



PERMESSO PONTE DEI GRILLI

PONTE DEI GRILLI PERMIT

Aleanna Resources LLC (100%)

PROGRAMMA GEOLOGICO DEL SONDAGGIO ARMONIA 1dir

GEOLOGICAL PROGRAM ARMONIA 1dir WELL

ALLEGATO 1

Programma Geologico Sondaggio Armonia 1dir

Sommario

1 INTRODUZIONE/INTRODUCTION.....	3
2 SITUAZIONE AMMINISTRATIVA/ ADMINISTRATIVE STATUS	7
3 SONDAGGIO ARMONIA 1dir/ ARMONIA 1 dir well	8
3.1 Generalità/ General Information.....	8
3.2 Obiettivo dell'esplorazione/Exploration target.....	9
3.3 Elementi del play (obiettivo principale e secondario)/ Play Elements (Main and Secondary Target)..	14
3.4 Pozzi di riferimento/Reference wells	14
4 PREVISIONE LITOSTRATIGRAFICA/LITHOSTRATIGRAPHIC PROGNOSIS.....	16
5 GRADIENTI DI PRESSIONE E TEMPERATURE/ PRESSURE & TEMPERATURES GRADIENTS	17
6 MANIFESTAZIONI/SHOWS.....	18
7 ASSORBIMENTI – DIFFICOLTA' DI PERFORAZIONE/ LOSSES – DIFFICULTY IN DRILLING	18
8 PROGRAMMA GEOLOGICO/GEOLOGICAL PROGRAM.....	19
8.1 Assistenza geologica di perforazione/Geological assistance to drilling	19
8.2 Campionamento/Sampling.....	19
8.3 Carotaggio/Coring	20
8.4 Logging wireline.....	20
8.5 Logging while drilling (LWD).....	21
8.6 Measurement while drilling (MWD).....	21

1 INTRODUZIONE/INTRODUCTION

Il Permesso “Ponte dei Grilli” è situato nel settore orientale della regione Emilia Romagna, nelle province di Ravenna, Bologna e Forlì-Cesena (fig. 1), in corrispondenza delle strutture più interne del sistema delle pieghe ferraresi-romagnole. Il permesso di ricerca ha una superficie di 258,45 km² ed è stato conferito a Aleanna Resources LLC, che ne detiene l'intera titolarità, con D.M. 30/03/2009. L'area del permesso ricade sul territorio dei comuni di Bagnacavallo, Bagnara di Romagna, Castel Bolognese, Cotignola, Faenza, Lugo, Massalombarda, Ravenna, Russi, S. Agata sul Santerno e Solarolo in provincia di Ravenna; di Forlì in provincia di Forlì-Cesena; di Imola e Mordano in provincia di Bologna (fig. 5).

“Ponte de Grilli” permit is located in the Eastern side of Emilia Romagna Region, within the provinces of Ravenna, Bologna and Forlì-Cesena (fig. 1), in correspondence with the most internal features of Ferrara-Romagna folds structure. The permit surface is 258,45 km² and was awarded to Aleanna Resources LLC, which has 100% ownership, by the Ministerial Decree 30/03/2009. The permit area includes the following municipalities: Bagnacavallo, Bagnara di Romagna, Castel Bolognese, Cotignola, Faenza, Lugo, Massalombarda, Ravenna, Russi, S. Agata sul Santerno and Solarolo (Ravenna Province); Forlì (Forlì-Cesena province); Imola and Mordano (Bologna province).

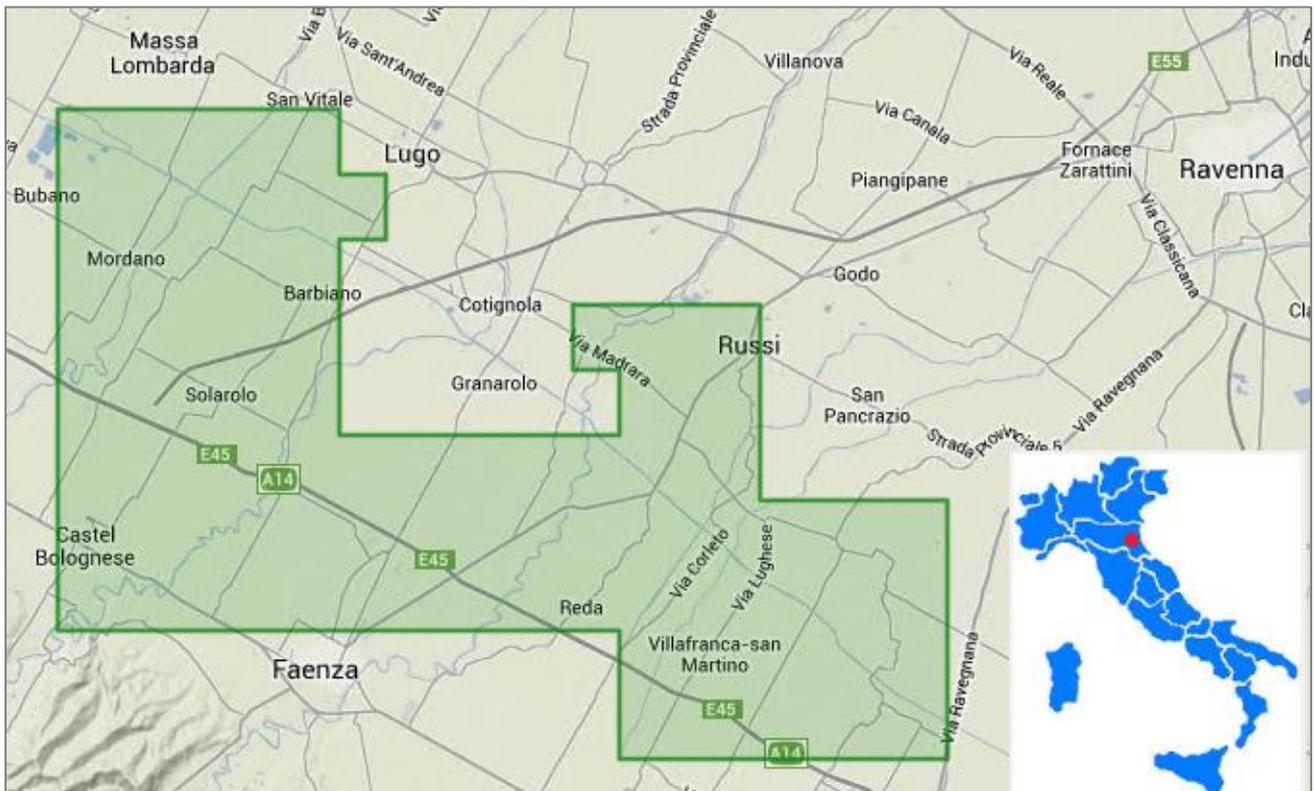


Figura 1 - Ubicazione permesso/Permit location

Programma Geologico Sondaggio Armonia 1dir

In figura 2 sono illustrati i titoli minerari confinanti e attualmente vigenti nel settore orientale della regione Emilia Romagna.

Figure 2 shows the proximal mining assets in the Eastern side of Emilia Romagna Region and currently in force.

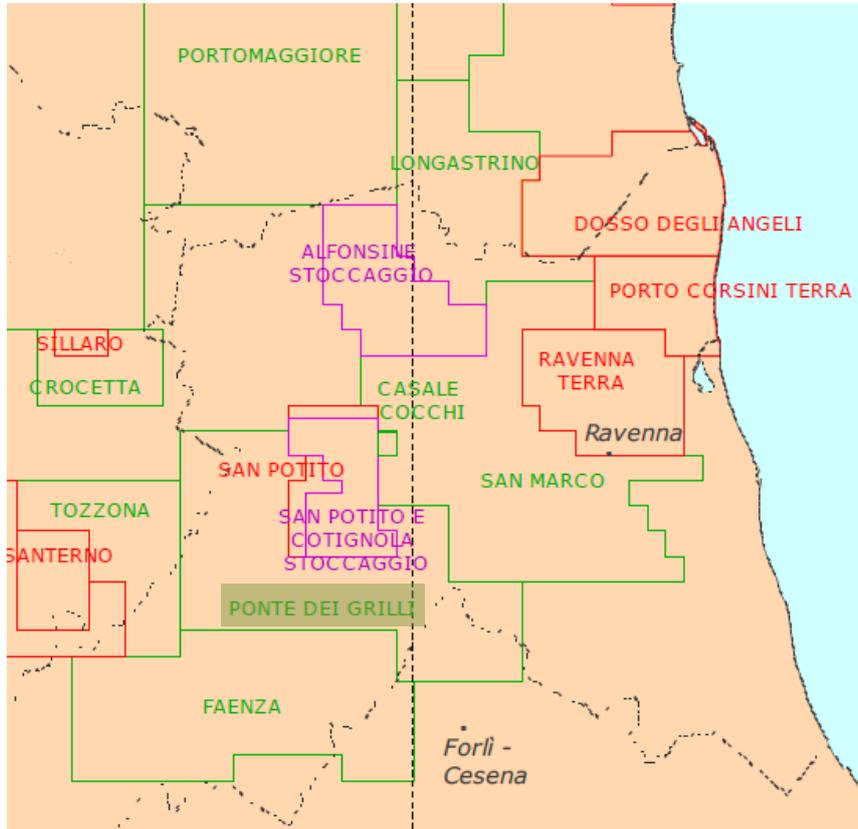


Figura 2 - Titoli minerari confinanti/Proximal mining assetts

Il prospetto minerario che si intende verificare, mediante la perforazione del sondaggio "Armonia 1dir", è ubicato nella porzione occidentale del permesso, nel territorio del comune di Solarolo, circa 1 km a Est dell'abitato (fig. 3-4).

The prospect to be explored by the drilling of "Armonia 1 dir" well is located in the Western section of the permit, in the municipality of Solarolo, around 2 km East of the residential area (fig. 3-4).

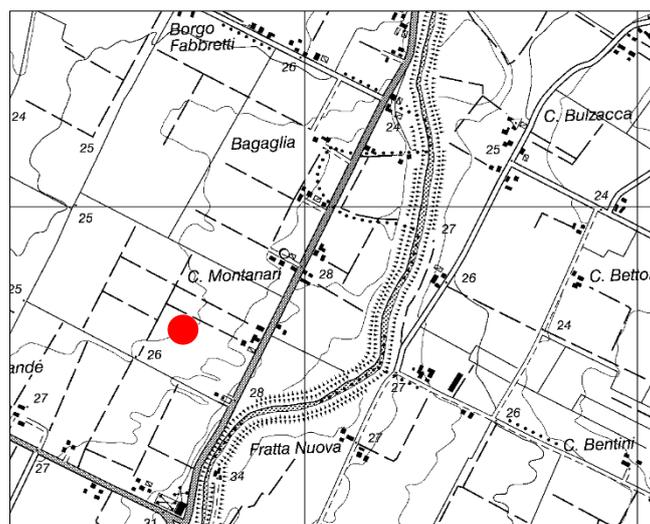


Figura 3 - Ubicazione Armonia 1dir/ Armonia 1dir location

Programma Geologico Sondaggio Armonia 1dir

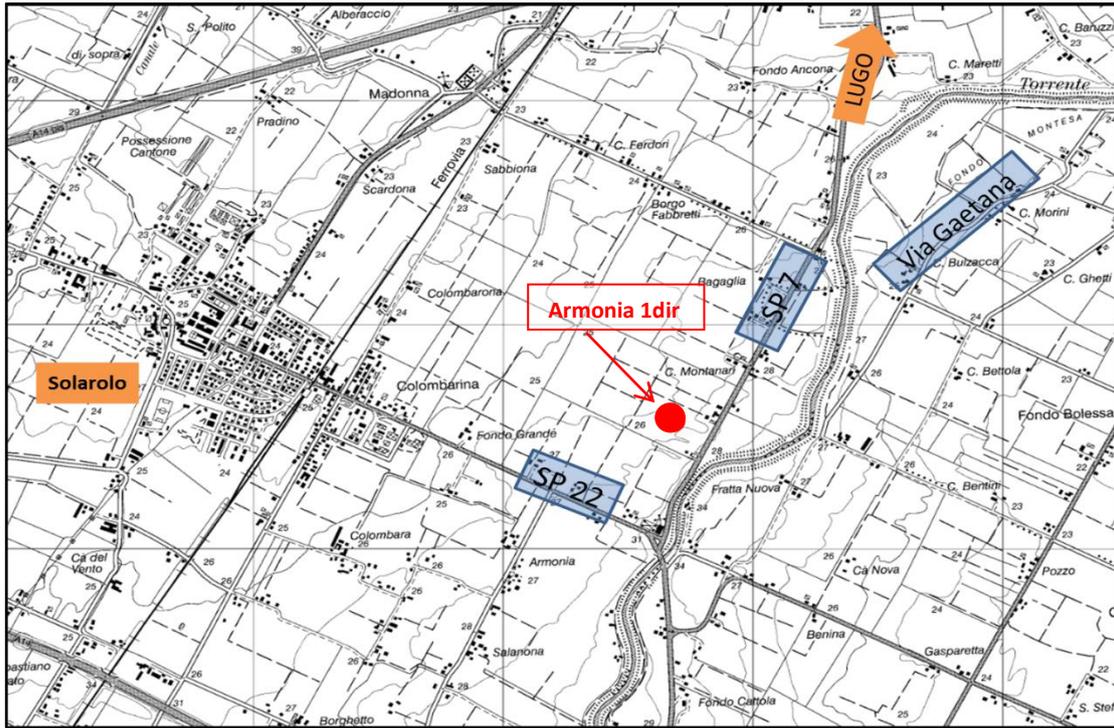


Figura 4 - Ubicazione Armonia 1dir/ Armonia 1dir location

Tale prospetto è stato messo in evidenza nel corso dell'interpretazione sismica effettuata sui dati 3D registrati nel corso del rilievo "Ponte dei Grilli", acquisito da Aleanna Resources tra maggio 2012 e luglio 2012 su una superficie di circa 76 km² (fig. 5).

This prospect was highlighted by the 3D seismic interpretation made on "Ponte dei Grilli" 3D survey data, acquired by Aleanna Resources between May and July 2012 on a surface of about 76 km² (fig. 5).

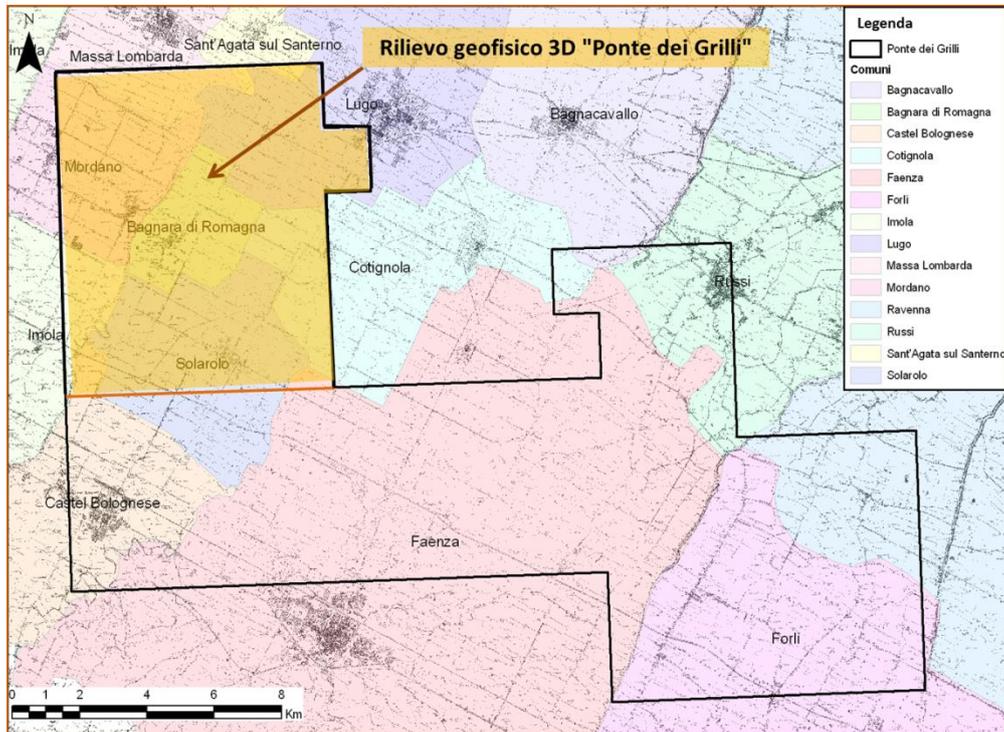


Figura 5 - Permessi di ricerca Ponte dei Grilli e area interessata dal rilievo geofisico (in arancio) /3D survey area (in orange) within Ponte dei Grilli permit

Programma Geologico Sondaggio Armonia 1dir

Nei dintorni del sondaggio Armonia 1dir, sono stati perforati in passato, da altri operatori, alcuni pozzi. La tabella 1 riassume i dettagli principali relativi a tali sondaggi.

In the past, other wells were drilled by other operators in the surroundings of Armonia prospect. Table 1 shows the main details.

Nome/name	Anno/year	TD	Esito/result	TR	m.s.l.m./m.s.l.
Cotignola 26	1962	2352	Sterile/dry	28	24
Cotignola 25	1961	2044	Sterile/dry	23	20
Cotignola 27	1962	1345	Gas	18	15
Zagonara 1	2000	1320	Sterile/dry	22	16
Lugo 1	1961	2004	Sterile/dry	22	19
Boschetti 1	1984	1113	Sterile/dry	32	28
Bedeschi 1dir	1986	2209	Sterile/dry	21	14
Bedeschi 1dirA	1986	2146	Sterile/dry	21	14

Tabella 1 - Pozzi perforati nei pressi del Sondaggio Armonia 1dir/Proximal wells

Il territorio nei dintorni del sondaggio è pianeggiante, con quote di circa 25-26 metri sopra al livello del mare.

The surface location is located within a plain area, 25-26 meters above the sea level.

La viabilità nei pressi del punto di ubicazione del sondaggio Armonia 1dir è rappresentata da un reticolo molto denso di strade provinciali (S.P. n° 7; S.P. n° 22; S.P. n° 8 - fig. 6). Inoltre, a poca distanza sono presenti arterie a grande scorrimento: l'autostrada A14, ubicata circa 2500 m a Sud del sondaggio e il raccordo autostradale per Ravenna, che passa circa 2 km a Nord del sondaggio in progetto.

The viability near Armonia 1dir well zone is represented by a thick network of provincial roads (S.P. n° 7; S.P. n° 22; S.P. n° 8 - fig.6). Nearby you can find other big arterial roads, such as the A14 Highway, located around 2500m S of the well; and the highway crossing to Ravenna, located around 2 km N.

Programma Geologico Sondaggio Armonia 1dir

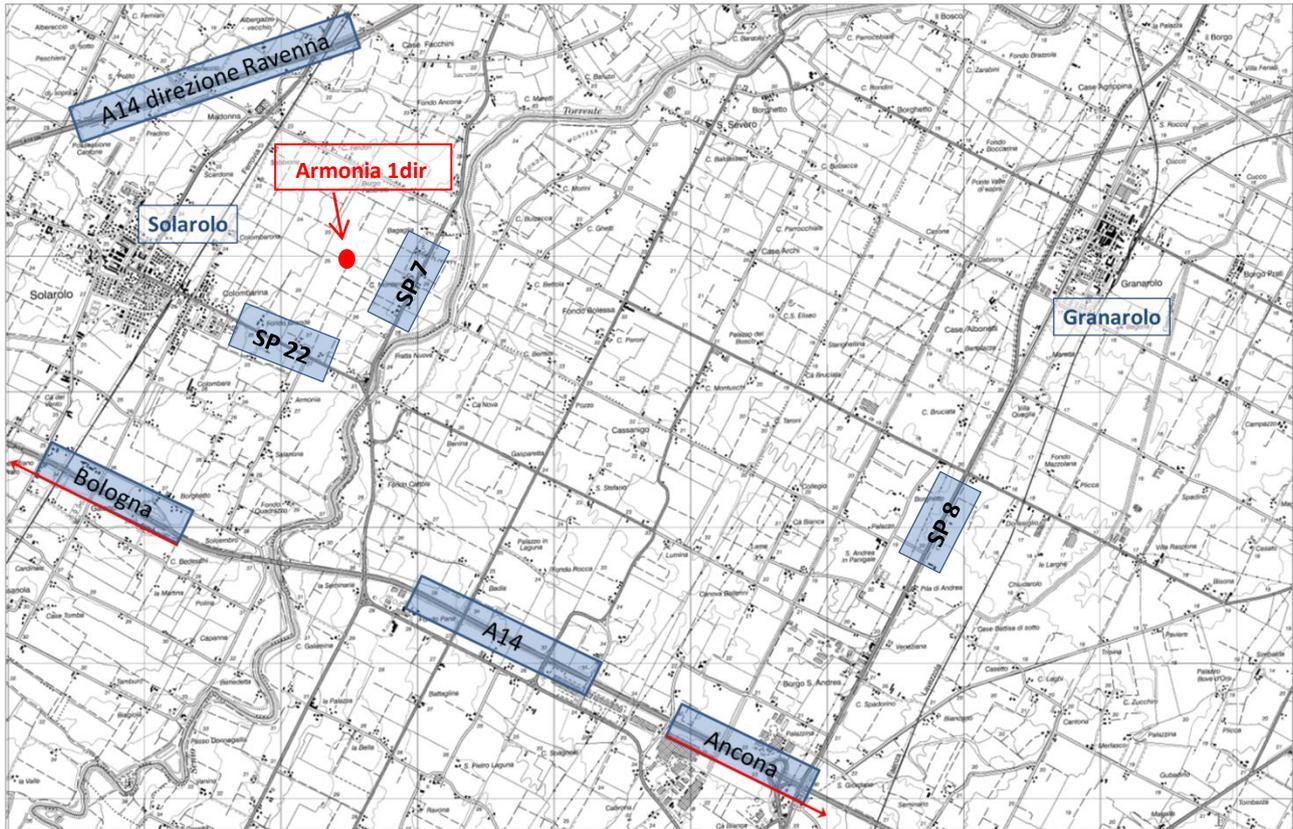


Figura 6 - Viabilità/Main roads

2 SITUAZIONE AMMINISTRATIVA/ ADMINISTRATIVE STATUS

Permesso/Permit:	<i>Ponte dei Grilli</i>
Titolarità/Owner:	<i>Aleanna Resources LLC 100% (r.u.)</i>
Conferimento/Award:	<i>30-03-2009 (BUIG n° LIII-4)</i>
Scadenza/Expiry:	<i>30-03-2015</i>
Status:	<i>1° periodo di vigenza/ 1st period in force</i>
Regione/Region:	<i>Emilia Romagna</i>
Provincia/Province:	<i>Ravenna; Bologna; Forlì-Cesena</i>
Sup. dell'area/Surface area:	<i>258,45 km²</i>
U.N.M.I.G.:	<i>Divisione II – Bologna</i>

3 SONDAGGIO ARMONIA 1dir/ ARMONIA 1 dir well

3.1 Generalità/ General Information

Il sondaggio esplorativo Armonia 1dir ricade all'interno del Permesso di Ricerca "Ponte dei Grilli", conferito ad Aleanna Resources il 30 marzo 2009. Esso è ubicato circa 2 km a Est del paese di Solarolo (RA), in prossimità della S.P. n° 7. Il sondaggio dista circa 5 km a Sud-Ovest dell'area di stoccaggio Cotignola e circa 1,4 km a Ovest del pozzo sterile Cotignola 26, perforato da ENI nel 1962 alla profondità finale di 2352 m.

La postazione è ubicata in un'area pianeggiante, caratterizzata da terreni agricoli e rade abitazioni sulla sponda sinistra del Fiume Senio, in un'area in cui la quota altimetrica è di circa 26 metri al di sopra del livello del mare.

Il prospetto Armonia è di tipo strutturale con una chiusura ben definita e consistente derivante dall'interpretazione dei dati sismici 3D registrati da Aleanna Resources su un'area di circa 76 km² nella porzione occidentale del permesso Ponte dei Grilli nel periodo maggio-luglio 2012.

Il sondaggio ha come obiettivo primario alcuni livelli reservoir della Formazione Porto Corsini del Pliocene Inferiore, che rappresenta uno degli obiettivi maggiormente testati con successo nei campi vicini e nell'intera area padana. I reservoir sono di origine torbida, e si situano all'interno di una sequenza monotona di sabbia e silt interstratificati con alternanze di livelli argillosi. La mineralizzazione prevista nel sondaggio Armonia 1dir è gas metano con una concentrazione maggiore del 95%.

L'obiettivo primario del pozzo Armonia 1dir è posto alla profondità di circa 2065 mTVD s.l.m.. La porzione sottostante della Formazione Porto Corsini, prevista fino alla profondità finale di 2350 mTVD s.l.m., dove sono evidenti anomalie di ampiezza di minore intensità, costituisce l'obiettivo secondario del pozzo.

I livelli obiettivo sono caratterizzati da una chiusura strutturale per pendenza limitata, sia verso Sud che verso Nord, da piani di faglia inversi.

Armonia 1dir well is located within "Ponte dei Grilli" permit, awarded to Aleanna Resources on March 30, 2009. It is located about 2 km E of Solarolo town, (Ravenna province), near Provincial Road #7. The well is around 5 km SW of Cotignola storage field, and around 1,4 km W of dry well Cotignola 26, drilled by ENI in 1962 to 2352m TD.

The location is in a plain area of farmland and few houses, on the left bank of Senio river, around 26 m above the sea level.

The structural closure is well defined and robust as interpreted from 3D seismic data obtained by AleAnna in May-July 2012 in a 76 sq. kilometer vibroseis shoot over the western portion of Ponte dei Grilli permit area.

The well will primarily target reservoirs located on the Lower Pliocene Porto Corsini formation, representing one of the most successfully tested targets in the nearby fields, and in the whole Pianura Padana area. The reservoirs are generally turbidite in origin, and occur within a monotonous sequence of interbedded sands and silts, with alternating clay beds. The expected hydrocarbon is methane, with concentration over 95%.

The main target is about 2065 m TVD s.l. deep. Secondary target is the lower section of Porto Corsini formation, and is anticipated towards the bottom of the well (2350 m TVD s.l. deep), where lower intensity amplitude anomalies are evident.

The targets levels are characterized by a structural closure with slope limited, towards South and North, by reverse-slip faults.

3.2 Obiettivo dell'esplorazione/Exploration target

Il prospetto Armonia, ubicato circa 2 km a Est della città di Solarolo e 5 km a Ovest dell'area di stoccaggio Cotignola è stato individuato con l'interpretazione del rilievo sismico 3D registrato da Aleanna Resources nel periodo maggio-luglio 2012 su un'area di circa 76 km² nella porzione occidentale del permesso Ponte dei Grilli (fig. 5).

Il prospetto fa parte della più ampia struttura anticlinale di Cotignola, facente parte dell'arco delle pieghe romagnole, con una vergenza netta verso i quadranti settentrionali, che è stata oggetto di un'intensa attività di esplorazione mineraria che ha interessato sia i culmini strutturali (campo di Cotignola) sia i play stratigrafici presenti sui fianchi (campo di San Potito).

Questa struttura anticlinale, orientata circa WNW-ESE, è generata da un piano di sovrascorrimento principale a basso angolo (*sole thrust*) da cui si enucleano numerosi *splay* con medesima vergenza (verso NNE) e pendenze modeste e altri, a vergenza opposta (*back thrust*), con pendenze maggiori.

Il prospetto Armonia è situato nel settore Sud-occidentale di tale struttura maggiore, all'interno di uno dei comparti strutturali generati dall'azione dei *back thrust* che, secondo l'interpretazione effettuata, non risulta essere stato esplorato in precedenza da altri sondaggi.

L'interpretazione dei dati sismici 3D che Aleanna ha acquisito nel 2012 con sorgente *Vibroiseis* ha evidenziato una struttura con una forma stretta e allungata secondo una direzione circa N 290° (WNW-ESE; fig. 7), compresa tra due faglie ad alto angolo col medesimo andamento (fig. 7) e vergenza verso i quadranti meridionali.

Armonia prospect is located 2 km E of Solarolo town and 5 km W of Cotignola storage field. This prospect was highlighted by the 3D seismic interpretation made on "Ponte dei Grilli" 3D survey data, acquired by Aleanna Resources between May and July 2012 on a surface of about 76 km² (fig. 5).

The prospect is part of the greater Cotignola anticline structure, belonging to the arch of Romagna folds, with evident vergence to the North (N 020°). This structure faced an intense exploration activity, focused both on structural tops (Cotignola field) and stratigraphic plays present on sides (San Potito field).

This anticlinal structure, oriented approximately WNW-ESE, is generated by a main low-angle thrust (*sole thrust*), generating numerous *splays* with the same vergence (towards NNE) and low dip, and others, with opposite vergence (*back thrust*), with greater slopes.

Armonia prospect is located in the South-West sector of this main structure, within one of the structural compartments generated by the back thrust action, which, according to the interpretation given, it does not appear to have been previously explored by other wells.

The interpretation of the 3D seismic data acquired in 2012 by AleAnna with *Vibroiseis* source showed a narrow and long structure with direction approximately N 290° (WNW-ESE – fig. 7), bounded by two South-verging high-angle faults with the same trend (fig. 8).

Programma Geologico Sondaggio Armonia 1dir

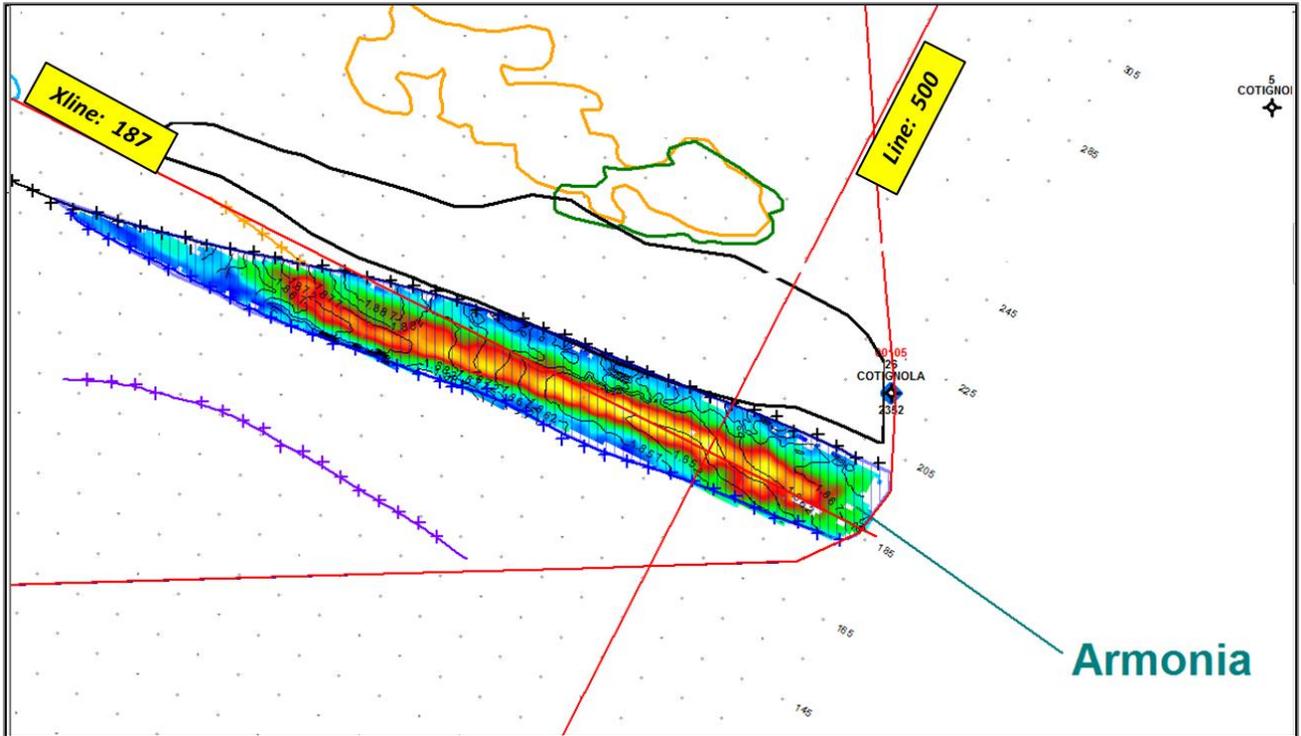


Figura 7 - Ponte dei Grilli 3D – Prospetto Armonia - Anomalie di ampiezza @ ~1.850 ms

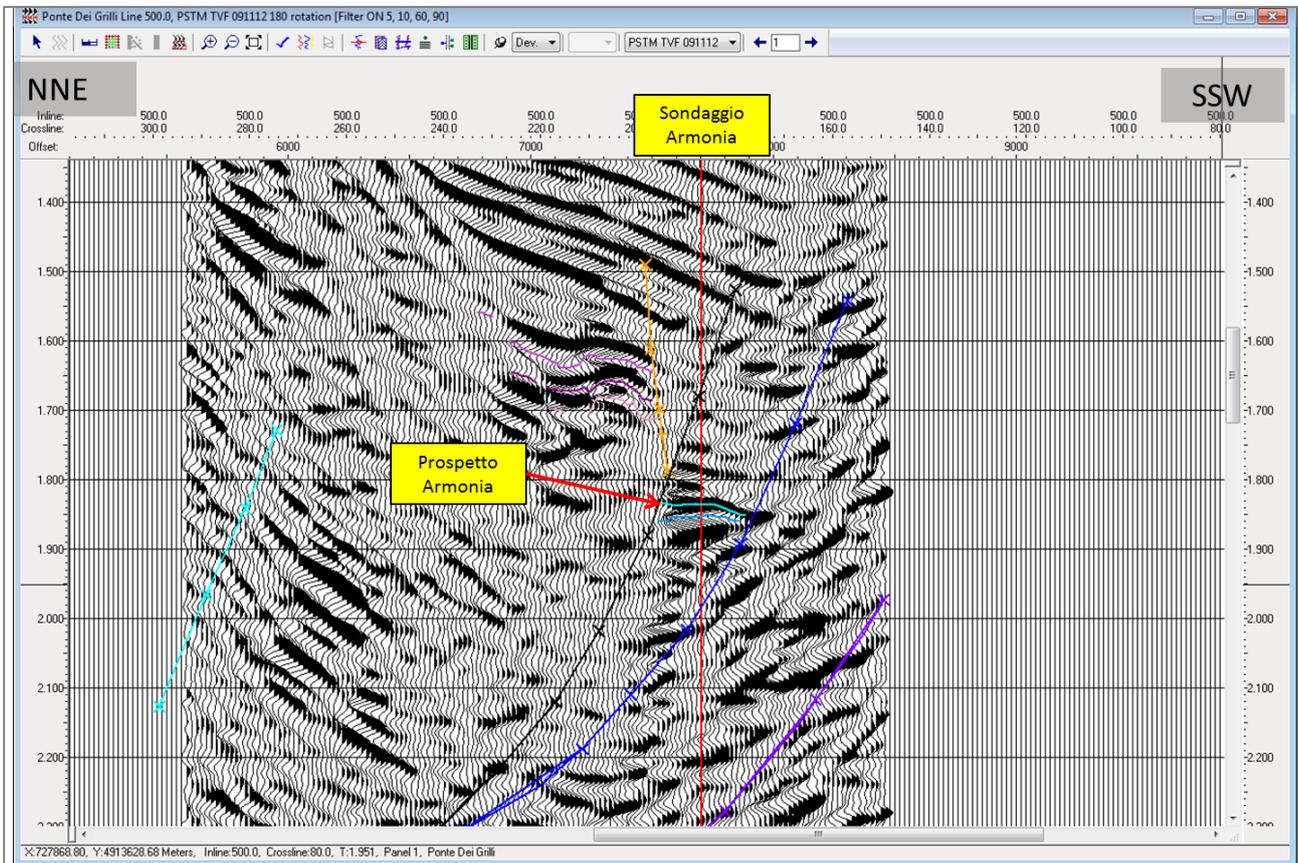


Figura 8 - Ponte dei Grilli 3D – Prospetto Armonia - Inline 500 – PSTM

Programma Geologico Sondaggio Armonia 1dir

La struttura ha una culminazione con chiusura per pendenza nelle 4 direzioni (fig. 9 - lungo l'asse maggiore). The structure shows a 4-way dip closure (fig. 9 - along major axis).

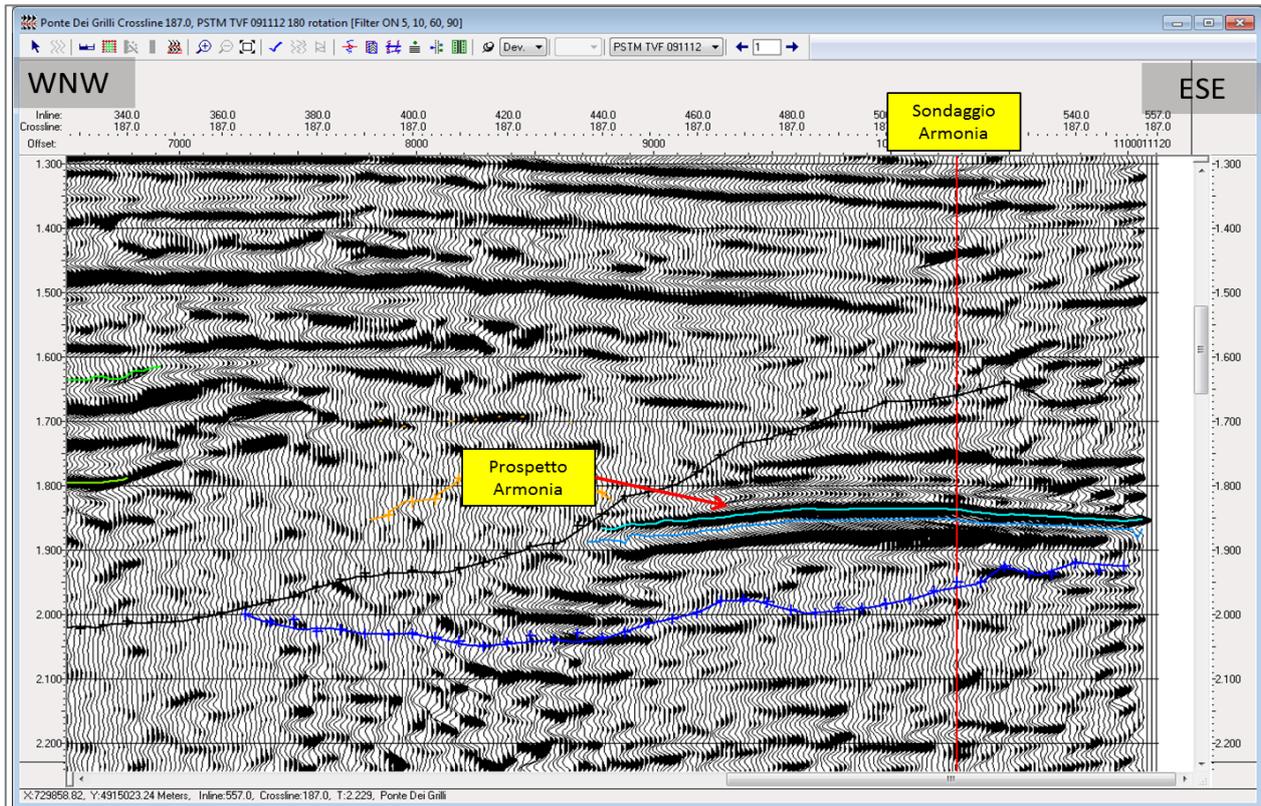


Figura 9 - Ponte dei Grilli 3D – Prospetto Armonia - Cross line 187 – PSTM

Il *target* principale, posto alla profondità di 2065 m TVD l.m., è costituito da livelli di sabbie medio-fini con sottili intercalazioni pelitiche della Formazione Porto Corsini del Pliocene inferiore conformati in una blanda anticlinale molto allungata e limitata da faglie inverse lungo i lati settentrionale e meridionale. Questo obiettivo minerario, strutturato per pendenza lungo 4 direzioni, è evidenziato da anomalie di ampiezza del segnale sismico (fig. 10).

Il sondaggio è stato progettato al fine di attraversare la struttura dell'obiettivo nell'area in cui l'anomalia di ampiezza sismica ha la maggiore intensità.

L'obiettivo secondario corrisponde all'intero intervallo stratigrafico sottostante l'obiettivo principale, di circa 285 metri di spessore, tra circa 2065 m e 2350 m.s.l.m. (TVD), nei livelli sottostanti della Formazione Porto Corsini (Pliocene inferiore).

Anche questo obiettivo minerario è di tipo strutturale, ed è costituito da sottili alternanze di sabbie quarzose, da medio fini a grossolane, e argille grigie a spessore metrico.

The main target, located at a depth of 2065 m TVD s.l., consists of medium-fine sands interbedded with thin pelitic layers of Lower Pliocene Porto Corsini Formation, shaped in a weak and very elongated anticline bounded by reverse faults along the northern and southern sides. This 4-way dip target is also associated with seismic amplitude anomaly (fig.10).

The well has been conceived to penetrate the target structure in the area where the seismic amplitude anomaly has the greatest intensity.

The secondary target corresponds to the entire stratigraphic interval below the main target, about 285 metres thick, between about 2065 m and 2350 meters s.l. (TVD), in the underlying layers of Porto Corsini Formation (Lower Pliocene).

This target is also a structural one, and consists of alternations of thin quartz sands, fine-medium to coarse, and gray clays with metric thickness.

Programma Geologico Sondaggio Armonia 1dir

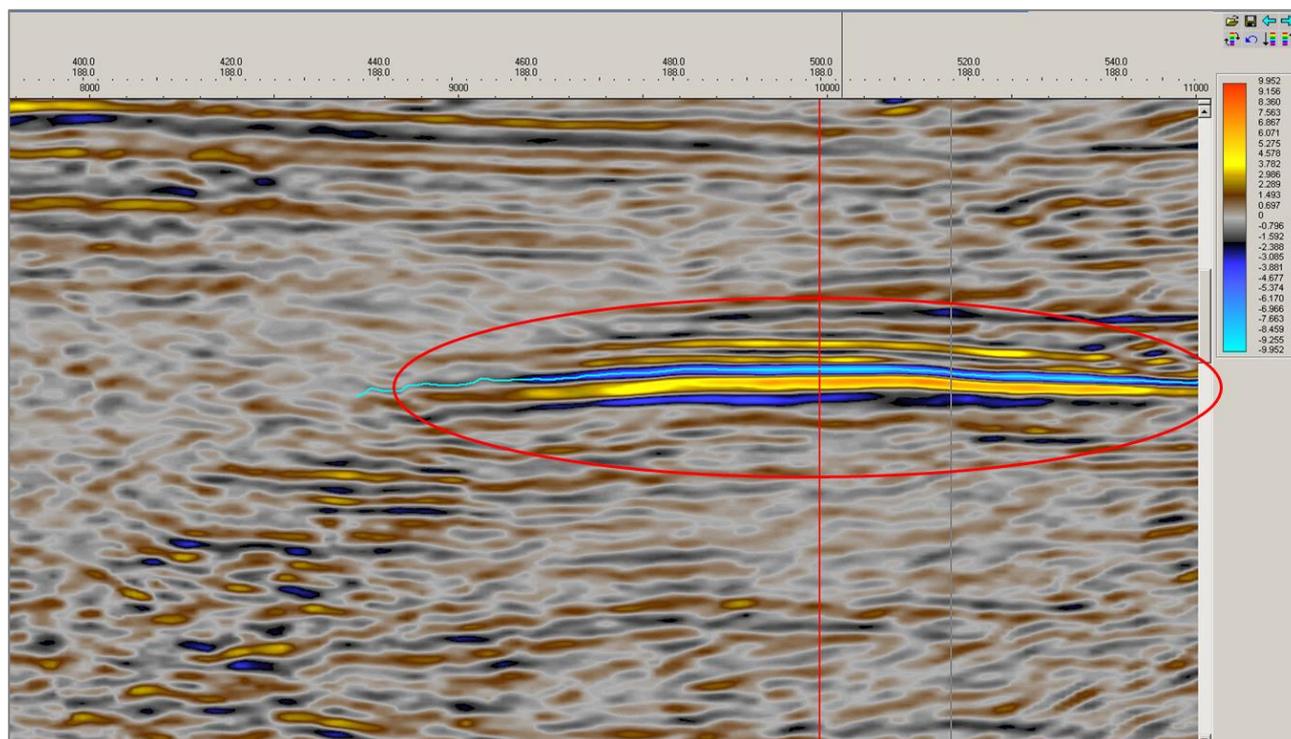


Figura 10 - Ponte dei Grilli 3D – Prospetto Armonia - Cross line 187 – Full Stack section

Tutti gli obiettivi del sondaggio sono disposti sulla medesima verticale. Tuttavia, l'impossibilità di ubicare su tale verticale la piazzola di perforazione rende necessaria la perforazione di un sondaggio direzionato.

La mineralizzazione prevista in tutti i livelli obiettivo è gas metano.

Le coordinate metriche (WGS 84/UTM Zona 32 N) del punto di ubicazione in superficie sono le seguenti:

x: 728 560.62
Y: 4 915 439.26

Le coordinate geografiche (WGS 84/UTM Zona 32 N) del punto di ubicazione in superficie sono le seguenti:

Long: 11° 52' 05,58" E
Lat: 44° 21' 19,90" N

Le coordinate metriche (WGS 84/UTM Zona 32 N) degli obiettivi minerari e di TD sono le seguenti:

x: 728 927.00
Y: 4 915 531.00

Le coordinate geografiche (WGS 84/UTM Zona 32 N) degli obiettivi minerari e di TD sono le seguenti:

Long: 11° 52' 21,438" E
Lat: 44° 21' 24,936" N

All the targets of the well are on the same vertical. However, since the drilling site cannot be located on that line, a directional well is required.

The mineralization expected in all target levels is methane gas.

Metric coordinates (WGS 84/UTM Zone 32 N) of surface location are:

x: 728 560.62
Y: 4 915 439.26

Geographical coordinates (WGS 84/UTM Zona 32 N) of surface location are:

Long: 11° 52' 05,58" E
Lat: 44° 21' 19,90" N

Metric coordinates (WGS 84/UTM Zona 32 N) of targets and TD are:

x: 728 927.00
Y: 4 915 531.00

Geographical coordinates (WGS 84/UTM Zona 32 N) of targets and TD are:

Long: 11° 52' 21,438" E
Lat: 44° 21' 24,936" N

Programma Geologico Sondaggio Armonia 1dir

La quota del piano campagna nel punto di ubicazione è di circa 26,00 m s.l.m. e sarà verificata ulteriormente prima della fase esecutiva del sondaggio.

Il punto di ubicazione del sondaggio Armonia 1dir ricade all'interno delle carte topografiche appresso elencate:

Foglio IGM scala 1:100 000 - F° 88 "Imola"
Foglio IGM scala 1:50 000 - F° 239 "Faenza"
Tavoletta IGM scala 1:25 000 - 088 II° - SE "Lugo"

Il pozzo Armonia 1dir sarà direzionato al fine di raggiungere entrambi gli obiettivi minerari nella posizione che si ritiene più favorevole da un'ubicazione di superficie distante circa 350 metri verso WSW dalla verticale del fondo pozzo (TD).

L'ubicazione del sondaggio ricade in area agricola e pianeggiante, circa 150 m a WNW della S.P. n° 7, non sono presenti aree sensibili dal punto di vista ambientale-naturalistico (fig. 11).

GL at the surface location is approximately 26,00 m above s.l. and will be verified further before the drilling execution phase.

The location of Armonia 1dir is included into the topographic maps listed below:

Foglio IGM scala 1:100 000 - F° 88 "Imola"
Foglio IGM scala 1:50 000 - F° 239 "Faenza"
Tavoletta IGM scala 1:25 000 - 088 II° - SE "Lugo"

Armonia 1dir will be a directional well, in order to reach both targets from the most favorable position in the surface location point, which is about 350 m far WSW from the bottom hole vertical (TD).

The surface location is within a plain area of farmland, about 150 m WNW of Provincial Road #7. No protected, environmentally sensitive areas are present (fig. 11).



Figura 11 - Prospettive dell'area di ubicazione del sondaggio Armonia 1dir/Views of Armonia 1dir well area location

Programma Geologico Sondaggio Armonia 1dir

Denominazione/Name	Armonia 1 dir
Classificazione/Classification	Esplorativo/Exploration
Obiettivo minerario principale/Main target	F.ne Porto Corsini (Pliocene inferiore)
Obiettivo minerario secondario/Secondary target	F.ne Porto Corsini (Pliocene inferiore)
Permesso/Permit	Ponte dei Grilli
JV	Aleanna Resources LLC 100% (Op.)
Regione/Region	Emilia Romagna
Provincia/Province	Ravenna
Comune/Municipality	Solarolo
Quota p.c./ Ground level	26,00 m s.l.m.
Coordinate superficie X/ Coordinates surface X	728 560.62 (WGS 84/UTM Zona 32 N)
Coordinate superficie Y/ Coordinates surface Y	4 915 439.26 (WGS 84/UTM Zona 32 N)
Coordinate obiettivo principale e TD X/ Coordinates main target and TD X	728 927.00 (WGS 84/UTM Zona 32 N)
Coordinate obiettivo principale e TD Y/ Coordinates main target and TD Y	4 915 531.00 (WGS 84/UTM Zona 32 N)
TD prevista (da p.c.)/ TD planned (from G.L.)	2 376 m (TVD) 2 434,94 (MD)
Foglio IGM scala 1:100 000/ IGM sheet scale 1:100 000	F° 88 Imola
Foglio IGM scala 1:50 000/ IGM sheet scale 1:50 000	F° 239 "Faenza"
Tavoletta scala 1:25 000/ Table scale 1:25 000	88 II° - SE "Lugo"
U.N.M.I.G.	Sezione II - Bologna

Tabella 2- Sommario dati del pozzo Armonia 1dir/ Armonia 1dir well summary

3.3 Elementi del play (obiettivo principale e secondario)/ Play Elements (Main and Secondary Target)

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Idrocarburi: gas biogenico • Reservoir: alternanze sabbioso-argillose del Pliocene inferiore (F. ne Porto Corsini) • Source: argille del Pliocene • Trappola: strutturale • Seal: argille del Pliocene | <ul style="list-style-type: none"> • Hydrocarbons: biogenic gas • Reservoir: clay-sandy levels alternance of Lower Pliocene (Porto Corsini Formation) • Source: Pliocene clays • Trap: structural • Seal: Pliocene clays |
|--|---|

3.4 Pozzi di riferimento/Reference wells

I pozzi di riferimento al sondaggio Armonia 1dir sono (tab. 1):

Reference wells for Armonia 1dir are the following (table 1):

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Pozzo Cotignola 26, situato a circa 1,4 km a E (N 082°) - Sterile • Pozzo Cotignola 25, situato a circa 5,1 km a E (N 100°) - Sterile | <ul style="list-style-type: none"> • Well Cotignola 26, located about 1,4 km E (N 082°) - Dry • Well Cotignola 25, located about 5,1 km E (N 100°) - Dry |
|--|--|

Programma Geologico Sondaggio Armonia 1dir

- Pozzo Cotignola 27, situato a circa 8,3 km a ENE (N 078°) - Gas
- Pozzo Zagonara 1dir, situato circa 5,8 km a N (N 009°) - Sterile
- Pozzo Lugo 1, situato circa 6,7 km a NNW (N 340°) - Sterile
- Pozzo Boschetti 1dir, situato circa 8,2 km a W (N 287°) – Sterile
- Pozzo Bedeschi 1dir, situato circa 7,5 km a N (N 351°) – Sterile
- Pozzo Bedeschi 1dirA, situato circa 7,5 km a N (N 351°) – Sterile
- Well Cotignola 27, located about 8,3 km ENE (N 078°) - Gas
- Well Zagonara 1dir, located about 5,8 km N (N 009°) - Dry
- Well Lugo 1, located about 6,7 km NNW (N 340°) - Dry
- Well Boschetti 1dir, located about 8,2 km W (N 287°) – Dry
- Well Bedeschi 1dir, located about 7,5 km N (N 351°) – Dry
- Well Bedeschi 1dirA, located about 7,5 km N (N 351°) – Dry

Solo alcuni di questi pozzi (Bedeschi 1dir/1dirA; Lugo 1; Cotignola 27) hanno raggiunto la Formazione Porto Corsini a profondità simili a quella prevista nel sondaggio Armonia. Tuttavia, in funzione dell'evoluzione tettonico-sedimentaria in questo settore e al fatto che il comparto strutturale del prospetto Armonia non risulta essere stato investigato in precedenza, la successione clastica Plio-pleistocenica in tali sondaggi può avere spessori e composizione litologica differenti da quelli previsti nel sondaggio Armonia 1dir.

Tutti questi pozzi sono risultati sterili, ad eccezione del pozzo Cotignola 27. A Nord-Est del punto di ubicazione del sondaggio sono ubicati i campi di Cotignola e San Potito, che hanno rinvenuto mineralizzazione a gas metano in livelli del Pliocene Inferiore e del Miocene, e del Pliocene Medio-Superiore, rispettivamente.

Only a few of these wells (Bedeschi 1dir/1dirA; Lugo 1; Cotignola 27) reached Porto Corsini Formation to depths similar to the one expected for Armonia 1dir. Anyway, considering the tectonic & sedimentary evolution of this sector, and the fact that Armonia structural compartment has not been investigated before, the clastic Plio-pleistocenic succession in those wells could be different, for its lithological and facies characteristics, to the one expected for Armonia 1dir well.

All these wells resulted to be dry, except for Cotignola 27. North-East of the well location point are Cotignola and San Potito fields, which showed methane gas mineralization in the Lower Pliocene & Miocene and Upper-Middle Pliocene gas, respectively.

4 PREVISIONE LITOSTRATIGRAFICA/LITHOSTRATIGRAPHIC PROGNOSIS

Tutte le quote sono verticalizzate e riferite al livello mare (fig. 12).
All depths are TVD and refer to sea level (fig. 12).

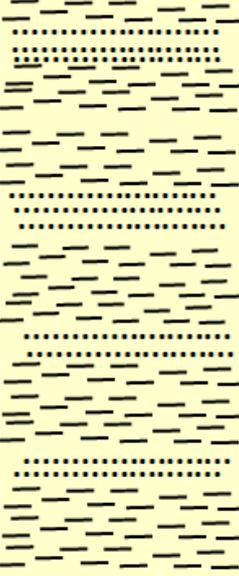
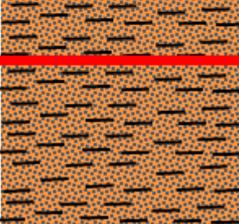
Pozzo Armonia 1dir					
Previsione Litostratigrafica (p.c. 26 m.s.l.m.)					
Età	Formazione	Descrizione litologica	Colonna stratigrafica	Profondità da l.m. (metri)	Obiettivi minerari
OLOCENE	SABBIE DI ASTI	Argilla grigia localmente siltosa con intercalazioni di sabbia quarzoso-micacea. Presenza di livelli di lignite e molluschi.		100/150	
				1237	
PLIOCENE SUPERIORE	ARGILLE SANTERNO	Argilla grigia plastica fossilifera		1437	
	P. GARIBALDI	Argilla grigia localmente siltosa con intercalazioni di sabbia quarzosa da fine a media. Tracce di lignite		1737	
PLIOCENE INFERIORE	P. CORSINI	Argilla grigia plastica siltosa calcarea sabbia quarzosa a grani da medio-fine a media. Siltite grigio chiara e arenaria grigio-quarzosa a grana fine.		2050	<ul style="list-style-type: none"> • 2065 • 2200-2330
				2350	

Figura 12 - Previsione litostratigrafica/Lithostratigraphic prognosis

Programma Geologico Sondaggio Armonia 1dir

Nel punto di ubicazione la quota campagna è posta all'altezza di 26,00 m s.l.m. circa. La stratigrafia prevista per il pozzo Armonia 1dir è la seguente (profondità verticale da l.m.):

- Da 0 a circa 1237 m: Olocene-Pleistocene (Formazione Sabbie di Asti) - Intercalazione di sabbie a granulometria da molto fine a media e silt, occasionalmente grossolana, con rari livelli ghiaiosi e argille siltose, con presenza di torba e lignite. Presenza di cemento non prevista, rapporto sabbia/argilla maggiore di 0.5.

1237m: **Discordanza** – Pliocene superiore Pleistocene

- da 1237 m a 1437 m: 200 m circa di alternanze di argille e siltiti con prevalenza di argille. Rari livelli sabbiosi. Formazione Argille del Santerno eq. (Pliocene superiore).

- da 1437 m a 1737 m: 300 m circa di alternanze di sabbie da molto sottili a medie, passanti a silt, localmente debolmente cementate, e argille siltose. Rapporto sabbia/argilla minore di 0.5. Formazione Porto Garibaldi eq. (Pliocene superiore).

- da 1737 m a 2065 m: circa 328 m di alternanze di sabbie da molto sottili a medie, passanti a silt, localmente debolmente cementate, e argille siltose. Rapporto sabbia/argilla minore di 0.5. Formazione Porto Corsini (Pliocene inferiore).

FAGLIA @ 2065

- da 2065 m a 2350 m: circa 285 m di alternanze di sabbie da molto sottili a medie, passanti a silt, localmente debolmente cementate, e argille siltose con possibile presenza di lignite. Rapporto sabbia/argilla minore di 0.5. Formazione Porto Corsini (Pliocene Inferiore).

In the location point GL is at 26,00 m s.l., approximately. Expected stratigraphy is the following (TVD depth from s.l.):

GL to -1237 ss m Holocene-Pleistocene (Asti Sands Formation):

Interlayering of very fine to medium grained sands and silts, occasionally coarse with rare gravel and silty clays, with presence of peat and lignite. No cement is expected and the sand/shale ratio is over 0.5.

- 1237 m ss: Plio-Pleistocene **Unconformity**

- 1237 to -1437 m ss Upper Pliocene Santerno Shale equivalent

Clay and siltsone in interlayered intervals with predominant clay and shale. Rare sand stringers.

- 1437 to -1737 upper Pliocene Porto Garibaldi equivalent

Interlayering of very fine to medium grained sands, grading to silts, occasionally slightly cemented, and silty clay.

The sand/shale ratio is expected to be < 0.5

- 1737-2065 Lower Pliocene Porto Corsini

Interlayering of very fine to medium grained sands, grading to silts, occasionally slightly cemented, and silty clay. The sand/shale ratio is expected to be < 0.5.

According to the geophysical interpretation a fault will be crossed before reaching the target, so the presence of repetitions and changes in formation dip are possible. The depths at which the fault is expected is near the objective at -2065 SS.

Fault -2065

- 2065 to -2350 SS Lower Pliocene (Porto Corsini Formation):

Interlayering of very fine to medium grained sands, grading to silts, occasionally slightly cemented, and silty clay with possible lignite.

The sand/shale ratio is expected to be < 0.5.

5 GRADIENTI DI PRESSIONE E TEMPERATURE/ PRESSURE & TEMPERATURES GRADIENTS

Non sono disponibili dati di pressione nei pozzi di riferimento alla profondità dell'obiettivo. Nei pozzi Bedeschi 1dirA e Cotignola 27 dei test effettuati a circa 1100 m hanno evidenziato pressioni normali e,

Pressure data in the reference wells are not available at the Armonia target depth. Tests made at about 1100 m in wells Bedeschi 1dirA and Cotignola 27 reported normal pressure and, in any

Programma Geologico Sondaggio Armonia 1dir

comunque, non viene riportata l'occorrenza di pressioni anomale nella sezione Plio-pleistocenica nei pozzi circostanti né, più in generale, in questo settore della pianura padana.

Nel sondaggio Bedeschi 1dir la curva del Sonic log mostra due trend consecutivi di leggero incremento della velocità di transito da circa 2 000 m a TD.

I gradienti della pressione di strato sono previsti pari a $1.0 \text{ kg/cm}^2/10\text{m}$ nella fase 12" (0-500 m s.l.m.) e $1.05/1.10 \text{ kg/cm}^2/10\text{m}$ nella fase 8" ½ (500-2350 m s.l.m.).

Non si prevedono quindi sovrappressioni nella serie silico-clastica Plio-pleistocenica nel sondaggio Armonia 1 dir.

I dati di temperatura disponibili rilevati nei pozzi Zagonara 1dir ($43^\circ @ 1330 \text{ m}$), e Boschetti 1dir ($31^\circ @ 1110 \text{ m}$), indicano un gradiente variabile tra circa $0.32^\circ \text{ C}/10 \text{ m}$ e circa $0.28^\circ \text{ C}/10 \text{ m}$ rispettivamente.

Assumendo un gradiente medio di circa $0.3^\circ \text{ C}/10 \text{ m}$ si prevede una temperatura a TD (2.350 TVD da l.m.) di circa $70,5^\circ \text{C}$.

case, pressure anomalies are not reported in the Plio-pleistocenic section of proximal wells, nor in this section of Pianura Padana, more generally.

In Bedeschi 1dir the sonic log curve shows two consecutive trends with a slight increase of transit speed from about 2000 m to TD.

Layer pressure gradients are expected at $1.0 \text{ kg/cm}^2/10\text{m}$ during 12" phase (0-500 m below s.l.) and $1.05/1.10 \text{ kg/cm}^2/10\text{m}$ during 8" ½ phase (500-2350 m below s.l.).

Over pressures are not expected in the clastic-siliceous Plio-pleistocene serie of Armonia 1dir.

Temperature data reported in wells Zagonara 1dir ($43^\circ @ 1330 \text{ m}$), and Boschetti 1dir 2 ($31^\circ @ 1110 \text{ m}$) show an average gradient of about $0.32^\circ \text{ C}/10 \text{ m}$ and $0.28^\circ \text{ C}/10 \text{ m}$, respectively.

Assuming an average gradient of about $0.3^\circ \text{ C}/10 \text{ m}$, expected temperature at TD (2.350 TVD from GL) is around $70,5^\circ \text{C}$.

6 MANIFESTAZIONI/SHOWS

La presenza di acqua dolce è riportata dai log dei pozzi:

- Cotignola 27 fino a circa 400 m TR (p.c. m 15.00)
- Lugo 1 fino a circa 450 m TR (p.c. m 19.00)

E' possibile ipotizzare la quota di base delle acque dolci tra circa 400 m e 450 m da p.c.

Non si prevede di incontrare sacche di gas nei livelli superficiali.

Nella serie terrigena pleistocenica si possono prevedere deboli manifestazioni di gas metano dovute alla possibile presenza di livelli di torba.

E' ipotizzata la presenza di livelli mineralizzati a gas metano nella sezione stratigrafica sottostante l'obiettivo principale.

Presence of freshwater is reported in the logs of the following wells:

- Cotignola 27 @ 400 m TR (GL m 15.00)
- Lugo 1 @ 450 m TR (GL m 19.00)

Base level of freshwater is supposed to be found between 400 and 450 m from GL.

No gas pockets are expected at upper levels.

In the terrigenous pleistocene sequence you can expect weak shows of methane gas, caused by the possible presence of peat.

The presence of levels mineralized with methane gas in the stratigraphic section below the main target is possible.

7 ASSORBIMENTI – DIFFICOLTA' DI PERFORAZIONE/ LOSSES – DIFFICULTY IN

Programma Geologico Sondaggio Armonia 1dir

DRILLING

Nei sondaggi limitrofi (tabella 1) non sono riportati assorbimenti nella serie clastica Plio- pleistocenica né si prevedono nella perforazione del sondaggio Armonia 1dir.

Proximal wells (table 1) didn't report fluid losses in the clastic Plio-pleistocene serie, nor are they expected for Armonia 1dir drilling.

8 PROGRAMMA GEOLOGICO/GEOLOGICAL PROGRAM

8.1 Assistenza geologica di perforazione/Geological assistance to drilling

a) Sorveglianza da parte di geologi di cantiere fino a raggiungimento della TD. Presenza di un supervisore durante operazioni speciali (logging, testing ecc), se ritenuta necessaria.

a) Surveillance by well site geologists until TD. Presence of a supervisor during special operations (logging, testing, etc.).

b) Unità standard di mud logging, operativa fin dall'inizio del sondaggio, equipaggiata per il controllo dei seguenti parametri:

b) Standard unit of mud logging, ready to operate as drilling activities start, equipped for the control of the following parameters:

- misura di velocità di avanzamento (ROP) e parametri connessi
- contacolpi e misuratore di portata delle pompe di circolazione
- livelli del fango di perforazione e suoi parametri
- pressione del fango allo "stand pipe" e al casing
- gas detector continuo e gas cromatografo per H2S e CO2
- attrezzature per sezioni sottili, lavaggi, determinazione della fluorescenza e altre analisi di cantiere
- controllo della "pore pressure"
- calcimetria

- measure of progress speed (ROP) and related parameters
- counter and flow rate meter of circulation pumps
- drilling mud levels and parameters
- mud pressure at "stand pipe" and casing
- continuous gas detector and gas chromatograph for H2S and CO2
- equipment for thin sections, washes, fluorescence determination and other well site analysis
- pore pressure control
- calcimetry

L'unità di mud logging sarà inoltre equipaggiata con sensori per il rilevamento di gas e miscele esplosive e sarà preposta al monitoraggio di tali sistemi

The mud logging unit will be also equipped with sensors to detect gas and explosive mixtures, and will be also dedicated to the monitoring of such systems.

8.2 Campionamento/Sampling

Durante la perforazione del sondaggio Armonia 1dir saranno prelevati campioni con la seguente frequenza (campionamento variabile in funzione dell'avanzamento; profondità da p.c.):

Samples will be collected during Armonia 1dir well drilling with the following sampling rate (sampling can change based on progress; depth level from GL):

a) 2 serie di campioni lavati e asciugati:

a) 2 series of samples washed and dried:

- ogni 10 m da 0 m a 800 m
- ogni 5 m da 800 m a 2350 m (TVD)

- every 10 m from 0 m to 800 m
- every 5 m from 800 m to 2350 m (TVD)

b) 2 serie di campioni non lavati:

b) 2 series of samples not washed:

Programma Geologico Sondaggio Armonia 1dir

- ogni 10 m da 0 m a 800 m
- ogni 5 m da 800 m a 2350 m (TVD)

- every 10 m from 0 m to 800 m
- every 5 m from 800 m to 2350 m (TVD)

c) 1 serie di campioni di fango in contenitori di plastica alla fine di ogni fase e di additivi dello stesso qualora impiegati.

c) 1 series of mud samples in plastic boxes at the end of each phase with its additive, if used.

d) prelievo di campioni di fluidi di strato, se ritenuto necessario, in contenitori con indicazione della fase, delle caratteristiche del fango, profondità, data e ora.

d) Collect sampling of layer fluids, if deemed necessary, in boxes showing the drilling phase, mud characteristics, depth, date and time.

8.3 Carotaggio/Coring

Carote di fondo

Non previste.

Bottom Cores

Not expected.

Carote di parete

Il prelievo delle carote di parete sarà previsto, in funzione della disponibilità dei tool adeguati, per la caratterizzazione granulometrica e geo meccanica degli intervalli di interesse (reservoir e roccia di copertura).

Sidewall Cores

Sidewall cores will be collected, based on proper tools available, for the granulometric and geo-mechanic characterization of the levels of interest (reservoir and cap rock).

8.4 Logging wireline

Il programma di logging è definito preliminarmente come da tabella 4 e potrà subire variazioni non sostanziali una volta selezionata la compagnia contrattista in funzione dei tools disponibili e della possibile composizione degli stessi.

The preliminary logging program is shown in table 4. Review and amendments will be possible once the contractor company has been selected, considering the available tools and their possible combinations.

Fase/Phase	Da/from (l.m.)	A/to (l.m.)	Log	Note
16" (C.P.)	0.0 m	50.0 m (TVD)	Non previsti/ Not expected	
12" ^{1/4}	50.0 m	500.0 m (TVD)	Non previsti/ Not expected	
8" ^{1/2}	500.0 m (TVD)	2 350.0 m (TVD)	CAL-GR-SP-Induct- DEN-NEU (GR-CBL in casing 12" ¼ fino a p.c.) Eventuali: GR-SP SONIC (da 500 m a TD)	

Tabella 3 - Programma logging wireline del pozzo Armonia 1dir/Logging wireline program

I log saranno forniti, per ogni discesa, in scala 1:200 e 1:1000; in formato cartaceo (file PDF - 3 copie) e su supporto informatico (CD-ROM. Files in formato digitale TIFF, LAS e PDS).

Logs will be delivered, for each run, in scale 1:200 and 1:1000; hard & soft copies (PDF files - 3 copies each), (CD-ROM. Files TIFF, LAS e PDS format).

Programma Geologico Sondaggio Armonia 1dir

8.5 Logging while drilling (LWD)

Not expected.

Programma non previsto.

8.6 Measurement while drilling (MWD)

Not expected.

Programma non previsto.