

# **AleAnna Resources LLC**

## **Roma, Italia**

---

**Permesso di Ricerca La Stefanina**  
**Rilievo Geofisico 3D**

Studio di Impatto  
Ambientale  
Quadro di Riferimento  
Progettuale

# AleAnna Resources LLC

## Roma, Italia

**Permesso di Ricerca La Stefanina  
Rilievo Geofisico 3D**

Studio di Impatto  
Ambientale  
Quadro di Riferimento  
Progettuale

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
		<i>Valerio Caia Aldo P.</i>	<i>Ch. M.</i>	<i>Paolo Rentocchini</i>	
0	Prima Emissione	V. Caia A. Puppo	C. Valentini	P. Rentocchini	Luglio 2016

## INDICE

	<u>Pagina</u>
<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>III</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>III</b>
<b>ABBREVIAZIONI E ACRONIMI</b>	<b>IV</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2 PERMESSO DI RICERCA “LA STEFANINA”</b>	<b>2</b>
2.1 INQUADRAMENTO DELL’AREA	2
2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO – STRUTTURALE	3
2.2.1 Inquadramento Geologico Regionale	3
2.2.2 Inquadramento delle Strutture del Permesso di Ricerca “La Stefanina”	3
2.2.3 Reservoir	4
<b>3 CARATTERISTICHE GENERALI DELLE ATTIVITÀ DI RILIEVO GEOFISICO 3D</b>	<b>7</b>
3.1 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO DI RILIEVO GEOFISICO 3D	7
3.2 AREA INTERESSATA DALLE ATTIVITÀ	7
3.3 CRITERI GENERALI DEL RILEVAMENTO GEOFISICO	8
3.4 POSSIBILI SVILUPPI PROGETTUALI FUTURI	10
<b>4 ANALISI DELLE ALTERNATIVE</b>	<b>12</b>
4.1 OPZIONE ZERO	12
4.2 ALTERNATIVE DI PROGETTO	12
4.2.1 Rilievo Geofisico con Esplosivo	13
4.2.2 Rilievo Geofisico con Massa Battente	14
<b>5 NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO</b>	<b>15</b>
<b>6 PROGRAMMA DELLA CAMPAGNA</b>	<b>16</b>
6.1 PARAMETRI DI ACQUISIZIONE DEL RILIEVO GEOFISICO	16
6.2 DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI	18
6.2.1 Creazione di un Database dei Proprietari	19
6.2.2 Contatti con le Amministrazioni	19
6.2.3 Primi Contatti con i Proprietari	19
6.2.4 Prima Fase Topografica	19
6.2.5 Ulteriore Contatto con i Proprietari	20
6.2.6 Rilievo Topografico	20
6.2.7 Stendimento Cavi	21
6.2.8 Posizionamento Geofoni	21
6.2.9 Fase di Energizzazione	23
6.2.10 Registrazione	24
6.2.11 Stima e Indennizzo degli Eventuali Danni	24
6.3 MEZZI ED ATTREZZATURE	24
6.4 TEMPI DEL PROGETTO	25
6.5 TECNICHE DI RIPRISTINO AMBIENTALE	25
<b>7 INTERAZIONI CON L’AMBIENTE</b>	<b>26</b>
7.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA	26

7.2	EMISSIONI SONORE E VIBRAZIONI	26
7.3	PRELIEVI E SCARICHI IDRICI	27
7.4	USO SUOLO	27
7.5	PRODUZIONE DI RIFIUTI	28
7.6	UTILIZZO DI MATERIE PRIME E MANODOPERA IMPIEGATA	28

## **RIFERIMENTI**

## LISTA DELLE TABELLE

<b><u>Tabella No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Tabella 6.1: Parametri di Acquisizione per “La Stefanina Nord” e per “La Stefanina Sud”	16
Tabella 6.2: Mezzi ed Attrezzature	24

## LISTA DELLE FIGURE

<b><u>Figura No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Figura 2.a: Ubicazione del Permesso di Ricerca “La Stefanina”, nelle Province di Ferrara e Ravenna.	2
Figura 2.b: Sezione Geologica NNE – SSO dell’Appennino settentrionale tra la Zona pedemontana e la Pianura Padana	3
Figura 2.c: Età dei principali Reservoir dei Giacimenti nel Settore orientale della Pianura Padana	4
Figura 2.d: Sezione del Reservoir Porto Garibaldi dal Pozzo Trava 1	5
Figura 2.e: Sezione del Reservoir Porto Corsini dal Pozzo Trava 1	6
Figura 3.a: Localizzazione delle Aree di Rilievo Geofisico 3D La Stefanina Nord e La Stefanina Sud	7
Figura 3.b: Esempio di Cavo dei Geofoni	9
Figura 3.c: Esempio di Geofono	9
Figura 3.d: Vibroseis in Fase di Transito	10
Figura 3.e: Vibroseis in Fase di Energizzazione	10
Figura 6.a: Dettaglio del Rilievo 3D “La Stefanina Nord”	17
Figura 6.b: Dettaglio del Rilievo 3D “La Stefanina Sud”	18
Figura 6.c: Operazioni di Rilievo Topografico	20
Figura 6.d: Picchetto colorato per la Segnalazione dell’Ubicazione dei Geofoni	21
Figura 6.e: Posizionamento Geofono in Prossimità di Picchetto Identificativo del Punto di Ubicazione	22
Figura 6.f: Postazione di Ricezione ed Elaborazione Dati	22

## **ABBREVIAZIONI E ACRONIMI**

D. Lgs	Decreto Legislativo
ESE	Est – Sud – Est
GPS	Global Positioning System
NNE	Nord – Nord – Est
NNW	Nord – Nord - Ovest
SIA	Studio di Impatto Ambientale
SIC	Sito di Importanza Comunitaria
SSE	Sud – Sud - Est
SSO	Sud – Sud - Ovest
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale
VP	Vibrating Point
WNW	Ovest – Nord - Ovest
ZPS	Zona di Protezione Speciale

## **RAPPORTO**

# **PERMESSO DI RICERCA LA STEFANINA, RILIEVO GEOFISICO 3D STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

## **1 INTRODUZIONE**

Il presente documento costituisce il “Quadro di Riferimento Progettuale” dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo al Permesso di Ricerca “La Stefanina” e ai rilievi geofisici 3D previsti.

Il progetto in esame ricade nella categoria “7. Prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi sulla terraferma e in mare” dell’Allegato II alla Parte Seconda del D. Lgs 152/06, che comprende i progetti da assoggettare a VIA statale.

Con riferimento alle attività geofisiche previste, il presente “Quadro di Riferimento Progettuale”, sviluppato ai sensi di quanto previsto dalla vigente normativa in materia e segnatamente dai dettami del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. è così strutturato:

- il Capitolo 2 descrive il Permesso di Ricerca “La Stefanina”;
- il Capitolo 3 riporta le caratteristiche generali della attività di rilievo geofisico 3D;
- nel Capitolo 4 è descritta l’analisi dell’opzione zero e delle alternative di progetto;
- il Capitolo 5 riporta la normativa tecnica di riferimento;
- nel Capitolo 6 è descritto il programma della campagna;
- nel Capitolo 7 sono identificate le interazioni con l’ambiente;

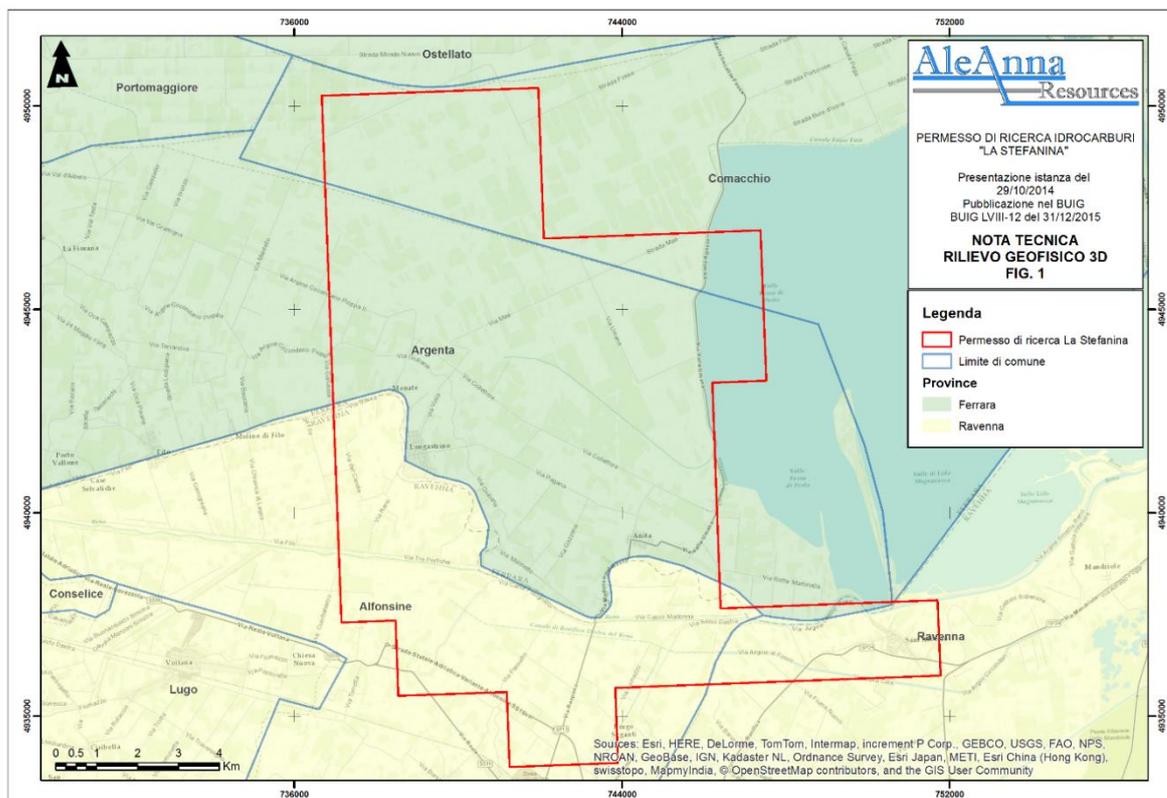
## 2 PERMESSO DI RICERCA “LA STEFANINA”

### 2.1 INQUADRAMENTO DELL'AREA

L'istanza per Permesso di Ricerca “La Stefanina” è stata presentata da Aleanna Resources LLC al Ministero dello Sviluppo Economico in data 27 Ottobre 2014.

L'area del Permesso di Ricerca è situata nel settore orientale della Pianura Padana, nella regione Emilia-Romagna (province di Ferrara e Ravenna), e ha una superficie di circa 139 km<sup>2</sup>.

L'area del Permesso di Ricerca ricade sul territorio dei comuni di Argenta, Comacchio e Ostellato (Provincia di Ferrara), e di Alfonsine e Ravenna (in Provincia di Ravenna) ed è caratterizzata da un territorio pianeggiante, risultante dalle azioni di bonifica che si sono succedute, privo di centri abitati di rilievo e attraversato nella sua porzione meridionale, da Ovest verso Est, dal tratto terminale del corso del Fiume Reno.



**Figura 2.a: Ubicazione del Permesso di Ricerca “La Stefanina”, nelle Province di Ferrara e Ravenna.**

Il centro abitato di maggiore importanza nei dintorni dell'area è il paese di Alfonsine, situato circa 2 km a Sud. Il reticolo viario, non particolarmente sviluppato, comprende alcune strade provinciali ed altre di ordine inferiore.

## 2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO – STRUTTURALE

### 2.2.1 Inquadramento Geologico Regionale

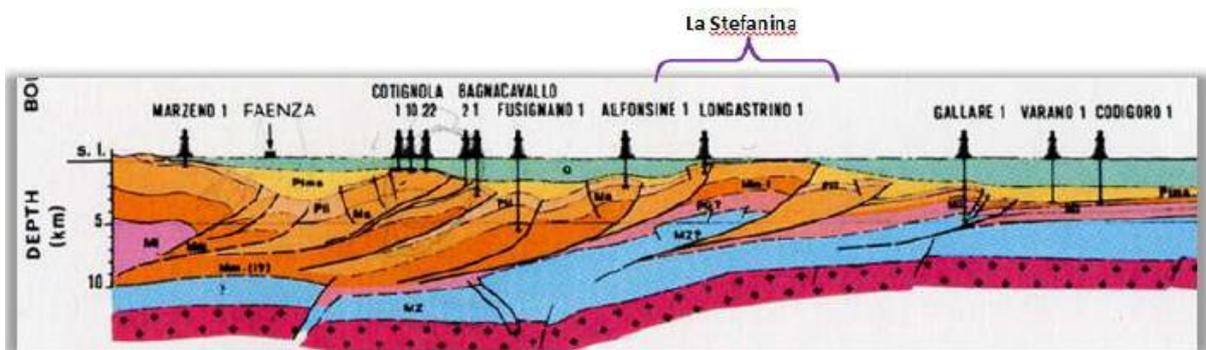
Il Permesso di Ricerca “La Stefanina” è situato nel settore orientale della Pianura Padana. Da un punto di vista geologico – regionale la pianura padana costituisce un enorme bacino sedimentario che ha costituito l’avanfossa comune delle catene alpina e appenninica. Essa può essere definita, in linee generali, come un bacino sedimentario colmato da un notevole spessore di apporti clastici, principalmente risalenti al periodo Miocenico-Quaternario e provenienti dalle due catene in formazione. La storia strutturale della Pianura Padana è determinata dalla tettonica compressiva indotta dall’accorciamento crostale per convergenza e collisione tra le placche europea e africana, attiva in questo settore a partire dal Pliocene inferiore (AleAnna Resources LLC, 2016a).

### 2.2.2 Inquadramento delle Strutture del Permesso di Ricerca “La Stefanina”

L’area del Permesso di ricerca “La Stefanina” è interessata dalle strutture più marginali prodotte dalla catena appenninica terziaria ed è caratterizzata da pieghe e faglie associate a intense deformazioni delle rocce del sottosuolo. Nel settore dell’area in oggetto, la tettonica compressiva ha portato alla formazione di un fitto sistema di sovrascorrimenti associati a pieghe con direzione NNW-SSE e WNW-ESE (le “pieghe ferraresi-romagnole”), i cui culmini costituiscono gli obiettivi principali dell’esplorazione. L’evoluzione di questi sistemi tettonici si può collocare dal Pliocene inferiore al Pleistocene, contemporaneamente alla deposizione dei sedimenti torbiditici di riempimento dell’avanfossa appenninica.

Il carattere sinsedimentario dell’attività tettonica determinerà in maniera radicale le caratteristiche e le geometrie dei depositi di avanfossa, caratterizzati nel settore delle pieghe ferraresi da ingenti variazioni laterali di spessore, estese lacune stratigrafiche marcate da superfici di erosione e troncature stratigrafiche.

La Figura seguente rappresenta una sezione orientata circa NNE-SSO attraverso l’area del Permesso di Ricerca “La Stefanina” che mostra l’assetto strutturale complessivo delle strutture più esterne dell’appennino settentrionale tra la zona pedemontana e la pianura Padana. Si osserva che numerose scoperte e rinvenimenti di idrocarburi si trovano in corrispondenza degli assi anticlinali.

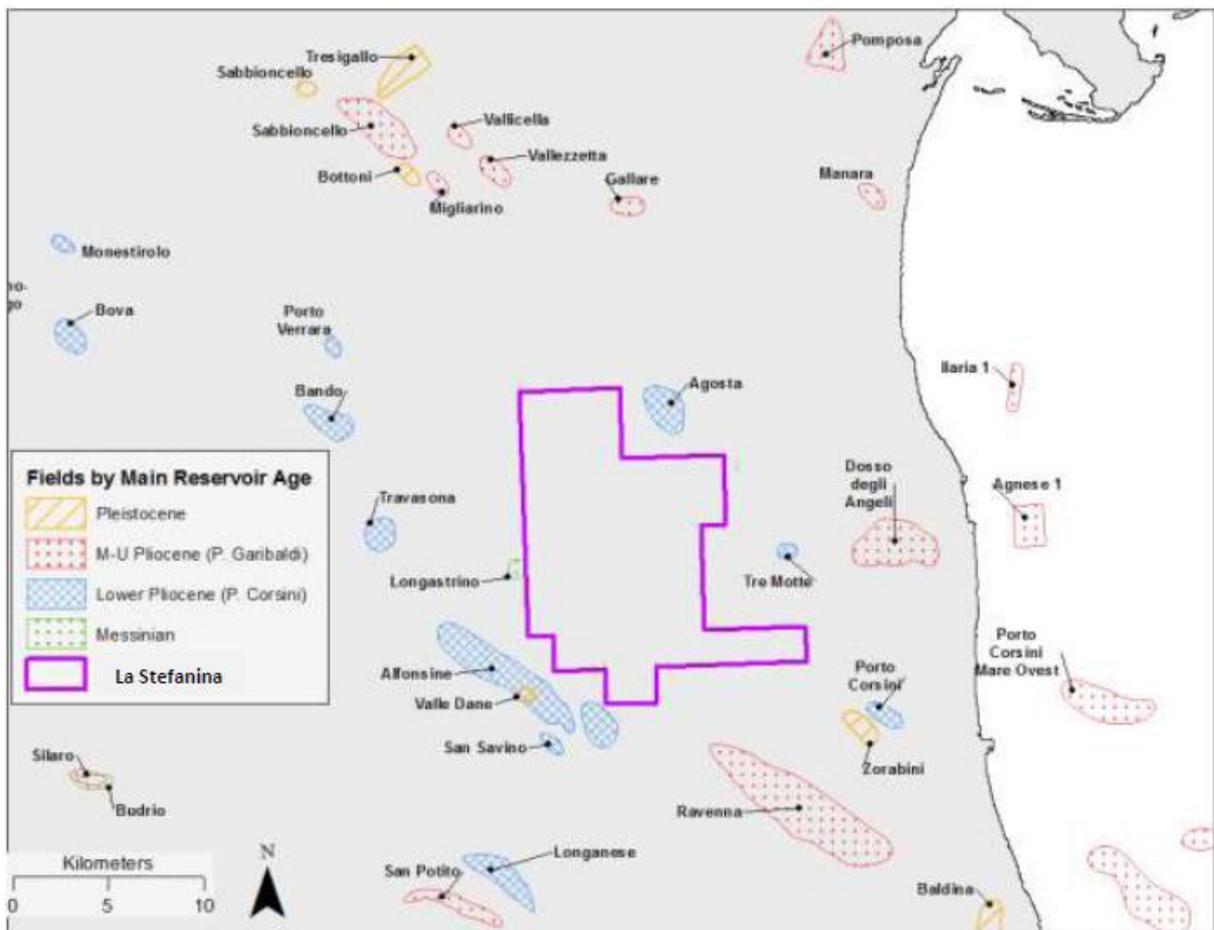


**Figura 2.b: Sezione Geologica NNE – SSO dell’Appennino settentrionale tra la Zona pedemontana e la Pianura Padana**

Si evidenzia che l'attività di Rilievo Geofisico 3D, oggetto del presente SIA insieme al Permesso di Ricerca, sono previste al fine di approfondire nell'area la conformazione geologica e la presenza di reservoir sfruttabili.

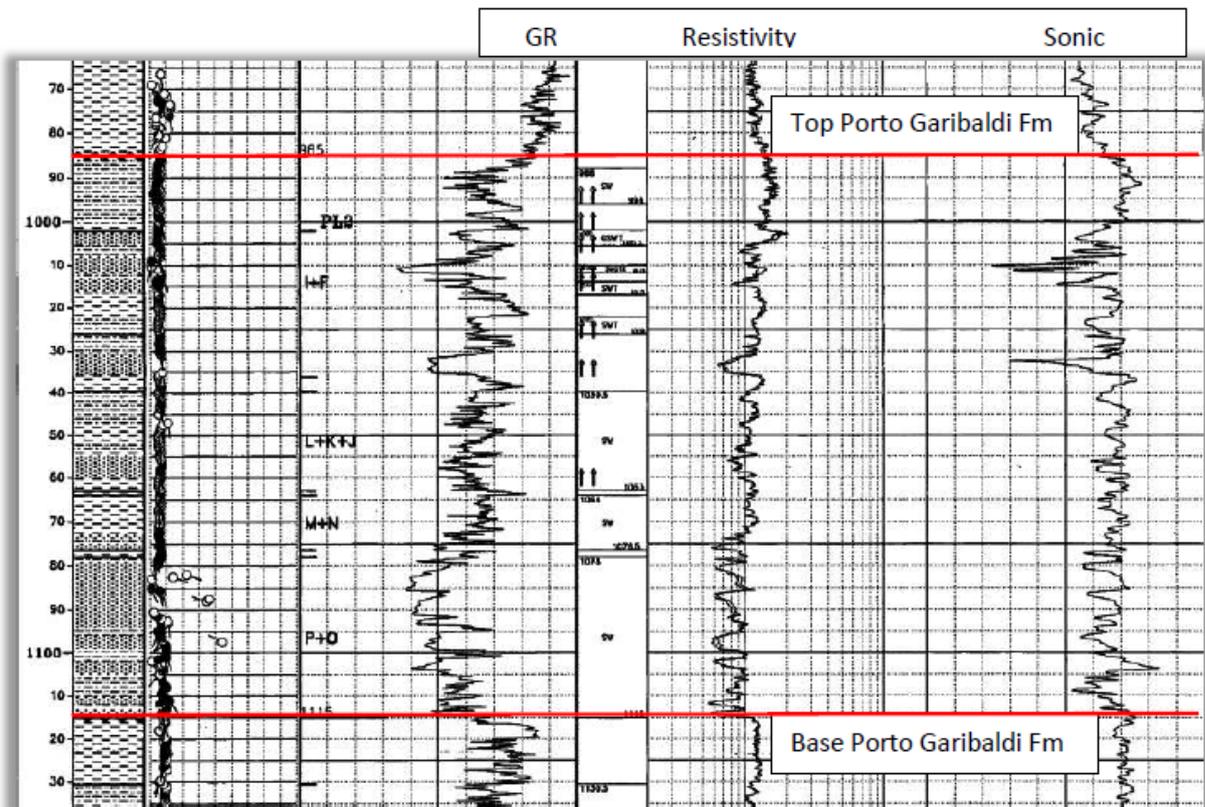
### 2.2.3 Reservoir

La mappa in Figura seguente illustra le età dei principali reservoir nel settore orientale della pianura padana, in prossimità dell'area del Permesso di Ricerca "La Stefanina". Le formazioni Porto Corsini (Pliocene inferiore) e Porto Garibaldi (Pliocene superiore) sono quelle nelle quali si ha avuto il maggior numero di scoperte produttive, mentre gli strati del Pleistocene e Miocene costituiscono reservoir minori e secondari ad eccezione del membro Carola, posto nella parte basale della Formazione delle Sabbie di Asti (Pleistocene inferiore), che contiene i livelli sabbiosi sabbie più spessi, con intervalli sabbiosi di decine di metri, separati da strati di argilla.



**Figura 2.c: Età dei principali Reservoir dei Giacimenti nel Settore orientale della Pianura Padana**

Un esempio di sezione della formazione Porto Garibaldi è raffigurata nel log della Figura seguente, dal pozzo Trava 1, ubicato circa 2 km a nord del Permesso di Ricerca.



**Figura 2.d: Sezione del Reservoir Porto Garibaldi dal Pozzo Trava 1**

Un esempio tipico della Formazione Porto Corsini è illustrato nella sezione del log del pozzo Trava 1, localizzato ad Est del Permesso di Ricerca (Figura seguente), che ha perforato questa formazione fino a fondo pozzo.

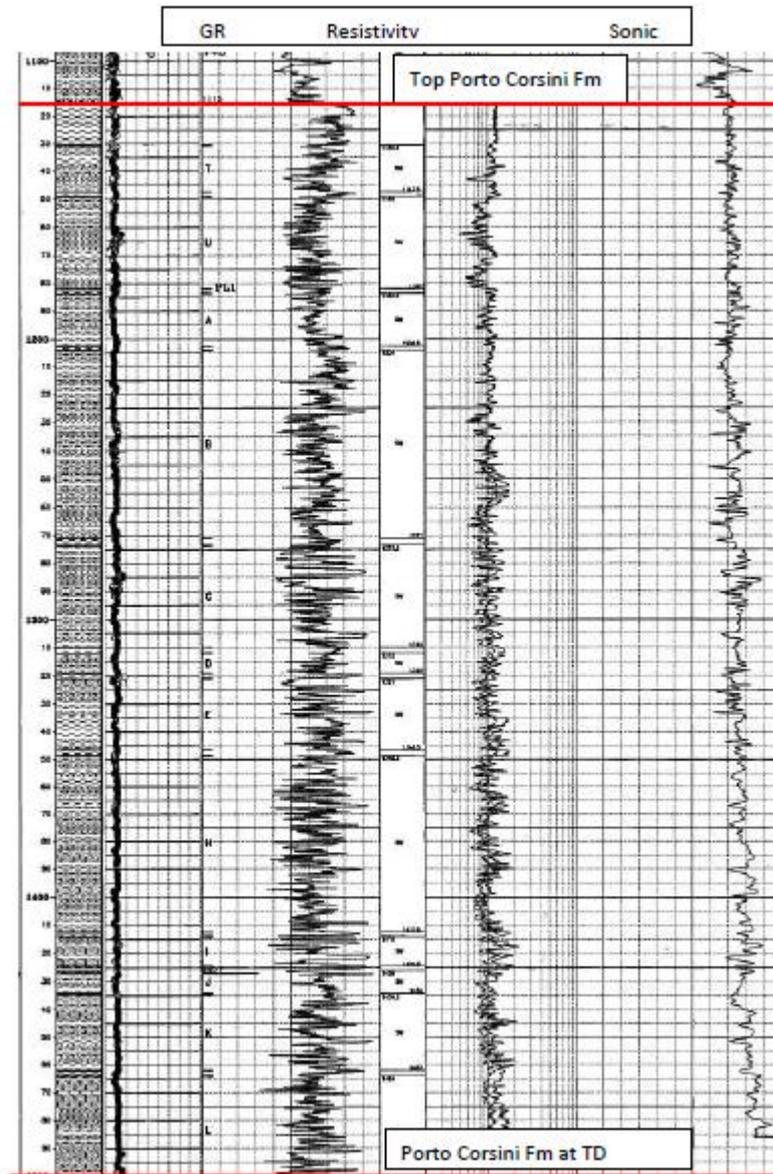


Figura 2.e: Sezione del Reservoir Porto Corsini dal Pozzo Trava 1

### 3 CARATTERISTICHE GENERALI DELLE ATTIVITÀ DI RILIEVO GEOFISICO 3D

#### 3.1 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO DI RILIEVO GEOFISICO 3D

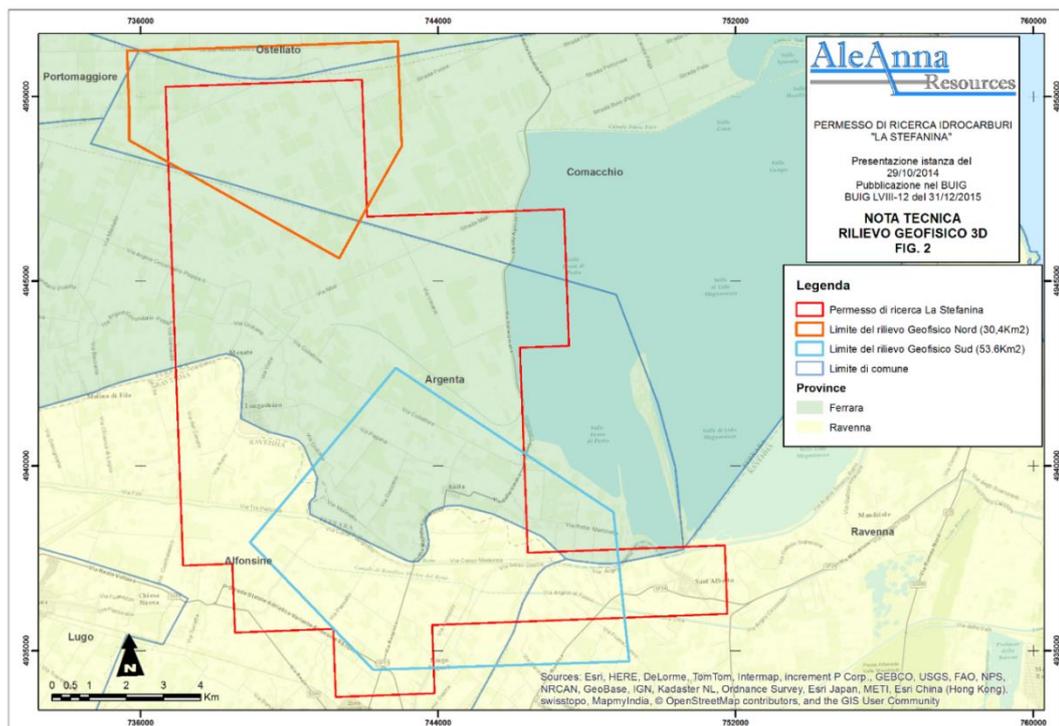
La necessità di ricorrere all'acquisizione di una prospezione geofisica 3D nel permesso di ricerca "La Stefanina" è motivata dalla modesta qualità e copertura dei dati geofisici attualmente disponibili nella zona (unicamente 2D).

I dati disponibili risalgono a rilievi eseguiti in passato, allorché le tecniche di registrazione non consentivano l'elevato grado di risoluzione che l'evoluzione tecnologica mette oggi a disposizione, consentendo di ottenere un'immagine di migliore qualità dell'assetto geologico-strutturale nel sottosuolo del settore investigato e quindi, in ultimo, una sua migliore definizione (AleAnna Resources, 2016b).

#### 3.2 AREA INTERESSATA DALLE ATTIVITÀ

Il rilievo geofisico sarà realizzato in due aree di circa 83 km<sup>2</sup> in totale, ricadenti in gran parte all'interno dell'area del Permesso di Ricerca "La Stefanina".

Come riportato nella figura seguente, le due aree interessate dal rilievo geofisico 3D, "La Stefanina Nord" e "La Stefanina Sud", sono ubicate rispettivamente nei comuni di Argenta, Comacchio, Ostellato e Portomaggiore (Provincia di Ferrara) e nei comuni di Alfonsine e Ravenna (Provincia di Ravenna).



**Figura 3.a: Localizzazione delle Aree di Rilievo Geofisico 3D La Stefanina Nord e La Stefanina Sud**

Le operazioni non avverranno simultaneamente su tutta l'area ma interesseranno progressivamente il territorio, con uno schema definibile sono in fase operativa.

L'area del rilievo geofisico "La Stefanina Nord" ricade quasi totalmente all'interno del ZPS IT4060008 "Valli del Mezzano" mentre il SIC/ZPS IT4060002 "Valli di Comacchio" interessa le aree di rilievo "La Stefanina Sud" in corrispondenza delle aree a Sud-est dell'area umida mentre il SIC/ZPS IT4070021 "Biotopi di Alfonsine e Fiume Reno" interessa le aree di rilievo "La Stefanina Sud" in corrispondenza delle aree lungo il Fiume Reno.

L'area "La Stefanina Nord" è localizzata nella Bonifica del Mezzano con terreni agricoli pianeggianti ad esclusivo uso agricolo e con scarsa presenza di abitazioni. L'area "La Stefanina Sud" è costituita sempre da un'area agricola pianeggiante solcata dal Fiume Reno e dal suo affluente Torrente Senio caratterizzata dalla presenza di un piccolo centro abitato (Anita) e diverse case sparse ubicate lungo la viabilità principale. Inoltre in entrambe le aree si registra la presenza di numerosi canali di bonifica.

### 3.3 CRITERI GENERALI DEL RILEVAMENTO GEOFISICO

La tecnologia denominata "sismica a riflessione" rappresenta la principale metodologia di prospezione geomineraria, ed è da lungo tempo utilizzata nelle indagini finalizzate a definire in dettaglio le caratteristiche geologiche e strutturali del sottosuolo.

L'obiettivo dell'acquisizione geofisica 3D è quella di produrre un volume di dati, piuttosto che un'immagine sismica lungo una singola sezione verticale, com'è invece nel caso della metodologia 2D, che permetta una più approfondita analisi del sottosuolo e, potenzialmente, maggiori possibilità di identificazione di eventuali accumuli di idrocarburi non rilevati con i dati 2D già utilizzati in passato.

Il metodo si basa sulle proprietà delle onde elastiche che si propagano nel terreno di generare onde riflesse allorché nel loro percorso attraverso il sottosuolo attraversano strati di diversa natura (composizione mineralogica, densità, proprietà fisiche, ecc.).

Tali onde riflesse ritornano verso la superficie e vengono registrate da strumenti, chiamati geofoni collegati tra loro da cavi elettrici che vengono disposti sul suolo lungo appositi stendimenti, anche detti "linee sismiche".



**Figura 3.b: Esempio di Cavo dei Geofoni**



**Figura 3.c: Esempio di Geofono**

La registrazione in superficie delle onde riflesse mediante i geofoni consente di ricostruire, facendo ricorso a complesse elaborazioni dei dati, l'andamento degli strati profondi che le hanno generate. Il risultato finale di queste elaborazioni (fase di "processing") consente di

ottenere immagini che, una volta interpretate da specialisti di geofisica, permettono la ricostruzione dell'assetto geologico-strutturale del settore di sottosuolo indagato.

Le onde elastiche vengono generate in superficie mediante l'energizzazione del terreno (i cosiddetti "punti di vibrata"), ottenuta tramite l'impiego di alcuni autocarri Vibroseis sincronizzati (si vedano le figure nel seguito), disposti in fila a costituire un gruppo o pattern.



**Figura 3.d: Vibroseis in Fase di Transito**



**Figura 3.e: Vibroseis in Fase di Energizzazione**

Tutte le operazioni programmate si svolgeranno durante le ore diurne. Aleanna avrà cura di preavvisare, tramite la Ditta contrattista, i proprietari dei terreni interessati dalle operazioni, nonché di provvedere in modo sollecito al risarcimento di eventuali danni procurati dal passaggio dei mezzi impiegati per le operazioni.

### **3.4 POSSIBILI SVILUPPI PROGETTUALI FUTURI**

Al termine delle operazioni di rilievo geofisico nelle aree individuate e sulla base dei dati ottenuti sarà possibile procedere con l'eventuale scelta di sviluppare un progetto di perforazione esplorativa, necessario a verificare le reali potenzialità del giacimento.

Tale eventualità e la conseguente localizzazione puntuale dell'intervento potranno essere definiti nel dettaglio all'interno del Permesso di Ricerca "La Stefanina" solo al termine delle indagini in progetto e all'elaborazione del modello geologico del reservoir.

Premesso questo, nel caso in futuro si pervenisse alla scelta di effettuare un pozzo esplorativo, sarà sviluppato un progetto di dettaglio che sarà sottoposto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale nazionale dedicata ai sensi del D. Lgs 152/2006, nell'ambito della quale tale progetto sarà valutato approfonditamente in relazione alla sua precisa localizzazione ed agli specifici fattori ed elementi ambientali interessati.

## 4 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

### 4.1 OPZIONE ZERO

In generale si evidenzia che la strategia energetica nazionale prevede, per i prossimi anni (obiettivo 2020) un incremento della produzione di idrocarburi volta a:

- meglio coprire il fabbisogno energetico nazionale, cercando di incrementare la produzione interna e ridurre il deficit coperto mediante importazioni;
- garantire una maggiore penetrazione del gas naturale che, tra le fonti fossili, rappresenta quella a minor impatto ambientale.

Tra le aree ritenute strategiche per il paese si segnalano in particolare la “Valle Padana” e l’”Alto Adriatico” in corrispondenza delle quali si trova l’area interessata dal Permesso di Ricerca “La Stefanina” e le due aree in cui è previsto il rilievo geofisico 3D.

Riguardo questo tema in aggiunta a quanto sopra, come evidenziato anche nella pianificazione energetica regionale (si veda il Quadro di Riferimento Programmatico), lo stesso Piano Energetico Regionale evidenzia la necessità di *“elevare la sicurezza, la continuità e l’economicità degli approvvigionamenti interni, contribuendo .... allo sviluppo degli investimenti in ricerca e valorizzazione delle risorse endogene, anche marginali”*, in piena sintonia di fatto con il progetto in esame.

La non realizzazione del progetto (cosiddetta opzione zero), a fronte di un modestissimo beneficio, peraltro temporaneo, in termini di non generazione degli impatti associati alle attività di rilievo geofisico, comporterebbe quindi, contrariamente a quanto negli anni auspicato sia a livello nazionale, sia a livello regionale, la rinuncia al potenziale sfruttamento di:

- risorse endogene che grazie alla loro localizzazione porterebbero ad una economicità e a una differenziazione di approvvigionamento;
- risorsa di diffusa richiesta anche nel territorio in cui sarebbe estratta.

Inoltre sulla base più generale dell’esigenza crescente di diversificare le fonti di approvvigionamento energetico e di diminuire la dipendenza dalle fonti estere, confermate anche nell’ambito della programmazione nazionale di settore, la mancata realizzazione del progetto favorirebbe il mantenimento di uno stato attuale caratterizzato dalla necessità di utilizzare idrocarburi solo dalle fonti attualmente disponibili, con i rischi ben noti collegati alla scarsa diversificazione e eccessiva dipendenza dall’estero.

### 4.2 ALTERNATIVE DI PROGETTO

Con riferimento alle alternative di progetto si evidenzia che le attività di rilievo geofisico sono state individuate al fine di meglio definire il modello geologico del reservoir del Permesso di Ricerca “la Stefanina” e conseguentemente l’area di indagine è vincolata alla conformazione geologica dell’area.

Le uniche alternative prese a riferimento sono relative alla modalità di esecuzione delle attività di rilievo 3D. Come descritto al Capitolo 6 le attività saranno effettuate attraverso vibroseis (piastra vibrante montata su autocarri di vario tonnellaggio appoggiata al suolo). In fase progettuale le modalità operative escluse sono le seguenti:

- rilievo a massa battente: massa di peso variabile ed terreno;
- rilievo con esplosivo: carica posta al fondo di pozzetti di piccolo diametro.

La scelta della sorgente di energizzazione è stata condizionata da ragioni di efficienza operativa, vincoli ambientali e tipologia degli obiettivi minerari.

I vantaggi che caratterizzano il metodo Vibroseis è sintetizzabile nel maggior controllo del segnale immesso in quanto:

- il segnale immesso nel terreno dal Vibroseis può essere specificatamente programmato;
- il segnale si protrae per parecchi secondi e conseguentemente ha un'ampiezza molto minore vicino alla sorgente rispetto ad un impulso in cui tutta l'energia è immessa nel terreno in pochi millisecondi (vedi sorgente ad esplosivo).

Di seguito si riporta una breve descrizione delle alternative progettuali scartate.

#### **4.2.1 Rilievo Geofisico con Esplosivo**

##### **4.2.1.1 Caratteristiche Generali**

Con il metodo ad esplosivo l'energia che si sfrutta ai fini geofisici è quella liberata al momento dello scoppio, ossia l'onda d'urto che si genera a seguito della reazione dei componenti della miscela esplosiva.

La velocità dell'onda d'urto è in partenza dello stesso ordine di grandezza di quella di detonazione dell'esplosivo. Tuttavia, poiché la reazione esplosiva si esaurisce in brevissimo tempo, essa passa rapidamente ai valori della velocità del suono, caratteristici del mezzo attraversato. Ciò comporta la trasformazione quasi istantanea dell'onda d'urto (aperiodica) in quella sonora periodica che si propaga nel mezzo, e che è poi la sorgente utilizzata nel rilievo geofisico.

La qualità dell'esplosivo ed il suo confezionamento sono strettamente legate all'impiego che ne viene fatto. Esplosivi gelatinati a base di nitroglicerina permettono di ottenere la necessaria velocità di detonazione e un'adeguata garanzia nei confronti dell'impermeabilizzazione. L'aggiunta di sali pesanti, inoltre, aumenta il peso specifico della carica e riduce gli effetti di scadimento della velocità di detonazione per invecchiamento della carica o per compressione idrostatica della stessa.

Le cariche sono preparate in confezioni rigide di plastica antistatica e in dimensioni standard (in generale diametro compreso tra 50 e 80 mm, lunghezza della carica di 400-600 mm), alle quali corrispondono quantità di esplosivo in peso stabilite.

Le singole cariche, complete di tappo detonatore, sono avvitalabili tra loro, consentendo quindi la formazione di colonne rigide d'esplosivo. La quantità d'esplosivo utilizzata per singolo scoppio è variabile in funzione della "risposta sismica" delle formazioni da investigare, oltre che dei vincoli di qualità richiesti ad ogni singola prospezione.

Le cariche vengono fatte brillare mediante l'uso di detonatori elettrici, che vengono a loro volta innescati mediante correnti di intensità opportuna. Tali detonatori sono sprovvisti d'elementi di ritardo, garantendo un intervallo di tempo tra l'induzione della corrente nel circuito e l'effettivo innesco del detonatore sufficientemente basso (circa 0,5 m/sec con corrente di 5A).

#### 4.2.1.2 Ripristino dei Pozzetti di Scoppio

L'esplosione generata dalla detonazione dell'esplosivo sul fondo del pozzetto di scoppio genera sulla superficie del terreno la formazione di un'aureola di dispersione di detriti di spessore minimo. La squadra di bonifica provvederà alla loro rimozione e all'eventuale livellamento del terreno circostante in modo da ripristinare le condizioni preesistenti. Verranno altresì rimossi tutti i materiali estranei eventualmente presenti sul terreno in conseguenza delle operazioni svolte: fili elettrici per il collegamento con detonatori ed esploditori, tubi e frammenti di tubi in PVC utilizzati per il rivestimento dei pozzetti, involucri ed imballi della bentonite utilizzata per la perforazione, nastri e picchetti di legno utilizzati per la segnalazione del tracciato della linea sismica, qualsiasi altro residuo della perforazione.

La tecnica di chiusura del pozzetto prevede normalmente di riempire il pozzetto al di sopra del borraggio e fino al piano campagna con materiale eterogeneo derivante dalla perforazione medesima, unito a ghiaietto e terra, in modo da ripristinare le condizioni superficiali preesistenti.

#### 4.2.2 **Rilievo Geofisico con Massa Battente**

La massa battente (thumper o weight dropping) è stata la prima sorgente di energia sismica non esplosiva ad essere utilizzata nell'esplorazione di idrocarburi.

Essa si basa sull'impulso inviato nel terreno dalla caduta libera, da un'altezza di circa 3 metri, di una massa di acciaio pesante 3 tonnellate. Tale massa è installata su un apposito veicolo tramite un sistema di binari e viene sollevata dal terreno subito dopo l'impatto, così da poter essere nuovamente rilasciata entro pochi secondi.

L'intervallo di tempo tra il rilascio della massa ed il suo arrivo a terra non è sufficientemente costante per permettere di usare contemporaneamente più sorgenti; spesso sono utilizzate due o tre unità in successione, che provocano cadute alternate in postazioni vicine.

Possono essere utilizzati diversi tipi di stendimento dei punti di caduta; la scelta della configurazione dipende dal livello del rumore sismico che deve essere eliminato e dalla morfologia del terreno; in aree particolarmente ricche di disturbi è possibile ipotizzare fino a 100 punti di caduta.

Una variante della massa battente è la sorgente denominata Hydra-pulse. Essa si basa sull'impulso trasmesso al terreno da una bassa (piatto) che viene inviata idraulicamente sul terreno. L'intervallo di tempo tra un impulso e il successivo è costante, dell'ordine di qualche secondo; l'avanzamento del mezzo di trasporto è continuo in quanto il piatto appoggia sul terreno solamente per il tempo necessario all'impatto. In generale l'energia emessa da tale massa è di circa 700 - 1.200 kgm e pertanto estremamente ridotta; la penetrazione dell'energia è in funzione del numero delle battute e delle caratteristiche superficiali del terreno

## 5 **NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO**

L'esecuzione dell'attività di indagine geofisica, svolta da una società contrattista specializzata sarà eseguita nel pieno rispetto della regolamentazione imposta dalle leggi vigenti in materia e degli standard tecnici di settore.

Inoltre le attività saranno effettuate ottemperando agli adempimenti necessari in fase autorizzativa, tra cui:

- Compilazione e trasmissione agli uffici competenti del Documento Coordinato di Salute e Sicurezza (DSSC) ai sensi del DL 624/96;
- Autorizzazione al lavoro rilasciata dagli uffici minerari preposti;
- Autorizzazione all'attraversamento provvisorio con cavi telemetrici rilasciato dalle provincie interessate o dai comuni nel caso di attraversamento di centri abitati;
- Autorizzazione ANAS per i tratti di competenza per il transito di mezzi meccanici che eventualmente superino i valori massimi ammissibili sugli assi per sagoma o carichi;
- Autorizzazioni eventuali (occupazione suolo pubblico, ecc) rilasciate dai comuni o altri enti territorialmente coinvolti;
- Autorizzazione al passaggio da parte dei proprietari dei terreni attraversati.

Tra le norme di settore applicabili in generale al progetto si riassumono:

- Norme di Polizia delle Miniere e delle Cave - D.P.R. del 9/4/1959 No. 128;
- DIN STANDARD 4150 (RTF, 1983);
- Linee guida E&P Forum (The Oil Industry International Exploration and Production Forum - London);
- Linee guida IAGC (International Association Geophysical Contractors - Houston - USA).

## 6 PROGRAMMA DELLA CAMPAGNA

### 6.1 PARAMETRI DI ACQUISIZIONE DEL RILIEVO GEOFISICO

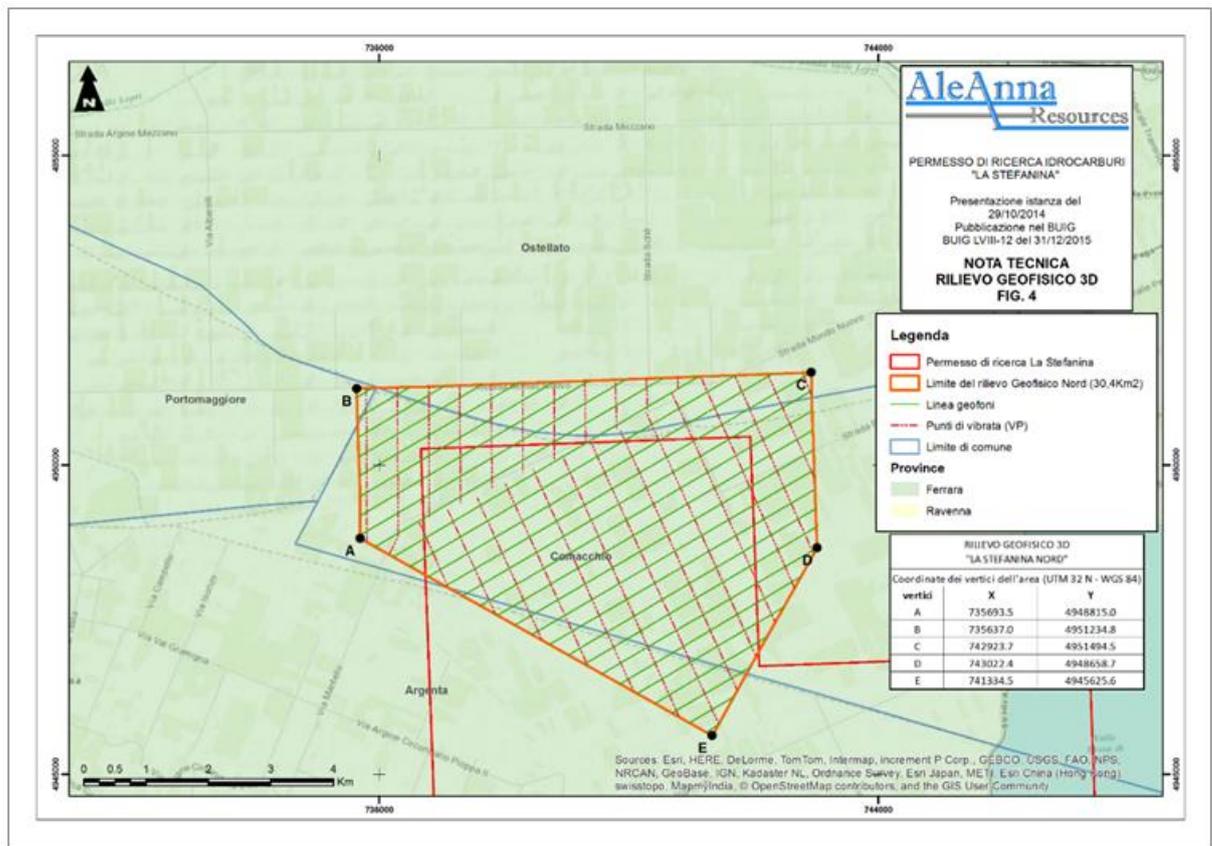
Il progetto del rilievo geofisico è stato eseguito mediante l'utilizzo di software complessi che sono in grado di determinare le caratteristiche migliori del rilievo geofisico (i "parametri"), in funzione degli obiettivi dell'esplorazione mineraria e del contesto geologico-strutturale che si vuole investigare.

Nella seguente Tabella sono riportati i parametri di acquisizione teorici determinati in tal modo per i rilievi geofisici La Stefanina Nord e Sud (AleAnna Resources, 2016b).

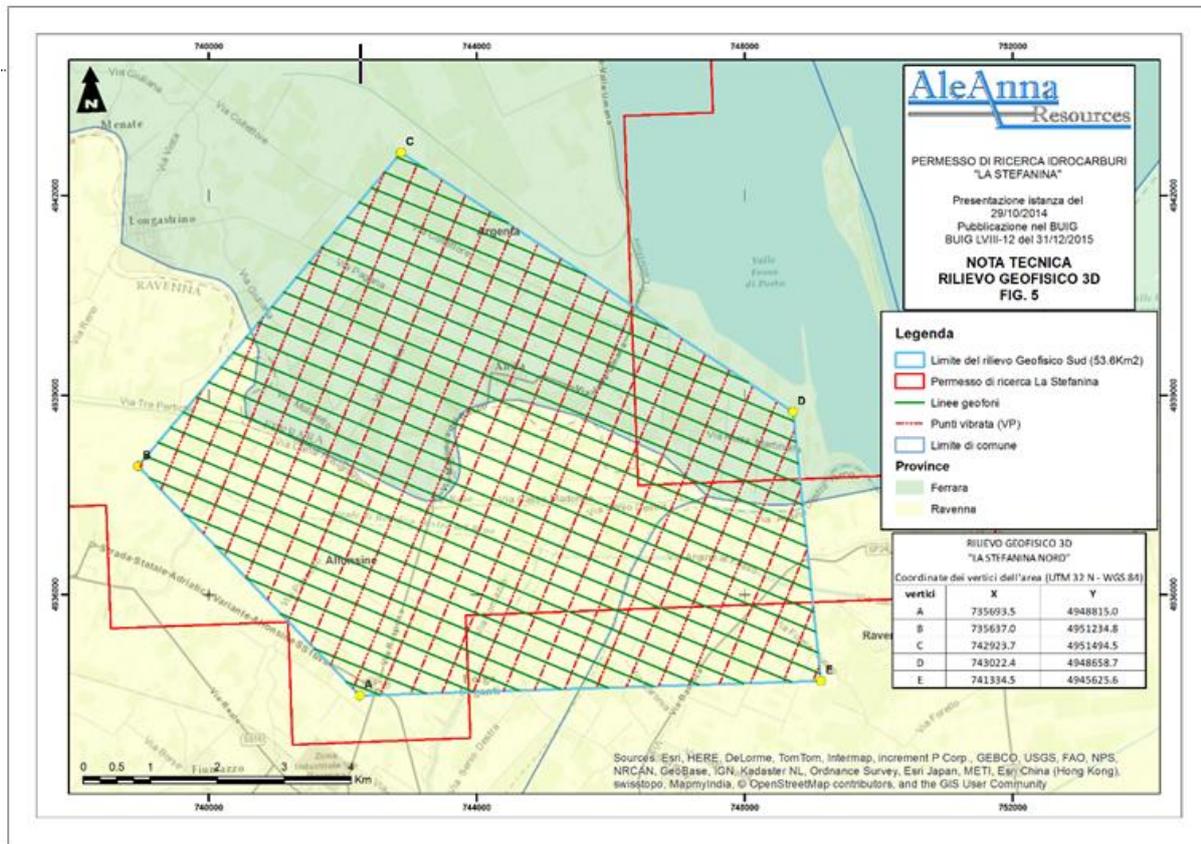
**Tabella 6.1: Parametri di Acquisizione per "La Stefanina Nord" e per "La Stefanina Sud"**

Parametri di Acquisizione	La Stefanina Nord	La Stefanina Sud
Lines in the template	14	14
Channels per line	200	168
Total number of channels	2,800	2,352
Receiver line interval (m)	280	280
Receiver stn interval (m)	35	35
Receiver line Azimuth	60°	122.5°
Receiver density/sq km	96	96
Source interval (m)	35	35
Source line interval (m)	500 m (nominal)	420 m (nominal)
Source line Azimuth	335° (nominal)	22.5° (nominal)
Source density/sq km	67.17	68.65
Bin size (m)	17.5 x 17.5	17.5 x 17.5
Inline Fold	7	7
Crossline Fold	7	7
Total Fold	49	49
Aspect ratio	0.56	0.66
Maximum Inline offset (m)	3,500	1,925
Maximum Cross-line offset (m)	1,960	2,922
Largest maximum offset (m)	4,011	3,546
Smallest maximum offset (m)	-	3,029
Largest minimum offset (m)	579	495
Smallest minimum offset (m)	9.4	0.1

In dettaglio nelle seguenti Figure si riporta la rappresentazione grafica delle linee lungo le quali saranno collocati i geofoni e le linee di vibrata, all'interno delle due aree interessate dal Rilievo geofisico 3D.



**Figura 6.a: Dettaglio del Rilievo 3D “La Stefanina Nord”**



**Figura 6.b: Dettaglio del Rilievo 3D "La Stefanina Sud"**

## 6.2 DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI

Per la realizzazione di un rilievo geofisico 3D è necessario un notevole impegno organizzativo e l'utilizzo di personale altamente specializzato (squadra sismica). In media, una squadra sismica è composta da circa 70-80 persone e può essere considerata come un cantiere itinerante, composto da diversi gruppi di lavoro specializzati che si spostano lungo i tracciati programmati ripetendo una sequenza di operazioni prefissata (AleAnna Resources, 2016b).

La squadra ha il compito di coordinare, controllare e garantire il buon esito delle operazioni la cui sequenza può essere così schematizzata:

- creazione di un database dei proprietari;
- contatti con le amministrazioni;
- primi contatti con i proprietari;
- prima fase topografica;
- ulteriore contatto con i proprietari;
- rilievo topografico;
- stendimento cavi;
- posizionamento geofoni;
- fase di energizzazione;

- registrazione;
- stima e indennizzo degli eventuali danni.

Nei seguenti Paragrafi è riportata la descrizione di tali operazioni.

#### **6.2.1 Creazione di un Database dei Proprietari**

Questa fase permetterà, attraverso l'acquisizione delle mappe catastali, di creare un file nel quale saranno inseriti tutti i proprietari i cui terreni ricadono all'interno dell'area che verrà interessata dal rilievo geofisico.

Successivamente questi dati verranno verificati dai tecnici (Permit Men) che si recheranno direttamente sul terreno; questa ulteriore verifica viene fatta per essere certi che saranno contattate tutte le persone coinvolte dall'attività.

Raccolti tutti i dati verrà assegnato un codice ad ogni proprietario per una più facile e veloce gestione del database.

#### **6.2.2 Contatti con le Amministrazioni**

Al fine di informare circa il progetto e le attività che verranno svolte, e ai sensi della Delibera No. 991/2013, si organizzeranno incontri con le amministrazioni coinvolte e i dipartimenti tecnici dei Comuni interessati dall'attività durante i quali verranno illustrate le fasi operative e i metodi d'indagine.

Verranno inoltre richiesti i nulla osta per il transito dei mezzi lungo le strade comunali e/o provinciali. Durante questa fase verranno contattati anche gli enti gestori dei sottoservizi presenti nell'area di studio, per richiederne le planimetrie e poter definire, infine, l'ubicazione definitiva delle linee e dei punti di vibrata.

#### **6.2.3 Primi Contatti con i Proprietari**

I Permit Men contatteranno i proprietari dei terreni che ricadono all'interno dell'area del rilievo geofisico, per illustrare le modalità di esecuzione del rilievo consegnando, eventualmente, materiale informativo.

In tale fase si mostrano anche le tariffe per l'indennizzo dei danni da calpestio delle colture eventualmente provocati. Tali tariffe vengono usualmente stabilite di concerto con le Associazioni di categoria dei coltivatori. È possibile inoltre, già in questa fase, organizzare incontri con i residenti per presentare il progetto.

Si precisa che l'operatività del personale della squadra e l'accesso dei mezzi è comunque subordinata all'ottenimento dei permessi per l'accesso alle proprietà private.

#### **6.2.4 Prima Fase Topografica**

Le squadre di topografi, insieme con i Permit Men, inizieranno le valutazioni preliminari sul terreno, con l'utilizzo di mappe, per individuare la posizione delle linee di geofoni e i punti di energizzazione e redigere in questo modo una prima mappa.

Tale fase di screening preliminare consentirà di accertare le reali condizioni del terreno rispetto alla cartografia utilizzata: in particolare, durante questa fase, verranno identificate tutte le eventuali situazioni puntuali non identificabili preventivamente su carta, quali case sparse, pozzi, gasdotti, monumenti, aree di dissesto, ecc., per le quali si procederà in sede operativa ad applicare le relative limitazioni previste dalla normativa.

### 6.2.5 Ulteriore Contatto con i Proprietari

I proprietari verranno informati circa il posizionamento delle linee dei geofoni e dei punti di energizzazione. In questa fase è possibile concertare le modalità di accesso ai fondi che consentano il minore impatto possibile sullo svolgimento delle attività agricole.

### 6.2.6 Rilievo Topografico

In questa fase si effettuerà una campagna di rilievo con strumenti GPS (si veda la figura nel seguito) per l'esatta localizzazione sul terreno dei punti di energizzazione e di ubicazione dei geofoni.



**Figura 6.c: Operazioni di Rilievo Topografico**

L'accesso alla linea ed ai punti di energizzazione avverrà attraverso la viabilità esistente (strade, piste, sentieri) e non saranno previsti lavori di movimento di terra per l'apertura di piste per l'accesso di personale e mezzi. I punti di energizzazione e di ubicazione dei geofoni verranno contrassegnati, sul terreno, con picchetti di legno di diverso colore (si veda la seguente figura).



**Figura 6.d: Picchetto colorato per la Segnalazione dell'Ubicazione dei Geofoni**

#### **6.2.7 Stendimento Cavi**

Una volta individuata la posizione delle linee, si passerà alla stesura dei cavi fino a configurare lo stendimento (*swath*) prefissato, seguendo i tracciati indicati dalla squadra sismica mediante gli appositi picchetti menzionati al precedente Paragrafo.

Lo stendimento dei cavi verrà effettuato manualmente dai tecnici della squadra sismica. Nel caso specifico, gli stendimenti si comporranno di 14 linee stese contemporaneamente al suolo, distanti 280 m l'una dall'altra, che verranno posizionate a partire da uno dei vertici dell'area soggetta al rilievo. Man mano che si procede con la registrazione dei punti di vibrata, le linee che compongono lo stendimento verranno gradualmente spostate verso il vertice opposto dell'area del rilievo fino a ricoprirla interamente. Per questo motivo, la permanenza al suolo degli stendimenti non sarà pari alla durata dell'intero rilievo geofisico ma a un periodo molto più limitato, pari a circa 15/20 giorni.

Come detto, sia lo stendimento che la rimozione dei cavi avverranno manualmente, con interferenze sostanzialmente nulle sull'ambiente circostante.

#### **6.2.8 Posizionamento Geofoni**

Sul terreno verranno disposti ogni 35 m, lungo i cavi precedentemente stesi ed in prossimità dei picchetti identificativi preventivamente fissati, i gruppi di geofoni (12 geofoni/gruppo) per la ricezione del segnale sismico (si veda la seguente figura).



**Figura 6.e: Posizionamento Geofono in Prossimità di Picchetto Identificativo del Punto di Ubicazione**

I geofoni saranno collegati tra loro e all'unità centrale di registrazione, rappresentata da un calcolatore installato dentro un automezzo di registrazione, tramite cavi (diametro di circa 1 m) o in alcuni casi mediante segnali radio (si veda la seguente figura).



**Figura 6.f: Postazione di Ricezione ed Elaborazione Dati**

Il posizionamento dei ricevitori verrà eseguito manualmente dagli operatori. Una volta terminata l'acquisizione, gli addetti provvederanno alla rimozione di tutta la strumentazione (cavi, raccordi, geofoni, segnali di riferimento, ecc.), che sarà riposizionata negli stendimenti successivi come descritto sopra.

### **6.2.9 Fase di Energizzazione**

Successivamente alla posa dei cavi e dei sensori si procederà alle operazioni di energizzazione del terreno mediante l'utilizzo dei camion Vibroseis. Tale metodologia prevede che i mezzi, una volta posizionati su ogni punto (VP) segnalato dai topografi con gli appositi picchetti, appoggino sul terreno una piastra che trasmette un impulso di breve durata (max. 10 s) utilizzando frequenze comprese tra 6 e 64 Hz (si veda la precedente Figura 3.e).

Come detto, l'ubicazione effettiva dei punti di vibrata potrà differire sensibilmente dal tracciato teorico, potendosi determinare solamente in fase esecutiva, a valle degli incontri con le Amministrazioni territorialmente competenti, con i gestori di reti e sottoservizi e con i singoli proprietari dei fondi. La possibilità di effettuare i VP anche con un certo spostamento laterale, destro o sinistro rispetto alla direzione teorica, consente di servirsi pienamente della viabilità esistente, limitando per quanto possibile l'accesso dei camion Vibroseis ai fondi e, quindi, i conseguenti danni per calpestio alle colture.

L'energizzazione del terreno, al fine di ridurre i tempi del rilievo, potrà essere effettuata da 2 squadre di camion Vibroseis, composta da più mezzi (da 2 a 4) ciascuna, che lavoreranno alternativamente o contemporaneamente. Mentre la prima squadra procederà all'energizzazione, la seconda si trasferirà su un'altra postazione per ridurre i tempi morti dovuti agli spostamenti.

Il tempo di esecuzione dei singoli punti di energizzazione è stimabile in circa 3/5 minuti, comprensivi del tempo necessario per le operazioni di stazionamento, allineamento e sincronizzazione delle apparecchiature prima della vibrata, che ha una durata massima di circa 10 secondi.

Il picco massimo teorico di energia trasmesso al terreno ha una forza pari a circa 10.000 kg, ma si precisa che la forza utilizzata è solitamente inferiore alla massima disponibile, per tutelare le eventuali infrastrutture presenti sul territorio.

Successivamente alle operazioni di energizzazione e di registrazione dei dati, le aree interessate dal lavoro verranno ispezionate da una squadra incaricata del recupero del materiale (cavi e geofoni), delle segnaletiche e dell'eventuale ripristino dei luoghi, nonché dal personale incaricato per la stima degli eventuali danni, al fine di un loro risarcimento immediato. Tale operazione verrà effettuata nella stessa giornata o nelle giornate immediatamente successive al lavoro.

Si precisa che l'utilizzo dei Vibroseis provoca interferenze trascurabili o nulle sull'ambiente naturale e antropico e si esclude già in via preliminare la possibilità di eventuali effetti indotti sul patrimonio edificato e sulle strutture presenti sul territorio, così come già verificato in passato per operazioni simili effettuate anche entro aree urbane e monumentali.

Tuttavia, prima dell'inizio, si procederà ad effettuare rilievi vibrometrici specifici per determinare le distanze di sicurezza da osservare rispetto alle diverse categorie di opere umane, secondo gli standard definiti dalla norma DIN 4150. Tali rilievi vibrometrici verranno inoltre eseguiti anche durante i lavori. La DIN 4150-3 "Vibrazioni nell'edilizia – Parte 3: gli effetti sugli edifici" (comunemente ritenuta la più restrittiva tra le normative internazionali vigenti, non tenendo conto dei maggiori fattori di decremento della velocità di

oscillazione nei terreni sciolti o poco addensati) mette in evidenza il decremento della velocità di oscillazione delle particelle del terreno al variare della distanza dal punto di energizzazione.

Generalmente, inoltre, a maggior tutela delle infrastrutture presenti, le distanze di sicurezza definite strumentalmente, sono ulteriormente aumentate di un fattore del 30%.

In totale, si prevede la realizzazione di 26 linee di vibrata nell'area di rilievo "La Stefanina Sud" e 15 nell'area di rilievo "La Stefanina Nord", distanziate tra loro di 500 metri nell'area Nord e 420 nell'area Sud, con punti di energizzazione distanti tra loro circa 35 metri per un totale complessivo di circa 5,356 punti teorici (1,728 per "La Stefanina Nord" e 3,628 per "La Stefanina Sud"). In base alla produzione giornaliera, stimabile in circa 100/120 VP salvo ritardi legati alle condizioni meteo, si può prevedere una durata dell'acquisizione di circa 2 mesi.

#### **6.2.10 Registrazione**

Le onde elastiche prodotte dall'energizzazione del terreno e riflesse dagli strati nel sottosuolo sono captate dai geofoni, trasformate in impulso e registrate nella memoria del calcolatore installato su automezzo (Figura 3.c), oltre ad essere immediatamente visualizzate su carta e in video.

Le attività di registrazione, essendo la parte più delicata di tutto il processo, vengono gestite da tecnici specializzati che coordinano l'attività e gli spostamenti di tutta la squadra sismica. Generalmente, 2 o 3 tecnici sono adibiti specificatamente a questa attività.

#### **6.2.11 Stima e Indennizzo degli Eventuali Danni**

Al termine delle operazioni sopra descritte, tecnici specializzati effettueranno la stima degli eventuali danni arrecati nel corso dell'attività e provvederanno al loro risarcimento.

Come detto, le tariffe per l'indennizzo dei danni da calpestio delle colture verranno stabilite preventivamente di concerto con le Associazioni agricole locali.

### **6.3 MEZZI ED ATTREZZATURE**

Una stima di massima del numero e della tipologia dei mezzi impiegati nell'esecuzione del rilievo è riassunta nella tabella che segue.

**Tabella 6.2: Mezzi ed Attrezzature**

<b>Attività</b>	<b>Tipologia Mezzo</b>	<b>Numero Mezzi</b>
Survey e Permitting	Fuoristrada	8
Energizzazione con Vibroseis	Utilitarie	4
	Fuoristrada	2
	Mezzi Vibroseis	4-8
Registrazione	Autocarro (centrale di registrazione)	1
	Fuoristrada	7
Trasporto personale	Fuoristrada	5

I Vibroseis che si intende utilizzare per l'energizzazione, che hanno carattere non-invasivo, poiché non richiedono una preparazione del terreno, né apportano modifiche al luogo in cui

operano, avranno un peso variabile tra 16 e 24 t, lunghezza di circa 7 m e larghezza di circa 2.5 m.

#### **6.4 TEMPI DEL PROGETTO**

Nel complesso, le diverse fasi di cui si compone un rilievo geofisico non vengono realizzate simultaneamente ma con uno sfasamento temporale atto a rispettare la propedeuticità delle singole operazioni.

La fase più significativa del Rilievo Geofisico che è costituita dalle attività di energizzazione e registrazione si stima potrà durare circa 2 mesi. In generale altrettanto tempo sarà impiegato per le altre fasi preparatorie dell'attività che comunque sono caratterizzata da una marginale significatività a livello ambientale (richiesta autorizzazioni, topografia e stendimento e raccolta cavi).

#### **6.5 TECNICHE DI RIPRISTINO AMBIENTALE**

Come già evidenziato, nell'esecuzione del rilievo in oggetto non verranno realizzati nuovi accessi stradali, ma che saranno utilizzate strade e piste in terra già esistenti. Per limitare le possibili interferenze con l'ambiente circostante, si eviterà di operare in prossimità di scarpate e non saranno effettuati attraversamenti di corsi d'acqua.

Tutti i mezzi operativi, dotati di trazione integrale, avranno capacità di muoversi fuori strada. Non si può escludere a priori che il transito dei mezzi possa rendere necessario il ripristino di piccoli tratti di strade rurali e piste in terra. Il ripristino potrà essere effettuato anche per essenze arboree ed arbustive eventualmente danneggiate durante i lavori come previsto dalla normativa vigente ed avverrà nel più breve tempo possibile e secondo le modalità concordate con i proprietari o le eventuali autorità competenti.

## 7 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE

Le interazioni con l'ambiente sono connesse alle attività che interesseranno le sole aree del rilievo geofisico 3D. Con riferimento alle attività previste, nei seguenti Paragrafi sono analizzati:

- emissioni in atmosfera;
- emissioni sonore e vibrazioni;
- prelievi e scarichi idrici;
- uso suolo;
- produzione di rifiuti;
- utilizzo di materie prime e manodopera impiegata.

Queste interazioni possono rappresentare una sorgente di impatto e la loro quantificazione costituisce, quindi, un aspetto fondamentale dello Studio di Impatto Ambientale. A tali elementi, in particolare, è fatto riferimento per la valutazione degli impatti riportata nel Quadro di Riferimento Ambientale.

### 7.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Durante la campagna geofisica in oggetto si avranno sostanzialmente due tipi di emissioni in atmosfera:

- emissioni di inquinanti da combustione, dovute ai fumi di scarico delle macchine e dei mezzi utilizzati (utilitarie, fuoristrada, autocarro, Vibroseis);
- sviluppo di polveri, principalmente durante lo spostamento dei mezzi su strade non asfaltate.

Per quanto concerne le prime, si evidenzia che:

- gli spostamenti del personale su utilitarie e fuoristrada saranno limitati e inferiori al normale traffico che insiste sulla viabilità dell'area in esame;
- le emissioni in atmosfera dai mezzi Vibroseis, con cui verranno effettuate le energizzazioni, sono paragonabili a quelle di un autocarro.

Per quanto riguarda lo sviluppo di polveri, si sottolinea che:

- i mezzi Vibroseis percorreranno giornalmente distanze assai ridotte e con velocità molto basse, sviluppando quantitativi di polveri assai modesti;
- gli spostamenti del personale su strade sterrate saranno ridotti e paragonabili al traffico agricolo che insiste sull'area in esame.

### 7.2 EMISSIONI SONORE E VIBRAZIONI

Durante il rilievo geofisico in oggetto la generazione di emissioni acustiche è imputabile al funzionamento di mezzi di varia natura, impiegati per le energizzazioni e per il trasporto dei materiali e delle persone. La definizione del rumore emesso nel corso dei lavori non è facilmente quantificabile in quanto condizionato da una serie di variabili, fra cui:

- intermittenza e temporaneità delle attività;
- uso di mezzi mobili dal percorso difficilmente definibile;
- mobilità delle postazioni di energizzazione.

Il rumore prodotto dai mezzi Vibroseis in fase di energizzazione è sostanzialmente paragonabile a quello di un autocarro con motore impiegato a elevato numero di giri. Le fasi di energizzazione ai fini del rilevamento saranno eseguite tramite la piastra vibrante dei mezzi Vibroseis, con durata massima di 10 secondi e modulazione su frequenze comprese tra 6 e 64 Hz.

Per quanto concerne le vibrazioni, il contributo più significativo è dovuto alla fase di energizzazione con Vibroseis: in generale le vibrazioni sul terreno saranno in ogni caso difficilmente percepibili già a pochi metri dalla sorgente. Si noti che la ridotta ampiezza delle vibrazioni prodotte permette l'impiego di tale tecnica di energizzazione anche nei centri urbani.

### 7.3 PRELIEVI E SCARICHI IDRICI

Per l'indagine in oggetto non sono previsti né prelievi idrici né scarichi legati alle attività di rilievo geofisico.

Il consumo di acqua è connesso esclusivamente agli usi civili dovuti alla presenza del personale addetto.

### 7.4 USO SUOLO

Nel corso dell'indagine geofisica, per l'energizzazione con mezzi Vibroseis, che non richiedono una preparazione del terreno, né apportano modifiche al luogo in cui operano, è previsto l'impiego simultaneo di fino a quattro vibratorii in linea per ogni punto di energizzazione, posti a distanza di 5-10 m l'uno dall'altro. I mezzi impiegati hanno un ingombro di circa 18 m<sup>2</sup> (7 m x 2.5 m) e stazioneranno nei singoli punti di energizzazione per un tempo estremamente limitato pari a circa 3-5 minuti, comprensivi del tempo necessario per le operazioni di stazionamento, allineamento e sincronizzazione delle apparecchiature. Globalmente, le attività di energizzazione avranno una durata di 2 mesi.

Le postazioni di vibrata saranno mantenute ad opportuna distanze di sicurezza da qualsiasi elemento sensibile (costruzioni, canali, corsi d'acqua, linee elettriche, etc.). I punti di energizzazione su terreni coltivati o vie di comunicazione saranno posizionati ai margini, al fine di evitare eventuali danni e non arrecare intralcio alla circolazione. L'accesso di personale e mezzi alle linee ed ai punti di energizzazione avverrà esclusivamente attraverso la viabilità esistente (strade e sentieri).

Per la registrazione degli impulsi emessi da ciascun punto di energizzazione è prevista la posa sul terreno di cavi di diametro 1 m ed il posizionamento di gruppi geofoni di dimensioni estremamente limitate (20 cm<sup>2</sup>). Si evidenzia che tale attrezzatura sarà posizionata sul terreno a partire da uno dei vertici dell'area interessata al rilievo, per essere poi spostata verso il vertice opposto con il procedere delle attività di acquisizione: si stima pertanto una presenza continua area degli strumenti di registrazione su una stessa porzione non superiore a 20 giorni.

Si sottolinea che a fine attività verrà eseguito il totale ripristino dei siti interessati dall'indagine geofisica.

## **7.5 PRODUZIONE DI RIFIUTI**

In relazione alle attività condotte, come descritte nei precedenti paragrafi, l'esecuzione del rilevamento geofisico comporta la produzione di limitati quantitativi di rifiuti legati esclusivamente a normali attività di cantiere, tra cui:

- involucri ed imballi;
- nastri e picchetti di legno;
- olio proveniente dalla manutenzione mezzi.

Si evidenzia che tutti i rifiuti prodotti verranno gestiti e smaltiti sempre nel rispetto delle normativa vigente.

## **7.6 UTILIZZO DI MATERIE PRIME E MANODOPERA IMPIEGATA**

La campagna del rilievo geofisico prevede la generazione di onde elastiche mediante l'utilizzo di mezzi Vibroseis, dotati di piastre vibranti, il cui impiego non prevede l'uso di nessuna materia prima.

Per quanto concerne la manodopera impiegata, la squadra sismica sarà composta da circa 70-80 persone.

VLRCA/ASP/CHV/PAR:cht

## RIFERIMENTI

AleAnna Resources LLC, 2016a, “Istanza di Permesso di Ricerca “La Stefanina” presentata da Aleanna Resources, LLC, Relazione Geologica”.

AleAnna Resources LLC, 2016b, “Istanza di Permesso di Ricerca “La Stefanina”, Descrizione delle operazioni geofisiche 3D”