi navali impiegati, previa depurazione.

In considerazione delle caratteristiche quantitative degli scarichi e dei sistemi di raccolta e trattamento impiegati, come riportato nel precedente Paragrafo 4.4.3, nonché della durata delle attività in progetto, l'impatto potenziale sugli ecosistemi marini connesso all'alterazione della qualità delle acque può essere ritenuto di **lieve entità, localizzato, temporaneo e reversibile**.

6.4.3 Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse alla Risospensione di Sedimenti Marini

6.4.3.1 Interazioni con le Biocenosi Bentoniche

La caratterizzazione biocenotica ottenuta mediante studio della letteratura esistente ha permesso di definire la sensibilità ecologica delle aree di fondale marino che saranno interessate, direttamente o indirettamente, dalle attività di installazione della piattaforma di perforazione e dall'attività di perforazione del Pozzo Elsa 2.

In termini generali le tipologie di impatto che potranno aver luogo possono essere suddivise in:

- impatti diretti: legati alla diretta interazione delle opere sul fondale marino e quindi sulle biocenosi che lo caratterizzano. Tale interazione comporta il consumo diretto e irreversibile di una porzione di habitat;
- impatti indiretti: legati principalmente alla messa in sospensione di sedimenti e successivamente alla rideposizione. Tale interazione può comportare un disturbo temporaneo legato all'aumento di torbidità (diminuzione della luminosità) e disturbi anche a lungo termine legati alla deposizione dei sedimenti sugli organismi marini (soffocamento di organismi filtratori, infangamento e conseguente riduzione della capacità fotosintetica da parte degli organismi vegetali marini).

Le interazioni dirette sul fondale marino saranno costituite unicamente dall'impatto dei 4 piedi della piattaforma sul fondale marino e dalla perforazione, limitate pertanto ad un'area di circa 440 m². La caratterizzazione dell'area di interesse tende, ad ogni modo, ad escludere la presenza di biocenosi di particolare pregio nelle immediate vicinanze.

Al fine di stimare l'impatto indiretto, causato dalla risospensione e rideposizione dei sedimenti, come riportato nel Paragrafo 4.4.1, sono state condotte simulazioni modellistiche mediante software MIKE 3.

Le simulazioni sono state eseguite per la fase di appoggio delle gambe del Jack-Up (installazione della piattaforma), in quanto si è ritenuta essere l'attività più impattante tra quelle previste dal progetto. Si evidenzia che i risultati delle simulazioni possono essere ritenuti rappresentativi anche della fase di rimozione della piattaforma nel corso della quale si ritiene possa essere messo in sospensione un quantitativo di sedimenti, al momento del distacco degli *spudcan* dal fondale, paragonabile a quello in fase di appoggio in termini di estensione nel tempo e nello spazio della perturbazione associata.

I risultati delle simulazioni (rappresentati nelle Figure 4.3 e 4.4 allegate) hanno evidenziato che l'aumento di torbidità è limitato nello spazio e nel tempo.

In particolare per quanto concerne la concentrazione di solidi sospesi, le simulazioni hanno mostrato che:

- corrente di circa 10 cm/s (scenario S1):
 - le aree interessate dalla perturbazione (concentrazione di solidi sospesi > 1 mg/l) si estendono fino a circa 2 km in direzione SE,
 - lo spessore della colonna d'acqua interessata dalla perturbazione è limitato a pochi metri dal fondale,
 - la torbidità indotta è significativa (oltre 500 mg/l) nelle immediate vicinanze della piattaforma, esclusivamente in prossimità del fondale, e decresce rapidamente allontanandosi da essa,
 - in ogni caso, la durata della perturbazione è molto limitata. Dopo 12 h la perturbazione diventa ovunque sostanzialmente trascurabile (concentrazione di solidi sospesi minore di 1 mg/l);
- corrente di circa 30 cm/s in direzione SE (scenario S2):
 - le aree interessate dalla perturbazione (concentrazione di solidi sospesi > 1 mg/l) sono leggermente più ampie e si estendono fino a circa 2.5 km in direzione SE,
 - lo spessore della colonna d'acqua interessata dalla perturbazione è sempre limitato a pochi metri dal fondale,
 - la torbidità indotta è significativa nelle immediate vicinanze della piattaforma, esclusivamente in prossimità del fondale, e decresce rapidamente allontanandosi da essa,
 - anche in questo caso, la durata della perturbazione è molto limitata. Dopo sole 8 h la perturbazione diventa ovunque assolutamente trascurabile (concentrazione di solidi sospesi minore di 1 mg/l).

Per quanto riguarda lo spessore dello strato di sedimenti depositati sul fondo, i risultati mostrano valori di circa 10 cm nei primi 10 m dalle gambe della piattaforma. Ad una distanza di circa 20 m il deposito dei sedimenti risulta trascurabile (inferiore a 1 cm).

Studi di monitoraggio per piattaforme analoghe a quella in progetto (CNR-ISMAR ed Agip, non datato, "Rapporto sui monitoraggi ambientali presso alcune piattaforme di estrazione off-shore in Alto e Medio Adriatico") hanno evidenziato come le variazioni imposte ai fondali marini a seguito delle attività di installazione delle opere siano limitate a fasce circoscritte. In particolare, i monitoraggi condotti dimostrano come, al depauperamento iniziale localizzato, dovuto all'installazione delle piattaforme e alla posa di condotte, segue un rapido ripristino della comunità originaria.

In considerazione di quanto sopra si ritiene che gli impatti indiretti connessi all'aumento di torbidità e alla rideposizione dei sedimenti siano limitati alle aree immediatamente circostanti i punti di prevista localizzazione della piattaforma, dove la caratterizzazione biocenotica ha evidenziato la presenza di popolamenti eterogenei tra le sabbie fini superficiali (SBS) e i fanghi terrigeni costieri (VTC).

L'impatto sulle biocenosi bentoniche connesso alla risospensione di sedimenti marini durante le fasi di installazione/rimozione della piattaforma è ritenuto pertanto di **lieve entità, temporaneo e reversibile**.

6.4.3.2 Interazioni con Mammiferi e Rettili Marini

La caratterizzazione ambientale condotta nei precedenti Paragrafi 6.2.4 e 6.2.5 ha permesso di valutare la presenza potenziale nell'area di previsto intervento delle seguenti specie:

- tursiope;
- stenella;
- tartaruga *Caretta caretta*.

Tra le specie sopra indicate si ritiene che il Tursiope (*Tursiops truncatus*) e la *Caretta caretta* (indicata come potenzialmente presente nella sua fase "demersale", di nutrimento sul fondo), possano essere in qualche modo maggiormente influenzati dalla risospensione dei sedimenti marini soprattutto in termini di variazione di disponibilità delle prede.

L'impatto sui mammiferi e rettili marini connesso alla risospensione di sedimenti marini durante le fasi di installazione e rimozione della piattaforma tuttavia, in considerazione della breve durata di tali fasi (circa 5 giorni ciascuna) e dei risultati delle simulazioni effettuate che hanno evidenziato la limitata estensione nel tempo e nello spazio dei potenziali fenomeni di risospensione dei sedimenti e delle perturbazioni associate (Paragrafo 4.4.1), è di **lieve entità, temporaneo e reversibile**.

6.4.3.3 Interazioni con le Risorse Demersali e Alieutiche

Per quanto riguarda la fauna demersale e alieutica si ritiene che la limitata estensione e durata delle perturbazioni descritta nel precedente Paragrafo 6.4.3.1 non sarà tale da provocare interazioni negative significative e causare cambiamenti irreversibili sulla loro distribuzione e composizione.

L'impatto sulla componente connesso alla risospensione di sedimenti marini durante le fasi di installazione e rimozione della piattaforma è ritenuto, pertanto, di **lieve entità, temporaneo e reversibile**.

6.4.4 Effetti sugli Organismi Marini connessi alla Produzione di Emissioni Sonore Sottomarine

Si rimanda al Capitolo 7 dedicato alla componente Rumore.

6.4.5 Disturbi alla Fauna dovuti all'Illuminazione Notturna

L'illuminazione artificiale, anche se con intensità differenti per i diversi mezzi impiegati, è comune a tutte le diverse fasi operative del progetto.

Sarà tuttavia l'illuminazione dell'impianto di perforazione a costituire la sorgente di maggiore impatto potenziale. Questa potrà essere ridotta nelle aree con minori esigenze di illuminazione nel rispetto delle norme di sicurezza e in conformità con quanto indicato dalla normativa di settore vigente.

Durante la prova di produzione un'ulteriore sorgente di illuminazione sarà rappresentata dalla fiamma della torcia, comunque inserita in una struttura illuminata.

In considerazione della distanza dalla costa, e della limitata visibilità della piattaforma (si veda al riguardo il successivo Capitolo 9.4.1), gli unici potenziali recettori presenti nella zona sono rappresentati dagli organismi marini presenti nell'intorno 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.

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

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

Anche l'avifauna può essere influenzata dall'illuminazione notturna, sia nei comportamenti, a causa della modificazione del fotoperiodo, che nelle migrazioni per le specie che effettuano spostamenti ciclici. Le migrazioni degli uccelli si svolgono, infatti, secondo precise vie aeree che potrebbero subire delle "deviazioni" proprio per effetto di intense fonti luminose.

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 fauna marina possono essere considerati di minima entità.

Sulla base delle considerazioni sopra effettuate, l'interferenza su flora e fauna marina è considerata complessivamente **di lieve entità, temporanea e reversibile**.

In considerazione del limitato impatto, non si ritiene necessario procedere ad introdurre particolari misure di mitigazione.

6.4.6 Disturbi alla Fauna dovuti ai traffici di Mezzi Navali

I mezzi navali saranno costantemente presenti durante tutte le fasi progettuali.

L'incremento del traffico marittimo può interferire con specie, quali rettili e mammiferi marini, aumentandone il rischio di collisione. Tale rischio è tuttavia da ritenersi maggiore in presenza di mammiferi di grosse dimensioni, non presenti nell'area di indagine. Inoltre, l'area interessata dalle operazioni è normalmente soggetta a traffico marittimo e caratterizzata dalla presenza di altre piattaforme. Pertanto, l'incremento del rischio di collisione con le specie presenti può essere considerato minimo.

Sulla base delle considerazioni effettuate, delle misure di mitigazione da adottare (riduzione della velocità dei mezzi navali), del limitato numero di mezzi (per un massimo di 3 unità più una *crew boat* per il trasporto del personale) e della breve durata dell'intervento (circa 150 giorni), il potenziale impatto causato dalla presenza di mezzi navali può essere considerato **di lieve entità, temporaneo e reversibile**.

6.4.7 Sottrazione e Modificazione di Habitat dovuti all'Occupazione di Fondale

La potenziale sottrazione e modificazione di habitat è connessa alla presenza della piattaforma di perforazione.

La presenza fisica della struttura rappresenta 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, interferenze con le specie ittiche ed i mammiferi marini.

La presenza della piattaforma provoca, inoltre, una riduzione della superficie utilizzabile per l'attività di pesca (si veda al riguardo il successivo Paragrafo 8.4.1).

In generale, le perturbazioni dovute alla presenza fisica delle strutture si riflettono su tutti i livelli biotici quali plancton, benthos, necton e avifauna.

Nel seguito si analizzano le potenziali interferenze sui principali gruppi di specie presenti nell'area di studio.

6.4.7.1 Potenziali Interferenze con le Popolazioni Bentoniche

L'area di studio è caratterizzata dalla biocenosi delle sabbie fini superficiali (Gamulin-Brida, 1967). Dalla caratterizzazione di dettaglio (Paragrafo 6.2.1.2) emerge come nell'area di prevista ubicazione del pozzo Elsa 2 possa essere ipotizzata la presenza di comunità bentoniche di fondi mobili ascrivibili a Popolamenti Eterogenei tra le Sabbie Fini Superficiali (SBS), presenti fino ad oltre la batimetrica dei 50 m, e di Fanghi Terrigeni Costieri (VTC), presenti fino ad oltre la batimetrica dei 100 m.

La perturbazione principale sugli organismi esistenti è quindi rappresentata da una variazione granulometrica dei sedimenti dovuta alla loro mobilitazione durante la fase di installazione e dalla sottrazione e modificazione di habitat legata alla presenza fisica della struttura.

Studi di monitoraggio per piattaforme in Adriatico (CNR-ISMAR ed Eni, 2006) 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, segue un rapido ripristino della comunità originaria.

6.4.7.2 Potenziali Interferenze con le Specie Ittiche e l'Attività di Pesca

È presumibile che la presenza della piattaforma possa riflettersi sulle attività di pesca, sia in termini di riduzione dei fondi pescabili disponibili, sia in termini di diminuzione di resa. L'elevata trofia del mare Adriatico, caratterizzato dalla presenza di bassi fondali e apporto di nutrienti dalle acque fluviali, unitamente alla presenza di fondali pressoché privi di zone rocciose, hanno da sempre consentito un'intensa attività di pesca, che negli ultimi decenni si è sviluppata principalmente mediante l'uso di reti a strascico.

La riduzione dei fondi strascicabili imputabile alla presenza fisica della piattaforma e ai divieti connessi all'istituzione di fasce di interdizione alla pesca e all'ancoraggio nell'intorno della piattaforma potrebbero interferire con l'attività di pesca. Tuttavia, in generale, l'interferenza con tale attività è da considerarsi più rilevante solo durante l'installazione delle strutture a causa dei mezzi navali impiegati e dal maggior rumore generato.

Studi scientifici hanno permesso di definire per il mar Adriatico le zone di potenziale rischio per le specie pelagiche in seguito all'attività di estrazione di idrocarburi: nello studio vengono definite ad alto rischio le aree in cui la biomassa pelagica è risultata superiore a 63 t/nm² e a basso rischio quelle con biomassa minore di 39 t/nm² (Azzali *et al.*, 2000). Dall'analisi dei risultati dello studio si deduce che l'area di interesse è caratterizzata da un livello medio di rischio per i pesci pelagici (figura seguente).

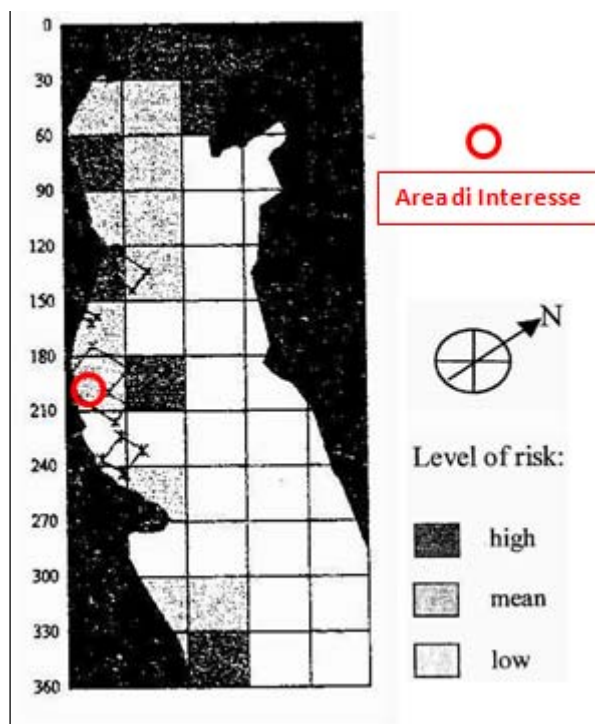


Figura 6.29: Livello di Rischio per le Specie Ittiche (Azzali et alii, 2000)

Inoltre, una riduzione dei fondi pescabili, se si esclude il danno economico sull'attività di pesca, rappresenta un beneficio dal punto di vista ambientale ed ecologico, in quanto limita i danni provocati dalla pesca a strascico, responsabile del progressivo depauperamento di alcune specie commerciali e l'impoverimento dei fondali.

Inoltre, le aree di interdizione alla pesca nei pressi delle installazioni, insieme con l'applicazione di politiche che tendono ad evitare o ridurre al minimo rilasci in mare (come l'adozione dei sistemi "zero pollution" nei previsti per il progetto Elsa 2, descritti nel Quadro di Riferimento progettuale del presente SIA ai Paragrafo 5.5 e 8.3), creano vere e proprie "aree di aggregazione" per la flora e la fauna marina (Assomineraria, 2014).

6.4.7.3 Potenziali Interferenze con i Mammiferi Marini

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 (30x30 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 livello di rischio per i cetacei, sia dal punto di vista del numero di avvistamenti (figura seguente), sia da quello delle specie presenti.

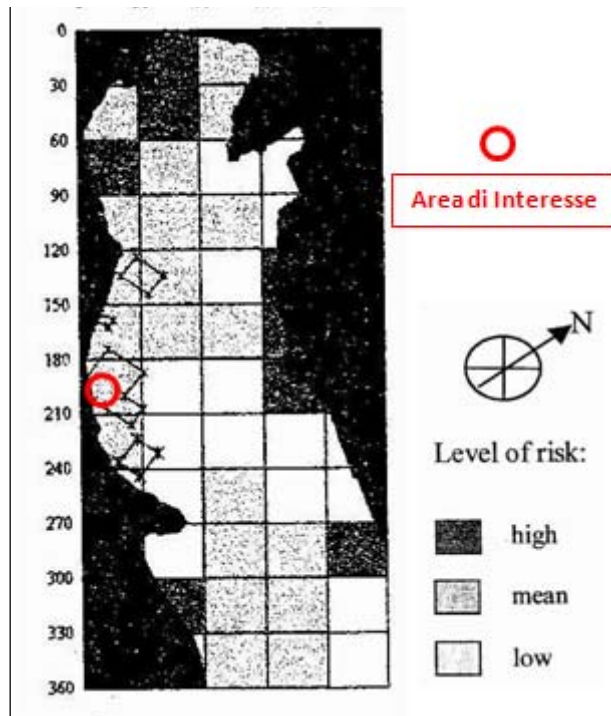


Figura 6.30: Livello di Rischio per i Cetacei in Base al Numero di Avvistamenti Effettuati (Azzali et alii, 2000)

L'interferenza dalla presenza fisica della struttura, in termini di sottrazione e/o modificazione di habitat delle specie presenti nell'area di studio è pertanto ritenuta di entità limitata.

6.4.7.4 Stima dell'Impatto

Sulla base di quanto sopra riportato l'impatto associato alla sottrazione e modificazione di habitat dovuti all'occupazione di fondale da parte della piattaforma può essere considerato nel complesso **di lieve entità, temporaneo e reversibile**.

7 RUMORE

Il presente capitolo ha per oggetto la valutazione della compatibilità ambientale delle emissioni sonore causate dai mezzi e dai macchinari che si prevede di utilizzare per l'esecuzione delle attività previste nelle diverse fasi progettuali. Dato che le attività in progetto saranno svolte in mare, ad una distanza di circa 7 km dalla costa, dove non risultano presenti recettori antropici, l'analisi della componente rumore è stata sviluppata con particolare riferimento alla diffusione di emissioni sonore in ambiente marino e con particolare interesse ai conseguenti effetti sui mammiferi marini potenzialmente presenti.

Il capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 7.1 presenta l'identificazione delle interazioni potenziali ascrivibili alle fasi progettuali sui potenziali recettori;
- il Paragrafo 7.2 riporta un inquadramento del rumore e la descrizione degli effetti indotti sui recettori sensibili, con particolare attenzione verso gli impatti causati dal rumore antropogenico sui cetacei;
- nel Paragrafo 7.3 sono riassunti gli elementi di sensibilità della componente;
- il Paragrafo 7.4 descrive gli impatti potenziali, riporta la stima degli impatti e ne individua infine le misure di mitigazione.

7.1 Interazioni tra il Progetto e la Componente

Le interazioni tra il progetto e la componente rumore, con riferimento alle diverse fasi lavorative, possono essere così riassunte:

- installazione della piattaforma:
 - emissioni sonore da impianti e attrezzature presenti sul Jack-Up utilizzate durante la sua installazione,
 - emissioni sonore da traffico marittimo associato;
- perforazione del pozzo:
 - emissioni sonore da impianti e attrezzature presenti sul Jack-Up (infissione conductor pipe, perforazione),
 - emissioni sonore da traffico marittimo associato;
- prova di produzione:
 - emissioni sonore da impianti e attrezzature presenti sul Jack-Up,
 - emissioni sonore da traffico marittimo associato;
- chiusura temporanea o mineraria del pozzo:
 - emissioni sonore da impianti e attrezzature presenti sul Jack-Up,
 - emissioni sonore da traffico marittimo associato;
- rimozione della piattaforma:
 - emissioni sonore da impianti e attrezzature presenti sulla piattaforma utilizzate durante la sua rimozione,
 - emissioni sonore da traffico marittimo associato.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Quadro di Riferimento Progettuale, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 7.1: Rumore - Incidenza Potenziale dei Fattori Causali di Impatto sulla Componente

Fattori Causali di Impatto	Non Significativa	Oggetto di Valutazione
INSTALLAZIONE DELLA PIATTAFORMA		
Emissione di rumore in ambiente aereo (dal Jack-Up)	X	
Emissione di rumore in ambiente sottomarino (dal Jack-Up)		X
Emissione di rumore in ambiente aereo (mezzi navali impiegati)	X	
Emissione di rumore in ambiente sottomarino (mezzi navali impiegati)		X
PERFORAZIONE		
Emissione di rumore in ambiente aereo (dal Jack-Up)	X	
Emissione di rumore in ambiente sottomarino (dal Jack-Up)		X
Emissione di rumore in ambiente aereo (mezzi navali impiegati)	X	
Emissione di rumore in ambiente sottomarino (mezzi navali impiegati)		X
PROVA DI PRODUZIONE		
Emissione di rumore in ambiente aereo (dal Jack-Up)	X	
Emissione di rumore in ambiente sottomarino (dal Jack-Up)		X
Emissione di rumore in ambiente aereo (mezzi navali impiegati)	X	
Emissione di rumore in ambiente sottomarino (mezzi navali impiegati)		X
CHIUSURA TEMPORANEA O MINERARIA DEL POZZO		
Emissione di rumore in ambiente aereo (dal Jack-Up)	X	
Emissione di rumore in ambiente sottomarino (dal Jack-Up)		X
Emissione di rumore in ambiente aereo (mezzi navali impiegati)	X	
Emissione di rumore in ambiente sottomarino (mezzi navali impiegati)		X
RIMOZIONE DELLA PIATTAFORMA		
Emissione di rumore in ambiente aereo (dal Jack-Up)	X	
Emissione di rumore in ambiente sottomarino (dal Jack-Up)		X
Emissione di rumore in ambiente aereo (mezzi navali impiegati)	X	
Emissione di rumore in ambiente sottomarino (mezzi navali impiegati)		X

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sulla componente è considerata, fin dalla fase di valutazione preliminare,

non significativa. In particolare, sono state stimate come non significative le emissioni sonore in ambiente aereo, dato che:

- l'intervento sarà effettuato in mare, ad una distanza di oltre 7 km dalla costa (centro abitato di Ortona);
- lungo il tratto di costa antistante l'area di intervento risultano presenti intense attività antropiche (porto commerciale di Ortona, ferrovia, viabilità costiera, autostrada).

Si ritiene quindi che l'eventuale contributo che le attività in progetto possano apportare all'esistente clima acustico costiero sia del tutto trascurabile e comunque influenzato dalle condizioni anemologiche locali (presenza/assenza e direzione del vento).

Inoltre, il traffico marittimo legato ai mezzi di supporto, in ingresso e uscita dal porto di Ortona, sarà generalmente limitato ad un viaggio al giorno per mezzo e pertanto ritenuto non significativo e non oggetto di ulteriori valutazioni.

Si evidenzia ad ogni modo che durante lo svolgimento di tutte le attività in progetto saranno previsti livelli di emissioni acustiche in atmosfera conformi a quanto stabilito dalla normativa in materia di tutela della salute dei lavoratori.

Nei paragrafi successivi si riporta la caratterizzazione della componente (Paragrafo 7.2), evidenziandone gli eventuali elementi di sensibilità e identificando i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto (Paragrafo 7.3). La valutazione degli impatti ambientali, unitamente alle misure mitigative che si prevede di adottare, è riportata al Paragrafo 7.4.

7.2 Descrizione e Caratterizzazione

7.2.1 Aspetti Generali sulla Propagazione del Suono in Mare

Il suono in ambiente marino si propaga ad una velocità pari a circa 1,500 m/s, circa 4 volte superiore alla velocità di propagazione del suono in atmosfera (circa 340 m/s). La velocità del suono in mare è funzione della densità dell'acqua e quindi della sua temperatura, salinità e pressione (e quindi della profondità) (Bradley e Stern, 2008).

Il livello sonoro, o Livello di Pressione Sonora (SPL) è espresso in decibel (dB) che costituiscono una misura relativa di pressione sonora riferita al limite inferiore di udibilità (corrispondente in aria a 0 dB). I livelli sottomarini in dB sono riferiti al valore di 1 μ Pa. L'ampiezza e l'energia del livello SPL possono essere descritte con diverse grandezze (UNEP-CBD, 2012):

- Peak (o "0 to Peak"): massimo incremento in pressione rispetto al valore ambiente, utilizzato per rumori che presentano un picco caratteristico (es: rumori impulsivi con forma asimmetrica);
- Peak-to-Peak: differenza tra i massimi di pressione negativa e positiva dell'onda sonora, generalmente utilizzata per descrivere suoni brevi e con elevata intensità;
- RMS ("Root Mean Square"): calcolato come radice della media quadratica della pressione delle onde. Tale valore dipende dalla durata dell'analisi e può comportare una sottostima dei rischi di trauma acustico (i valori di un segnale continuo espressi in RMS o picco differiscono per 10-12 dB);

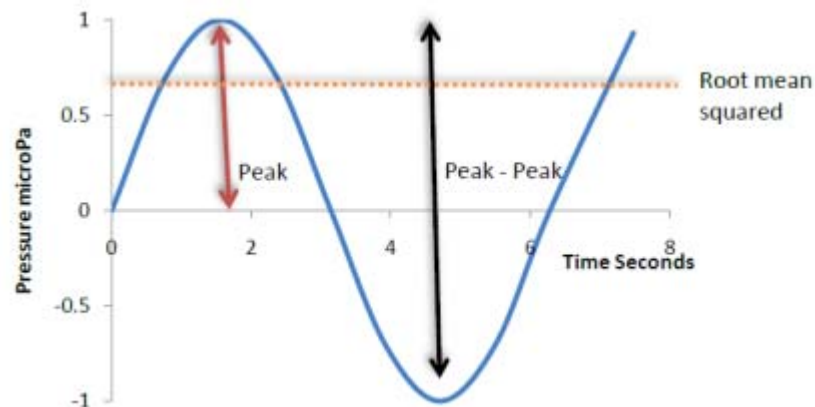


Figura 7.1: Rappresentazione Grandezze Peak, Peak-to-Peak e RMS per Onda Sinusoidale in Diagramma Pressione (μPa) Tempo (s) (DEEC-UK, 2011)

- Spettro Sonoro: fornisce informazioni sul contenuto in frequenza del suono. La larghezza di banda ("Bandwidth") descrive il range di frequenza del suono; una larghezza di banda normalizzata a 1 Hz costituisce pratica comune nell'analisi matematica del suono, mentre la larghezza in 1/3 di ottava è impiegata nell'analisi fisica;
- Sound Exposure Level ("SEL") è una misura dell'energia del suono che dipende da ampiezza e durata. Si impiega generalmente nell'analisi predittiva dell'effetto fisiologico del rumore. Il relativo valore viene espresso in Pa^2s o in dB riferito ad un livello di energia acustica di riferimento;
- Transmission Loss ("TL") riguarda la perdita di potenza acustica al crescere della distanza dalla sorgente sonora. In condizioni ideali (assenza di riflessione e ostacoli) la pressione sonora diminuisce con l'inverso della distanza ($1/r$, dove r rappresenta la distanza dalla sorgente). In condizioni reali l'effetto della stratificazione dell'acqua marina e la topografia del fondale possono comportare situazioni complesse;
- Source Level ("SL"): descrive il livello di pressione sonora riferito alla distanza nominale di 1 m dalla sorgente.

Il decadimento del suono in mare è strettamente correlato alla morfologia del fondale e alle caratteristiche chimico fisiche della massa d'acqua, nonché dalle caratteristiche della sorgente. In generale, in mare, mentre i rumori ad alta frequenza hanno una capacità di propagazione molto bassa (un rumore emesso ad una frequenza di 100,000 Hz, perde 36 dB di intensità per km), quelli a bassa frequenza (inferiore ad 1,000 Hz) mantengono valori di intensità molto elevati ed hanno una bassa decrescita con la distanza (Roussel, 2002).

Per fornire una valutazione dell'interferenza del rumore in mare e dell'impatto sui mammiferi marini e sulla fauna marina in generale è necessario innanzitutto identificare il livello di rumore prodotto dalle singole sorgenti e la variazione del suono con la distanza.

Nel caso di una sorgente in mare, la propagazione sonora e l'attenuazione del rumore sono condizionate da molti fattori, tra i quali le variazioni o le condizioni di disomogeneità della temperatura, della salinità dell'acqua e della profondità.

Il suono proveniente da una sorgente può propagarsi attraverso l'acqua sia direttamente, sia attraverso rimbalzi multipli tra la superficie ed il fondale, sia lateralmente attraverso le rocce del fondale per riemergere nell'acqua ad una certa distanza dalla sorgente. Rifrazione ed assorbimento favoriscono inoltre la deformazione delle onde sonore, determinando una variazione estremamente complessa della forma d'onda durante la propagazione.

Le valutazioni riportate nei successivi paragrafi sono state effettuate sulla base della letteratura scientifica disponibile in materia.

7.2.2 Sorgenti di Rumore in Mare

L'ambiente marino è caratterizzato da un rumore di fondo generato da processi naturali di natura fisica come il movimento dell'acqua, il vento e le onde, le attività vulcaniche e i terremoti, o di natura biologica come i sistemi di comunicazione dei mammiferi marini e dei pesci.

Oltre al rumore naturale, il mare è interessato da sorgenti di rumore antropogeniche quali ad esempio (Simmonds M. et al., 2004):

- traffico marittimo: genera rumori derivanti dai propulsori, dai macchinari e dal passaggio degli scafi nell'acqua. La maggior parte delle imbarcazioni ha un range di basse frequenze, meno di 1kHz, che coincidono con le frequenze usate dalle balene per la comunicazione ed altre attività biologiche;
- rilevamenti sismici: durante le prospezioni sismiche il suono ad alta intensità e bassa frequenza è diretto attraverso la crosta terrestre e riflesso dai diversi strati geologici. Ogni sorgente sismica lavora ad intensità e frequenze diverse;
- industria del gas e del petrolio: i rumori generati da queste attività sono sia dovuti all'aumento del traffico marittimo, sia al rilevamento sismico (vedi punti precedenti) ma anche all'installazione delle strutture di perforazione e produzione e a tutte le attività connesse;
- ricerca in ambito marino;
- attività militari: i mezzi militari usualmente utilizzano i sonar. Questi sistemi emettono suoni ad impulsi brevi e sono progettati per focalizzare la maggior quantità possibile di energia in coni ristretti.

Facendo riferimento all'industria del petrolio e del gas, le fonti di rumore sottomarino possono essere di tipo continuo o impulsivo (a seconda della modalità con cui vengono generate) e presentare una durata variabile (giorni, settimane) o permanente (anni), come illustrato nella seguente Tabella 7.2, nella quale sono state evidenziate le attività previste nel progetto in esame.

Tabella 7.2: Attività e rispettive Sorgenti di Rumore associate all'Industria del Petrolio e del Gas (Simmonds M. et al., 2004)

Attività		Sorgente	Tipologia di Sorgente	Durata (Duty cycle)
Esplorazione	Prospezioni sismiche	Air guns + Seismic vessel	Impulsiva + continua	Transitoria (settimane)
	Perforazione	Macchinari	Continua	Transitoria (settimane)
	Trasporto (attrezzatura e personale)	Elicotteri + Imbarcazioni di supporto	Continua	Transitoria (giorni, settimane)
Installazione	Pile driving	Pile driver + Imbarcazioni di supporto	Impulsiva + continua	Transitoria (settimane)
	Pipe-laying	Pipe laying vessel + support	Continua	Transitoria (settimane)
	Trenching	Trenching vessel + support	Continua	Transitoria (settimane)
	Trasporto (attrezzatura)	Elicotteri + Navi	Continua	Transitoria

Attività		Sorgente	Tipologia di Sorgente	Durata (Duty cycle)
	e personale)			(settimane)
Produzione	Perforazione	Macchinari	Continua	Permanente (anni)
	Generazione di energia	Turbine a gas, generatori	Continua	Permanente (anni)
	Pompaggio	Pompe, separatori	Continua	Permanente (anni)
	Trasporto (attrezzatura e personale)	Elicotteri + Imbarcazioni di supporto	Continua	Transitoria (giorni, settimane)

La maggior parte delle sorgenti di rumore in quest'ambito possono essere, in particolare, associate a (Simmonds M. et al., 2004):

- macchinari (motori diesel, generatori, pompe, ecc.), che durante il loro funzionamento trasmettono vibrazioni alla struttura della piattaforma e di conseguenza producono rumore subacqueo;
- eliche (navi di supporto, ecc.) attraverso il fenomeno della cavitazione;
- eccitazione idrodinamica delle strutture causato dal flusso dell'acqua (flusso turbolento);
- fonti di rumore di tipo impulsivo (battipali, ecc.).

Nella figura seguente sono schematizzate le suddette sorgenti e le cause di rumore subacqueo, con riferimento all'industria del petrolio e del gas (Simmonds M. et al., 2004).

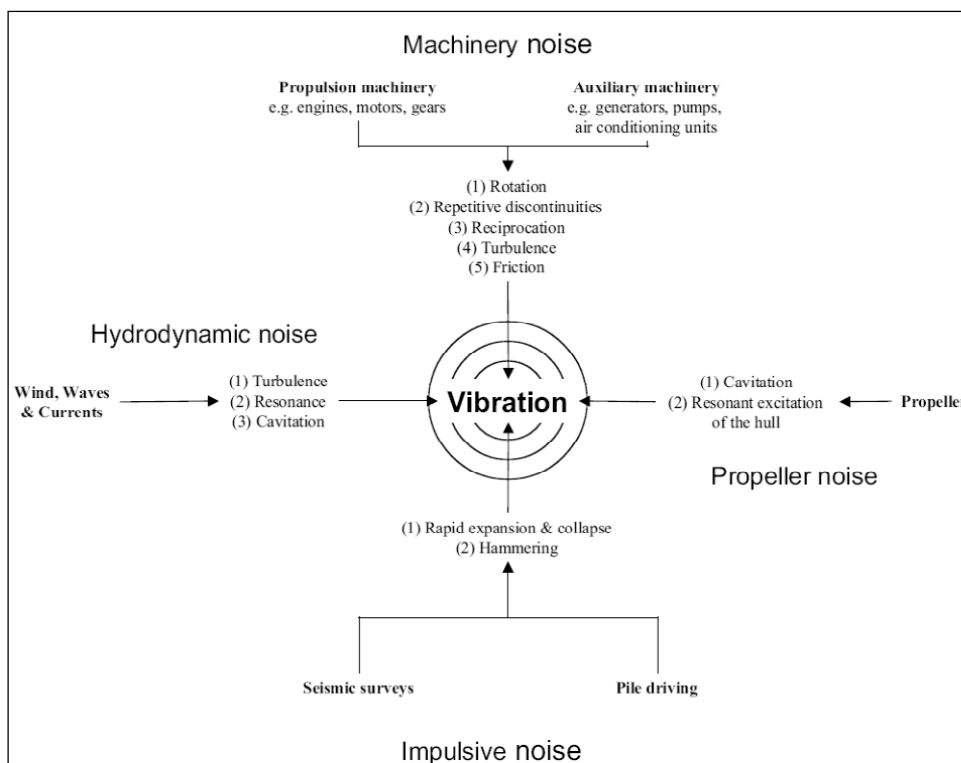
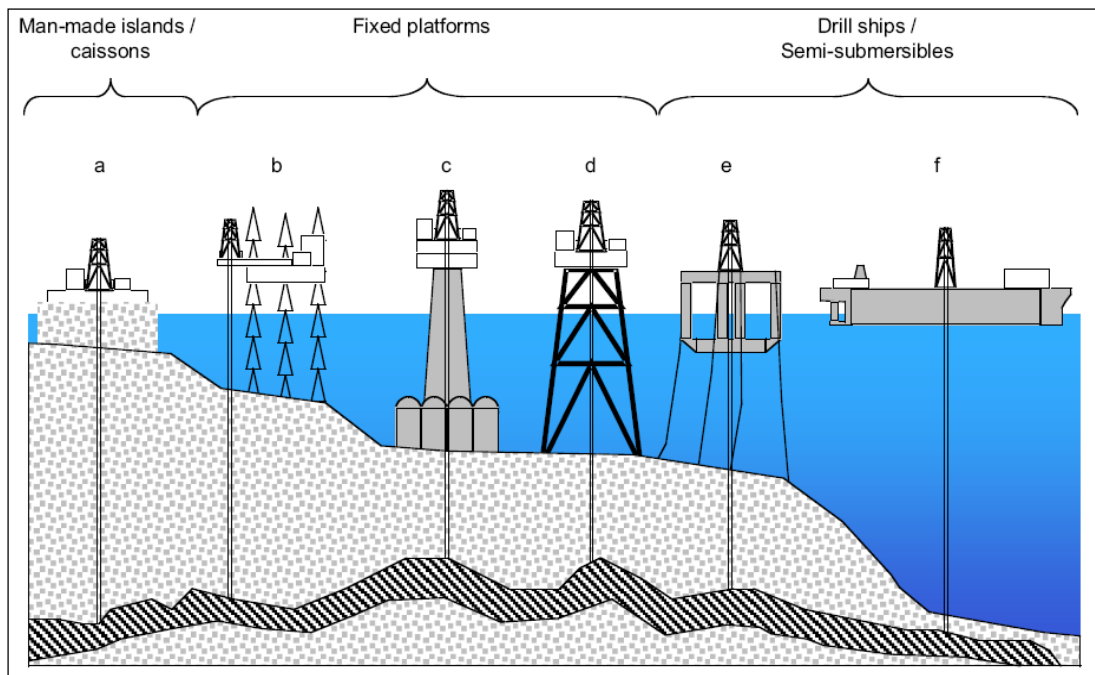


Figura 7.2: Sorgenti e Cause di Rumore Subacqueo associate all'Industria del Petrolio e del Gas (Simmonds M. et al., 2004)

Per quanto concerne, nello specifico, il rumore associato all'utilizzo di impianti di perforazione e piattaforme, si evidenzia innanzitutto che le tipologie normalmente impiegate presentano forme e dimensioni varie.

Esse si dividono in tre categorie generali (si veda la figura seguente):

- isole/cassoni artificiali;
- piattaforme fisse (inclusa la tipologia Jack-Up);
- navi preposte ad attività di perforazione e rig semi-sommersi.



Note:

- (a) Man-made island
- (b) Jack-Up rig
- (c) Gravity based structure
- (d) Metal jacket
- (e) Semi-submersible rig
- (f) Drill ship

Figura 7.3: Tipologie più comuni di Impianti di Perforazione e Piattaforme (Simmonds M. et al., 2004)

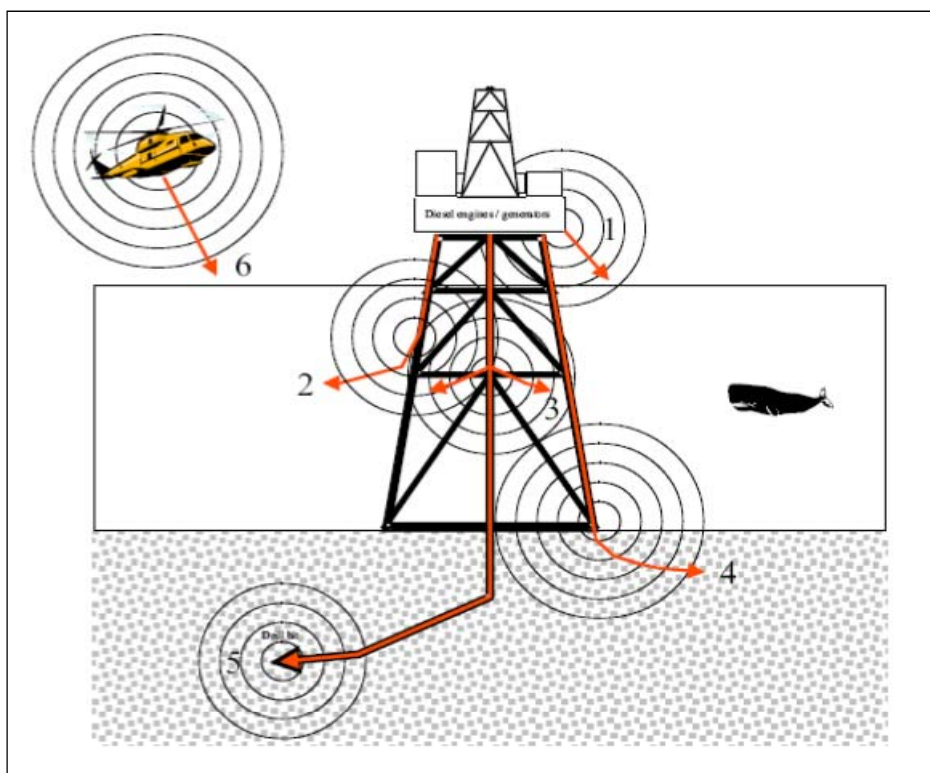
Le caratteristiche di tali strutture (design e materiali) e le condizioni oceanografiche locali (temperatura, salinità e pressione) influenzano sia la propagazione del suono nella colonna d'acqua che l'intensità con cui esso viene trasmesso. Generalmente maggiore è la superficie a contatto con l'acqua, maggiore è il rumore trasmesso, per cui le navi preposte ad attività di perforazione, le installazioni di tipo FPSO (Floating Production Storage and Offloading) e le installazioni semi-sommerse trasmettono più rumore nella colonna d'acqua rispetto alle piattaforme fisse (quest'ultima tipologia è quella prevista nel presente progetto) e alle isole artificiali.

Per quanto concerne gli elementi che producono il moto di rotazione, essenzialmente costituiti da motori di elevata potenza, si evidenzia che le tavole rotary risultano più rumorose rispetto ai top drive (di previsto impiego nel progetto).

Le strutture possono, inoltre, essere dotate di sistemi in grado di contenere le vibrazioni o deflettori in grado di direzionare le emissioni sonore verso l'atmosfera.

Nella figura seguente sono schematizzate le fonti di rumore associate a una piattaforma fissa (Simmonds M. et al., 2004), cui si assimila la piattaforma tipo Jack-Up di previsto utilizzo, costituite da:

- scarichi di fumi da motori diesel/generatori;
- vibrazioni in acqua attraverso le gambe della piattaforma;
- vibrazioni in acqua legate alla batteria di perforazione/conductor;
- vibrazioni verso il fondale;
- vibrazioni dello scalpello di perforazione attraverso il fondale;
- rumori da traffico associato (limitate alle imbarcazioni previste nel progetto in esame).



Note:

- (1) Scarico fumi motori diesel/generatori
- (2) Vibrazioni in acqua attraverso le gambe della piattaforma
- (3) Vibrazioni attraverso drill string e casing
- (4) Vibrazioni verso il fondale
- (5) Vibrazioni dello scalpello di perforazione
- (6) Rumore da elicotteri e imbarcazioni

Figura 7.4: Trasmissione del Suono associato a una Piattaforma Fissa (Simmonds M. et al., 2004)

Nelle seguenti tabelle sono riportati i livelli di rumore tipici associati a varie attività dell'industria del petrolio e del gas, rispettivamente per sorgenti di tipo impulsivo (Tabella 7.3) e per sorgenti di tipo continuo (Tabella 7.4).

Tabella 7.3: Emissioni Sonore per Attività Associate all'Industria del Gas e del Petrolio - Sorgenti di Tipo Impulsivo (Estratto da Simmonds M. et al., 2004)

TRANSIENT NOISE SOURCES	SOURCE LEVELS, dB re 1µPa-m							HIGHEST LEVEL	
	Broad-band	1/3rd octave band centre frequencies [kHz]						1/3rd octave band	
	(0.045-7.07 kHz)	0.05	0.1	0.2	0.5	1	2	Freq. [kHz]	Level [dB]
AIRCRAFT									
Helicopter fly over @ 305m (Sikorsky-61)	108	97	94	97	97	91	88	25	98
Helicopter fly over (Bell 212)	162	154	155	151	145	142	142	16	159
Helicopter takeoff (Super Puma)	-	112	96	85	88	88	85	20	109
Helicopter flyover @ 305m (Super Puma)	-	98	96	85	88	88	85	20	109
SEISMIC SURVEYS									
Airgun or airgun array	216	210	209	199	184	191	178	50	210
Vibroseis on ice	210	203	198	194	188	177	168	125	204
EXPLOSIVES									
0.5 kg TNT	Peak 267	-	-	-	-	-	-	21	-
2 kg TNT	Peak 271	-	-	-	-	-	-	13	-
20 kg TNT	Peak 279	-	-	-	-	-	-	6	-
PILE DRIVING									
Pile driving on Scotian Shell	165	134	145	158	154	141	136	250	159

Tabella 7.4: Emissioni Sonore per Attività Associate all'Industria del Gas e del Petrolio - Sorgenti di Tipo Continuo (Estratto da Simmonds M. et al., 2004)

CONTINUOUS NOISE SOURCES	SOURCE LEVELS, dB re 1µPa-m							HIGHEST LEVEL	
	Broad-band	1/3rd octave band centre frequencies [kHz]						1/3rd octave band	
	(0.045-7.07 kHz)	0.05	0.1	0.2	0.5	1	2	Freq. [kHz]	Level [dB]
VESSELS UNDERWAY									
Tug & Barge (18 km/h)	171	143	157	157	161	156	157	630	162
5-m Zodiac	156	128	124	148	132	132	138	6300	152
Supply ship (Kigoriak)	181	162	174	170	166	164	159	100	174
Large tanker	186	174	177	176	172	169	166	100 & 125	177
DRILLSHIPS, RIGS, PLATFORMS									
Kulluk (45-1,780 Hz)	185	174	172	176	176	168	-	400	177
Canmar Explorer II	174	162	162	161	162	156	148	63	167
Jack-Up rig during drilling (Sedco J)	59	55.9	54	55.6	46.9	-	-	16	62.5
DREDGING									
Aquarius (45-890 Hz)	185	170	177	177	171	-	-	160	178
Beaver Mackenzie (45-890 Hz)	172	154	167	159	158	-	-	100	167

Si riportano, inoltre, ulteriori valori di rumore antropogenico indicati nella pubblicazione dell'UNEP-CBD (Convention on Biological Diversity) "Scientific Synthesis on the Impacts of Underwater Noise on Marine and Coastal Biodiversity and Habitats" (UNEP-CBD, 2012).

Tabella 7.5: Sorgenti antropogeniche di Rumore in Mare (UNEP-CBD, 2012)

Sound Source	Source Level (dB re 1 µPa-m)	Bandwidth (Hz)	Major amplitude (Hz)	Duration (ms)	Directionality
Ship shock trials (10000 lb explosive)	304	0.5 - 50	-	2,000	Omni
TNT	272 - 287 Peak	2 - 1,000	6 - 21	~ 1 - 10	Omni
Air-gun array	260 - 262 Peak to Peak	10 - 100,000	10 - 120	30 - 60	Vertically focused
Military sonar mid-frequency	223 - 235 Peak	2,800 - 8,200	3,500	500 - 2,000	Horizontally focused
Pile driving	228 Peak / 243 - 257 Peak to Peak	20 - >20,000	100 - 500	50	Omni
Military sonar low-frequency	235 Peak	100 - 500	-	600 - 1,000	Horizontally focused
Echosounders	235 Peak	Variable	Variable 1,500 - 36,000	5 - 10	Vertically focused
ADDs / AHDs	132 - 200 Peak	5,000 - 30,000	5,000 - 30,000	Variable 15 - 500	Omni
Large vessels	180 - 190 rms	6 - > 30,000	> 200	CW	Omni
Small boats and ships	160 - 180 rms	20 - > 1,000	> 1,000	CW	Omni
Dredging	168 - 186 rms	30 - > 20,000	100 - 500	CW	Omni
Drilling	145 - 190 rms	10 - 10,000	< 100	CW	Omni
Acoustic telemetry SIMRAD HTL 300	190	25,000 - 26,500	-	CW	90 x 360°
Wind turbine	142 rms	16 - 20,000	30 - 200	CW	Omni
Tidal and wave energy	165 - 175 rms	10 - 50,000	-	CW	Omni

Note:

Omni: Omnidirectional

CW: Continuous Wave

ADD Acoustic Deterrent Device; AHD Acoustic Harassment Device: si tratta di sistemi impiegati per allontanare volontariamente (tramite azione di disturbo acustico) specie indesiderate

7.2.3 Impatto del Rumore Antropogenico sui Mammiferi Marini

7.2.3.1 Considerazioni Generali

I mammiferi marini e in particolare i cetacei sono animali straordinariamente adattati alle proprietà fisiche del suono in mare. Essi, vivendo in un mezzo che trasmette poco la luce ma in cui il suono si propaga bene e velocemente, anche a grandi distanze, hanno sviluppato un'elevata capacità nel produrre emissioni sonore non solo per comunicare ma anche per investigare l'ambiente, individuare le prede ed evitare gli ostacoli.

Tuttavia, l'ambiente marino, caratterizzato da un rumore di fondo al quale i cetacei sono naturalmente abituati, può essere soggetto a modifiche delle proprie condizioni naturali a causa del rumore antropogenico, ossia dal rumore generato da attività antropiche svolte in mare o in prossimità delle aree costiere. Tali perturbazioni di natura antropica indotte nell'ambiente marino possono determinare una serie di effetti sui Cetacei.

In generale, un suono a basso livello che può essere udibile dagli animali può non produrre alcun effetto visibile, ma all'aumentare del livello, il suono può causare disturbo e indurre l'allontanamento o altre modifiche del comportamento del soggetto colpito. In più, se gli animali, per qualunque ragione, non possono evitare la fonte di rumore, possono essere esposti

a condizioni acustiche tali da produrre effetti negativi che possono andare dal disagio e stress fino al danno acustico vero e proprio con perdita di sensibilità uditiva, temporanea o permanente (CIBRA, 2010).

A conferma di quanto detto, alcuni studi hanno evidenziato che, a seconda del sottordine di appartenenza (Misticeti o Odontoceti), i Cetacei utilizzano il suono in maniera differente per le diverse funzioni biologiche e reagiscono al rumore antropogenico con risposte comportamentali che variano in base all'intensità e alla frequenza dei suoni percepiti (Simmonds et al., 2004). Le funzioni per le quali i Cetacei utilizzano il suono, sono:

- ecolocalizzazione;
- navigazione;
- comunicazione;
- caccia;
- vocalizzazione.

In generale, maggiori sono le dimensioni dell'animale, minori sono le frequenze utilizzate. Ad esempio, i misticeti producono i segnali dominanti al di sotto di 1 kHz, mentre gli odontoceti di piccole dimensioni, come la Stenella ed il Delfino comune, utilizzano segnali anche superiori ai 80 kHz. Gli odontoceti di medie dimensioni, come il Tursiopo, emettono suoni con frequenze comprese tra 40 ed 80 kHz (Roussel, 2002).

7.2.3.2 Effetti del Rumore Antropogenico sui Mammiferi Marini

Poiché la produzione del suono nei mammiferi marini è parte integrante dell'etologia delle specie, l'interferenza con queste funzioni comunicative è considerata particolarmente negativa.

Il rumore antropogenico, che può essere acuto e impulsivo (per esempio causato da un test sonar, un'esplorazione geofisica o un battipalo) oppure diffuso e continuo (ad esempio dovuto al traffico navale o alla somma di un grande numero di fonti in continuo movimento) può avere diversi tipi d'impatti sui cetacei (Roussel, 2002). Tali impatti possono essere:

- fisici:
 - non uditivi (danni al tessuto del corpo, danni dovuti alla creazione di bolle),
 - uditivi (grandi danni agli apparati uditivi, temporaneo o permanente spostamento della soglia di udibilità).
- Il rapido cambiamento di pressione causato da un rumore intenso può causare un danno fisiologico. I danni possono classificarsi in letali e sub-letali. Gli effetti letali sono quelli che danno come risultato l'immediata morte o la seria debilitazione dell'animale. Gli effetti sub-letali si hanno quando l'intensità sonora eccede la tolleranza dell'orecchio e il danno uditivo causato può portare indirettamente alla morte dell'animale a causa dell'incapacità di cacciare, orientarsi ed evitare ostacoli.
- Questo danno non dipende dalla durata dell'evento quanto dalla sua intensità.
- Con riferimento all'udito, l'effetto fondamentale di un trauma acustico è la diminuzione della capacità uditiva che si manifesta come innalzamento della soglia di sensibilità, che corrisponde ad una perdita di sensibilità uditiva. Le perdite di capacità uditive sono generalmente classificate come innalzamento temporaneo (TTS - Temporary threshold Shift) o permanente (PTS - Permanent Threshold Shift) del livello di soglia. Poiché l'intensità e la durata dell'esposizione possono agire sinergicamente per aumentare il danno all'udito, le esposizioni lunghe o ripetute a livelli che per brevi durate provocano TTS possono anche produrre una perdita uditiva permanente (PTS). Questo significa che sia il livello che la durata di esposizione possono condurre al danno acustico (CIBRA, 2010). L'esposizione al rumore può avere un effetto anche se al di sotto dei livelli che provocano perdita di sensibilità uditiva.

- Le soglie uditive dei mysticeti non sono ancora state misurate direttamente, non potendo essere studiati in cattività a causa delle loro dimensioni. Comunque la soglia di risposta a bande limitate di suoni ha provveduto ad informazioni limitate circa le loro capacità.
- Da alcune ricerche che sono state fatte sugli odontoceti, è risultato che la perdita di udito indotta dal rumore è possibile se gli individui vengono esposti a rumori che possono sentire bene. Comunque, i rumori necessari per produrre una perdita temporanea di sensibilità (TTS) sono relativamente alti;
- percettivi:
 - mascheramento nella comunicazione all'interno della specie,
 - mascheramento nella comunicazione tra le specie,
 - interferenza con la capacità di interpretare acusticamente l'ambiente.
- Il mascheramento è l'incremento della soglia uditiva di un suono dovuto alla presenza di un altro suono. I mammiferi marini usano il suono per cacciare, per navigare e per altre importanti funzioni. Perciò il mascheramento o la distorsione di questi suoni biologicamente importanti può avere un grande impatto sull'efficienza di comunicazione e su alcune attività fisiologiche dei cetacei.
- Il mascheramento può avvenire se gli animali sono esposti ad un costante rumore a banda larga come potrebbe essere quello di una nave.
- Un rumore può causare mascheramento di un segnale di riferimento, se giace entro una banda critica vicina alla frequenza del segnale o è d'intensità superiore. La larghezza di banda critica cresce per le basse frequenze cosicché i segnali a bassa frequenza sono più efficacemente schermati che quelli ad alta frequenza. Tale fenomeno ha comunque un effetto temporaneo di durata pari a quella dell'evento che ha generato il fenomeno.
- In alcuni cetacei è stato osservato un comportamento anti-mascheramento per esempio le balene grigie modificano i loro segnali per ottimizzare la trasmissione e la ricezione;
- comportamentali:
 - brusca interruzione del normale comportamento (comportamento sensibilmente diverso per un certo periodo di tempo),
 - modifica del comportamento (il comportamento rimane uguale ma meno efficiente),
 - cambiamento della zona (breve o lungo termine).
- Il disturbo che possono causare stimoli esterni può portare a cambiamenti sia fisiologici che biologici (risposta comportamentale). Tale risposta non è sempre ben individuabile visto che non è ben chiaro, ad esempio, se all'avvicinamento di una nave ciò che infastidisce maggiormente l'animale sia il rumore provocato dalla nave o la sua presenza.
- Paura e cambiamenti nel comportamento vocale sono stati osservati sia nei mysticeti che negli odontoceti a distanze dalla sorgente del suono anche di decine e centinaia di chilometri.
- La risposta comportamentale della balena grigia è quella meglio studiata. Le risposte osservate sono state molto varie: aumento del tempo d'immersione, nessuna variazione di respirazione e una diminuzione della velocità di crociera in funzione della taglia della nave.
- La risposta comportamentale della balenottera all'avvicinamento di una nave è stata: interruzione del nutrimento, aumento della velocità di crociera.

- Anche le orche, all'avvicinarsi di una nave, aumentano la velocità e si dirigono in mare aperto.
- Anche questo disturbo è legato alla durata dell'evento;
- cronici:
 - diminuzione della probabilità di sopravvivenza dell'individuo,
 - aumento della vulnerabilità alle malattie,
 - ipersensibilità agli stress,
 - abitudine al rumore (causa il non allontanamento dell'animale dalla fonte del rumore che continua così a danneggiarlo);
- effetti indiretti:
 - ridotta disponibilità di prede,
 - aumento della vulnerabilità alla cattura e ad altri rischi, come la collisione con equipaggiamenti per la pesca.

Nel seguito, si riporta una tabella sintetica delle tipologie di effetti sopra descritti (Jasny et al., 2005 in ISPRA, 2012).

**Tabella 7.6: Potenziale Impatto del Rumore in Ambiente Marino
(Jasny et al., 2005 in ISPRA, 2012)**

Impatto	Tipologia di danno	
Fisiologico	Non Uditivo	Danni ai tessuti corporei (emorragie interne, rottura del tessuto polmonare) Embolia (e altri sintomi legati alla malattia da decompressione)
	Uditivo	Danni al sistema uditivo (rottura della finestra ovale o rotonda alla soglia dell'orecchio interno che può risultare letale; rottura del timpano) Effetti vestibolari (vertigini, disorientamento, perdita dell'equilibrio) Diminuzione permanente della capacità uditiva (PTS - innalzamento permanente del livello di soglia) Diminuzione temporanea della capacità uditiva (TTS - innalzamento temporaneo del livello di soglia)
	Legato allo stress	Vitalità compromessa degli individui Soppressione del sistema immunitario e maggiore vulnerabilità a malattie Diminuzione del tasso riproduttivo
Comportamentale	Spiaggiamento Interruzione di comportamenti abituali (alimentazione, riproduzione, etc.) Perdita di efficienza nell'accoppiamento (richiami meno efficienti) e nell'alimentazione (immersioni meno produttive) Antagonismo nei confronti di altri animali Allontanamento dall'area (a breve o lungo termine)	
Percettivo	Mascheramento dei segnali acustici necessari alla comunicazione con gli altri membri della stessa specie Mascheramento di altri suoni biologicamente importanti, come quelli emessi dai predatori Interferenza con la capacità di ecolocalizzazione	
Cronico	Impatti cumulativi e sinergici Ipersensibilità al rumore Assuefazione al rumore (gli animali rimangono nelle vicinanze di livelli di suono dannosi)	
Effetti Indiretti	Degradazione della qualità e della disponibilità di habitat Disponibilità ridotta di prede	

7.2.3.3 Livelli Soglia di Esposizione

Southall et al. (2007) hanno pubblicato uno studio volto a valutare i livelli di esposizione al rumore al di sopra dei quali sono attesi effetti negativi sui vari gruppi di mammiferi marini. Nell'ambito dello studio sono state considerate le seguenti categorie di effetti:

- danni;
- disturbi comportamentali.

I livelli di soglia proposti sono stati ulteriormente classificati in base alle capacità funzionali di udito dei diversi gruppi di mammiferi marini e alle diverse categorie di suoni di origine antropica tipici delle attività offshore.

In particolare, per quanto concerne le categorie di suono di natura antropica, la ricerca ha identificato le seguenti tipologie:

- impulso singolo (esplosioni singole; boom sonici; impulsi singoli di airgun, watergun, pile strike o sparker; suono singolo di alcuni sonars ed ecoscandagli);
- impulso multiplo (esplosioni in serie; impulsi in serie sequenziali di airgun, watergun, pile strikes o sparker; alcuni tipi di sonar attivi; alcuni segnali emessi dagli ecoscandagli);
- non impulsivo (transiti di navi/elicotteri; perforazioni; varie operazioni industriali; determinati sistemi sonar; dissuasori acustici; sorgenti per la tomografia acustica; alcuni segnali emessi dagli ecoscandagli).

In merito alle capacità uditive funzionali dei mammiferi marini, invece, sono state definite le seguenti categorie:

- cetacei sensibili alle basse frequenze (misticeti);
- cetacei sensibili alle medie frequenze (odontoceti);
- cetacei sensibili alle alte frequenze (odontoceti);
- pinnipedi in acqua;
- pinnipedi in aria.

Con riferimento ai soli cetacei, nella tabella seguente sono riportati, per ciascuna categoria sopra citata, le bande uditive stimate e i generi rappresentati per ciascun gruppo. Nella tabella seguente sono evidenziate le specie più comuni nell'area d'intervento (Tursiops, Stenella).

Tabella 7.7: Capacità Uditive Funzionali dei Cetacei (Southall et al., 2007)

Gruppo Funzionale	Uditivo	Ampiezza di Banda Stimata	Generi rappresentati (Numero di specie/ sottospecie)
Cetacei sensibili alle basse frequenze (Mlf)		7 Hz - 22 kHz	Balaena, Caperea, Eschrichtius, Megaptera, Balaenoptera (13 specie/sottospecie)
Cetacei sensibili alle medie frequenze (Mmf)		150 Hz - 160 kHz	Steno, Sousa, Sotalia, Tursiops, Stenella, Delphinus, Lagenodelphis, Lagenorhynchus, Lissodelphis, Grampus, Peponocephala, Feresa, Pseudorca, Orcinus, Globicephala, Orcaella, Physeter, Delphinapterus, Monodon, Ziphius, Berardius, Tasmacetus, Hyperoodon, Mesoplodon (57 specie/sottospecie)
Cetacei sensibili alle alte frequenze (Mhf)		200 Hz - 180 kHz	Phocoena, Neophocaena, Phocoenoides, Platanista, Inia, Kogia, Lipotes, Pontoporia, Cephalorhynchus (20 specie/sottospecie)

In base a quanto definito dagli studi condotti da Southall et al. (2007), il criterio minimo di esposizione per il danno è il livello per il quale si stima che una singola esposizione possa provocare una perdita uditiva permanente o Permanent Threshold Shift (PTS).

Nelle seguenti tabelle sono riportati i livelli di rumore che inducono reazioni comportamentali (Southall et al., 2007) ed i livelli di soglia proposti per categorie di cetacei esposti a eventi di rumore discreti (esposizione sia singole che multiple in un periodo di 24 h). Si precisa che tali valori sono stati oggetto di integrazione nell'ambito del rapporto tecnico redatto da ISPRA, nel Maggio 2012, intitolato "Valutazione e mitigazione dell'impatto acustico dovuto alle prospezioni geofisiche nei mari italiani". Tale documento è stato elaborato in seguito ad una specifica richiesta della Commissione Tecnica di Valutazione Ambientale (CTVA) del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) con lo scopo di costituire un uno strumento di riferimento per la pianificazione, il modus operandi e la valutazione del rischio associato, in particolare, alle prospezioni geofisiche, con l'obiettivo di minimizzare l'impatto acustico causato da tali attività sull'ambiente marino.

I valori soglia indicati in Tabella 7.8 sono espressi come Livello di Pressione Sonora (SPL), intensità di pressione misurata al ricevitore (RL) o Livello di Esposizione Sonora (SEL) e sono suddivisi per i diversi tipi di suono che originano le prime significative risposte comportamentali nei diversi gruppi di cetacei (Southall et al., 2007; ISPRA, 2012).

Tabella 7.8: Valori Soglia per Mammiferi Marini - Tipologia di Rumore in Grado di Causare le Prime Risposte Significative (Southall et al., 2007; ISPRA, 2012)

Valori Soglia per Diversi Tipi di Rumore Capaci di Causare le Prime Significative Risposte Comportamentali in Diverse Specie di Mammiferi Marini	
Valori soglia per Impulsi singoli (tipo battipali):	
Sound exposure levels SEL: 183 dB re: 1 μ Pa ² -s	
Valori soglia per Impulsi multipli (tipo survey geosismici):	
Cetacei bassa frequenza: 120 dB re: 1 μ Pa RL (RMS/pulse duration)	
Cetacei media frequenza: 90-180 dB re: 1 μ Pa RL (RMS/pulse duration)	
Cetacei alta frequenza: non applicabile	
Valori soglia per rumori non impulsivi (tipo perforazione, navi etc):	
Cetacei bassa frequenza: 100-110 dB re: 1 μ Pa RMS SPL	
Cetacei media frequenza: 110-120 dB re: 1 μ Pa RMS SPL	
Cetacei alta frequenza: 140-150 dB re: 1 μ Pa RMS SPL	

Note: da ISPRA, 2012 (modificato da Southall et al. (2007) pagine 456-460)

In Tabella 7.9 si riportano i valori soglia elaborati per la perdita permanente (PTS) e temporanea (TTS) di sensibilità uditiva (Southall et al., 2007; ISPRA, 2012) e sono evidenziati i valori di interesse.

Tabella 7.9: Valori Soglia per Mammiferi Marini - Tipologia di Rumore in Grado di Causare Perdita Permanente (PTS) e Temporanea (TTS) di Sensibilità Uditiva (Southall et al., 2007; ISPRA, 2012)

		TIPOLOGIA DI SUONO		
		Impulso Singolo	Impulso Multiplo	Non Impulsivo
PTS	Cetacei sensibili alle basse frequenze			
	SPL	230 dB re: 1 μ Pa (peak) (flat)	230 dB re: 1 μ Pa (peak) (flat)	230 dB re: 1 μ Pa (peak) (flat)
	SEL	198 dB re: 1 μ Pa ² -s	198 dB re: 1 μ Pa ² -s	215 dB re: 1 μ Pa ² -s
	Cetacei sensibili alle medie frequenze			

		TIPOLOGIA DI SUONO		
	SPL	230 dB re: 1 μ Pa (peak) (flat)	230 dB re: 1 μ Pa (peak) (flat)	230 dB re: 1 μ Pa (peak) (flat)
	SEL	198 dB re: 1 μ Pa ² -s	198 dB re: 1 μ Pa ² -s	215 dB re: 1 μ Pa ² -s
	Cetacei sensibili alle alte frequenze			
	SPL	230 dB re: 1 μ Pa (peak) (flat)	230 dB re: 1 μ Pa (peak) (flat)	230 dB re: 1 μ Pa (peak) (flat)
	SEL	198 dB re: 1 μ Pa ² -s	198 dB re: 1 μ Pa ² -s	215 dB re: 1 μ Pa ² -s
	TTS	Cetacei sensibili alle basse frequenze		
SPL		224 dB re: 1 μ Pa (peak) (Flat)	224 dB re: 1 μ Pa (peak) (Flat)	224 dB re: 1 μ Pa (peak) (Flat)
SEL		183 dB re: 1 μ Pa ² -s	183 dB re: 1 μ Pa ² -s	195 dB re: 1 μ Pa ² -s
Cetacei sensibili alle medie frequenze				
SPL		224 dB re: 1 μ Pa (peak) (Flat)	224 dB re: 1 μ Pa (peak) (Flat)	224 dB re: 1 μ Pa (peak) (Flat)
SEL		183dB re: 1 μ Pa ² -s	183 dB re: 1 μ Pa ² -s	195 dB re: 1 μ Pa ² -s
Cetacei sensibili alle alte frequenze				
SPL		224 dB re: 1 μ Pa (peak) (Flat)	224 dB re: 1 μ Pa (peak) (Flat)	224 dB re: 1 μ Pa (peak) (Flat)
SEL		183 dB re: 1 μ Pa ² -s	183 dB re: 1 μ Pa ² -s	195 dB re: 1 μ Pa ² -s

Note:

In corsivo i valori proposti da ISPRA (2012) ad integrazione dei valori di Southall et al. (2007) con il chiarimento "dato variabile in funzione della categoria di cetacei, della tipologia di sorgente e della risposta comportamentale degli individui osservati".

7.2.4 Impatto del Rumore Antropogenico su altri Organismi Marini

Nel presente paragrafo vengono forniti alcuni elementi relativi ai possibili impatti dei rumori sottomarini su altre specie marine. In particolare, si è fatto riferimento alle indagini richiamate nel documento "Scientific Synthesis on the Impact of Underwater Noise on Marine and Coastal Biodiversity and habitats", Convenzione sulla Diversità Biologica, UNEP-CBD (2012).

Altri organismi marini sensibili ai rumori sottomarini sono costituiti da:

- rettili marini;
- pesci;
- invertebrati marini.

Le tartarughe marine, in particolare, sono sensibili ai suoni a bassa frequenza nel range 100-1,000 Hz (massima sensibilità tra 200 e 400 Hz). Nel caso di questi organismi gli studi disponibili riguardano l'esposizione a sorgenti di tipo air-gun nel breve periodo. La maggior parte di tali studi ha mostrato una forte risposta iniziale di tipo allontanamento dall'area (avoidance) per livelli maggiori o uguali a 175 dB RMS re 1 μ Pa, mentre esemplari in ambienti confinati hanno mostrato minore risposta alle successive sollecitazioni che potrebbe essere causata da una riduzione della sensibilità (TTS).

L'esposizione nel lungo periodo ad alti livelli di rumore antropogenico a basse frequenze in aree costiere che ne costituiscono l'habitat potrebbe avere effetti sul comportamento e l'ecologia di questi animali.

Per livelli di rumore più bassi, le tartarughe che rimangono in aree interessate da interventi potrebbero mostrare comportamenti anomali che ne riducono la capacità di alimentazione. In ogni caso non si registrano studi sugli effetti a lungo termine di tali comportamenti anomali (UNEP-CBD, 2012).

Anche le ricerche sugli effetti sulla fauna ittica, in particolare allo stato naturale, non risultano affatto sviluppate se confrontate a quelle sui mammiferi marini. In generale i pesci marini sono

sensibili allo stesso range di rumore che causano effetti sui cetacei, sebbene i meccanismi di percezione del rumore siano sostanzialmente diversi. L'impatto di suoni di elevata intensità, in brevi periodi è stato studiato in termini di traumi fisici risultanti e modifiche comportamentali. Nel caso dei pesci, inoltre, è importante considerare gli effetti del rumore sulle uova e sulle larve.

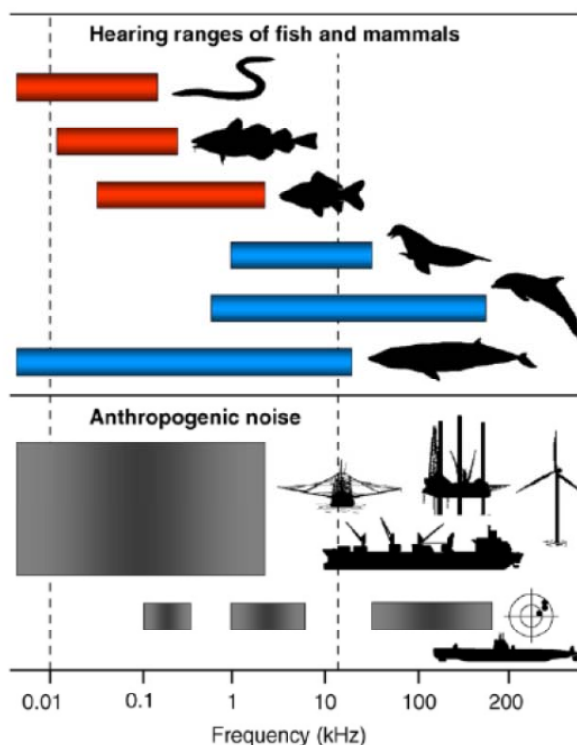


Figura 7.5: Frequenze del Rumore Antropogenico e Sensibilità di Pesci e Mammiferi (UNEP-CBD, 2012, da Slakkeborn, 2010)

Nel complesso, le risposte alle sollecitazioni causate da rumore sottomarino nei pesci possono consistere in (UNEP-CBD, 2012):

- danni ed effetti fisici;
- disturbi comportamentali;
- mascheramento.

I disturbi di tipo fisico possono essere legati alla diminuzione della sensibilità acustica (orecchio interno e linea laterale), ai danni alla vescica natatoria e a embolie per effetto dell'esposizione a rumori di elevata intensità. Disturbi temporanei all'udito sono stati rilevati ad esempio a seguito dell'esposizione prolungata a rumori registrati di traghetti o piccole imbarcazioni; la perdita in sensibilità sembra correlata all'intensità dei rumori in relazione alla soglia di sensibilità a tale frequenza. A frequenze cui i pesci presentano maggiore sensibilità risulta maggiore il disturbo causato da rumori costanti di tipo bianco, su banda larga.

Nel caso di esposizione a air-gun si registrano danni acustici di tipo permanente, mentre alcuni studi indicano danni alla vescica per esposizione a rumori di battipalo. Danni per embolia, in particolare ad occhi e cervello, possono essere causati da rumori ad elevata intensità. Nel caso degli elasmobranchi (es: squali, razze) l'esposizione a battipali potrebbe comportare disturbi di tipo acustico quali perdita di sensibilità (TTS).

Per quanto riguarda i potenziali effetti di un battipalo (colpo singolo) su pesci di piccole dimensioni, Popper (2006) propone, con riferimento ad altri studi su fonti impulsive, un valore

conservativo di SEL pari a 187 dB re 1 μ Pa², con una pressione sonora di 208 dB (peak) re 1 μ Pa @ 10 m dalla sorgente.

Nel caso dei disturbi comportamentali occorre evidenziare che le risposte dei pesci marini possono risultare estremamente varie, fino a non comportare impatto sull'effettivo comportamento di individui o popolazioni. In alcune specie è stato osservato allontanamento in caso di esposizione a rumore da mezzi navali o modifiche nella velocità, immobilizzazione e allontanamento in caso di battitura di pali.

Infine, l'esposizione a rumori può causare interferenza con le comunicazioni di tipo acustico, impiegate da alcune specie di pesci, o con la percezione di prede e predatori nell'ambito marino.

Per gli altri invertebrati marini i pochi studi disponibili riguardano l'impiego di air-gun. La maggiore sensibilità di alcune specie (crostacei, cefalopodi) alle frequenze più basse fa sì che se ne possa ipotizzare sensibilità a sorgenti quali il traffico marittimo e le attività industriali offshore.

7.3 Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza e nel precedente Paragrafo 6.3, sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività a progetto. In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- presenza di mammiferi marini e rettili marini (presenza di aree di riproduzione, nutrizione, rotte migratorie, etc.);
- aree di deposizione e nursery per le risorse ittiche demersali e pelagiche.

Nella seguente tabella è riportata la loro localizzazione nelle aree di interesse.

Tabella 7.10: Rumore, Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori

Descrizione	Relazione con le Opere a Progetto	
	Interferenza Diretta	Distanza Minima
Habitat idoneo alla presenza di Tursiopo e potenzialmente alla Stenella	Potenziale	–
Habitat idoneo alla presenza della Tartaruga Caretta caretta	Potenziale	–
Area di Nursery (Nasello e Scampo) e Zona di Tutela Biologica Fossa di Pomo	–	oltre 70 km
Aree di elevata biomassa di Triglia	Potenziale	–
Area di nursery costiera	Potenziale interferenza nel periodo di fermo fino a Ottobre (fascia entro 4 nm dalla costa)	–

7.4 Valutazione degli Impatti e Misure Di Mitigazione

Nel corso delle attività in progetto sono prevedibili emissioni sonore in ambito sottomarino di tipo:

- impulsivo: legate all'infissione del conductor pipe nell'ambito della fase di perforazione;
- continuo: legate alle varie fasi di progetto (installazione della piattaforma, perforazione, prove di produzione, chiusura temporanea o mineraria del pozzo e rimozione della piattaforma Jack-Up) ed al traffico dei mezzi navali di supporto.

Le attività che comporteranno la maggiore produzione di emissioni sonore sottomarine, per le quali si procederà nei paragrafi seguenti ad effettuare la valutazione dell'impatto sono, in particolare, costituite da:

- infissione del conductor pipe (della durata di circa 1 giorno);
- perforazione del pozzo esplorativo (fasi di preparazione, drilling e logging), in quanto rappresentativa del rilascio di emissioni per un periodo prolungato di tempo;
- presenza dei mezzi navali previsti dal progetto.

La valutazione è stata effettuata sulla base della documentazione bibliografica reperita al riguardo.

7.4.1 Impatto del Rumore Antropogenico sui Cetacei

La ricerca in letteratura di livelli di emissione sonora derivante dalla battitura di pali ha permesso di individuare molteplici fonti bibliografiche in cui vengono riportati soprattutto dati relativi all'industria dell'eolico offshore e di battitura di pali in ambiente aereo su fondali di diverse profondità.

7.4.1.1 Infissione del Conductor

DECC-UK (2011) riporta la seguente tabella relativa alla battitura di pali di diversi diametri in progetti di costruzione offshore.

Tabella 7.11: Livelli di Rumore Sottomarino Caratteristici per Attività di Battitura di Pali (estratti da DECC-UK, 2011)

Piling location and type of pile driving	Pile diameter m	Water depth m	Measurements recorded dB re1µPa@ range	Peak Spectral Level Hz	Sound Exposure Level dB re1µPa ² @ range	Measurement Range kHz	Source Level dB re1µPa@m
Oil and gas construction 'hot-tap' operation	0.75 (100m long)	95	153 dB rms @0.535m 168 dB (0-peak) @ 0.535m	~200 Hz	Not available	Upto 120 kHz	210 dB (0-peak) re 1µPa@1m
Port Construction, 2005	0.9	11	188 dB (0-peak) re 1µPa @340m	Not available	162 dB re 1µPa ² @340m	Not available	Not available
Port Construction, 2005	1.0	11	190 dB (0-peak) re 1µPa @340m	Not available	164 dB re 1µPa ² @340m	Not available	Not available
FINO research platform Germany Pile installation, 2003	1.5	~30	179.5 dB (0-peak) re 1µPa @400m (broadband)	125 Hz	162 dB re 1µPa ² @400m (1/3rd Octave Bands)	0.03-20	228 dB (0-peak) re 1µPa@1m
Beatrice Windfarm, Moray Firth Scotland	1.8 m (x4 piles for steel jacket)	>42	205 dB (peak-peak) re 1µPa @100m (broadband)	Not available	166 dB re 1µPa ² @400m (M-weighted SEL)	1Hz- 170kHz	250 dB (peak-peak) re 1µPa@1m
Alpha Ventus, 2008, windturbine	2.7	28	197 dB (0-peak) re 1µPa @1100m	Not available	199 dB re 1µPa ² @1100m	Not available	Not available
Sky 2000, wind turbine 2002	3	21	196 dB (0-peak) re 1µPa @260m	Not available	170 dB re 1µPa ² @260m	Not available	Not available
Sweden wind turbine, 2000	3	10	205 dB (0-peak) re 1µPa @30m (broadband)	250 Hz	140 and >180 dB re1µPa ² @30m (1/3rd Octave Bands) (Varied)	0.04-16	Not available

Piling location and type of pile driving	Pile diameter m	Water depth m	Measurements recorded dB re 1µPa@ range	Peak Spectral Level Hz	Sound Exposure Level dB re 1µPa ² @ range	Measurement Range kHz	Source Level dB re 1µPa@m
					between values)		
FINO II research platform Germany, 2006	3.3	24	190 dB (0-peak) re 1µPa @530m	Not available	170 dB re 1µPa ² @530m	Not available	Not available
Amrumbank West, wind turbine, 2005	3.5	23	196 dB (0-peak) re 1µPa@ 850m	Not available	174 dB re 1µPa ² @850m	Not available	Not available
Horns Rev II, 2008	3.9	12	195 dB (0-peak) re 1µPa @720m	Not available	172 dB re 1µPa ² @720m	Not available	Not available
North Hoyle wind turbine, 2003	4	10 - 15	198 (p-p) dB re 1µPa @955m	Not available	Not available	Not available	249 (p-p) 243 (0-peak) *
Scroby Sands wind turbine	4.2	3 - 30	Not available	Not available	Not available	Not available	257 (p-p) 251 (0-peak) *
Kentish Flats wind turbine	4.3	5 - 8	Not available	Not available	Not available	Not available	243 (p-p) 237 (0-peak) *
Barrow wind turbine	4.7	10 - 20	204 (p-p) dB re 1µPa @500m	Not available	Not available	Not available	252 (p-p) 246 (0-peak) *
Burbo Bank wind turbine	4.7	7 - 24	Not available	Not available	Not available	Not available	249 (p-p) 243 (0-peak) *

Dai dati riportati in tabella (si vedano, in particolare, quelli relativi ai casi Oil&Gas Costruction, Port Construction 2005 e FINO research platform, per quanto riguarda diametri e profondità) si evince che, cautelativamente, per l'infissione del conductor pipe in progetto (diametro pari a circa 0.8 m, lunghezza 120 m e profondità di fondale di circa 37 m) possono assumersi i seguenti valori:

- livello di emissione alla sorgente: valori nell'ordine di 210-228 dB (0-peak) re 1µPa @ 1m (valori maggiori, nell'ordine di 250 dB (peak-peak) re 1µPa @ 1m sono raggiunti per la battitura di pali di maggiore diametro, vedi ad esempio Beatrice Windfarm);
- frequenza di picco spettrale: range di 125-200 Hz;
- livelli di pressione sonora misurati nell'ordine di 188-190 dB (0-peak) re 1µPa @340m e 179.5 dB (0-peak) re 1µPa @400m (broadband) (valori nell'ordine di 205 dB (peak-peak) re 1µPa @100m per pali di maggior diametro);
- livelli di esposizione SEL: valori nell'ordine di 162-164 dB re 1µPa²@340m (valori di 166 dB re 1µPa²@400m per pali di maggior diametro).

Confrontando i valori di emissione considerati con i valori di soglia (SEL) proposti da Southall et al. (2007) e ISPRA (2012), riportati in Tabella 7.9, potrebbero aversi fenomeni di risposta comportamentale da parte di eventuali cetacei presenti nell'area di intervento (con particolare riferimento a tursiope e stenella, nel caso di impulso singolo). Sulla base dei valori di letteratura, danni uditivi (temporanei - TTS o permanenti - PTS) potrebbero aversi solo in caso di valori di SPL superiori al valore soglia di 224 dB re 1µPa, potenzialmente verificabili qualora gli esemplari transitino nell'area in prossimità della sorgente principale di rumore sottomarino (individuabile nella superficie esterna del conductor pipe).

Per quanto riguarda l'infissione del conductor pipe, l'impatto sui cetacei può essere ritenuto di **moderata entità** in considerazione della temporaneità delle attività (circa 1 giorno) e grazie all'adozione delle misure mitigative applicabili al progetto in esame, in linea con quelle

proposte da ACCOBAMS (in particolare, presenza di Marine Mammal Observer), illustrate nel successivo Paragrafo 7.4.3.

7.4.1.2 Fase di Perforazione

In generale è noto come il rumore marino emesso da impianti di perforazione su piattaforma sia sensibilmente minore di quello prodotto da impianti di perforazione galleggiante, in quanto l'intero scafo a contatto con l'acqua contribuisce all'emissione di onde sonore.

In OSPAR (2009; e bibliografia in essa citata) vengono individuati i seguenti valori di riferimento:

- piattaforme di perforazione: 115 dB re 1 μ Pa@405 m e 117 dB re 1 μ Pa@125 m;
- impianti di perforazione galleggiante semi-affondanti: 190 dB re 1 μ Pa RMS @ 1 m (1 Hz - 10 kHz).

Inoltre, DECC-UK (2011) riporta una sintesi di alcuni lavori scientifici per impianti di perforazione di diversa tipologia di cui si riporta un estratto nella seguente tabella.

Tabella 7.12: Livelli di Rumore Sottomarino Caratteristici per Attività di Perforazione (DECC-UK, 2011)

Source type	Activity	Depth of hydrophones m	Measurement provided	Measurement bandwidth kHz	Characteristic
Drill Ship - converted freighter	Logging	17	125 dB (rms) re 1 μ Pa@170m	0.02-1	Continuous tones up to 1850 Hz
	Drilling	27	134 dB (rms) re 1 μ Pa@200m	0.02-1	Continuous strong tones at 277 Hz
Drill Ship 'West Navion' 250m long	Drilling	50, 100 & 200	195 dB (rms) re 1 μ Pa@1m	0.001-139	Continuous low frequency 100-400 Hz band
Semi-Submersible	Active not drilling	110	117 dB (rms) re 1 μ Pa@125m	0.01-10	Continuous low frequency
	Drilling	110	115 dB (rms) re 1 μ Pa@405	0.01-10	Tones produced from drill string in low frequency bands <70 Hz
Platform	Drilling, production and water injection		162 dB (rms) re 1 μ Pa@1m	0.01-10	Broadband noise

Dalla tabella si evince un valore della sorgente di rumorosità pari a 162 dB (RMS) re 1 μ Pa@1m. Si evidenzia al riguardo che il livello di rumore originato ad un impianto di tipo Jack-Up può essere assimilato a quello di una piattaforma (DECC-UK, 2011).

Confrontando i valori di emissione con i valori soglia di danno per sorgenti non impulsive proposti da Southall et al. (2007) e riportati in Tabella 7.9 si può ipotizzare che gli eventuali cetacei presenti nell'area di intervento (soprattutto tursiopo e stenella) non subiranno danni uditivi (TTS e PTS, rispettivamente pari a 224 e 230 dB re 1 μ Pa), mentre potranno manifestare risposte comportamentali variabili in funzione della specie e della distanza dalla sorgente.

L'impatto sui cetacei, in relazione alla durata dell'attività, può essere ritenuto quindi di **moderata entità, temporaneo e reversibile**.

7.4.1.3 Mezzi Navali

Per quanto riguarda la presenza delle imbarcazioni di supporto nell'area di intervento, esse contribuiranno alle emissioni complessive di rumore. Il rumore emesso è di tipo continuo. Per il

livello di rumore della sorgente, nel caso della tipologia di imbarcazioni di previsto impiego, possono essere assunti i valori caratteristici riportati in Tabella 7.4 e Tabella 7.5 (Simmonds et al, 2004; UNEP-CBD, 2012), che non raggiungono i 190 dB re 1 μ Pa@1m. Tali valori risultano inferiori alle soglie di danno (TTS e PTS) per sorgenti non impulsive proposti da Southall et al. (2007) e riportati in Tabella 7.9, mentre potranno aversi risposte di tipo comportamentale. Nel complesso, in considerazione del limitato impiego di mezzi navali nonché delle attività di pesca normalmente svolte nell'area marina, l'impatto di tale fonte di rumore può ritenersi di **lieve entità, temporaneo e reversibile**.

7.4.2 Impatto del Rumore Antropogenico sui Rettili Marini e sulle Risorse Demersali e Alieutiche

Per quanto riguarda la fase di infissione del conductor pipe, gli studi sugli effetti della battitura dei pali sulla fauna ittica fanno in genere riferimento ad ambienti confinati come baie ed estuari dove l'impossibilità di fuga e di "avoidance" da parte dei pesci può comportare effetti sub-letali o letali (Hastings e Popper, 2005).

Gli effetti del rumore connessi alle attività maggiormente impattanti (battitura del conductor pipe e perforazione) in mare aperto possono essere considerati come meno impattanti rispetto a situazioni di confinamento in cui gli esemplari sono impossibilitati alla fuga. In mare aperto è di fatto prevedibile in primo luogo un fenomeno di allontanamento da parte dei rettili marini e delle risorse demersali e alieutiche eventualmente presenti già a partire dal rumore prodotto dai mezzi di supporto che graviteranno nell'area di intervento.

Non si ritiene che le attività a progetto siano tali (in termini di intensità e durata) da provocare alterazioni significative e a lungo termine sulla presenza dei rettili marini e sulla composizione specifica e sull'abbondanza delle risorse demersali e alieutiche. Occorre inoltre evidenziare che per quanto riguarda i rettili marini, nell'area dell'Abruzzo non si rilevano siti di deposizione di uova, presenti in altre aree dell'Adriatico meridionale.

In considerazione di quanto sopra l'impatto sulla componente è ritenuto di **lieve entità, temporaneo e reversibile**.

7.4.3 Misure di Mitigazione

Il rumore subacqueo generato dalle attività antropiche è ad oggi considerato come una forma di inquinamento marino. Per tutelare l'ambiente da questo tipo di impatto sono state sperimentate diverse misure di mitigazione, alcune delle quali adottate a livello internazionale, che interessano principalmente la collocazione geografica, gli aspetti temporali e le condizioni operative delle attività antropiche che generano rumore (sito web: agentifisici.isprambiente.it).

Nella seguente tabella sono illustrate alcune tipologie di misure di mitigazione da considerare a seconda della fonte di rumore e del contesto ambientale in cui sono svolte le attività che generano le emissioni sonore (Jasny et al. 2005 in ISPRA, 2012).

Tabella 7.13: Misure di Mitigazione del Rumore in Ambiente Marino (Jasny et al., 2005 in ISPRA, 2012)

Tipo	Metodologia	Descrizione
Mitigazione geografica	Restrizioni durante l'anno	Le attività sono limitate tutto l'anno in aree ad alto rischio dove si trovano specie in via di estinzione; in aree dove è nota la presenza di specie vulnerabili e in aree la cui conformazione geografica potrebbe rendere gli animali particolarmente sensibili all'inquinamento acustico.
	Restrizioni stagionali	Le attività possono essere limitate in una certa area per evitare alcuni periodi dell'anno in cui sono presenti specie sensibili.
	Selezione del	I mammiferi marini e altri organismi marini possono essere

Tipo	Metodologia	Descrizione
	sito	evitati attraverso un'attenta selezione del sito dove operare.
Mitigazione della fonte del rumore	Ingegneria e modifiche meccaniche	La fonte del rumore può essere modificata per ridurre l'impatto sull'ambiente marino. L'alterazione di alcune caratteristiche chiave del suono, quali la frequenza, può risultare molto efficiente in particolare per ridurre l'impatto della navigazione commerciale.
	Riduzione delle attività	Possono essere utilizzate tecnologie alternative e simulatori per ridurre il tempo di attività di una particolare fonte di rumore.
	Contenimento del suono	Esistono sul mercato degli espedienti che funzionano da inibitori del suono in grado di contenere il suono in un'area ristretta.
Mitigazione operativa	Area di sicurezza	Gli operatori possono stabilire un raggio di sicurezza intorno alla sorgente e quindi disattivare o ridurre il rumore nel momento in cui mammiferi marini o altri animali si avvicinano all'area.
	Suoni di allarme	Sono spesso usati come deterrenti per non far avvicinare i mammiferi marini alla fonte del rumore (ramp up o soft start).
	Restrizioni temporali	L'attività può essere interrotta per alcune ore a causa di cattive condizioni meteo, oscurità, tali da non permettere un efficiente monitoraggio visivo.
	Limiti di potenza	Può essere diminuita la potenza della fonte del rumore, sia temporaneamente che per tutta la durata dell'attività.
	Altri requisiti procedurali	Man mano che aumentano le informazioni inerenti agli effetti del rumore sulla vita marina, aumentano anche le procedure preventive che vengono messe in atto.

A livello internazionale, sono state sviluppate una serie di linee guida o raccomandazioni riguardo le possibili misure gestionali volte alla mitigazione dell'impatto da rumore introdotto nell'ambiente marino. A tal proposito, l'Italia, in qualità di parte contraente l'Accordo ACCOBAMS, nel Novembre 2010 ha adottato la risoluzione 4.17 "Guidelines to Address the Impact of Anthropogenic Noise on Cetaceans in the ACCOBAMS area".

Di seguito in Tabella si presenta una sintesi degli argomenti chiave delle linee guida.

Tabella 7.14: Elementi Principali delle Linee Guida ACCOBAMS

<p>Linee Guida Generali</p> <p>Applicare misure di mitigazione, tenere in considerazione le condizioni e i vincoli operativi, minimizzare l'interruzione delle operazioni e massimizzare la protezione dell'ambiente</p> <p>Considerare i seguenti concetti per ogni tipologia di attività:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Consultare i database disponibili per caratterizzare la distribuzione dei cetacei e i loro habitat ▪ Raccogliere informazioni e se necessario organizzare surveys ▪ Evitare gli habitat chiave e le aree marine protette ▪ Evitare le aree chiuse ▪ Considerare gli effetti cumulativi ▪ Applicare modelli di simulazione ▪ Determinare livelli di danno e soglia per l'esposizione al rumore

- Applicare il principio di precauzione e metodi scientifici per stabilire l'estensione di zone di esclusione (EZ), applicare metodi dinamici e verificarli in campo
- Applicare la EZ più cautelativa
- Considerare l'applicazione di zone estese di esclusione volte a ridurre le alterazioni comportamentali
- Applicare e pubblicizzare le misure di mitigazione
- Adottare sistemi di monitoraggio automatici delle sorgenti acustiche
- Le mitigazioni devono includere sistemi di monitoraggio e prevedere il reporting dei risultati
- Allertare le reti di monitoraggio spiaggiamento di cetacei durante le operazioni
- Se necessario organizzare survey post-operam per verificare potenziali cambiamenti
- In caso di eventi di spiaggiamento correlabili alle attività fermare le emissioni sonore
- In caso di comportamenti anomali da parte di animali osservati nelle vicinanze delle attività fermare le operazioni e monitorare il comportamento

Utilizzare Marine Mammal Observer (MMO) certificati durante le operazioni al fine di monitorare, effettuare il reporting e verificare le misure di mitigazione

I programmi di monitoraggio devono essere curati da MMO e bioacustici di comprovata esperienza e qualifica

Gli MMO devono riportare i risultati delle attività di monitoraggio al National Focal Point di ACCOBAMS

Un accurato reporting deve essere effettuato al fine di verificare le ipotesi effettuate nello Studio di Impatto Ambientale e l'effettività delle misure di mitigazione

Le procedure e i protocolli devono basarsi su un approccio cautelativo

Utilizzare un approccio cautelativo in caso di incertezza. Fare riferimento al National Focal Point in caso di eventi inaspettati

Linee Guida per le Attività di Costruzione Offshore:

I lavori di costruzione, specialmente l'infissione di pali con mezzi tradizionali, possono produrre emissioni sonore che possono propagarsi anche a più di 100 km di distanza; in tali casi dovrebbero essere utilizzati metodi alternativi ("bubble screens" o "material screens" o altre alternative).

In caso di attività prolungate provvedere all'individuazione e alla valutazione delle attività più rumorose in maniera tale da evitare i periodi critici per la vita dei cetacei o periodi di transito nell'area.

Applicare modelli di diffusione del rumore

Programmare le attività più rumorose in relazione ai periodi di presenza dei cetacei se stagionali

Utilizzare misure di mitigazione del rumore

Sistemi di monitoraggio del rumore

Effettuare il monitoraggio della presenza di cetacei (MMO)

Prima di iniziare le attività rumorose effettuare un periodo di avvistamento di 30 minuti in modo da escludere la presenza di cetacei nella EZ

In aree in cui la EZ eccede i 200 m di profondità il periodo di avvistamento deve essere di

almeno 120 minuti per aumentare la probabilità di avvistare specie con immersione profonda
 Tenere in considerazione anche il rumore generato durante l'esercizio delle piattaforme di estrazione.

Linee Guida per le Piattaforme Offshore:

Il posizionamento delle piattaforme dovrebbe essere accuratamente regolato. Se gli impatti includono il rumore dovrebbero essere implementate procedure di monitoraggio e mitigazione definite nello specifico per ogni diverso progetto e separatamente per la fase di costruzione ed esercizio.

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 suddette 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 Observer* certificati, durante le operazioni, al fine di monitorare, effettuare il reporting e verificare le eventuali ulteriori misure di mitigazione.

8 ASPETTI SOCIO-ECONOMICI, INFRASTRUTTURE E SALUTE PUBBLICA

L'obiettivo della caratterizzazione degli aspetti socio-economici è quello di definire e valutare le modifiche introdotte e le azioni di disturbo esercitate dal progetto in rapporto ai seguenti ambiti:

- pesca;
- turismo;
- attività portuali e traffici marittimi;
- popolazione;
- salute pubblica;
- occupazione.

Il presente capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 8.1 riassume le interazioni tra il progetto e la componente;
- il Paragrafo 8.2 riporta, per l'area di interesse, la descrizione dello stato attuale della componente;
- nel Paragrafo 8.3 sono riassunti gli elementi di sensibilità della componente;
- il Paragrafo 8.4 quantifica gli impatti ambientali e descrive le misure di mitigazione previste.

8.1 Interazioni tra il Progetto e la Componente

Le interazioni tra il progetto e la componente relativa agli aspetti socio-economici possono essere così riassunte:

- installazione della piattaforma:
 - limitazioni/perdite d'uso dell'area marina e dei fondali,
 - interferenza con le attività di pesca,
 - interferenze con il traffico marittimo e incremento delle attività portuali,
 - incremento dell'occupazione conseguente all'indotto connesso alle attività di progetto;
- perforazione del pozzo:
 - limitazioni/perdite d'uso dell'area marina e dei fondali,
 - interferenza con le attività di pesca,
 - interferenze con il traffico marittimo e incremento delle attività portuali,
 - interferenze con il turismo costiero e balneare,
 - effetti sulla popolazione,
 - incremento dell'occupazione conseguente all'indotto connesso alle attività di progetto;
- prova di produzione:
 - limitazioni/perdite d'uso dell'area marina e dei fondali,
 - interferenza con le attività di pesca,
 - interferenze con il traffico marittimo e incremento delle attività portuali,
 - sul interferenze con il turismo costiero e balneare,
 - effetti sulla popolazione,

- incremento dell'occupazione conseguente all'indotto connesso alle attività di progetto;
- chiusura temporanea o mineraria del pozzo:
 - limitazioni/perdite d'uso dell'area marina e dei fondali,
 - interferenza con le attività di pesca,
 - interferenze con il traffico marittimo e incremento delle attività portuali,
 - effetti sulla popolazione,
 - incremento dell'occupazione conseguente all'indotto connesso alle attività di progetto;
- rimozione della piattaforma e abbandono della postazione:
 - limitazioni/perdite d'uso dell'area marina e dei fondali,
 - interferenza con le attività di pesca,
 - interferenze con il traffico marittimo e incremento delle attività portuali,
 - incremento dell'occupazione conseguente all'indotto connesso alle attività di progetto.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Quadro di Riferimento Progettuale, la valutazione qualitativa della significatività dei fattori causali di impatto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 8.1: Aspetti Socio-Economici – Incidenza Potenziale dei Fattori Causali di Impatto sulla Componente

Fattori Causali di Impatto	Non Significativa	Oggetto di Valutazione
INSTALLAZIONE DELLA PIATTAFORMA		
Limitazioni/perdite d'uso dell'area marina e dei fondali		X
Interferenze con le attività di pesca		X
Interferenze con traffico marittimo e incremento attività portuali		X
Incremento dell'occupazione conseguente all'indotto connesso alle attività di progetto		X
PERFORAZIONE		
Limitazioni/perdite d'uso dell'area marina e dei fondali		X
Interferenze con le attività di pesca		X
Interferenze con traffico marittimo e incremento attività portuali		X
Interferenze con il turismo costiero e balneare		X
Effetti sulla popolazione		X
Incremento dell'occupazione conseguente all'indotto connesso alle attività di progetto		X
PROVA DI PRODUZIONE		
Limitazioni/perdite d'uso dell'area marina e dei fondali		X
Interferenze con le attività di pesca		X
Interferenze con traffico marittimo e incremento attività portuali		X
Interferenze con il turismo costiero e balneare		X
Effetti sulla popolazione		X

Fattori Causali di Impatto	Non Significativa	Oggetto di Valutazione
Incremento dell'occupazione conseguente all'indotto connesso alle attività di progetto		X
CHIUSURA TEMPORANEA O MINERARIA DEL POZZO		
Limitazioni/perdite d'uso dell'area marina e dei fondali		X
Interferenze con le attività di pesca		X
Interferenze con traffico marittimo e incremento attività portuali		X
Effetti sulla popolazione		X
Incremento dell'occupazione conseguente all'indotto connesso alle attività di progetto		X
RIMOZIONE DELLA PIATTAFORMA		
Limitazioni/perdite d'uso dell'area marina e dei fondali		X
Interferenze con le attività di pesca		X
Interferenze con traffico marittimo e incremento attività portuali		X
Incremento dell'occupazione conseguente all'indotto connesso alle attività di progetto		X

Nei paragrafi successivi si riporta la caratterizzazione della componente (Paragrafo 8.2), evidenziandone gli eventuali elementi di sensibilità e identificando i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto (Paragrafo 8.3). La valutazione degli impatti ambientali, unitamente alla misure mitigative che si prevede di adottare, è riportata al Paragrafo 8.4.

8.2 Descrizione e Caratterizzazione

8.2.1 Pesca

Il presente paragrafo presenta una caratterizzazione delle attività di pesca svolte nell'area vasta di progetto ottenuta grazie alla consultazione delle elaborazioni statistiche effettuate dall'Istituto di Ricerche Economiche per la Pesca e l'Acquacoltura (IREPA), nell'ambito delle attività promosse dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (MIPAAF), ed inserite nel Programma Statistico Nazionale dell'ISTAT. Nel seguito si riporta una sintesi dei dati riguardanti l'attività della pesca nella Regione Abruzzo e riferiti all'anno 2012 (www.irepa.org).

La flotta peschereccia abruzzese si compone¹² di 547 unità e costituisce il 4.3% dell'intera flotta nazionale, composta a sua volta da 12,814 unità. Di queste 547 unità, il 58.7% riguarda la piccola pesca, il 18.8% la pesca con draghe idrauliche, il 19.2% la pesca a strascico e il restante 3.3% la pesca a circuizione. Nella tabella successiva sono riportati i dati, suddivisi per sistemi di pesca, riguardanti le caratteristiche tecniche e la composizione della flotta peschereccia abruzzese.

¹² al 30/09/2012, fonte Mipaaf-Irepa

Tabella 8.2: Caratteristiche tecniche e composizione della flotta peschereccia abruzzese (anno 2012) (IREPA, 2014)

Sistemi	Unità		Tonnellaggio		Potenza		Equipaggio	
	No.	%	GT	%	kW	%	No.	%
Strascico	105	19.2	6,010	61.0	22,818	48.7	369	31.2
Circuizione	18	3.3	1,828	18.6	6,746	14.4	137	11.6
Draghe Idrauliche	103	18.8	1,617	16.4	11,153	23.8	234	19.7
Piccola Pesca	321	58.7	395	4.0	6,164	13.1	444	37.5
Totale	547	100.0	9,850	100.0	46,881	100.0	1,184	100.0

Da quanto si evince dalla tabella precedente, le imbarcazioni da pesca a strascico, pur rappresentando meno del 20% delle unità navali che compongono l'intera flotta peschereccia abruzzese, costituiscono il maggior peso in termini di stazza lorda e potenza dei motori. Per quanto riguarda l'equipaggio, la maggioranza spetta alla piccola pesca che da sola rappresenta quasi il 40% delle unità impiegate nell'intera flotta.

L'andamento dell'attività dei diversi sistema di pesca è riportato nella tabella seguente ed è espresso in giorni totali, calcolati sommando i giorni di attività di ogni singola unità peschereccia nel corso dell'anno 2012, e in giorni medi, ossia la media su base annua dei giorni di attività della singola unità peschereccia.

Tabella 8.3: Andamento dell'attività di pesca per sistema di pesca (anno 2012) (IREPA, 2014)

Sistemi	Numero di giorni	
	totali	medi
Strascico	11,330	108.2
Circuizione	1,613	87.2
Draghe idrauliche	9,173	89.1
Piccola pesca	33,603	104.5
Totale	55,718	101.7

Per quanto riguarda le quantità di catture dalla flotta abruzzese, i dati statistici riportano un totale di 12,247 tonnellate che costituisce il 6.3% del pescato nazionale (195,839 tonnellate). In particolare, mentre le attività di piccola pesca hanno portato a quantitativi minimi di catture (il 5.7% del totale regionale), i sistemi di pesca a strascico e a circuizione hanno conseguito risultati analoghi in termini di tonnellate di pescato, raggiungendo rispettivamente circa il 26 ed il 29% del totale regionale. Ancora meglio hanno fatto i sistemi di pesca con draghe idrauliche, raggiungendo circa il 40% delle catture totali della Regione Abruzzo.

La pesca abruzzese con un ricavo complessivo di circa 45 milioni di euro costituisce il 4.9% del ricavo nazionale, pari a circa 925 milioni di euro. Nello specifico, la pesca a strascico risulta, nell'ambito abruzzese, il sistema di pesca più redditizio in quanto, con un ricavo di circa 23 milioni di euro, costituisce il 50% dei ricavi totali regionali.

**Tabella 8.4: Catture, Ricavi e Prezzi per Sistemi di Pesca in Abruzzo (anno 2012)
(IREPA, 2013)**

Sistemi	Catture (ton.)	% sul totale	Ricavi (mln €)	% sul totale	Prezzi (€/kg)
Strascico	3,140	25.6	22.67	50.0	7.22
Circuizione	3,583	29.3	6.96	15.4	1.94
Draghe Idrauliche	4,821	39.4	9.36	20.6	1.94
Piccola Pesca	704	5.7	6.34	14.0	9.00
Totale	12,247	100.0	45.33	100.0	3.70

La produzione ittica abruzzese è rappresentata prevalentemente dai pesci e dai molluschi, che costituiscono, al 2012, rispettivamente il 47% ed il 48% del pescato, e in misura minore dai crostacei che costituiscono il restante 5%. Le specie maggiormente pescate sono: le acciughe, i naselli, i sugarelli, le sardine, i lanzardi, gli sgombri e i cefali per quanto riguarda le specie pelagiche; le triglie di fango, le sogliole e le rane pescatrici per quanto riguarda le specie demersali. Tra i molluschi, la specie di maggiore interesse è rappresentata dalle vongole ma si registrano discreti quantitativi di cattura anche per specie quali i totani, le seppie, i lumachini e i moscardini. Infine, per quanto riguarda i crostacei, le specie maggiormente pescate sono gli scampi e le pannocchie.

La relazione tra il pescato e i sistemi di pesca praticati a livello locale è descritta nel Portale Ittico Abruzzese (www.portaleittico.abruzzo.it) che riporta le seguenti informazioni:

- i fondali sabbiosi e fangosi presenti in corrispondenza del tratto di costa abruzzese permettono l'impiego delle reti a strascico per la cattura soprattutto di triglie e sogliole;
- sottocosta sono numerose le imbarcazioni con draghe per la cattura di molluschi bivalvi;
- più al largo si utilizzano reti a circuizione per la cattura del pesce azzurro;
- la piccola pesca utilizza maggiormente reti da posta, nasse e cestini per la cattura di seppie e lumachine.

Per quanto riguarda la gestione della pesca nell'area oggetto di studio, e, più in generale, nel Mar Adriatico centro-settentrionale si fa riferimento al progetto FAO-AdriaMed (Scientific Cooperation to Support Responsible Fisheries in the Adriatic Sea). Tale progetto, fondato dal MIPAAF e dal 2007 dalla Commissione Europea, ha lo scopo di promuovere la cooperazione scientifica nella regione adriatica coinvolgendo nazioni quali l'Albania, la Croazia, l'Italia, il Montenegro e la Slovenia al fine di salvaguardare gli stock ittici del Mar Adriatico, nell'ottica di una pesca sostenibile. Nell'ambito della più ampia suddivisione mondiale che include il Mar Adriatico nella Zona di pesca FAO No. 37, comprendente il Mar Mediterraneo e il Mar Nero, esso è ulteriormente suddiviso in due sub-regioni o Geographical Sub Area (GSA). L'area in esame, come già anticipato nel Paragrafo 6.2.6.1 della presente Sezione III dello SIA, rientra nella GSA No. 17 che include l'alto e medio Adriatico a Nord della linea di congiunzione Gargano-Kotor (si veda Figura 8.1). Il Piano di Gestione relativo a tale area ha come obiettivo quello di salvaguardare le specie ittiche presenti nell'Adriatico e recuperare gli stock entro i limiti biologici di sicurezza mediante una graduale riduzione dello sforzo di pesca (www.faoadriamed.org). Tale Piano indica inoltre come, nell'area di studio, la pesca a strascico sia consentita oltre le 3 miglia nautiche, ad eccezione del periodo di ferma (tra Agosto ed Ottobre) in cui il limite è spostato ad oltre 4 miglia nautiche.

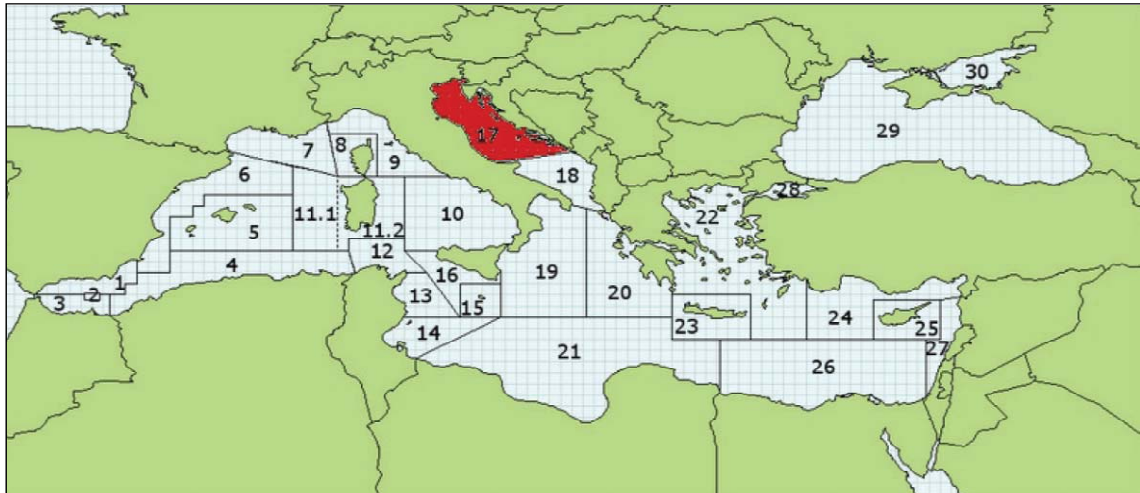


Figura 8.1: Individuazione della GSA 17 (www.faoadriamed.org)

8.2.2 Turismo

Il turismo abruzzese può sostanzialmente dividersi in tre diverse tipologie:

- il turismo montano, comprendente gli impianti sciistici, le riserve e i parchi naturali e gli stabilimenti termali;
- il turismo balneare e costiero che interessa i villaggi turistici, gli alberghi, i camping e gli stabilimenti balneari;
- il turismo storico-artistico, religioso e culturale che riguarda prevalentemente i borghi montani e le città storiche.

I dati elaborati dall'ISTAT relativi agli esercizi alberghieri e complementari (campeggi, ostelli, rifugi, bed and breakfast, ecc.) presenti nel territorio abruzzese, esprimono la capacità ricettiva delle Province abruzzesi al 2012 e sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 8.5: Capacità ricettiva delle Province abruzzesi (anno 2012) (ISTAT, 2014)

Provincia	Esercizi alberghieri			Esercizi complementari		
	No.	Letti	Camere	No.	Letti	Camere
L'Aquila	239	12,841	6,358	397	9,683	N/A
Teramo	305	20,122	10,069	383	30,109	N/A
Pescara	101	8,730	4,122	325	3,084	N/A
Chieti	155	9,212	4,648	475	14,699	N/A
Totale	800	50,905	25,197	1,580	57,575	N/A

Di seguito, si riportano i dati concernenti gli arrivi e le presenze negli esercizi ricettivi delle province abruzzesi, questi ultimi suddivisi per esercizi alberghieri ed esercizi complementari.

Tabella 8.6: Arrivi e presenze negli esercizi ricettivi delle Province abruzzesi (anno 2012) (ISTAT, 2014)

Provincia	Esercizi alberghieri		Esercizi complementari		Esercizi ricettivi	
	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze
L'Aquila	331,709	1,054,002	73,511	233,611	405,220	1,287,613
Teramo	368,267	2,025,219	163,389	1,679,989	531,656	3,705,208
Pescara	319,390	1,040,321	17,830	71,015	337,220	1,111,336
Chieti	252,946	717,265	51,368	431,404	304,314	1,148,669
Totale	1,272,312	4,836,807	306,098	2,416,019	1,578,410	7,252,826

Essendo l'area oggetto d'intervento ubicata in mare, ad una distanza di circa 7 km dalla costa, la tipologia di turismo da prendere in considerazione, al fine di caratterizzare il comparto turistico, è quella balneare e costiera.

La costa abruzzese si estende per circa 130 km e il turismo associato a essa si concentra soprattutto nei centri balneari turistici e, in particolare, in quelli nominati Bandiera Blu dall'Unione Europea per la qualità delle acque e dei servizi offerti.

Nella Figura seguente, tratta dalla Carta della Turisticità facente parte del sistema cartografico di base del nuovo Piano Paesaggistico Regionale della Regione Abruzzo, in fase di redazione e non ancora vigente, è illustrato l'indice di turisticità dei comuni costieri più prossimi all'area oggetto d'intervento che tiene conto di aspetti quali la ricettività alberghiera e le presenze turistiche nelle strutture ricettive, i servizi offerti nel territorio e la popolazione comunale.

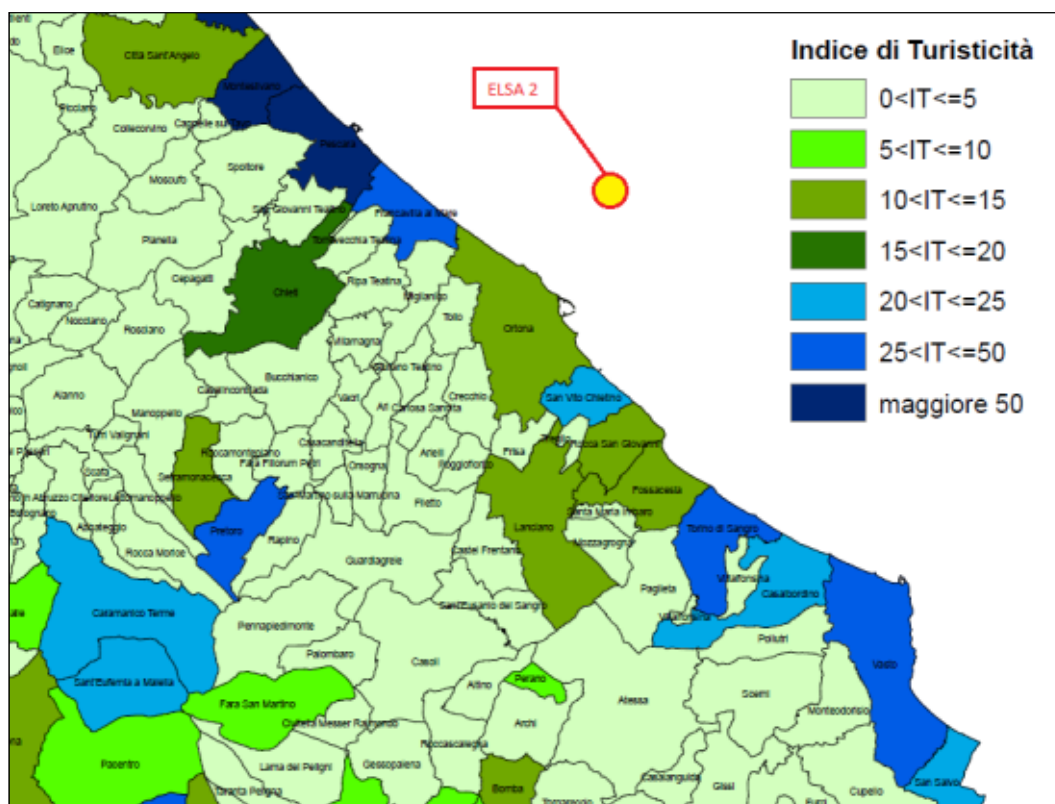


Figura 8.2: Estratto della Carta della Turisticità della Regione Abruzzo e Individuazione dell'Area Oggetto di Intervento (www.regione.abruzzo.it)

Dalla Figura 8.2, in particolare, si evince che il turismo balneare nel tratto di costa più prossimo all'area oggetto d'intervento è maggiormente sviluppato tra Pescara e Francavilla al Mare e lungo la costa chietina, tra Torino di Sangro e Vasto.

Per caratterizzare nel dettaglio la capacità ricettiva dei comuni costieri più vicini all'area d'intervento (considerando i Comuni il cui territorio rientra all'interno di un raggio di 12 miglia nautiche dall'ubicazione del pozzo esplorativo) si riportano nel seguito i dati elaborati dall'ISTAT.

Tabella 8.7: Capacità Ricettiva dei Comuni Costieri (anno 2012) - Esercizi Alberghieri (ISTAT, 2014)

Prov.	Comune	Esercizi alberghieri di piccola dimensione (meno di 25 camere)			Esercizi alberghieri di media dimensione (tra 25 e 99 camere) e grande dimensione (100 camere e oltre)			Totale esercizi alberghieri per Comune		
		No.	Letti	Camere	No.	Letti	Camere	No.	Letti	Camere
PE	Pescara	10	298	171	11	1,516	765	21	1,814	936
CH	Francavilla	7	222	98	8	717	364	15	939	462
CH	Ortona	5	195	91	3	443	212	8	638	303
CH	San Vito Chietino	2	49	28	2	152	76	4	201	104
CH	Rocca San Giovanni	-	-	-	3	217	119	3	217	119
CH	Fossacesia	4	146	72	1	46	26	5	192	98
CH	Torino di Sangro	4	68	36	1	86	43	5	154	79
Totale		32	978	496	29	3,177	1,605	61	4,155	2,101

Tabella 8.8: Capacità Ricettiva dei Comuni Costieri (anno 2012) - Esercizi Complementari (ISTAT, 2014)

Prov.	Comune	Camping/Villaggi		Alloggi in affitto		Alloggi agro-turistici	
		No.	Letti	No.	Letti	No.	Letti
PE	Pescara	-	-	3	37	1	20
CH	Francavilla	2	480	8	159	5	80
CH	Ortona	6	1,634	3	34	2	9
CH	San Vito Chietino	1	416	-	-	2	30
CH	Rocca San Giovanni	1	250	-	-	3	28
CH	Fossacesia	1	41	3	71	2	18
CH	Torino di Sangro	5	2,148	1	12	3	23
Totale		16	4,969	18	313	18	208
Prov.	Comune	Case per ferie		Bed and Breakfast		Totale	
		No.	Letti	No.	Letti	No.	Letti
PE	Pescara	1	21	34	223	39	301
CH	Francavilla	-	-	17	96	32	815
CH	Ortona	-	-	15	89	26	1,766
CH	San Vito Chietino	-	-	10	54	13	500
CH	Rocca San Giovanni	-	-	5	33	9	311
CH	Fossacesia	-	-	12	66	18	196
CH	Torino di Sangro	-	-	2	14	11	2,197

Totale	1	21	95	575	148	6,086
--------	---	----	----	-----	-----	-------

Da quanto si desume dai dati elaborati dall'ISTAT e riportati nelle tabelle precedenti, i Comuni costieri considerati presentano una capacità ricettiva complessiva di 61 strutture alberghiere per un totale di 4,155 posti letto e di 148 esercizi complementari (camping, villaggi, alloggi in affitto, bed and breakfast, ecc.) per un totale di 6,086 posti letto.

Per quanto riguarda la ricettività nautica, si segnala la presenza del Marina di Pescara con i suoi 1,000 posti barca, dell'area presente nel Porto di Ortona e adibita al diporto con circa 210 posti barca e del Marina del Sole di Fossacesia con 402 posti barca.

Per quanto riguarda le attività ricreative, le aree costiere sono, soprattutto durante i mesi estivi, caratterizzate da attività nautiche da diporto (nautica a vela e a motore) e da attività subacquee; le attività balneari si sviluppano soprattutto lungo il litorale di Francavilla al Mare e sulla costa chietina a Sud di Ortona.

In merito alla coesistenza tra il turismo costiero abruzzese e la presenza di piattaforme petrolifere offshore, recenti studi effettuati per Confindustria Chieti (Fratocchi L. e Parisse M., 2013; Confindustria Chieti, non datato) hanno analizzato le possibili conseguenze sul settore turistico-ricettivo causate dall'industria estrattiva.

Mettendo in relazione i dati statistici sul turismo costiero e il numero di strutture dedicate alla ricerca e alla coltivazione degli idrocarburi presenti nell'area adriatica, si evince che le Regioni maggiormente interessate dalla presenza di piattaforme offshore, ossia Marche ed Emilia Romagna, presentano livelli di arrivi e presenze più alti rispetto alle restanti Regioni adriatiche, sia in valore assoluto che in termini di rapporto con la lunghezza delle coste e delle spiagge. Nella tabella seguente si riportano i dati dello studio effettuato.

**Tabella 8.9: Confronto tra arrivi e presenze (anno 2011)
delle Regioni medio adriatiche**

Regione	Km coste	Km spiagge	Arrivi 2011	Presenze 2011	Arrivi/km coste	Presenze/km coste	Arrivi/km spiagge	Presenze/km spiagge
Abruzzo	125.145	76.651	769,651	4,446,301	6.15	35.53	10.03	57.96
Emilia Romagna	158.477	138.684	4,647,234	26,324,388	29.32	166.11	33.51	189.82
Marche	167.311	107.836	1,221,007	6,851,083	7.30	40.95	11.32	63.53
Molise	35.873	21.537	54,279	208,684	1.51	5.82	2.52	9.69
Puglia	859.759	426.271	589,318	3,565,054	0.69	4.15	1.38	8.36

Il primo Rapporto Ambientale per le Attività Oil & Gas (Exploration & Production) di Assomineraria (2014), mostra come sia possibile la coesistenza tra l'attività di valorizzazione degli idrocarburi nazionali e la sostenibilità ambientale: l'integrazione con ambiente e turismo è esemplificata dalla qualità delle spiagge romagnole dove, in presenza di oltre 40 impianti a mare, la riviera ha ottenuto nel 2012, 96 bandiere blu, risultando la prima in Italia.

8.2.3 Attività Portuali e Traffici Marittimi

I porti costieri di maggiore importanza della Regione Abruzzo sono (www.trail.abruzzo.it):

- il Porto di Giulianova;
- il Porto di Pescara;
- il Porto di Ortona;
- il Porto di Vasto.

Il Porto di Giulianova è situato lungo la costa adriatica tra le foci del Fiume Tordino e del torrente Salinello. Esso è caratterizzato da una vocazione prevalentemente peschereccia, anche se le recenti strategie regionali puntano allo sviluppo delle funzioni turistiche del porto stesso attraverso la realizzazione di nuove strutture per la nautica da diporto e l'attuazione di corse marittime verso i paesi balcanici. Il porto, attualmente, ospita circa 240 imbarcazioni destinate sia alla media che alla piccola pesca ed il movimento merci che si verifica nel suo interno è limitato esclusivamente al pescato giornaliero.

Il Porto di Pescara è localizzato alla foce del fiume omonimo ed è un'infrastruttura a carattere prevalentemente commerciale che negli anni sta vedendo una crescita continua del traffico passeggero, pur conservando un florido mercato della pesca e dell'acquacoltura. Il traffico merci, ad oggi, è costituito in prevalenza da prodotti petroliferi (gasolio e benzina) e merci solide alla rinfusa (tubi in ferro e rotoli in acciaio) tant'è vero che, all'interno del porto, è stato recentemente installato un terminal per prodotti petroliferi gestito da aziende private. Il traffico passeggero è attivo principalmente nel periodo estivo sulla tratta Pescara-Hvar-Spalato. In generale, il porto di Pescara non ha avuto un grande sviluppo produttivo sia per quanto riguarda il turismo che per il movimento di merci a causa dei fondali troppo bassi che impediscono l'approdo di navi caratterizzate da un tonnellaggio elevato.

Il Porto di Ortona è prevalentemente commerciale e peschereccio. Tale porto riveste, nell'area adriatica, una posizione strategica per i traffici marittimi delle merci. La Regione sta operando per far diventare il porto di Ortona un porto di interesse nazionale, in quanto le recenti linee programmatiche lo collocano nel corridoio Est insieme a Civitanova, mentre prima era considerato un comune scalo locale dell'Adriatico. Pur essendo una struttura prevalentemente commerciale, il porto di Ortona svolge anche funzioni turistiche grazie alla presenza di pontili per l'approdo turistico e la nautica da diporto.

Il Porto di Vasto è localizzato in località Punta Penna e in esso trovano ormeggio, oltre la flotta peschereccia vastese, le unità che eseguono operazioni commerciali carico/scarico merci alla rinfusa, ivi compresi coils, acido solforico e fosforico, biodiesel, gasolio ed oli vegetali vari. Dal punto di vista dell'entità dei traffici, esso configura come un porto d'interesse regionale.

Ai porti suddetti si aggiungono i seguenti porticcioli, marina e approdi:

- Foce del Tronto (porticciolo per piccola pesca e diporto);
- Roseto degli Abruzzi – Portorose (porticciolo per piccola pesca e diporto);
- Francavilla al Mare – Darsena (porticciolo in fase di realizzazione);
- Francavilla al Mare (approdo per piccola pesca);
- Marina San Vito (approdo per piccola pesca);
- Fossacesia – Marina del Sole (marina);
- Le Marinelle (marina).

I porti abruzzesi che ospitano impianti costieri adibiti alla lavorazione e/o allo stoccaggio di prodotti petroliferi sono quelli di Ortona, ubicato a circa 7 km dall'area oggetto d'intervento, Pescara (circa 18 km) e Vasto (circa 35 km).



Figura 8.3: Porti Abruzzesi Sedi di Impianti Costieri
(www.assocostieri.it)

Dai dati desunti dal censimento 2012 dell'Associazione Nazionale Depositi Costieri (Assocostieri), risulta che i porti di Ortona e Pescara sono strutturati esclusivamente per lo stoccaggio di oli minerali mentre il porto di Vasto presenta capacità di stoccaggio anche di altri prodotti quali chimici, oli vegetali e biodiesel (www.assocostieri.it). I dati sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 8.10: Depositi Costieri in Abruzzo nel 2012 (Assocostieri, 2013)

Porto	Depositi - Capacità di stoccaggio (m ³)			
	Oli Minerali	Chimici	Oli Vegetali	Biodiesel
Ortona	62,900	0	0	0
Pescara	27,880	0	0	0
Vasto	600	4,000	15,525	17,200
Totale	91,380	4,000	15,525	17,200

Il porto di Ortona, in particolare, per la vicinanza all'area oggetto d'intervento, è stato individuato come punto di riferimento per le operazioni di carico e scarico di materiali e attrezzature previste. Il porto è dotato di una banchina per l'accosto delle merci ossia prodotti energetici, prodotti chimici, biodiesel e prodotti alimentari. La movimentazione delle merci nel 2011, secondo i dati dell'Autorità Portuale, ha interessato 1,139,005 t ed è illustrata nella seguente figura.

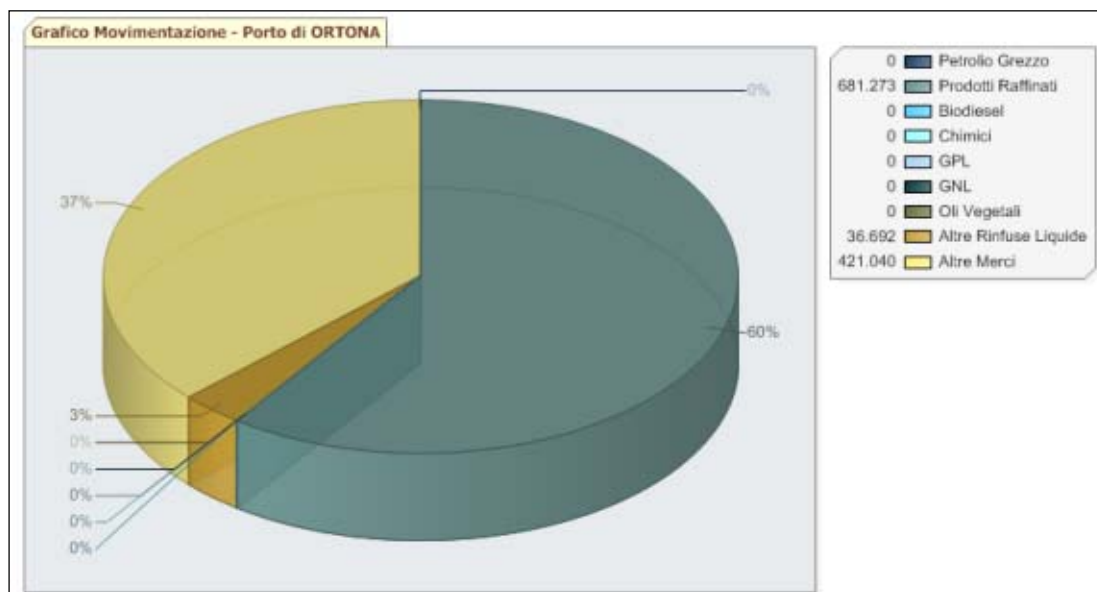


Figura 8.4: Movimentazione delle Merci (t) nel Porto di Ortona nel 2011
(www.assocostieri.it)

Nella Tabella seguente si riportano i dati dell’Osservatorio Regionale dei Trasporti, delle Infrastrutture e della Logistica sul traffico navi, merci e passeggeri che ha interessato il Porto di Ortona durante il periodo 2003 – 2010 (www.trail.abruzzo.it).

Tabella 8.11: Traffico Navi, Merci e Passeggeri nel Porto di Ortona dal 2003 al 2010
(www.trail.abruzzo.it)

Anno	Navi ⁽¹⁾ [No.]	Passeggeri ⁽¹⁾ [No.]	Merci ⁽²⁾ [t]
2003	836	8,976	1,211,311
2004	980	3,651	1,399,942
2005	881	2,414	1,393,718
2006	1,071	1,430	1,298,977
2007	893	2,472	1,213,579
2008	855	14	1,056,208
2009	685	56	1,022,361
2010	555	81	895,247

Note:

(1) I dati corrispondono alla somma degli arrivi e delle partenze

(2) I dati fanno riferimento alla somma delle merci sbarcate e imbarcate in forma liquida, solida e alla rinfusa

I dati riportati in Tabella 8.11, in particolare, evidenziano un drastico calo di passeggeri a partire dal 2008, giustificato dalla soppressione delle rotte turistiche (traghetti) verso i paesi balcanici, ed una progressiva diminuzione delle merci movimentate che riflette l’andamento negativo delle importazioni a livello nazionale conseguente alla riduzione dei consumi interni.

Per quanto riguarda i traffici marittimi, l’Adriatico è caratterizzato da un’intensa attività sia in termini di “short sea shipping” che di traffici a lungo raggio nel settore crocieristico e delle merci (container) (ISTAO, 2013).

Il traffico di passeggeri e merci su navi traghetto (ro-pax e ro-ro) che interessa i collegamenti di linea internazionali verso Paesi come la Grecia, l'Albania, la Croazia e il Montenegro, solitamente caratterizzato da una sostanziale stazionarietà, ha subito nel 2012 un forte calo. Il porto più attivo, al 2012, è quello di Bari che diventa leader nel bacino Adriatico con circa 1.2 milioni di passeggeri, superando per la prima volta il Porto di Ancona, attestatosi su un traffico di circa 1 milione di unità.

I traffici crocieristici registrano un incremento costante grazie allo sviluppo del turismo lungo le coste adriatiche. Al 2012, il porto di Venezia ha la leadership assoluta con circa 1.8 milioni di movimenti, seguito da Dubrovnik (1 milione) e Bari (600 mila).

A partire dal 2001, il trasporto di container in Adriatico è cresciuto in maniera significativa fino a stabilizzarsi nel 2012 intorno a 2.1 milioni di teus (unità di misura corrispondente a un container ISO di 20 piedi). Il porto più attivo è quello di Koper, in Slovenia, con circa 600 mila teus, seguono Venezia e Trieste con circa 400,000 teus.

Nella figura seguente è mostrata la posizione dell'area oggetto d'intervento rispetto alle principali rotte marittime di collegamento dei maggiori porti dell'Adriatico.



Figura 8.5: Principali Rotte Marittime del Mar Adriatico (www.trail.liguria.it)

Come si può vedere dalla figura, l'area di progetto si pone in posizione marginale rispetto alle principali rotte di traffico che interessano il Mar Adriatico.

8.2.4 Popolazione

La Regione Abruzzo, secondo il censimento dell'ISTAT riferito all'1 Gennaio 2013, è caratterizzata da una popolazione di 1,312,507 abitanti distribuiti su una superficie di circa 10,763 km² per una densità abitativa di circa 122 abitanti per km². I dati elaborati dall'ISTAT, relativi alla popolazione residente in Abruzzo, suddivisi per sesso e Province, sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 8.12: Popolazione Residente nella Regione Abruzzo nel 2012 (ISTAT, 2014)

Provincia	Totale Maschi	Totale Femmine	Totale (Maschi + Femmine)
L'Aquila	146,885	153,889	300,774
Teramo	149,651	157,304	306,955
Pescara	151,711	164,014	315,725
Chieti	189,142	199,911	389,053
Regione Abruzzo	637,389	675,118	1,312,507

Nella tabella successiva si riportano i dati riguardanti la densità abitativa delle Province abruzzesi. Da essa, si evince che la Provincia di Pescara è la più densamente popolata con circa 265 abitanti per km² mentre quella de L'Aquila è la meno densamente popolata con circa 60 abitanti per km².

Tabella 8.13: Densità Abitativa delle Province Abruzzesi nel 2012 (ISTAT, 2014)

Provincia	Superficie (km ²)	Popolazione (ab)	Densità (ab/km ²)
L'Aquila	5,034.46	300,774	59.74
Teramo	1,950.61	306,955	157.36
Pescara	1,189.29	315,725	265.47
Chieti	2,588.35	389,053	150.31
Regione Abruzzo	10,762.71	1,312,507	121.95

Nella tabella seguente si riportano, invece, i dati che si riferiscono alla popolazione residente nei comuni costieri entro 12 miglia nautiche dall'area oggetto d'intervento.

Tabella 8.14: Popolazione Residente nei Comuni Costieri entro 12 Miglia dall'Area Oggetto di Intervento nel 2012 (ISTAT, 2014)

Prov.	Comune	Totale Maschi	Totale Femmine	Totale (Maschi + Femmine)
PE	Pescara	54,804	62,287	117,091
CH	Francavilla al Mare	11,398	12,373	23,771
CH	Ortona	11,349	12,076	23,425
CH	San Vito Chietino	2,550	2,727	5,277
CH	Rocca San Giovanni	1,206	1,173	2,379
CH	Fossacesia	3,174	3,215	6,389
CH	Torino di Sangro	1,448	1,571	3,019

Nella tabella successiva si riportano i dati riguardanti la densità abitativa dei comuni suddetti.

Tabella 8.15: Densità Abitativa nei Comuni Costieri entro 12 Miglia dall'Area Oggetto di Intervento nel 2012 (ISTAT, 2014)

Prov.	Comune	Superficie (km ²)	Popolazione (ab)	Densità (ab/km ²)
PE	Pescara	33.47	117,091	3,498.39
CH	Francavilla al Mare	23.00	23,771	1,033.52
CH	Ortona	70.17	23,425	333.83
CH	San Vito Chietino	16.79	5,277	314.29

Prov.	Comune	Superficie (km ²)	Popolazione (ab)	Densità (ab/km ²)
CH	Rocca San Giovanni	21.47	2,379	110.81
CH	Fossacesia	30.18	6,389	211.70
CH	Torino di Sangro	32.31	3,019	93.44

Dalle tabelle precedenti si evince che i Comuni costieri più popolati sia in termini di abitanti in valore assoluto che di densità abitativa sono quelli localizzati a Nord di Ortona, ossia Pescara e Francavilla al Mare.

8.2.5 Salute Pubblica

Per quanto riguarda la caratterizzazione dello stato di salute pubblica della popolazione abruzzese, sono stati presi come riferimento i dati presenti nel database ISTAT "Health for All", un sistema informativo territoriale avente come oggetto il sistema sanità nazionale e la salute pubblica ed attualmente aggiornato a Dicembre 2013. I dati disponibili più recenti relativamente al tasso di mortalità (rapporto tra il numero dei morti e la popolazione media in un periodo temporale di riferimento) della Regione Abruzzo fanno riferimento al periodo 2006-2011 e sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 8.16: Tasso di Mortalità nella Regione Abruzzo (ISTAT, 2014)

Tasso Mortalità	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Media 2006-2011
Tasso mortalità malattie infettive	1.02	1.48	1.20	1.23	1.14	1.35	1.24
Tasso mortalità tubercolosi	0.03	0.11	0.05	0.08	0.02	0.06	0.06
Tasso mortalità AIDS	0.02	0.08	0.08	0.08	0.07	0.11	0.07
Tasso mortalità tumori	25.43	25.83	26.04	26.18	26.61	27.32	26.24
Tasso mortalità tumori apparato digerente	8.67	9.00	9.07	8.95	9.08	9.33	9.02
Tasso mortalità tumori maligni stomaco	1.86	1.88	1.80	1.55	1.63	1.87	1.77
Tasso mortalità tumori maligni colon, retto, ano	2.94	3.37	3.25	3.36	3.23	3.31	3.24
Tasso mortalità tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	4.78	4.61	4.49	4.54	5.01	4.76	4.70
Tasso mortalità tumori maligni trachea, bronchi, polmoni	4.38	4.16	4.08	4.19	4.61	4.3	4.29
Tasso mortalità tumori maligni mammella	3.05	3.13	3.19	3.13	3.45	3.14	3.18
Tasso mortalità tumori maligni utero	0.73	0.80	0.56	0.83	1.04	1.12	0.85
Tasso mortalità tumori maligni prostata	2.93	2.75	2.62	2.43	2.69	2.81	2.71
Tasso mortalità tumori maligni tessuti linfatico ed ematopoietico	2.06	2.10	2.63	2.41	2.07	2.45	2.29
Tasso mortalità malattie ghiandole endocrine, nutrizione, metabolismo	4.76	4.66	4.61	4.64	4.88	5.19	4.79
Tasso mortalità diabete mellito	3.79	3.74	3.69	3.71	3.89	4.16	3.83
Tasso mortalità malattie sangue, organi ematopoietici, disturbi immunitari	0.50	0.64	0.54	0.54	0.73	0.60	0.59
Tasso mortalità malattie sistema nervoso, organi dei sensi	3.99	4.56	4.42	4.65	4.80	4.70	4.52
Tasso mortalità malattie sistema circolatorio	41.02	42.21	41.04	42.62	42.83	42.96	42.11
Tasso mortalità malattie ischemiche cuore	13.90	13.92	14.15	14.67	14.36	15.46	14.41

Tasso Mortalità	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Media 2006-2011
Tasso mortalità disturbi circolatori encefalo	10.75	11.53	11.31	11.54	11.27	11.00	11.23
Tasso mortalità malattie apparato respiratorio	6.92	7.47	6.87	7.04	6.87	7.53	7.12
Tasso mortalità polmonite, influenza	1.12	1.31	1.10	1.04	0.98	1.25	1.13
Tasso mortalità malattie polmonari croniche ostruttive	3.91	4.03	3.93	3.98	3.77	4.12	3.96
Tasso mortalità malattie apparato digerente	4.57	4.63	4.48	4.41	4.58	4.68	4.56
Tasso mortalità cirrosi, altre malattie croniche fegato	1.59	1.41	1.56	1.53	1.42	1.29	1.47
Tasso mortalità malattie apparato genito-urinario	1.81	1.95	1.65	2.00	1.92	1.97	1.88
Tasso mortalità malattie pelle, tessuto sottocutaneo	0.22	0.14	0.15	0.21	0.16	0.14	0.17
Tasso mortalità malattie sistema muscolare, tessuto connettivo	0.57	0.71	0.85	0.72	0.77	0.56	0.70
Tasso mortalità sintomi, segni, stati morbosi mal definiti	0.99	1.19	1.12	1.05	1.13	1.06	1.09

Per un confronto dei valori a livello provinciale, si riportano nel seguito i dati medi, riguardanti il periodo 2006-2011, per ogni provincia dell'Abruzzo rapportati ai valori medi relativi alla Regione Abruzzo (in giallo i valori più alti rispetto alla media regionale, in verde i valori più bassi, in bianco i valori pari).

Tabella 8.17: Tasso di Mortalità nelle Province Abruzzesi e Confronto con le Medie Regionali (ISTAT, 2014)

Tasso Mortalità	AQ	TE	PE	CH	Abruzzo
Tasso mortalità malattie infettive	1.47	0.98	1.29	1.22	1.24
Tasso mortalità tubercolosi	0.08	0.03	0.05	0.07	0.06
Tasso mortalità AIDS	0.09	0.04	0.10	0.06	0.07
Tasso mortalità tumori	27.36	26.28	25.93	25.57	26.24
Tasso mortalità tumori apparato digerente	9.92	8.65	8.63	8.92	9.02
Tasso mortalità tumori maligni stomaco	2.22	1.70	1.78	1.44	1.77
Tasso mortalità tumori maligni colon, retto, ano	3.39	3.08	3.20	3.30	3.24
Tasso mortalità tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	4.59	5.01	4.66	4.57	4.70
Tasso mortalità tumori maligni trachea, bronchi, polmoni	4.17	4.57	4.32	4.13	4.29
Tasso mortalità tumori maligni mammella	3.40	3.10	3.41	2.90	3.18
Tasso mortalità tumori maligni utero	0.81	0.84	0.90	0.84	0.85
Tasso mortalità tumori maligni prostata	2.48	3.23	2.40	2.71	2.71
Tasso mortalità tumori maligni tessuti linfatico ed ematopoietico	2.23	2.36	2.34	2.23	2.29
Tasso mortalità malattie ghiandole endocrine, nutrizione, metabolismo	5.72	4.18	4.16	5.05	4.79
Tasso mortalità diabete mellito	4.62	3.27	3.33	4.06	3.83
Tasso mortalità malattie sangue, organi ematopoietici, disturbi immunitari	0.62	0.56	0.60	0.59	0.59

Tasso Mortalità	AQ	TE	PE	CH	Abruzzo
Tasso mortalità malattie sistema nervoso, organi dei sensi	4.29	3.90	5.39	4.49	4.52
Tasso mortalità malattie sistema circolatorio	45.23	39.11	38.13	45.22	42.11
Tasso mortalità malattie ischemiche cuore	14.86	11.75	13.37	16.97	14.41
Tasso mortalità disturbi circolatori encefalo	11.41	11.80	11.10	10.76	11.23
Tasso mortalità malattie apparato respiratorio	7.82	7.39	6.91	6.52	7.12
Tasso mortalità polmonite, influenza	1.75	0.80	1.11	0.93	1.13
Tasso mortalità malattie polmonari croniche ostruttive	3.95	4.43	3.75	3.77	3.96
Tasso mortalità malattie apparato digerente	5.16	3.76	4.43	4.82	4.56
Tasso mortalità cirrosi, altre malattie croniche fegato	1.77	1.29	1.25	1.55	1.47
Tasso mortalità malattie apparato genito-urinario	2.07	1.73	1.72	1.99	1.88
Tasso mortalità malattie pelle, tessuto sottocutaneo	0.23	0.11	0.18	0.16	0.17
Tasso mortalità malattie sistema muscolare, tessuto connettivo	0.92	0.66	0.61	0.63	0.70
Tasso mortalità sintomi, segni, stati morbosi mal definiti	1.36	1.16	0.82	1.05	1.09

Dalla tabella si evidenzia che la Provincia de L'Aquila è quella caratterizzata dai tassi di mortalità più alti rispetto alla media regionale (circa l'80% degli indicatori è sopra la media regionale), mentre la Provincia di Teramo è risultata quella con i tassi di mortalità più bassi rispetto alla media regionale (circa il 70% degli indicatori è sotto la media regionale). Per quanto riguarda la Provincia di Chieti, gli indicatori considerati sono per crica il 62% al di sopra delle medie regionali.

Si riporta, infine, una tabella di confronto tra i valori medi, riguardanti il periodo 2006-2011, a livello provinciale e le medie nazionali.

Tabella 8.18: Tasso di Mortalità nelle Province Abruzzesi e Confronto con le Medie Nazionali (ISTAT, 2014)

Tasso Mortalità	AQ	TE	PE	CH	Italia
Tasso mortalità malattie infettive	1.47	0.98	1.29	1.22	1.47
Tasso mortalità tubercolosi	0.08	0.03	0.05	0.07	0.06
Tasso mortalità AIDS	0.09	0.04	0.10	0.06	0.15
Tasso mortalità tumori	27.36	26.28	25.93	25.57	28.85
Tasso mortalità tumori apparato digerente	9.92	8.65	8.63	8.92	9.59
Tasso mortalità tumori maligni stomaco	2.22	1.70	1.78	1.44	1.72
Tasso mortalità tumori maligni colon, retto, ano	3.39	3.08	3.20	3.30	3.10
Tasso mortalità tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	4.59	5.01	4.66	4.57	6.12
Tasso mortalità tumori maligni trachea, bronchi, polmoni	4.17	4.57	4.32	4.13	5.55
Tasso mortalità tumori maligni mammella	3.40	3.10	3.41	2.90	3.88
Tasso mortalità tumori maligni utero	0.81	0.84	0.90	0.84	0.92
Tasso mortalità tumori maligni prostata	2.48	3.23	2.40	2.71	2.58
Tasso mortalità tumori maligni tessuti linfatico ed ematopoietico	2.23	2.36	2.34	2.23	2.33
Tasso mortalità malattie ghiandole endocrine, nutrizione, metabolismo	5.72	4.18	4.16	5.05	4.20
Tasso mortalità diabete mellito	4.62	3.27	3.33	4.06	3.39

Tasso Mortalità	AQ	TE	PE	CH	Italia
Tasso mortalità malattie sangue, organi ematopoietici, disturbi immunitari	0.62	0.56	0.60	0.59	0.45
Tasso mortalità malattie sistema nervoso, organi dei sensi	4.29	3.90	5.39	4.49	3.60
Tasso mortalità malattie sistema circolatorio	45.23	39.11	38.13	45.22	37.14
Tasso mortalità malattie ischemiche cuore	14.86	11.75	13.37	16.97	12.36
Tasso mortalità disturbi circolatori encefalo	11.41	11.80	11.10	10.76	10.30
Tasso mortalità malattie apparato respiratorio	7.82	7.39	6.91	6.52	6.41
Tasso mortalità polmonite, influenza	1.75	0.80	1.11	0.93	1.27
Tasso mortalità malattie polmonari croniche ostruttive	3.95	4.43	3.75	3.77	3.55
Tasso mortalità malattie apparato digerente	5.16	3.76	4.43	4.82	3.89
Tasso mortalità cirrosi, altre malattie croniche fegato	1.77	1.29	1.25	1.55	1.35
Tasso mortalità malattie apparato genito-urinario	2.07	1.73	1.72	1.99	1.68
Tasso mortalità malattie pelle, tessuto sottocutaneo	0.23	0.11	0.18	0.16	0.15
Tasso mortalità malattie sistema muscolare, tessuto connettivo	0.92	0.66	0.61	0.63	0.55
Tasso mortalità sintomi, segni, stati morbosi mal definiti	1.36	1.16	0.82	1.05	1.57

Dalla tabella si evince che la Provincia de L'Aquila presenta circa il 65.5% degli indicatori sopra la media nazionale mentre per la Provincia di Teramo circa il 65.5% dei valori è al di sotto della media nazionale. Per quanto riguarda le Province di Pescara e Chieti gli indicatori considerati sono rispettivamente per circa il 48% e circa il 59% al di sopra delle medie nazionali.

8.2.6 Occupazione

La caratterizzazione dello stato occupazionale della Regione Abruzzo e delle sue province è riferito ai dati ISTAT relativi alla forza lavoro, agli occupati e ai disoccupati suddivisi per province e considerando una fascia d'età dai 15 anni in su (www.istat.it/it/lavoro). Di seguito si riportano i dati suddetti per il periodo 2004-2013.

Tabella 8.19: Forza Lavoro per Provincia (Valori in Migliaia)

Provincia	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013 ⁽¹⁾
AQ	114,296	121,012	123,149	126,251	129,416	123,520	126,387	130,045	136,387	128,000
TE	120,028	122,839	126,171	127,174	130,406	128,621	129,928	131,981	132,578	131,000
PE	130,116	130,139	122,441	119,371	133,872	132,146	129,611	131,938	141,573	134,000
CH	156,016	160,069	161,273	162,612	160,603	153,168	155,286	160,033	159,090	161,000
Abruzzo	520,456	534,059	533,034	535,408	554,297	537,455	541,212	553,997	569,627	554,000

Note:

(1) I dati sono approssimati al migliaio

Tabella 8.20: Occupati per Provincia (Valori in Migliaia)

Provincia	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013 ⁽¹⁾
AQ	104,748	113,906	116,010	116,561	118,332	111,350	117,480	119,246	123,662	112,000
TE	112,730	114,788	118,022	119,982	123,506	120,908	118,774	121,171	119,677	119,000
PE	119,127	117,389	112,466	112,396	125,229	121,689	117,714	120,304	123,498	118,000
CH	142,609	145,982	151,692	153,169	150,895	140,208	139,583	146,114	141,161	141,000
Abruzzo	479,214	492,065	498,190	502,108	517,962	494,155	493,551	506,835	507,958	490,000

Note:

(1) I dati sono approssimati al migliaio

Tabella 8.21: Disoccupati per Provincia (Valori in Migliaia)

Provincia	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013 ⁽¹⁾
AQ	9,548	7,106	7,140	9,690	11,084	12,170	8,906	10,799	12,765	16,000
TE	7,297	8,052	8,149	7,192	6,900	7,713	11,154	10,809	12,900	12,000
PE	10,989	12,750	9,975	6,975	8,644	10,457	11,896	11,634	18,075	16,000
CH	13,407	14,087	9,581	9,443	9,707	12,960	15,703	13,919	17,929	20,000
Abruzzo	41,241	41,995	34,845	33,300	36,335	43,300	47,659	47,161	61,669	63,000

Note:

(1) I dati sono approssimati al migliaio

Le tabelle precedenti evidenziano, in particolare, un numero di disoccupati crescente negli ultimi anni di riferimento, con un incremento di circa il 20% tra il 2011 e il 2012. Nel 2013 tuttavia si nota un'inversione del trend nelle Province di Teramo e Pescara rispetto all'anno precedente.

Nel seguito si riporta il tasso di disoccupazione, espresso come rapporto percentuale tra il numero di disoccupati e la forza lavoro.

Tabella 8.22: Tasso di disoccupazione per provincia (valori percentuali)

Provincia	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
AQ	8.4	5.9	5.8	7.7	8.6	9.9	7.0	8.3	9.4	12.5
TE	6.1	6.6	6.5	5.7	5.3	6.0	8.6	8.2	9.7	9.0
PE	8.4	9.8	8.1	5.8	6.5	7.9	9.2	8.8	12.8	11.8
CH	8.6	8.8	5.9	5.8	6.0	8.5	10.1	8.7	11.3	12.2
Abruzzo	7.9	7.9	6.5	6.2	6.6	8.1	8.8	8.5	10.8	11.4
Italia	8.0	7.7	6.8	6.1	6.7	7.8	8.4	8.4	10.7	12.2

Dalla tabella di cui sopra si evince che il tasso di disoccupazione in Abruzzo è in costante aumento dal 2007 in poi, in linea con la media nazionale. Nel 2013 tuttavia si segnala come nelle Province di Teramo e Pescara sia stato rilevato un andamento in controtendenza, con una riduzione nel tasso di disoccupazione rispetto all'anno precedente.

8.3 Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse della componente e sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività in progetto.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- zone di pesca;
- popolazione esposta a potenziali rischi per la salute;
- zone di transito trasporti marittimi;
- attività produttive di rilievo economico;
- aree turistiche.

I recettori dei potenziali impatti sono riassunti nel seguito.

Tabella 8.23: Aspetti Socio-Economici, Infrastrutture e Salute Pubblica, Individuazione di Recettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità

Descrizione	Relazione con le Opere a Progetto	
	Interferenza Diretta	Distanza Minima
Zone di pesca d'altura (strascico oltre le 3 miglia nautiche oppure oltre le 4 se nel periodo di fermo, tra Agosto ed Ottobre)	X	-
Popolazione	-	circa 7 km (distanza dalla costa)
Principali rotte marittime dell'Adriatico	-	Posizione marginale
Traffici marittimi locali	Potenziale	-
Aree costiere balneari	-	circa 7 km
Aree marino-costiere (navigazione costiera da diporto e pesca sportiva)	X	-

8.4 Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione

8.4.1 Interferenze con la Pesca

Il progetto in esame riguarderà un'area marina ubicata a circa 7 km dalla costa abruzzese e interessata da attività di pesca a strascico.

Le interazioni del progetto con le attività di pesca sarebbero dovute a:

- presenza fisica della piattaforma Jack-Up e transito dal Porto di Ortona al sito d'intervento e viceversa dei mezzi navali di supporto, per tutta la durata delle operazioni (circa 5 mesi);
- modifica della morfologia del fondale.

La presenza dell'impianto di perforazione e il traffico dei mezzi navali a supporto delle operazioni previste comporterà l'impegno di un'area marina che, per motivi di sicurezza, sarà interdetta alla pesca, alla navigazione e all'ancoraggio delle imbarcazioni (si veda paragrafo successivo). Pertanto, fermo restando che le attività previste saranno comunicate alla Capitaneria di Porto competente per il necessario coordinamento con le attività di pesca, nessuna unità da pesca potrà transitare e quindi esercire le proprie attività nell'area d'intervento durante l'esecuzione delle opere.

A seconda dell'esito della prova di produzione, si procederà con la chiusura temporanea o mineraria del pozzo esplorativo. In caso di chiusura temporanea, le tubazioni (*casing*) saranno disconnesse all'altezza della sospensione della condotta del fango (*mud line suspension system*), a circa 4-5 metri sotto il livello del fondale, e il tubo guida (*conductor pipe*) sarà tagliato o disconnesso appena sotto il livello del fondale. In caso di chiusura mineraria le tubazioni (*casing*) saranno tagliate sotto la *mud line suspension system*, a circa 10 metri sotto il livello del fondale e il tubo guida (*conductor pipe*) sarà tagliato meccanicamente almeno 3 metri sotto il livello del fondale.

In entrambi i casi non si prevede alcun ingombro residuo sul fondale.

Considerata la durata limitata dell'intero intervento (circa 5 mesi) e lo stato del fondale al termine delle attività, si ritiene che le interazioni tra il progetto e le attività di pesca siano limitate all'interdizione dello specchio acqueo e del relativo fondale per tale periodo. L'impatto del progetto sulle attività da pesca può ritenersi di **lieve entità, temporaneo e reversibile**.

8.4.2 Limitazioni/Perdite d'Uso dell'Area Marina e dei Fondali

Durante le operazioni di installazione e rimozione della piattaforma di perforazione dovranno essere garantiti gli spazi necessari alle manovre dei mezzi impiegati. L'area occupata da tali operazioni, che sarà interdetta alla navigazione con apposita Ordinanza della Capitaneria di Porto, avrà un'estensione limitata sia nel tempo (circa 10 giorni totali, di cui solo 2 presso l'area di interesse), sia nello spazio.

Si evidenzia a tal proposito che l'Art. 3 dell'Ordinanza della Capitaneria di Porto di Ortona No. 86/2008, che disciplina le attività di ricerca ed estrazione di idrocarburi e gas naturali dagli impianti offshore posizionati nelle acque di giurisdizione del medesimo Compartimento Marittimo, stabilisce il divieto per qualsiasi nave, imbarcazione e/o natante in genere, fatta eccezione per le unità che cooperano con le installazioni esistenti nello svolgimento delle attività offshore citate nella medesima ordinanza di "transitare e sostare entro il raggio di 500 m dalle piattaforme mobili e/o dalle navi di perforazione posizionate provvisoriamente nelle acque di giurisdizione di questo Compartimento Marittimo, e di volta in volta segnalate a mezzo "avvisi ai naviganti"". Tale distanza risulta pari a quella indicata nell'Art. 28 del DPR 886/79.

L'interdizione avrà, pertanto, una durata verosimilmente pari a quella delle attività a progetto.

Sulla base di quanto sopra si ritiene che l'impatto associato alla limitazione d'uso di area marina e dei fondali sia di **lieve entità, temporaneo e reversibile**.

8.4.3 Disturbi alla Navigazione connessi al Traffico Marittimo Indotto

Le interferenze con il traffico marittimo sono connesse all'incremento di mezzi navali, costantemente presenti durante tutte le fasi di progetto.

Come riportato nel Quadro di Riferimento Progettuale la stima preliminare dei mezzi marittimi che si prevede utilizzare è pari a:

- No. 3 rimorchiatori sia per le operazioni di installazione che per la fase di rimozione della piattaforma e abbandono postazione (circa 5 giorni per fase);
- No. 2 supply vessels i quali si alterneranno portando il materiale da e verso la piattaforma, durante le fasi di:
 - perforazione,
 - prova di produzione,
 - chiusura temporanea o mineraria del pozzo.
- Uno dei due sarà attorno al Jack-Up 24 ore al giorno, mentre l'altro farà la spola con il porto e pertanto non sarà mai fisso attorno al Jack-Up.
- No. 1 imbarcazione per il trasporto del personale una volta al giorno, per tutte le fasi di progetto.

Durante la fase di prova di produzione è possibile, inoltre, ipotizzare la presenza di un mezzo per il trasporto a terra dei liquidi estratti.

In considerazione del limitato numero di mezzi impiegati (massimo tre mezzi di supporto contemporaneamente) e del breve periodo di tempo in cui tali mezzi saranno adoperati, si ritiene che l'impatto sul traffico marittimo sia di **lieve entità, temporaneo e reversibile**.

8.4.4 Effetti sulla Popolazione connessi allo Sviluppo di Polveri/Inquinanti, alle Emissioni Sonore ed alle Emissioni Odorigene

8.4.4.1 Inquinanti Atmosferici

Monossido di Carbonio

Il carbonio, che costituisce lo 0.08% della crosta terrestre, si trova in natura sia allo stato elementare che combinato negli idrocarburi, nel calcare, nella dolomite, nei carboni fossili, etc.

Il monossido di carbonio (CO) è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera, l'unico la cui concentrazione venga espressa in milligrammi al metro cubo (mg/m³).

Il CO è un gas inodore ed incolore e viene generato durante la combustione di materiali organici quando la quantità di ossigeno a disposizione è insufficiente. La sua presenza nell'atmosfera è dovuta principalmente a fonti naturali, quali l'ossidazione atmosferica di metano e di altri idrocarburi normalmente emessi nell'atmosfera, le emissioni da oceani, paludi, incendi forestali, acqua piovana e tempeste elettriche.

L'attività umana è responsabile delle emissioni di CO principalmente tramite la combustione incompleta di carburanti per autotrazione. La principale sorgente di CO è infatti rappresentata dal traffico veicolare (circa il 90% delle emissioni totali), in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina.

Per quanto riguarda gli effetti sulla salute, il monossido di carbonio viene assorbito rapidamente negli alveoli polmonari. Nel sangue compete con l'ossigeno nel legarsi all'atomo bivalente del ferro dell'emoglobina, formando carbossiemoglobina (HbCO).

Non sono stati riscontrati effetti particolari nell'uomo per concentrazione di carbossiemoglobina inferiori al 2%; al di sopra del valore di 2.5% (corrispondente ad un'esposizione per 90' a 59 mg/m³) si possono avere alterazioni delle funzioni psicologiche e psicomotorie.

In base alle raccomandazioni della CCTN, non dovrebbe essere superata una concentrazione di HbCO del 4%, corrispondente ad una concentrazione di CO di 35 mg/m³ per un'esposizione di 8 ore. Tuttavia anche esposizioni a CO di 23 mg/m³ per 8 ore non possono essere considerate ininfluenti per particolari popolazioni a rischio, quali soggetti con malattie cardiovascolari e donne in gravidanza. La CCTN quindi raccomanda un valore limite non superiore a 10 ppm di CO su 8 ore a protezione della salute in una popolazione generale, e di 7-8 ppm su 24 ore.

Ossidi di Azoto

Esistono numerose specie chimiche di ossidi di azoto che vengono classificate in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto.

Tabella 8.24: Composti Azoto

Nome	Formula Chimica
Ossido di diazoto	N ₂ O
Ossido di azoto	NO
Triossido di diazoto (Anidride nitrosa)	N ₂ O ₃
Biossido di azoto	NO ₂
Tetrossido di diazoto	N ₂ O ₄
Pentossido di diazoto (Anidride nitrica)	N ₂ O ₅

Le emissioni naturali di NO comprendono i fulmini, gli incendi e le emissioni vulcaniche e dal suolo; le emissioni antropogeniche sono principalmente dovute ai trasporti, all'uso di combustibili per la produzione di elettricità e di calore ed, in misura minore, alle attività industriali.

Il monossido di azoto si forma per reazione dell'ossigeno con l'azoto nel corso di qualsiasi processo di combustione che avvenga in aria e ad elevata temperatura; l'ulteriore ossidazione dell'NO produce anche tracce di biossido di azoto, che in genere non supera il 5% degli NOx totali emessi.

La formazione di biossido di azoto avviene per ossidazione in atmosfera del monossido di azoto. Il biossido di azoto in particolare è da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché è per sua natura irritante, sia perché dà inizio, in presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche secondarie che portano alla costituzione di sostanze inquinanti complessivamente indicate con il termine di "smog fotochimico".

Per quanto riguarda gli effetti sulla salute, fra gli ossidi di azoto sopra elencati, l'NO₂ è l'unico composto di rilevanza tossicologica. Il suo effetto è sostanzialmente quello di provocare un'irritazione del compartimento profondo dell'apparato respiratorio.

Il livello più basso al quale è stato osservato un effetto sulla funzione polmonare nell'uomo, dopo una esposizione di 30 minuti, è pari a 560 µg/m³; questa esposizione causa un modesto e reversibile decremento nella funzione polmonare in persone asmatiche sottoposte a sforzo.

Sulla base di questa evidenza, e considerando un fattore di incertezza pari a 2, l'Organizzazione Mondiale per la Sanità ha raccomandato per l'NO₂ un limite guida di 1 ora pari a 200 µg/m³, ed un limite per la media annua pari a 40 µg/m³.

Polveri Sospese

La presenza di particolato aerodisperso può avere origine sia naturale che antropica. Tra le polveri di origine naturale, vanno ricordati i pollini e altri tipi di allergogeni prodotti da alcuni organismi animali (acari, etc.).

Le polveri di origine antropica, oltre che rilasciate direttamente da alcuni cicli produttivi sono riconducibili principalmente a due tipologie: il particolato da erosione per attrito meccanico (ad esempio i freni dei veicoli) o per effetto delle intemperie su manufatti prodotti dall'uomo; il particolato prodotto per ricombinazione o strappaggio nelle reazioni di combustione, costituito da residui carboniosi, a volte contenenti componenti tossici (IPA).

Con la sigla PM₁₀ si definisce il particolato caratterizzato da una dimensione inferiore ai 10 µm, che ha la caratteristica di essere inalato direttamente a livello degli alveoli polmonari. Questa frazione di polveri è conosciuta anche come "polveri respirabili", ovvero quelle che, per le ridotte dimensioni, riescono a raggiungere i bronchioli dell'apparato respiratorio.

Sulla base di studi effettuati su popolazioni umane esposte ad elevate concentrazioni di particolato (spesso in presenza di anidride solforosa) e sulla base di studi di laboratorio, la maggiore preoccupazione per la salute umana riguarda gli effetti sulla respirazione, incluso l'aggravamento di patologie respiratorie e cardiovascolari, le alterazioni del sistema immunitario, il danno al tessuto polmonare, l'aumento dell'incidenza di patologie tumorali e la morte prematura.

Il rischio sanitario a carico dell'apparato respiratorio legato alle particelle disperse nell'aria dipende, oltre che dalla loro concentrazione, anche dalla dimensione e dalla composizione delle particelle stesse.

A parità di concentrazione, infatti, le particelle di dimensioni inferiori costituiscono un pericolo maggiore per la salute umana, in quanto possono penetrare più in profondità nell'apparato respiratorio. Il particolato di granulometria più fine ha inoltre una composizione chimica complessa, che mostra la presenza, fra l'altro, di sostanze organiche ad elevata tossicità quali gli idrocarburi policiclici aromatici.

La pericolosità delle polveri, oltre all'effetto di ostruzione delle vie respiratorie, è legata alla possibile presenza di sostanze tossiche nel particolato, quali, ad esempio, alcuni metalli (piombo, cadmio, mercurio), IPA, amianto, silice.

8.4.4.2 Inquinamento Acustico

Il rumore, nell'accezione di suono indesiderato, costituisce una forma di inquinamento dell'ambiente che può costituire fonte di disagi e, a certi livelli, anche di danni fisici per le

persone esposte. Gli effetti dannosi del rumore sulla salute umana possono riguardare sia l'apparato uditivo che l'organismo in generale.

Sull'apparato uditivo il rumore agisce con modalità diverse a seconda che esso sia forte e improvviso o che abbia carattere di continuità. Nel primo caso sono da aspettarsi, a seconda dell'intensità, lesioni riguardanti la membrana timpanica; nel secondo caso il rumore arriva alle strutture nervose dell'orecchio interno provocandone, per elevate intensità, un danneggiamento con conseguente riduzione nella trasmissione degli stimoli nervosi al cervello, dove vengono tradotti in sensazioni sonore. La conseguente diminuzione della capacità uditiva che in tal modo si verifica viene denominata spostamento temporaneo di soglia (Temporary Threshold Shift, TTS). Il TTS per definizione ha carattere di reversibilità; perdite irreversibili dell'udito caratterizzate da spostamenti permanenti di soglia (Noise Induced Permanent Threshold Shift, NIPTS) sono peraltro possibili.

La valutazione effettiva del rischio uditivo si rivela problematica in quanto si tratta di rendere omogeneo un fenomeno fisico, come il rumore, con un fenomeno fisiologico, come la sensazione uditiva. Inoltre la sensibilità dell'orecchio non è uniforme in tutta la sua gamma di risposte in frequenza: la massima sensibilità si ha intorno a 3,500-4,000 Hertz, mentre una spiccata riduzione si verifica alle frequenze alte, al di sopra di 13,000 Hertz. Per la valutazione del rischio uditivo si fa riferimento al criterio proposto dall'Associazione degli Igienisti Americani (ACGIH) che fissa, per vari livelli di intensità sonora, i massimi tempi di esposizione al di sotto dei quali non dovrebbero sussistere rischi per l'apparato uditivo; a livello esemplificativo viene indicato un massimo tempo di esposizione pari a otto ore per un livello di 85 dB(A), tempo che si riduce ad un'ora per un livello di 100 dB(A) ed a sette minuti per un livello pari a 113 dB(A). Tali valori si riferiscono alla durata complessiva di esposizione indipendentemente dal fatto che l'esposizione sia stata continua o suddivisa in brevi periodi; deve inoltre essere assolutamente evitata l'esposizione anche per brevi periodi a livelli superiori a 115 dB(A).

A livello indicativo e per riferimento in Tabella 8.25 sono riportati alcuni tipici livelli sonori con i quali la comunità normalmente si deve confrontare.

Tabella 8.25: Livelli Sonori Critici

Livello di Disturbo	Livello Sonoro dBA	Sorgente
Soglia Uditiva	0	
Calma	10	
Interferenza sonno e conversazione	20	Camera molto silenziosa
	30	
	40	
	50	
Disturbo sonno e conversazione	60	Interno abitazione su strada animata (finestre aperte)
	70	
Rischio per udito	80	Crocevia con intensa circolazione Camion, autobus, motociclo in accelerazione
	90	
Insopportabile	100	Tessitura
	110	Martello pneumatico
	120	Discoteca, reattori al banco
Soglia del dolore	130	Aereo a reazione al decollo

8.4.4.3 Emissioni Odorigene

Le emissioni odorigene causate da un impianto costituiscono una problematica ambientale qualora l'odore sia percepito come elemento di disturbo dalla popolazione residente. In generale, il disturbo da odori è il risultato di una serie di fattori che variano da individuo a individuo ed è determinato sia da componenti oggettive quali la frequenza, l'intensità, la durata e il luogo di esposizione, sia da componenti soggettive come la gradevolezza o sgradevolezza dell'odore (tono edonico).

In relazione alla difficoltà nel valutare oggettivamente il disturbo olfattivo, la norma UNI EN 13725:2004, introduce il concetto di Odor Unit (OU), unità di misura della concentrazione di odore che rappresenta il numero di diluizioni necessarie affinché il 50% degli esaminatori non avverta più l'odore del campione analizzato in un metro cubo d'aria.

In Italia, tuttavia, non sono state emanate norme specifiche e valori limite espressi in OU per le emissioni odorigene; ad oggi, sono presenti alcune linee guida di ambito regionale quali le Linee Guida della Regione Lombardia.

Nel caso di alcuni contaminanti quali il H₂S, sono stati determinati valori soglia associati alle concentrazioni per la ricognizione dell'odore caratteristico (es. odore di uova marce). In base a quanto riportato dalla Iowa State University, il H₂S può essere rilevato dall'uomo anche a valori di concentrazione di 0.0047 ppm (Iowa State University, 2004).

La World Health Organization (WHO) propone la relazione dose-effetto per l'H₂S riportata a titolo indicativo nella seguente tabella (WHO, 2000).

Tabella 8.26: Relazione dose-effetto per H₂S

Concentrazione H ₂ S (ppm)	Effetti
1,000 – 2,000	Collasso immediato con paralisi della respirazione
530 – 1,000	Iperpnea seguita da arresto respiratorio
320 – 530	Edema polmonare con rischi di morte
150 – 250	Perdita del senso dell'olfatto
50 – 100	Seri danni agli occhi
10 – 20	Irritazione agli occhi

8.4.4.4 Stima dell'Impatto Potenziale

Per quanto riguarda l'emissione di polveri e inquinanti connessi alla realizzazione del progetto in esame e gli eventuali effetti sulla popolazione, si evidenzia che, come riportato nel Paragrafo 3.1 in relazione alla componente Atmosfera, le rispettive ricadute in fase di installazione/rimozione della piattaforma ed in fase di chiusura temporanea o mineraria del pozzo, associate sia ai generatori del Jack-Up sia al traffico marittimo dei mezzi impiegati, in considerazione della distanza dalla costa (circa 7 km) e della durata delle attività, sono state ritenute non significative. Per quanto riguarda, invece, le emissioni in fase di perforazione e la stima delle relative ricadute al suolo, in base ai risultati delle simulazioni condotte (Paragrafo 3.4.1) l'impatto è stato ritenuto **di lieve entità, temporaneo e reversibile**.

Le emissioni sonore generate nelle diverse fasi di progetto, come indicato al Capitolo 7, non si ritiene possano generare effetti sulla costa e pertanto sono state ritenute **non significative**.

Per quanto concerne le potenziali emissioni odorigene per il pozzo Elsa 2 non è confermata la presenza di H₂S, comunque possibile nelle formazioni delle tipologie geologiche presenti. In ogni caso la piattaforma sarà dotata di sistemi di rilevazione del gas ed il gas separato dal greggio sarà inviato in torcia, per cui, data la distanza della piattaforma dalla costa l'eventuale impatto

in termini di odore è ritenuto **non significativo**. L'impatto sulla popolazione, sulla base di quanto sopra descritto, risulta essere nel complesso **di lieve entità, temporaneo e reversibile**.

8.4.5 Effetti sul Turismo Costiero e Balneare

La posizione di prevista ubicazione dell'opera, a circa 7 km di distanza dalla costa, rende gli eventuali impatti sul turismo costiero e balneare **di lieve entità, temporanei e reversibili**, anche in considerazione del fatto che le attività saranno svolte evitando il periodo estivo.

8.4.6 Indotto Connesso alle Attività di Progetto

La manodopera necessaria per l'esecuzione delle attività di progetto sarà costituita da personale qualificato per operazioni offshore della tipologia prevista dal progetto.

In ambito locale, l'iniziativa proposta comporterà un indotto economico connesso con l'impiego di fornitori e società di servizi abruzzesi, società locali di trasporto, servizi alberghieri e di ristorazione per il personale a terra (stimato nell'ordine di 10 unità/giorno) per l'intera durata delle attività in progetto.

In considerazione di quanto sopra riportato, l'impatto sulle attività economiche connesso all'indotto in fase di realizzazione del progetto, risulta di **segno positivo**.

9 ASPETTI STORICO-PAESAGGISTICI

Obiettivo della caratterizzazione della qualità del paesaggio, con riferimento sia agli aspetti storico-testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva, è quello di definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto all'ambiente circostante.

Il presente Capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 9.1 riassume le interazioni tra il progetto e la componente;
- il Paragrafo 9.2 riporta la caratterizzazione della componente in esame attraverso un inquadramento dell'area costiera antistante l'area di intervento (ubicata ad una distanza dalla costa pari a circa 7 km), comprensivo dell'analisi degli eventuali vincoli presenti sul territorio in esame;
- nel Paragrafo 9.3 sono riassunti gli elementi di sensibilità della componente;
- il Paragrafo 9.4 quantifica le interazioni con l'ambiente, riporta la stima degli impatti e individua infine le misure di mitigazione.

9.1 Interazioni tra il Progetto e la Componente

Le interazioni tra il progetto e gli aspetti storico-paesaggistici possono essere così riassunte e possono ritenersi valide per tutte le fasi di progetto:

- presenza di mezzi navali di supporto alle attività;
- presenza fisica del Jack-Up;
- emissioni luminose da mezzi e piattaforma.

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente riportate nel Quadro di Riferimento Progettuale, la valutazione qualitativa della potenziale significatività dell'incidenza dei fattori causali di impatto sulla componente in esame è riassunta nella seguente tabella.

Tabella 9.1: Aspetti Storico-Paesaggistici - Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto sulla Componente

Fattori Causali di Impatto	Non Significativa	Oggetto di Valutazione
INSTALLAZIONE DELLA PIATTAFORMA		
Presenza mezzi navali	X	
Presenza del Jack-Up		X
Emissioni Luminose		X
PERFORAZIONE		
Presenza mezzi navali	X	
Presenza del Jack-Up		X
Emissioni Luminose		X
PROVA DI PRODUZIONE		
Presenza mezzi navali	X	
Presenza del Jack-Up		X
Emissioni Luminose		X
CHIUSURA TEMPORANEA O MINERARIA DEL POZZO		
Presenza mezzi navali	X	
Presenza del Jack-Up		X

Fattori Causali di Impatto	Non Significativa	Oggetto di Valutazione
Emissioni Luminose		X
RIMOZIONE DELLA PIATTAFORMA		
Presenza mezzi navali	X	
Presenza del Jack-Up		X
Emissioni Luminose		X

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa.

In particolare:

- in fase di cantiere (installazione/rimozione), saranno presenti No. 3 mezzi navali i quali opereranno in un periodo limitato di tempo (circa 2 giorni complessivi). In considerazione della distanza dell'area d'intervento dalla costa, pari a circa 7 km, non si ritiene pertanto significativo l'impatto associato alla presenza di tali mezzi;
- durante le fasi di perforazione, prova di produzione e chiusura temporanea/mineraria del pozzo, saranno impiegati mezzi navali a supporto delle attività, la cui presenza viene valutata a priori non significativa e comunque tale da non comportare alterazioni allo skyline durante il periodo di attività, anche in rapporto ai traffici marittimi che normalmente caratterizzano l'area.

Nei paragrafi successivi si riporta la caratterizzazione della componente (Paragrafo 9.2), evidenziandone gli eventuali elementi di sensibilità e identificando i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto (Paragrafo 9.3). La valutazione degli impatti ambientali, unitamente alla misure mitigative che si prevede di adottare, è riportata al Paragrafo 9.4.

9.2 Descrizione e Caratterizzazione

L'area di prevista ubicazione dell'opera in progetto, ricade in mare, ad una distanza dalla costa del Comune di Ortona di circa 7 km.

Nel seguito del Paragrafo si è pertanto proceduto alla caratterizzazione del paesaggio relativo a tale tratto di costa, dal quale si ritiene che l'opera possa essere maggiormente visibile, attraverso una descrizione:

- degli elementi storico - culturali e delle aree archeologiche;
- dei caratteri e delle aree a valenza paesistico - ambientale;
- della normativa di riferimento relativa all'inquinamento luminoso ed individuazione dei potenziali recettori.

9.2.1 Elementi Storico-Culturali e Aree Archeologiche

Per quanto riguarda gli elementi storico-culturali presenti lungo il tratto costiero del Comune di Ortona, si segnala come il centro abitato, ubicato su un colle che affaccia sul litorale adriatico abruzzese, sia di antichissime origini e presumibilmente costituiva il porto dell'area frentana. Gran parte del suo "tesoro artistico", tuttavia, venne distrutto dai 6 mesi ininterrotti di bombardamenti avvenuti nella seconda guerra mondiale, che la fecero ribattezzare da Winston Churchill "La Stalingrado d'Italia".

La costa di Ortona ha un alto valore naturalistico ed è inserita in quella che viene chiamata la "Costa dei Trabocchi", citata anche da Gabriele D'Annunzio nel romanzo il "Trionfo della Morte".



Figura 9.1: Testimonianze Storiche della Costa di Ortona

Lungo il litorale, il quale si estende per circa 20 km, sono presenti diverse testimonianze della storia del luogo, quali:

- elementi di architettura militare:
 - Torre Mucchia (Figura 9.2), sul promontorio del Lido Riccio, pochi km a Nord di Ortona,



Figura 9.2: Torre Mucchia

- Torre Moro, alla foce del fiume Moro, pochi km a Sud di Ortona, in Località Acquabella,
- Castello Aragonese, situato su una scarpata (promontorio "la pizzuta") sul lato Nord della città (Figura 9.3);



Figura 9.3: Castello Aragonese
(<http://conoscere.abruzzoturismo.it>)

- elementi della pesca:
 - Trabocco di Punta della Mucchiola, l'ultimo rimasto nel territorio comunale di Ortona (Figura 9.4);



Figura 9.4: Trabocco di Punta della Mucchiola
(Provincia di Chieti, 2010a)

- elementi della transumanza:
 - il Tratturo che attraversa la città di Ortona e prosegue, verso Nord, lungo la costa.

Si segnala, inoltre, la presenza a circa 1 km a Sud di Ortona, tra il porto e Punta di Acquabella, del cimitero militare canadese di Ortona (Figura 9.5), ubicato su un altopiano retrostante la Riserva Naturale di "Punta dell'Acquabella".



Figura 9.5: Cimitero di Guerra Canadese

Per quanto riguarda le aree archeologiche, la Soprintendenza Archeologica dell'Abruzzo segnala presenze archeologiche nell'area del porto di Vasto e nella Piana di Punta Penna sede, nell'antichità, di un importante insediamento frentano tra il III e il II secolo a.C.. La stessa area risulta interessata dalla presenza del centro portuale di "Pennaluce" (Centro Studi per l'Archeologia dell'Adriatico - Arcadria) costruito nel quarto decennio del Duecento da Federico II; nello specifico, Punta Penna dista circa 30 km dall'area interessata dal progetto. Inoltre, campagne di scavi lungo la costa abruzzese tra Pescara e Lanciano hanno portato alla luce numerosi reperti storici risalenti al VI e VII secolo d.C., testimonianze dei rapporti commerciali presenti nella regione adriatica a quell'epoca.

9.2.2 Aspetti Paesaggistici

La conformazione morfologica della fascia costiera, il suo sviluppo longitudinale, la forte eterogeneità degli elementi strutturanti, le dinamiche relazioni tra spazi di naturalità e pratiche d'uso differenti, unitamente alla velocità con cui questi spazi si susseguono, individua un sistema integrato di paesaggi da non confondere con unità omogenee distinte. Il sistema studiato è da intendere come struttura paesaggistica dotata di specifici valori caratterizzati da relazioni visive, ecologiche, funzionali, storiche ed antropiche (Provincia di Chieti, 2010a).

La fascia costiera della Provincia di Chieti si presenta infatti complessa ed articolata, ospitando al suo interno tutte le modalità territoriali, secondo una successione che comprende, come terminali, i Comuni di Francavilla al Mare e Ortona a settentrione e a meridione i Comuni di Vasto e San Salvo, ove soltanto i centri che compongono la sezione centrale (San Vito Chietino, Rocca San Giovanni, Fossacesia, Torino di Sangro e Casalbordino) sono inseriti in via esclusiva al settore costiero (Provincia di Chieti, 2010b).

La Costa Teatina rappresenta in forma esemplare il fenomeno tipicamente mediterraneo dello sdoppiamento dei centri "gemmati" al mare, richiamati dalla ferrovia e dalla valorizzazione turistica dell'arenile o del mare. Composta in rapporti struggenti con le colline marnose e arenacee che degradano lentamente verso il mare, intersecate da vallate (il Sangro e l'Aventino, il Trigno, ma anche il Foro e il Sinello), che specie nel tratto inferiore, danno luogo a complessi agricoli che prolungano verso l'interno, la costa produce paesaggi e generazioni di grande specificità.

Nella figura seguente sono rappresentate le sequenze del paesaggio costiero chietino, rappresentative dei caratteri che ricorrono con maggior frequenza (Provincia di Chieti, 2010a).



Figura 9.6: Sequenze del Paesaggio Costiero (Provincia di Chieti, 2010a)

Nelle figure seguenti sono riportate alcune immagini satellitari per i principali centri costieri sopra citati, dalle quali emerge la continua e stretta relazione tra gli elementi sopra evidenziati.



Figura 9.7: Francavilla al Mare (Provincia di Chieti, 2010a)



Figura 9.8: Ortona (Provincia di Chieti, 2010a)



Figura 9.9: San Vito Chietino (Provincia di Chieti, 2010a)



Figura 9.10: Rocca San Giovanni (Provincia di Chieti, 2010a)



Figura 9.11: Fossacesia (Provincia di Chieti, 2010a)



Figura 9.12: Torino di Sangro (Provincia di Chieti, 2010a)



Figura 9.13: Casalbordino (Provincia di Chieti, 2010a)



Figura 9.14: Vasto (Provincia di Chieti, 2010a)



Figura 9.15: Marina di San Salvo (Provincia di Chieti, 2010a)

La molteplicità dei valori e delle funzioni della fascia costiera teatina provengono da processi spazio-temporali non confinabili nella stretta geografia chietina, ma che trovano rispondenza nel bacino mediterraneo e nella sua storia.

Per quanto riguarda in particolare il tratto di litorale relativo al Comune di Ortona, a Nord è costituito da spiaggia ampia e sabbiosa, di cui fanno parte i più famosi "Lido Riccio" e "Lido dei Saraceni". Il tratto di costa a Sud cambia completamente paesaggio e alla spiaggia lunga e sabbiosa si sostituiscono baie, insenature, spiaggette, promontori e scogliere immerse in una rigogliosa vegetazione mediterranea. Vanno inoltre citate le zone di Acquabella (a Sud) e Ripari di Giobbe (a Nord), in quanto sedi di Riserve Naturali Controllate.

Infine, dal punto di vista del paesaggio, l'area costiera di Ortona risulta tutelata da vincolo paesaggistico ai sensi dell'Articolo 136 del D. Lgs. 42/04 e s.m.i. "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della Legge 6 Luglio 2002, No. 137", come "Fascia costiera con colline degradanti sul mare nel Comune di Ortona", dichiarata di notevole interesse pubblico con D.M. 25 Marzo 1970 in quanto *"facente parte della fascia costiera chietina che va da Francavilla al Mare sino a San Salvo, contiene elementi paesistici e panoramici di grande importanza o morfologicamente omogenei, costituiti da colline degradanti sul mare con movimenti di cunei sul mare stesso fino a diventare rocce strapiombanti come a Ortona, Fossacesia e Vasto e rientranti come a S. Salvo, Casalbordino e Francavilla, formante il tutto una quinta di preparazione alla visione della maestosità della Majella che domina, con il suo massiccio, tutta la costa; la continuità di collegamento tra le spiagge sabbiose e le scogliere scoscese della costa ha una corrispondenza con i movimenti sinuosi delle colline sulla quali, per secoli, l'uomo ha creato insedimenti spontaneamente fusi con l'ambiente naturale, come l'abbazia di Fossacesia ed il centro storico di Francavilla"*, successivamente inglobata dalla "Fascia costiera che va da Francavilla al Mare fino a San Salvo con colline degradanti sul mare", dichiarata di notevole interesse pubblico con D.M. 21 Giugno 1985 (Figura 9.16).



Figura 9.16: Aree di Notevole Interesse Pubblico (Art. 136 D. Lgs. 42/04)

Inseriti in tale contesto, vincolati come "Aree di Notevole Interesse Pubblico", ricadono (interamente o parzialmente) anche i litorali dei Comuni limitrofi ad Ortona:

- San Vito Chietino, dal cui belvedere Marconi (circa 6 km a S-E della città vecchia di Ortona), situato a circa 122 m s.l.m., è possibile apprezzare il litorale vincolato tra S. Vito ed il porto di Ortona;
- Francavilla al Mare, dal cui pontile (circa 11 km a N-O della città vecchia di Ortona) è possibile apprezzare il litorale (in parte vincolato), tra Lido Riccio (Ortona) e Francavilla al Mare.

9.2.3 Illuminazione Notturna

9.2.3.1 Inquadramento Normativo

Con la Legge Regionale No. 12 del 3 Marzo 2005 ("Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico") la Regione Abruzzo promuove la riduzione sul territorio regionale dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici da esso derivanti al fine di:

- conservare e proteggere l'ambiente naturale, i ritmi naturali delle specie animali e vegetali, nonché gli equilibri ecologici, dall'inquinamento luminoso;
- salvaguardare il cielo notturno, considerato patrimonio naturale della Regione, da conservare e valorizzare;
- salvaguardare la salute del cittadino e le attività di ricerca e divulgazione scientifica degli osservatori astronomici di rilevanza nazionale e locale.

Nell'ambito di questa normativa vengono ripartite le diverse competenze tra Regione e Comuni per il contenimento dell'inquinamento luminoso.

In particolare, la Regione esercita le seguenti competenze:

- il coordinamento e l'indirizzamento in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici;
- l'adozione del regolamento di riduzione e prevenzione dell'inquinamento luminoso;
- il coordinamento della raccolta di informazioni relative all'applicazione della normativa vigente, per favorire lo scambio di informazioni;
- la tenuta e l'aggiornamento dell'elenco degli osservatori astronomici professionali e non professionali e delle aree tutelate, in collaborazione con gli enti locali e con le locali associazioni di astrofili e ambientaliste, individuandone le relative zone di protezione;
- la promozione di iniziative di formazione in materia di illuminazione;
- la redazione e la pubblicazione di rapporti annuali sull'andamento dell'inquinamento luminoso, sul conseguente risparmio energetico e sulle azioni condotte per l'applicazione della normativa vigente;
- la promozione di corsi di formazione ed aggiornamento tecnico e professionale per tecnici con competenze nell'ambito dell'illuminazione; la divulgazione e la didattica scolastica con programmi ed iniziative di sensibilizzazione e corsi di studio dedicati;
- l'autorizzazione di deroga alle disposizioni previste dalla normativa vigente;
- la concessione di contributi ai Comuni, per l'adeguamento degli impianti pubblici di illuminazione esterna esistenti ai criteri tecnici previsti dalla normativa vigente in materia;
- la vigilanza sui Comuni circa l'ottemperanza alle disposizioni previste dalla normativa vigente e l'eventuale comminazione di sanzioni amministrative nel caso di accertate inadempienze.

Tra i compiti dei Comuni si segnalano in particolare:

- l'adeguamento del Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE), alle disposizioni della normativa vigente e la predisposizione di un abaco nel quale sono indicate le tipologie dei sistemi e dei singoli corpi illuminanti ammessi;
- la predisposizione di uno specifico strumento di programmazione dell'illuminazione pubblica in sede di adozione del Piano Regolatore Generale;
- l'individuazione ed il monitoraggio di siti e sorgenti di grande inquinamento luminoso, o comunque pericolosi per la viabilità stradale, sulle quali prevedere interventi di bonifica o di adeguamento alla normativa vigente;
- l'individuazione delle fonti di illuminazione che possono derogare dalle disposizioni della normativa vigente (fari costieri, carceri, caserme, aeroporti, etc.);
- la sottoposizione di tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna, al regime di autorizzazione.

La Legge Regionale richiede, all'Articolo 5, come requisiti tecnici e modalità d'impiego degli impianti di illuminazione, che tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica e privata debbano essere corredati di certificazione di conformità alla normativa vigente e debbano possedere contemporaneamente i seguenti requisiti:

- essere dotati di progetto illuminotecnico redatto da una delle figure professionali previste per tale settore impiantistico;

- essere costituiti da apparecchi illuminanti aventi un'intensità massima di 0 candele (cd) per 1,000 lumen a 90° ed oltre;
- essere equipaggiati con lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, quali al sodio ad alta o bassa pressione, in luogo di quelle con efficienza luminosa inferiore;
- è consentito l'impiego di lampade con indice di resa cromatica superiore a Ra=65, ed efficienza comunque non inferiore a 90 lm/w, solo nell'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e centri storici in zone di comprovato valore culturale /o sociale ad uso esclusivamente pedonale;
- avere luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare e illuminamenti non superiori ai livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza;
- essere provvisti di appositi dispositivi in grado di ridurre in base al flusso di traffico, l'emissione di luci degli impianti in misura non inferiore al 30% rispetto al pieno regime di operatività (ad eccezione dei casi in cui venga compromessa la sicurezza della superfici illuminata).

I requisiti di cui sopra non si applicano per le sorgenti interne ed internalizzate, per quelle in impianti con emissione complessiva al di sopra del piano dell'orizzonte non superiore ai 2,000 lumen, costituiti da sorgenti di luce con flusso totale emesso in ogni direzione non superiore a 1,200 lumen cadauna, per quelle di installazione temporanea che vengano spente entro le ore venti nel periodo di ora solare ed entro le ventidue nel periodo di ora legale. Tuttavia, per poter usufruire di tale deroga, i Comuni o i privati interessati devono chiedere apposita autorizzazione alla Regione.

La Giunta Regionale, inoltre, individua le zone di particolare protezione e tutela degli Osservatori Astronomici professionali e non professionali (20 km di raggio dal centro degli osservatori) e dei Parchi nazionali e regionali e delle Riserve naturali regionali e statali (raggio di 5 km dai confini delle aree protette).

9.2.3.2 Caratteristiche dell'Area di Studio e Potenziali Recettori

L'opera in progetto ricade in mare aperto, ad una distanza dalla costa del Comune di Ortona pari a circa 7 km. Nell'attuale paesaggio notturno dell'area non risulta la presenza di sorgenti di illuminazione fisse.

Si segnala tuttavia come la costa antistante l'area di interesse risulti fortemente antropizzata a Nord di Ortona, tra Silvi (in Provincia di Teramo, a circa 30 km di distanza) e Francavilla al Mare (in Provincia di Pescara, a circa 11 km di distanza).

A Sud di Ortona, la costa presenta diversi centri medio/piccoli, intervallati da aree scarsamente urbanizzate, fino a Punta Penna (a circa 35 km di distanza).

Tutta la costa è inoltre percorsa dalla SS No. 16 Adriatica, la quale offre, in alcuni punti prospicienti il mare, vedute panoramiche della costa.

Infine, a circa 8 km di distanza dall'area di interesse, è presente l'area portuale ed il centro abitato di Ortona, caratterizzate da una buona illuminazione.

Per quanto riguarda le zone di particolare tutela e protezione, l'osservatorio più prossimo all'area di interesse risulta essere l'Osservatorio Astronomico di rilevanza locale "Colle Leone", a Mosciano Sant'Angelo (TE), a circa 60 km di distanza. Si segnala la presenza delle Riserve Naturali Controllate "Ripari di Giobbe" a Nord di Ortona e "Punta dell'Acquabella" a Sud di Ortona, ad una distanza, tuttavia, rispettivamente pari a circa 7 km e 9 km.

9.3 Elementi DI Sensibilità e Potenziali Recettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse della componente e sono individuati i recettori potenzialmente impattati dalle attività a progetto.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- elementi di interesse storico-archeologico;
- beni paesaggistici tutelati;
- percorsi panoramici;
- zone di particolare tutela e protezione dall'inquinamento luminoso (Osservatori astronomici/aree protette).

La caratterizzazione della componente ha rivelato la presenza dei seguenti elementi di sensibilità.

Tabella 9.2: Aspetti Storico-Paesaggistici, Individuazione di Recettori Potenziali ed Elementi di Sensibilità

Descrizione	Relazione con le Opere a Progetto	
	Interferenza Diretta	Distanza Minima
Ortona	–	circa 7.8 km
Castello Aragonese di Ortona	–	circa 7.7 km
Tratturo	–	circa 8 km
SS No. 16 "Adriatica"	–	circa 8 km
Fascia costiera di Ortona tutelata ai sensi dell'art. 136 del D. Lgs 42/04	–	circa 7 km
S. Vito Chietino (Belvedere)	–	circa 12.7 km
Francavilla al Mare (Pontile)	–	circa 13.2 km
Osservatorio astronomico di rilevanza locale "Colle Leone"	–	circa 60 km
Riserva Naturale Controllata "Ripari di Giobbe"	–	circa 7 km
Riserva Naturale Controllata "Punta dell'Acquabella"	–	circa 9 km

9.4 Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione

9.4.1 Impatto Percettivo Connesso alla Presenza di Nuove Strutture

La valutazione dell'impatto percettivo di un'opera consiste nella valutazione dell'incidenza del progetto, vale a dire il grado di perturbazione prodotto in un dato contesto dall'opera in progetto.

In questo caso la struttura offshore del progetto che viene presa in considerazione in quanto potrebbe comportare un impatto sul paesaggio, è l'impianto di perforazione.

La piattaforma presa a riferimento per il progetto (GSP Jupiter), di lunghezza pari a circa 52 m e larghezza pari a circa 41 m, poggerà su 4 gambe con struttura a traliccio a base triangolare, le

quali sposteranno sopra il livello del mare per circa 80 m. La torre di perforazione, con base di circa 14 m per 9 m, anch'essa con una struttura tubolare, avrà un'altezza massima pari a circa 75 m, di poco inferiore rispetto alle gambe della piattaforma.

L'impianto sarà utilizzato per le attività di perforazione, prova di produzione e chiusura temporanea o mineraria del pozzo e pertanto la sua permanenza nell'area di interesse sarà limitata ad un periodo di tempo pari a circa 150 giorni.

Come già evidenziato in precedenza, l'area di interesse si trova ad una distanza dalla costa pari a circa 7 km.

Nei seguenti paragrafi si riporta l'analisi della visibilità dell'impianto di perforazione ed una stima dell'impatto percettivo potenziale.

9.4.1.1 Analisi della Visibilità dell'Opera

La metodologia di analisi adottata prevede il passaggio attraverso tre livelli di indagine. In particolare si procederà attraverso:

- la determinazione della massima distanza visibile;
- la valutazione del comportamento del campo visivo dell'occhio umano;
- la simulazione fotografica da punti di vista significativi.

9.4.1.1.1 Determinazione della Massima Distanza Visibile

La determinazione della massima distanza visibile è stata calcolata facendo riferimento alla metodologia spiegata nelle carte nautiche dell'Istituto Idrografico della Marina, utilizzate per individuare la distanza massima alla quale un faro può essere avvistato da un'imbarcazione sulla linea dell'orizzonte. L'elevazione **h** di un faro è l'altezza sul livello del mare del piano focale della sorgente luminosa. Legata alla elevazione del faro è la sua portata geografica (**D**), definita come la massima distanza alla quale può essere visto un faro in relazione alla curvatura della superficie terrestre e all'altezza **H** dell'osservatore (Figura 9.17). Tale distanza viene pertanto calcolata sulla base di semplici regole trigonometriche mediante la formula:

$$D = 2,04 (\sqrt{h} + \sqrt{H})$$

dove h e H sono misurate in metri, e D è misurata in miglia nautiche.

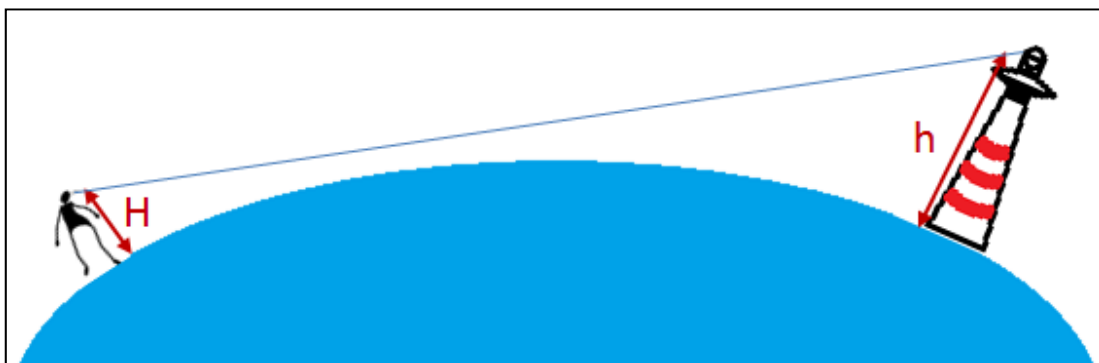


Figura 9.17: Determinazione della Distanza Massima di Visibilità

Il coefficiente **2.04** è un fattore che tiene conto delle relazioni trigonometriche, dei fenomeni di rifrazione ottica atmosferica e della conversione da metri a miglia nautiche.

La formula sopra descritta presuppone che tra i due punti in esame non vi sia alcun ostacolo.

Nella seguente tabella, sulla base di quanto sopra, si riportano le massime distanze teoriche visibili, corrette in km, dell'impianto di perforazione, in relazione a diverse potenziali quote di un osservatore posto sulla costa. È stata cautelativamente considerata l'altezza delle gambe (circa 80 m s.l.m.) che rappresentano l'elemento più alto della struttura.

Tabella 9.3: Massime Distanze Teoriche di Visibilità dell'Impianto di Perforazione in Funzione dell'Altezza dell'Osservatore

Altezza Piattaforma [m]	Altezza Osservatore [m]	Visibilità Teorica [km]
80	1	37.57
80	2	39.14
80	5	42.24
80	10	45.74
80	20	50.69
80	50	60.51
80	70	65.40
80	100	71.57
80	150	80.06

Nella seguente tabella sono quindi riportate le quote sul livello del mare dei principali centri abitati presenti nell'area di interesse, la loro distanza dal punto previsto per l'installazione dell'impianto di perforazione e le relative massime distanze teoriche di visibilità.

Tabella 9.4: Massima Distanza Teorica di Visibilità e Reale Distanza dai Principali Centri Abitati Costieri dell'Area Vasta

Centro Abitato	Quota [m] s.l.m.	Massima Distanza Teorica di Visibilità [km]	Distanza Minima Reale [km]
Città Sant'Angelo (PE)	317	101.1	34
Silvi paese (TE)	240	92.3	33.7
Montesilvano marina (PE)	5	42.2	23.8
Pescara (PE)	4	41.3	16.7
FrancaVilla al Mare (CH)	19	50.3	11.5
Ortona - porto (CH)	2	39.1	7.6
Ortona - Castello (CH)	72	65.9	7.7
San Vito Chietino (CH)	122	75.5	12.7
Rocca S. Giovanni (CH)	155	80.8	18.4
Fossacesia (CH)	140	78.5	18.9
Torino di Sangro (CH)	164	82.2	26.5
Casalbordino (CH)	203	87.6	31.5
Vasto (CH)	144	79.1	38.2

Sulla base di quanto sopra, l'impianto di perforazione risulta potenzialmente visibile da tutti i centri abitati costieri.

9.4.1.1.2 Comportamento del Campo Visivo dell'Occhio Umano

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

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

In particolare, il campo visivo di ciascun occhio preso singolarmente varia tra un angolo di 94 e 104°, a seconda delle persone. Il massimo campo visivo è quindi caratterizzato dalla somma di questi due campi e spazia tra i 188 ed i 208° (Panero & Zelnik, 1979).

Il campo centrale di visibilità per la maggior parte delle persone copre invece un angolo compreso tra i 50-60° (Figura 9.18). All'interno di questo angolo, entrambi gli occhi osservano un oggetto contemporaneamente, creando un campo centrale di grandezza maggiore, rispetto a quella possibile con ciascun occhio separatamente.

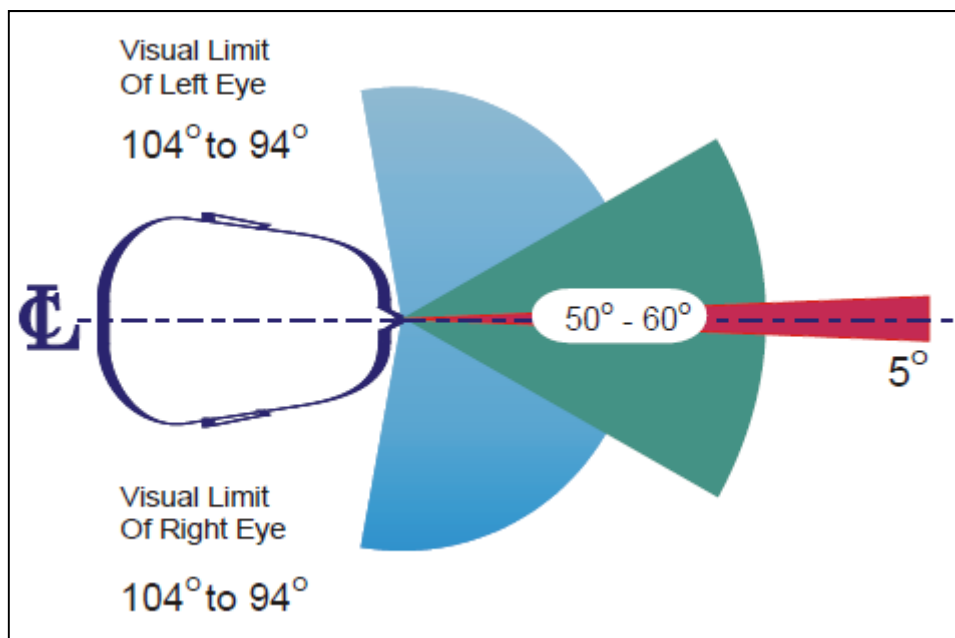


Figura 9.18: Schematizzazione del Campo Visivo Orizzontale

In tale campo centrale, anche definito "campo binoculare", le immagini risultano nitide e si verifica la percezione della profondità e la discriminazione tra i colori.

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

A tal proposito, prendendo in considerazione il campo visivo utile (UFOV - Useful Field of View), o funzionale, definito come l'area di campo visivo da cui un soggetto, mirando a un punto fisso, senza muovere la testa e gli occhi, trae informazioni visive che gli vengono presentate velocemente (Lucchi e Vergani, 2010), è possibile restringere ulteriormente il campo visivo centrale a quella parte che risulta più sensibile alla percezione "immediata" degli oggetti (per velocità di passaggio, per lontananza, per dimensioni). Secondo Krupinski et al. (2006), il campo visivo utile può essere ridotto a circa 5° (Figura 9.19).

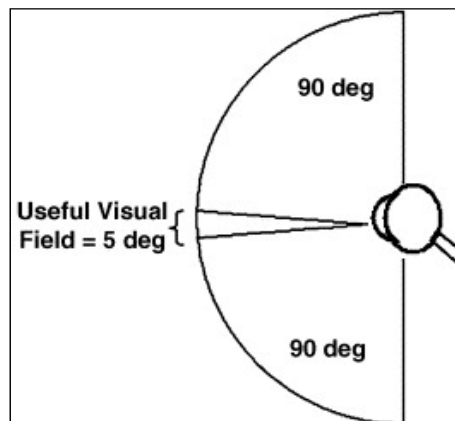


Figura 9.19: Campo Visivo Utile (Krupinski et al., 2006)

L'area esterna al campo visivo utile è l'area nella quale opera la visione periferica e in cui vengono acquisite informazioni utili ma ad una bassa risoluzione.

Pertanto è possibile ritenere come un elemento che occupi una piccola porzione del campo visivo utile (quindi meno del 10% del campo centrale binoculare, considerando 5° di campo visivo utile su 50° di campo centrale), possa risultare poco significativo al fine della valutazione del suo impatto nella maggior parte dei contesti nei quali è inserito.

Le stesse considerazioni possono essere fatte per il campo visivo verticale (Figura 9.20).

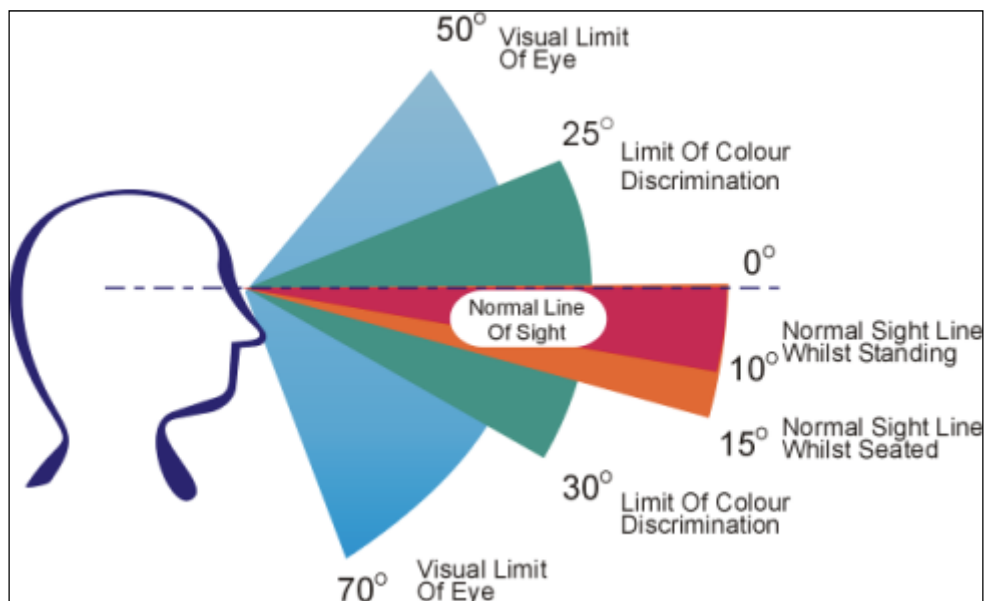


Figura 9.20: Schematizzazione del Campo Visivo Verticale

Come mostrato in Figura 9.20, il campo visivo verticale dell'occhio umano corrisponde ad un angolo di circa 120° (di cui 50 sopra la linea visiva standard, che si attesta a 0° e 70 sotto). Il campo centrale di visibilità ha invece un'ampiezza di 55°, mentre il cono visivo normale può variare tra i 10 e 15° al di sotto della linea visiva standard, a seconda della posizione dell'osservatore (in piedi o seduto).

L'impatto visivo di un elemento sul campo visivo verticale umano, dipende quindi dalla modalità con cui questo elemento impatta sul campo centrale di visibilità, come per il campo visivo orizzontale. Pertanto, allo stesso modo, un elemento che occupi una piccola parte del

campo visivo utile verticale (quindi meno del 9% del cono visivo normale, considerando 5° di campo visivo utile su 55° di campo centrale), occupa una porzione limitata del campo visivo verticale e può risultare poco significativo al fine della valutazione del suo impatto nella maggior parte dei contesti nei quali è inserito.

Di seguito si riportano in tabella quelle che, sulla base di semplici relazioni trigonometriche basate sulla distanza reale tra potenziale osservatore e l'opera e sull'ingombro massimo dell'opera (66 m circa della diagonale della pianta dell'opera e 80 m di altezza), risultano essere le percentuali del campo visivo centrale (inteso come 50° per il campo visivo orizzontale e 55° per il campo visivo verticale) occupate dall'impianto di perforazione.

Tabella 9.5: Percentuale di Occupazione del Campo Visivo Centrale

Centro Abitato	Distanza Minima Reale [km]	Massima Dimensione di Ingombro [m]	Occupazione del Campo Visivo Orizzontale		Occupazione del Campo Visivo Verticale	
			Angolo [°]	Percentuale rispetto al Campo Visivo Centrale [%]	Angolo [°]	Percentuale rispetto al Campo Visivo Centrale [%]
Città Sant'Angelo (PE)	34	Larghezza: 66 Altezza: 80	0.11	0.2	0.13	0.2
Silvi paese (TE)	33.7		0.11	0.2	0.14	0.2
Montesilvano marina (PE)	23.8		0.16	0.3	0.19	0.4
Pescara (PE)	16.7		0.23	0.5	0.27	0.5
Francavilla al Mare (CH)	11.5		0.33	0.7	0.40	0.7
Ortona porto (CH)	7.6		0.50	1.0	0.60	1.1
Ortona - Castello (CH)	7.7		0.49	1.0	0.60	1.1
San Vito Chietino (CH)	12.7		0.30	0.6	0.36	0.7
Rocca S. Giovanni (CH)	18.4		0.21	0.4	0.25	0.5
Fossacesia (CH)	18.9		0.20	0.4	0.24	0.4
Torino di Sangro (CH)	26.5		0.14	0.3	0.17	0.3
Casalbordino (CH)	31.5		0.12	0.2	0.15	0.3
Vasto (CH)	38.2		0.10	0.2	0.12	0.2

9.4.1.1.3 Simulazioni Fotografiche

Al fine di fornire una rappresentazione realistica del paesaggio, una volta che la piattaforma di perforazione sarà posizionata e operativa, e poter così valutare con maggiore oggettività l'eventuale impatto paesaggistico di tale struttura, sono state realizzate delle simulazioni della percezione visiva, da alcuni punti di vista ritenuti significativi e individuati durante sopralluogo speditivo effettuato in sito nel mese di Aprile 2013.

In particolare sono stati scelti alcuni punti di vista considerati ad elevata frequentazione, panoramici e ad una distanza rappresentativa per quanto riguarda le possibili visuali costiere (entro i 13 km circa), quali (Figura 9.1 in allegato alla presente Sezione III dello SIA):

- Belvedere Francesco Paolo Tosti ad Ortona: passeggiata pedonale panoramica all'altezza del Teatro Comunale (circa 8.3 km a SSO dal punto di prevista ubicazione del pozzo Elsa 2);
- Belvedere Marconi di S. Vito Chietino: terrazza panoramica con affaccio su San Vito Marina (circa 12.7 km a Sud dal punto di prevista ubicazione del pozzo Elsa 2);
- Pontile di Francavilla al Mare: dietro al Palazzo Sirena, il pontile, lungo circa 130 m, è famoso per i fuochi a mare in occasione della festa del patrono S. Franco il 18 di Agosto (circa 13.2 km ad Ovest dal punto di prevista ubicazione del pozzo Elsa 2).

9.4.1.2 Stima dell'Impatto Potenziale

L'opera in progetto risulta potenzialmente visibile da tutte le località considerate, come indicato nella precedente Tabella 9.4. In Tabella 9.5, viene mostrato tuttavia come l'ingombro creato dalla piattaforma di perforazione sul campo visivo centrale umano, rappresenti una percentuale minima, ampiamente inferiore anche rispetto al campo visivo utile (pari al 10% del campo visivo centrale orizzontale ed al 9% del campo visivo centrale verticale): i valori massimi sono stati riscontrati da Ortona (punto più prossimo all'area di prevista ubicazione dell'impianto di perforazione), pari a circa l'1% per il campo orizzontale e l'1.1% per il campo verticale. Riferendosi al campo visivo utile (5°) si tratterebbe di un'occupazione massima, sempre da Ortona, rispettivamente del 10 e del 12%.

Come mostrato dai fotoinserimenti riportati nella Figura 9.1 in allegato alla presente Sezione III dello SIA, la sagoma della piattaforma risulta effettivamente visibile, ma l'ingombro visivo è minimo da Ortona (circa 8 km) e pressoché nullo dagli altri due punti di vista (circa 13 km).

Vanno inoltre tenute in considerazione le condizioni atmosferiche in quanto possono influenzare considerevolmente la visibilità dalla costa sull'area di interesse. La foschia, le precipitazioni, la posizione del sole ed altre condizioni atmosferiche andranno infatti ad alterare la visibilità sull'opera.

La foschia è una condizione climatica frequente in aree marine e lungo la costa che può far ridurre la visibilità anche con bel tempo, per la presenza di minuscole gocce d'acqua sospese in aria. Tale condizione differisce dalla nebbia per il minor addensamento di acqua.

La copertura nuvolosa può altresì incidere negativamente sulla visibilità. In particolar modo, la presenza sullo sfondo di nuvole grigie o nere riduce il contrasto dell'opera sulla visuale.

L'effetto che le precipitazioni atmosferiche possono avere sulla visibilità può essere considerato doppio: se da un lato infatti la presenza delle gocce di pioggia costituisce una barriera "fisica" che ostacola la visuale, dall'altro lato la pioggia può fungere da deterrente per il potenziale osservatore, riducendo i passaggi all'aperto (che siano essi lungo costa o comunque da punti di osservazione sensibili da un punto di vista paesaggistico).

La posizione del sole, a sua volta, può avere un ruolo importante sulla visibilità dell'opera. Se da un lato, infatti, l'illuminazione diurna può rendere l'opera maggiormente visibile, dall'altro, a seconda della posizione del sole e dell'effetto combinato dei raggi solari con lo specchio acqueo marino, possono generarsi fenomeni ottici che nascondono l'opera da alcuni punti di vista, rendendola anche del tutto invisibile in particolari circostanze.

Sulla base delle simulazioni sopra effettuate, dell'effetto delle condizioni atmosferiche e della durata limitata delle attività (circa 150 giorni), l'impatto sulla componente paesaggio può essere ritenuto **di lieve entità, temporaneo e reversibile**.

9.4.2 Impatto connesso all'Inquinamento Luminoso

La piattaforma di perforazione, così come tutti i mezzi navali impiegati nelle operazioni di supporto, sarà dotata dei normali impianti di segnalazione luminosa connessi alla sicurezza della navigazione.

Sarà tuttavia l'illuminazione dell'impianto di perforazione a costituire la sorgente di maggiore impatto. Questa sarà pertanto ridotta alle sole aree di interesse, pur nel rispetto delle norme di sicurezza e in conformità con quanto indicato dalla normativa vigente, limitando il più possibile ogni disturbo, in particolare modo alla fauna notturna.

Nonostante tale illuminazione possa risultare visibile dalla costa (come mostrato dalle simulazioni fotografiche riportate nella Figura 9.1 allegata alla presente Sezione III dello SIA), la distanza di 7 km permette di escludere eventuali disturbi alla viabilità e ai recettori ubicati sulla costa.

A tal riguardo, con riferimento alle zone di particolare tutela e protezione individuate dalla succitata L.R. 12/05, si segnala la presenza delle Riserve Naturali Controllate "Ripari di Giobbe" a Nord di Ortona e "Punta dell'Acquabella" a Sud di Ortona, ad una distanza rispettivamente pari a circa 7 km e 9 km, superiore pertanto ai 5 km previsti dalla normativa. L'osservatorio più prossimo all'area di interesse risulta essere l'Osservatorio Astronomico di rilevanza locale "Colle Leone", a Mosciano Sant'Angelo (TE), a circa 60 km di distanza (la normativa indica un raggio di 20 km come zona di particolare protezione).

In considerazione delle distanze dei potenziali recettori sulla costa, l'impatto legato alla generazione di inquinamento luminoso può essere considerato di **lieve entità, temporaneo e reversibile**.

10 IMPATTI CUMULATIVI

Al fine di valutare l'incidenza delle attività di progetto nel contesto ambientale di riferimento in termini di impatti cumulativi, sono stati analizzati a livello qualitativo gli effetti derivanti dall'interazione tra gli impatti generati dal progetto in esame e gli impatti derivanti da attività svolte nell'ambito dei titoli minerari relativi ad aree prossime a quella d'intervento. A tal proposito, si è proceduto in primo luogo con l'inquadramento delle attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi presenti in aree prossime a quella d'intervento (Paragrafo 10.1), facendo riferimento ai dati e alle informazioni fornite dall'UNMIG (Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e le Georisorse) relativamente ai titoli minerari attualmente vigenti e agli impianti di perforazione e coltivazione ubicati entro un raggio di circa 25 km dal pozzo esplorativo Elsa 2.

Sulla base dell'inquadramento delle attività minerarie presenti è stata condotta l'analisi qualitativa degli impatti cumulativi potenzialmente determinabili dall'interazione tra il progetto in esame e le suddette attività (Paragrafo 10.2).

10.1 Permessi di Ricerca e Concessioni di Coltivazione Presenti nell'Area Vasta

L'intervento in oggetto rientra nell'ambito del Permesso di Ricerca denominato B.R268.RG conferito a Petroceltic per un'area caratterizzata da un'estensione di 126,68 km² e ubicata nel Mare Adriatico centrale, in corrispondenza del tratto di costa abruzzese tra Francavilla al Mare e Ortona (si veda la successiva Figura 10.1). La perforazione del pozzo esplorativo Elsa 2 sarà, come da progetto, effettuata all'interno di tale area, a una distanza di circa 7 km dalla costa, ad una profondità d'acqua di circa 37 m e per una profondità di circa 4,700 m.

L'individuazione dei titoli minerari attualmente vigenti nell'area prossima a quella d'intervento è riportata nella figura seguente (UNMIG, 2013).

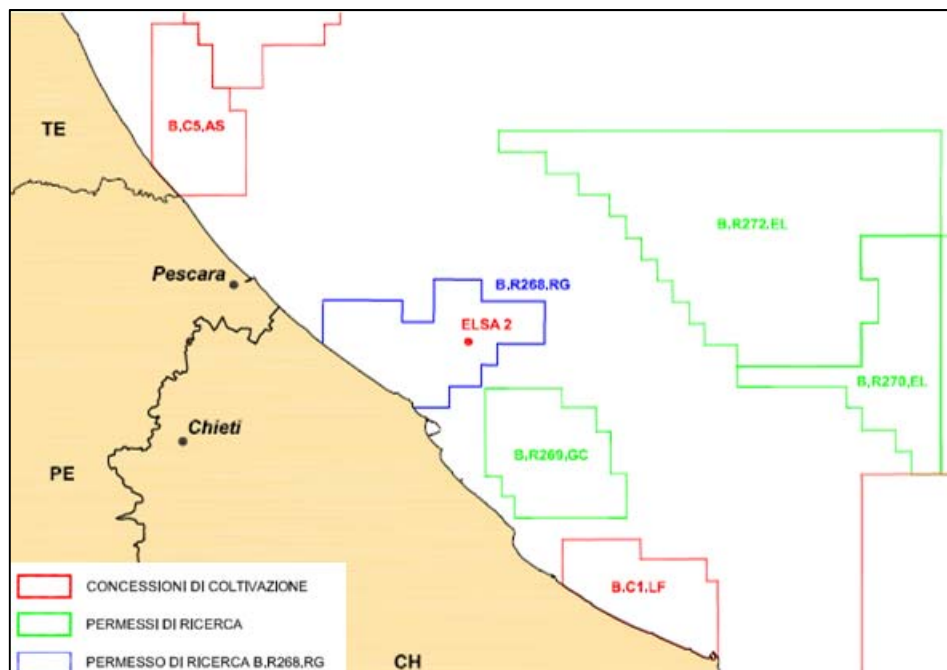


Figura 10.1: Titoli Minerari vigenti e individuazione dell'area del Permesso di Ricerca B.R268.RG (UNMIG, 2013)

Come si evince dalla figura, in prossimità del Permesso di Ricerca B.R268.RG, ove è prevista la perforazione del pozzo Elsa 2, vi è la presenza di altre aree associate ad attività di ricerca e coltivazione a mare di idrocarburi.

10.1.1 Permessi di Ricerca

Ad Est dell'area oggetto di intervento, sono localizzate due aree relative ad altrettanti Permessi di Ricerca, denominati B.R272.EL e B.R270.EL conferiti a Petroceltic rispettivamente nel 2013 e nel 2012. Per entrambi i permessi citati, Petroceltic è in attesa di esecuzione delle indagini geofisiche previste dal programma lavori approvato.

A Sud dell'area oggetto d'intervento è ubicata l'area associata al Permesso di Ricerca denominato B.R269.GC, conferito alla società Medoilgas. All'interno di quest'area sono presenti il pozzo Ombrina Mare 1, perforato nel 1987 ed allo stato attuale non produttivo, e Ombrina Mare 2 dir, perforato nel 2008, potenzialmente produttivo ma non erogante. In particolare, l'ubicazione del pozzo Ombrina Mare 2 dir è resa visibile per la presenza di una piattaforma monotubolare in attesa di collegamento con le unità di trattamento e trasferimento del greggio. Per lo svolgimento delle attività di coltivazione, l'Operatore è in attesa di ricevere l'autorizzazione dal MATTM.

È stato escluso dalle valutazioni il Permesso di Ricerca denominato B.R271.EL, conferito a Petroceltic nel 2012, in quanto situato ad una distanza minima superiore a 40 km dal pozzo esplorativo Elsa 2.

10.1.2 Concessioni di Coltivazione

Nel seguito si riporta uno stralcio della Carta degli Impianti elaborata dall'UNMIG al fine di individuare gli impianti di perforazione e coltivazione situati in prossimità dell'area d'intervento.

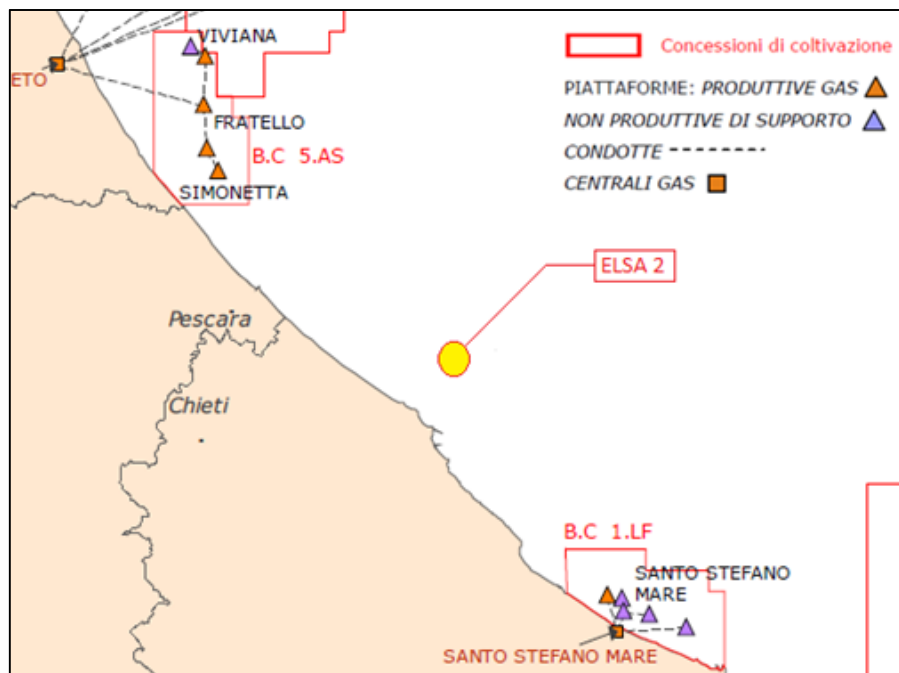


Figura 10.2: Attività minerarie e individuazione del Pozzo Esplorativo "Elsa 2" (UNMIG, 2013)

Come mostrato nella figura precedente, a Sud dell'area oggetto d'intervento si trova il campo di coltivazione denominato "Santo Stefano Mare".

Tale campo a gas, rientrante nella Concessione di Coltivazione B.C.1.LF, i cui titolari sono Edison (al 95%) e Gas Plus Italiana (al 5%), è caratterizzato dalla presenza di 1 pozzo in produzione, 5

piattaforme marine ed 1 centrale di raccolta e trattamento ubicata a terra, nel Comune di Torino di Sangro. La piattaforma più vicina all'area d'intervento è denominata Santo Stefano Mare 1-9, ubicata a circa 23.5 km.

A Nord dell'area oggetto di intervento sono localizzate numerose aree interessate dalla coltivazione di idrocarburi. L'area più vicina a quella d'intervento rientra nella Concessione di Coltivazione B.C5.AS, di proprietà di Adriatica Idrocarburi, ed è caratterizzata dalla presenza di 6 pozzi in produzione e 5 piattaforme marine; il greggio è inviato ad una centrale di raccolta e trattamento ubicata a terra, nel Comune di Pineto. La piattaforma più vicina all'area d'intervento è denominata Simonetta 1, ubicata a circa 27 km.

Sono stati esclusi dalle valutazioni il Campo Olio "Rospo Mare", rientrante nella Concessione di Coltivazione B.C1.LF, e la Piattaforma "Squalo", rientrante nella Concessione di Coltivazione B.C9.AS, in quanto situati ad una distanza superiore a 35 km dal pozzo esplorativo Elsa 2.

10.2 Valutazione Qualitativa degli Impatti

Sulla base dell'inquadramento delle attività minerarie appena descritto, si riporta nel seguito l'analisi qualitativa degli impatti cumulativi potenzialmente determinabili dall'interazione tra il progetto in esame e le suddette attività. Nello specifico, l'analisi qualitativa degli impatti cumulativi ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

- risultati della valutazione degli impatti generati dal progetto sui singoli comparti ambientali;
- durata delle attività previste dal progetto;
- contemporaneità tra le attività di progetto e le attività previste nell'ambito dei Permessi di Ricerca / Concessioni di Coltivazione individuati;
- distanze tra l'area prevista per l'ubicazione del pozzo esplorativo Elsa 2 e gli impianti di perforazione e coltivazione più vicini.

Tabella 10.1: Individuazione dei Potenziali Impatti Cumulativi

TITOLO MINERARIO	STATO DI FATTO	DISTANZE	POTENZIALI IMPATTI CUMULATIVI
B.R269.GC	Permesso di Ricerca vigente. In attesa di autorizzazione per attività di coltivazione di olio greggio e gas naturale.	12.5 km da Ombrina Mare 2	occupazione di fondale marino limitazione dello specchio acqueo incremento aree interdette alla pesca, all'ancoraggio e alla navigazione traffici marittimi
B.R270.EL	Permesso di Ricerca vigente.	distanza minima circa 23 km	nessuno
B.R272.EL	Permesso di Ricerca vigente.	distanza minima circa 15 km	nessuno
B.C5.AS	Concessione di Coltivazione vigente. Attività di coltivazione di gas naturale.	27 km da Simonetta 1	occupazione di fondale marino limitazione dello specchio acqueo incremento aree interdette alla pesca, all'ancoraggio e alla navigazione
B.C1.LF	Concessione di Coltivazione vigente. Attività di coltivazione di gas naturale.	23.5 km da Santo Stefano Mare 1-9	occupazione di fondale marino limitazione dello specchio acqueo incremento aree interdette alla pesca, all'ancoraggio e alla navigazione

Dall'analisi qualitativa degli impatti cumulativi si evince che i maggiori effetti si potranno avere in termini di occupazione di fondale, limitazione dello specchio acqueo, riduzione delle aree per la pesca e la navigazione e traffici marittimi.

L'occupazione di fondale e la limitazione dello specchio acqueo per la presenza fisica delle strutture in mare, considerate le dimensioni in pianta delle piattaforme offshore e delle strutture di appoggio delle stesse sul fondale rispetto agli spazi disponibili in mare aperto, sono aspetti da considerarsi nel complesso non significativi. La riduzione delle aree di pesca e navigazione dovuta all'istituzione di aree di interdizione per la presenza delle piattaforme in mare può, invece, tradursi in un potenziale beneficio sul ripopolamento delle specie ittiche in quanto tali aree non risulterebbero accessibili per le imbarcazioni da pesca.

I traffici marittimi potrebbero costituire un impatto cumulativo nel caso della contemporaneità delle attività di perforazione del pozzo Elsa 2 e delle attività di perforazione previste nell'ambito del progetto "Ombrina Mare" (Permesso di Ricerca B.R269.GC) o il suo esercizio. La durata delle attività che implicano il collegamento con il Porto di Ortona è comunque limitata nel tempo e, dato il numero esiguo di mezzi impiegati nell'ambito del progetto di Elsa 2, l'impatto cumulativo è da ritenersi non significativo.

Per quanto riguarda le componenti Atmosfera e Rumore, non si ipotizzano effetti cumulativi significativi con altri progetti in relazione alle distanze in gioco (si veda Tabella 10.1) e al contesto (presenza di mezzi navali nell'area portuale di Ortona).

Per quanto concerne le attività di coltivazione in atto, date le distanze tra il pozzo esplorativo Elsa 2 e le piattaforme esistenti più vicine (in particolare Santo Stefano Mare 1 ubicata a circa 23.5 km) e sulla base dei risultati ottenuti dall'analisi degli impatti ambientali sulle singole componenti, si stima che non ci possano essere ulteriori impatti cumulativi.

In merito ai Permessi di Ricerca conferiti a Petroceltic, si ritiene non sia possibile applicare il concetto di cumulabilità degli impatti in quanto gli interventi previsti, essendo gestiti dallo stesso Operatore, possono essere effettuati in periodi temporali differenti.

11 VALUTAZIONI SUI POTENZIALI SCENARI DI OIL SPILL

11.1 Gli Oil Spill

11.1.1 Potenziali Incidenti in Attività E&P Offshore

I possibili scenari di rilascio accidentali di idrocarburi in mare (oil spill) nel corso delle attività di Exploration&Production sono correlati alla presenza di olio, carburanti ed altri prodotti idrocarburici sulle installazioni offshore e a bordo delle imbarcazioni impiegate nelle attività ed alle caratteristiche del reservoir, una volta raggiunto nel corso della perforazione (RPS Energy, 2014).

Le principali cause di oil spill possono essere in genere attribuite a:

- difetto nel contenimento di gasolio, olio combustibile, lubrificante o olio idraulico durante il trasferimento sull'installazione o a causa di perdite;
- perdita di olio idraulico da apparecchiature di controllo;
- perdita di fanghi di perforazione a base olio (se impiegati per la perforazione);
- eruzione (blow-out) del reservoir prima o dopo l'installazione del Blow Out Preventer (BOP) o durante il completamento del pozzo (con conseguente rilascio di fluidi di giacimento).

Nella prassi delle attività E&P offshore, tuttavia, l'adozione di numerose misure precauzionali quali l'impiego di soluzioni ingegneristiche dedicate, l'attuazione di specifiche procedure operative ed il continuo training del personale consentono di minimizzare il rischio di possibili sversamenti durante lo svolgimento delle attività offshore, in particolare per quanto riguarda gli spill di grandi dimensioni.

Grazie ai sistemi gestionali di prevenzione e gestione delle emergenze attuati presso i siti operativi, infatti, nel periodo 2008-2012 non si sono verificati sversamenti in mare dovuti ad attività di E&P offshore. In più dopo l'emanazione della Legge 613/1967 sulla ricerca e coltivazione offshore, non si sono mai verificati incidenti rilevanti in mare associati a tali attività (Assomineraria, 2014).

La normativa nazionale propone strumenti specifici di risposta contro possibili eruzioni dei pozzi. La normativa sulla sicurezza sul lavoro specifica del settore (D.Lgs 624/1996), inoltre, prevede che prima dell'avvio di attività di perforazione o esplorazione vengano redatti piani per la gestione delle emergenze in caso di sversamenti di idrocarburi e/o di eruzione da pozzi (Assomineraria, 2014).

11.1.2 Tipologia, Caratteristiche e Comportamento dell'Olio nell'Ambiente Marino

Il comportamento e gli effetti di uno sversamento accidentale nell'ambiente marino di prodotti petroliferi dipendono dalle caratteristiche fisiche degli oli.

L'International Tanker Owner Pollution Federation (ITOPF) classifica, ad esempio, i prodotti petroliferi in gruppi in base al grado API¹³ e al peso specifico ("specific gravity" - SG), come riportato nella seguente Tabella 11.1 (RPS Energy, 2014).

¹³ Il grado API è un'unità di misura utilizzata per indicare il peso specifico (rispetto all'acqua) di una miscela idrocarburica liquida (ad esempio greggio o gasolio). L'appellativo di API è dovuto all'*American Petroleum Institute*, che ha sviluppato tale unità di misura.

Tabella 11.1: Categorie Oli ITOPF e Caratteristiche

Gruppo I	SG<0.8	API>45	Olio "leggero" Olio "pesante"
Gruppo II	SG 0.8-0.85	API 45-35	
Gruppo III	SG 0.85-0.95	API 35-17.5	
Gruppo IV	SG>0.95	API<17.5	

Per quanto riguarda il relativo comportamento in caso di spill:

- gli oli del Gruppo I si disperdono rapidamente in ambiente marino;
- gli oli del Gruppo II sono sottoposti ad emulsione prima di venire rapidamente rimossi dalla superficie del mare;
- gli oli di Gruppo III e IV tendono ad avere una maggiore persistenza a causa della più elevata densità.

In genere, la persistenza di un olio, una volta avvenuto lo spill, aumenta gruppo dal Gruppo I al Gruppo IV. Tuttavia, se un olio si raffredda al di sotto del suo punto di scorrimento, passerà da liquido a semi-solido (waxing point). Ciò può avvenire per alcuni oli indipendentemente dalla loro classificazione nei Gruppi II, III o IV (il punto di scorrimento degli oli di Gruppo I è sufficientemente basso da non permettere il verificarsi di tale fenomeno).

Gli oli rilasciati in mare sono soggetti nel tempo a meccanismi di tipo chimico-fisico che ne alterano le caratteristiche favorendone la rimozione e la dissipazione. Tali meccanismi, illustrati nella seguente Figura 11.1 sono generalmente indicati con il termine di "weathering".

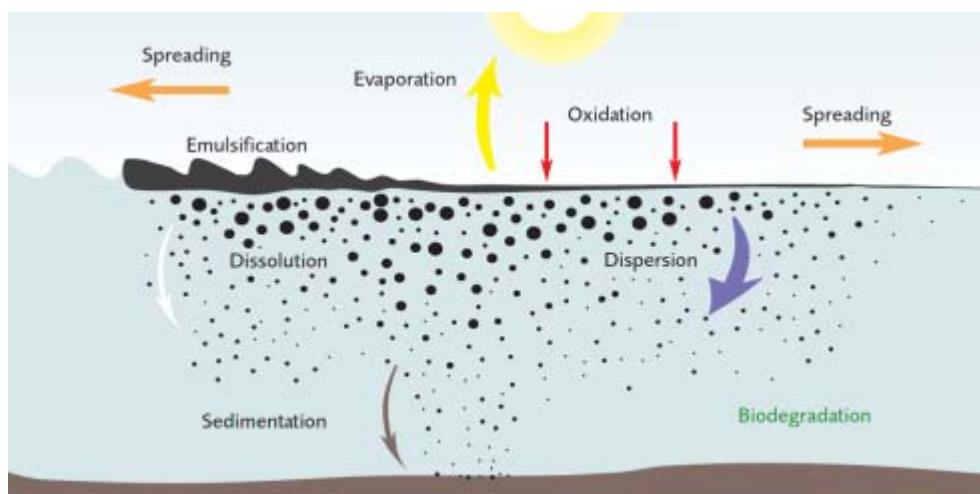


Figura 11.1: Destino dell'Olio in Mare (RPS Energy, 2014)

I principali processi di "weathering" sono descritti nel seguito:

- evaporazione: le componenti più leggere evaporano in atmosfera. Le quantità e la velocità di evaporazione dipendono dalla volatilità dell'olio e dalla temperatura ambiente. Anche le condizioni meteomarine influiscono (mare agitato, venti forti, elevate temperature, accelerano l'evaporazione);
- dispersione: onde e turbolenze sulla superficie del mare possono frammentare l'olio in gocce di che si mischiano nei livelli superiori della colonna d'acqua. Gli oli che si disperdono in gocce piccole presentano una maggiore superficie che facilita gli altri processi naturali quali la dissoluzione, la biodegradazione e la sedimentazione. La velocità di dispersione dipende soprattutto dalla natura dell'olio e dalle condizioni

meteomarine ed avviene più facilmente con oli leggeri, a bassa viscosità e con mare agitato. I disperdenti chimici possono accelerare tale processo;

- emulsificazione: un'emulsione si forma quando due liquidi si combinano, con gocce dell'uno (olio) sospese nell'altro (acqua di mare), come risultato di un mescolamento fisico promosso dall'azione delle onde. Il risultato è un'emulsione molto viscosa e più persistente dell'olio originale che rallenta gli altri processi di dissipazione. Le emulsioni possono tuttavia risepararsi in olio e acqua se scaldate (irraggiamento solare in condizioni di calma o di spiaggiamento sulla costa);
- dissoluzione: alcuni composti dell'olio sono solubili in acqua si dissolvono nelle acque circostanti. Le proporzioni del fenomeno dipendono dalla composizione e dallo stato dell'olio ed avvengono più rapidamente se l'olio è finemente disperso in acqua. A differenza del diesel, l'olio contiene solo piccole quantità di composti solubili, rendendo la dissoluzione uno dei processi meno importanti;
- ossidazione: l'olio reagisce chimicamente con l'ossigeno, sia trasformandosi in prodotti solubili, sia formando catrami persistenti. Tale processo, favorito dall'irraggiamento solare, è molto lento e anche con forte irraggiamento, non più dello 0.1% di un sottile film di olio si trasforma in un giorno;
- sedimentazione/affondamento: pochi tipi di olio sono sufficientemente densi da far sì che i residui affondino in mare. L'affondamento è causato generalmente dall'adesione di particelle o di materia organica all'olio. A differenza dell'alto mare, le acque poco profonde sono spesso cariche di materiale sospeso, favorendo condizioni di sedimentazione. Anche in caso l'olio venga bruciato, i residui catramosi sono abbastanza densi da affondare;
- biodegradazione: in mare sono presenti alcuni microorganismi in grado di trasformare, in parte o totalmente, l'olio in composti solubili in acqua. Tuttavia, alcuni composti dell'olio risultano molto resistenti e possono non essere degradati. La creazione di gocce d'olio (fenomeni naturali o disperdenti chimici), aumenta la superficie dell'olio e peranto aumenta l'area disponibile alla biodegradazione.

11.1.3 Strategie di Intervento

Le principali strategie di intervento in caso di spill possono essere sintetizzate come segue:

- controllo e valutazione (al fine localizzare e tracciare la chiazza d'olio, stimare le quantità ed il tipo di olio e prevedere dove possa avvenire l'impatto): questa risulta la strategia primaria per spill che non portino minacce significative alla costa o alle risorse sensibili. Laddove non fosse sufficiente una sorveglianza navale, potrebbe essere richiesto un supporto aereo;
- contenimento e recupero (al fine di contenere l'olio e rimuoverlo dalla superficie del mare): per le acque italiane risulta una delle strategie di risposta primaria e prevede, in teoria, la totale eliminazione dal mare dell'inquinante attraverso l'uso di mezzi meccanici (recupero con metodi dinamici o statici quali panne galleggianti, natanti di supporto, navi cisterna o contenitori galleggianti) o materiali inerti assorbenti e inaffondabili e prodotti chimici (gelificazione dell'idrocarburo);
- utilizzo di prodotti chimici disperdenti (al fine di rimuovere lo spill dalla superficie e disperdere l'olio nella colonna d'acqua): nonostante sia considerata la tecnica più rapida ed efficace, la scelta di tale tecnica va effettuata con cautela in base alle caratteristiche dell'olio. Inoltre l'uso dei disperdenti in Italia è disciplinato dal "Piano di pronto intervento per la difesa del mare e delle zone costiere dagli inquinamenti causati da incidenti", predisposto dal MATTM. I prodotti devono essere sempre preventivamente autorizzati dal MATTM;
- altre tecniche (al fine di ridurre la massa flottante dello spill): fra i sistemi possibili si hanno la combustione e l'abbattimento. La combustione pur riducendo drasticamente

la massa inquinante (fino al 40%) determina un forte inquinamento atmosferico con caduta di residui combustibili e un residuo carbonioso in mare difficilmente degradabile. L'abbattimento consiste nello spargimento di materiali inerti che trasferiscono la massa inquinante dalla superficie al fondo;

- protezione e disinquinamento della costa (al fine di proteggere la linea di costa dall'impatto e rimuovere l'olio spiaggiato): le azioni da svolgere dipendono dalla tipologia di spiaggia (sabbiosa, ghiaiosa, scogliere, zone umide, etc.). Le aree più sensibili come le spiagge a rilevanza turistica o aree costiere protette dovrebbero avere la priorità nel processo di disinquinamento. Inoltre, le aree maggiormente colpite dalla contaminazione dovrebbero essere priorità di intervento al fine di limitare un'ulteriore mobilitazione di olio e contaminazione;
- interventi sulla vita animale (al fine di limitare l'impatto sulla vita animale e rimuovere l'olio dagli animali colpiti e incrementare l'indice di sopravvivenza): laddove esiste un rischio per gli animali, le misure di risposta devono essere messe in atto per limitare l'impatto nel più breve tempo possibile. In alcuni casi è inevitabile ricorrere alla cattura degli animali contaminati ed effettuare la riabilitazione ove possibile.

La scelta di una strategia di intervento dipende, in particolare, da fattori quali:

- dimensione dello spill e caratteristiche dell'olio;
- comportamento prevedibile dell'olio nell'ambiente marino;
- presenza di elementi di sensibilità ambientale sulla traiettoria dell'olio sversato;
- considerazioni sulle conseguenze ambientali complessive in relazione alle diverse risposte possibili.

La strategia di intervento è inoltre correlata al livello di gravità della potenziale situazione operativa da affrontare. I livelli di intervento (stadio o "tier") possono suddividersi a seconda della severità come segue:

- primo stadio (locale): l'intervento di risposta all'emergenza rientra nelle capacità dell'operatore e richiede l'impiego di risorse disponibili in prossimità e all'interno del sito in cui avviene l'incidente;
- secondo stadio (regionale): l'intervento di risposta all'emergenza richiede disponibilità superiori a quelle che può offrire l'operatore pertanto risulta necessaria l'attivazione di un centro regionale di risposta;
- terzo stadio (nazionale): l'intervento di risposta all'emergenza richiede l'impiego di risorse nazionali o internazionali a seconda della gravità dell'evento.

11.2 Possibili Scenari Accidentali

Per la definizione dei possibili scenari accidentali relativi al progetto esplorativo Elsa 2 si è fatto riferimento alle seguenti fasi operative previste per il progetto (tra parentesi i possibili scenari):

- perforazione (scenario di eruzione incontrollata dal pozzo);
- logistica (scenario di sversamento nel corso dei rifornimenti alla piattaforma);
- prove di produzione (scenario di sversamento nel corso delle operazioni di well testing effettuate in piattaforma).

Per quanto riguarda la fase di perforazione occorre precisare che nel caso del pozzo Elsa 2, il rischio di kick (si veda per maggiori dettagli il Paragrafo 10.4 del Quadro di Riferimento progettuale del presente SIA) è improbabile dato che le pressioni delle formazioni da perforare sono già state investigate durante la perforazione dell'attiguo pozzo Elsa 1. Difatti, il giacimento, a seguito dei test effettuati, non è risultato in sovrappressione. In ogni caso, qualora la pressione della formazione litologica perforata fosse maggiore di quella prevista, i BOPs

entrerebbero in funzione e il pozzo verrebbe messo in sicurezza evitando la potenziale fuoriuscita incontrollata di fluidi di giacimento dal pozzo.

Dunque, i possibili scenari accidentali di sversamento accidentale in mare ipotizzati per le attività di perforazione del pozzo esplorativo Elsa 2 riguardano le fasi operative di:

- well testing;
- logistica (rifornimenti).

Sulla base delle operazioni previste, sono stati identificati i seguenti scenari:

- lo Scenario A ipotizza un potenziale sversamento dovuto ad un guasto alle apparecchiature/tubazioni impiegate per il trasferimento e stoccaggio del greggio estratto nel corso delle prove di produzione sui serbatoi posizionati sul ponte del rig. Lo scenario considera la rottura sia delle apparecchiature che del sistema di contenimento secondario di un serbatoio (di capacità massima di 15 m³) che causi la completa perdita di greggio, ipotizzato di media densità (15 API), per una quantità pari al 80 % della capacità di un serbatoio (circa 12 m³);
- lo Scenario B ipotizza uno sversamento di gasolio dovuto ad una parziale rottura della manichetta durante le operazioni di trasferimento di carburante dal supply vessel al jack-up, ipotizzando che il personale addetto al trasferimento non rilevi immediatamente la perdita per carenza di attenzione. Il trasferimento viene quindi arrestato solo dopo 5 minuti dalla rottura. Lo scenario considera pertanto la perdita a mare di diesel, con caratteristiche equivalenti ad un greggio "leggero" (39 API), per un quantitativo di 11 m³, calcolato in base alla portata di pompaggio (800 bbl/h, pari a circa 127 m³/h) oltre al contenuto della manichetta stessa (circa 0.6 m³).

I parametri ipotizzati e impiegati per la modellizzazione degli spill descritte nel seguito sono sintetizzati nella seguente tabella (RPS Energy, 2014).

Tabella 11.2: Parametri dei Possibili Scenari di Spill Ipotizzati

Scenario	Evento che origina lo Spill	Tipologia di Olio	Volume dello Spill	
			m ³	barili (bbl)
A	Guasto alle apparecchiature/tubazioni impiegate durante il well testing	Greggio di media densità (15 API)	12	75
B	Guasto tubazione durante trasferimento diesel	Diesel (39 API)	11	71

11.3 Modellizzazione dell'Oil Spill

11.3.1 Descrizione del Software di Simulazione

La modellizzazione degli sversamenti di olio in mare (oil spill) è stata effettuata tramite il sistema modellistico RPS-ASA OILMAP allo scopo di valutare i movimenti e le traiettorie dell'olio, e conseguentemente ottimizzare la pianificazione delle risposte alle emergenze (RPS ASA, 2014).

Il sistema modellistico RPS-ASA OILMAP include i modelli di simulazione stocastico e deterministico per l'analisi del potenziale interessamento delle superfici, dei tratti di costa e della colonna d'acqua dallo sversamento.

Il modello stocastico fornisce il probabile comportamento di un potenziale sveramento in risposta al variare delle condizioni meteorologiche (vento) ed oceanografiche (correnti superficiali) nel tempo e nello spazio, all'interno dell'area di studio.

L'analisi stocastica, in particolare, fornisce le seguenti informazioni in termini di distribuzione di probabilità:

- estensione delle superfici marine che potrebbero essere interessate dalla presenza di olio;
- tempistiche più brevi impiegate dall'olio per raggiungere ogni punto dell'area di studio;
- tempo minimo e medio impiegato dall'olio per raggiungere la linea di costa.

Partendo dai risultati dell'analisi stocastica condotta, per ogni scenario di spill considerato, viene selezionato uno scenario peggiorativo ("worst case scenario") da analizzare più in dettaglio tramite una simulazione deterministica della traiettoria dello spill.

11.3.2 Dati di Input ed Ipotesi di Calcolo

Il sistema OILMAP impiega un accurato set di dati meteorologici ed idrodinamici in ingresso al fine di produrre un dato modellistico affidabile. Tali dati includono vento, correnti, caratteristiche della linea di costa e proprietà dell'olio.

Nella figura seguente sono rappresentati i principali dati (dati meteorologici dalla griglia ECMWF, dati meteo marini dalla griglia MyOcean, caratteristiche morfologiche della costa da database ISPRA) impiegati per la caratterizzazione ambientale. I parametri considerati sono descritti nei successivi Paragrafi da 11.3.2.1 a 11.3.2.3.

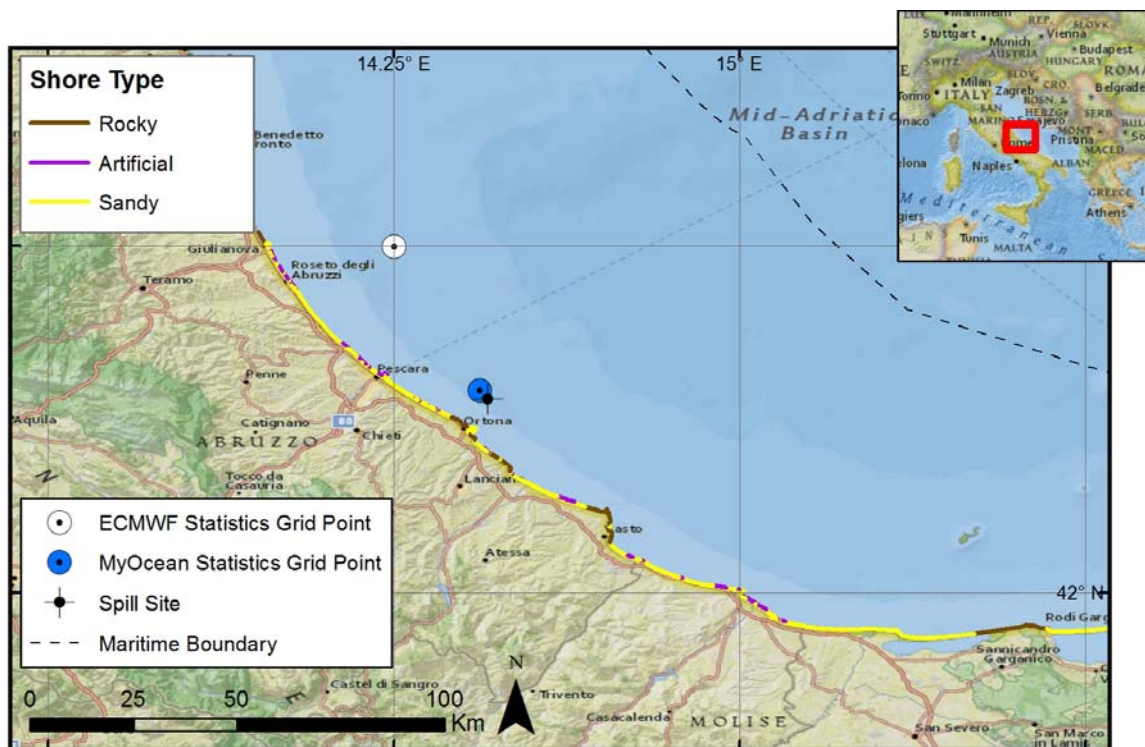


Figura 11.2: Nodi delle griglie ECMWF/MyOcean e Morfologia della Costa rispetto all'area di studio (RPS ASA, 2014)

11.3.2.1 Dataset del Vento

Al fine di riprodurre la variabilità naturale dei venti, il modello richiede dati in ingresso variabili sia nello spazio (punti multipli) che nel tempo (dati che cambiano a variare del tempo per ogni singolo punto). L'approccio migliore prevede l'utilizzo dei venti storicamente osservati e l'esecuzione delle simulazioni su un periodo coincidente con quello delle osservazioni, in modo

da permettere la riproduzione della variabilità del vento (direzione e velocità). In maniera ottimale, la finestra minima temporale per simulazioni stocastiche sarebbe di 5 anni e pertanto, sarebbe preferibile per le simulazioni avere dati sul vento da osservazioni per lo stesso periodo minimo. In considerazione del fatto che dati storici sito specifici sono difficilmente disponibili, è possibile usare dati a lungo termine del vento forniti da un modello numerico atmosferico.

Pertanto, in assenza di un'estesa copertura spaziale di dati a lungo termine di vento, nell'area di progetto, dati storici sono stati ottenuti dall'archivio dello European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), un'organizzazione indipendente intergovernativa supportata da 20 Stati Membri Europei e da 14 Stati Cooperanti.

Le figure seguenti mostrano rispettivamente la media mensile delle statistiche di velocità del vento, le rose dei venti annuali e mensili e la variabilità spaziale dei dati annuali ECMWF, nei siti più prossimi all'area di interesse.

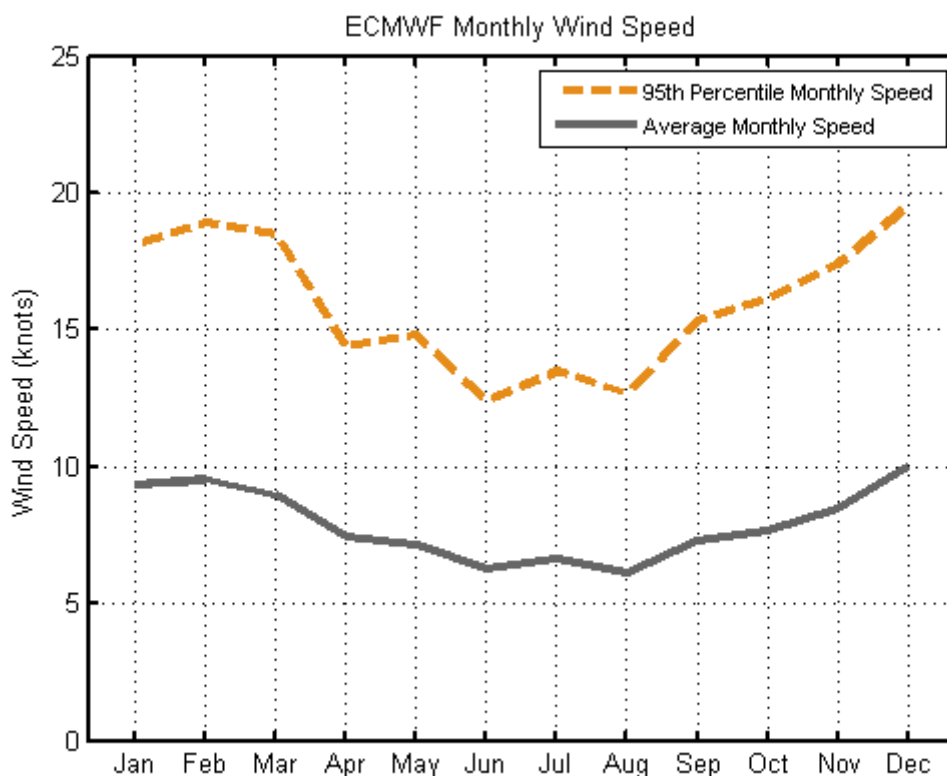
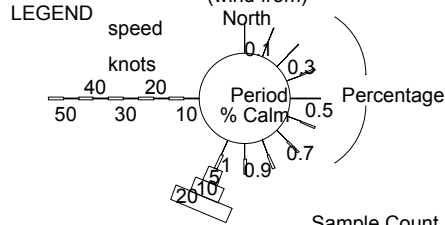


Figura 11.3: Statistiche di Velocità del Vento: Media Mensile (in Grigio) e 95° Percentile (in Arancio) della Velocità del Vento per il Sito ECMWF più Prossimo all'Area di Interesse (RPS ASA, 2014)

2014/1/23

ECMWF Adriatic.WNE
 Lon(Deg) Lat(deg) Start Date End Date days Sample Time
 14.45 42.42 2002/1/1 2011/12/31 3651 3hrs
 (wind from)



Sample Count
 Max.Speed(knots)
 Ave.Speed(knots)

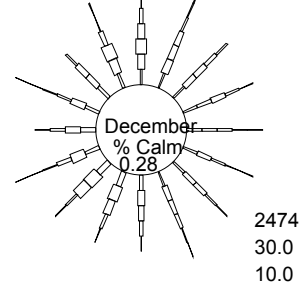
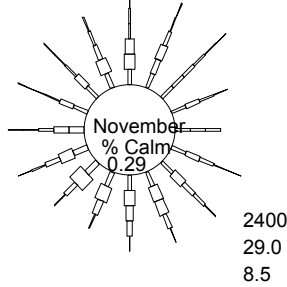
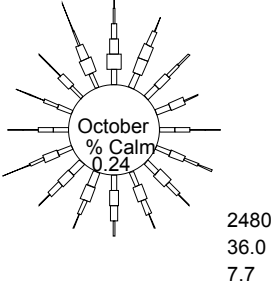
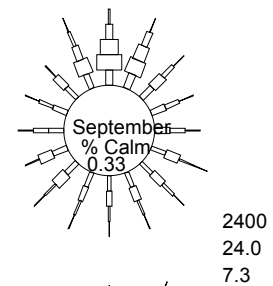
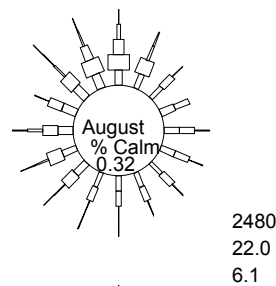
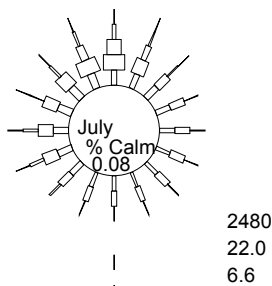
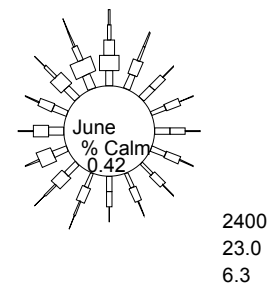
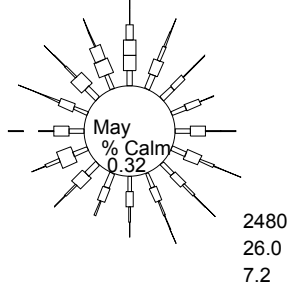
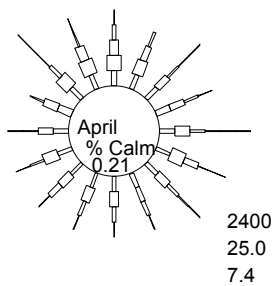
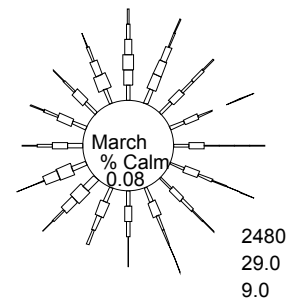
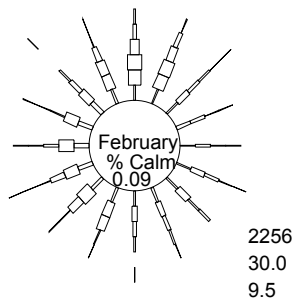
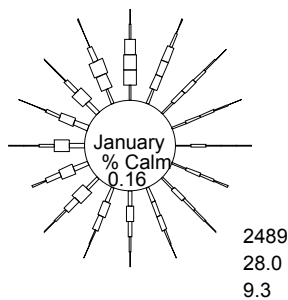
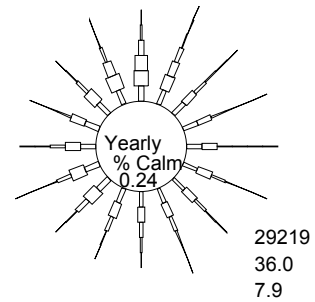


Figura 11.4: Rose dei Venti Mensili ed Annuale per il Sito ECMWF più Prossimo all'Area di Interesse (RPS ASA, 2014)

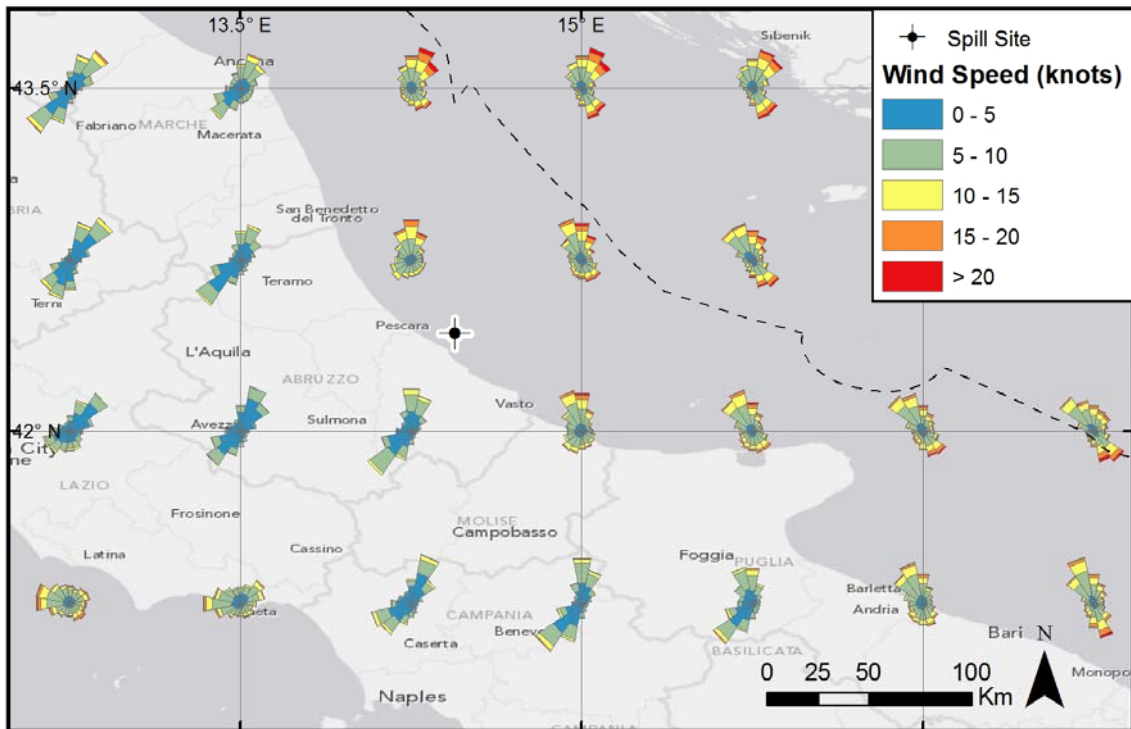


Figura 11.5: Variabilità Spaziale del Campo di Vento Annuale ECMWF in Prossimità dell' Area di Interesse (RPS ASA, 2014)

11.3.2.2 Dataset delle Correnti

Le correnti prevalenti in Adriatico circolano in senso antiorario dallo Stretto di Otranto lungo la costa orientale e scendono lungo la costa occidentale italiana (Figura 11.6). I movimenti di marea nel Mar Adriatico sono lievi, benché occasionalmente siano noti anche fenomeni di ampiezza maggiore. La salinità in Adriatico è più bassa rispetto al Mediterraneo in quanto qui vengono raccolte circa un terzo delle acque dolci che fluiscono nel Mediterraneo, fungendo da bacino di diluizione. Le temperature superficiali dell'acqua variano normalmente tra i 24°C in estate ed i 12°C in inverno.

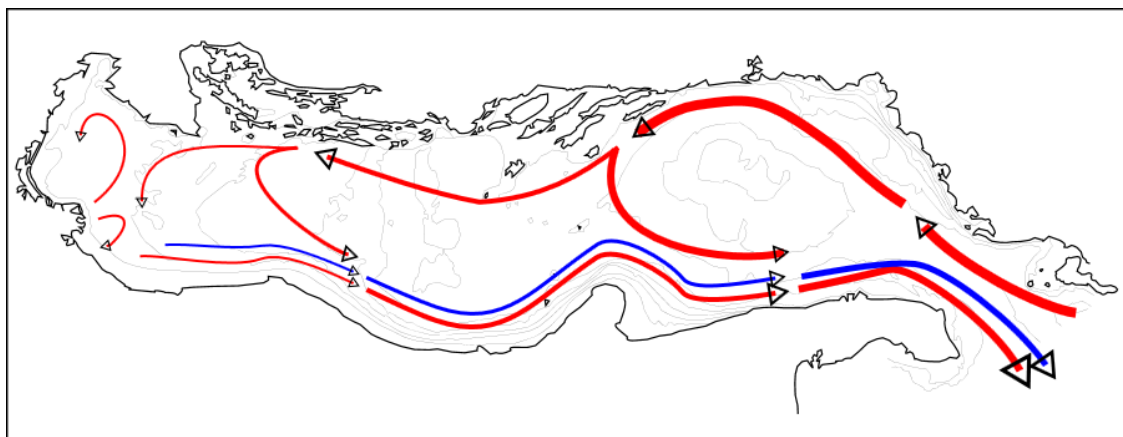


Figura 11.6: Circolazione Generale in Adriatico (RPS ASA, 2014)

I dati sulle correnti superficiali impiegati nella modellizzazione derivano dal progetto MyOcean e sono riferiti al periodo 2002-2011. MyOcean è un consorzio costituito principalmente da membri

dell'Unione Europea, il cui obiettivo è quello di creare una capacità integrata per il monitoraggio e le previsioni dell'oceano.

La Figura 11.7 e la Figura 11.8 mostrano rispettivamente le statistiche mensili di velocità delle correnti superficiali e le rose di corrente annuali e mensili secondo i dati MyOcean nel sito più prossimo all'area di interesse.

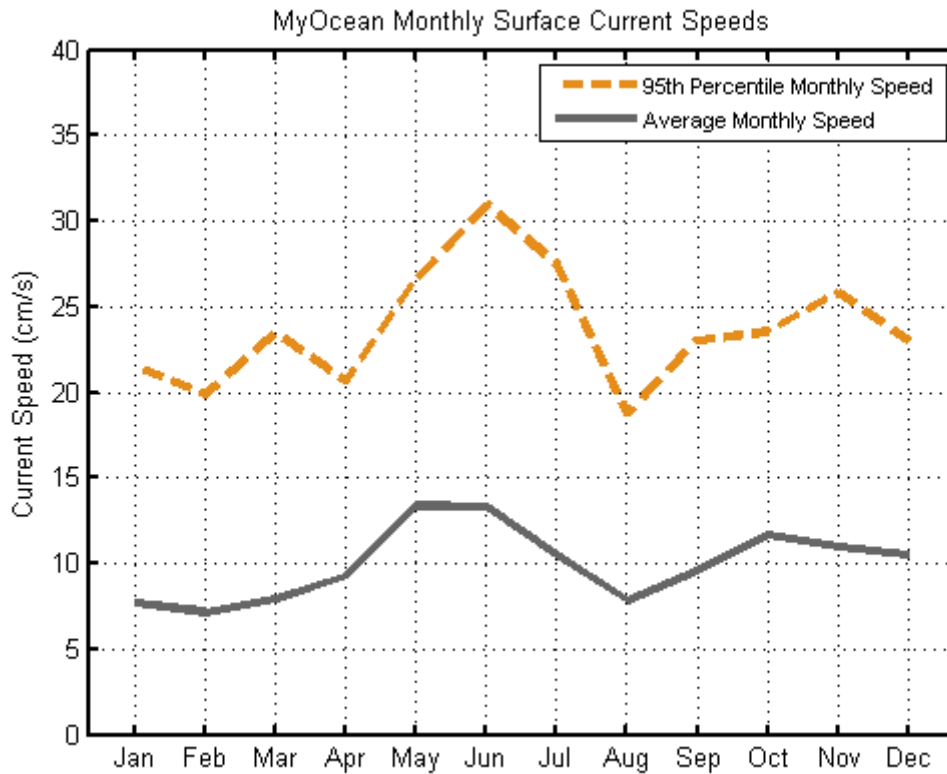


Figura 11.7: Statistiche di Velocità della Corrente: Media Mensile (in Grigio) e 95° Percentile (in Arancio) della Velocità della Corrente per il Sito MyOcean più Prossimo all'Area di Interesse (RPS ASA, 2014)

Yearly MyOcean Surface Current Rose

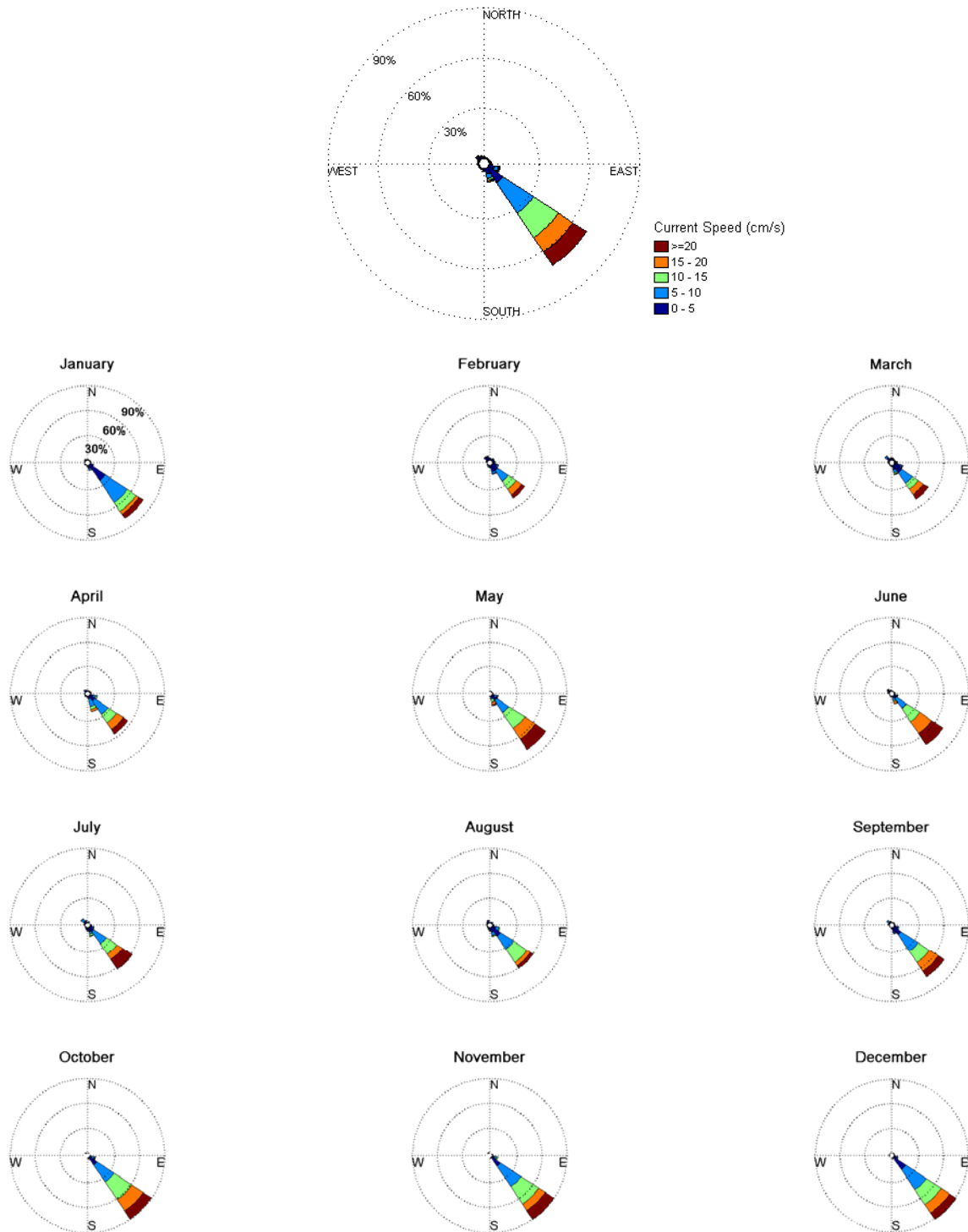


Figura 11.8: Rose delle Correnti Superficiali annuali e mensili per il Sito MyOcean più Prossimo all'Area di Interesse - 2002-2011 (RPS ASA, 2014)

11.3.2.3 Caratteristiche della Linea di Costa

I dati della linea di costa sono stati forniti dall'Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA). I dati derivano da ortofoto digitali e rappresentano, in particolare, le seguenti informazioni:

- linea di riva al 2006, con informazioni su:
 - tipologia di costa (naturale, artificiale, fittizia),
 - costa naturale, delimitazione di costa alta e bassa e litologia,
 - costa artificiale, delimitazione opere marittime e di difesa costiera,
 - costa fittizia, tratto che raccorda le sponde dei fiumi, le opere marittime e alcune tipologie di opere di difesa,
- opere marittime, comprese le variazioni rilevate tra il 2000 e il 2006;
- porti, da Portolano 2003.

Per i tratti di costa per i quali non sono disponibili dati di ISPRA (costa della Croazia), si è fatto riferimento ai dati Prototype Global Shoreline (PGS) dell'U.S. National Geospatial Intelligence Agency, basati principalmente su immagini satellitari LANDSAT del 2000.

Gli altri parametri tenuti in considerazione dal modello sono (RPS ASA, 2014):

- temperatura (dati World Ocean Atlas 2001);
- elementi sensibili (siti Natura 2000, EUAP, aree di ripopolamento ittico, siti archeologici, etc.).

11.3.2.4 Proprietà dell'Olio

Le modellizzazioni sono state effettuate considerando l'olio greggio estratto durante la fase di well test e il diesel oil impiegato per operazioni logistiche, le cui caratteristiche sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 11.3: Proprietà dell'Olio Utilizzate nelle Modellizzazioni

Tipologia di Olio	Densità (g/cm ³)	Viscosità (cP at 25°C)	Tensione di Interfaccia (dyne/cm)	Massimo Contenuto d'Acqua di Emulsione (%)
Greggio di media densità (15 API)	0.9658	1929 @ 15°C	28.0	57.7
Diesel (39 API)	0.8310	2.760 @ 15°C	27.5	0
Note La viscosità e la tensione di interfaccia superficiale influiscono a sul grado di evaporazione, dissoluzione, dispersione e foto-ossidazione. Il contenuto massimo d'acqua è una misura della tendenza dell'olio alla formazione di emulsioni.				

11.3.3 Risultati della Modellizzazione

11.3.3.1 Risultati del modello deterministico

Come anticipato nel paragrafo 11.3.1, i risultati dell'analisi stocastica forniscono informazioni circa il probabile comportamento di ogni scenario di spill considerato, al variare delle condizioni di vento e corrente. Per ogni scenario, la traiettoria peggiorativa è analizzata tramite un'analisi deterministica (worst case scenario).

Il modello deterministico considera, in particolare, le condizioni peggiorative selezionate sulla base di:

- massimi quantitativi di olio che raggiungono la costa;
- minimo tempo impiegato dall'olio per raggiungere la costa.

Nella tabella seguente sono quindi elencati i casi deterministici ("worst cases") selezionati per ogni scenario. Per ogni caso viene indicato il tempo impiegato per raggiungere la spiaggia ed i quantitativi di olio massimi ed alla fine della modellizzazione (30 giorni).

Tabella 11.4: "Worst Cases" selezionati per il Modello Deterministico per ogni Scenario

Scenario	Evento di Spill	Caso Deterministico (worst case)	Tempo di raggiungimento della Costa (ore)	Volume Totale Sversato (bbls)	Quantità di Olio che raggiunge la Costa (bbls)	
					Peak	End
A	Guasto alle apparecchiature/tubazioni impiegate durante il well testing	5 Aprile 2011	9.5	75	68	63
B	Guasto tubazione durante trasferimento diesel	19 Marzo 2011	12.5	75	30	16

Si specifica che tali scenari sono relativi alla dispersione dello *spill* in mare qualora non venisse effettuata alcuna misura immediata di intervento e qualora non venissero applicate le misure di prevenzione come descritto nei successivi Paragrafi 11.5 e 11.6).

11.3.3.2 Bilancio di massa e destino degli idrocarburi

Le modellazioni permettono di effettuare valutazioni sul bilancio di massa dell'olio sversato. In particolare:

- **Scenario A:** l'evaporazione gioca un ruolo minore nella rimozione, con il 21.9% del volume sversato che risulta evaporato al termine della simulazione, di cui la maggior parte avviene durante le prime ore (0.4 giorni). Il massimo volume di olio sulla superficie del mare, pari al 96.8% del volume sversato si registra dopo un'ora dallo sversamento. Il volume massimo di olio che ha raggiunto la costa si registra 2.5 giorni dopo lo spill. La dispersione di olio nella colonna d'acqua risulta minima;
- **Scenario B:** l'evaporazione gioca un ruolo maggiore nella rimozione, con il 72.1% del volume sversato che risulta evaporato al termine della simulazione, di cui la maggior parte avviene durante le primissime ore (0.1 giorni). Il massimo volume di olio sulla superficie del mare, pari al 66.2% del volume sversato si registra dopo un'ora dallo sversamento. Il volume massimo di olio che ha raggiunto la costa si registra 17 ore dopo lo spill. Al termine della modellizzazione, il 3.8% rimane disperso nella colonna d'acqua.

11.3.3.3 Mappe Timelapse

I risultati delle simulazioni deterministiche per i due Scenari A e B sono stati quindi rappresentati in forma di mappe tipo "timelapse" che indicano la posizione dello spill e lo spessore dell'olio al variare del tempo.

La rappresentazione grafica dei risultati parte da un valore minimo ("cutoff value") di 0.04 μm . Tale valore è stato selezionato come valore al di sotto del quale il film superficiale di olio è invisibile ("visual impact") come indicato nel documento "Guidelines for Oil Pollution Detection,

Investigation and Post Flight Analysis/ Evaluation for Volume Estimation” emesso nell’ambito dell’Accordo di Bonn.

Occorre evidenziare come il suddetto valore risulti ben al di sotto del valore di 0.1 mm, indicato come limite di soglia per la sopravvivenza animale (“lethal impact”) dallo studio “State-of-the-Art and Research Needs for Oil Spill Impact Assessment Modeling” di French-McCay, 2009.

11.3.3.3.1 Scenario A

Per lo scenario A (guasto alle apparecchiature/tubazioni impiegate durante il well testing con perdita del contenuto di un serbatoio di stoccaggio del greggio), in Figura 11.9 è mostrata la mappa *timelapse* ricavata dalle simulazioni deterministiche del *worst case*.

Dalla figura si nota, in particolare, che:

- l’olio raggiunge la costa dopo un tempo di 8-10 ore dall’accadimento dello spill (come risulta dalla Tabella 11.4, in cui è stato indicato un valore di 9.5 ore);
- lo spessore dello strato di olio risulta inferiore a 50 μm . I massimi valori si arggiungono in prossimità del punto di sversamento.

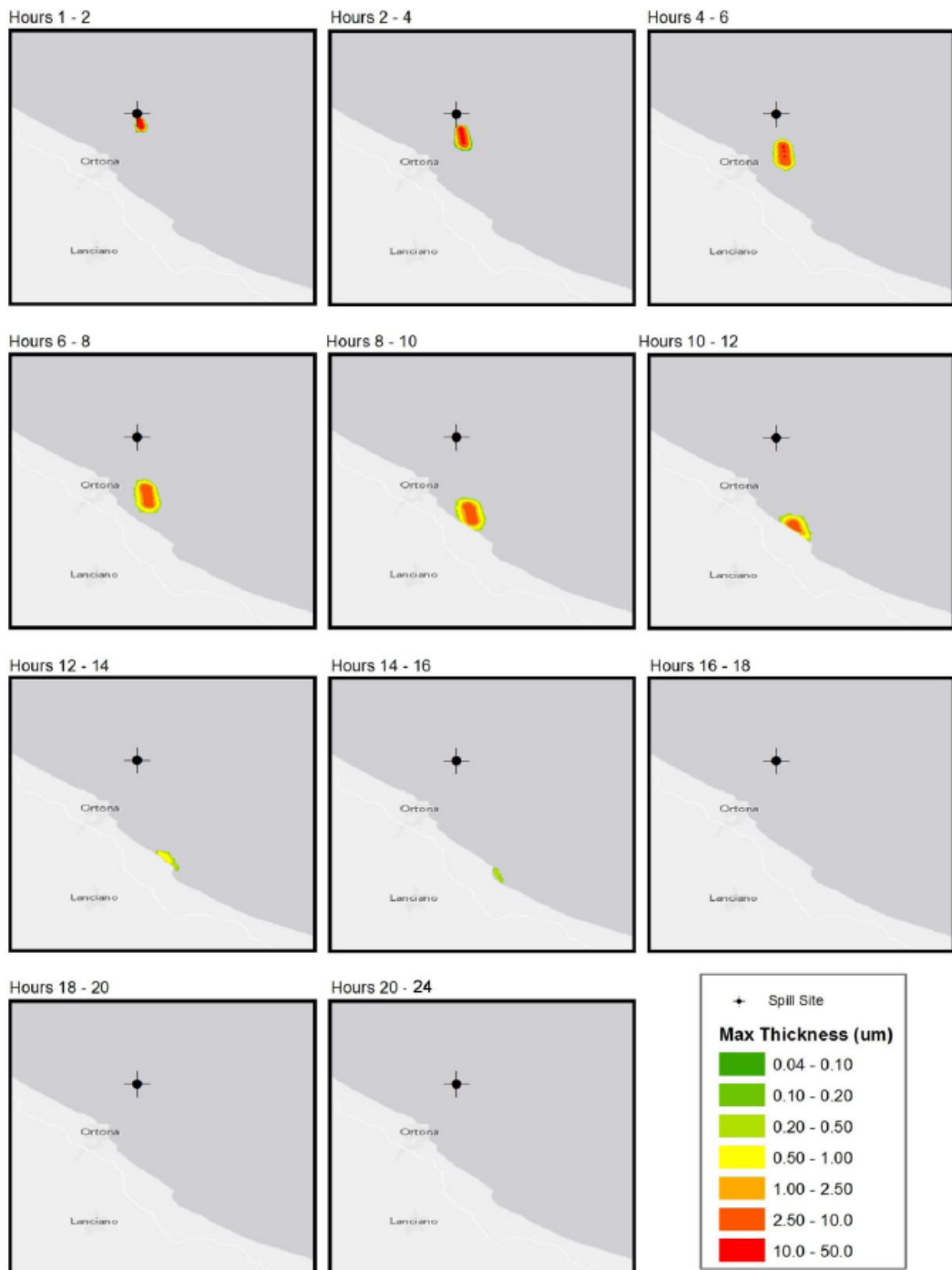


Figura 11.9: Timelapse (24 ore) del massimo spessore dello spill durante la simulazione dello Scenario A (RPS ASA, 2014)

11.3.3.3.2 Scenario B

Per lo scenario B (perdita di diesel dovuta a rottura non rilevata della manichetta durante il trasferimento dal supply vessel al Jack-Up), in Figura 11.10 è mostrata la mappa *timelapse* ricavata dalle simulazioni deterministiche del *worst case*.

Dalla figura si nota, in particolare, che:

- l'olio raggiunge la costa dopo un tempo di 12-14 ore dall'accadimento dello spill (come risulta dalla Tabella 11.4, in cui è stato indicato un valore di 12.5 ore);
- lo spessore dello strato di olio risulta inferiore a 50 μm , con massimi valori si arggiungono in prossimità del punto di sversamento;
- in corrispondenza della costa, lo spessore dello strato risulta inferiore a 2.5 μm .

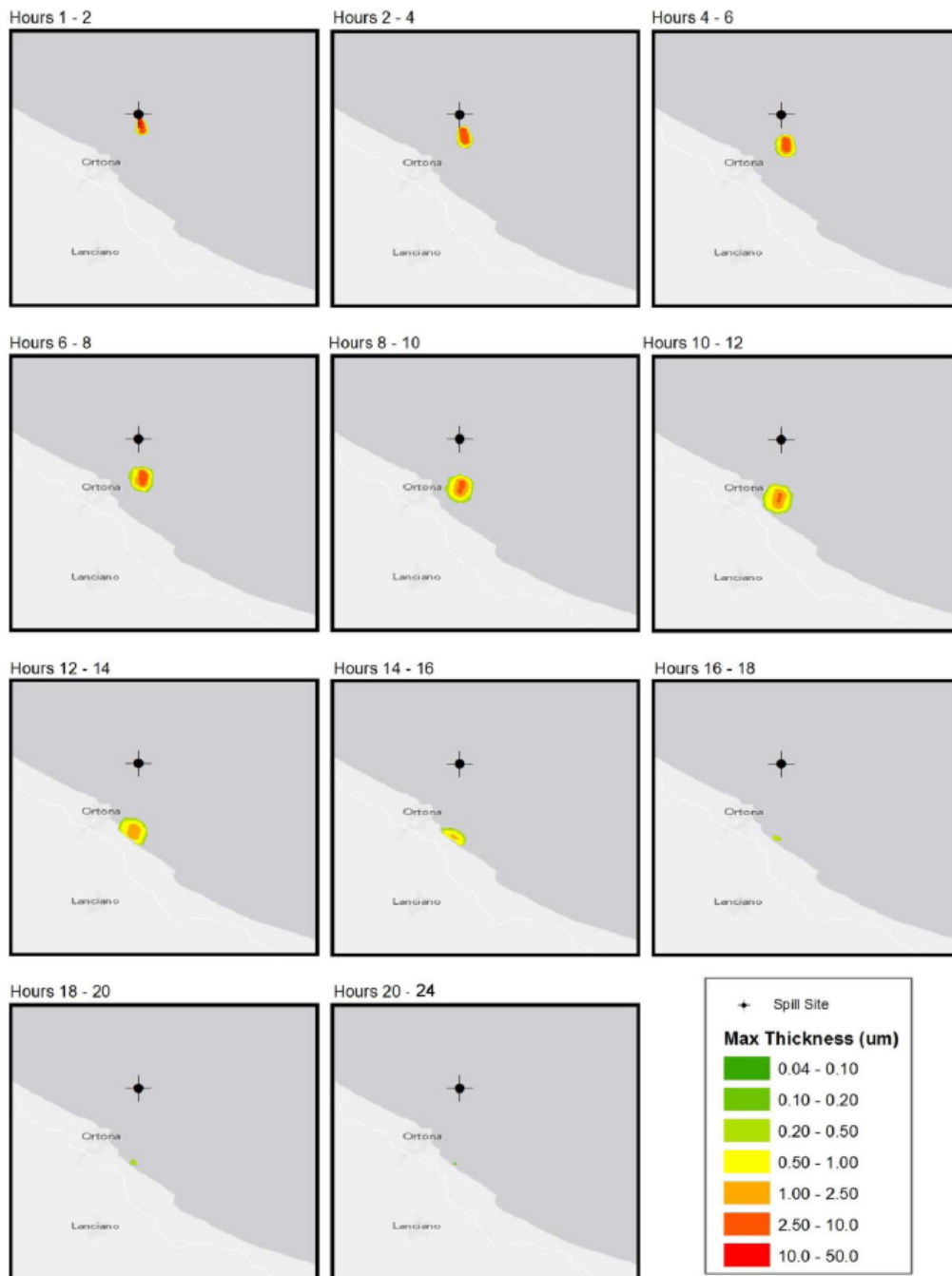


Figura 11.10: Timelapse (24 ore) del massimo spessore dello spill durante la simulazione dello Scenario B (RPS ASA, 2014)

11.4 Analisi degli Elementi di Sensibilità

11.4.1 Componenti Ambientali potenzialmente Interessate

Le componenti ambientali riportate nel presente Quadro di Riferimento Ambientale del SIA che potrebbero essere potenzialmente interessate dall'accadimento di uno sversamento accidentale (oil spill), sono costituite da:

- ambiente idrico marino: alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche acque per la presenza di olio;
- suolo e sottosuolo: interessamento della linea di costa dovuto allo spiaggiamento dell'olio e dei fondali a causa della deposizione della frazione dell'olio più pesante;
- vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi: possibile contatto tra l'olio e le specie animali e vegetali;
- aspetti socioeconomici, infrastrutture e salute pubblica: con particolare riferimento alle attività di pesca e turismo in aree interessate dallo spill;
- aspetti storico-paesaggistici: spiaggiamento dell'olio sulla costa.

11.4.2 Elementi di Sensibilità Ambientale nell'Area Marino Costiera

Gli elementi di sensibilità ambientale individuabili nell'area marino-costiera circostante l'ubicazione del pozzo Elsa 2 sono costituiti da:

- siti archeologici: lungo il litorale abruzzese sono presenti diverse testimonianze della storia del luogo quali elementi di architettura militare (es. Torre Mucchia), della pesca (trabocchi) e della transumanza (tratturo);
- spiagge;
- aree di ripopolamento ittico e impianti di acquacoltura;
- installazioni offshore (quali la piattaforma a scopo scientifico Posidonia, posta al largo di Francavilla al Mare e altre installazioni di produzione idrocarburi);
- aree protette lungo la costa (SIC ed EUAP) tra le quali si annoverano in particolare i SIC Fosso delle Farfalle e Lecceta Torino di Sangro e le aree EUAP Ripari di Giobbe, Punta dell'Acquabella, Grotta delle Farfalle, Pineta Dannunziana, Lecceta Torino di Sangro e Pineta di Santa Filomena;
- Zone di Tutela Biologica: in particolare si citano la Fossa di Pomo che risulta tuttavia situata ad una distanza di oltre 70 km dal pozzo esplorativo (direzione NE) e le Isole Tremiti, ad una distanza di oltre 80 km (direzione SE).

Gli elementi di sensibilità suddetti sono descritti in dettaglio nell'ambito del presente Quadro di Riferimento Ambientale del SIA.

11.5 Misure di Prevenzione

Con riferimento ai possibili eventi incidentali di spill, nell'ambito delle attività in progetto è prevista l'attivazione di misure preventive di carattere progettuale, operativo e gestionale, l'adozione di idonee dotazioni di sicurezza e la formazione ed addestramento del personale, al fine di evitare o minimizzare la possibilità di accadimento di potenziali eventi di sversamento accidentale e assicurare un pronto intervento in caso di necessità.

In particolare saranno adottate le seguenti misure:

- misure progettuali (si rimanda per maggiori dettagli al Capitolo 9 del Quadro di Riferimento Progettuale del presente SIA), che includono:
 - l'ottimizzazione del traffico navale da e per la piattaforma di perforazione,

- l'attivazione di sistemi per prevenire fuoriuscite accidentali di petrolio, in linea con gli standard internazionali e le norme di buona pratica adottate a livello di settore,
- l'utilizzo di fanghi a base acqua che minimizzano i rischi ambientali connessi con l'impiego,
- l'impiego di piattaforma Jack-Up dotata di certificato internazionale antinquinamento da olii (IOPP),
- la raccolta delle acque di sentina trattate in apposite vasche (insieme ad acque meteoriche, drenaggi, etc) e l'invio a terra per essere gestite da smaltitore autorizzato;
- l'esecuzione di prove di tenuta del BOP e delle attrezzature a pressioni maggiori di quelle previste per il pozzo,
- l'impiego di impianti ed attrezzature idonee, dotate delle necessarie certificazioni e regolarmente mantenute,
- la raccolta e trasporto a terra dei fluidi prodotti nel corso delle prove di produzione (greggio, eventuali acque di giacimento, pulizia pozzo, lavaggi, etc.) mediante unità navali in possesso delle necessarie certificazioni,
- impiego di sistema STOP card per il blocco di qualsiasi situazione potenzialmente pericolosa da parte del personale addetto e il monitoraggio delle operazioni;
- procedure operative e gestionali (si rimanda per maggiori dettagli al Capitolo 10 del Quadro di Riferimento Pogettuale del presente SIA), che includono:
 - gli aspetti legati alla sicurezza e alla salute, gestiti secondo lo specifico Documento di Sicurezza e Salute Coordinato (DSSC), che sarà predisposto, in particolare, in conformità con il D.Lgs 626/94, D.Lgs. 624/96 e D.Lgs. 81/08. Nell'ambito del DSSC si farà riferimento a specifiche procedure predisposte per gli aspetti operativi delle attività;
 - l'adozione di un sistema di gestione integrato Salute, Sicurezza, Ambiente e Politiche Sociali (HSES), implementato al fine di identificare, controllare e monitorare i potenziali rischi associati alle operazioni previste,
 - un sistema di gestione certificato secondo le norme ISO 14001 (ambiente) e OSHAS 18001 (sicurezza e salute dei lavoratori) per le attuali attività di Petroceltic in Italia da parte di un ente di certificazione accreditato, con l'intenzione di estendere le certificazioni anche alle operazioni di Elsa 2 prima dell'inizio delle attività,
 - Piano di Emergenza Antinquinamento ("Oil Spill Contingency Plan" - OSCP, si veda il successivo Paragrafo);
- dotazioni di sicurezza (si rimanda per maggiori dettagli al Capitolo 10 del Quadro di Riferimento Pogettuale del presente SIA), che includono:
 - le dotazioni a bordo della piattaforma Jack-Up (sistemi antincendio, dispositivi di ausilio alla navigazione, mezzi di salvataggio per il personale, sistemi di illuminazione notturna, sensori di gas quali ad esempio H₂S),
 - l'equipaggiamento a bordo delle unità navali costantemente a supporto delle operazioni e in grado di intervenire assicurando una pronta risposta in caso di spill.
- informazione, formazione e addestramento del personale relativamente a:
 - piani e procedure di gestione ambientale, della sicurezza e salute dei lavoratori e delle emergenze con particolare riferimento al Piano di Emergenza Antinquinamento. Sono inoltre previste riunioni di sicurezza (safety meeting) prima dell'inizio delle fasi operative,
 - gestione di possibili kick (con riferimento a figure professionali quali *drilling supervisor, well site drilling engineer, driller, assistant driller, rig superintendent*).

Inoltre, Petroceltic ha preso visione della Direttiva EU sulla sicurezza nelle operazioni in mare nel settore degli idrocarburi e reputa di essere comunque in linea con gli standard generali previsti dalla Direttiva 2013/30/UE, con particolare riferimento alla politica aziendale di prevenzione degli incidenti gravi e alla prevenzione e la gestione del rischio per le operazioni in mare. In seguito al recepimento della Direttiva, Petroceltic implementerà tutte le ulteriori misure a riguardo.

11.6 Piano di Emergenza Antinquinamento

È prevista la redazione di un Piano di Emergenza Antinquinamento, volto alla prevenzione e alla gestione degli eventi incidentali legati alle operazioni in progetto. Il Piano di Emergenza Antinquinamento sarà presentato alle Autorità competenti nell'ambito della documentazione di sicurezza e salute inerente la valutazione dei rischi e la gestione delle emergenze nelle industrie estrattive (Documento di Sicurezza e Salute Coordinato - DSSC).

Il OSCP dettaglierà, in particolare:

- i ruoli e le responsabilità delle diverse figure coinvolte nella gestione delle emergenze antinquinamento;
- i livelli di rischio corrispondenti ai vari scenari possibili, definiti secondo la più restrittiva tra la norma nazionale e le convenzioni internazionali, con riferimento alla tipologia di evento e alle quantità di inquinanti sversabili nonché mediante l'applicazione di opportuni modelli previsionali;
- le strategie di risposta da adottare in caso di emergenza, con particolare riferimento alle tipologie e quantità di inquinanti, tenendo in considerazione gli elementi di sensibilità potenzialmente interessati;
- le diverse procedure di gestione dell'emergenza in relazione al potenziale verificarsi di uno dei suddetti scenari;
- l'individuazione delle azioni da intraprendere, delle diverse figure responsabili e dei mezzi e delle risorse da impiegare, anche mediante opportune *checklist* e *flowchart* che serviranno da guida nelle fasi iniziali di un possibile intervento;
- le comunicazioni da inviare alle Autorità competenti;
- il rapporto coi piani di intervento predisposti dalle Autorità competenti a livello locale e nazionale;
- l'addestramento del personale.

Petroceltic è membro di "Oil Spill Response Ltd", una cooperativa che riunisce industrie del settore a livello globale e che ha per scopo la lotta ai potenziali inquinamenti da oil spill nel mondo. In virtù della propria qualifica di membro, Petroceltic può usufruire di:

- garanzia di un supporto e risposta immediata 24/7 in caso di sversamenti accidentali, inclusa la fornitura di consulenza tecnica ed il supporto per la pianificazione, l'addestramento e lo svolgimento di esercitazioni, mediante situazioni reali di intervento, e servizi post incidente;
- l'accesso a una dotazione, su scala globale, di attrezzature specializzate per il recupero dell'olio, l'utilizzo di disperdenti, risorse logistiche ed equipaggiamenti per la bonifica;
- accesso a forum tecnici e reti professionali dedicate.

Tutti i Piani di Emergenza Antinquinamento di Petroceltic prevedono il coinvolgimento di OSRL come parte integrante delle procedure di risposta in caso di incidente.

Con riferimento al progetto del pozzo esplorativo Elsa 2, Petroceltic assicurerà che l'impianto di perforazione sarà assistito con continuità da un mezzo navale di supporto in grado di intervenire in caso di *spill*, sulla base dei risultati ottenuti dalla modellizzazione effettuata e degli elementi di sensibilità ambientale individuati nell'area marino costiera, assicurando una risposta immediata per prevenire che un possibile sversamento d'olio si disperda e raggiunga la costa.

L'equipaggiamento necessario sarà stoccato a bordo in appositi container ed includerà indicativamente:

- 500 m di barriere galleggianti antinquinamento;
- No. 2 *skimmer* per la raccolta di idrocarburi galleggianti;
- serbatoi per la raccolta dell'olio recuperato;
- disperdente di tipo omologato (almeno 4 serbatoi da 1000 litri) con attrezzature per il suo impiego ;
- materiale oleo-assorbente (panne e materiali assorbenti).

Previa verifica di applicabilità con gli Enti competenti potrà inoltre essere valutato il ricorso a materiali innovativi (es: materiali assorbenti naturali), nel rispetto delle indicazioni del D.M. 31 Marzo 2009 e s.m.i..

Il progetto prevede che un'unità navale sia presente con continuità in prossimità del jack-up, mentre la seconda unità, impiegata per i trasporti di materiali o attrezzature o in stazionamento presso il Porto di Ortona, sarà in grado di fornire tempestivamente supporto in caso di intervento, in virtù della limitata distanza (si evidenzia che le procedure normalmente impiegate per il posizionamento delle panne prevedono l'utilizzo di una singola unità navale che svolge le panne per metà della lunghezza totale trattenendone un capo a bordo; al termine di tale operazione una seconda unità si porta in prossimità della prima per recuperare un capo della panna e completare il posizionamento). Entrambi i supply vessel saranno dotati di gru per il dispiegamento delle attrezzature fuoribordo. Gli equipaggi saranno adeguatamente istruiti e formati all'utilizzo delle attrezzature prima della fase operativa.

In aggiunta alle dotazioni sopra descritte, Petroceltic, a titolo precauzionale intende inoltre assicurare la disponibilità di attrezzature anche per un possibile intervento di disinquinamento a terra, nelle circostanze estreme in cui dovesse rendersi necessario un tale intervento, da svolgersi comunque sotto il coordinamento delle Autorità competenti. Il Piano di Emergenza Antinquinamento prevederà, a tal riguardo, l'interfaccia coi piani nazionali di emergenza (DPCM 4 Novembre 2010 e DM 29 Gennaio 2013) e con i Piani locali predisposti a livello Provinciale e dal Dipartimento della Protezione Civile.

Riferimenti

Ambiente s.c., 2010, "Report Indagini di Caratterizzazione Sedimenti Marini al largo della Costa Prospiciente la Città di Ortona" (Settembre 2010).

Anderson H. e Jackson J., 1987, "Active tectonics of the Adriatic Region"

Antić, J. & B.Vehar, 2005. Ukazanje morskoga čovika. "More"- Zagreb. Dec. 2005. 128: 76-78.

Antolović, J., N. Antolović, M. Antolović, E. Coppola, G. Pecchiar, M. Piccoli and M. Hervat. 2009. Analysis of sightings of monk seal in the Croatian part of the Adriatic 2006/2009. Proceedings of Abstracts of the 10th Croatian Biological Congress. Osijek, 14-20 September 2009: 304-305.

APAT, 2005, Tutela della connettività ecologica degli habitat marini e costieri: una proposta per l'organizzazione e la gestione dei dati. RAPPORTI 54/2005 (available at <http://www.apat.gov.it/site/it-IT/>).

Ardizzone G.D., non datato, "Introduzione alle Biocenosi Bentoniche - Insegnamento di Ecologia Marina 2010-2011", Università di Roma "La Sapienza".

Argnani A., Cornini S., Torelli L., & Zitellini N. (1987), Diachronous foredeep-system in the Neogene-Quaternary of the Strait of Sicily. Mem. Soc. Geol. It., 38: 407-417.

Argnani A., Artoni A., Ori G.G., Roveri M., 1991, "L'avanfossa Centro-Adriatica: stili strutturali e sedimentazione"

Argnani A., Bonazzi C., Evangelisti D., Favalli P., Frugoni F., Gasperini M., Ligi M., Mariani M. e Mele G., 1996, "Tettonica dell'Adriatico Meridionale"

Argnani A., Frugoni F., 1997. "Foreland deformation in the Central Adriatic and its bearing on the evolution of the Northern Apennines". Annali di Geofisica, Vol. XL, N. 3, June 1997.

Arneri, E., 1996. Fisheries resources assessment and management in Adriatic and Ionian Seas. FAO Fish. Rep., 533: 7-20.

ARTA Abruzzo, 2006, "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 - Monitoraggio delle Risorse Eco-Biologiche ed Alieutiche - Relazione Finale - Anno 2006".

ARTA Abruzzo, 2013a, "Monitoraggio dell'Ambiente Marino-Costiero nella Regione Abruzzo - Analisi dei Dati Osservati nell'Anno 2011".

ARTA Abruzzo, 2013b, "Monitoraggio dell'Ambiente Marino-Costiero nella Regione Abruzzo - Analisi dei Dati Osservati nell'Anno 2012".

ARTA Abruzzo, 2013c "Progetto per la Realizzazione di un'Area da Destinare allo Sviluppo e Protezione delle Risorse Acquatiche nella Provincia di Chieti prospiciente i Comuni di Ortona e S. Vito Chietino - Monitoraggio delle Risorse Eco-Biologiche ed Alieutiche - 7° Anno di Monitoraggio - Anno 2012".

ARTA Abruzzo 2014 - "Rapporto sulla Qualità dell'Aria della Città di Pescara - Anno 2013".

Artegiani, A.; Bregant, D.; Paschini, E.; Pinardi, N.; Raicich, F.; Russo, A. (1997) - The adriatic sea general circulation. Part I: Air-sea interactions and water mass structure. Journal of Physical Oceanography Volume 27, Issue 8, Pages 1492-1514.

A. Artegiani, D. Bregant, E. Paschini, N. Pinardi, F. Raicich e A. Russo, 1996b, "The Adriatic Sea General Circulation. Part II: Baroclinic Circulation Structure", Journal of Physical Oceanography, Volume 27, Agosto 1997, pagg. 1515-1532.

Assomineraria, 2014. Rapporto Ambientale 2013 Attività Oil & Gas - Exploration & Production. Marzo 2014

Azzali M., Rivas G., Modica A., Luna M., Farchi C., Giovagnoli L., Manoukian S., 2000. Pre-impact baseline studies on cetaceans and their most important preys in the Adriatic sea. *Proceedings of the 14th annual conference of the European Cetacean Society, Cork, Ireland 2- 5 April 2000:165.*

- Bagni, L.; Sighele, M.; Passarella, M.; Premuda, G.; Tinarelli, R.; Cocchi, L.; Leoni, G., 2003 - Check-list degli uccelli dell'Emilia-Romagna dal 1900 al giugno 2003. *Picus* 56: 85-107 (also available at <http://www.asoer.org>).
- Basili, R., G. Valensise, P. Vannoli, P. Burrato, U. Fracassi, S. Mariano, M. M. Tiberti, E. Boschi, 2008, "The Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3: summarizing 20 Years of Research on Italy's Earthquake Geology", *Tectonophysics*, doi:10.1016/j.tecto.2007.04.014.
- Battjes, J.A., 1985. *Developments in Marine Technology, Vol. 2: Behaviour of Offshore Structures*. Elsevier Science Publishers B.V., 1985.
- Bearzi, G., 1996, "A 'remanent' Common dolphin observed in association with Bottlenose dolphin in the Kvarneric (Northern Adriatic Sea)". *Proceeding of the 10th Annual Conference of the European Research on Cetaceans*. Lisbon, Portugal, March 11-13.
- Bearzi G., Holcer D., Notarbartolo di Sciarra G., 2004. The role of historical dolphin takes and habitat degradation in shaping the present status of northern Adriatic cetaceans. *Aquat Conserv* 14:363-379
- Bentivegna F., 2002. Intra-Mediterranean migrations of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) monitored by satellite telemetry. *Mar Biol* 141:795-800.
- Berndt C., Cattaneo A., Szuman M., Trincardi F. e Masson D., 2006, "Sedimentary structures offshore Ortona, Adriatic Sea - Deformation or sediment waves?..", *Marine Geology*, Vol. 234, Issues 1-4, 261-270.
- Bowles Ann E., Graves S. K., 2007, "Aquatic Noise pollution from oil Tankers and escort Vessels in Prince William Sound, Its Effects and Impacts on the Marine Environment of the sound". Report by Hubbs-SeaWorld Research Institute for Prince William Sound Regional Citizen's Advisory Council on Project 854.07.1. Draft Report 17 October 2007.
- Bradley e Stern, 2008, *Sound and the Marine Mammal Acoustic Environment, a Guide to Fundamental Principles*, Prepared for the U. S. Marine Mammal Commission by David L. Bradley, Ph.D. Richard Stern, Ph.D. July 2008 (Sito Web: www.mmc.gov)
- Brambati A., Ciabatti M., Fanzutti G.P., Marabini F. e Marocco R., 1983, "A new sedimentological textural map of the northern and central Adriatic Sea"
- Broderick AC., Coyne MS., Fuller WJ., Glen FG., Godley BJ., 2007. Fidelity and over-wintering of sea turtles. *Proc Biol Sci* 274(1617):1533-1539.
- Camiñas JA., 2004. Sea turtles of the Mediterranean Sea: population dynamics, sources of mortality and relative importance of fisheries impacts. *FAO Fish Rep* 738:27-84
- Capitaneria di Porto di Ortona, 2013. Comunicazione tramite mail "Rinvenimento cetacei" del 09 Aprile 2013 (Doc. Rif. D'Appolonia: 13-09-B20)
- Cattaneo A., Correggiari A., Langone L. e Trincardi F., 2003, "The late-Holocene Gargano subaqueous delta, Adriatic shelf: sediment pathways and supply fluctuation"
- Channell J.E.T., D'Argenio B. e Horvat F., 1979 "Adria, the African Promontory in Mesozoic Mediterranean paleogeography"
- CIBRA - Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali, 2010, "Gli effetti del rumore subacqueo sui mammiferi marini", Università degli Studi di Pavia, Dipartimento di Biologia Animale, CIBRA, Sito Web: http://www-1.unipv.it/cibra/edu_noise_uk.html
- CIBRA - Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali, 2014, Monitoraggio degli Spiaggiamenti di Cetacei sulle Coste Italiane, Sito web: <http://mammiferimarini.unipv.it/> (consultato nel mese di Giugno 2014).
- CNR-ISMAR, Eni S.p.A. - Divisione E&P (2006) - Servizi di monitoraggio Ambientale Campo Calipso. *Rapporto Finale di 4 anni di studio (2002-2005)*.

CNR-ISMAR, Agip - Monitoraggi Ambientali presso alcune Piattaforme di estrazione Off-Shore in Alto e Medio Adriatico (Doc. non datato).

Colantoni P., Gabbianelli G., Mancini F. e Bretoni W., 1997, "Coastale defence by breakwaters and sea level rise: the case of the Italian northern Adriatic sea"

Colantoni P. e Mentucci D., 2006, "Some remarks on sediment dispersion in the central-western Adriatic continental shelf"

Confindustria Chieti, non datato, "Idrocarburi - Dati e Riflessioni su un settore Strategico"

Correggiari, A., Trincardi, F., Langone, L., Roveri, M., 2001, "Styles of failure in heavily-sedimented highstand prodelta wedges on the Adriatic shelf". *Journal of Sedimentary Research* 71, 218-236.

D'Appolonia, 2014. Chiarimenti Rapporto ARTA Abruzzo 2012 Monitoraggio Ambiente Marino-Costiero (Rif. 13-049-C8).

DECC-UK, 2011, Review and Assessment of Underwater Sound produced from Oil and Gas Sound Activities and Potyential Reporting Requirements under the Marine Strategy Framework Directive - Final Report. Luglio 2011.

Doglioni C.F., Mongelli F. and Pieri P., 1994. The Puglia uplift (SE Italy): An anomaly in the foreland of the Appenninc subduction due to buckling of a thick continental lithosphere, *Tectonics*, 13, 1309-1321, doi:10.1029/94TC01501.

ENTEC, 2010, "DEFRA UK Ship Emissions Inventory - Final Report", Novembre 2010.

FAO/UNEP, 1996, Mediterranean Action Plan - MAP Technical Reports Series No. 106 "Assessment of the State of Eutrophication in the Mediterranean Sea" (R.A: Wollenweider, A. Rinaldi, R. Viviani, E. Todini).

Finetti I., 1984, "Struttura ed evoluzione della microplacca adriatica"

Fratocchi L. e Parisse M., 2013, Idrocarburi in Abruzzo (scenario economico, occupazionale e territoriale), Confindustria Chieti

Fugro Oceansismica S.p.A, 2010, "Elsa 2 Well Site Survey, Block BR268RG, Offshore Italy, Adriatic Sea. Survey Period: 01st - 09th March 2010" (Report Number: 442/10-J060).

Fugro Oceansismica S.p.A., 2013, "Elsa B3, B4 and B5 Well Site Survey, Block BR268RG, Offshore Italy, Adriatic Sea. Survey Period: 01st - 09th March 2010" (Report Number: 563/13-J219), Marzo 2013.

Gamulin-Brida H., 1967, "The Bentic Fauna of the Adriatic Sea".

Gannier A., 1999, Diel variations of the striped dolphin distribution off the French Riviera (northwestern Mediterranean Sea). *Aquatic Mammals* 3 (25): 123-134.

GDL MPS, 2004, "Redazione della Mappa di Pericolosità Sismica prevista dall'Ordinanza PCM del 20 marzo 2003, n. 3274, All. 1", Rapporto Conclusivo, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, <http://zonesismiche.mi.ingv.it/>.

Geertsma J., SPE-AIME, Koninklijke/Shell Exploratie en Produktie Laoratorium, 1973, "Land Subsidence Above Compacting Oil and Gas Rreservoirs"

Geiss E., 1987, "A new compilation of crustal thickness data for the Mediterreanean area"

Giansante C., Fatigati M., Ciarrocchi F., Milillo G. S., Onori L., Ferri N., 2010, "Monitoraggio di fauna ittica nelle zone interessate da barriere artificiali sommerse nelle acque costiere adriatiche della Regione Abruzzo". *Veterinaria Italiana*, Vol. 46; No. 3, pp. 353-363.

Hastings M. C. and Popper A. N., Effects of Sound on Fish, for California Department of Transportation. Contract No. 43A0139, Task Order 1, 2005.

I.I.M. - Istituto Idrografico della Marina, 1982 "Atlante delle Correnti Superficiali dei Mari Italiani".

IMO GESAMP (International Maritime Organization – Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection), 2007 “Estimates of Oil Entering the Marine Environment from Sea Based Activities”, London, 2007

ING (Istituto Nazionale di Geofisica), 1993. *Italian Seismic Catalogue from 1450 B.C. to 1993*, Roma.

Iowa State University, 2004, “The Science of Smell Part 1, Odor Perception and Physiological Response”

ISPRA, 2012, “Valutazione e mitigazione dell’impatto acustico dovuto alle prospezioni geofisiche nei mari italiani”, ISPRA, a cura di Silvia Bertolini, Junio Fabrizio Borsani, Salvatore Curcuruto, Luca De Rinaldis, Cristina Farchi

ISTAO, 2013, “Osservatorio Traffici Marittimi – Relazione 2012”.

Istituto Zooprofilattico Sperimentale (IZS) dell’Abruzzo e del Molise, 2006. “Linee guida e modalità di gestione della pesca nella zona di tutela biologica della Fossa di Pomo – Adriatico centrale. Relazione Tecnica Finale”. Docup-Pesca Regione Abruzzo, Bando 1005/2006 – Asse 4 – Misura 4.6 – “Azioni innovanti” – Art. 17 Reg. CE 2792/99 – Progetto 03/IM/04/AB.

Krupinski E. A., Tillack A. A., Richter L., Henderson J. T., Bhattacharyya A. K., Scott K. M., Graham A. R., Descour M. R., Davis J. R., Weinstein R. S., 2006. “Eye-movement study and human performance using telepathology virtual slides. Implications for medical education and differences with experience”. *Human Pathology* 37(12): 1543-1556.

Lazar B. & Tvrkovic N., 1995. Marine Turtles in the eastern part of the Adriatic Sea: Preliminary Research - *Natura Croatica* 4(1): 59.74, Zagreb.

Lazar B., 1995. Analysis of incidental catch of marine turtles (Reptilia, Cheloniidae) in the eastern part of the Adriatic Sea: Existence of overwintering areas? - In: Ljube.ic, N. (Ed.), *Proceedings of Symposium in honor of Zdravko Lorkovic*. Zagreb, 6-8 November 1995: 97, Zagreb.

Lazar B., Margaritoulis D. & Tvrkovic N., 2000. Migrations of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) into the Adriatic Sea - In: F. A. Abreu-Grobois, R. Briseno-Duenas, R. Marquez-Millan & L. Sarti-Martinez (Eds.), *Proceedings of the 18th International Sea Turtle Symposium*. NOAA Technical Memorandum NMFSSEFSC- 436: 101.102, Miami.

Lazar B., Zavodnik D., Grbac I. & Tvrkovic N. (2002). Diet composition of the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* in the northern Adriatic Sea: a preliminary study - In: *Proceedings of the 20th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC, Miami, pp 146-147.

Locati M., Camassi R. e Stucchi M. (a cura di), 2011. DBMI11, la versione 2011 del Database Macrosismico Italiano. Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11>

Lucchetti A. & Sala A., 2009. An overview of loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) bycatch and technical mitigation measures in the Mediterranean Sea. *Rev Fish Biol Fisheries*, 2010 (20):141-161.

Lucchi e Vergani, 2010. L’anziano alla guida dell’automobile. *G Gerontol*, 2010 (58):59-63.

Maffucci F., Kooistra WHCF., Bentivegna F., 2006. Natal origin of loggerhead turtles, *Caretta caretta*, in the neritic habitat off the Italian coasts, Central Mediterranean. *Biol Cons* 127 (2):183-189.

Mannini, P., Massa, F., 2000. Brief overview of Adriatic fisheries landing trends (1972-97). In: F. Massa and P. Mannini (eds), *Report of First Meeting of the Adriamed Coordination Committee*. FAO-MiPAF Scientific Cooperation to Support responsible Fisheries in the Adriatic sea. GCP/RER/010/ITA/TD-01: 31-49.

Mantziadou, A. and Lascaratos, A. (2004) - An eddy resolving numerical study of the general circulation and deep-water formation in the Adriatic Sea *Deep-Sea Research*, I 51: 921-952.

Marano, G., (ed.) AA.VV., 1993. Valutazione delle risorse demersali dell’Adriatico meridionale dal promontorio del Gargano al capo d’Otranto: Relazione finale triennio ‘90-’93. Min. Mar. Mer., Roma

- Marano, G., 2001. Small Pelagic stock assessment (1984-1996). GCP/RER/010/ITA/TD-03. *AdriaMed Technical Documents n°3*: 12 pp. (also available at <http://www.foadriamed.org>).
- Maselli V., Trincardi F., Cattaneo A., Ridente D. e Asioli A., 2010, "Subsidence pattern in the central Adriatic and its influence on sediment architecture during the last 400 kyr"
- Meletti, C., G. Valensise, R. Azzaro, S. Barba, R. Basili, F. Galadini, P. Gasperini, M. Stucchi e G. Vannucci, 2004, Zonazione sismogenetica ZSA9 – Appendice 2 al Rapporto Conclusivo, INGV, Roma.
- Meletti, C., F. Galadini, G. Valensise, M. Stucchi, R. Basili, S. Barba, G. Vannucci, e E. Boschi, 2008, "A Seismic Source Zone Model for the Seismic Hazard Assessment of the Italian Territory", *Tectonophysics*, Vol. 450, pp. 85-108.
- Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (MiPAAF), 2007. Piano Strategico Nazionale (PSN) Art. 15 del regolamento del Consiglio sul Fondo Europeo per la Pesca. – Dipartimento delle Filiere Agricole ed Agroalimentari – Direzione Generale della Pesca Marittima e dell'Acquacoltura. Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali.
- Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, 2011, "Lo Stato della Pesca e dell'Acquacoltura nei Mari Italiani", a cura di S. Cataudella e M. Spagnolo.
- Monganelli F., Zito G., Della Vedova B., Pellis G., Squarci P. e Taffi P., 1991, "Geothermal regime of Italy and surrounding seas"
- Nagel N.B., 2000, "Compaction and Subsidence Issues Within the Petroleum Industry: From Wilmington to Ekofisk and Beyond", Pergamon.
- Notarbartolo di Sciara, G.; Demma, M., 2004, "Guida ai mammiferi marini del Mediterraneo". 3th edn FrancoMuzzio Editore, Padova.
- Notarbartolo di Sciara e Birkun, 2010, "Conservation of Cetaceans in the Mediterranean and Black Seas", Accobams Status Report, 2010
- Ori G.G., Roveri M. e Vannoni F., 1986, "Plio-Pleistocene sedimentation in the Apennine-Adriatic foredeep"
- OSPAR, 2009, OSPAR Commission: Overview of the Impacts of Anthropogenic Underwater Sound in the Marine Environment.
- Panero J. and Zelnik M., 1979. "Human Dimension & Interior Space – A Source Book of Design Reference Standards". The Architectural Press Ltd. London, 1979.
- Pérez, J.M., 1976. Elementi di Biologia Oceanografica. Ed. Ermes: 222pp.
- Petroceltic, 2013 informazione generali sul progetto inviate via mail in data 3/04/2013.
- Piccinetti, C.; Piccinetti Manfrin, G., 1994. Considerazioni sullo stato di sfruttamento delle risorse demersali (alto e medio Adriatico). *Biol. Mar. Medit.*, **1**(2): 77-87.
- Pieri M. and Groppi G., 1981. Subsurface geological structure of the Po plain, Italy, *Publ.* 414, 23 pp., P.F. Geodin., Cons. Naz. Delle Ric., Rome.
- Popper, A., 2006 "Interim Criteria for Injury of Fish Exposed to Pile Driving Operations: A White Paper".
- Poulain, P.M., 2001, "Adriatic Sea Surface Circulation as derived from Drifter Data Between 1990 and 1999", *Journal of Maritime Systems* 29 (2001) 3-32.
- Provincia di Chieti, 2010a. Progetto Speciale Territoriale della Fascia Costiera (Artt. 44-46 Norme Tecniche di Attuazione del PTCP) – Documento Programmatico. Settembre 2010.
- Provincia di Chieti, 2010b. Progetto Speciale Territoriale della Fascia Costiera (Artt. 44-46 Norme Tecniche di Attuazione del PTCP) – Relazione Illustrativa.
- Pugnetti A., Bastianini M., Acri F. Bernardi Aubry F., Bianchi F., Boldrin. A e Social G (Istituto di Scienze Marine, CNR, Venezia), "Clima e Cambiamenti Climatici – le Attività di Ricerca del CNR", 2007, Sito web: www.dta.cnr.it.

- Ricci Lucchi F., 1986, "The Oligocene to recent foreland basins of the Northern Apennines"
- RIE (Ricerche Industriale e Energetiche), 2012, "Petrolio e Gas in Italia: un'Opportunità per la Crescita - Contributo al Dibattito sull'Energia", rapporto preparato per Assomineraria, Settembre 2012.
- Ridente D. And Trincardi F., 2006. Active foreland deformation evidenced by shallows folds and faults affecting late Quaternary shelf-slope deposits (Adriatic Sea, Italy), *Basin Res.*, 18(2), 171-188, doi:10.1111/j.1365-2117.2006.00289.x.
- Ridente D., Trincardi F., Piva A. and Asioli A., 2009. The combined effect of sea level and supply during Milankovitch cyclicity: Evidence from shallow-marine $\delta^{18}\text{O}$ records and sequence architecture (Adriatic margin), *Geology*, 37, 1003-1006, doi:10.1130/G25730A.1.
- Roussel E., 2002, "Disturbance to Mediterranean Cetaceans Caused by Noise. Cetaceans of Mediterranean and Black Seas: State of Knowledge and Conservation Strategies" (Section 13).
- Rovida A., Camassi R., Gasperini P. e Stucchi M. (a curi di), 2011. CPT111, la versione 2011 del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani. Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/CPT1>
- Royden L.E., Patacca E. and Scandone P., 1987. Segmentation and configuration of subducted lithosphere in Italy: An important control on thrust-belt and foredeep-basin evolution, *Geology*, 15, 714-717, doi:10.1130/0091-7613(1987)15<714:SACOSL>2.0.CO;2.
- Russo A. e Artegiani A., 1996, "Adriatic Sea hydrography", *Scientia Marina* No. 60 (supl. 2): 33-43.
- Scrocca D., 2006. Thrust front segmentation induced by differential slab retreat in the Apennines (Italy), *Terra Nova*, 18, 154-161, doi:10.1111/j1365-3121.2006.00675.x.
- Serman, D.; Serman, A., 1992, "Marine mammal conservation status and research in the Eastern Adriatic Sea". Proceeding of the 6th Annual Conference of the European Research on Cetaceans. San Remo, Italy, February 20-22.
- Simmonds M., Dolman S., Weilgart L., 2004, "Oceans of Noise". WDCS Science Report.
- Stazione Biologica Isola della Cona, 2013. La Foca Monaca del Mediterraneo - sintesi delle conoscenze e segnalazioni recenti per il Golfo di Trieste e il Mare Adriatico. Sito web consultato nel Giugno 2014: <http://www.sbic.it/index.php?page=foca-monaca>
- Southall B.L., A.E. Bowles, W.T. Ellison, J.J. Finneran, R.L. Gentry, C.R. Greene Jr., D. Kastak, D.R. Ketten, J.H. Miller, P.E. Nachtigall, W.J. Richardson, J.A. Thomas, & P.L. Tyack, 2007, "Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Initial Scientific Recommendations", *Aquatic Mammals*, Volume 33, Number 4, 2007 ISSN 0167-5427.
- STARCREST CONSULTING GROUP LLC, 2008 "The Port of San Diego - 2006 Emissions Inventory", Marzo 2008.
- Tomadin L., 2000, "Sedimentary fluxes and different dispersion mechanisms of the clay sediments in the Adriatic Basin"
- UNEP-CBD, 2012, "Scientific Synthesis on the Impacts of Underwater Noise on Marine and Coastal Biodiversity and Habitats" (UNEP/CBD/SBSTA/16/INF/12 12 March 2012)
- UNIMAR, 2004. Identificazione dei Reference Point relativi alla valutazione delle risorse biologiche. Workshop, Roma 28-29 Gennaio 2004.
- Università di Padova - Dipartimento di Metodi e Modelli Matematici per le Scienze Applicate, 2007, "Linee Guida per lo Studio di Fenomeni di Subsidenza nell'Ambito di Progetti di Sviluppo Sostenibile di Campi Olio o Gas", Rapporto Tecnico 1/2007.
- Viti M., Mantovani M., Babbucci D. e Tamburelli C., 2006, "Quaternary geodynamics and deformation pattern in the Southern Apennines; implications for seismic activity"
- Vrgoč, N., Arneri, E., Jukić-Peladić, S., Krstulović Šifner, S., Mannini, P., Marčeta, B., Osmani, K., Piccinetti, C., and Ungaro, N., 2004, "Review of current knowledge on shared demersal stocks of the Adriatic Sea"

World Health Organization, 2000, "Air Quality Guidelines – Second Edition"

Siti Web Consultati

Agenzia regionale per i Servizi di Sviluppo Agricolo in Abruzzo : www.crssa.abruzzo.it (consultato nel mese di Aprile 2013).

Consiglio Nazionale delle Ricerche, CNR – Sede di Ancona: ancona.ismar.cnr.it (consultato nel mese di Giugno 2014).

Dati Ambientali pubblicati dalla Direzione per le Valutazioni Ambientali del MATTM: cart.ancitel.it (consultato a Febbraio 2013).

Associazione Nazionale Depositi Costieri Olii Minerali, ASSOCOSTIERI: assocostieri.it (consultato nel mese di Febbraio 2013)

Food and Agriculture Organization, Progetto AdriaMed, FAO-ADRIAMED: faoadriamed.org

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) – Valori di Pericolosità Sismica del Territorio Nazionale: http://zonesismiche.mi.ingv.it/mappa_ps_apr04/abruzzo.html (consultato nel Giugno 2014)

Istituto Nazionale di Statistica, ISTAT: istat.it (consultato nel mese di Giugno 2014)

Istituto Nazionale di Statistica, ISTAT: istat.it/it/lavoro (consultato nel mese di Giugno 2014)

Istituto Nazionale di Statistica, ISTAT: istat.it/it/archivio/occupati (consultato nel mese di Giugno 2014)

Istituto Nazionale di Statistica, ISTAT: istat.it/it/archivio/salute (consultato nel mese di Giugno 2014)

Istituto di Ricerche Economiche per la Pesca e l'Acquacoltura, IREPA: irepa.org (consultato nel mese di Giugno 2014)

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – ISPRA, Servizio Mareografico: www.idromare.it (consultato a Giugno 2014).

Ministero dello Sviluppo Economico - Direzione generale per le risorse minerarie ed energetiche, UNMIG: unmig.sviluppoeconomico.gov.it

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, MATTM: www.minambiente.it

Portale Nazionale delle Infrastrutture di Trasporto e Logistica, TRAIL: trail.abruzzo.it (consultato nel mese di Giugno 2014)

Portale Ittico Abruzzese, PIA: portaleittico.abruzzo.it

Regione Abruzzo: regione.abruzzo.it

Si.Di.Mar, 2013, Sito web: www.sidimar.tutelamare.it/spiaggiamenti.jsp (consultato nel mese di Marzo 2013).

Portale Naturaitalia, Network Nazionale della Biodiversità, sito web: www.naturaitalia.it/nnb/