

Novembre 2017 |

# ELABORATO DI PROGETTO

Istanza di Permesso di Ricerca di Idrocarburi a Mare  
“d 84F.R.-EL”



Proponente  
Edison S.p.A.

## Sommario

1	INTRODUZIONE .....	3
1.1	Impostazione dell'elaborato di progetto .....	3
1.2	Descrizione del Committente.....	3
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	4
2.1	Inquadramento geografico del progetto .....	4
2.2	Inquadramento geominerario del progetto.....	5
2.3	Programma lavori del permesso di ricerca .....	8
3	DESCRIZIONE DELLE TECNOLOGIE DI RICERCA .....	9
3.1	Indagine geofisica: il metodo sismico .....	9
3.1.1	Metodologia di indagine .....	13
3.1.2	Sorgente di energia .....	15
3.1.3	Apparato di ascolto .....	18
3.1.4	Mezzi Navali utilizzati.....	19
3.1.5	Parametri operativi di progetto .....	22
3.1.6	previsione del tracciato delle linee di acquisizione .....	26
3.1.7	programma e Durata delle attività .....	27
3.1.8	Utilizzo di risorse .....	28
3.1.9	Stima delle emissioni, rifiuti e scarichi.....	28
3.1.9.1	Emissioni in atmosfera .....	29
3.1.10	Prevenzione dei rischi e potenziali incidenti.....	30
3.1.11	Opere di ripristino .....	31

## Indice delle figure

Figura 2.1a:	Area di Progetto ed Area di Istanza di Permesso di Ricerca .....	4
Figura 2.1b:	Localizzazione dell'area in istanza, in blu la linea delle 12 miglia marine dalla costa. ....	5
Figura 2.2a–	Fasi estensionali Mesozoiche (a) e compressionali Cenozoiche (b). Achitettura dell'avampaese adriatico-ionico e ubicazione dell'area in istanza (Fonte: Cazzini et al., 2015).....	6
Figura 2.2b –	Localizzazione dell'area in istanza rispetto ai pozzi di riferimento. ....	7
Tabella 2.3 –	Programma Lavori .....	9
Figura 3.1a:	Tipologie di Ricevitori utilizzati nelle Indagini Geofisiche a Mare (OGP-IAGC, 2011) ...	12
Figura 3.1b:	esempio di stendimento e linea di acquisizione sismica a mare (AAPG) .....	12

Figura 3.1.1a: Indagine Sismica del tipo Towed Streamer (Sito web: <a href="http://www.epa.gov">www.epa.gov</a> ) .....	14
Figura 3.1.1b: Differenze tra i rilievi sismici 2D e 3D (OGP, 2011).....	15
Figura 3.1.2a: Principio di Funzionamento dell'air gun ( <a href="http://woodshole.er.usgs.gov/operations/sfmapping/airgun.htm">http://woodshole.er.usgs.gov/operations/sfmapping/airgun.htm</a> ) .....	16
Figura 3.1.2b: Configurazione Air Gun Array tipo (U.S. Department of the Interior, Minerals Management Service, Gulf of Mexico OCS Region, 2004).....	17
Figura 3.1.2c. Tipico Gun array sul ponte inferiore in attesa di essere posto in acqua (fonte Edison) .....	17
Figura 3.1.3a - Workboat in operazione di recupero di una boa di coda (Edison 2015).....	18
Figura 3.1.3b Cavo sismico avvolto in bobine e con bird durante la fase di stendimento (deployment)(fonte Edison).....	19
Figura 2.4.1a: Navi Sismiche tipo (OGP, 2011) .....	20
Figura 2.4.1b: Nave sismica Polarcus (Edison 2015).....	21
Figura 2.4.1c: Nave sismica OGS Explora (Osservatorio Geofisico Sperimentale, <a href="http://www.ogs.trieste.it">www.ogs.trieste.it</a> ) .....	21
Figura 2.4.1d Support vessel e chase vessel durante operazioni (Edison 2015) .....	22
Tabella 3.1.5a: Valori caratteristici Tipo di Air gun e Streamer .....	22
Tabella 3.1.5b: Caratteristiche tecniche dell'array "Polarcus 3640 in <sup>3</sup> " (RPS Energy – Seismic Source Array Modelling) .....	23
Figura 3.1.5c: Geometria di array selezionata (RPS Energy – Seismic Source Array Modelling) .....	25
Figura 3.1.6a: Tracciato delle linee sismiche di acquisizione all'interno dell'Area di Progetto .....	26
Tabella 3.1.7 – Fasi delle operazioni .....	27
Tabella 3.1.8 – Stima del consumo di carburante dei mezzi impiegati (Edison S.p.A.) .....	28
Tabella 3.1.9.1 – Emissioni previste (Edison S.p.A.).....	30

<b>Redatto</b>	<b>Approvato</b>
Stefano Carbonara	Raffaele Buonaguro

## 1 INTRODUZIONE

Il proposito del presente elaborato è di fornire un quadro sufficientemente esaustivo delle attività proposte indicando i parametri dimensionali e strutturali del progetto.

Il progetto si riferisce all'attività di acquisizione di dati geofisici a mare, all'interno dell'area di istanza di permesso di ricerca denominato "d 84F.R-.EL" localizzato nel mar Ionio settentrionale.

I rilievi geofisici, come quello qui descritto, rappresentano lo strumento fondamentale per l'esplorazione delle caratteristiche geologiche del sottosuolo. L'attività proposta ha carattere temporaneo senza alcuna realizzazione di opere permanenti in mare o a terra. Al termine dell'indagine, tutte le apparecchiature utilizzate saranno recuperate senza lasciare in posto alcun tipo di strumentazione.

### 1.1 IMPOSTAZIONE DELL'ELABORATO DI PROGETTO

Il presente elaborato, relativo all'istanza di permesso di ricerca "d 84F.R-.EL", è stato redatto ai sensi del D.Lgs. del 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e successive modifiche ed integrazioni. L'elaborato descrive nel dettaglio l'attività proposta, le caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e le esigenze di utilizzazione dello specchio d'acqua, prendendo in considerazione anche il tipo e la quantità dei residui e delle emissioni previsti.

### 1.2 DESCRIZIONE DEL COMMITTENTE

Edison S.p.A. è tra le principali società di energia in Italia ed Europa. Opera nell'approvvigionamento, produzione e vendita di elettricità e gas, nei servizi energetici e ambientali e nell'esplorazione e produzione di idrocarburi. Nel settore degli idrocarburi, Edison è presente in Italia e all'estero con attività di esplorazione, produzione e importazione, distribuzione e vendita sia di gas che di greggio. Grazie a una disponibilità di idrocarburi pari a 284,4 MBoe (milioni di barili di olio equivalente) soddisfa il 22,5% della domanda italiana. Edison ha attività consolidate nell'Esplorazione e Produzione di gas naturale e olio greggio attraverso 110 concessioni, permessi e licenze in Italia e all'estero. Le attività di Esplorazione & Produzione di gas e greggio in Italia risalgono alla fine degli anni '50. Attualmente possiede in portafoglio 60 concessioni e permessi in Italia. Nel 2016 ha prodotto 16,1 MBoe (milioni di barili di olio equivalente) tra Italia ed estero. La maggior parte della produzione gas proviene dai giacimenti Daria e Clara Nord nell'offshore Adriatico mentre la produzione di olio deriva principalmente dal campo Vega nel canale di Sicilia e Rospo nel mar Adriatico. Le attività sono gestite dai due distretti di Pescara (area offshore Adriatico e Italia settentrionale) e Siracusa (canale di Sicilia).

## 2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL PROGETTO

L'area oggetto di istanza di permesso di ricerca denominata "d 84F.R-.EL" si localizza nel mar Ionio settentrionale a oltre 14 miglia nautiche da Santa Maria di Leuca e copre un'area complessiva di 729.020 km<sup>2</sup>. All'interno di tale area è definita un'area di indagine geofisica (Area di Progetto) con estensione di circa 300 km<sup>2</sup> all'interno dell'Area di Istanza di Permesso di Ricerca (Figura 2.1). L'Area di Progetto selezionata è ubicata nel settore sud-orientale dell'Area di Istanza di Permesso di Ricerca. La scelta di operare in tale area è stata determinata, come maggiormente dettagliato nello Studio di Impatto Ambientale (SIA), dalla minore sensibilità ambientale dei fondali di tale settore compatibilmente agli interessi minerari specifici.

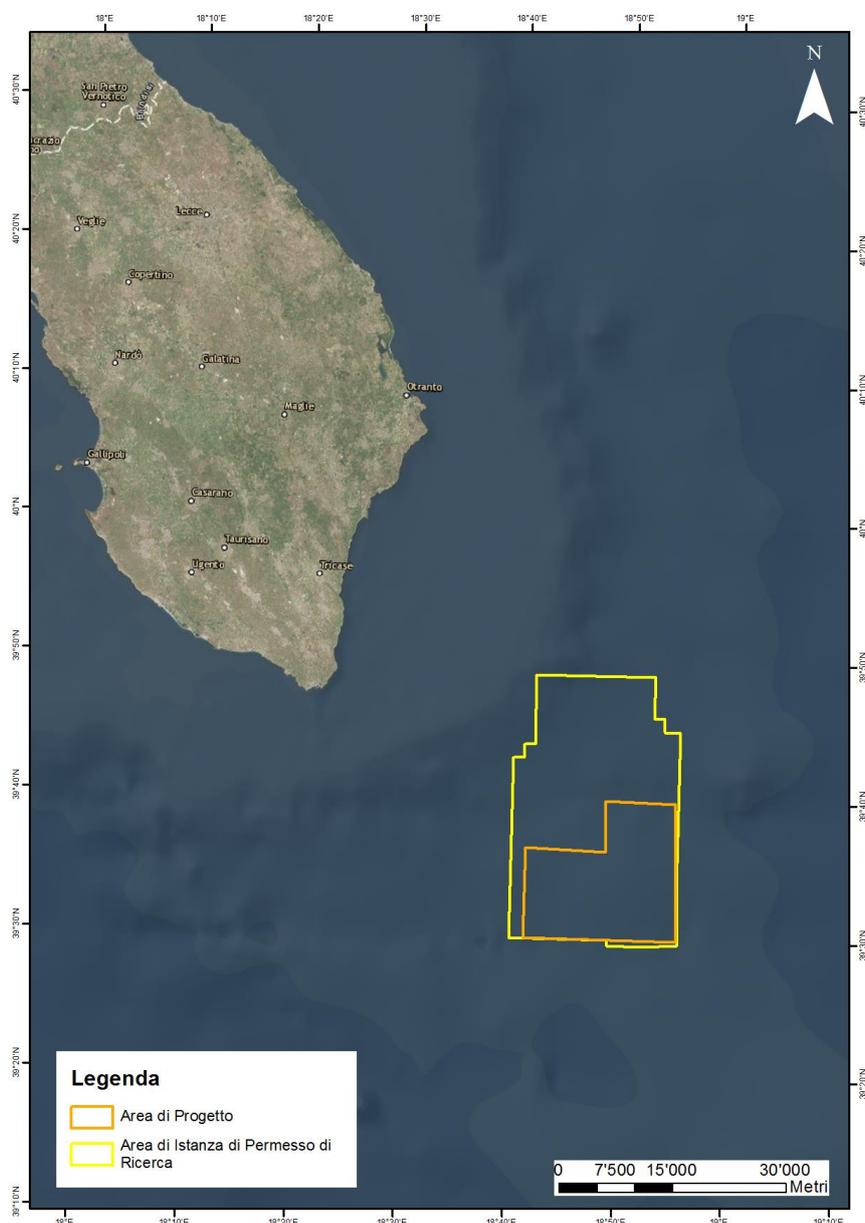


Figura 2.1a: Area di Progetto ed Area di Istanza di Permesso di Ricerca



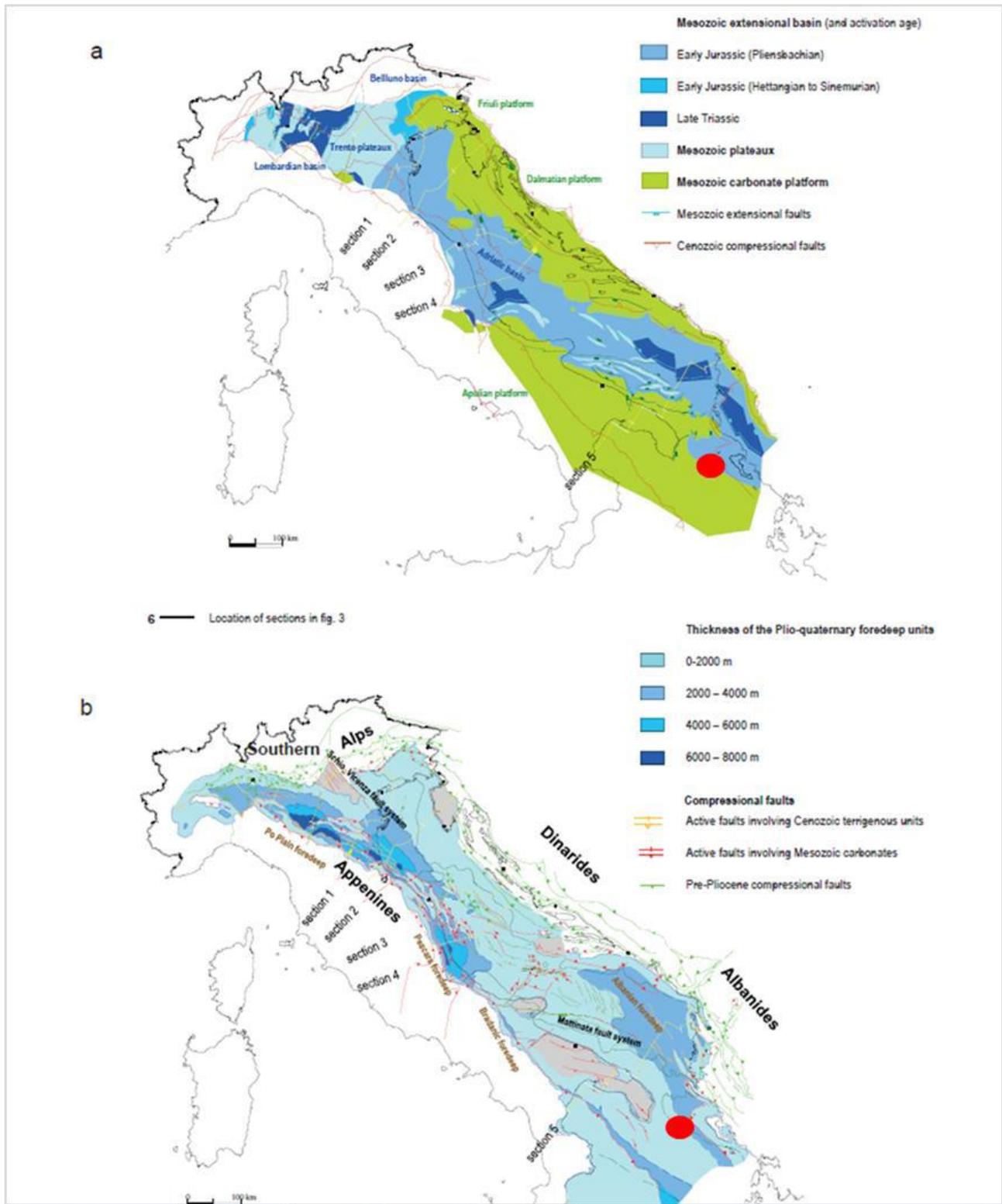


Figura 2.2a– Fasi estensionali Mesozoiche (a) e compressionali Cenozoiche (b). Architettura dell'avampaese adriatico-ionico e ubicazione dell'area in istanza (Fonte: Cazzini et al., 2015)



Figura 2.2b – Localizzazione dell’area in istanza rispetto ai pozzi di riferimento.

L’interpretazione delle linee sismiche disponibili permette di ipotizzare un modello strutturale, al tetto delle possibili unità carbonatiche, simile a quello interpretato nell’offshore abruzzese. Secondo tale modello le facies di scarpata tardo-Mesozoica ed Eocenica (formazioni della Maiolica e della Scaglia) sono deformate in ampie e blande anticlinali, sepolte al di sotto dei depositi clastici Mio-Pliocenici.

L’obiettivo della ricerca nell’area in istanza è l’individuazione di possibili accumuli di olio nelle formazioni della Scaglia, della Maiolica e del Calcarea Massiccio, in trappole di tipo strutturale e stratigrafico-strutturale.

L’area quindi si inserisce nell’ambito di un tema di ricerca abbastanza consolidato, che a livello regionale ha determinato nel tempo l’acquisizione di numerose informazioni sulla natura del sottosuolo tramite l’esecuzione di indagini geofisiche e la perforazione di pozzi esplorativi.

## 2.3 PROGRAMMA LAVORI DEL PERMESSO DI RICERCA

Obiettivo delle attività nell'area è l'acquisizione di dati geofisici moderni e di alta qualità, finalizzati a fornire gli elementi di valutazione dell'assetto geo-strutturale e del potenziale minerario associato.

Questa fase dei lavori prevede l'esecuzione di una campagna di esplorazione, attraverso l'acquisizione di dati sismici a riflessione di tipo 3D, su un'area di circa 300 km<sup>2</sup> di estensione.

Una volta terminata la parte operativa di acquisizione dati, questi saranno oggetto di elaborazione eseguita presso un apposito centro di calcolo non ancora definito. Quindi i dati saranno resi disponibili per la loro successiva interpretazione.

Ai fini di una valutazione compiuta di tutta l'area del permesso, i nuovi dati registrati saranno integrati con analoghi dati acquisiti nel passato da altri operatori nella medesima area (dati pregressi). L'acquisto di questi dati presso i precedenti operatori sarà finalizzato solo una volta che il Permesso di Ricerca sarà conferito, così come indicato nel Programma Lavori depositato al Ministero dello Sviluppo Economico all'atto della presentazione dell'istanza di permesso di ricerca.

Nonostante un quadro interpretativo più chiaro sarà possibile solo dopo l'acquisto e l'interpretazione preliminare dei dati pregressi, l'area di indagine è fin da ora definita, anche per l'esistenza di possibili vincoli ambientali meglio trattati nello 'Studio di Impatto Ambientale (SIA)' depositato con il presente documento all'atto della presentazione dell'istanza di VIA.

Analogamente le specifiche tecniche e i parametri di acquisizione, definiti per caratteristiche essenziali, saranno suscettibili di minori variazioni legate alle soluzioni tecniche disponibili all'atto dell'assegnazione definitiva dei lavori e ai vincoli operativi che potranno determinarsi durante le fasi di pianificazione finale.

Inoltre, il programma esecutivo delle operazioni, che includerà quanto sopra riportato e, per quanto possibile, un calendario delle attività sarà sottoposto alla preventiva autorizzazione dell'Ufficio Nazionale Minerario Idrocarburi e Georisorse (UNMIG) del MiSE.

Di seguito sono indicate le varie fasi dell'intero progetto, come da Programma dei Lavori depositato al MiSE unitamente all'istanza, secondo la sequenza con la quale saranno sviluppate.

Fasi del Programma dei Lavori allegato all'Istanza di Permesso di Ricerca, presentato al MISE			
MACROFASE	FASE	ATTUAZIONE DAL CONFERIMENTO DEL PERMESSO	
1	TUTELA AMBIENTALE		
	1	Studio di impatto ambientale	<i>Ante</i>
	GEOLOGIA		
	2	Studi geologici	<i>Entro 6 mesi</i>
	GEOFISICA		
	3	Acquisizione dei dati geofisici preesistenti	<i>Entro 12 mesi</i>
2	4	Rielaborazione (reprocessing) dei dati acquisiti	<i>Entro 18 mesi</i>
	5	Esecuzione della campagna registrazione dei dati sismici (oggetto della presente procedura di VIA)	<i>Entro 24 mesi</i>
	PERFORAZIONE		
	6	Esecuzione di sondaggio esplorativo	<i>Entro 48 mesi</i>

Tabella 2.3 – Programma Lavori

L'obiettivo dichiarato dei lavori è quello di valutare al meglio la presenza di accumuli di idrocarburi economicamente sfruttabili.

È importante e doveroso precisare che l'eventuale fase di perforazione dovrà essere oggetto di una nuova proposta progettuale da sottoporre a procedura di valutazione di impatto ambientale nonché specifica autorizzazione da parte del Ministero dello Sviluppo Economico.

### 3 DESCRIZIONE DELLE TECNOLOGIE DI RICERCA

#### 3.1 INDAGINE GEOFISICA: IL METODO SISMICO

Le prospezioni geofisiche a riflessione sono metodologie di indagine tipicamente non invasive e oltremodo essenziali per definire le strutture geologiche del sottosuolo in tutto il mondo. Questo tipo di indagine è attualmente la migliore tecnologia a disposizione in mare aperto perché più affidabile, meno impattante per l'ambiente e in grado di determinare con grande dettaglio l'andamento strutturale e stratigrafico di un'intera serie sedimentaria.

I risultati ottenuti e le informazioni strutturali e stratigrafiche da questi derivati possono avere diverse finalità: dall'individuazione di potenziali strutture sepolte quali possibili trappole per le risorse naturali, alla definizione di strutture sismogenetiche in grado di generare terremoti e alla

ricostruzione dell'assetto geomorfologico del fondale marino. Analoghe prospezioni geofisiche basate sugli stessi principi fisici, incluso sonar ed eco-scandaglio, sono utilizzate per altri scopi specifici.

Le prospezioni sismiche possono essere di tipo 2D, 3D, o 4D. In ambito geo-minerario le indagini 2D e 3D sono utilizzate principalmente per l'esplorazione e la caratterizzazione delle risorse non sviluppate. Le 2D sono condotte su vaste aree, lungo transetti distanziati tipicamente da 5 a 50 chilometri e sono in grado di fornire una visione generale della geologia sottomarina. Le indagini 3D sono condotte su aree generalmente più piccole, con linee di navigazione tipicamente spaziate dai 300 ai 700 metri, e restituiscono transetti di indagine distanziati solitamente non oltre 100 metri, fornendo dati sufficienti per costruire un modello 3D del sottosuolo. Le indagini 4D comprendono anche la componente tempo e sono usati durante la fase di produzione, per monitorare le variazioni temporali all'interno del giacimento.

Analogamente ai rilievi in terraferma, la tecnica largamente più usata per la ricerca di idrocarburi in ambiente marino è la tecnica di sismica a riflessione; questa si basa, analogamente a quanto avviene per la propagazione di un suono, sulla generazione e immissione nel sottosuolo di onde elastiche, generate da una sorgente solitamente impulsiva, che si propagano nei corpi rocciosi dando origine ad una serie alternata di compressioni e rarefazioni di entità micrometrica.

Al variare della velocità delle onde così generate, in funzione della densità e della velocità di propagazione nel mezzo, passando da uno strato litologico ad un altro, o in corrispondenza di discontinuità tettoniche, secondo le basilari leggi dell'ottica geometrica, una parte del fronte d'onda incidente viene riflesso verso l'alto, una parte rifratto lungo la superficie di discontinuità e una parte continua a propagarsi verso il basso.

Quando le onde tornano in superficie, esse vengono rilevate mediante sensori (idrofoni nella fattispecie di un rilievo marino) e registrate con apposite apparecchiature. Si procede poi all'elaborazione dei dati così acquisiti e alla loro successiva interpretazione.

Un sistema di acquisizione sismico a riflessione si compone perciò di due apparati fondamentali: sorgente e rilevazione-registrazione.

Diverse sono le fonti energizzanti che possono essere utilizzate: a vapore, ad acqua, a esplosivo, elettrica, ad aria compressa. Tutte sono accomunate dall'invio di un impulso di pressione che genera in acqua una serie di onde acustiche sferiche (fronti d'onda), che si propagano dalla fonte energizzante verso il fondo marino e successivamente nel sottosuolo.

Abbandonato ormai da molti anni l'uso di esplosivo in ambiente marino, le tecnologie normalmente impiegate fanno uso di sorgenti artificiali differenti (ISPRA, 2012):

- ad acqua: *water gun* (frequenza utilizzata 20-1.500 Hz): un "cannone" ad aria compressa espelle ad alta velocità un getto d'acqua che per inerzia crea una cavità che implode e genera un segnale acustico;

- ad aria compressa: *air gun* (frequenza utilizzata 3-1000 Hz): due camere cilindriche chiuse da due pistoni (pistone di innesco e di scoppio) sono rigidamente connesse ad un cilindro provvisto di orifizio assiale che libera in mare, istantaneamente, aria ad una pressione elevata, compresa tra 100 e 200 atmosfere (ad oggi il sistema maggiormente utilizzato);
- a dischi vibranti: *marine vibroseis* (frequenza utilizzata 10-250 Hz). Alcuni dischi metallici vibranti trasferiscono energia azionati secondo una forma d'onda prefissata, senza dar luogo all'effetto bolla (sistema complesso e non ancora pienamente sviluppato);
- elettriche: *sparker* (frequenza utilizzata 50-4.000 Hz), *boomer* (frequenza utilizzata 300-3.000 Hz): un piatto metallico con avvolgimento in rame viene fatto allontanare da una piastra a seguito di un impulso elettrico; l'acqua richiamata fra piatto e piastra genera un segnale acustico ad alta frequenza ma con scarsa penetrazione (adatto per rilievi ad alta definizione).

Nell'ambito del presente progetto è previsto l'utilizzo di una **sorgente ad aria compressa (Air Gun)**, descritta nel dettaglio successivamente.

Come riportato nel Rapporto Tecnico redatto da ISPRA nel 2012 e intitolato "Valutazione e Mitigazione dell'Impatto Acustico dovuto alle Prospezioni Geofisiche nei Mari Italiani", *le prospezioni che utilizzano sorgenti ad aria compressa (air gun), allo stato attuale, risultano le più diffuse nonché quelle maggiormente sostenibili dal punto di vista ambientale.*

I sistemi di rilevazione più comuni nell'ambito delle indagini sismiche in mare si differenziano, tra l'altro, in base alla geometria dei sensori e sono del tipo (OGP-IAGC, 2011):

- *towed streamer geometry* (1), streamer (cavi di lunghezza variabile contenenti sensori per la rilevazione di variazione di pressione) trainati a poppa da un mezzo navale;
- *ocean bottom geometry* (2), cavi in larga misura analoghi ai precedenti ma posati sul fondale marino (OBC). In alternativa i cavi possono essere sostituiti da stazioni di rilevamento autonome senza alcun collegamento reciproco (OBS);
- *buried seafloor array* (3), cavi posizionati pochi metri al di sotto del fondale;
- *vertical seismic profile* (4), cavi ubicati in pozzo. Questo sistema viene riportato solo per completezza di informazione non essendo infatti utilizzabile come alternativa nel presente progetto.

Le figure 3.1a e b illustrano i sistemi di ricezione sopra elencati.

All marine seismic surveys involve a source (S) and some kind of array or receiver sensors (individual receiver packages are indicated by the black dots). '1' illustrates the towed streamer geometry, '2' on ocean bottom geometry, '3' a buried seafloor array (note that multiple parallel receiver cables are subtly displayed), and '4' a VSP (vertical seismic profile) geometry, where the receivers are positioned in a well.

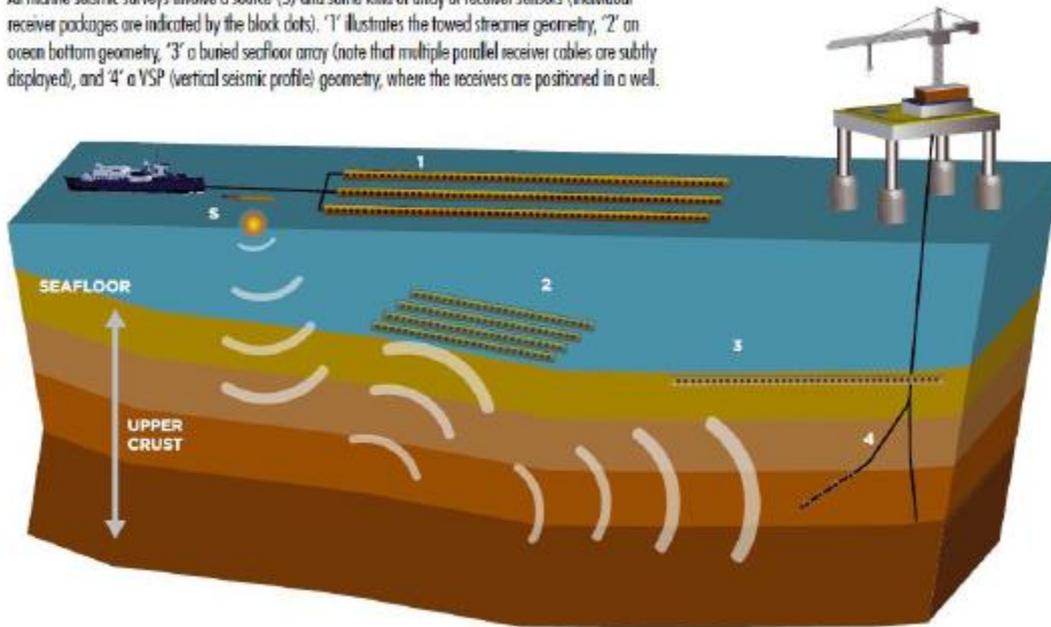


Figura 3.1a: Tipologie di Ricevitori utilizzati nelle Indagini Geofisiche a Mare (OGP-IAGC, 2011)



Figura 3.1b: esempio di stendimento e linea di acquisizione sismica a mare (AAPG)

Per quanto sopra descritto la lista dei parametri di acquisizione da definire in fase progettuale comprende:

- lunghezza della registrazione = tempo di ascolto del sismografo, sufficiente ad esaurire la ricezione di ogni informazione di interesse;
- passo di campionamento = tempo di acquisizione di un singolo valore la cui sequenza costituisce la forma d'onda; non deve essere superiore alla metà del periodo della più alta frequenza del segnale di interesse;
- distanza fra sorgente e ricevitore più lontano = determina la profondità esplorata per la quale è ancora possibile una buona analisi delle velocità;
- distanza fra sorgente e ricevitore più vicino = non deve essere troppo grande in modo da consentire una buona valutazione degli spessori e delle velocità dei primi strati del fondo marino;
- distanza tra i ricevitori = dipende dai parametri precedenti e dal numero di canali disponibili sul sismografo. Quanto più breve è, tanto maggiore è la risoluzione superficiale. La simultaneità di una buona risoluzione superficiale e di una buona penetrazione in profondità, è proporzionale al numero di canali disponibile;
- filtri analogici = la miglior scelta dei filtri consente l'eliminazione dei rumori e il miglior sfruttamento della dinamica del sismografo. In particolare, questo vale per la scelta del filtro passa alto.

Nelle fasi successive all'acquisizione rientrano tutte le procedure atte a migliorare il rapporto segnale/rumore e a perfezionare l'immagine sismica proveniente dalla porzione di sottosuolo indagato. Senza entrare nello specifico di tutte le operazioni (*edit, stacking, filtraggi, migrazioni, deconvoluzioni, correzioni statiche e dinamiche, etc.*) esse vengono comunemente raggruppate sotto il nome di *processing*.

---

### 3.1.1 METODOLOGIA DI INDAGINE

La metodologia di indagine prevista dal progetto è del tipo *towed streamer*, ossia basata sull'impiego di un mezzo navale, opportunamente attrezzato, che traina a poppa sia il sistema di emissione (sorgente) che il sistema di rilevamento (ricevitore). Tale metodologia, pertanto, è caratterizzata dalla presenza di:

- un sistema di emissione costituito da un insieme di generatori o sorgenti di impulsi sismici (*air gun*);
- un sistema di rilevamento costituito da cavi galleggianti (*streamer*) contenenti al loro interno i sensori o idrofoni per la ricezione dell'onda riflessa;
- la nave per il traino delle apparecchiature, a bordo della quale sono ubicati i sistemi di controllo delle apparecchiature e di acquisizione ed elaborazione dei dati.

Lo schema grafico seguente illustra la metodologia di indagine prevista per il progetto in esame.

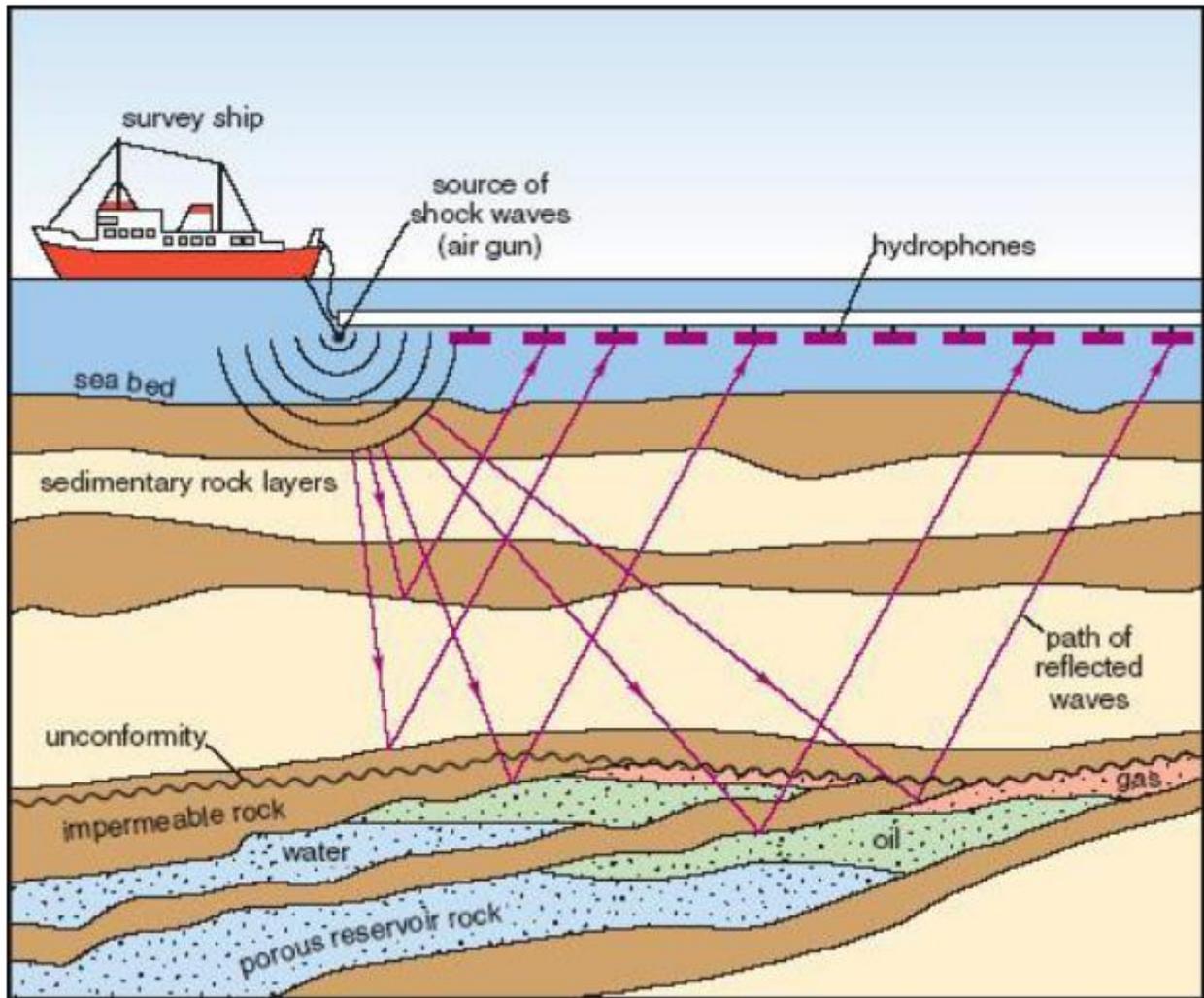


Figura 3.1.1a: Indagine Sismica del tipo Towed Streamer (Sito web: [www.epa.gov](http://www.epa.gov))

Come stabilito nel programma di acquisizione, di seguito descritto, le indagini in Progetto saranno del tipo 3D. Le indagini 3D sono condotte seguendo linee di registrazione che, grazie al dispositivo di ricezione comprendente più cavi paralleli (streamers), determinano la completa copertura di una superficie, senza soluzione di continuità.

Per l'esecuzione di tali indagini, si impiegano un numero di elementi di registrazione, variabili in dimensione e posizione in base al target individuato. L'indagine 3D fornisce una rappresentazione tridimensionale dei risultati.

La copertura dell'area di prospezione avviene per 'strisciate' successive la cui distanza relativa è determinata dalla separazione di progetto tra i cavi (streamers) e tra le sorgenti (source). Tra due strisciate successive, la nave compie una virata che la porta a navigare alternativamente in direzione opposta. Durante le virate (turning) l'energizzazione viene sospesa.

La Figura seguente mostra le differenti geometrie dei rilievi sismici 2D e 3D.

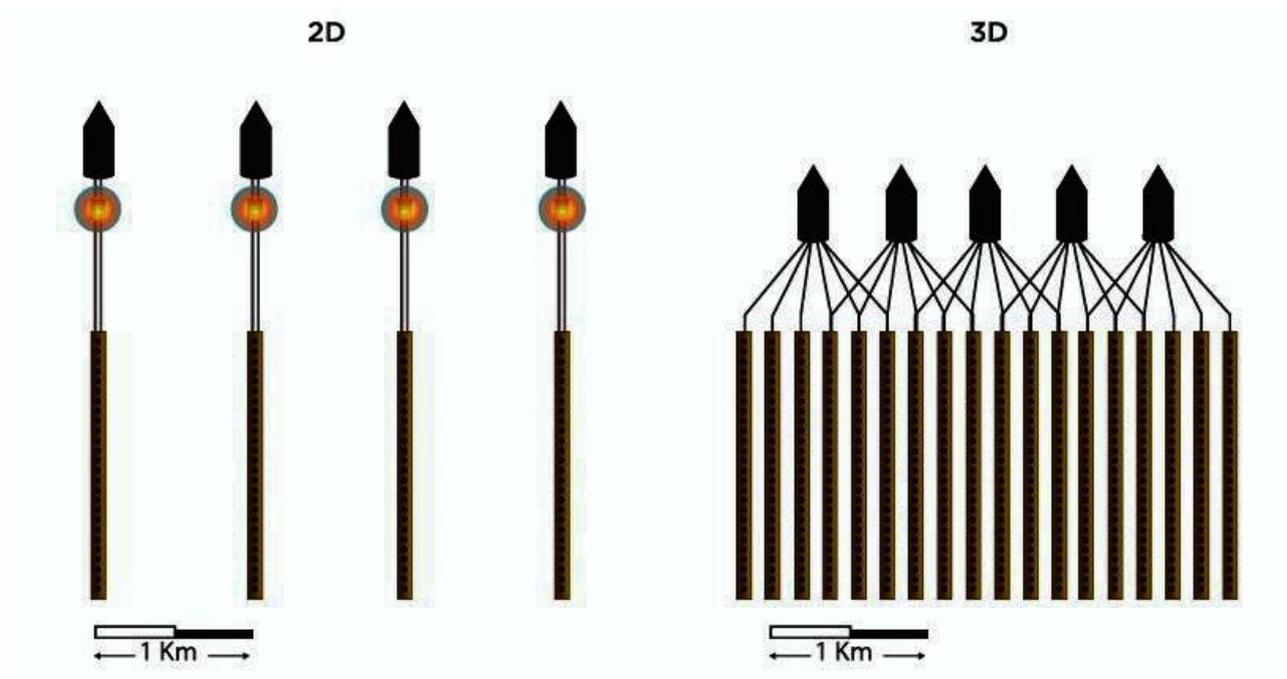


Figura 3.1.1b: Differenze tra i rilievi sismici 2D e 3D (OGP, 2011)

### 3.1.2 SORGENTE DI ENERGIA

La sorgente di energia proposta è costituita da un dispositivo ad aria compressa (*air gun*) che una volta azionato genera un'onda elastica che si propaga subendo un'attenuazione progressiva. L'*air gun* è oggi la sorgente di energia di gran lunga più utilizzata nel campo dei rilievi sismici a mare e consente di generare energia di moderata entità in maniera da tutelare le condizioni dell'ambiente marino interessato dall'intervento.

L'*air gun* è un'apparecchiatura, generalmente di forma cilindrica, composta da due camere, una superiore di caricamento ed una inferiore di scarico, sigillate da un doppio pistone cavo che scorre su un unico albero. L'aria compressa è fornita dai compressori ubicati sul mezzo navale alla pressione di circa 2000 psi (circa 136 atm) direttamente nella camera superiore, mentre la camera inferiore viene riempita tramite la cavità presente all'interno del pistone che mette in comunicazione le due camere. Alla fine della fase di caricamento, raggiunta la pressione desiderata, scelta in base agli obiettivi specifici e alla minimizzazione impatti ambientali, una valvola a solenoide, attivata elettronicamente, solleva il pistone permettendo la fuoriuscita quasi istantanea dell'aria compressa nell'acqua, attraverso i fori posti nella camera inferiore.

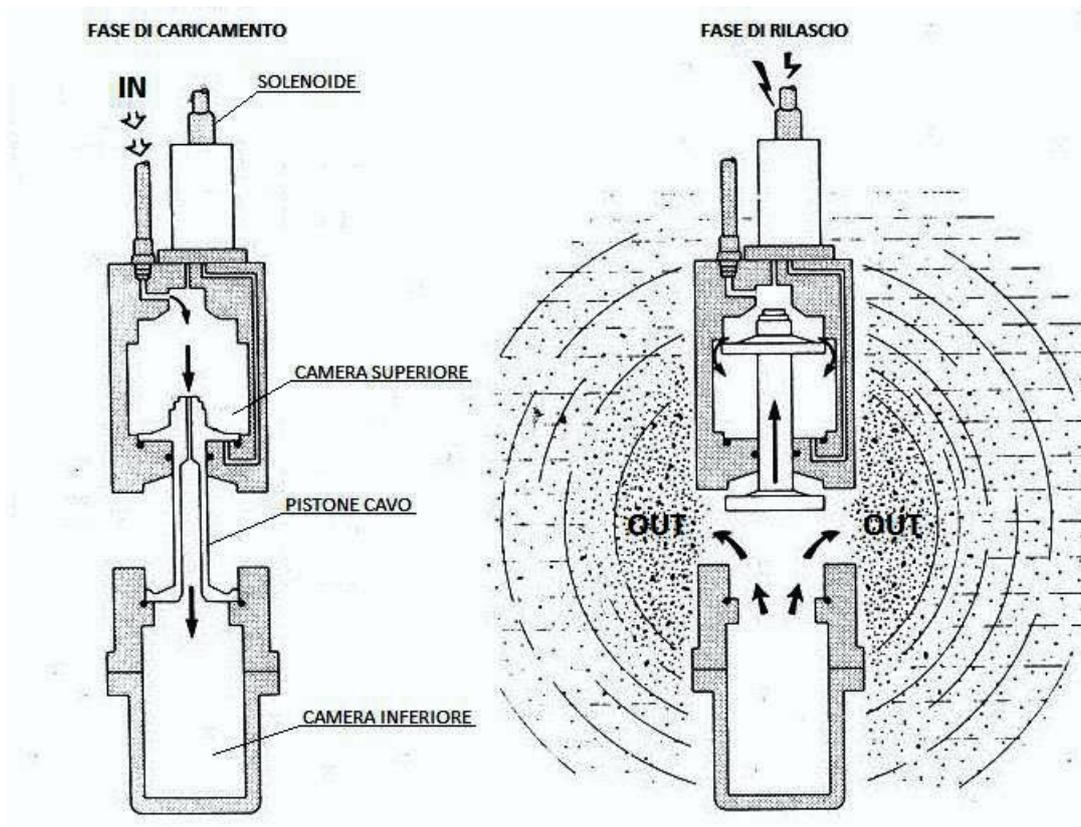


Figura 3.1.2a: Principio di Funzionamento dell'*air gun* (<http://woodshole.er.usgs.gov/operations/sfmapping/airgun.htm>)

È possibile utilizzare singoli *air-gun* oppure sistemi di più *air-gun* denominati *array*. Fonti singole sono utilizzate esclusivamente per indagini in acque superficiali con obiettivi poco profondi, mentre in acque profonde si richiedono *array* composti dalla combinazione diversi *air-gun* posizionati seguendo una geometria prestabilita. Progettando opportunamente la geometria del sistema delle sorgenti è, infatti, possibile direzionare l'onda verso l'obiettivo prescelto e contemporaneamente attenuare gli effetti di eventuali onde secondarie, evitando interferenze reciproche tra le varie sorgenti nonché la propagazione dell'energia in direzione diversa da quella verticale. Le onde che vengono generate hanno un rapido decadimento spaziale, l'energia infatti tende a diminuire con il quadrato della distanza percorsa. Gli impulsi prodotti dagli *air-gun* sono a larga banda larga, con la maggior parte dell'energia concentrata nella gamma di frequenze tra 6-200 Hertz, e livelli inferiori nell'intervallo 200-1000 Hz.

Il volume operativo di un *air gun* è in genere misurato in pollici cubici ( $\text{in}^3$ ) ed è tipicamente compreso tra 20 e 800  $\text{in}^3$  (circa 330-13.000  $\text{cm}^3$  oppure circa 0,3-13 litri). Il volume totale di un *array* è quindi costituito dalla somma degli *air gun* di cui è composto ed è di norma compreso tra 2.000 e 9.000  $\text{in}^3$  (0,03-0,15  $\text{m}^3$  oppure circa 32-150 litri). L'energia totale richiesta, in termini di volume totale, dipende dalla tipologia di indagine e dall'obiettivo della ricerca ed è calcolato in maniera tale da fornire energia sufficiente per raggiungere l'obiettivo geologico.

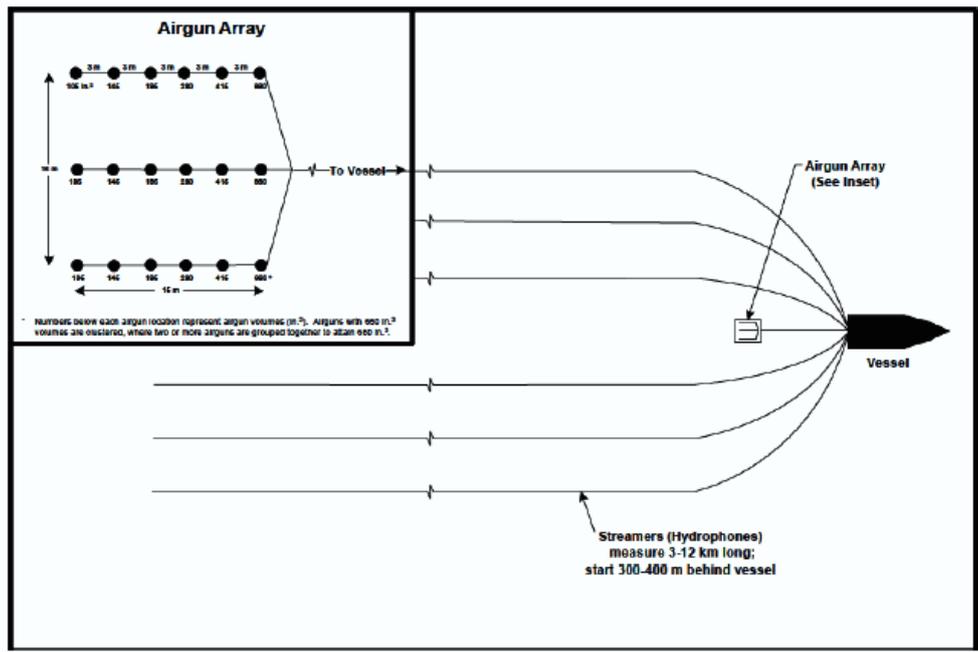


Figura 3.1.2b: Configurazione Air Gun Array tipo (U.S. Department of the Interior, Minerals Management Service, Gulf of Mexico OCS Region, 2004)



Figura 3.1.2c. Tipico Gun array sul ponte inferiore in attesa di essere posto in acqua (fonte Edison)

---

### 3.1.3 APPARATO DI ASCOLTO

L'elemento fondamentale del sistema di ricezione delle onde generate dagli *air gun* e riflesse dalle strutture geologiche del sottosuolo è il cosiddetto cavo sismico o *streamer*. Esso consiste in un tubo solido in neoprene, dal diametro di 5 – 8 cm, contenente al suo interno una serie di ricevitori (idrofoni) e i circuiti elettrici di collegamento.

Gli idrofoni sono gli elementi ricevitori delle onde elastiche riflesse dal sottosuolo e consistono in trasduttori piezoelettrici solitamente assemblati in gruppi di 10 – 20 unità, opportunamente distanziate tra loro. Essi hanno il compito di trasformare il segnale ricevuto (onda elastica riflessa) in un impulso elettrico, generando una differenza di potenziale proporzionale alla pressione istantanea dell'acqua, a sua volta, proporzionale alla velocità di spostamento delle particelle d'acqua messe in moto dall'onda.

Lo *streamer*, grazie all'impiego di unità di controllo della profondità (*birds*), è mantenuto in costante galleggiamento, ad una profondità variabile a seconda della tipologia di indagine che si intende effettuare (da 5 a 15 m), e allineato secondo la direzione di rilevamento prestabilita.

I cavi sismici hanno lunghezze variabili, dell'ordine del km (fino a 12 km), secondo la geometria di indagine ed è composto da più sezioni giuntate tra loro che permettono, in caso di guasto, una rapida sostituzione dell'elemento danneggiato con l'utilizzo di piccole imbarcazioni di lavoro a corredo della nave sismica principale (*workboat*).



Figura 3.1.3a - Workboat in operazione di recupero di una boa di coda (Edison 2015)

Nel presente Progetto si prevede l'impiego di cavi sismici della lunghezza di 8 km.



Figura 3.1.3b Cavo sismico avvolto in bobine e con bird durante la fase di stendimento (deployment)(fonte Edison)

Lo *streamer* è collegato all'imbarcazione per mezzo di un cavo di traino costituito da un unico tronco in acciaio al quale sono avvolti i conduttori che collegano gli idrofoni al sistema di registrazione ubicato a bordo. La parte sommersa del cavo di traino è provvista di carenatura al fine di ridurre le vibrazioni causate dal suo trascinarsi nell'acqua.

La parte terminale dello *streamer* è collegata ad una boa di coda (*tail buoy*) dotata di un segnalatore di posizione (GPS). Questo, in associazione con rilevatori di posizione distribuiti lungo il cavo (*bird*), permette di monitorare l'allineamento del cavo sismico rispetto alla rotta della nave e quindi assicurare che la registrazione avvenga lungo le traiettorie prestabilite. Le boe di coda sono inoltre dotate di luce autonoma per renderle sempre visibili in qualsiasi condizione.

---

### 3.1.4 MEZZI NAVALI UTILIZZATI

Per lo svolgimento delle indagini in Progetto è previsto l'impiego di un'imbarcazione progettata e attrezzata sia per il traino delle sorgenti di energia (*air gun*) e dei cavi di registrazione (*streamer*) che per il trasporto a bordo delle apparecchiature a supporto delle attività di acquisizione sismica, quali:

- gli impianti compressori necessari per l'attivazione delle sorgenti;
- i sistemi di elaborazione dei segnali sismici provenienti dai cavi di registrazione;
- il sistema di controllo per la gestione dell'apparecchiatura necessaria per le indagini;
- la strumentazione per il posizionamento in continuo dell'imbarcazione.

I mezzi navali generalmente impiegati per questo genere di operazioni sono chiamate Navi Sismiche e sono caratterizzate dalla presenza di:

- una cabina di controllo (*instrument room*), solitamente ubicata al centro del mezzo navale, che ospita tutta la strumentazione necessaria per la registrazione, il controllo e l'elaborazione dei dati sismici, il controllo del sistema di ricezione e l'attivazione dei

compressori. La cabina, inoltre, ospita tutte le apparecchiature del sistema di navigazione necessarie per monitorare, istante per istante, l'esatto posizionamento dell'imbarcazione e l'allineamento dei cavi sismici rispetto alle rotte prestabilite;

- un ponte di poppa (*back deck*), su cui sono ubicate le bobine di avvolgimento dei cavi sismici, e comprendente un'area per lo stoccaggio, la preparazione, la manutenzione e la riparazione della strumentazione da impiegare. Le funzioni del back deck possono variare in base alla forma architettonica dell'imbarcazione;
- una cabina di compressione (*compressor room*), solitamente ubicata in prossimità del back deck, contenente i motori di compressione che forniscono aria ad alta pressione per il funzionamento degli *air gun*.

A bordo del mezzo navale sono, inoltre, presenti gli alloggi per l'equipaggio, la strumentazione di bordo ed eventualmente una zona dedicata a decollo/atterraggio di elicotteri (*helideck*), utilizzabili per trasporto personale, materiale o per eventuali emergenze.

Le Navi Sismiche presentano, in termini assolutamente generali, le seguenti caratteristiche:

- lunghezza: 70 – 100 m;
- larghezza: 12 – 15 m;
- pescaggio: 4 – 6 m;
- stazza lorda: 2,000 – 3,000 GRT;
- velocità: 3 – 14 nodi;
- autonomia operativa: 1 – 2 mesi;
- motori: diesel – elettrici;
- potenza motori: 300 kW;
- consumo di carburante: 40m<sup>3</sup>/giorno;
- personale a bordo: 50 unità.

Nelle Figure seguenti sono illustrate navi sismiche normalmente impiegate in tale tipo di indagini.



Figura 2.4.1a: Navi Sismiche tipo (OGP, 2011)



Figura 2.4.1b: Nave sismica Polarcus (Edison 2015)



Figura 2.4.1c: Nave sismica OGS Explora (Osservatorio Geofisico Sperimentale, [www.ogs.trieste.it](http://www.ogs.trieste.it))

Per quanto riguarda gli aspetti operativi, i mezzi navali impiegati per l'esecuzione di indagini geofisiche, nell'ambito delle attività di ricerca di idrocarburi offshore, sono progettati per assicurare un'autonomia operativa fino a 30 – 40 giorni. Essi, inoltre, essendo dotati di propulsori a bassa rumorosità, assicurano una navigazione costante e a bassa velocità (4 – 7 nodi) al fine di non inficiare l'attività di registrazione.

Tuttavia, data la bassa manovrabilità causata dal traino dei cavi sismici, i mezzi navali impiegati per le indagini sismiche sono in genere affiancati da uno o più mezzi navali a supporto delle operazioni

(*Support vessel e chase vessels*). Questi sono di dimensioni minori rispetto alla nave sismica e provvedono al controllo delle operazioni, al trasporto da e per il porto di riferimento di attrezzature e personale, al trasferimento di approvvigionamenti e dei rifiuti prodotti a bordo. Il monitoraggio dell'area indagata per garantire la sicurezza della navigazione e per segnalare la presenza di eventuali natanti estranei alle operazioni o di mammiferi marini rientrano nelle normali mansioni ad esse ascritte.



Figura 2.4.1d Support vessel e chase vessel durante operazioni (Edison 2015)

### 3.1.5 PARAMETRI OPERATIVI DI PROGETTO

Le caratteristiche tecniche e la disposizione geometrica delle apparecchiature (*air gun* e *streamer*) sono funzione della profondità del mare e della finalità di indagine. Come già anticipato la parametrizzazione del rilievo potrà subire in fase operativa alcune modifiche non sostanziali, dettate dalle caratteristiche tecniche specifiche dei mezzi navali reperibili al momento dell'esecuzione dei lavori e dalle eventuali esigenze operative che si dovessero manifestare.

Nel seguito si riportano i valori caratteristici delle apparecchiature che sono state pianificate e che si intendono utilizzare a compimento del programma.

Tabella 3.1.5a: Valori caratteristici Tipo di *Air gun* e *Streamer*

Tipologia	<i>Air gun</i>
No. <i>Air Gun</i>	33 (+ 3 spare)
No. Sub-Array	3
Volume Totale	59 litri (3640 in <sup>3</sup> )
Pressione di Esercizio	2,000 psi
Gamma di frequenza	5-300 Hz
Lunghezza Sub-Array	14 m
Larghezza Sub-Array	14,6 m
Distanza tra Sub-Array	2,8 m
Profondità Array	7 m

Tipologia	Air gun
<b>Caratteristiche Streamer Tipo</b>	
Tipologia	Valore
No.	10
Lunghezza	8000 m
Profondità	circa 18 m
Interasse	100 m

Ci si riserva di fornire le specifiche tecniche definitive una volta individuati e definiti i rapporti con le ditte appaltatrici di riferimento ed effettuata la scelta della nave sismica da utilizzare.

Come richiesto dalla Procedura di Scoping (Parere n 2199 del 14/10/2016), utilizzando i risultati della modellazione del segnale acustico è stata selezionata la configurazione di *array* “meno impattante”. I risultati della modellazione acustica sono riportati per intero nel documento “*Seismic Source Array Modelling*”, elaborato da RPSe allegato al SIA. Qui di seguito è disponibile una sintesi dei risultati e delle considerazioni più significative.

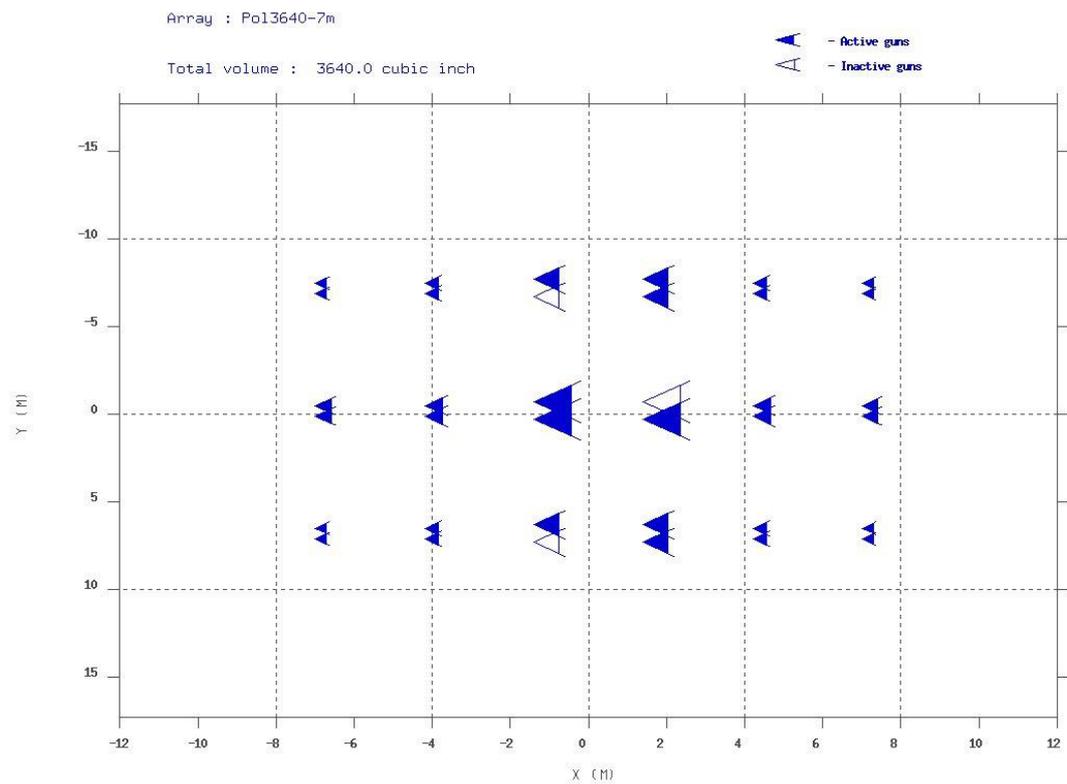
Sulla base della modellazione il Proponente ha optato per l’utilizzo dell’*array* di *air gun* “*Polarcus 3640 in<sup>3</sup>*”. Il numero 3640 in<sup>3</sup> indica il volume operativo totale, che corrisponde a circa 60 litri, suddiviso in 33 *air gun* attivi e 3 di riserva. In accordo alle linee guida JNCC e ACCOBAMS e sulla base delle elaborazioni del modello (*Seismic Source Array Modelling*), la geometria di *array* selezionata rappresenta il minimo volume di sorgente in grado di perseguire gli obiettivi del Progetto. Secondo i parametri di progetto, **gli *air gun* saranno posizionati a circa 7 m di profondità, mentre gli *streamer* saranno trainati a una profondità variabile tra gli 8 m e i 15 m.** L’apparecchiatura di registrazione avrà una lunghezza di circa 8 km.

In Figura 3.5.1c è rappresentata la geometria selezionata per l’*array*. Poiché la direzionalità rappresenta un fattore primario per la qualità dei dati, è stato prescelto di utilizzare un minimo di tre stringhe per ogni *array* che assicurano una propagazione dell’energia verso il basso riducendo nel contempo le emissioni orizzontali possibile fonte di disturbo per l’ambiente marino. I simboli blu rappresentano gli *air gun* attivi, mentre quelli bianchi gli *air gun* di riserva; la grandezza dei simboli è invece correlata al volume operativo del singolo apparecchio.

**Tabella 3.1.5b: Caratteristiche tecniche dell’*array* “*Polarcus 3640 in<sup>3</sup>*” (RPS Energy – *Seismic Source Array Modelling*)**

Gun #	Tipo di <i>air gun</i>	X (m)	Y (m)	Z (m)	Volume (in <sup>3</sup> )	Pressione (psi)
1	BOLT 1900LLXT	7,00	7,10	7,00	45	2000
2	BOLT 1900LLXT	7,00	6,50	7,00	45	2000
3	BOLT 1900LLXT	4,20	7,10	7,00	70	2000
4	BOLT 1900LLXT	4,20	6,50	7,00	70	2000
5	BOLT 1500LL	1,40	7,30	7,00	175	2000
6	BOLT 1500LL	1,40	6,30	7,00	175	2000
7	BOLT 1500LL	-1,40	7,30	7,00	175	<i>Air gun</i> di riserva
8	BOLT 1500LL	-1,40	6,30	7,00	175	2000
9	BOLT 1900LLXT	-4,20	7,10	7,00	70	2000
10	BOLT 1900LLXT	-4,20	6,50	7,00	70	2000

Gun #	Tipo di air gun	X (m)	Y (m)	Z (m)	Volume (in <sup>3</sup> )	Pressione (psi)
11	BOLT 1900LLXT	-7,00	7,10	7,00	45	2000
12	BOLT 1900LLXT	-7,00	6,50	7,00	45	2000
13	BOLT 1900LLXT	7,00	0,10	7,00	90	2000
14	BOLT 1900LLXT	7,00	-0,50	7,00	90	2000
15	BOLT 1900LLXT	4,20	0,10	7,00	110	2000
16	BOLT 1900LLXT	4,20	-0,50	7,00	110	2000
17	BOLT 1500LL	1,40	0,30	7,00	290	2000
18	BOLT 1500LL	1,40	-0,70	7,00	290	<i>Air gun di riserva</i>
19	BOLT 1500LL	-1,40	0,30	7,00	290	2000
20	BOLT 1500LL	-1,40	-0,70	7,00	290	2000
21	BOLT 1900LLXT	-4,20	0,10	7,00	110	2000
22	BOLT 1900LLXT	-4,20	-0,50	7,00	110	2000
23	BOLT 1900LLXT	-7,00	0,10	7,00	90	2000
24	BOLT 1900LLXT	-7,00	-0,50	7,00	90	2000
25	BOLT 1900LLXT	7,00	-6,90	7,00	45	2000
26	BOLT 1900LLXT	7,00	-7,50	7,00	45	2000
27	BOLT 1900LLXT	4,20	-6,90	7,00	70	2000
28	BOLT 1900LLXT	4,20	-7,50	7,00	70	2000
29	BOLT 1500LL	1,40	-6,70	7,00	175	2000
30	BOLT 1500LL	1,40	-7,70	7,00	175	2000
31	BOLT 1500LL	-1,40	-6,70	7,00	175	<i>Air gun di riserva</i>
32	BOLT 1500LL	-1,40	-7,70	7,00	175	2000
33	BOLT 1900LLXT	-4,20	-6,90	7,00	70	2000
34	BOLT 1900LLXT	-4,20	-7,50	7,00	70	2000
35	BOLT 1900LLXT	-7,00	-6,90	7,00	45	2000
36	BOLT 1900LLXT	-7,00	-7,50	7,00	45	2000



**Figura 3.1.5c: Geometria di array selezionata (RPS Energy - Seismic Source Array Modelling)**

### 3.1.6 PREVISIONE DEL TRACCIATO DELLE LINEE DI ACQUISIZIONE

Il tracciato delle linee sismiche di acquisizione all'interno dell'Area di Progetto prescelta è rappresentato graficamente nella figura seguente. La direzione di navigazione preventivata è N-S con distanza tra le linee di navigazione pari a 500 m. La navigazione dovrà tenere conto di un *buffer*, sia a Nord che a Sud, di almeno 8,5 km rispetto all'area di indagine in ragione di un raggio di curvatura calcolato di 4500m, per permettere la virata della nave sismica secondo quanto descritto nel paragrafo 3.1.1. Tale *buffer* è rappresentato graficamente in figura in colore viola.

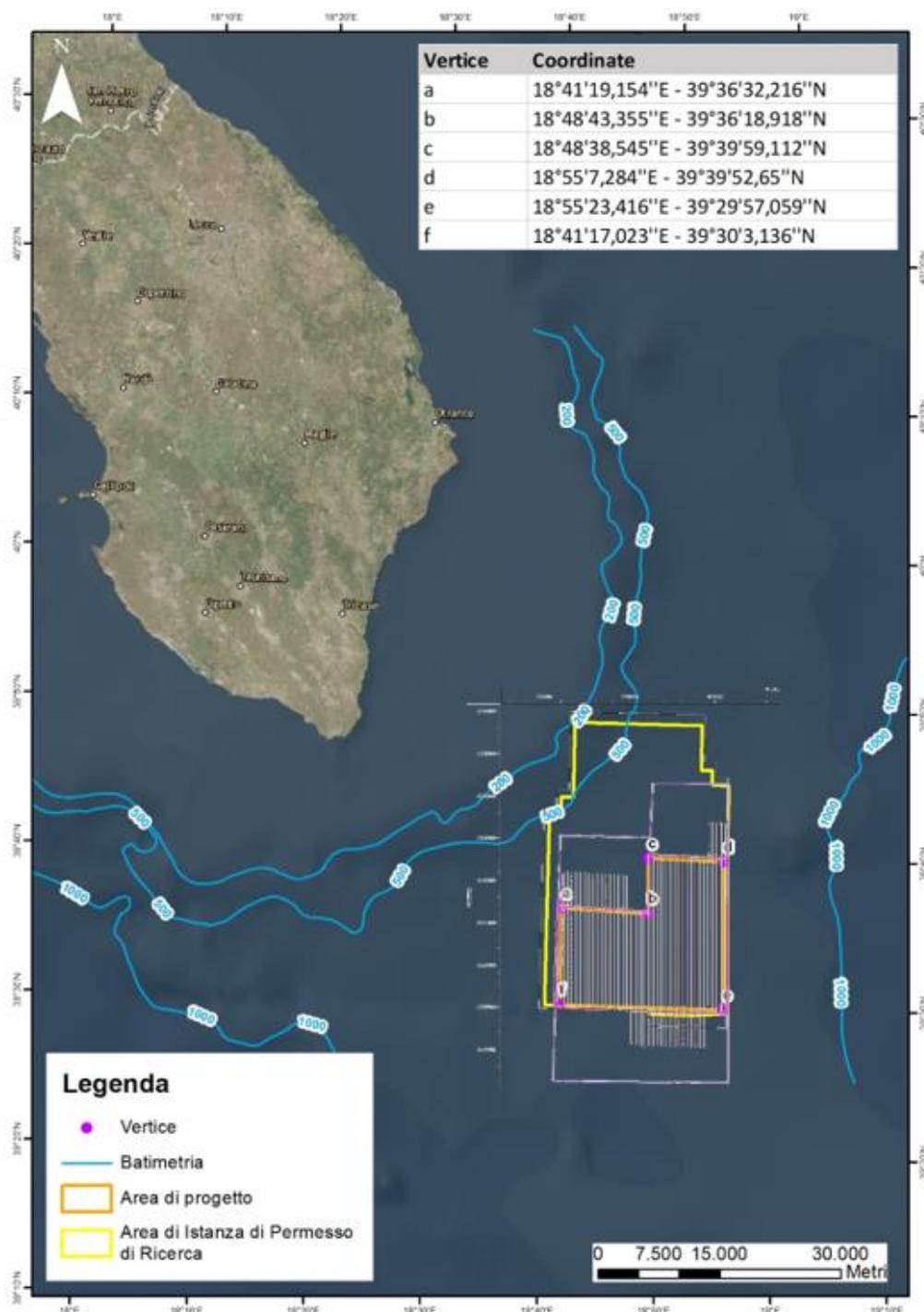


Figura 3.1.6a: Tracciato delle linee sismiche di acquisizione all'interno dell'Area di Progetto (WGS84 Datum)

Il progetto prevede l'acquisizione lungo 40 linee parallele, per una lunghezza totale di circa 764km di navigazione e una lunghezza media di circa 19km ciascuna. Data la velocità di crociera stimabile in circa 4.5 nodi, la durata dell'acquisizione media di una linea sarà di poco superiore alle 2 ore. Seguirà una virata (turning) con durata di circa 2.5 ore, durante la quale ogni operazione di energizzazione verrà sospesa per riprendere solo all'inizio della successiva linea di acquisizione che avverrà con medesimo azimut ma direzione opposta alla precedente.

L'alternanza tra navigazione rettilinea lungo le linee di acquisizione e successiva virata continuerà fino alla completa copertura dell'area di prospezione.

### 3.1.7 PROGRAMMA E DURATA DELLE ATTIVITÀ

Il Progetto proposto riguarda l'esecuzione di indagini geofisiche con la tecnica a riflessione volto all'acquisizione di dati circa la natura del sottosuolo e alla verifica della presenza di strutture formazionali idonee all'accumulo di idrocarburi.

Il Progetto può essere suddiviso nelle seguenti fasi:

- FASE 1: arrivo dei mezzi navali nell'area oggetto di indagine;
- FASE 2: preparazione a bordo e stendimento a mare delle apparecchiature e dell'equipaggiamento di supporto da impiegare;
- FASE 3: energizzazione ed esecuzione delle registrazioni nelle modalità previste;
- FASE 4: recupero delle apparecchiature e dell'equipaggiamento impiegati per l'esecuzione dell'indagine;
- FASE 5: abbandono dell'area indagata.

Si prevede che, in condizioni meteo-marine stabili e quindi senza periodi di fermo operazioni (*stand-by*), la campagna di indagine geofisica potrà avere una durata indicativa compresa fra 15 e 25 giorni, comprensivi di fasi di energizzazione e non. Le attività di navigazione saranno svolte in modalità 24/24 ore.

Nella tabella seguente si riportano le tempistiche relative alle singole fasi del Progetto.

Fase	Descrizione	Durata (giorni)
FASE 1	Arrivo dei mezzi navali	1
FASE 2	Preparazione e stendimento delle apparecchiature	4
FASE 3	Energizzazione e registrazione dati	16
FASE 4	Recupero delle apparecchiature	2
FASE 5	Abbandono dell'area	1
	<b>TOTALE</b>	24

Tabella 3.1.7 – Fasi delle operazioni

### 3.1.8 UTILIZZO DI RISORSE

Le attività di acquisizione verranno supportate dall'utilizzo di Gasolio marino (MGO o HFO) per il funzionamento della nave sismica e delle navi di supporto. Oltre al funzionamento dei motori il carburante servirà anche per il motogeneratore del compressore previsto per la produzione di aria compressa per gli *air-gun*. Sulla base di esperienze analoghe e senza disporre dell'effettiva tipologia e numero di imbarcazioni utilizzate per la campagna di acquisizione geofisica si possono ipotizzare i seguenti consumi specifici di carburante:

- navi per l'acquisizione sismica 3D hanno un consumo medio di 40 m<sup>3</sup>/giorno. Le navi di supporto sono più piccole con consumi stimati tra 3 e 5 m<sup>3</sup>/giorno.

Nelle seguenti tabelle, si riportano i consumi previsti per la campagna di acquisizione 3D (Tabella 3.1.8).

Tipo di nave	Numero	Durata (gg)	Consumo medio giornaliero m <sup>3</sup> /g	Totale consumi (m <sup>3</sup> )
Nave sismica	1	24	40	960
Support Vessel	1	20	5	100
Chase Vessel	1	20	3	60

Tabella 3.1.8 – Stima del consumo di carburante dei mezzi impiegati (Edison S.p.A.)

### 3.1.9 STIMA DELLE EMISSIONI, RIFIUTI E SCARICHI

Tutti i mezzi impiegati saranno conformi a quanto previsto dalla MARPOL (Convenzione internazionale per la prevenzione dell'inquinamento causato da navi) e le relative regole di protezione marina. La regolamentazione per quanto riguarda il trattamento delle acque nere e di sentina proibisce lo scarico diretto in mare. Lo scarico sarà eventualmente effettuato solo tramite un adeguato trattamento conforme alla normativa vigente, attraverso processi di disinfezione eseguiti a bordo della nave. L'acqua di sentina sarà scaricata solo se la concentrazione dell'olio risulterà inferiore a 15 ppm (parti per milione) dopo il trattamento. I rifiuti alimentari saranno macerati prima di qualsiasi scarico. Generalmente, rifiuti di questo tipo sono da considerarsi di basso impatto ambientale.

Tra le tipologie di rifiuti solidi non scaricabili rientrano:

- rifiuti di carta, imballaggio, plastica e metallo etc;
- rifiuti alimentari non adatti per lo scarico;
- rifiuti pericolosi e di rifiuti speciali (oli, batterie, vernici, etc).

I rifiuti solidi non adatti allo scarico in mare saranno ordinati e conservati a bordo della nave a seconda della tipologia, prima di essere smaltiti a terra in appropriati impianti certificati. Il piano di gestione dei rifiuti prevede l'uso di un registro sul quale verranno registrati i tipi e i volumi di rifiuti generati e le corrette tipologie di trattamento da eseguire ed eseguite per lo smaltimento.

---

### 3.1.9.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Sulla base delle azioni di Progetto individuate, i fattori di impatto in grado di interferire con la qualità dell'aria ambiente sono rappresentati da:

- emissione di inquinanti atmosferici;
- emissione di gas serra.

Lo scenario emissivo sarà determinato principalmente dalle emissioni di inquinanti atmosferici correlati alla navigazione delle unità navali verso e dall'Area di Progetto ed alla navigazione delle unità navali all'interno dell'Area di Progetto nel corso della campagna di acquisizione.

Le unità navali previste per l'esecuzione del Progetto saranno le seguenti:

- una nave sismica, ovvero un'imbarcazione progettata e attrezzata sia per il traino delle sorgenti di energia (*air gun*) e dei cavi di registrazione (*streamer*) che per il trasporto a bordo delle apparecchiature a supporto delle attività di acquisizione sismica;
- uno o più mezzi navali a supporto delle operazioni (*support/chase vessel*), di dimensioni minori rispetto alla nave sismica, che provvederanno al controllo delle operazioni, al trasporto da e per il porto di riferimento di attrezzature, personale, approvvigionamenti e rifiuti dei prodotti a bordo, al monitoraggio dell'area indagata per garantire la sicurezza della navigazione e per segnalare la presenza di eventuali natanti o di mammiferi marini.

Queste unità navali effettueranno un viaggio in andata e uno di ritorno verso e da l'Area di Progetto e le rotte previste per l'acquisizione dei dati sismici per circa 20 giorni in modalità 24/24 ore.

Gli inquinanti emessi in atmosfera saranno principalmente biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>), monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), ossido di diazoto (N<sub>2</sub>O), metano (CH<sub>4</sub>) e altri composti organici volatili (COV).

La quantità di emissioni in atmosfera dipende dalla quantità di carburante consumato durante l'indagine geofisica, dalla tipologia di combustibile (comunque conforme alle norme europee riguardo il tenore in zolfo inferiore allo 0.2%) e dalla tipologia di motori delle navi.

Di seguito è riportata una stima di massima delle emissioni durante l'acquisizione 3D.

	Nave Sismica	Support Vessel	Chase Vessel	Totale giornaliero
Carburante (m <sup>3</sup> /g)	40	5	3	48
CO <sub>2</sub> (t/g)	120	15	9	144
CO (t/g)	0.628	0.0785	0.0471	0.7536
Ossidi di azoto (t/g)	2.372	0.2965	0.1779	2.8464
N <sub>2</sub> O (t/g)	0.000908	0.00011	0.0000681	0.0010896
CH <sub>4</sub> (t/g)	0.00544	0.00068	0.000408	0.006528
Organici volatili (t/g)	0.0816	0.0102	0.00612	0.09792

Tabella 3.1.9.1 – Emissioni previste (Edison S.p.A.)

Allo scopo di mitigare le emissioni di inquinanti saranno messe in atto le seguenti misure:

- si utilizzeranno navi con motore a combustione in ottimo stato di manutenzione;
- le unità navali impiegate disporranno delle necessarie certificazioni di conformità alle emissioni di inquinanti atmosferici.

Tenendo conto del numero esiguo di navi utilizzate, della limitata durata complessiva dell'attività di acquisizione dei dati geofisici (circa 20 giorni), del carattere temporaneo delle attività di movimento delle navi e considerando l'adozione delle opportune misure di mitigazione durante le attività di lavoro, si prevede un **impatto negativo trascurabile** sulla componente atmosfera.

Le emissioni prodotte saranno assimilabili alle emissioni delle imbarcazioni e dei pescherecci che normalmente transitano nell'area di studio.

Un'altra possibile fonte di emissioni in atmosfera potrebbe essere rappresentata dall'attività di un eventuale inceneritore di rifiuti presente a bordo. Allo stato attuale non è possibile definire se la nave ne sarà dotata e nel caso, prima dell'inizio delle attività, il proponente si impegna ad informarne le Autorità Competenti e a fornire le caratteristiche tecniche ed emissive dello stesso.

### 3.1.10 PREVENZIONE DEI RISCHI E POTENZIALI INCIDENTI

La campagna geofisica programmata sarà disciplinata da un severo piano di *sicurezza "HSE Project Plan"* che definisce i ruoli e le responsabilità di ogni membro dell'equipaggio e di chi, a vario titolo, parteciperà al progetto. Il piano di sicurezza determina le procedure da seguire in caso di emergenza. La gestione del rischio verrà eseguita di concerto dai responsabili della sicurezza della committente Edison S.p.A. e della società incaricata del rilievo. Prima dell'inizio di qualsiasi attività, verranno organizzate riunioni per la verifica delle rispettive procedure di sicurezza. La sicurezza della nave è responsabilità primaria del capitano. Il direttore dei lavori "*Contractor Party Manager*" sarà responsabile per l'attuazione del piano di sicurezza "*HSE Project Plan*". Il piano di

sicurezza farà riferimento alle norme internazionali, nazionali, regionali e locali nel totale rispetto della legge. Pericoli e rischi verranno valutati utilizzando un sistema di valutazione “*Risk Assessment System*” che può essere aggiornato durante tutte le fasi di indagine.

Il sistema di valutazione dei rischi è una parte fondamentale del piano di sicurezza “*HSE Project Plan*”. Esso valuta le singole operazioni considerando:

- Il tipo di operazione;
- I rischi ad essa connessi;
- Le misure di mitigazione e istruzioni che possono essere attuate per prevenire l’incombere di qualsiasi incidente.

Riguardo le politiche ambientali, il contraente condurrà tutte le fasi del progetto seguendo le linee guida stabilite da IAGC “*International Association of Geophysical Contractors*” in particolare “*Environmental Guidelines for Worldwide Geophysical Operations – Linee guida per il rispetto ambientale durante le operazioni geofisiche*” e le indicazioni del JNCC “*Joint Nature Conservation Committee*”.

Il successo e la buona riuscita di una campagna geofisica sono sostenute da un rigido piano di sicurezza “*HSE Project Plan*” che regola i ruoli e le responsabilità di ogni singolo membro dell’equipaggio. Questo piano di sicurezza detta le procedure e le linee da seguire in caso di emergenza. La gestione dei rischi ed i potenziali incidenti verrà eseguita dai responsabili della sicurezza, uno interno a Edison ed un altro della società che eseguirà i lavori. Prima dell’inizio di qualsiasi attività, ci saranno riunioni tra la Società e il Contraente per verificare che le rispettive procedure di sicurezza siano conformi con il piano “*HSE Project Plan*”. La sicurezza della nave sarà sempre sotto la responsabilità del capitano.

Il piano di sicurezza farà riferimento alle norme internazionali, nazionali, regionali e locali nel totale rispetto della legge. Pericoli e rischi verranno valutati utilizzando un sistema di valutazione “*Risk Assessment System*” che può essere aggiornato durante tutte le fasi di indagine.

---

### 3.1.11 OPERE DI RIPRISTINO

Non sono previste opere di ripristino. Le navi utilizzate per le attività previste percorreranno un grigliato specifico emettendo impulsi la cui propagazione è estremamente limitata nel tempo, nell’ordine della decina di secondi. Alla fine delle operazioni, i natanti lasceranno l’area nelle condizioni iniziali, non essendo infatti prevista la costruzione di opere permanenti o lo stazionamento di attrezzature o mezzi che possano alterarne lo stato originale. Come meglio dettagliato nello “*Studio di Impatto Ambientale (SIA)*”, al termine delle operazioni seguirà un periodo di monitoraggio teso alla completa verifica di quanto sopra dichiarato.