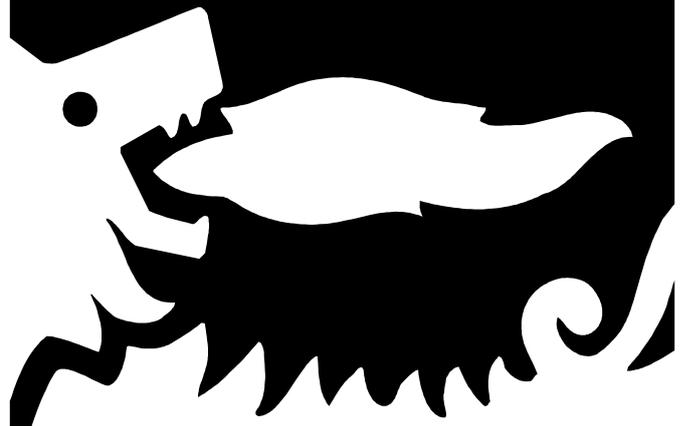


# **ENI** DIVISIONE **EXPLORATION & PRODUCTION**



Doc. SICS n. 188

**PROGETTO DI  
ACQUISIZIONE SISMICA  
“SISMICA 3D OBC ADRIA 4D”**

**Procedura Di Valutazione Di  
Impatto Ambientale**

**SINTESI NON TECNICA DELLO  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Luglio 2009



**Eni S.p.A.**  
Divisione E&P

**DOC. SICS/188**  
**Sintesi non tecnica**  
**Studio di Impatto Ambientale**  
**Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D**

Pagina 2 di 62

# PROGETTO DI ACQUISIZIONE SISMICA "SISMICA 3D OBC ADRIA 4D"

## SINTESI NON TECNICA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



ENSR Italia s.r.l.	Contratto No. 5200002788	<i>Vincento Mery</i>		 FABIO Sez. A Settore: a) civile e ambientale b) industriale n° A 488
	Rev.0	V. Nappa L. Finocchio	L. Sanese	
	Luglio 2009	Elaborato	Verificato	

			<i>R. Angelini</i>	<i>R. Piantoni</i>	
0	Emissione definitiva	ENSR Italia s.r.l.	R. Angelini	R. Piantoni	Luglio 2009
REV.	DESCRIZIONE	PREPARATO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA



## INDICE

<b>Procedura Di Valutazione Di Impatto Ambientale.....</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>6</b>
<b>2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....</b>	<b>8</b>
2.1 INTRODUZIONE.....	8
2.2 SETTORE ENERGETICO ITALIANO.....	8
2.2.1 Mercato degli idrocarburi a livello globale .....	8
2.2.2 Riserve e risorse.....	9
2.2.3 Mercato degli idrocarburi a livello europeo .....	9
2.2.3.1 Il gas naturale in Italia.....	9
2.2.3.2 Attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi in Italia.....	10
2.3 NORMATIVA INTERNAZIONALE DI SETTORE .....	12
2.4 NORMATIVA NAZIONALE DI SETTORE .....	13
2.5 IL REGIME VINCOLISTICO SOVRAORDINATO.....	14
2.5.1 Zone marine di tutela biologica e s.m.i. (Legge n.963/1965 ed s.m.i.).....	14
2.5.2 Aree marine a parco (art.31 della legge 979/1982) .....	14
2.5.3 Aree naturali marine protette o soggette a misura di salvaguardia ai sensi della legge n.394/1991 o in attuazione di atti e convenzioni internazionali .....	14
2.5.4 Conformità legislativa .....	15
2.5.5 Ordinanze Capitaneria di Porto di Ravenna .....	15
<b>3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1 INTRODUZIONE .....</b>	<b>17</b>
3.2 FINALITA' E OBIETTIVI DEL PROGRAMMA DI RICERCA .....	17
3.3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	17
3.4 DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA DI RICERCA.....	19
3.4.1 Introduzione .....	19
3.4.2 Metodo di acquisizione sismica .....	20
3.5 TIPOLOGIA DELLE ATTREZZATURE DI RILEVAMENTO .....	20
3.5.1 Sorgente di onde elastiche .....	20
3.5.2 Cavi ricevitori .....	21
3.5.3 Tipologia di navi utilizzate e traffico navale previsto .....	21
3.6 PARAMETRI DI ACQUISIZIONE SISMICA.....	22
3.7 EMISSIONI E RIFIUTI PRODOTTI.....	23
3.7.1 Emissioni in atmosfera.....	23
3.7.2 Emissioni sonore e vibrazioni .....	23
3.7.3 Rifiuti Prodotti .....	23
3.8 RISCHI E POTENZIALI INCIDENTI CHE POTREBBERO AVVENIRE DURANTE LE ATTIVITÀ .....	24
3.9 TECNICHE DI PREVENZIONE E CONTROLLO DEI RISCHI.....	24
3.10 SITUAZIONE AGGIORNATA DELLE STRUTTURE E SISTEMI PER GLI INTERVENTI DI EMERGENZA .....	24
<b>4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....</b>	<b>25</b>
4.1 SUOLO E SOTTOSUOLO.....	25
4.1.1 Inquadramento geologico dell'Adriatico Settentrionale.....	25



4.2	METEO - OCEANOGRAFIA .....	26
4.2.1	Climatologia dell' Adriatico Settentrionale .....	26
4.2.2	Minimi termici ed effetti sulla fauna marina .....	29
4.3	AMBIENTE IDRICO MARINO .....	30
4.3.1	Eutrofizzazione delle acque costiere dell' Emilia Romagna .....	30
4.3.2	Concentrazione dei metalli pesanti nell' Adriatico settentrionale .....	31
4.4	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI.....	32
4.5	CAMPAGNA DI MONITORAGGIO.....	35
4.5.1	Caratteristiche chimiche e fisiche dei sedimenti.....	36
4.5.2	Analisi granulometriche.....	39
4.5.3	Benthos .....	40
4.6	CONTESTO SOCIO - ECONOMICO .....	42
4.6.1	Attività di pesca .....	42
4.6.2	Traffico marittimo.....	44
<b>5.</b>	<b>STIMA DEGLI IMPATTI.....</b>	<b>46</b>
5.1	INTRODUZIONE.....	46
5.2	IDENTIFICAZIONE AZIONI DI PROGETTO – COMPONENTI AMBIENTALI – FATTORI DI PERTURBAZIONE.....	46
5.3	FASI PROGETTUALI CONSIDERATE.....	47
5.3.1	Fattori di perturbazione connessi alle azioni di progetto .....	48
5.3.2	Comparti ambientali interessati .....	49
5.4	Identificazione degli impatti .....	49
5.5	Stima delle interferenze sulle diverse componenti ambientali .....	52
5.5.1	Criteri per la stima delle interferenze indotte dall' intervento .....	52
5.5.2	Criteri per il contenimento degli impatti indotti dall' intervento.....	53
5.5.3	Matrice della stima degli impatti .....	53
5.6	Impatto Sulle Componenti Ambientali .....	55
5.6.1	ATMOSFERA .....	55
5.6.2	AMBIENTE IDRICO MARINO.....	55
5.6.3	FONDALE MARINO E SOTTOSUOLO .....	56
5.7	CLIMA ACUSTICO MARINO .....	56
5.8	FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI.....	56
5.9	ASPETTI SOCIO ECONOMICI E TRAFFICO NAVALE.....	58
5.9.1	Interazione con la navigazione marittima .....	58
5.9.2	Interazione con la pesca .....	58
5.10	Paesaggio .....	58
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>59</b>
	BIBLIOGRAFIA .....	60
	SITOGRAFIA.....	61
	ALLEGATI.....	63

 <p><b>Eni</b> S.p.A. Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 5 di 63</p>
--	--	-----------------------

## **INDICE DELLE FIGURE**

- Figura 2-1: numero di pozzi perforati dal 1987 al 2007 (UNMIG, 2008)
- Figura 3-1: inquadramento geografico generale con indicazione dell'area di interesse
- Figura 3-2: poligono di ingombro massimo interessato dal rilievo
- Figura 3-3: schema generale del metodo di acquisizione dati da indagine sismica a mare
- Figura 3-4: esempio di boe radio comandate
- Figura 4-1: distribuzione dei sedimenti nel Mar Adriatico Settentrionale
- Figura 4-2: dati meteo - oceanografici dell'area in esame, registrati il 23/03/09
- Figura 4-3: profili termici nelle 4 stazioni emiliano - romagnole a 10 km dalla costa
- Figura 4-4: mappa delle stazioni di campionamento: giugno - luglio 1996 ●, febbraio - marzo 1997 ○
- Figura 4-5: composizione percentuale media dei diversi Phyla nelle 5 stazioni
- Figura 5-1: inquadramento geografico generale con indicazione dell'area di interesse

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 6 di 63</p>
--	--	-----------------------

## 1.INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce lo **Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.)** (riportato in allegato alla presente) relativo alla realizzazione delle attività sismiche 3D OBC inerenti il progetto Adria 4D, di competenza ENI S.p.A. – div. E&P. Il progetto interesserà un'area di circa 915 km<sup>2</sup> relativo al Progetto ADRIA 4D che si estende lungo il tratto di costa che va da Porto Garibaldi fino a Igea Marina nel Mare Adriatico Nord.

Ai sensi del D.Lgs n. 4 del 2008 e s.m.i., per l'attività oggetto del presente studio è prevista la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) (Allegato II - Progetti di Competenza statale, Punto 7 - *Prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi in mare*).

Il progetto viene, pertanto, sottoposto a V.I.A. con lo scopo di verificarne, in ottemperanza alla legislazione vigente, gli impatti indotti sulle componenti biotiche ed abiotiche del contesto socio-ambientale di riferimento.

Lo Studio di Impatto Ambientale, sulla base di quanto previsto dall'Allegato VII del D. Lgs. 4/2008 (Contenuti dello Studio di impatto Ambientale) è stato, pertanto, articolato come segue:

- *Descrizione del Progetto*, comprensiva di una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti (inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, ecc) risultanti dall'attività del progetto proposto;
- *Descrizione delle componenti dell'ambiente* potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna ed alla flora, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico ed archeologico, nonché il patrimonio agro-alimentare, al paesaggio ed all'interazione tra questi vari fattori.
- *Descrizione dei probabili impatti rilevanti* (diretti ed eventualmente indiretti, secondari, cumulativi, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi) del progetto proposto sull'ambiente.
- *Descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare rilevanti impatti negativi* del progetto sull'ambiente ed una descrizione delle misure previste per il monitoraggio;
- *Descrizione degli elementi culturali e paesaggistici* eventualmente presenti, dell'impatto su di essi delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione necessarie.

E' stata inoltre valutata la compatibilità del progetto con gli Strumenti di Pianificazione territoriali, la Normativa Nazionale e Trans-frontaliera, e le eventuali aree di vincolo e tutela presenti nelle aree interessate.

Circa la descrizione delle principali alternative prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, si evidenzia che, trattandosi di attività finalizzate a confermare, caratterizzare e monitorare la presenza dei giacimenti a gas di Amelia, Porto Corsini, Agostino e Garibaldi nell'area di Porto Corsini del bacino Nord Adriatico, ne consegue che non ci sono alternative di ubicazione delle attività in quanto strettamente legate alla localizzazione dei giacimenti da caratterizzare.

Analogamente non si riporta una proposta di monitoraggio delle componenti ambientali, in quanto il progetto in esame non prevede l'installazione di strutture fisse nelle aree interessate e gli impatti individuati a seguire

 <b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&P	<b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b>	Pagina 7 di 63
--	--	----------------

saranno limitati alla sola durata delle operazioni previste per l'acquisizione sismica. Inoltre le aree interessate, così come quelle prossime alle stesse, essendo oggetto di attività minerarie sono già sottoposte a monitoraggio ambientale da parte di ENI. Si evidenzia peraltro che ENI adotterà tutte le misure atte a minimizzare il rischio di eventi accidentali che possano compromettere lo stato ambientale dei tratti marini interessati.

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 8 di 63</p>
--	--	-----------------------

## 2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

### 2.1 INTRODUZIONE

Nel “*Quadro di Riferimento Programmatico*” vengono verificate le indicazioni della normativa, degli strumenti di pianificazione e dei vincoli vigenti lungo il tratto di costa che va da Porto Garibaldi fino a Igea Marina nel Mare Adriatico Nord e la compatibilità delle attività previste dal Progetto ADRIA 4D con le stesse.

Saranno inoltre fornite indicazioni sulle motivazioni del progetto evidenziando la coerenza tra il progetto stesso e l’attuale situazione energetica italiana.

### 2.2 SETTORE ENERGETICO ITALIANO

A seguito alla “storica” dipendenza del nostro Paese dalle importazioni di petrolio e di gas naturale, la ricerca degli idrocarburi rappresenta un obiettivo centrale della politica energetica italiana..

Negli ultimi anni si è registrata una progressiva riduzione dei consumi di petrolio e, quindi, delle importazioni, a fronte di una produzione nazionale che si è mantenuta pressoché costante o in lieve crescita. La domanda del gas naturale è invece cresciuta con un incremento significativo comportando un costante aumento della dipendenza dalle importazioni, anche a seguito del progressivo declino della produzione nazionale.

In tale quadro trova coerenza il progetto relativo allo sviluppo del campo di Adria, progetto che ricopre una rilevante importanza strategica per l'Italia in quanto finalizzato alla valorizzazione di riserve ad alto potenziale, in grado di garantire livelli di produzione significativi.

#### 2.2.1 Mercato degli idrocarburi a livello globale

Secondo le informazioni fornite dall’“International Energy Outlook 2008” (Energy Information Administration, 2008), il consumo di gas naturale incrementerà dai 104 trilioni di piedi cubi<sup>1</sup> del 2005 ai circa 158 trilioni di piedi cubi del 2030.

Si stima infatti che il prezzo del petrolio rimanga mediamente alto e, di conseguenza, il gas naturale lo sostituirà laddove possibile.

Oltretutto, poiché utilizzando il gas naturale si produce meno anidride carbonica nei processi di combustione rispetto al carbone ed al petrolio, sembra ragionevole prevedere i Governi ne incentiveranno l’utilizzo per ridurre le proprie emissioni di gas che possano alterare le caratteristiche di qualità dell’aria.

Quanto detto ci permette di concludere che il gas naturale resta una risorsa energetica chiave nel settore industriale e nella produzione di energia.

---

<sup>1</sup> Piede cubo = 35,3145 metri cubi

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 9 di 63</p>
--	--	-----------------------

### **2.2.2 Riserve e risorse**

Storicamente, le riserve mondiali di gas naturale hanno avuto un trend crescente. Al primo gennaio 2008, come riportato dal *Oil and Gas Journal*, le riserve mondiali accertate di gas naturale erano stimate in 6.186 trilioni di piedi cubi. Le riserve sono rimaste relativamente costanti dal 2004, a dispetto della crescente domanda di gas naturale, suggerendo che i produttori sono stati capaci di non intaccare le riserve utilizzando nuove risorse.

Malgrado gli alti tassi dell'incremento del consumo del gas naturale, in particolar modo nella scorsa decade, le maggiori scorte riservate alla produzione restano sostanziose. In accordo con le stime più recenti, pubblicate nel *World Petroleum Assessment 2000*, un consistente volume di gas naturale resta ancora inesplorato; si stima che a livello mondiale siano 4.133 trilioni di piedi cubi. Con le nuove risorse di gas naturale che dovrebbero essere aggiunte entro il 2025, le riserve dovrebbero accrescersi di 2.347 trilioni di piedi cubi.

### **2.2.3 Mercato degli idrocarburi a livello europeo**

L'analisi della situazione attuale è stata condotta facendo riferimento al rapporto di Eurogas, emesso alla fine del 2008 "Eurogas Annual Report 2007-2008", con particolare riferimento alla sezione "Primary Energy Consumption (PEC) in EUROGAS countries & EU27".

Il consumo di gas naturale nel 2007 è risultato pari a 441 MTOE ("milioni di tonnellate equivalenti"), con una crescita rispetto al 2005 pari a circa il 6,78%, anno nel quale però il conteggio era stato svolto su 25 Stati dell'Unione. Le principali motivazioni di tale incremento sono riconducibili ad un continuo aumento nel numero di clienti in tutti i settori e alla crescita nella richiesta di gas nell'intero settore dell'industria. Con riferimento agli ultimi cinque anni, la costante crescita dei consumi di gas ha registrato un aumento pari al 10% circa, soprattutto a seguito dei benefici ambientali ed economici legati all'utilizzo del gas naturale, diventato la fonte di riferimento per il mercato dell'energia.

#### **2.2.3.1 Il gas naturale in Italia**

L'analisi di seguito presentata, relativa alla situazione della domanda e dell'offerta di energia in Italia per l'anno 2007, è stata desunta dalla Relazione Annuale 2008 dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas (AEEG, 2008).

Il 2007 è stato un altro anno di relativa stabilità nel settore del gas naturale: secondo i dati rilasciati dal Ministero dello sviluppo economico (MSE), nel 2007 il consumo di gas in Italia è cresciuto solo dello 0,5%. La domanda di gas è infatti passata dagli 84,5 G(m<sup>3</sup>) del 2006 agli 84,9 G(m<sup>3</sup>) del 2007. La produzione nazionale, come ormai da molti anni, ha continuato a ridursi scendendo poco sotto la soglia dei 10 G(m<sup>3</sup>). Grazie all'uso degli stoccaggi, da cui sono stati prelevati complessivamente circa 1,3 G(m<sup>3</sup>), anche le importazioni dall'estero sono diminuite del 4%, scendendo a 73,9 dai 77,4 G(m<sup>3</sup>) del 2006.

Nonostante la riduzione delle quantità importate rispetto al 2006, la dipendenza dell'Italia dalle importazioni resta sensibilmente elevata. Secondo i dati preconsuntivi del Ministero dello Sviluppo Economico, nel 2007 sono stati importati 73.882 M(m<sup>3</sup>), il 4,1% di gas in meno rispetto al 2006, complessivamente l'87% del gas immesso in rete.



Le principali fonti di approvvigionamento via gasdotto, entrambe extracomunitarie, sono la Russia e l'Algeria.

### 2.2.3.2 Attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi in Italia

Nel presente paragrafo viene analizzata la situazione delle attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi in Italia, con particolare riferimento ai giacimenti di olio, aggiornata al 31 Dicembre 2007.

L'analisi è stata condotta sulla base dei dati forniti dall'Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e la Geotermia (UNMIG) nell'ambito del documento "Attività di Ricerca e Coltivazione di Idrocarburi, Rapporto Annuale 2007" (UNMIG, Giugno 2008).

Nei grafici seguenti (Cfr. Figura 2-1, Figura 2-2) viene riportato l'andamento delle attività di perforazione negli ultimi 20 anni (dal 1987 al 2007), espresso sia come numero effettivo di pozzi perforati, distinti in "esplorativi" e di "sviluppo", sia come metri totali perforati (UNMIG, 2008).

#### NUMERO POZZI PERFORATI: ANNI 1987-2007

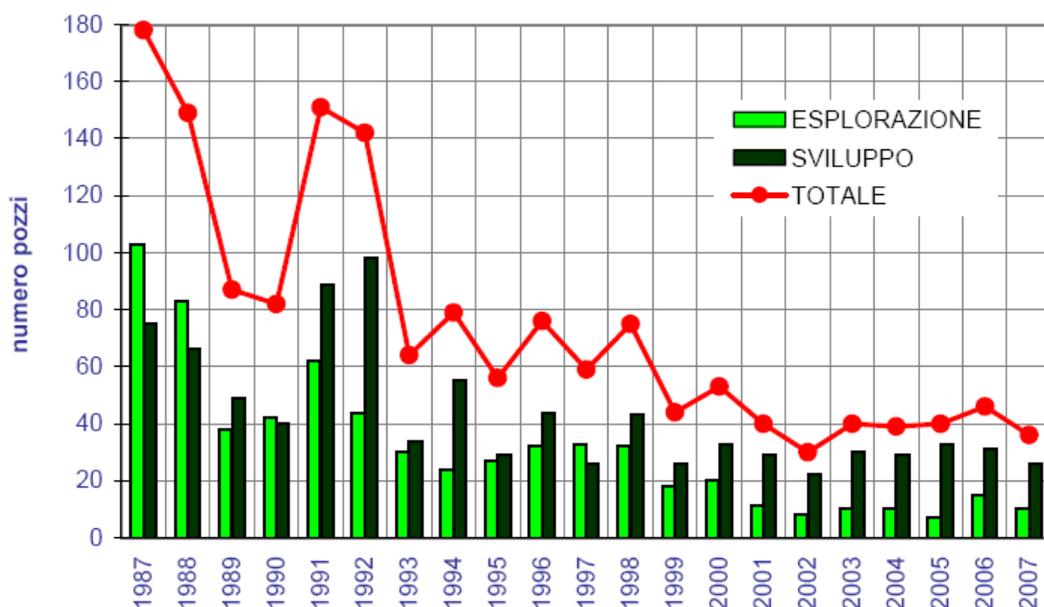


Figura 2-1: numero di pozzi perforati dal 1987 al 2007 (UNMIG, 2008)



### METRI PERFORATI: ANNI 1987-2007

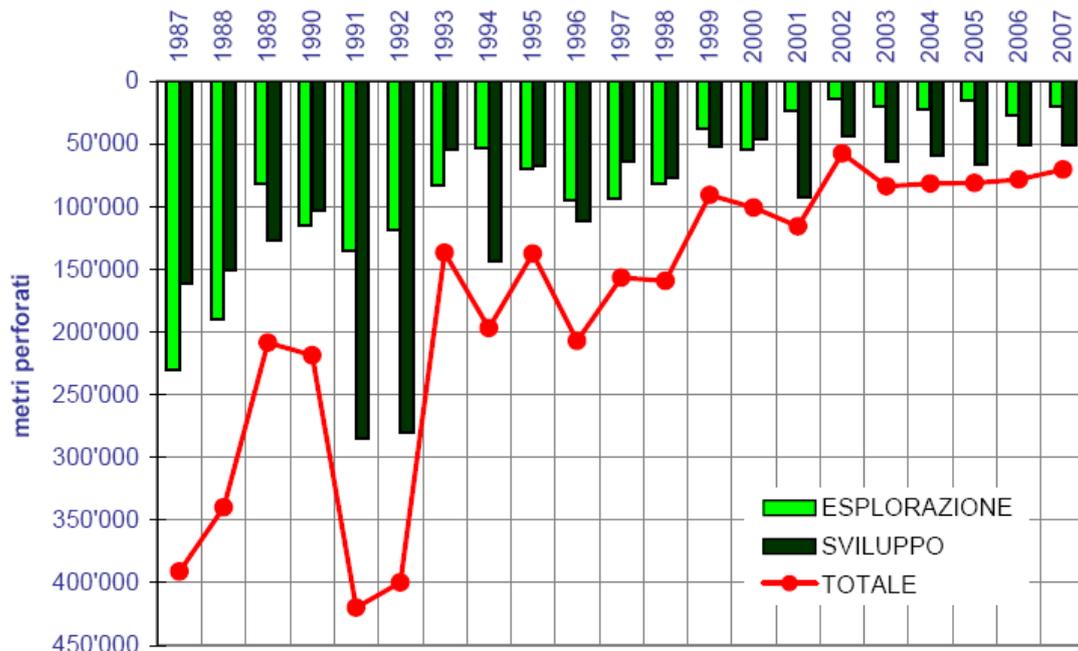


Figura 2-2: metri perforati dal 1987 al 2007 (UNMIG, 2008)

Nel 2007 sono stati perforati 9 pozzi a terra e 1 in mare, per un totale di circa 19.500 metri, valori significativamente inferiori a quelli del 2006 (-28%). Il valore medio di profondità verticale raggiunta dai pozzi di ricerca è di circa 1950 metri.

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 12 di 63</p>
--	--	------------------------

### 2.3 **NORMATIVA INTERNAZIONALE DI SETTORE**

Le attività previste nel progetto di Adria 4D si svolgeranno esclusivamente in mare: risulta pertanto importante considerare la normativa che regola le attività in mare e la protezione dell'ambiente marino,

Il diritto internazionale marittimo è disciplinato dalla Convenzione delle Nazioni Unite sul Diritto del Mare (UNCLOS – United Nations Convention on the Law of the Sea) firmata a Montego Bay il 10 Dicembre 1982 e ratificata dall'Italia con Legge 2 Dicembre 1994, No. 689 (in vigore dal 20 Dicembre 1994).

La Convenzione di UNCLOS ha, tra gli altri, lo scopo di proteggere e preservare l'ambiente marino oltre che conservare e gestire le risorse marine viventi e, in particolare all'art. 194, comma 5, inserisce tra le misure di tutela la protezione degli ecosistemi rari o dedicati e gli habitat di specie in diminuzione o in via di estinzione.

La convenzione sulla valutazione dell'influenza ambientale in un contesto transfrontaliero, firmata ad ESPOO il 25 febbraio 1991 e ratificata dall'Italia con Legge No. 640 del 3 Novembre 1994, è entrata in vigore il 10 Settembre 1997.

Tale documento si prefigge di rispondere alla necessità di limitare gli impatti ambientali di alcuni settori di attività con particolare riferimento ai contesti transfrontalieri, ovvero per quei progetti i cui effetti in un'area sotto la giurisdizione di una Parte o Stato siano riconducibili ad attività localizzate interamente o parzialmente in un'area sotto la giurisdizione di un'altra Parte o Stato.

La protezione del Mare Mediterraneo contro l'inquinamento è sancita dalla Convenzione di Barcellona, adottata il 16 Febbraio 1976 ed entrata in vigore il 12 Febbraio del 1978.

Successivamente la Convenzione, a cui attualmente hanno aderito tutti i 21 Stati del Mediterraneo e l'Unione Europea, è stata modificata durante la conferenza intergovernativa tenutasi a Barcellona il 10 Giugno 1995, e resa pubblica come "Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e della regione costiera del Mediterraneo", MAP - Fase II (entrata in vigore il 9 Luglio 2004). L'obiettivo di tale ratifica è stato quello di adeguare la Convenzione all'evoluzione della disciplina internazionale in materia di protezione ambientale, impegnando le parti contraenti a promuovere programmi di sviluppo sostenibile.

La Convenzione di Londra del 2 Novembre 1973, successivamente modificata ed emendata dal Protocollo del 1978, può essere considerata il documento internazionale di riferimento per la prevenzione dell'inquinamento da navi (MARPOL 73/78). La Convenzione definisce norme per la progettazione delle navi e delle loro apparecchiature, stabilisce il sistema dei certificati e dei controlli e richiede agli stati di provvedere per le aree di raccolta e per l'eliminazione dei rifiuti oleosi e dei prodotti chimici.

Nel 1997 è stato siglato il Protocollo di Kyoto, ufficialmente entrato in vigore il 16 Febbraio 2005, che prevede una progressiva limitazione e riduzione delle emissioni in atmosfera dei gas ad effetto serra (anidride carbonica - CO<sub>2</sub>, metano - CH<sub>4</sub>, protossido di azoto - N<sub>2</sub>O, fluorocarburi idrati - HFC, perfluorocarburi - PFC, esafluoruro di zolfo SF<sub>6</sub>) da parte dei Paesi firmatari (mediante del 5% rispetto a quelle del 1990 – anno base) nell'arco temporale 2008-2012.

In particolare, l'Unione Europea si impegna ad una riduzione dell'8%, mediante una serie di interventi nel settore energetico incentivando, tra gli altri, l'utilizzo di combustibili il cui utilizzo genera una minore quantità di anidride carbonica e promuovendo iniziative volte ad elevare l'efficienza energetica. Per raggiungere gli obiettivi prefissati a livello europeo, la riduzione delle emissioni è stata ripartita tra i diversi paesi europei,

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 13 di 63</p>
--	--	------------------------

assegnando all'Italia un obiettivo di diminuzione del 6,5% entro il 2010 rispetto alle emissioni del 1990 (corrispondenti ad una riduzione effettiva di circa 100 milioni di tonnellate - equivalenti di anidride carbonica). Il protocollo prevede anche lo scambio (acquisto e vendita) di quote di emissione di questi gas.

## 2.4 **NORMATIVA NAZIONALE DI SETTORE**

Il 10 agosto 1988 è stato approvato il Piano Energetico Nazionale (PEN) che ha fissato gli obiettivi di lungo periodo della politica energetica in Italia, basati principalmente sul risparmio energetico e sulla riduzione della dipendenza energetica dall'estero. Tutti gli strumenti normativi in ambito energetico successivi al 1988 hanno perseguito ed integrato le indicazioni contenute in tale atto.

Nonostante il PEN sia un documento ormai datato ed in attesa di aggiornamento, soprattutto in considerazione dei grandi cambiamenti nel quadro istituzionale e nel mercato economico Italiano, anche per effetto della crescente importanza ed influenza di una comune politica energetica a livello europeo, rimangono tuttavia pienamente attuali gli obiettivi e le priorità energetiche di lungo periodo da esso individuati.

In attuazione del PEN, la Legge No. 9 del 9 Gennaio 1991 "Norme per l'attuazione del Nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, auto produzione e disposizioni fiscali", disciplina appunto il settore idroelettrico, geotermico, degli idrocarburi, incentivando l'autoproduzione di energia elettrica e la realizzazione di nuovi elettrodotti.

In base all'art. 2, Comma 3 della Legge No. 9/91 le attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi sono sottoposte all'applicazione della procedura di VIA, mentre negli articoli da 3 a 9 (in modifica alla L. 613/67 e come modificato dal D.Lgs. 625/96) viene disciplinata la concessione dei relativi permessi, per opere in terraferma, nel mare territoriale e sulla piattaforma continentale.

Con Legge 443/2001 "Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive", nota come "Legge Obiettivo", è stata data delega al Governo (art. 1, comma 2) di emanare entro 12 mesi dall'entrata in vigore della presente legge, uno o più decreti legislativi volti a definire un quadro normativo finalizzato alla celere realizzazione delle infrastrutture e degli insediamenti.

In attuazione della Legge 443/2001 era stato emanato il D.Lgs 190/2002 che aveva riformato, nel rispetto della vigente normativa comunitaria in materia, le procedure per la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e l'autorizzazione integrata ambientale delle infrastrutture e degli insediamenti individuati nel programma, introducendo un regime speciale anche in parziale deroga alla legge quadro sui lavori pubblici: il Decreto è stato abrogato dall'art 256, (con decorrenza stabilita dall'art. 257) del D.Lgs 163/2006 (Codice Appalti).

Per quanto riguarda il settore energetico, ed in particolare le infrastrutture strategiche nel settore del gas, con la Delibera CIPE No. 121 del 21 Dicembre 2001, è stato approvato il "Primo programma delle Infrastrutture strategiche" che individua come strategici per il Paese lo sviluppo del settore *upstream* della ricerca e coltivazione di idrocarburi.

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 14 di 63</p>
--	--	------------------------

## 2.5 IL REGIME VINCOLISTICO SOVRAORDINATO

Di seguito si propone una lettura sintetica del regime vincolistico sovraordinato, incidente sulle aree interessate dalle attività in progetto.

### 2.5.1 Zone marine di tutela biologica e s.m.i. (Legge n.963/1965 ed s.m.i.)

La legge n.963/1965 e s.m.i. è finalizzata alla disciplina della pesca marittima; l'art. 15 disciplina la *tutela delle risorse biologiche e delle attività di pesca* e, con particolare riferimento all'opera in oggetto, la lettera d afferma che è fatto divieto di *danneggiare le risorse biologiche delle acque marine con l'uso di materie esplodenti, dell'energia elettrica o di sostanze tossiche atte ad intorpidire, stordire o uccidere i pesci e gli altri organismi acquatici, nonché raccogliere, trasportare o mettere in commercio pesci ed altri organismi acquatici così intorpiditi, storditi o uccisi.*

Il regolamento attuativo della predetta legge, emanato con decreto del Presidente della Repubblica 2 ottobre 1968, n.1639, stabilisce all'articolo 98 che l'istituzione di zone di tutela biologica venga disposta sulla base di studi scientifici e tecnici; a tale decreto e tale articolo si rifà infine in DM 19 giugno 2003, n. 194, concernente il Piano di protezione delle risorse acquatiche.

### 2.5.2 Aree marine a parco (art.31 della legge 979/1982)

La legge 939/1982 rappresenta il piano generale di difesa del mare e delle coste marine dall'inquinamento e il piano di tutela dell'ambiente marino; in particolare, l'art.1 afferma che *"il piano delle coste indirizza, promuove e coordina gli interventi e le attività in materia di difesa del mare e delle coste dagli inquinamenti e di tutela dell'ambiente marino, secondo criteri di programmazione e con particolare rilievo alla previsione degli eventi potenzialmente pericolosi e degli interventi necessari per delimitarne gli effetti e per contrastarli una volta che si siano determinati"*.

L'art.31, in particolare, elenca una serie di aree particolarmente a rischio, per le quali vengono istituite le riserve marine. La zona dell'alto Adriatico sede della presente relazione non ricade in tali aree.

### 2.5.3 Aree naturali marine protette o soggette a misura di salvaguardia ai sensi della legge n.394/1991 o in attuazione di atti e convenzioni internazionali

La legge n.394/1991, in attuazione degli articoli 9 e 32 della Costituzione e nel rispetto degli accordi internazionali, detta principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese.

Gli art. 18 e 19, in particolare, si riferiscono all'istituzione ed alla gestione delle aree marine protette, riprendendo l'istruttoria preliminare contenuta nella già citata legge 979/1982.

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 15 di 63</p>
--	--	------------------------

#### **2.5.4 Conformità legislativa**

Sulla base della normativa vigente, e con particolare riferimento alla legge 693/1965 ed al DPR 1639/1968, sono state istituite due aree di tutela biologica nella zona di progetto.

Nell'area oggetto di studio è ricompresa la zona di tutela biologica "Paguro" il cui Decreto di istituzione come "zona di tutela biologica" (area del Relitto Paguro) da parte del Ministero delle Politiche Agricole è datato 21 luglio 1995. Un successivo Decreto del 05 novembre 1996 ha ulteriormente ampliato l'area interessata fino alle estensione di mt. 1.000 per 700.

Le coordinate attuali dell'area sono:

1. Lat. 44°23'26" N - Long. 12°35'06" E
2. Lat. 44°22'54" N - Long. 12°35'18" E
3. Lat. 44°22'50" N - Long. 12°34'49" E
4. Lat. 44°23'21" N - Long. 12°34'37" E.

Il Decreto Ministeriale 10 gennaio 2005, in modifica del DM 16 marzo 2004 ha inoltre istituito la zona di tutela biologica denominata "Area fuori Ravenna", le cui coordinate sono:

1. Lat. 44°23'00" N - Long. 12°23'60" E
2. Lat. 44°23'00" N - Long. 12°32'20" E\
3. Lat. 44°33'60" N - Long. 12°31'40" E
4. Lat. 44°32'80" N - Long. 12°21'10" E.

Anche questa seconda area di tutela rientra all'interno dell'ambito interessato dal progetto Adria.

#### **2.5.5 Ordinanze Capitaneria di Porto di Ravenna**

Al di là delle normali procedure atte a regolamentare il traffico marittimo, la Capitaneria di Porto di Ravenna ha emanato due ordinanze che riguardano l'area su cui insiste il progetto Adria.

La prima di tali ordinanze è la n. 02/2001 con la quale, oltre a rendere nota l'esistenza di installazioni fisse, di condotte sottomarine, di terminali foranei di oleodotti e di oleodotti *sealines* nella zona di mare antistante il litorale di giurisdizione del Circondario Marittimo di Ravenna, si ordina all'Art. 3 che:

*"Le navi, le imbarcazioni ed i galleggianti intenti ad effettuare operazioni di prospezione e ricerche geofisiche, i cui sistemi di ricerca devono essere preventivamente autorizzati dagli Organi competenti, hanno l'obbligo di osservare le seguenti disposizioni:*

- d) *Le operazioni devono essere condotte ad una distanza tale da parchi marini, da aree di ripopolamento o allevamento ittico, da non provocare danni di alcuna specie al patrimonio ittico".*

L'altra ordinanza in questione è la n. 63/2006, secondo la quale:

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 16 di 63</p>
--	--	------------------------

*“sul fondale sottostante la zona di mare delimitata dai punti aventi le seguenti coordinate geografiche sono presenti moduli piramidali sommersi realizzati attraverso l’assemblaggio di elementi in conglomerato cementizio, a basso impatto ambientale del tipo Tecnoreef, aventi altezza massima di 2,40 metri:*

- A) Lat. 44°22’33”N – Long. 012°27’06”E;
- B) Lat. 44°22’33”N – Long. 012°26’48”E;
- C) Lat. 44°22’46”N – Long. 012°23’48”E;
- D) Lat. 44°22’46”N – Long. 012°27’06”E.”

Per cui il testo dell’ordinanza impone di:

*Art. 1) A partire dal giorno 17 Settembre 2006 e fino a nuova o diversa disposizione, la zona di mare circolare avente raggio di 0,5 miglia e centro nel punto di coordinate*

**44°22’37”N 012°26’57”E**

*(punto E dell’allegato stralcio di carta nautica che costituisce parte integrante della presente Ordinanza), è interdetta all’esercizio della navigazione, transito, sosta e ancoraggio.*

*Art. 2) Oltre all’esercizio della pesca a strascico, fisicamente interdetta a seguito del posizionamento delle strutture piramidali sommerse e in attesa che l’area di ripopolamento venga adeguatamente segnalata a cura dei competenti servizi della Regione Emilia Romagna nonché regolamentata attraverso specifica disciplina, è parimenti vietato, fino a nuova o diversa disposizione, l’esercizio di qualsiasi altra attività di pesca sia essa professionale che sportiva. E’ infine altresì vietato l’esercizio di qualsiasi attività subacquea”.*

All’interno di tali aree le attività saranno svolte nel pieno di rispetto delle indicazioni delle ordinanze delle Capitanerie di Porto e dei decreti vigenti a salvaguardia delle Zone di tutela biologica.

Un’ ulteriore ordinanza (17/2009 – Marzo 2009) della Capitaneria di Porto di Ravenna individua un’area permanentemente interdetta alle attività di ancoraggio e pesca (sotto qualsiasi forma effettuata) ubicata fuori dal perimetro dell’area interessata dalle attività di sismica.

 <b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&P	<b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b>	Pagina 17 di 63
--	--	-----------------

## **3.QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

### **3.1 INTRODUZIONE**

Il Quadro di Riferimento Progettuale ha lo scopo di fornire indicazioni sulle motivazioni dell'intervento, sulle alternative progettuali prese in considerazione e descrivere nel dettaglio le singole attività progettuali previste.

### **3.2 FINALITA' E OBIETTIVI DEL PROGRAMMA DI RICERCA**

L'obiettivo principale della ricerca è la caratterizzazione ed il monitoraggio dei giacimenti a gas di Amelia, Porto Corsini, Agostino e Garibaldi nell'area di Porto Corsini del bacino Nord Adriatico. Lo scopo è quello di valutare le riserve residue e di identificare nuovi giacimenti. Tali obiettivi verranno raggiunti attraverso l'esecuzione di un rilievo sismico del fondale marino.

### **3.3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

La zona oggetto della ricerca è ubicata nel Nord Adriatico e copre un'area di circa 915 km<sup>2</sup> che si estende lungo il tratto di costa che va da Porto Garibaldi fino a Igea Marina.

Lo sviluppo lineare lungo la costa è di circa 43 km e le distanze minime da essa sono di circa 6.6 miglia nautiche in corrispondenza di Igea Marina e di circa 3.6 miglia nautiche in corrispondenza della foce del fiume Reno. La batimetria varia da 11 m a 35 m di profondità.

A seguire (**Figura 3-1**) si riporta un inquadramento geografico dell'area di interesse.

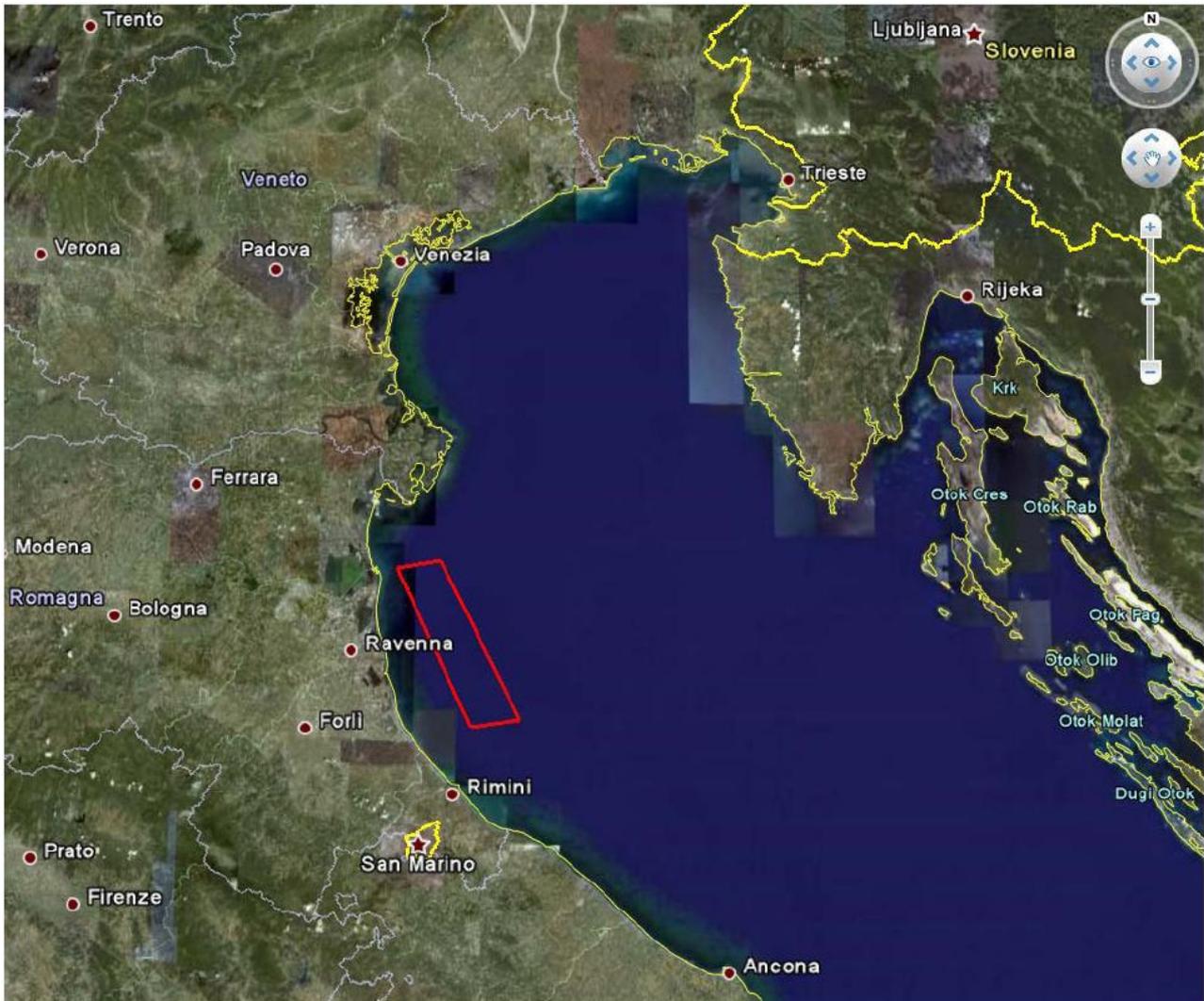


Figura 3-1: inquadramento geografico generale con indicazione dell'area di interesse

Nella **Figura 3-2** è rappresentata l'area coinvolta dalle attività di rilevamento sismico.

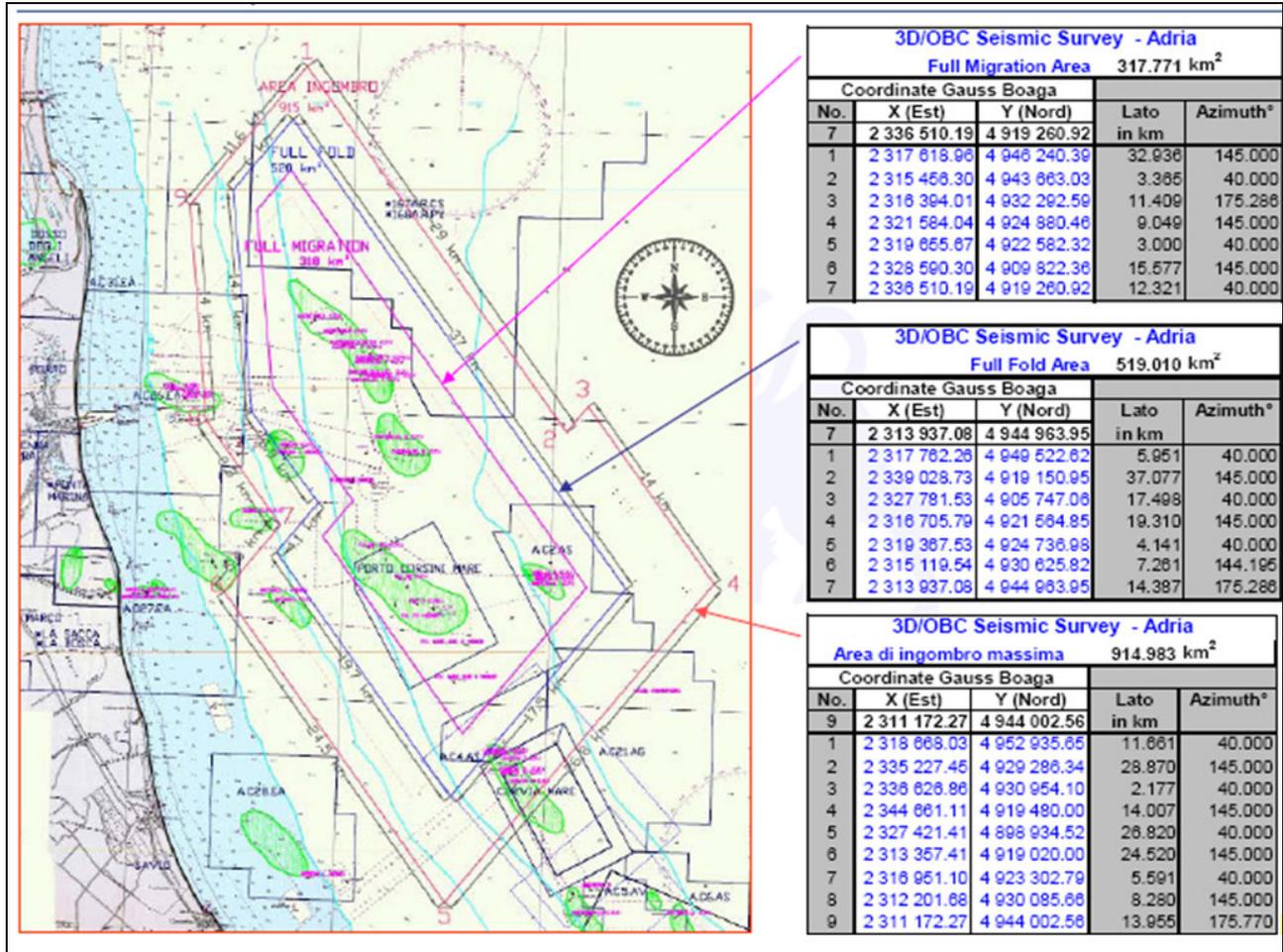


Figura 3-2: poligono di ingombro massimo interessato dal rilievo

### 3.4 DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA DI RICERCA

#### 3.4.1 Introduzione

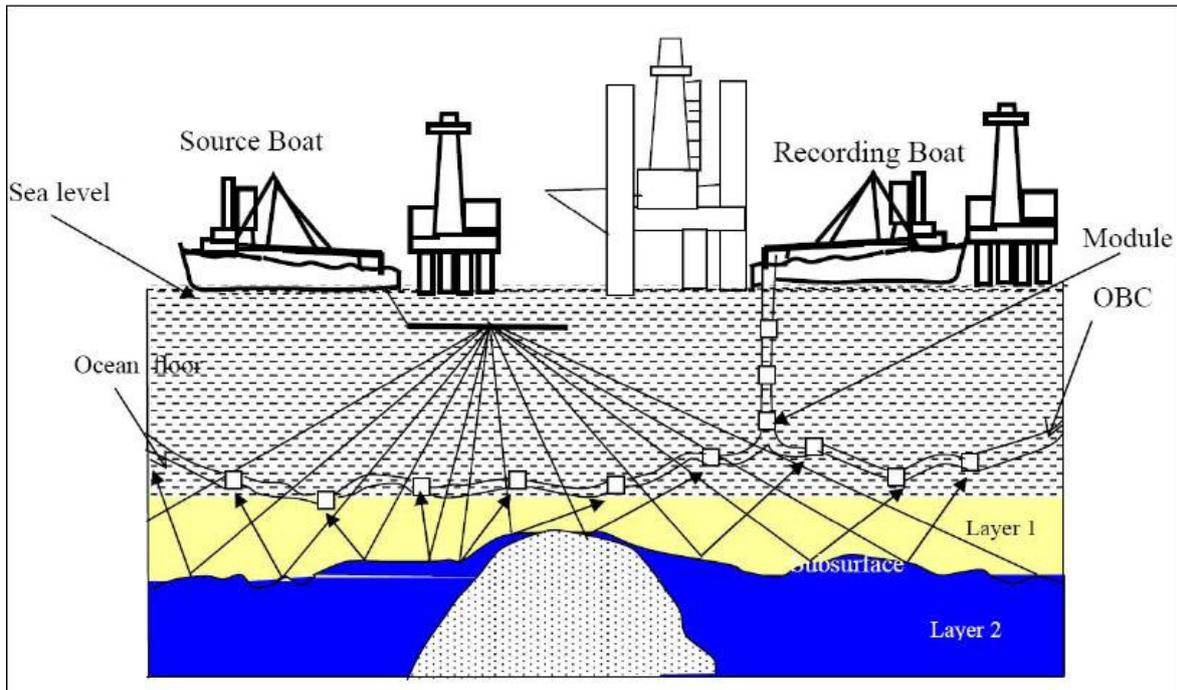
Fra i metodi utilizzati nella ricerca idrocarburi il più importante è quello sismico (riflessione e rifrazione), che si basa sulla registrazione ed analisi dei tempi di propagazione delle onde elastiche nei vari tipi di rocce.

Il principio di funzionamento si basa sulla generazione artificiale di un impulso che provoca nel terreno la propagazione di onde elastiche che si trasmettono in ogni direzione. In corrispondenza di superfici di discontinuità e di separazione rocce con differenti caratteristiche fisiche, le onde subiscono deviazioni con conseguenti rifrazioni e riflessioni. Quando le onde tornano in superficie, vengono registrate da sensori (geofono o idrofono) e registrate mediante utilizzo di apposite apparecchiature.

Si procede poi all'elaborazione e interpretazione dei dati acquisiti fino alla ricostruzione delle geometrie.

### 3.4.2 Metodo di acquisizione sismica

Il progetto Adria 4D prevede l'esecuzione di un'indagine sismica a mare. Preliminarmente, si poseranno sul fondo dei cavi ricevitori sul fondale marino (cfr. **Figura 3-3**).



**Figura 3-3: schema generale del metodo di acquisizione dati da indagine sismica a mare**

Le operazioni prevedono l'utilizzo fino a 6 "navi per ricerca geofisica", con una configurazione minima di:

- Una nave che traina la sorgente di onde elastiche;
- Una nave di registrazione e controllo qualità dei dati provenienti dai cavi posati sul fondale;
- Una nave che posa e recupera i cavi sismici sul fondo mare;
- Una nave supporto che serve per facilitare i cambi equipaggio e i rifornimenti oltre che assistere le operazioni del rilievo.

## 3.5 TIPOLOGIA DELLE ATTREZZATURE DI RILEVAMENTO

### 3.5.1 Sorgente di onde elastiche

La sorgente di energia maggiormente applicata per i rilievi sismici marini è quella che utilizza l'espansione nell'acqua di aria compressa.

L'espansione provoca l'oscillazione delle particelle d'acqua circostante e genera onde elastiche che si propagano all'interno del fondale marino.



### 3.5.2 Cavi ricevitori

I cavi ricevitori delle onde sismiche vengono appoggiati sul fondo del mare e sono costituiti da sensori che registrano i segnali sismici.

In particolare tali sensori possono essere costituiti da:

- Idrofono: genera un segnale elettrico corrispondente ad un cambiamento di pressione.
- Geofoni o accelerometro: convertono uno spostamento causato dall'arrivo del segnale sismico in un segnale elettrico.
- Accelerometro: genera un segnale elettrico proporzionale all'accelerazione nella direzione di propagazione dell'onda sismica.

I cavi di ogni linea ricevitrice sono collegati direttamente alla nave di registrazione oppure sono connessi a boe "radio-controllate" che registrano i segnali (cfr. Figura 3-4).



Figura 3-4: esempio di boe radio comandate

### 3.5.3 Tipologia di navi utilizzate e traffico navale previsto

Le navi da ricerca sono caratterizzate da una lunghezza di 50-70 m e pescaggio<sup>2</sup> variabile in funzione delle aree di operazione (da 1.5 m a 6 m).

Hanno un'autonomia operativa media di 30-40 giorni e per motivi di sicurezza almeno una di esse potrebbe essere equipaggiata con un ponte di atterraggio per gli elicotteri.

Il personale a bordo è tenuto a rispettare i piani e le norme di sicurezza definiti ed è obbligato inoltre a partecipare periodicamente a esercitazioni finalizzate a valutare la loro preparazione per rispondere alle situazioni di emergenza.

<sup>2</sup> Distanza presa sulla perpendicolare alla superficie del mare tra la linea di galleggiamento e la parte più profonda dello scafo.



Durante le operazioni del rilievo, la nave che traina la sorgente mantiene una velocità costante di 4-5 nodi<sup>3</sup> e viaggia lungo rotte prestabilite come da progetto, mentre la nave registrazione può essere ancorata o in posizionamento dinamico.

Le navi posa-cavo posano e recuperano i cavi sismici. Le operazioni vengono eseguite dal ponte di poppa tramite argani idraulici mentre la nave è in movimento.

### 3.6 PARAMETRI DI ACQUISIZIONE SISMICA

Eni ha effettuato uno studio di fattibilità mirato a perfezionare l'acquisizione dei dati sismici al fine di minimizzare l'impatto ambientale e di ottenere il miglior rapporto costi/benefici e una riduzione della durata dell'indagine.

Il metodo proposto prevede che una o più navi-cavo appoggino sul fondo del mare 4 cavi ricevitori lunghi 10 km, paralleli e spazati di 250 m, orientati con un azimuth di 40°, e che una o più navi sorgenti navighino perpendicolarmente ai cavi, su linee lunghe 4 km (linee di energizzazione), parallele e spaziate di 250 m, con al traino i dispositivi-sorgente che rilasciano energia ogni 10 secondi circa (punti sorgente, cfr. Figura 3-5).

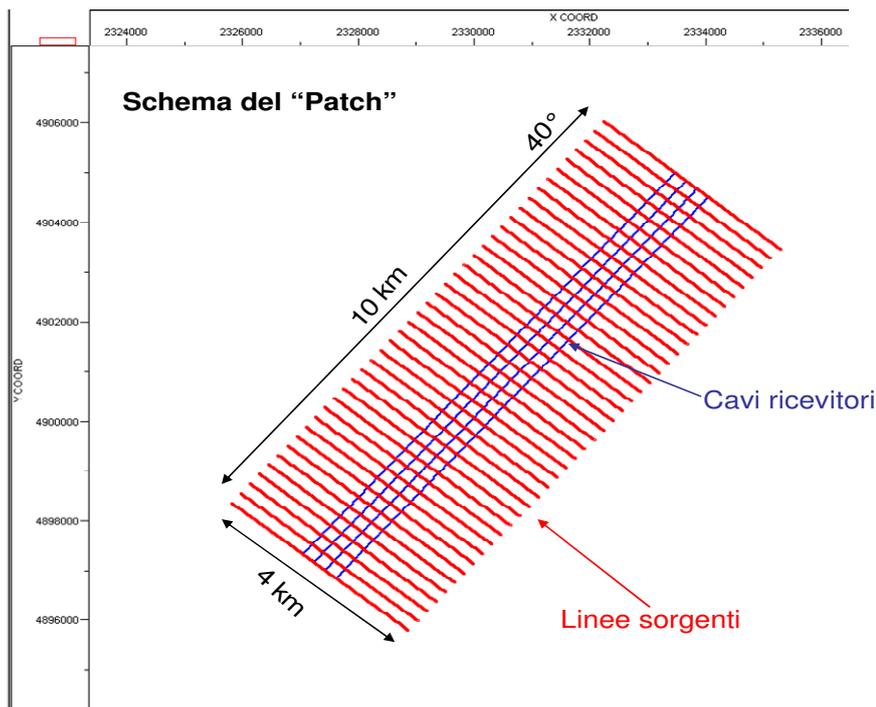


Figura 3-5: schema di acquisizione con i cavi ricevitori e le linee sorgenti

<sup>3</sup> Un nodo è definito come un miglio nautico internazionale (1852 m) per ora.

1 nodo = 1852 m/h = 1852/3600 m/s

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 23 di 63</p>
--	--	------------------------

Una volta terminate le operazioni di acquisizione dei dati all'interno di un settore di fondale, i cavi ricevitori vengono recuperati dal fondo mare e posati nel settore adiacente e così via fino a coprire l'intera area del rilievo. L'indagine di un singolo settore (posa dei cavi, acquisizione dei dati, recupero dei cavi) può durare circa 3-4 giorni e occupa un'area da 10 km (area dei cavi) x 4 km (area di manovra delle navi). Si stima che siano necessari circa 96 settori per coprire l'area del rilievo. E' possibile che durante l'acquisizione dati in un settore, la nave-cavo preveda di cominciare a stendere una parte dei cavi sul settore successivo per ottimizzare i tempi operativi e, di conseguenza, vengano occupate due aree da 10 km x 4 km oppure un'unica area da 20 km x 4 km.

### **3.7 EMISSIONI E RIFIUTI PRODOTTI**

#### **3.7.1 Emissioni in atmosfera**

Il gasolio viene utilizzato dalle navi sismiche e dalle navi di accompagnamento come combustibile per i motori ed i generatori. I gas esausti possono contenere minime quantità di sostanze inquinanti (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, HC e PM), tuttavia l'effetto prodotto sull'atmosfera sarà minimo e reversibile, considerando inoltre che le aree di acquisizione verranno di volta in volta chiuse al comune traffico navale.

#### **3.7.2 Emissioni sonore e vibrazioni**

Le emissioni sonore e le vibrazioni sono riconducibili a quelle di 6 navi in movimento. Ad esse va aggiunto soltanto il rumore che emette la sorgente sismica.

Gli schieramenti sono configurati in modo da emettere la maggior parte dell'energia in direzione verticale verso il fondo, minimizzando l'emissione in orizzontale e le interferenze con l'ambiente circostante. Dagli studi effettuati in merito si rileva che la pressione sonora emessa lateralmente da uno schieramento è circa 20 dB più bassa rispetto a quella emessa verticalmente (J. Caldwell & W. Dragoset, 2000), ovvero attenuata di oltre 3 volte. Questo rappresenta un dato importante dal punto di vista ambientale, in quanto il rumore percepito dagli organismi marini viene limitato dal fatto che le pressioni sonore fuori dall'asse di propagazione principale dell'onda risultano inferiori.

#### **3.7.3 Rifiuti Prodotti**

Occorre innanzitutto precisare che i rifiuti prodotti dalle navi sono classificati dalla MARPOL 73/78 in:

- Oli: rifiuti oleosi, fanghi, acque sporche (acque di lavaggio cisterne, residui dei carichi), residui oleosi di macchina (acque di sentina, morchie etc.);
- Acque di scarico: acque nere;
- Pattume: rifiuti del tipo normalmente prodotti dall'esigenza di vita dell'equipaggio di bordo.

Il pattume a sua volta si divide in 6 categorie:

1. Plastica;
2. Materiali di imballaggio, tessuti;

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 24 di 63</p>
--	--	------------------------

3. Triturati di carta, di stracci, di vetro, di metallo, di bottiglie, di terracotta;
4. Prodotti cartacei, stracci, metalli, bottiglie, terracotta;
5. Rifiuti alimentari;
6. Cenere proveniente da inceneritore.

Tutti i rifiuti vengono raccolti e trasferiti a terra per il successivo smaltimento. A bordo vengono effettuati solo trattamenti relativi ai residui alimentari, ai liquami civili (scarichi w.c., lavandini, docce, cambusa) mediante impianto dedicato omologato dal R.I.N.A., e ai liquidi di sentina.

### **3.8 RISCHI E POTENZIALI INCIDENTI CHE POTREBBERO AVVENIRE DURANTE LE ATTIVITÀ**

I possibili eventi accidentali collegati all'effettuazione di operazioni di rilievo sismico sono:

- Scarico in mare di prodotti derivanti dal lavaggio del ponte delle navi;
- Collisioni tra i natanti e possibile perdita in mare di carburante e/o olio;
- Perdita di oggetti rimorchiati in mare.

Si tratta di eventi incidentali di natura modesta, cui per di più è collegata una bassissima frequenza di accadimento.

### **3.9 TECNICHE DI PREVENZIONE E CONTROLLO DEI RISCHI**

Fondamentale ed efficace tecnica di prevenzione da parte di ENI è quella di affidarsi a contrattisti certificati per la qualità, per la gestione ambientale e per salute e sicurezza. Inoltre, essendo ENI membro dell'OGP (Associazione Internazionale dei Produttori di gas e carburanti), ogni contrattista deve attenersi alle normative e procedure di tale organizzazione.

### **3.10 SITUAZIONE AGGIORNATA DELLE STRUTTURE E SISTEMI PER GLI INTERVENTI DI EMERGENZA**

Eventuali incendi, rilasci di idrocarburi liquidi o gassosi, gas infiammabili o tossici, possono generare una serie di conseguenze per le persone, per gli impianti e per l'ambiente, a meno che non siano tempestivamente adottate le misure necessarie.

Con l'obiettivo di assicurare la corretta informazione su situazioni critiche e quindi attivare le persone e i mezzi necessari per organizzare, efficacemente e il più velocemente possibile, l'intervento appropriato, riducendo al massimo il pericolo per le vite umane, per l'ambiente e per i beni della proprietà, l'Eni S.p.A. Divisione E&P ha redatto i seguenti documenti:

- Piano di emergenza per l'Eni S.p.A. Divisione E&P
- Piano Antinquinamento marino

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 25 di 63</p>
--	--	------------------------

## 4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

A seguire vengono descritte le caratteristiche ambientali delle aree interessate dalle attività di sismica previste dal progetto Adria 4D. Per la caratterizzazione dell'area vasta di indagine si è fatto riferimento alla documentazione bibliografica esistente, mentre la caratterizzazione puntuale è stata condotta sulla base dei risultati delle campagne di monitoraggio ambientale effettuate in precedenza da ENI per lo svolgimento di attività minerarie nell'ambito delle aree interessate dal progetto.

### 4.1 SUOLO E SOTTOSUOLO

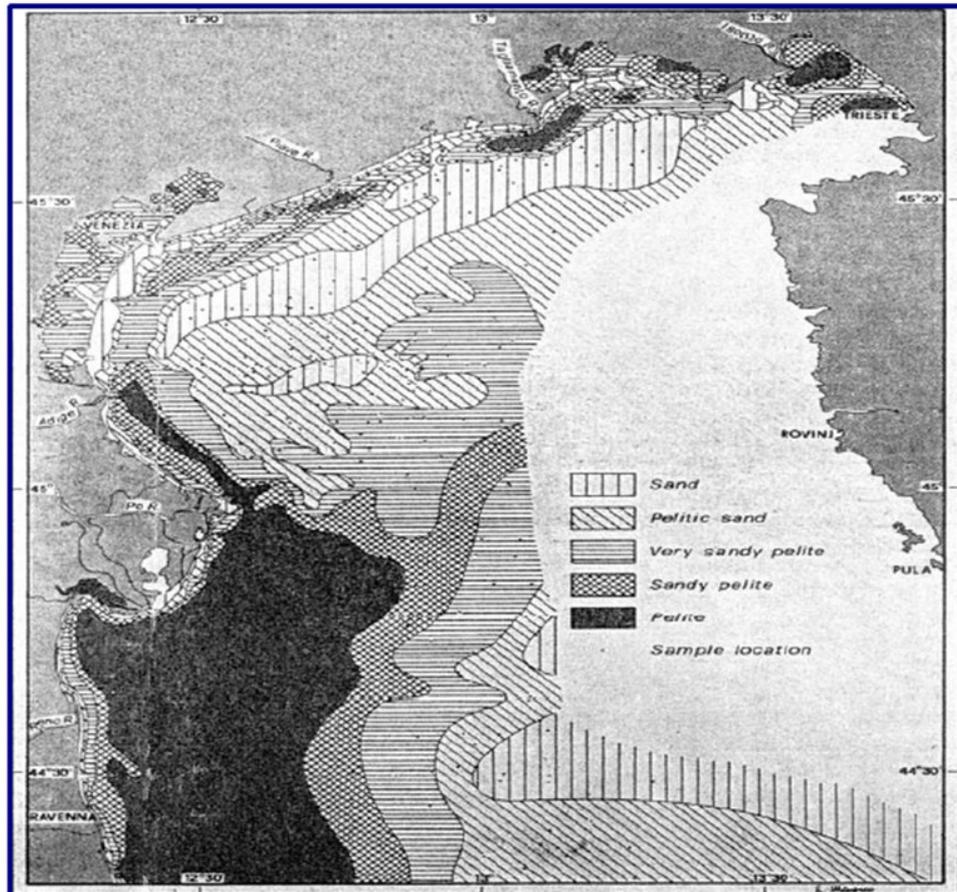
#### 4.1.1 Inquadramento geologico dell'Adriatico Settentrionale

Il mare Adriatico è un bacino semichiuso, relativamente poco profondo. Esso si allunga per circa 750 km in direzione NW - SE (latitudine 40°-45°N) e si estende per circa 150 km in direzione NE - SO. I suoi confini sono definiti dagli assi di due catene montuose: gli Appennini lo separano dal Mediterraneo Occidentale, le Alpi Dinariche lo separano dal Bacino Pannonico e dalle Alpi Orientali. A NO è chiuso dall'arco delle Alpi Meridionali e a Sud comunica con il Mar Ionio attraverso lo stretto di Otranto.

Da un punto di vista morfologico l'Adriatico Settentrionale e Centrale appartengono alla piattaforma continentale che termina circa alla latitudine del promontorio del Gargano; la porzione meridionale appartiene al contrario a una piana batiale. L'attuale distribuzione dei sedimenti si divide in due distinti domini morfologici: a Sud del delta del Po e in prossimità della costa occidentale il fondale della piattaforma è pianeggiante e degrada dolcemente verso il mare; più al largo i fondali diventano irregolari e sono caratterizzati dalla presenza di cordoni di sedimento, che si estendono per molti chilometri. Questo fondale irregolare si sviluppa in prossimità dell'attuale spiaggia sommersa a Nord del delta del Po e mostra evidenza di forme di fondo a più piccola scala di varia orientazione e geometria.

Attualmente l'apporto dei sedimenti nella porzione settentrionale della piattaforma continentale è dovuto in misura preponderante al fiume Po e, in via subordinata agli altri fiumi che sfociano nella zona (Reno, Adige, Brenta, etc.). La distribuzione areale dei sedimenti superficiali attuali è stata divisa in cinque gruppi:

- Sabbie costiere: generalmente d'origine fluviale e successivamente rielaborate dalle correnti e dal moto ondoso;
- Limi: risultato dell'interazione tra sistemi d'apporto fluviale e sistema di dispersione di materiali su scala più ampia da parte delle correnti;
- Sabbie limose, limi sabbiosi e loam: facies transizionali;
- Sabbie al largo (sabbie relitte): medio - fini e talora grossolane con uno spessore medio di 30 - 40 cm e con massimi che talora superano i 150 cm;
- Concrezioni di origine organica: sono raggruppate in aree localizzate e si presentano come blocchi isolati raggruppati o allineati su fondali sabbiosi o fangosi. Esse sono formate per la maggior parte da organismi quali alghe calcaree, briozoi e spugne.



**Figura 4-1: distribuzione dei sedimenti nel Mar Adriatico Settentrionale**

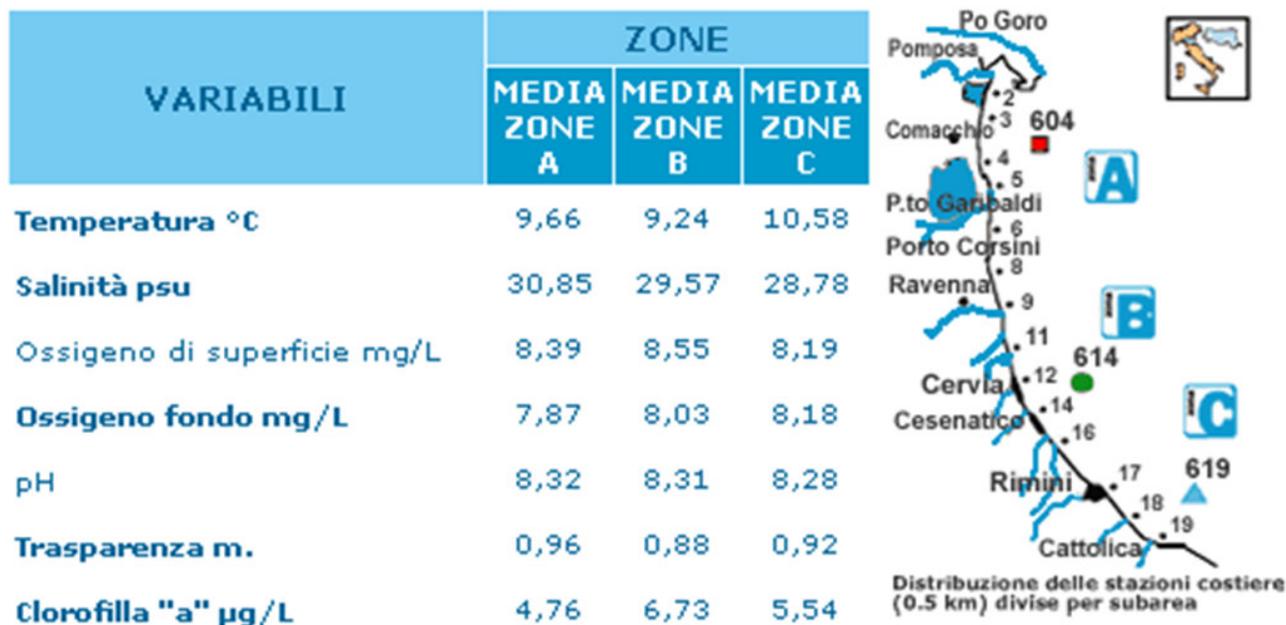
## **4.2 METEO - OCEANOGRAFIA**

### **4.2.1 Climatologia dell'Adriatico Settentrionale**

Grazie alla Struttura Oceanografica DAPHNE è possibile consultare il sito della Regione Emilia Romagna ed analizzare i dati meteo climatici dell'area di interesse, che vengono pubblicati all'incirca ogni due settimane.

Basandosi su 14 stazioni meteo - climatiche installate fra Goro e Cattolica, vengono monitorati parametri quali la temperatura, la salinità, l'ossigeno disciolto, la clorofilla a, la trasparenza ed il pH delle acque.

Nella seguente figura, a titolo di esempio, vengono riportati i dati registrati il 23/03/09.



**Figura 4-2: dati meteo - oceanografici dell'area in esame, registrati il 23/03/09**

La Tabella 4-1 mostra i dati meteo - climatici registrati nell'Alto Adriatico fra il gennaio 2008 ed il marzo 2009 nelle 14 stazioni di campionamento utilizzate dal progetto DAPHNE. Rispettivamente, la Zona A comprende le stazioni di Bagni di Volano, Lido delle Nazioni, Porto Garibaldi, Foce Reno e Casalborsetti, la Zona B comprende le stazioni di Marina di Ravenna, Lido Adriano, Foce Savio e Milano Marittima, mentre la Zona C comprende le stazioni di Cesenatico, Bellaria, Rimini, Riccione e Cattolica. Per facilitarne la lettura, si ricorda che valori di ossigeno disciolto nelle acque di fondo (O. D. fondo) minori di 1 mg/l indicano una situazione tendente all'anossia, valori fra 1 e 3 mg/l indicano condizioni di ipossia, mentre valori maggiori di 3 mg/l indicano condizioni normali. Riguardo alla clorofilla a, che rappresenta l'indice di biomassa algale, valori maggiori di 10 µg/l indicano un ambiente eutrofizzato.

Situazioni di ambiente eutrofizzato si sono registrate di frequente, in special modo nella Zona A (dalla stazione Bagni di Volano alla stazione Casalborsetti), in cui il limite di ambiente eutrofizzato è stato superato in 7 dei 15 mesi considerati.



Tabella 4-1: Dati meteo - climatici nell'area di interesse, gennaio 2008 - marzo 2009

	Media Zona A							Media Zona B							Media Zona C						
	T (°C)	Salinità (psu)	O.D. superficiale (mg/l)	O.D. fondo (mg/l)	pH	Trasparenza (m)	Clorofilla a (µg/l)	T (°C)	Salinità (psu)	O.D. superficiale (mg/l)	O.D. fondo (mg/l)	pH	Trasparenza (m)	Clorofilla a (µg/l)	T (°C)	Salinità (psu)	O.D. superficiale (mg/l)	O.D. fondo (mg/l)	pH	Trasparenza (m)	Clorofilla a (µg/l)
Gen-08	7,67	32,53	10,61	8,45	8,20	1,09	4,38	6,96	33,03	10,15	9,49	8,29	1,37	6,09	6,69	34,56	10,10	9,93	8,28	1,63	5,33
Feb-08	7,85	31,38	8,31	7,93	8,36	1,07	13,55	7,58	31,26	9,41	8,94	8,46	1,20	12,44	7,67	32,67	8,72	8,96	8,32	2,26	4,93
Mar-08	9,83	31,94	8,83	7,82	8,27	1,13	6,86	9,42	35,23	8,25	7,54	8,24	1,14	4,81	9,19	34,65	8,61	8,46	8,29	1,26	4,25
Apr-08	13,22	30,54	9,01	6,14	8,23	1,91	6,41	12,66	32,49	8,08	8,43	8,27	2,81	3,78	12,54	34,09	8,71	8,69	8,20	2,68	2,02
Mag-08	19,38	22,92	7,66	5,61	8,39	1,34	13,27	18,72	29,98	7,61	7,53	8,30	2,08	7,55	18,96	32,12	7,86	7,89	8,25	2,82	3,43
Giu-08	22,92	26,16	7,25	3,01	8,26	1,78	7,45	22,60	30,97	6,56	3,84	8,27	2,61	4,29	22,61	29,97	6,93	5,91	8,29	2,85	2,68
Lug-08	27,34	26,92	9,13	6,89	8,46	1,63	14,17	29,79	31,79	5,55	6,13	8,34	2,61	6,54	25,76	33,39	6,52	5,89	8,24	3,28	2,47
Ago-08	26,48	31,27	6,97	3,49	8,28	2,00	11,48	26,25	35,01	5,39	4,45	8,18	3,00	3,83	26,51	35,93	5,62	5,37	8,11	2,55	2,15
Set-08	22,71	31,25	6,58	3,62	8,18	1,21	8,22	22,77	34,88	5,63	4,49	8,17	1,16	5,26	22,86	34,86	5,83	4,96	8,17	1,91	5,29
Ott-08	18,39	30,71	8,04	3,09	8,38	2,00	14,77	18,15	33,61	6,92	5,80	8,33	2,36	7,07	18,14	34,42	7,32	6,45	8,23	3,04	4,35
Nov-08	13,86	19,46	8,66	4,63	8,23	1,39	8,63	14,69	27,75	8,01	6,83	8,24	1,51	8,03	15,40	32,66	7,64	6,99	8,27	1,53	13,82
Dic-08	10,36	26,82	8,18	5,44	8,21	1,74	4,57	10,23	28,56	7,94	5,81	8,05	1,44	4,02	11,03	32,25	8,62	8,04	8,24	1,36	3,48
Gen-09	6,44	25,94	9,65	7,37	8,34	1,35	8,01	5,91	26,73	9,79	9,31	8,24	1,19	13,36	6,82	28,11	9,98	9,77	8,31	0,88	12,47
Feb-09	7,29	23,55	9,84	7,26	8,27	0,81	11,02	8,04	28,70	11,10	8,69	8,36	0,93	6,67	7,81	29,27	9,45	9,06	8,28	1,02	9,10
Mar-09	9,53	13,82	13,38	6,50	8,75	1,00	41,88	8,79	26,47	11,98	6,10	8,72	1,48	12,83	8,66	27,42	10,50	9,04	8,53	2,14	7,02

Tabella 4-1: tabella riassuntiva dei dati meteo - climatici registrati nell'area di interesse fra il gennaio 2008 ed il marzo 2009 - Fonte Arpa Emilia Romagna, elaborazione ENSR



#### 4.2.2 Minimi termici ed effetti sulla fauna marina

Negli ultimi venti anni si è assistito ad un riscaldamento generale del mare Adriatico con effetti sulla fauna marina (Dulcic et al., 1999). Un caso rappresentativo è quello del clupeiforme *Sardinella aurita*, una specie termofila tipica del mare Mediterraneo centrale e meridionale, che in questi ultimi venti anni ha espanso il proprio areale verso Nord (Kacic, 1984), ma anche l'ecologia di specie comuni, come per esempio la sardina (*Sardina pilchardus*), sono influenzate dal mutamento delle proprietà idrologiche del mare Adriatico (Ticina et al., 2000).

Nei mesi di gennaio e febbraio 2002 sono state registrate temperature delle acque adriatiche particolarmente basse con condizioni di spiccata omeotermia sulla colonna d'acqua, in accordo con le condizioni climatiche del periodo caratterizzate da basse temperature dell'aria, con gelate e venti persistenti dai quadranti settentrionali. In tale contesto sono state segnalate diffuse morie di organismi appartenenti a diverse classi zoologiche, sia nelle acque di transizione (lagune e valli di pesca) che nelle acque costiere del mare Adriatico settentrionale e centrale.

Dall'analisi dei profili verticali della temperatura in quattro stazioni poste a 10 km dalla costa nel tratto compreso tra Bagni di Volano (Ferrara) e Cesenatico (Forlì - Cesena) (Daphne II, 2002) e di altre due stazioni, poste una a circa 5 km davanti alla foce del fiume Adige (Venezia) e una a circa 10 km da Porto Caleri (Rovigo) (Giovanardi et al. 2002), emerge che già nella seconda metà del mese di novembre 2001 i valori sono risultati notevolmente più bassi rispetto allo stesso mese dell'anno 2000. Nel tratto di costa emiliano romagnolo si sono registrate differenze di temperatura, tra l'autunno - inverno 2000/2001 e quello 2001/2002, che hanno raggiunto anche 10°C nel mese di dicembre, 7°C nel mese di gennaio e 4°C nel mese di febbraio. Nelle due stazioni più settentrionali i valori di gennaio e febbraio 2002 sono risultati più bassi di 3 e 2°C rispettivamente, se confrontati con i 10°C misurati, lungo tutta la colonna d'acqua, nel marzo 2001, che rappresenta il valore di temperatura più basso per quell'anno.

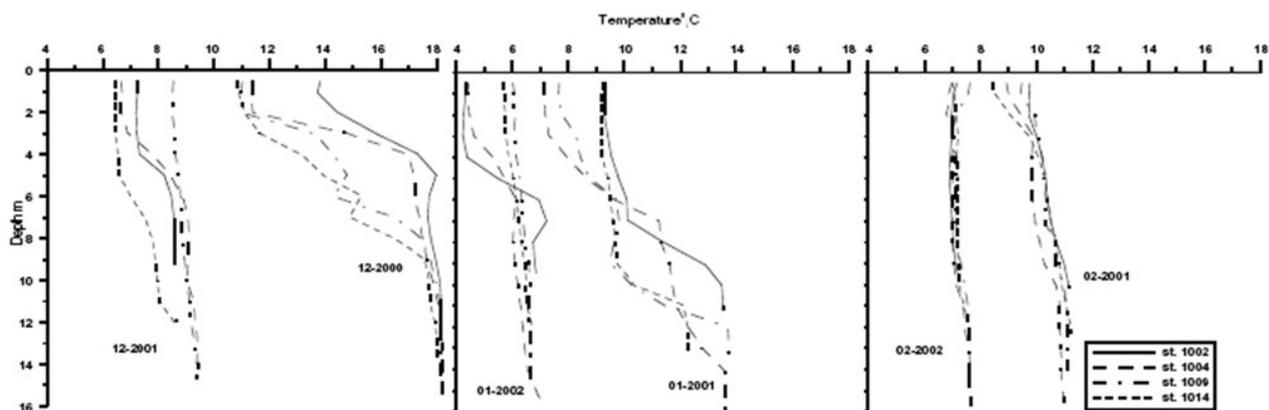


Figura 4-3: profili termici nelle 4 stazioni emiliano - romagnole a 10 km dalla costa

Il fenomeno ha interessato l'intero bacino settentrionale ed il confronto con i dati di temperatura relativi agli anni precedenti (estrapolati dai rapporti dell'ARPA Emilia Romagna, del progetto programma comunitario dell'Unione Europea INTERREG e del progetto e MAT del Ministero dell'Ambiente - ICRAM Chioggia) fa supporre che si sia verificato un elevato riscaldamento delle masse d'acqua del

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 30 di 63</p>
--	--	------------------------

bacino durante tutto il 2000 a cui è seguito un blando raffreddamento durante i primi mesi invernali del 2001. Un repentino e consistente fenomeno di raffreddamento si è invece verificato nell'autunno - inverno 2001/2002, come è anche possibile desumere dalle misure in continuo in prossimità del fondo della stazione al largo di Porto Caleri. In concomitanza a questo fenomeno di rapido e intenso raffreddamento delle acque sono pervenute segnalazioni relative a morie di organismi marini nei mesi di gennaio e febbraio 2002.

## **4.3 AMBIENTE IDRICO MARINO**

### **4.3.1 Eutrofizzazione delle acque costiere dell'Emilia Romagna**

Studi riferiti all'anno 2006, condotti in collaborazione da Regione ed Arpa Emilia Romagna, hanno analizzato lo stato di eutrofizzazione, ovvero la condizione di ricchezza di sostanze nutritive, dell'Adriatico settentrionale.

Le portate del fiume Po nel periodo estivo sono state scarse con valori generalmente inferiori a 350 mc/sec. La portata media annuale (796 mc/sec) è risultata infatti inferiore a quella registrata l'anno precedente e di circa la metà più bassa rispetto al dato medio poliennale.

Anche il periodo invernale e primaverile è stato caratterizzato da basse portate del Po che nei mesi invernali non hanno quasi mai superato i 1.000 mc/sec.

Nella terza decade di luglio nel tratto di mare antistante Riccione si è sviluppato un intenso processo eutrofico determinato dalla *Raphidophyceae* denominata *Fibrocapsa japonica* manifestandosi con colorazione rosso-marrone delle acque ed intensità elevate di biomassa.

Nella prima decade di settembre si è sviluppato un processo di ipossia/anossia delle acque più profonde. Mentre la condizione anossica interessava la fascia costiera da Ravenna, fino a Cesenatico, lo stato di carenza di ossigeno (ipossia) investiva un'area ben più vasta che si estendeva fino al delta padano.

Gli aggregati mucillaginosi nel 2006 non sono comparsi nel periodo estivo ma sono stati riscontrati per la prima volta in novembre e dicembre. Lo stato di aggregazione del materiale mucillaginoso a forma di reticoli e filamenti ha interessato soprattutto la colonna d'acqua mentre gli affioramenti sono stati sporadici e di limitate dimensioni.

L'impatto del fenomeno si è manifestato soprattutto nel settore della pesca, particolarmente nelle zone centrali e meridionali dell'Adriatico. Come negli eventi degli anni precedenti è stata riscontrata la presenza della Dinoflagellata *Gonyaulax fragilis* quale elemento causale principale della produzione di essudati mucosi e lo stato di aggregazione è stato favorito dalla stabilità meteo-marina del periodo. Dal rapporto azoto/fosforo si riconferma anche per il 2006 il ruolo del fosforo quale fattore limitante la crescita delle microalghe per la maggior parte delle stazioni monitorate sia in costa sia al largo.

Con riferimento al D. Lgs. 152/99 è stata effettuata la classificazione dello stato qualitativo ambientale delle acque costiere applicando l'Indice Trofico TRIX. Rispetto al 2005 è emerso un ulteriore miglioramento dello stato qualitativo ambientale avvicinandosi così alla condizione di stato "Buono" dell'ecosistema marino.



#### 4.3.2 Concentrazione dei metalli pesanti nell'Adriatico settentrionale

I processi biologici possono influenzare fortemente la chimica dei metalli, che a loro volta possono influenzare la produzione planctonica e la struttura della comunità (Bruland et al., 1991). I metalli della prima serie di transizione sono particolarmente importanti perché sono richiesti dal fitoplancton in varie funzioni metaboliche (manganese - Mn, ferro - Fe, cobalto - Co, rame - Cu e zinco - Zn). Una mancanza o un eccesso di questi metalli "bioattivi" può limitare la produzione del plancton (Brand et al., 1983; Brand et al., 1986). Studi bibliografici hanno valutato le concentrazioni di Co, Cu, Fe, Mn, Zn e la speciazione di Cu e Zn, in un campionamento invernale e uno estivo condotto in due aree del mare Adriatico settentrionale, una delle quali sottoposta all'influenza del fiume Po (Figura 4-4). Il rame e lo zinco sono stati scelti per l'analisi della speciazione perché forniscono gli esempi migliori dell'importanza delle interazioni tra i metalli e il biota (Bruland et al., 1991).

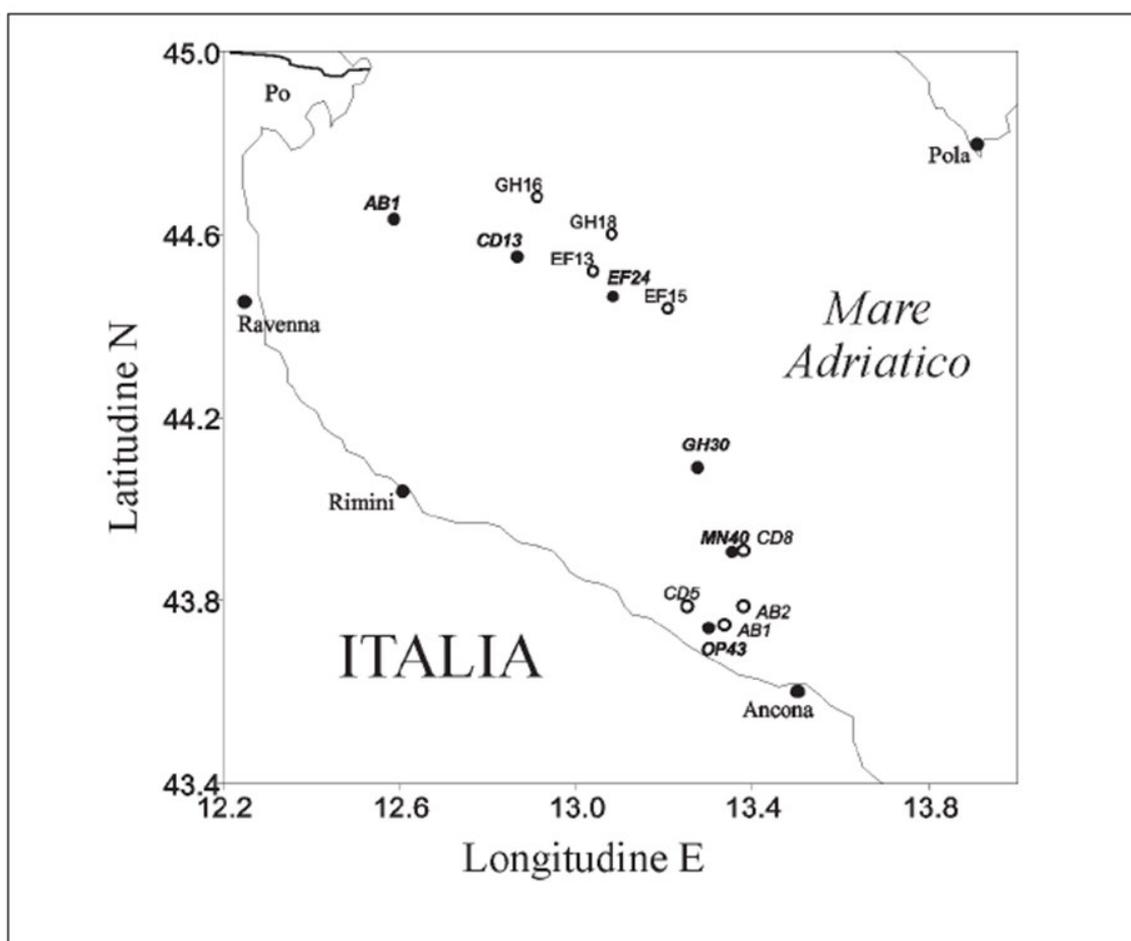


Figura 4-4: mappa delle stazioni di campionamento: giugno - luglio 1996 ●, febbraio - marzo 1997 ○

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 32 di 63</p>
--	--	------------------------

Durante la campagna di giugno - luglio 1996 le acque della zona costiera settentrionale hanno riportato la tipica stratificazione verticale con acque di superficie più calde e meno saline. I dati di temperatura e di salinità hanno indicato che durante il campione estivo, il fiume Po faceva sentire la sua influenza sulla superficie fino a circa 30 miglia nautiche dal delta.

Le misure di salinità e di temperatura del febbraio 1997, effettuate nella zona più settentrionale, hanno indicato che le acque meno saline e più fredde del fiume Po hanno raggiunto le 30 miglia nautiche dal delta anche in inverno.

Le concentrazioni dei metalli totali disciolti e particellati dei campioni rientrano nella gamma osservata nell'Adriatico settentrionale durante l'estate 1994 da Tankere e Statham (1996). Nell'area più a nord la distribuzione dei metalli totali disciolti, con l'eccezione del Fe, di entrambe le campagne ha mostrato una relazione negativa con la salinità delle acque. Di conseguenza, le concentrazioni maggiori di metalli sono state rilevate nelle acque superficiali in prossimità della costa, e andavano diminuendo verso il mare aperto così come dalla superficie al fondo. Le concentrazioni del ferro nei campioni raccolti in giugno 1996 erano sotto il limite di rilevabilità della tecnica ICPAES (5 nmol/l). Le concentrazioni del Fe durante la campagna di inverno diminuivano similmente agli altri metalli, dalla superficie al fondo, ma erano più alte nelle stazioni in mare aperto che in quelle litoranee.

Nell'estate 1996, il manganese disciolto ha mostrato un aumento della concentrazione nelle acque più profonde dei campioni litoranei e nell'inverno ha avuto concentrazioni relativamente alte nelle regioni di miscelazione, dove anche il ferro ha mostrato i massimi valori. Ciò è probabilmente dovuto al rilascio di questi due metalli dalla sostanza organica particellata di origine fluviale (arricchita in metalli pesanti) dovuto all'aumento del gradiente di salinità e/o alle differenti caratteristiche chimiche legate all'origine delle masse d'acqua.

Nei campioni estivi la concentrazione di Zn era elevata a profondità intermedie e in coincidenza con i picchi di fluorescenza. Nella zona più a sud, come nelle stazioni settentrionali, le più alte concentrazioni di Co, Cu e Mn disciolti sono stati trovati nei prelievi caratterizzati da bassa salinità entro le 5 miglia dalla costa. Zn ha mostrato un netto profilo verticale di concentrazione, con le più alte concentrazioni in superficie. Le concentrazioni nel Fe sono aumentate dove il gradiente di salinità era più marcato. L'analisi della sostanza particellata effettuata nella zona a nord nel campione di febbraio 1997 ha indicato che i metalli entrano nel bacino dell'Adriatico collegati alla sostanza particellata di origine fluviale e che si realizza una variazione spaziale significativa del contenuto in metalli nella regione di miscelazione. Con l'eccezione del manganese, i campioni più al largo e meno influenzati dal Po hanno avuto concentrazioni sotto il limite di rilevabilità (le concentrazioni di Cu e di Co erano sotto il limite di segnalazione in quasi tutti i campioni).

#### **4.4 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI**

Considerata la vastità spaziale dell'Adriatico settentrionale, ed analizzate le principali caratteristiche fisico - chimiche, si può affermare che anche la componente faunistica e floristica risulta ampia e variegata.

Gli organismi del plancton sono considerati buoni indicatori dei cambiamenti climatici negli ambienti marini, addirittura più informativi delle variabili ambientali stesse (Hays et al., 2005). Le notevoli

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 33 di 63</p>
--	--	------------------------

variazioni intra - e interannuali delle proprietà oceanografiche del bacino, indotte dal forzante climatico, influenzano profondamente la struttura e la dinamica delle comunità planctoniche. Dagli studi condotti sui popolamenti zooplanctonici adriatici è emerso che l'Alto Adriatico è molto più ricco di plancton rispetto al Medio e al Basso Adriatico, la densità aumenta da Est verso Ovest, con una particolare abbondanza nella zona antistante alla foce del Po (Issel, 1922; Battaglia et al., 1958). Le acque basse dell'Adriatico Settentrionale sono caratterizzate da valori di densità molto alti, ma da una bassa diversità specifica, che aumenta da Nord verso Sud (Hure et al, 1980). Nel periodo primaverile - estivo la comunità zooplanctonica è costituita principalmente da Copepodi e Cladoceri, nel periodo invernale sono abbondanti anche le larve di invertebrati bentonici e le Appendicularie (Guglielmo et al., 2002).

Riguardo alle specie bentoniche, studi bibliografici affermano che l'analisi dei dati sul macrozoobenthos dell'Alto Adriatico ha messo in evidenza una tendenziale riduzione, nel corso degli ultimi 70 anni, dell'intensità dei cenoclini. Tale riduzione, però, non ha comportato una variazione strutturale negli elementi fondamentali dei popolamenti macrozoobentonici, come testimonia l'invarianza delle associazioni fra specie rispetto al tempo e la possibilità di riconoscere ancora oggi, a meno di variazioni marginali, le stesse zoocenosi descritte dal Vatova negli anni '30.

Passando all'ittiofauna, le caratteristiche morfologiche dell'alto Adriatico, assieme alla presenza di notevoli gradienti di salinità e di temperatura, conducono 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 e 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 conseguenti 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.

Il fondale sotto costa (fino a 3 - 4 miglia), sabbioso e sabbio - fangoso, risulta prevalentemente caratterizzato dalla presenza di bivalvi filtratori quali: telline (*Donax trunculus*), vongole (*Chamelea gallina*) e in presenza di idonei substrati da mitili (*Mitylus galloprovincialis*) ed ostriche (*Ostrea edulis* e *Crassostrea angulata*). Nelle zone costiere, buona parte dei molluschi bivalvi provengono anche da allevamenti, come le vongole veraci allevate nelle lagune ed i mitili prodotti negli impianti di maricoltura. Tra le specie demersali, sia costiere che d'altura, le principali presenti nell'Alto Adriatico sono: nasello (*Merluccius merluccius*), triglia di fango (*Mullus barbatus*), pagello (*Pagellus spp.*), merlano (*Merlangius merlangus*), budego (*Lophius spp.*), sogliola (*Solea spp.*), moscardino (*Eledone spp.*), seppia comune (*Sepia officinalis*), calamaro (*Loligo e Illex*), scampo (*Nephrops norvegicus*) (Vrgoč et alii, 2004). 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), *Sprattus sprattus* (spratto) e *Sardinella aurita* (alaccia) che rappresentano circa 85% della cattura nazionale (Cingolani e Santojanni, 2002).

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 34 di 63</p>
--	--	------------------------

Fra i rettili marini, la tartaruga marina comune *Caretta caretta* è l'esemplare più diffuso, non solo nell'Adriatico settentrionale, ma nell'intero mar Mediterraneo. Studi bibliografici ("*Spiaggiamenti di tartarughe marine sulle coste italiane, anno 2005*" - WWF Italia, Archè, Fondazione Cetacea Provincia di Brindisi, Stazione Zoologica Anton Dohrn) hanno individuato 136 spiaggiamenti lungo le coste dell'Emilia Romagna nel solo anno 2005.

Si segnala inoltre la rara presenza della Tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*), unica specie di Dermochelide presente nel mar Mediterraneo.

Tornando ai pesci, le acque del Nord Adriatico, basse, calde, ricche di cibo e povere di grandi predatori, attraggono ogni anno le femmine di Verdesca (*Prionace glauca*), di Squalo volpe (*Alopias vulpinus*) e di Squalo grigio (*Carcharhinus plumbeus*), che lì partoriscono i loro piccoli.

Fra i mammiferi, invece, i Cetacei e la Foca Monaca (*Monachus monachus*, Pinnipede) sono quelli avvistati più di frequente.

Il cetaceo più comune è il Tursiopo (*Tursiops truncatus*), odontoceto appartenente alla famiglia dei Delfinidi. È il delfino più studiato e quello più utilizzato nei delfinari per la sua grande abilità nel compiere acrobazie fuori dall'acqua ma anche perché è una delle rare specie di delfini a sopportare la cattività.

La foca monaca mediterranea (*Monachus monachus*), anch'essa avvistata nelle acque dell'Adriatico settentrionale, è un mammifero pinnipede della famiglia delle foche.

Particolarmente ricca è anche l'avifauna che popola il nord Adriatico; nell'ambito del programma Interreg III A Transfrontaliero Adriatico, le Regioni Friuli Venezia Giulia ed Emilia Romagna, le Università di Trieste ed Udine, l'Ente Pubblico per la Gestione dei Valori Naturali Protetti nella Contea di Spalato e Dalmazia ed il museo di Scienze Naturali di Tirana hanno dato vita al progetto ANSER, che studia il ruolo ecologico delle zone umide per la sosta e lo svernamento degli uccelli acquatici nell'Adriatico settentrionale, proponendo linee guida per la conservazione e la gestione del patrimonio naturale marino costiero.

Fra i luoghi del progetto, in Emilia Romagna sono presenti le Saline di Cervia ed il complesso di zone umide denominate Ortazzo ed Ortazzino.

Gli uccelli tipici delle saline sono i limicoli, che si nutrono di invertebrati presenti nei bassi fondali dei bacini evaporanti, fra i quali ricordiamo: l'Avocetta, il Cavaliere d'Italia e il Piovanello pancianera. Nei mesi freddi svernano a migliaia le anatre, in particolare il Fischione, il Germano reale, il Codone e l'Alzavola. Sono presenti tutto l'anno il Gabbiano reale e il Gabbiano comune, ai quali si associano nel periodo riproduttivo il Gabbiano corallino, il Fraticello e la Sterna comune. Da segnalare la presenza, ormai costante da alcuni anni, di alcune centinaia di esemplari di Fenicottero.

Il sistema di zone umide perfluviali salmastre dell'Ortazzino e dell'Ortazzo è situato nelle vicinanze della foce del Torrente Bevano, ultimo estuario meandriforme dell'Alto Adriatico libero di evolvere naturalmente. L'area ad ovest della foce è detta Ortazzino e comprende i meandri fossili del Bevano, con parte delle dune costiere, i retrostanti prati umidi salmastri con falda affiorante e prati aridi con arbusteti termofili. Alle spalle delle dune si trovano le pinete demaniali. L'Ortazzo era un'antica valle di acqua dolce, riconvertita prima a risaia e poi a valle da pesca; attualmente le vasche arginate sono in stato di abbandono e veloce degrado. L'area è soggetta agli influssi salmastri del cuneo salino e si

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 35 di 63</p>
--	--	------------------------

caratterizza come un ampio stagno sub - costiero. Le superfici con acque più basse si prosciugano durante l'estate, originando distese fangose in cui si insediano le comunità alofile annuali tipiche di questi ambienti. La palude è attraversata da una penisola con pineta a Pino domestico. A sud dell'Ortazzo sono presenti praterie umide con acque dolci, ripristinate alla fine degli anni '90 su seminativi ritirati dalla produzione attraverso l'applicazione di misure agro - ambientali per la fauna e la flora selvatiche.

Uno studio rilevante per l'area in esame è rappresentato da *“Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia: distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 1991 - 2000”* (Baccetti N. et alii, 2002), per la realizzazione del quale sono state censite 615 zone umide nel decennio considerato, mostrando l'importanza dei principali sistemi lagunari e costieri per lo svernamento.

All'interno dello studio vengono poi elencati i siti di importanza internazionale o nazionale secondo il criterio 6 della Convenzione di Ramsar e l'elenco delle specie che ne hanno determinato l'importanza.

In corrispondenza dell'area in esame, sono stati identificati i siti **FO0100 Litorale Cesenatico Rimini** per le specie Gabbiano reale nordico (*Larus argentatus*) e Gabbiano del Caspio (*Larus cachinnans*), **RA0300 Foce Bevano** per le specie Folaga (*Fulica atra*), Pavoncella (*Vanellus vanellus*) e Piviere dorato (*Pluvialis apricaria*), **RA0500 Cervia** per le specie Volpoca (*Tadorna tadorna*), Fischione (*Anas penelope*), Alzavola (*Anas crecca*), Codone comune (*Anas acuta*), Mestolone comune (*Anas clypeata*), Avocetta (*Recurvirostra avocetta*), Pavoncella (*Vanellus vanellus*), Totano moro (*Tringa erythropus*), Gambecchio comune (*Calidris minuta*), Piovanello pancianera (*Calidris alpina*), Combattente (*Philomachus pugnax*), Gavina (*Larus canus*) e Gabbiano reale nordico (*Larus argentatus*).

#### **4.5 CAMPAGNA DI MONITORAGGIO**

La Divisione E&P di Eni S.p.A. ha dato vita a numerose campagne di monitoraggio dell'Adriatico Settentrionale negli ultimi anni, con lo scopo di acquisire dettagliate informazioni sulle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche dei sedimenti marini in corrispondenza di future postazioni di investigazione.

Fra queste, la campagna relativa al progetto di posa di una condotta sottomarina tra le piattaforme Armida e Garibaldi B ricade all'interno dell'area del Progetto ADRIA, e può quindi essere preso in considerazione per analizzare le caratteristiche dei sedimenti marini.

Lo studio "Armida - Garibaldi B" è stato svolto nell'estate 2005 dalla Geological Assistance & Services di Bologna e le analisi dei campioni prelevati sono stati condotti presso i laboratori dell'Istituto di Geodinamica e Sedimentologia dell'Università degli Studi di Urbino.

In ottemperanza alle richieste del Decreto del Ministero dell'Ambiente del 24 gennaio 1996, i punti di campionamento necessari per la caratterizzazione ambientale lungo il tracciato scelto per la posa della condotta sono cinque (5).

Le coordinate delle stazioni di campionamento sono elencate in Tabella 4-2.

Postazione	Profondità (m)	Latitudine N (ddmm.xxx)	Longitudine E (ddmm.xxx)	Nord (m)	Est (m)
AGA001	19.2	44° 28' 47.303"	12° 27' 19.271"	4928406.7951	2317625.8074
AGA002	20.3	44° 28' 53.244"	12° 28' 28.171"	4928542.8768	2319153.5925
AGA003	22.35	44° 28' 58.828"	12° 29' 33.068"	4928671.0449	2320592.5317
AGA004	24.2	44° 29' 04.815"	12° 30' 42.774"	4928808.7021	2322138.0043
AGA005	25.8	44° 29' 10.455"	12° 31' 48.575"	4928938.6392	2323596.804

**Tabella 4-2: elenco siti di campionamento**

Sono stati prelevati in totale 25 campioni, dei quali 10 sottoposti ad analisi del benthos, 5 sottoposti ad analisi microbiologiche, 5 sottoposti ad analisi chimiche e dei metalli pesanti, 5 sottoposti ad analisi granulometriche che hanno portato ai risultati descritti nei paragrafi successivi.

#### 4.5.1 Caratteristiche chimiche e fisiche dei sedimenti

I sedimenti sono stati raccolti con Benna a profondità comprese tra 19.2 m e 25.8 m circa. Di seguito sono riportate le caratteristiche fisiche rilevate in sito (colore, odore) e in laboratorio (umidità, presenza di eventuali concrezioni, ecc.):

CAMPIONE	COLORE	ODORE	UMIDITÀ a 105°C (%)	NOTE (detrito, eventuali concrezioni, ecc.)
AGA001	grigio-giallastro	assente	62.40	Resti conchigliari
AGA002	grigio-giallastro	assente	59.28	Resti conchigliari
AGA003	grigio-giallastro	assente	61.78	Resti conchigliari
AGA004	grigio-giallastro	assente	60.98	Resti conchigliari
AGA005	grigio-giallastro	assente	59.82	Resti conchigliari

**Tabella 4-3: analisi fisiche dei sedimenti**

I risultati delle misure di pH ed Eh, eseguite a circa 10 cm di profondità nei campioni prelevati mediante box corer, sono riportati nella Tabella 4-4:

	pH	Eh (mV)	T (°C)
<b>AGA001</b>	7.29	-270	19.6
<b>AGA002</b>	7.22	-305	19.0
<b>AGA003</b>	7.62	-315	18.1
<b>AGA004</b>	7.88	-290	18.1
<b>AGA005</b>	7.64	-319	17.2

**Tabella 4-4: analisi chimiche dei sedimenti**

I valori di pH mostrano un andamento discretamente omogeneo in tutte le postazioni oscillando da 7.22 a 7.88. Il potenziale di ossidoriduzione (Eh) dei sedimenti rappresenta un importante indice dello stato trofico di un ecosistema acquatico in quanto è il risultato dei processi autotrofi ed eterotrofi che incidono sul bilancio tra il consumo di ossidanti e la loro disponibilità.

Il potenziale redox è funzione:

- Della dimensione dei granuli di sedimento;
- Del contenuto organico;
- Della concentrazione di ossigeno disciolto nelle acque sovrastanti.

Il potenziale ossido riduttivo è negativo in tutte le stazioni indagate. Si tratta di valori considerabili di modesta entità compresi fra un minimo di -270mV nella stazione AGA001 in corrispondenza della piattaforma Armida e un massimo di -319mV nella stazione AGA005 prossima alla piattaforma Garibaldi B, che mostrano una media variabilità lungo il corridoio indagato.

Il risultato delle ulteriori analisi chimiche eseguite sui campioni prelevati sono riportate nella Tabella 4-5:



Descrizione Campione		AGA001	AGA002	AGA003	AGA004	AGA005
Parametri	Unità di Misura	Risultati	Risultati	Risultati	Risultati	Risultati
Umidità a 105°	%	62.4	59.28	61.78	60.98	59.82
Carbonio organico	% s.s.	1.01	1.34	1.29	1.12	1.25
Sostanza organica totale	% s.s.	2.01	1.98	1.89	2.12	1.79
Azoto totale (N)	% s.s.	0.08	0.03	0.05	0.04	0.04
Fosforo totale (P)	mg/Kg s.s.	215	225	238	229	219
Arsenico (As)	mg/Kg s.s.	2.3	2.4	2.1	1.9	1.8
Alluminio (Al)	mg/Kg s.s.	14700	11320	12298	15874	13270
Cadmio (Cd)	mg/Kg s.s.	0.185	0.124	0.098	0.175	0.115
Cromo (Cr)	mg/Kg s.s.	39.7	41.2	39.2	29.9	35.4
Mercurio (Hg)	mg/Kg s.s.	0.098	0.102	0.111	0.109	0.104
Nichel (Ni)	mg/Kg s.s.	41.2	38.9	39.8	37.6	45.8
Piombo (Pb)	mg/Kg s.s.	24.8	22.4	20.7	17.5	19.8
Rame (Cu)	mg/Kg s.s.	19.5	21.2	17.9	19.3	23.1
Zinco (Zn)	mg/Kg s.s.	65.8	66.2	76.1	69.4	73.2
PCB TOTALI	mg/Kg s.s.	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Pesticidi clorurati	mg/Kg s.s.	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Idrocarburi totali	mg/Kg s.s.	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
IPA						
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Acenaftilene	mg/Kg s.s.	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Acenaftene	mg/Kg s.s.	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Fluorene	mg/Kg s.s.	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Fenantrene	mg/Kg s.s.	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Antracene	mg/Kg s.s.	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Pirene	mg/Kg s.s.	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Benzo[a]antracene	mg/Kg s.s.	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Crisene	mg/Kg s.s.	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Benzo[b]fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Benzo[k]fluorantene	mg/Kg s.s.	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Benzo[a]pirene	mg/Kg s.s.	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/Kg s.s.	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Dibenzo[a,h]antracene	mg/Kg s.s.	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Benzo[ghi]perilene	mg/Kg s.s.	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Coliformi totali	UFC/g s.s.	<10	<10	<10	<10	<10
Coliformi fecali	UFC/g s.s.	<10	<10	<10	<10	<10
Streptococchi	UFC/g s.s.	<10	<10	<10	<10	<10

**Tabella 4-5: caratteristiche chimiche e microbiologiche dei sedimenti**

Le concentrazioni di Carbonio Organico Totale (T.O.C.) sono valori rilevati sul sedimento secco (105°C) e variano da 1.01 (AGA001) a 1.34 (AGA002). Le variazioni nella concentrazione di carbonio organico sono da considerarsi minime lungo la rotta del sealine e non è possibile individuare un trend. Si tratta di concentrazioni di carbonio organico considerabili medie e comunque al di sotto del limite di tolleranza, il cui processo di mineralizzazione procede, se non intervengono particolari situazioni di segregazione verticale, in aerobiosi. In ragione di ciò nessun sedimento mostrava, al momento del campionamento, marcate tracce di anossia.

Le concentrazioni dei PCB sono risultate sempre inferiori alla soglia di rilevabilità (< 0.0001mg/kg s.s.) su tutti i campioni analizzati. Le concentrazioni degli Idrocarburi totali sono costanti in tutti i campioni analizzati, con valori di 0.1mg/kg. Le concentrazioni degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sono espresse in µg/kg, calcolate su sedimento essiccato a 105°C e sono sempre inferiori alla soglia di rilevabilità (< 0.1µg/kg s.s.). La concentrazione di Azoto totale (N) presenta una generale modesta quantità ed una trascurabile eterogeneità spaziale delle concentrazioni con percentuali sul sedimento secco che variano da un minimo di 0.03 (AGA002) ad un massimo di 0.08 % s.s. (AGA001).

Il Fosforo presenta valori molto modesti in tutti i campioni analizzati: tra 215mg/kg (campione AGA001) e 238mg/kg (campione AGA003). La variabilità spaziale lungo il corridoio indagato non presenta un trend. Dall'analisi dei valori riportati in Tabella 4-5, le concentrazioni dei metalli di transizione non presentano variabilità spaziale rilevante. Per quanto concerne le analisi microbiologiche, le concentrazioni di coliformi fecali e totali sono sempre inferiori al limite di rilevabilità (<10UFC/g s.s).

Per esprimere un giudizio sull'abbondanza dei singoli elementi sono state confrontate le concentrazioni dei metalli con i valori giudicati "pericolosi" per la vita acquatica e per l'eventuale magnificazione nei processi di bioaccumulo proposti da:

EPA (1977), Gambrell et al. (1983) e Thomas (1987). In base ai limiti dell'EPA ed ai limiti proposti da Ontario Ministry of Environment:

<b>METALLO</b>	<b>CLASSIFICAZIONE EPA</b>	<b>CLASSIFICAZIONE ONTARIO MINISTRY OF ENVIRONMENT</b>
<b>ARSENICO</b>	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al NOEC
<b>CADMIO</b>	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al NOEC
<b>CROMO</b>	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al LOEC nella stazione AGA004 ed inferiori al NOEC nelle rimanenti stazioni
<b>MERCURIO</b>	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al NOEC nella stazione AGA001 ed inferiori al LOEC nelle rimanenti stazioni
<b>NICHEL</b>	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al NOEC
<b>PIOMBO</b>	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al LOEC nella stazione AGA001 ed inferiori al NOEC nelle rimanenti stazioni
<b>RAME</b>	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al LOEC
<b>ZINCO</b>	Non inquinato	Concentrazioni inferiori al LOEC

**NOEC = No Observed Effect Concentration**

**LOEC = Low Observed Effect Concentration**

**Tabella 4-6: concentrazioni di metalli pesanti**

#### **4.5.2 Analisi granulometriche**

Sui 5 campioni di sedimento sono state eseguite le analisi granulometriche per setacciatura e sedimentazione secondo le norme ASTM D 422-63. Dai dati elaborati risulta che i campioni sono rappresentati da:



CAMPIONE	CLASSIFICAZIONE SECONDO SHEPARD (1954)	% GHIAIA (Mat.le organogeno)	% SABBIA	% PELITE	% SILT	% ARGILLA
AGA001 S1	ARGILLA SILTOSA	0.97	1.05	97.98	48.79	49.19
AGA002 S1	ARGILLA SILTOSA	1.62	0.43	97.95	37.73	60.22
AGA003 S1	ARGILLA SILTOSA	0.71	0.38	98.91	37.19	61.72
AGA004 S1	ARGILLA SILTOSA	2.35	0.81	96.84	35.25	61.59
AGA005 S1	ARGILLA SILTOSA	0.72	0.99	98.29	31.95	66.35

Tabella 4-7: analisi granulometrica dei campioni

Lungo la rotta del sealine i campioni di sedimento prelevati sono costituiti da ARGILLA SILTOSA, con percentuali di sabbia variabili da 0.38% e 1.05% e percentuali di pelite variabili da 96.84% e 98.91%. La componente ghiaiosa è sempre costituita da materiale organogeno.

#### 4.5.3 Benthos

Lungo il sealine sono state individuate 5 stazioni di campionamento a partire dalla piattaforma Armida (AGA001) fino alla piattaforma Garibaldi B (AGA005). Complessivamente sono state individuate 43 unità tassonomiche, ma nelle singole stazioni, considerando entrambe le repliche, il numero di unità varia da 15 (AGA003) a 37 (AGA001) e 12 di queste sono comuni ai 5 siti di campionamento.

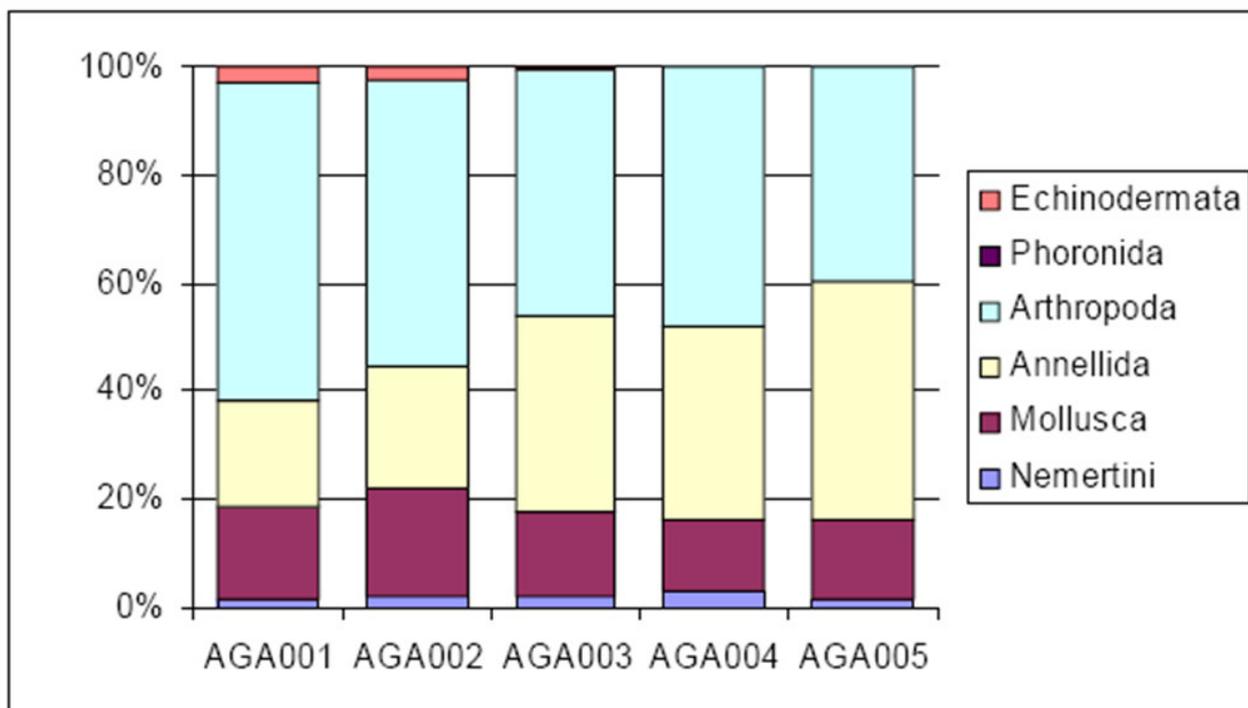


Figura 4-5: composizione percentuale media dei diversi Phyla nelle 5 stazioni

Nelle stazioni campionate predominano gli artropodi, con abbondanza pressoché di un'unica specie, seguiti dai policheti e dai molluschi. Complessivamente gli artropodi vanno dal 39.55% (AGA005) al 58.82% (AGA001) della comunità totale, mentre i policheti vanno dal 19.54% (AGA001) al 44.35%;. Policheti e molluschi costituiscono i Phyla maggiormente diversificati con rispettivamente 20 e 14 taxa individuati; 7 taxa di policheti e 3 di molluschi sono presenti in tutte le stazioni analizzate.

Lungo il percorso indagato i popolamenti appaiono piuttosto simili tra loro e non appare possibile distinguere tra diverse biocenosi. La comunità risulta caratterizzata dalla grande abbondanza dell'artropode *Ampelisca sp.* seguita dai policheti *Sternaspis scutata*, *Paraonidae* e *Cirratulidae* insieme al mollusco *Corbula gibba*.

Per una più completa analisi del grado di diversità delle comunità bentoniche campionate sono stati calcolati e riportati nella seguente Tabella 4-8 gli indici di diversità, di ricchezza e di omogeneità relativi ai singoli campionamenti:

repliche → campioni ↓	1			2		
	H'	H max	J	H'	H max	J
<b>AGA001</b>	2.55	5.21	0.49	2.91	5.09	0.57
<b>AGA002</b>	2.83	4.58	0.62	2.59	4.52	0.57
<b>AGA003</b>	2.77	4.52	0.61	2.41	4.17	0.58
<b>AGA004</b>	2.50	3.91	0.64	2.47	3.70	0.67
<b>AGA005</b>	2.85	4.46	0.64	3.10	4.25	0.73

**Tabella 4-8: indici di diversità, ricchezza ed omogeneità**

La diversità H' varia da 2.41 (AGA003\_2) a 3.10 (AGA005\_02). Dal rapporto dei due indici (H'/Hmax) si è valutato il valore dell'indice di equitabilità o omogeneità che oscilla da un valore minimo di 0.49 (AGA001\_1) ad un valore massimo di 0.73 (AGA005\_2). Dai valori degli indici si deduce che le comunità bentoniche campionate sono abbastanza equilibrate e non mostrano segni di alterazioni di rilievo.

## 4.6 CONTESTO SOCIO - ECONOMICO

### 4.6.1 Attività di pesca

Secondo le fonti Istat (Statistiche sulla pesca e zootecnia), le rilevazioni sul settore della pesca, che hanno come obiettivo la determinazione della quantità di prodotto pescato in acque salate e dolci e del relativo valore economico, fanno riferimento a normative nazionali e comunitarie. In particolare, a livello nazionale, la Legge n.41 del 17 febbraio 1982 (Piano di razionalizzazione e sviluppo della pesca marittima) stabilisce un programma nazionale di interventi nel settore, allo scopo di promuovere lo sfruttamento razionale e la valorizzazione delle risorse biologiche del mare attraverso uno sviluppo equilibrato della pesca marittima; l'art. 5 della legge prescrive che ciascun titolare di licenza di pesca presenti mensilmente ai compartimenti marittimi di competenza una dichiarazione concernente i dati statistici sull'attività svolta.

La tabella che segue analizza quella che è stata la produzione complessiva della pesca marittima e lagunare nell'anno 2007, secondo i dati forniti dall'Istat in collaborazione con Irepa (Istituto Ricerche Economiche per la Pesca e l'Acquacoltura).

Tabella 4-9: Produzione della pesca per regione e litorale, anno 2007								
REGIONI LITORALI	Pesci				Molluschi		Crostacei	TOTALE
	Alici Sarde Sgombri	Tonni	Altri	Totale	Totale	Calamari Polpi Seppie		
Emilia-Romagna	140.772	2.178	40.322	183.272	92.962	35.520	22.774	299.008
Adriatico	571.914	52.562	302.858	927.334	554.438	119.951	113.109	1.594.881
Basso	143.481	49.523	106.650	299.654	64.352	18.409	37.081	401.087
Medio	142.672	861	104.514	248.047	221.991	21.354	37.365	507.403
<b>Alto</b>	<b>285.761</b>	<b>2.178</b>	<b>91.694</b>	<b>379.633</b>	<b>268.095</b>	<b>80.188</b>	<b>38.663</b>	<b>686.391</b>
ITALIA	779.406	145.427	882.739	1.807.572	703.992	215.265	254.939	2.766.503

**Tabella 4-9: produzione della pesca marittima e lagunare per regione e litorale espressa in quintali, anno 2007 - Fonte Istat - Irepa**

Dalla Tabella 4-9 si nota quale sia l'influenza dell'Alto Adriatico sulla produzione della pesca marittima e lagunare nazionale; il 24,8% della produzione italiana nel 2007 proviene dall'Alto Adriatico, in cui vengono prelevati il 21,0% del totale dei pesci, il 15,2% del totale dei crostacei ed il 38,1% del totale dei molluschi.

Rispetto all'anno precedente, c'è stato un incremento della produttività in ogni comparto; riguardo alla produzione totale, essa è cresciuta del 4,5% che si riflette con un incremento dell'1,4% del totale dei pesci, del 4,5% del totale dei crostacei e del 5,3% del totale dei molluschi.

Singolare il dato che riguarda la cattura dei tonni; per questa specie, nel 2007, il totale del pescato dell'Alto Adriatico è stato effettuato lungo le coste dell'Emilia Romagna.

La Tabella 4-10 riassume invece i dati economici relativi all'attività di pesca nell'anno 2007 per la regione Emilia Romagna.



**Tabella 4-10: Pesca marittima e lagunare in Emilia Romagna,  
anno 2007**

<i>Specie</i>	<b>Quantità (ton.)</b>	<i>% sul totale</i>	<b>Ricavi (000 €)</b>	<i>% sul totale</i>	<b>Prezzi (€/kg)</b>
Acciughe	12.536	41,9	11.436	12,6	0,9
Sardine	1.345	4,5	977	1,1	0,7
Lanzardi o lacerti	21	0,1	14	0,0	0,7
Sgombri	175	0,6	816	0,9	4,7
Alalunghe	-	-	-	-	-
Palamiti	7	0,0	21	0,0	2,8
Pesci spada	-	-	-	-	-
Tonni rossi	53	0,2	182	0,2	3,4
Altri tonni	164	0,5	285	0,3	1,7
Boghe	30	0,1	33	0,0	1,1
Gallinelle o capponi	115	0,4	673	0,7	5,9
Cappellani o busbane	47	0,2	141	0,2	3,0
Cefali	344	1,2	368	0,4	1,1
Menole e spicare	-	-	-	-	-
Merlani o moli	258	0,9	1.714	1,9	6,7
Naselli	478	1,6	3.319	3,6	6,9
Pagelli fragolino	25	0,1	54	0,1	2,1
Potassoli	-	-	-	-	-
Raiformi	2	0,0	15	0,0	10,0
Rane pescatrici	3	0,0	39	0,0	15,2
Ricciole	1	0,0	6	0,0	11,2
Rombi	168	0,6	996	1,1	5,9
Sogliole	331	1,1	6.904	7,6	20,9
Squali	4	0,0	37	0,0	8,9
Sugarelli	288	1,0	484	0,5	1,7
Triglie di fango	917	3,1	2.326	2,6	2,5
Triglie di scoglio	-	-	-	-	-
Altri pesci	1.015	3,4	4.860	5,3	4,8
<b>Totale pesci</b>	<b>18.327</b>	<b>61,3</b>	<b>35.702</b>	<b>39,2</b>	<b>1,9</b>
Calamari	147	0,5	3.477	3,8	23,6
Lumachini e murici	1.259	4,2	7.604	8,3	6,0
Moscardini bianchi	-	-	-	-	-
Moscardini muschiati	41	0,1	113	0,1	2,8
Polpi altri	1	0,0	6	0,0	4,9
Seppie	3.404	11,4	15.890	17,4	4,7
Totani	44	0,1	100	0,1	2,3
Veneridi	-	-	-	-	-
Vongole	4.389	14,7	10.510	11,5	2,4
Altri molluschi	11	0,0	36	0,0	3,2



**Tabella 4-10: Pesca marittima e lagunare in Emilia Romagna, anno 2007**

<i>Specie</i>	<b>Quantità (ton.)</b>	<i>% sul totale</i>	<b>Ricavi (000 €)</b>	<i>% sul totale</i>	<b>Prezzi (€/kg)</b>
<b>Totale molluschi</b>	<b>9.296</b>	<b>31,1</b>	<b>37.737</b>	<b>41,4</b>	<b>4,1</b>
Aragoste e astici	0	0,0	13	0,0	59,7
Gamberi bianchi	0	0,0	0	0,0	4,8
Gamberi rossi	-	-	-	-	-
Gamberi viola	-	-	-	-	-
Mazzancolle	264	0,9	5.239	5,7	19,8
Pannocchie	1.807	6,0	11.620	12,8	6,4
Scampi	9	0,0	498	0,5	56,8
Altri crostacei	197	0,7	314	0,3	1,6
<b>Totale crostacei</b>	<b>2.277</b>	<b>7,6</b>	<b>17.684</b>	<b>19,4</b>	<b>7,8</b>
<b>Totale generale</b>	<b>29.901</b>	<b>100,0</b>	<b>91.123</b>	<b>100,0</b>	<b>3,0</b>

**Tabella 4-10: produzione, prezzi medi e ricavi della pesca marittima e lagunare in Emilia Romagna nell'anno 2007 - Fonte Istat - Irepa**

Da questa tabella si vede come i ricavi dovuti all'attività di pesca nel 2007 siano stati superiori ai 91 milioni di euro, con un incremento del 12,3% rispetto all'anno precedente.

#### 4.6.2 Traffico marittimo

Il porto di Ravenna è sicuramente lo scalo più importante e trafficato nell'area di interesse; sebbene non possa dirsi esaustivo, l'analisi del traffico in tale porto può essere indicativa per comprendere l'ordine di grandezza dei movimenti navali che avvengono nell'area della postazione ADRIA.

**Tabella 4-11: Movimenti portuali nell'area di Ravenna**

	2006		2007		Differenza
	In	Out	In	Out	
Rinfuse liquide (ton)	4.838.358	373.179	4.272.088	259.415	-13,0%
Petrolio grezzo (ton)	129.250	-	117.850	-	-8,8%
Prodotti raffinati (ton)	2.612.360	143.491	2.044.400	120.900	-21,4%
Gas (ton)	435.400	46.499	417.239	29.415	-7,3%

<b>Tabella 4-11: Movimenti portuali nell'area di Ravenna</b>						
Rinfuse solide (ton)	11.951.024	612.048	12.145.128	576.356	+1,3%	
Cereali (ton)	592.622	37.934	793.268	48.848	+33,7%	
Mangimi/semi oleosi (ton)	2.092.494	143.561	1.997.910	210.612	-1,2%	
Carbone (ton)	467.375	-	462.723	-	-1,0%	
Minerali/cascami (ton)	20.102	-	36.313	-	+80,6%	
Fertilizzanti (ton)	1.142.328	348.202	1.454.694	313.658	+18,6%	
Merci varie in colli (ton)	7.094.791	1.900.776	6.950.489	2.101.031	+1,3%	
Numeri di navi	4.161	4.157	3.988	3.979	-4,2%	

**Tabella 4-11: rilevazione dei movimenti mercantili nel porto di Ravenna**

Dalla tabella si nota come la gran parte del traffico navale nel porto di Ravenna sia dovuto alle importazioni di rinfuse liquide e solide, principalmente prodotti raffinati, mangimi e semi oleosi.

Pur discostandosi in termini numerici, la situazione è molto simile agli altri grandi porti del Nord Adriatico, ovvero quelli di Venezia e Trieste. Anche qui infatti la maggior parte del traffico marittimo è dovuta ai prodotti in entrata che, in termini di tonnellate, sono almeno dieci volte superiori ai prodotti esportati.

Questi dati indicano in maniera inconfutabile che le rotte dell'Adriatico Settentrionale sono importanti punti di snodo per le importazioni italiane dagli altri paesi della costa orientale.

Il dato assume una rilevanza ancora maggiore se si pensa che, con riferimento all'anno 2005, il rapporto fra importazioni ed esportazioni del porto di Ravenna è stato pari a 6,99 mentre lo stesso rapporto, a livello nazionale, ha avuto un valore pari a 2,17 (fonte Istat, considerando i porti che trattano annualmente più di 1.000.000 di tonnellate di merci).

Ancora maggiore significatività assume il dato calcolato per merci in navigazione di cabotaggio (piccolo raggio), riferito al 2006 (fonte Istat); in questo caso infatti il rapporto fra la merce in entrata ed in uscita dal porto di Ravenna è pari a 6,04, mentre il rapporto nazionale equivale a 1,00.

 <p><b>Eni s.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 46 di 63</p>
--	--	------------------------

## 5.STIMA DEGLI IMPATTI

### 5.1 INTRODUZIONE

Nel presente capitolo vengono analizzati i potenziali impatti sulle diverse componenti ambientali generati dalle fasi progettuali previste per l'esecuzione di un rilievo sismico 3D OBC (Ocean Bottom Cable) previsto dal progetto ADRIA 4D.

La stima degli impatti viene effettuata attraverso la scomposizione del progetto nelle varie fasi operative e l'analisi delle interazioni che ciascuna azione può esercitare sui singoli comparti ambientali.

La valutazione dell'entità degli impatti viene eseguita confrontando i parametri indicatori con i valori normali (o di controllo) e con quella soglia, stabiliti dalle normative vigenti o dall'esperienza. Nel presente studio, per quanto riguarda gli aspetti progettuali sono state considerate le seguenti fasi operative:

- Posa/rimozione di cavi ricevitori
- Acquisizione sismica
- Navigazione dei natanti.

I comparti ambientali considerati potenzialmente soggetti ad impatto sono:

- Ambiente idrico (caratteristiche fisico-chimiche e trofiche della colonna d'acqua);
- Atmosfera
- Fondo marino e sottosuolo
- Clima acustico marino
- Paesaggio
- Flora, fauna ed ecosistemi
- Contesto socio - economico.

Nelle scelte progettuali adottate da Eni Divisione E&P (cfr. Capitolo 2 – Quadro Progettuale), sulla base dell'esperienza maturata in progetti simili a quello proposto, sono state già previste diverse misure di mitigazione.

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

L'obiettivo principale della ricerca è la caratterizzazione e lo studio dei giacimenti a gas di Amelia, Porto Corsini, Agostino e Garibaldi nell'area di Porto Corsini del bacino Nord Adriatico. Lo scopo è quello di valutare le riserve residue e stabilire il potenziale minerario di nuovi bacini esplorativi. Gli obiettivi del progetto verranno perseguiti attraverso l'acquisizione di un rilievo sismico del fondale marino le cui caratteristiche sono descritte di seguito. La **Figura 3-1** riporta un inquadramento geografico dell'area di interesse.

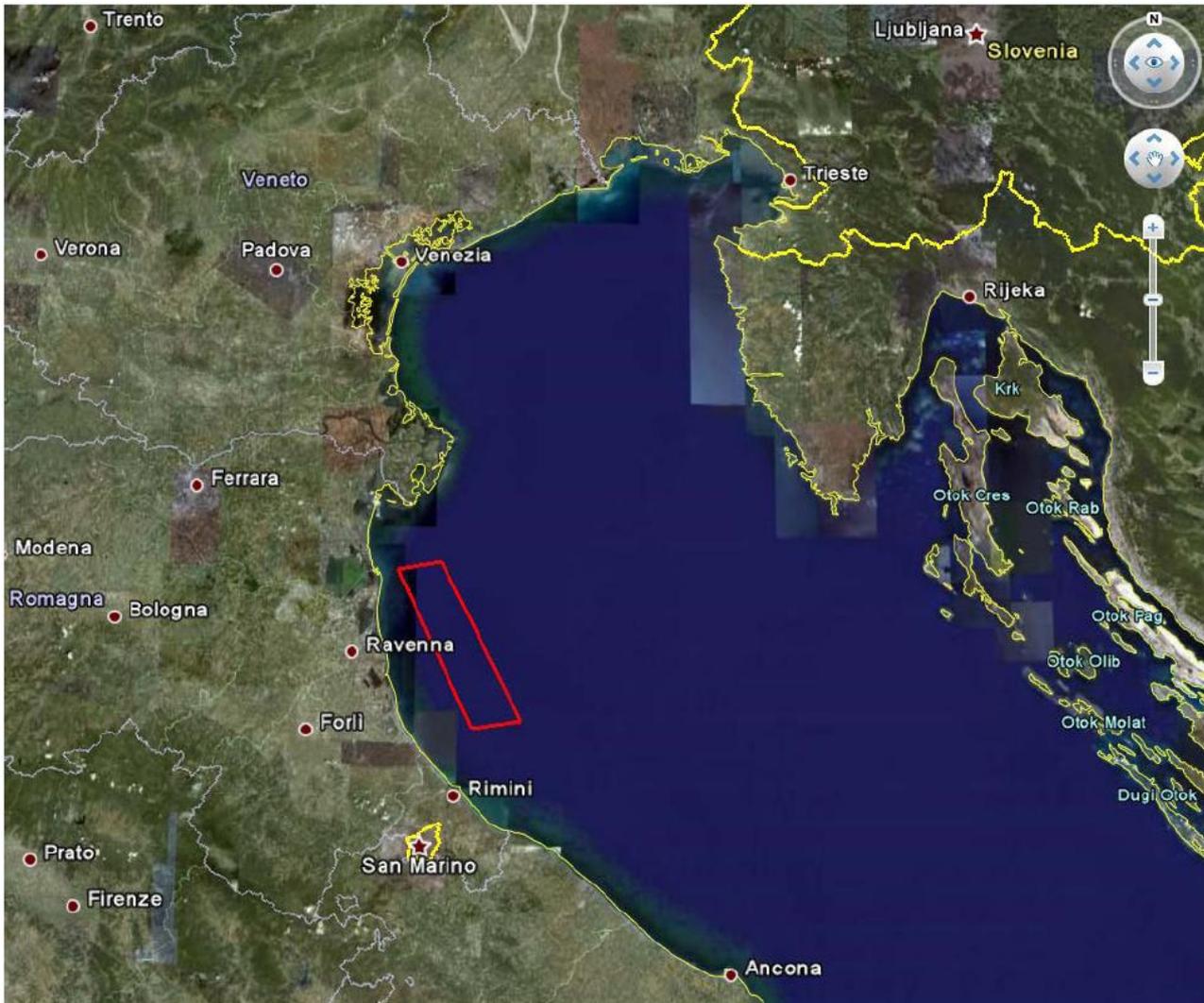


Figura 5-1: inquadramento geografico generale con indicazione dell'area di interesse

### 5.3 FASI PROGETTUALI CONSIDERATE

Nei paragrafi seguenti vengono individuate le fasi progettuali previste dal progetto Adria e viene riportata una descrizione delle caratteristiche degli impatti delle stesse considerandone la sequenzialità temporale e la durata indicativa (Tabella 5-1).

Tabella 5-1: Sequenza temporale e durata delle fasi progettuali		
Attività di progetto e durata	Perturbazioni	Note
Posizionamento e rimozione dei cavi ricevitori (Attività temporanea di durata limitata)	Movimentazione limitata alle aree di posa e rimozione dei cavi ricevitori con temporanei fenomeni di seppellimento di organismi bentonici, locale modifica delle	Perturbazioni di tipo essenzialmente fisico



**Tabella 5-1: Sequenza temporale e durata delle fasi progettuali**

Attività di progetto e durata	Perturbazioni	Note
	granulometrie e risospensione di sostanze eventualmente quiescenti nel sedimento, modifiche della flora e della vegetazione.	
Navigazione dei mezzi natanti (si stima la presenza di 6 navi da 70 - 80 m)	Emissione di rumore continuo a bassa e media frequenza sia in aria, sia in acqua. Scarico di reflui civili, previo trattamento, e di acque raffreddamento motori. Emissione di effluenti gassosi in atmosfera. Disturbo della flora e della fauna. Alterazioni estetiche/cromatiche del paesaggio.	Contemporaneo sia alla fase di posizionamento/rimozione sia alla fase di acquisizione. L'impatto legato alla navigazione di questi mezzi non è modificato dal tipo di attività svolta.
Attività di acquisizione (Attività temporanea di breve durata)	Emissione di rumore continuo a bassa e media frequenza sia in aria, sia in acqua. Emissione di energia acustica in acqua. Emissione di effluenti gassosi in atmosfera e dispersione in mare. Potenziale effetto richiamo di biomassa pelagica dovuto a rumore, energia acustica e luminosità.	Gli effetti delle acquisizioni sismiche nell'Adriatico Settentrionale (attività sempre limitate nel tempo) sono stati monitorati e studiati da molti anni da Eni divisione E&P. I risultati di queste ricerche non hanno evidenziato effetti irreversibili o biologicamente significativi a carico delle diverse componenti ambientali marine coinvolte.

Il progetto prevede l'acquisizione in 96 aree (denominate patch), per ognuna delle quali occorreranno orientativamente 4 giorni, per una durata totale di circa 13 mesi.

### 5.3.1 Fattori di perturbazione connessi alle azioni di progetto

Le attività che, in funzione delle caratteristiche dell'ambiente interessato e delle prescrizioni normative, possono potenzialmente indurre effetti sull'ambiente interessato sono le seguenti:

- Navigazione dei mezzi natanti per il posizionamento e la rimozione dei cavi;
- Acquisizione sismica.

Ciascuna di queste attività ha il potenziale per determinare impatti sulle componenti fisiche, biologiche e socio - economiche dell'area. Gli aspetti chiave legati alle attività di progetto vengono discussi nei paragrafi seguenti.

	<b>Eni s.p.A.</b> Divisione E&P	<b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b>	Pagina 49 di 63
---	------------------------------------	--	-----------------

### 5.3.2 Comparti ambientali interessati

Per la definizione generale delle componenti ambientali coinvolte si è fatto riferimento al DPCM 27 Dicembre 1988. Le componenti ambientali interessate considerate per valutare le interazioni con le opere in progetto sono:

- Atmosfera:
- Ambiente idrico marino
- Atmosfera
- Fondo marino e sottosuolo
- Clima acustico marino
- Flora, fauna ed ecosistemi
- Contesto socio - economico
- Paesaggio

Per quanto riguarda la salute pubblica, anch'essa componente da valutare nell'ambito di uno studio di impatto ambientale, si ricorda che tutti i possibili impatti sulla salute dei lavoratori (gli unici che potranno eventualmente risentire di probabili effetti delle attività previste) verranno mitigati attraverso l'utilizzo degli appropriati dispositivi di sicurezza individuale e che, più in generale, ogni attività verrà svolta in conformità alla vigente legislazione in materia di salute pubblica.

### 5.4 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI

L'identificazione delle alterazioni potenziali che le varie fasi progettuali potrebbero generare sui comparti ambientali è stata effettuata mediante una matrice di correlazione tra le azioni previste in ciascuna fase di progetto ed i comparti ambientali identificati. I risultati ottenuti sono riportati in

Tabella 5-2.

Trattandosi di un survey sismico inoltre, le interferenze saranno limitate ai soli periodi di installazione e rimozione dei cavi ed a quello di acquisizione.

L'analisi ha permesso di evidenziare gli impatti potenzialmente esistenti, molti dei quali verranno mitigati od annullati dagli accorgimenti progettuali ed operativi che saranno adottati nella realizzazione del progetto. E' presumibile che molte misure di mitigazione saranno previste nelle scelte progettuali adottate da Eni Divisione E&P, sulla base dell'esperienza maturata in progetti similari a quello proposto.



Tabella 5-2:

matrice di correlazione tra azioni e sottoazioni di progetto e fattori di perturbazione

Acquisizione sismica	Navigazione dei mezzi	Posa e rimozione cavi ricevitori		Fase	Azioni e sottoazioni di progetto					Fattori di perturbazione
		Rimozione	Posa							
			X		Seppellimento di organismi bentonici					
		X	X		Modifica delle granulometrie dei livelli superficiali del fondale marino					
		X	X		Modifiche della flora e della vegetazione					
X	X				Emissione di rumore					
	X				Produzione di rifiuti					
X	X				Emissioni in atmosfera					
X	X				Illuminazione notturna dell'area					
X	X				Potenziale effetto di richiamo di biomassa pelagica					
	X				Alterazioni del paesaggio					
	X				Traffico navale generato dall'attività					
X	X	X	X		Disturbo della fauna					



A seguire una descrizione delle interferenze potenzialmente ingenerate sulle diverse componenti ambientali.

## 5.5 STIMA DELLE INTERFERENZE SULLE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI

### 5.5.1 Criteri per la stima delle interferenze indotte dall'intervento

Lo scopo della stima degli impatti indotti dagli interventi in progetto è quello di valutarne le conseguenze ambientali rispetto a criteri prefissati dalla normativa o, eventualmente, definiti per ciascun caso specifico. I criteri individuati per la stima degli impatti sono i seguenti:

- entità (magnitudo potenziale delle alterazioni provocate);
- frequenza (numero delle iterazioni dell'alterazione);
- reversibilità (impatto reversibile o irreversibile);
- durata (impatto a breve o a lungo termine);
- scala spaziale (localizzato, esteso, etc.);
- incidenza su aree critiche;
- probabilità;
- impatti secondari (bioaccumulo, effetti secondari indotti);
- mitigazione (impatto mitigabile e non mitigabile).

A ciascun criterio individuato viene assegnato un punteggio numerico variabile da 1 a 4 in base alla rilevanza dell'impatto in esame (1 = minimo, 4 = massimo), ad eccezione del criterio "mitigazione" a cui sono associati tre valori negativi, oltre lo zero. Tale punteggio viene attribuito sulla base della letteratura di settore, della documentazione tecnica relativa alle fasi progettuali, della simulazione per mezzo di modelli matematici e dell'esperienza maturata su progetti simili. L'impatto che ciascuna azione di progetto genera sulle diverse componenti di ogni comparto ambientale viene quantificata attraverso la sommatoria dei punteggi assegnati ai singoli criteri. Il risultato viene successivamente classificato come riportato in Tabella 5-3.

Tabella 5-3: definizione dell'entità dell'impatto ambientale				
Classe	Colore	Valore	Valutazione impatto ambientale	
CLASSE I		5÷11	Impatto ambientale <b>TRASCURABILE</b>	Si tratta di un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati totalmente reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata
CLASSE II		12÷16	Impatto ambientale <b>BASSO</b>	Si tratta di un'interferenza di bassa entità ed estensione i cui effetti, anche se di media durata, sono reversibili

Tabella 5-3: definizione dell'entità dell'impatto ambientale				
Classe	Colore	Valore	Valutazione impatto ambientale	
CLASSE III		17÷21	Impatto ambientale <b>MEDIO</b>	Si tratta di un'interferenza di media entità, caratterizzata da estensione maggiore, o maggiore durata o da eventuale concomitanza di più effetti. L'interferenza non è tuttavia da considerarsi critica, in quanto mitigata/mitigabile e/o parzialmente reversibile
CLASSE IV		22÷32	Impatto ambientale <b>ALTO</b>	Si tratta di un'interferenza di alta entità, caratterizzata da lunga durata o da una scala spaziale estesa, non mitigata/mitigabile e, in alcuni casi, irreversibile

### 5.5.2 Criteri per il contenimento degli impatti indotti dall'intervento

Nel corso dello sviluppo del progetto sono state individuate una serie di azioni ed accorgimenti progettuali per ridurre eventuali effetti negativi sulle singole variabili ambientali. In generale, i principali criteri atti a mitigare o compensare le eventuali interferenze sull'ambiente possono essere così sintetizzati:

- 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;
- 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 e di mitigazione.

Nel caso dell'attività di prospezione sismica Adria, in considerazione della localizzazione in mare aperto delle strutture, l'entità degli impatti potenziali e residui è tale da non richiedere misure di mitigazione particolari.

### 5.5.3 Matrice della stima degli impatti

Nella matrice in Tabella 5-4 viene sintetizzata la stima quantitativa degli impatti indotti dalle varie fasi e azioni/sottoazioni di progetto sulle componenti ambientali considerate. La matrice mostra la correlazione tra azioni di progetto, fattori di perturbazione e componenti ambientali e determina l'entità dell'impatto ambientale individuato. Si ricorda che gli impatti ambientali possono essere negativi o positivi.



Tabella 5-4: stima quantitativa degli impatti indotti dal progetto

		Posa e rimozione dei cavi recettori			Navigazione dei mezzi natanti							Attività di acquisizione		
		Seppellimento di organismi bentonici	Modificazioni granulometriche	Modificazioni della flora e della vegetazione	Emissioni inquinanti in atmosfera	Emissioni di rumore	Produzione di rifiuti (acque di sentina)	Disturbo della fauna	Modificazioni della flora e della vegetazione	Alterazioni estetiche del paesaggio	Traffico navale indotto	Emissioni di rumore	Emissioni di effluenti gassosi in atmosfera e dispersione in mare	Disturbo della fauna
<b>Atmosfera</b>	Alterazione della qualità dell'aria				9								9	
<b>Ambiente idrico marino</b>	Alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque				9		8						8	
<b>Fondale marino e sottosuolo</b>	Alterazione delle caratteristiche di qualità del suolo e sottosuolo		8											
<b>Flora, fauna, ecosistemi</b>	Alterazione degli indici di qualità della vegetazione			8	8		7		7					
	Alterazione degli indici di qualità della fauna	8			8	11	9	10			10	11		10
<b>Clima fisico - rumore</b>	Alterazione del clima acustico Interferenza con la componente antropica e biotica					11					11	11		
<b>Clima fisico - vibrazioni</b>	Interferenza con la componente antropica e biotica					11						11		
<b>Paesaggio</b>	Alterazione della qualità del paesaggio									10	10			
<b>Traffico navale</b>	Interferenza con il traffico navale esistente										11			

**Tabella 5-4: stima quantitativa degli impatti indotti dal progetto**

		Posa e rimozione dei cavi recettori			Navigazione dei mezzi natanti						Attività di acquisizione			
		Seppellimento di organismi bentonici	Modificazioni granulometriche	Modificazioni della flora e della vegetazione	Emissioni inquinanti in atmosfera	Emissioni di rumore	Produzione di rifiuti (acque di sentina)	Disturbo della fauna	Modificazioni della flora e della vegetazione	Alterazioni estetiche del paesaggio	Traffico navale indotto	Emissioni di rumore	Emissione di effluenti gassosi in atmosfera e dispersione in mare	Disturbo della fauna
<b>Contesto socio-economico</b>	Interferenza con le attività economiche e la componente antropica					10					11	10		

**Tabella 5-4: stima degli impatti tra le fasi di progetto e ciascun comparto ambientale**

## 5.6 IMPATTO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

### 5.6.1 ATMOSFERA

Considerando la distanza dalla costa (da un minimo di 3 miglia marine) e la tipologia di impatto sostanzialmente dovuta alla navigazione, la quantità degli inquinanti emessi, derivanti al massimo da sei fonti mobili che percorrono un'area di 915 km<sup>2</sup> priva di recettori sensibili, non avrà ricadute che possano ragionevolmente definirsi critiche in una particolare area. Si può assumere che l'ambiente circostante non verrà alterato, tenendo presente la reversibilità e la durata limitata dell'impatto ed il fatto che, durante l'esecuzione del progetto, le aree direttamente interessate saranno precluse (in toto o parzialmente) all'abituale traffico marittimo.

### 5.6.2 AMBIENTE IDRICO MARINO

Le cause delle alterazioni potenziali sulla componente ambiente idrico marino vanno ricercate nello scarico di liquami in mare, costituiti fondamentalmente dalle acque utilizzate durante le fasi di raffreddamento dei motori diesel e negli sversamenti accidentali di rifiuti e contaminanti.

La tipologia di rifiuti eventualmente prodotti è legata a quelli normalmente attribuibile alla presenza di 6 navi in movimento con circa 80 persone a bordo.

Nel progetto in questione, tuttavia, tutti i rifiuti vengono raccolti e trasferiti a terra per il successivo smaltimento. A bordo vengono effettuati solo trattamenti relativi ai residui alimentari, ai liquami civili (scarichi w.c., lavandini, docce, cambusa) mediante impianto dedicato omologato dal R.I.N.A. e ai liquidi di sentina.

Durante le operazioni di rifornimento, le potenziali perdite accidentali di ogni tipo di olio o prodotto chimico vengono prevenute attraverso l'implementazione di buone procedure ed attraverso la pianificazione. Sono comunque previste procedure operative in caso di perdite accidentali di carburante ed equipaggiamenti di pronto intervento in modo da intervenire prontamente, così come disciplinato dal MARPOL 73/78.

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 56 di 63</p>
--	--	------------------------

### 5.6.3 FONDALE MARINO E SOTTOSUOLO

L'attività di acquisizione sismica prevede la posa ed il recupero di cavi ricevitori nell'area dell'acquisizione come unica possibile sollecitazione del suolo. Tale impatto sarà trascurabile e reversibile in virtù del carattere puntuale e della temporaneità delle operazioni preliminari per la sismica ed in virtù dei brevi periodi di stazionamento.

## 5.7 CLIMA ACUSTICO MARINO

Le alterazioni del Clima acustico marino possono essere determinate fundamentalmente dagli array, le strumentazioni utilizzate per l'acquisizione, e dalle navi operative e di supporto.

Gli array, sono configurati in modo da proiettare la maggior parte dell'energia in direzione verticale verso il fondo, minimizzando l'emissione in orizzontale e le interferenze con l'ambiente circostante.. Pertanto, il rumore percepito dagli organismi marini viene limitato dal fatto che le pressioni sonore fuori dall'asse di direzione preferenziale dell'onda risultano inferiori.

Il clima acustico marino verrà alterato soltanto nelle strette vicinanze della nave di acquisizione sismica, prevalentemente lungo la direttrice verticale e per un tempo estremamente ridotto.

La fonte di rumore più duratura è quella generata dalle navi operative e di supporto; tuttavia, durante l'esecuzione del progetto il normale traffico navale nell'area considerata verrà limitato e che quindi le navi impegnate non apporteranno un impatto significativamente diverso da quello comune.

## 5.8 FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

Studi bibliografici hanno messo in evidenza che le popolazioni marine possono essere influenzate dalle onde sonore emesse durante un'acquisizione sismica. In particolare, tartarughe e mammiferi marini possono manifestare cambiamenti comportamentali dovuti a questo tipo di disturbo. E' vero comunque che la più diffusa risposta di tali animali è rappresentata dall'allontanamento rispetto alla fonte di rumore.

Al fine di evitare ingenti disturbi alle specie sensibili presenti, le seguenti misure di mitigazione sono fra quelle più comunemente utilizzate e riconosciute a livello internazionale:

- ✓ Implementare delle procedure che consentano, prima dell'inizio dei lavori, di verificare la presenza di tartarughe e mammiferi marini;
- ✓ Interrompere le operazioni di sparo quando ne viene osservata la presenza entro 500 m dalle navi sismiche per evitare l'eventuale insorgere di danni patologici in quegli esemplari che non abbiano iniziato il loro allontanamento dalla sorgente acustica;
- ✓ Implementare procedure di avvio "non invasivo", consistenti nello sparo di una singola Air Gun durante i cambiamenti di linea ed incrementarne gradualmente il volume, in modo da fornire sufficienti avvertimenti per la fuga delle tartarughe e dei mammiferi e permettere loro di evitare le attività sismiche.

Al fine di tutelare la fauna marina, durante l'esecuzione della campagna di prospezione sismica che verrà condotta nell'area, si potrà prevedere di adottare azioni conformi alle linee guida proposte dal Joint Natural

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 57 di 63</p>
--	--	------------------------

Conservation Committee (JNCC, 2009), Ente di consulenza tecnica del governo britannico per la conservazione della natura.

Le linee guida sviluppate dal JNCC sono spesso utilizzate come riferimento a livello internazionale. Le principali misure da adottare durante i rilievi sismici indicate dalle linee guida JNCC, in parte già citati nel presente paragrafo, sono le seguenti:

- Adozione del soft start: il raggiungimento dell'intensità di lavoro da parte dell'air gun deve essere conseguito partendo dal volume minore dei cannoni ed aumentando gradualmente l'energizzazione e la frequenza di sparo, in un tempo medio di circa 20 minuti. Tale operazione di soft start deve essere eseguita ogniqualvolta si interrompe la prospezione per più di 5 minuti.
- Accertamento della presenza di mammiferi marini nella zona di operazioni mediante osservazione diretta e/o indiretta.
- Azioni da condurre in caso di avvistamento e/o presenza di cetacei. Nel caso di avvistamento di mammiferi marini, nel raggio di 500 metri, le attività devono essere interrotte fino all'allontanamento degli animali.

Considerata la valutazione delle informazioni disponibili sull'area e la breve durata delle attività che non supererà i 4 giorni per ogni singolo patch, è possibile ipotizzare che le interferenze acustiche generate dalle attività in progetto sulla fauna marina non siano significative. Peraltro, come precedentemente descritto, si tratterebbe di lievi alterazioni comportamentali, pienamente reversibili e non invasive.

Una seconda tipologia di disturbo è rappresentata dall'incremento della luminosità notturna, poiché il survey sismico è un'attività che procede in continuo, per cui ci si attende che prosegua 24 ore su 24, per circa 13 mesi, con l'utilizzo di un'adeguata intensità di luce.

La luce utilizzata per illuminare le navi di notte potrebbe disturbare e disorientare gli uccelli marini pelagici che si alimentano nell'area. Gli uccelli marini sono anche suscettibili a collisioni con le navi, specialmente in condizioni di cattivo tempo. Pesci e cefalopodi (es. calamari) potrebbero essere attirati dalla luce dove potrebbero diventare più facilmente prede per altri pesci o per gli uccelli, ma la significatività di tale evento appare essere trascurabile.

Ad ogni modo, la schermatura e/o la riduzione del numero di luci rivolte direttamente verso l'acqua potrebbe ridurre il numero di pesci e calamari attratti da esse.

Poco può invece essere fatto per prevenire le collisioni fra gli uccelli marini e le navi sismiche. Una misura di mitigazione è quella di non utilizzare un'illuminazione ad alta intensità quando non strettamente necessaria, che può ridurre il potenziale di attrazione degli uccelli verso le navi e la possibilità di collisione con esse.

L'alterazione della quantità naturale di luce presente nell'ambiente notturno, può produrre un leggero incremento dell'attività fotosintetica del fitoplancton negli strati d'acqua più superficiali, con conseguente aumento della capacità di auto - depurazione delle acque. Inoltre, la presenza di luce potrebbe modificare i bioritmi di alcuni organismi zooplanctonici presenti nelle zone normalmente buie. Nel lungo periodo, la perturbazione può diventare un fattore di stress per gli organismi e causare un decremento della produzione biologica del plancton.

L'interferenza dovuta all'illuminazione risulta comunque difficilmente quantificabile con parametri definiti. Tuttavia, poiché la zona illuminata avrà un'estensione limitata e circoscritta alle posizioni delle navi e perdurerà per un intervallo non prolungato, gli effetti prodotti sulla flora e fauna marina possono essere considerati trascurabili.

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 58 di 63</p>
--	--	------------------------

## **5.9 ASPETTI SOCIO ECONOMICI E TRAFFICO NAVALE**

### **5.9.1 Interazione con la navigazione marittima**

Nell'area di studio sono già presenti molteplici piattaforme off - shore precedentemente installate, per cui il traffico navale dovrebbe già essere sufficientemente regolamentato. Procedure per la mitigazione delle interferenze saranno valutate in fase di progettazione del programma del survey sismico, attraverso la concertazione di rotte e tempistiche con i soggetti interessati, ricordando comunque che verranno intrapresi contatti, ove non già avvenuti, con le capitanerie di porto, le cooperative di pescatori e gli altri portatori di interesse.

L'impatto sarà comunque trascurabile, reversibile e di durata limitata.

### **5.9.2 Interazione con la pesca**

Le perturbazioni che si riflettono sulle attività di pesca sono legate alla presenza fisica delle navi impegnate nell'acquisizione e possono essere espresse da due parametri: la riduzione di fondi pescabili e la resa di pesca.

L'interferenza tra attività di acquisizione ed attività di pesca, come nel caso oggetto del presente studio, è estremamente ridotta e limitata unicamente ai divieti di navigazione e pesca associate alla presenza dell'area di acquisizione e, pertanto, di durata limitata.

Se la presenza delle navi, l'imposizione di un'area di rispetto e l'aumento del traffico marittimo nella zona causano da una parte una riduzione della superficie utilizzabile per la pesca, dall'altra comportano anche un benefico effetto sull'ambiente marino. Una riduzione temporanea dei fondi pescabili può rappresentare, infatti, più un beneficio per l'ambiente circostante che un danno economico, anche solo per la limitata riduzione della superficie utilizzabile per la pesca a strascico.

## **5.10 PAESAGGIO**

L'interferenza fra le attività del survey sismico ed il paesaggio saranno minime, reversibili e limitate al ristretto tempo di acquisizione dei patch più prossimi alla costa. Considerando che durante tale fase il traffico navale ordinario verrà limitato, si può ragionevolmente affermare che l'impatto sul paesaggio sia trascurabile, sia in considerazione della distanza dalla costa, sia in considerazione del fatto che il numero di natanti presenti nell'area non sarà superiore a quello comunemente presente nel tratto di mare considerato.

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 59 di 63</p>
--	--	------------------------

## 6.CONCLUSIONI

Il progetto di acquisizione sismica Adria 4D ha l'obiettivo principale della caratterizzazione ed il monitoraggio dei giacimenti a gas di Amelia, Porto Corsini, Agostino e Garibaldi nell'area di Porto Corsini nel bacino Nord Adriatico. L'area di studio è già occupata da diverse piattaforme di perforazione installate per l'esecuzione di pregresse attività minerarie. La porzione di mare considerata è inoltre interessata dall'attività di pescherecci e navi mercantili.

Dall'analisi condotte nello Studio di Impatto Ambientale, risulta che all'interno dell'area in esame sono presenti le zone di tutela biologica "Paguro" ed "Area Fuori Ravenna": all'interno di tali aree le attività saranno svolte nel pieno di rispetto delle indicazioni delle ordinanze della capitaneria di porto e dei decreti vigenti a salvaguardia delle Zone di tutela biologica.

L'esame dettagliato delle componenti ambientali, riportato in sintesi nel presente documento ed in maniera esaustiva nello Studio di Impatto Ambientale, fornisce un quadro dell'ambito naturale caratterizzante l'area in esame. Le attività in progetto non sono in contrasto con le caratteristiche naturali del territorio circostante, in virtù delle caratteristiche stesse dell'opera, della temporaneità delle attività e della limitata influenza che i fattori di perturbazione possono indurre.

Infatti, le attività previste non hanno caratteristica di irreversibilità: tutti gli impatti valutati, sulle differenti componenti ambientali, sono reversibili e di breve durata temporale.

Gli impatti più significativi si riferiscono principalmente all'emissione di rumore dovuto alla navigazione ed all'attivazione della sorgente acustica, che potrebbero indurre cambiamenti comportamentali nelle specie animali eventualmente esposte. Come già ampiamente riportato nello Studio di Impatto Ambientale e nel presente documento, le misure di mitigazione proposte, tratte da standard internazionali ampiamente riconosciuti nel campo delle acquisizioni sismiche off - shore, appaiono ampiamente sufficienti per ritenere altamente improbabile l'accadimento di tali cambiamenti comportamentali i quali, comunque, appaiono essere reversibili.

Reversibili e di durata limitata sono risultati anche i potenziali impatti sulle altre matrici ambientali.

Considerando, peraltro, l'assenza di ulteriori recettori sensibili, non sono necessarie ulteriori azioni di mitigazione, oltre a quelle già previste in fase progettuale.

Si ribadisce, infine, che tutte le attività previste saranno condotte da Eni S.p.A. Divisione E&P, sulla base dell'esperienza maturata relativamente alla corretta esecuzione di acquisizioni sismiche, nel massimo rispetto e tutela dell'ambiente e del territorio.

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 60 di 63</p>
--	--	------------------------

## BIBLIOGRAFIA

*Annual Report 2007 - 2008 - Eurogas, novembre 2008.*

*International Energy Outlook 2008 - Energy Information Administration, settembre 2008.*

*Oil Outlook 2008 - OPEC, aprile 2008.*

*L'area di tutela biologica "Paguro" - Ponti M. et alii.*

*Nota tecnica sull'acquisizione sismica a mare Progetto ADRIA 4D – doc. AESI gennaio 2009*

*ADRIA 4D – Progetto di acquisizione sismica ADRIA 3D Studio di Fattibilità – doc. AESI 17/02/2009*

*Cagnolaro L., Notarbartolo di Sciara G., (1992). Research activities and conservation status of cetaceans in Italy. Bollettino del Museo dell'Istituto di Biologia. Genova 56-57:53-85.*

*Evans P., Nice H. (1996). Survey of underwater sound generated by seismic activities impact on cetaceous.*

*Nedwell J. et al., (2003). Measurements of Underwater Noise during piling at the Red Funnel Terminal, Southampton and observations of its effect on caged fish*

*Potter J.R. & Delory E. (1998). Noise sources in the sea and the impact for those who live there, Acoustics and Vibration Asia'98, Singapore.*

*Reboul, M; Meteau, J L Mater (Feb.-Mar. 1985). Sacrificial Aluminum Anodes for Cathodic Protection in Sea Water. Tech. (Paris). Vol. 73, no. 2-3, pp. 101-105.*

*Richardson et al., (1995). Temporary shift in masked hearing thresholds of bottlenose dolphins, Tursiops truncatus, and white whales, Delphinapterus leucas, after exposure to intense tones. The Journal of the Acoustical Society of America - June 2000 - Volume 107, Issue 6, pp. 3496-3508*

*Geoscience Australia (Marzo 2003). Off Shore Acreage Released.*

*Saras SpA (2007). Permesso di Prospezione Nora d 4 E. P -.SA Documento per la Verifica della Sussistenza delle Condizioni di Esclusione (Art. 1 comma 3 del D.P.R. n. 526/94) e successive integrazioni.*

*Casale M., Giovanardi O. (Dicembre 2001). L'alimentazione opportunistica del Tursiope presso le reti a strascico e da posta nell'Adriatico Settentrionale.*

*Zucca P. et al., (Luglio 2003). Interventi medico veterinari su tartarughe marine comuni spiaggiate nel Nord Adriatico.*

*WWF, Fondazione Cetacea et alii, 2006. Spiaggiamenti di tartarughe marine sulle coste italiane, anno 2005.*

*Lanfredi C. et alii, da Ingegneria Ambientale vol. XXXVIII n.4 aprile 2009. Valutazione di Impatto Ambientale delle prospezioni geosismiche sottomarine - Parte I: normativa e linee guida di riferimento.*

*Batimetrie e modelli digitali dei fondali antistanti la Regione Emilia Romagna, Perini L. et alii, 2008;*

*Progetto Daphne, bollettini "Mare in - forma", Arpa Emilia Romagna, gennaio 2008 - marzo 2009;*

*Cinematica Plio - Quaternaria della placca adriatica: vincoli geologici, geofisici e geodetici, Babbucci D. et alii, 2002;*

*Comunità fitoplanctoniche e climatologia nell'Adriatico Settentrionale, Pugnetti A. et alii;*

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 61 di 63</p>
--	--	------------------------

*Rapporto sulle operazioni oceanografiche e geofisiche durante la crociera Anemre06 con N/O Urania, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Scienze Marine, Dipartimento di Geologia Marina, Bologna, agosto 2008;*

*L'area di tutela biologica "Paguro", Ponti M. et alii;*

*Eutrofizzazione delle acque costiere dell'Emilia Romagna, rapporto 2006, Arpa Emilia Romagna, 2007;*

*Studio di Impatto Ambientale per futuro sealine Armida - Garibaldi B, Eni S.p.A. - Divisione E.&P., 2005.*

## **SITOGRAFIA**

<http://www.sviluppoeconomico.gov.it/>

<http://www.ismar.cnr.it/>

<http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/>

<http://www.studiamo.it/dispense/diritto-internazionale-marittimo.html>

<http://www.autorita.energia.it/>

[http://www.regione.emilia-romagna.it/wcm/geologia/canali/cartografia/sito\\_cartografia/web\\_gis\\_costa.htm](http://www.regione.emilia-romagna.it/wcm/geologia/canali/cartografia/sito_cartografia/web_gis_costa.htm)

[www.ogp.org.uk](http://www.ogp.org.uk)

Ministero dell'Ambiente, Valutazione di Impatto Ambientale:

<http://www.dsa.minambiente.it/via/CercaProgettiTipologia.aspx>

<http://www.associazionepaguro.org/index.html>

<http://www.comune.bellaria-igea-marina.rn.it/>

<http://www.regione.emilia-romagna.it/wcm/geologia/canali/costa.htm>

[http://www.arpa.emr.it/cms3/documenti/\\_cerca\\_doc/mare/progetto\\_mare/morfologia\\_e\\_geologia.htm](http://www.arpa.emr.it/cms3/documenti/_cerca_doc/mare/progetto_mare/morfologia_e_geologia.htm)

[http://www.regione.emilia-romagna.it/wcm/geologia/canali/geologia/relazioni\\_scientifiche/conoidi\\_pedemontane.htm](http://www.regione.emilia-romagna.it/wcm/geologia/canali/geologia/relazioni_scientifiche/conoidi_pedemontane.htm)

<http://www.marina.difesa.it/editoria/rivista/gloss/a.asp#territ>

<http://www.icram.org/webchioggia/quaderno/indice1.htm>

<http://www.anserproject.it>

<http://gazzette.comune.jesi.an.it/2005/13/3.htm>

<http://www.arpa.emr.it/daphne/>

[http://www.autorita.energia.it/relaz\\_ann/relaz\\_annuale.htm](http://www.autorita.energia.it/relaz_ann/relaz_annuale.htm)

[http://projects.bo.ismar.cnr.it/CRUISE\\_REPORTS/2006/CADI2006/](http://projects.bo.ismar.cnr.it/CRUISE_REPORTS/2006/CADI2006/)

<http://www.istat.it/agricoltura/datiagri/pesca/elepes.html>

<http://www.guardiacostiera.it/capitanerieonline/ordinanze.cfm?id=35>



**Eni S.p.A.**  
Divisione E&P

**DOC. SICS/188**  
**Sintesi non tecnica**  
**Studio di Impatto Ambientale**  
**Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D**

Pagina 62 di 62

[http://www.faoadriamed.org/html/events-news/geogr\\_subareas.html](http://www.faoadriamed.org/html/events-news/geogr_subareas.html)

<http://www.bo.ismar.cnr.it/>

<http://www.ismar.cnr.it/>

<http://www.iucnredlist.org/>

[http://www.assomineraria.org/news/view.php?news\\_pk=4237](http://www.assomineraria.org/news/view.php?news_pk=4237)

<http://www.icram.org/Acrobat/Libro/Mare%202000/INDICE.htm>

<http://www.mare-net.com/mscardi/work/prisma/index.htm>

Cronologico n. 3632-9



**TRIBUNALE DI MONZA**

**VERBALE DI GIURAMENTO**

L'anno 2009.....e questo giorno 31.....del mese di LUGLIO.....nella Cancelleria del Tribunale di Monza.

Avanti il sottoscritto Cancelliere è personalmente comparso il Sig. **Chiericato Fabio Giuseppe** nato Milano il 29/01/1959 residente in Monza, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Monza e della Brianza Sez. A n° A 488, identificato con documento CT ANO435417 Comune di Monza il quale presenta la relazione che precede e chiede di asseverarla con giuramento. Ammonito ai sensi di legge, il comparente presta il giuramento di rito ripetendo le parole: **"Giuro di avere bene e fedelmente adempiuto all'incarico affidatomi al solo scopo di far conoscere la verità"**.

Detto, confermato e sottoscritto.

Fabio Chiericato

31 LUG. 2009

Il Cancelliere



IL CANCELLIERE CI  
Anna TAGARELLI

Anna Tagarelli

 <p><b>Eni S.p.A.</b> Divisione E&amp;P</p>	<p><b>DOC. SICS/188</b> <b>Sintesi non tecnica</b> <b>Studio di Impatto Ambientale</b> <b>Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D</b></p>	<p>Pagina 63 di 63</p>
--	--	------------------------

## **ALLEGATI**

**Allegato A: Studio di Impatto Ambientale “Sismica 3D OBC Progetto ADRIA 4D” e relativi elaborati cartografici allegati**