



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

# A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

## PROGETTO GEOTERMICO OSTELLATO PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE – (PAUR)



A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO					
Revisione	Documento	Data	Preparato	Controllato	Approvato
REV.0		3 APR 2026	GEOL. GIULIO TORRI	GEOL. ANTONIO DI LAURO	GEOL. GIULIO TORRI



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

### Indice del documento

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>CONFIGURAZIONE CAMPO POZZI .....</b>	<b>1</b>
2.1	Raggio di Tolleranza .....	4
<b>3</b>	<b>TARGET GEOTERMICO .....</b>	<b>4</b>
3.1	Offset Wells .....	6
3.2	Transetto Stratigrafico A-A' .....	10
<b>4</b>	<b>DRILLING PROGNOSIS.....</b>	<b>1</b>
4.1	D.P.: S.G.1/ST2 – S.G.2 .....	1
4.2	D.P.: G.H.1 – G.H.2 .....	7
4.3	Profondità Prevista.....	12
4.3.1	Error Bands.....	13
4.4	D.P. S.G1/ST2dir – S.G.2dir – G.H.1dir – G.H.2dir .....	13
4.4.1	D.P.: S.G.1/ST2 dir.....	14
4.4.2	D.P. S.G.2dir.....	18
4.4.3	D.P. G.H.1dir .....	22
4.4.4	D.P. G.H.2dir .....	26
<b>5</b>	<b>PRESSIONI DI PORO .....</b>	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>TEMPERATURE PREVISTE .....</b>	<b>33</b>
6.1	Prognosis Gradiente Geotermico. Analisi dati .....	33
<b>7</b>	<b>PROGNOSIS CHIMISMO FLUIDO GEOTERMICO.....</b>	<b>38</b>
7.1	Campo pozzi di “Alfonsine” .....	40
7.2	Campo pozzi di “Tresigallo” .....	42
7.2.1	H2S e CO2 .....	43
7.3	Analisi Resistivity Log - Well San Giovanni 1 .....	43
7.4	Pozzo Trava 1 .....	46
7.5	Sintesi Chimismo .....	47
7.6	Manifestazioni di fluido.....	47
<b>8</b>	<b>CONTENUTO IN GAS .....</b>	<b>47</b>
<b>9</b>	<b>PRELIMINARY WIRELINE LOGGING PROGRAM.....</b>	<b>50</b>
9.1	Wireline Logging - Modello dry hole .....	52
9.1.1	Modalità LWD .....	52
<b>10</b>	<b>CAMPIONAMENTI - CAROTE .....</b>	<b>53</b>
10.1	Campionamento Cuttings .....	53
10.2	Prelievo carote in pozzo.....	54
<b>11</b>	<b>WELL TESTING .....</b>	<b>55</b>



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

11.1	Premessa .....	55
11.2	Metodologia di Test (Pozzo Verona Nord 1) .....	55
11.3	TEST PROGRAMME .....	56
11.3.1	Obbiettivi del Test .....	56
11.3.2	Fasi dei Well Testing .....	56
11.4	<b>Schema di Testa pozzo per le fasi di air-lift</b> .....	57
11.5	Acidificazione .....	59
11.6	DATA LOGGING – PRODUCTION LOGGING TOOLS (PLT) .....	59
11.6.1	Strumentazione di Superficie .....	59
11.6.2	Strumentazione “Down Hole” (Production Logging Tools) .....	60
12	<b>APPENDICE 1 – PROGRAMMA PRELIMINARE CON SINTESI DEI DELIVERABLE E DELLE FASI DI WELL TESTING DA ESEGUIRSI UNA VOLTA ULTIMATA LA PERFORAZIONE DEL POZZO/I: PULIZIA/SPURGO E WELL TESTING. ....</b>	<b>62</b>
12.1	Premessa .....	62
12.2	Sequenza Attività .....	63
12.3	PROVA DI INIEZIONE DI FINALE .....	80
12.3.1	<i>Modalità di Prova di Iniezione del Fluido Geotermico</i> .....	80



## 1 PREMESSA

Questa relazione ha come scopo principale quello di analizzare i principali topics geologico-minerari relativamente al GBOD del campo pozzi geotermico sito all'interno del permesso di ricerca "San Giovanni".

## 2 CONFIGURAZIONE CAMPO POZZI

L'area oggetto di istanza di permesso di ricerca, denominata "San Giovanni", è riportata in figura 1; essa occupa un'area di circa 49 Km<sup>2</sup>.

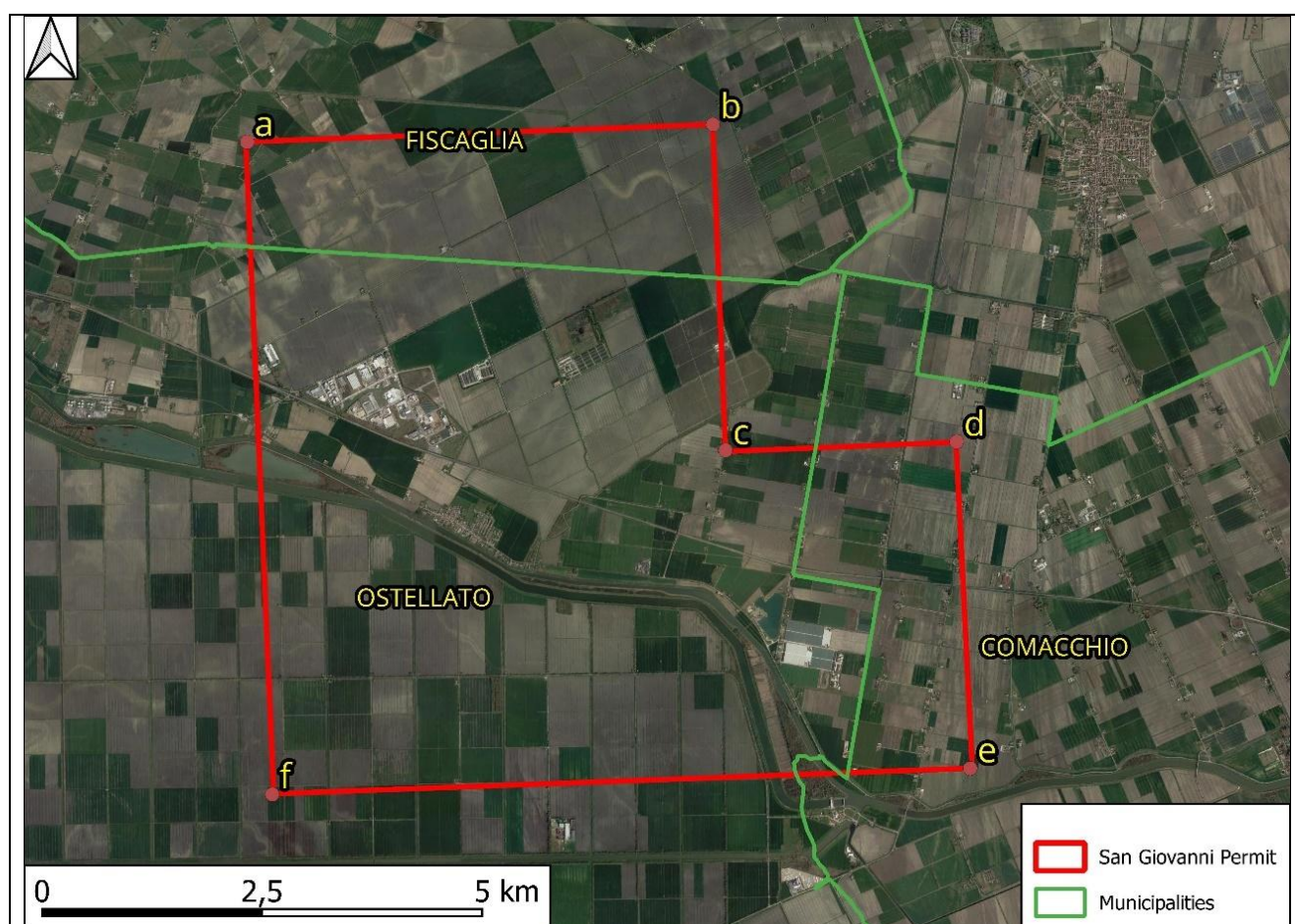


Figura 1 – Corografia Permesso di Ricerca "San Giovanni"





## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

L'area del permesso di ricerca è racchiusa dai seguenti vertici:

Vertex	Coordinates ETRS89 32N Epsg 25832		Coordinates WGS84 32N Epsg 32632	
	X	Y	X	Y
a	738864	4961564	738864	4961564
b	744156	4961763	744156	4961763
c	744299	4958061	744299	4558061
d	746924	4958158	746923	4958158
e	747079	4954447	747079	4954447
f	739149	4954151	739149	4954151

Vertex	Coordinates GPS (WGS84 Degrees)	
	Latitude	Longitude
a	44,767570	12,018488
b	44,767572	12,085362
c	44,734245	12,085390
d	44,734217	12,118545
e	44,700806	12,118705
f	44,700833	12,018613



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

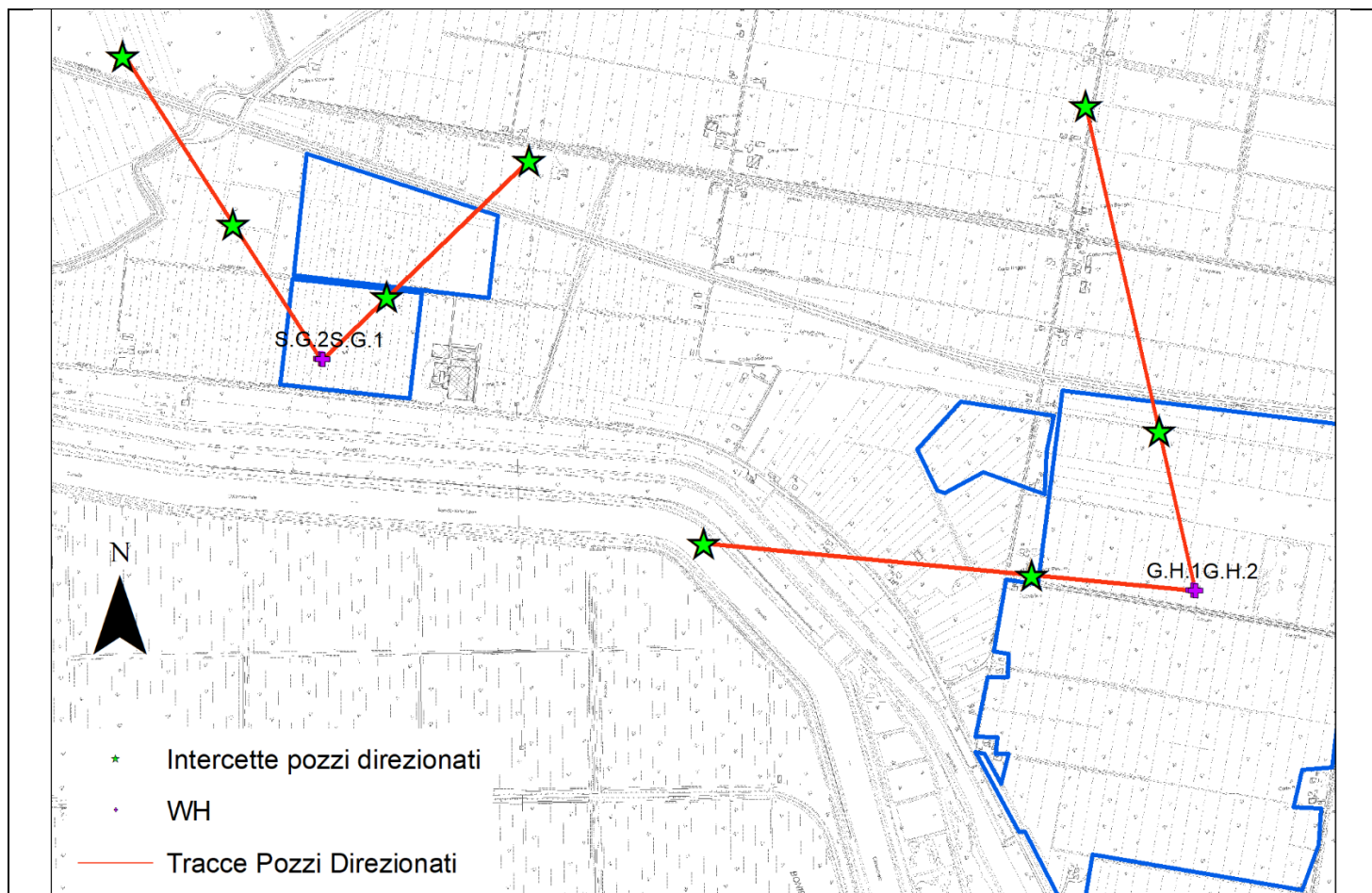


Figura 2 – Configurazione Campo Pozzi Esplorativo

In figura 2 è rappresentata la configurazione del campo pozzi esplorativo con le ubicazioni dei wellheads e le ubicazioni delle intercette tra pozzi/tetto del serbatoio geotermico e pozzi/fondo pozzo.

**NOTA:** per le coordinate si faccia riferimento ai seguenti elaborati  
REL-DW-SG1  
REL-DW-SG2  
REL-DW-GH1  
REL-DW-GH2

	<b>A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO</b>	03 APRILE 2026
---	---	-------------------

## 2.1 Raggio di Tolleranza

Per quanto riguarda il raggio di tolleranza relativo al target geotermico, in base al dettaglio del modello geologico ed alla configurazione preliminare del campo pozzi, si stima in 80-100 metri.

## 3 TARGET GEOTERMICO

In base al programma lavori svolto nell'ambito della ricerca della risorsa geotermica nel permesso "San Giovanni" e all'analisi/valutazione dei dati minerari presenti e acquisiti anche dalla perforazione del pozzo "San Giovanni 1", è stato individuato come "target geotermico" principale la F.ne Porto Garibaldi appartenente alla successione pliocenica medio-superiore; in particolare il "target geotermico" si riferisce alla "Inner" Porto Garibaldi Fm. sensu Ghielmi et. Al (2013)(fig.3).

I presente documento è RISERVATO e di proprietà della FRI-EL GEOPower S.R.L.	<b>A.GEO.1 – G.B.O.D. Campo Pozzi Geotermico</b>	
	3/04/2026	Pag.4

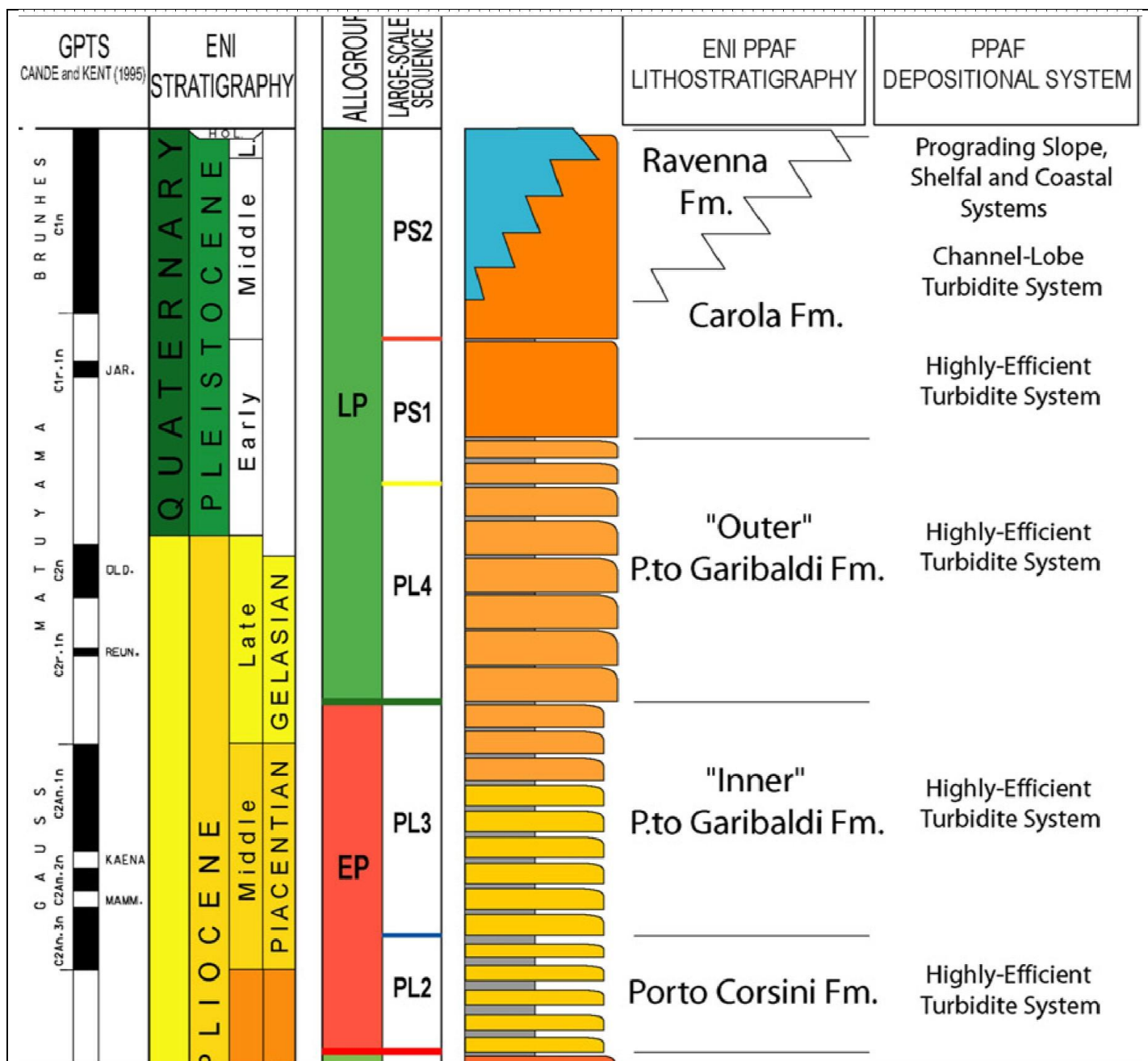


Figura 3 – Stralcio Schema Stratigrafico sequenziale (Ghielmi et. Al 2013) con evidenziata la sequenza PL3 che corrisponde alla “Inner” Porto Garibaldi Formation e che rappresenta il “target geotermico” all’interno del permesso “San Giovanni”



## 3.1 Offset Wells

In figura 4 si riporta il quadro di unione complessivo con il perimetro del permesso di ricerca “San Giovanni” e con le ubicazioni dei pozzi utilizzati (offset wells) ai fini dell’analisi dei dati minerali e geotermici (fig. 4).

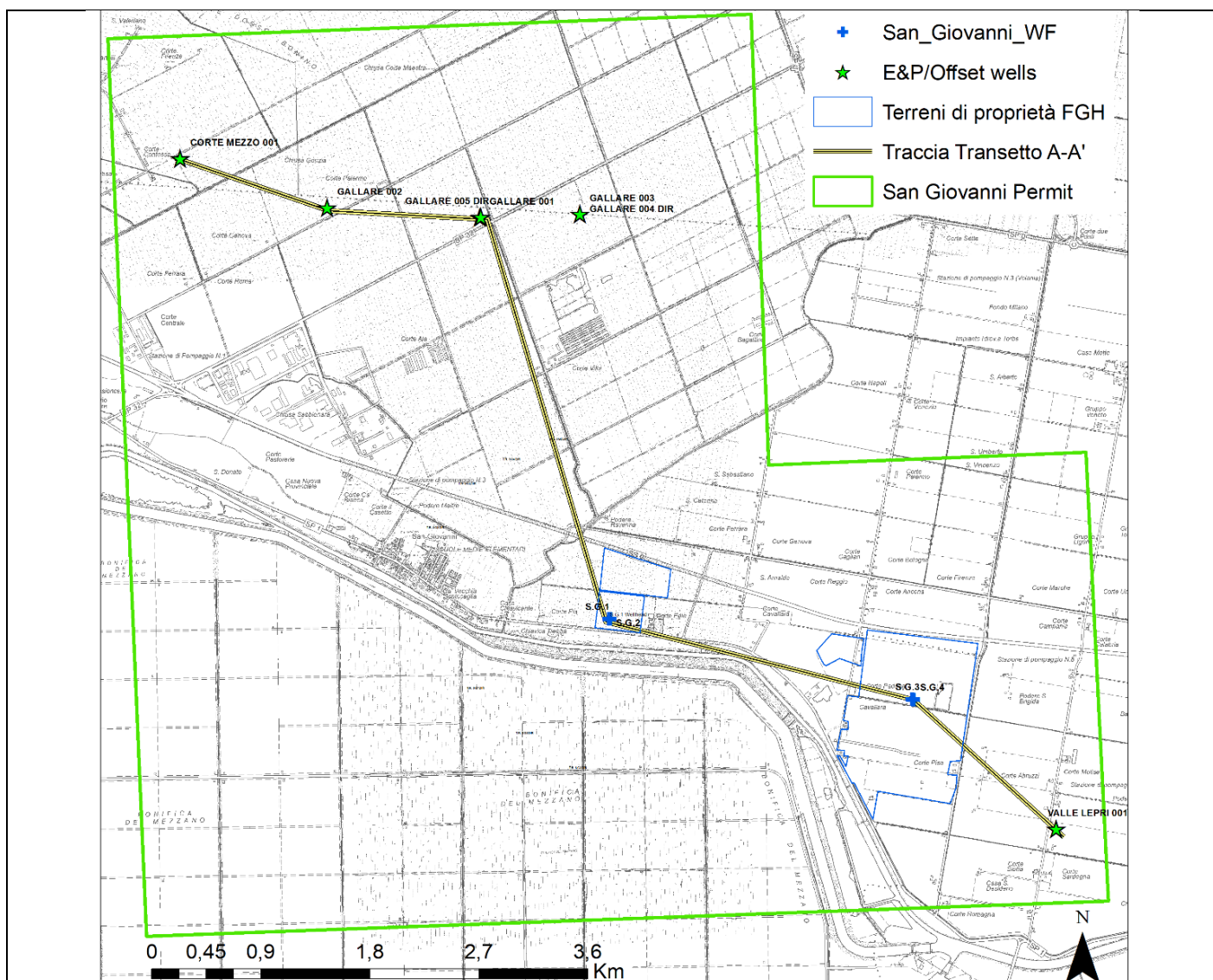


Figura 4 – Quadro unione ubicazione offset wells, traccia transetto stratigrafico A-A', ubicazione campo pozzi “San Giovanni”. Inoltre si riportano i perimetri del permesso di ricerca “San Giovanni” e dei terreni di proprietà di Fri-El Green House



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

Di seguito si riporta lo stralcio dei composite log e del profilo stratigrafico del pozzo Gallare 1.

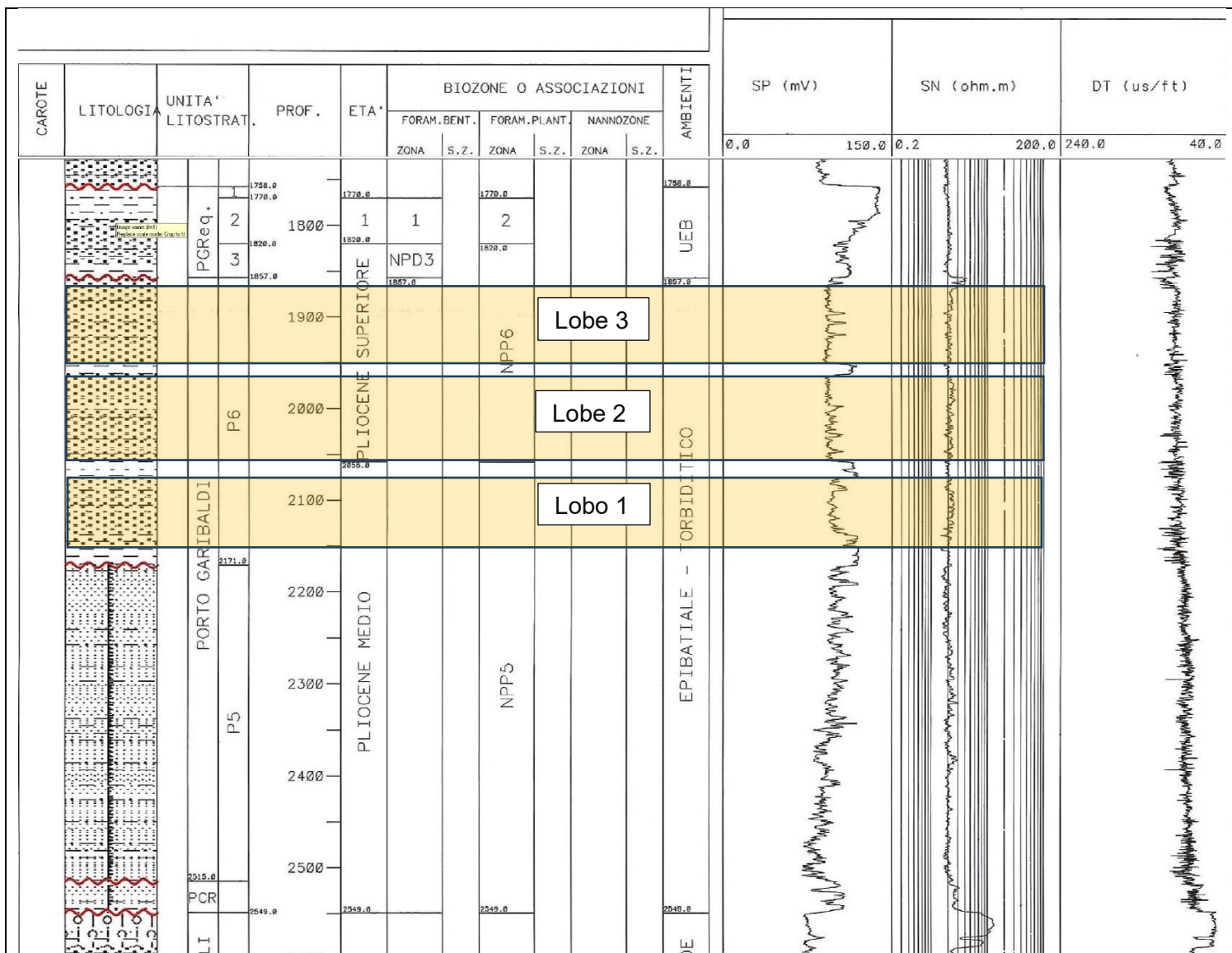


Figura 5 – Stralcio revisione Stratigrafia pozzo “Gallare 1”

In base all'analisi delle facies log e litologica del pozzo “Gallare 1” ma anche degli altri offset wells principali si riporta quanto segue:

\* La sequenza inferiore “P5” è costituita dall'aggradazione di lobi torbiditici distali (sabbie prevalentemente fini con lobi di spessore metrico).



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

\*La sequenza superiore “P6” è costituita dall’aggradazione di lobi torbiditici medio-prossimali: sabbie medie prevalenti con lobi di spessore plurimetrico-decametrico; viste le caratteristiche granulometriche e di spessore la sequenza “P6”, che coincide con la parte superiore della sequenza “PL3” sensu Ghielmi et al. 2013, rappresenta il principale “target geotermico” all’interno del permesso di ricerca “San Giovanni”. In questo caso quindi la sequenza che costituisce il target geotermico principale è stata denominata: PL3b che giace in contatto netto e discordante sulla sequenza PL3a che costituisce la parte inferiore della sequenza PL3.

Il “target geotermico” principale è stato individuato quindi in base alla geometria/facies dei lobi torbiditici, agli spessori e alle granulometria delle sabbie presenti.

Il limite basale della sequenza PL3b coincide con la netta progradazione dei sistemi torbiditici del foredeep padano passando da associazioni di facies di lobi torbiditici distali/piana bacinale ad associazioni di facies di lobi torbiditici medio-prossimali.

Le associazioni di facies della sequenza PL3b sono contraddistinte quindi da lobi torbiditici medio-prossimali e/o medio distali con la presenza di sabbia medio-grossolana e/o medio fine con strati spessi (plurimetrici-decametrici) (Ghielmi et al. 2010&2013).

Di seguito si riporta uno stralcio del “profile log” del pozzo esplorativo geotermico “San Giovanni 1” (Fri-El Geo; 2022).

Riguardo all’analisi delle facies log presenti nel profile log del pozzo San Giovanni 1 ma anche negli altri offset wells relativamene ai lobi torbiditici descritti in precedenza si riporta quanto segue:

- **Potenziale Spontaneo (PS):** valori minori del PS rispetto alle facies fini. Si nota bene la variazione del PS tra il contatto facies sabbiosa e facies argilloso-siltosa.
- **Resistività (Res):** in generale si ha un maggiore scostamento verso valori più bassi sia per la Shallow Resistivity (0.2-10) che per la Deep Resistivity (0.2 – 85) nelle facies sabbiose rispetto alle facies limoso-argillose. Questo è dovuto sia al maggiore contenuto in fluidi connati salati all’interno dei depositi sabbiosi che alla maggiore porosità efficace delle sabbie rispetto agli intervalli argillosi.
- **Sonico (Dt):** Attraverso l’analisi dei log sonici è possibile notare valori ( $\mu\text{s}/\text{ft}$ ) inferiori per le facies sabbiose rispetto alle facies fini. Le facies sabbiose hanno una maggiore velocità intervallare rispetto alle facies fini limoso-argillose.
- **Dual Caliper (x-y):** Inoltre, l’analisi del dual-caliper (X-Y) mostra un andamento più regolare con valori (pollici) inferiori nella facies sabbiosa rispetto a quella argillosa; le facies sabbiose presentano un andamento più regolare indicando una maggiore regolarità nella forma del foro rispetto agli intervalli costituiti da depositi prevalentemente fini (limi e argille).





# A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

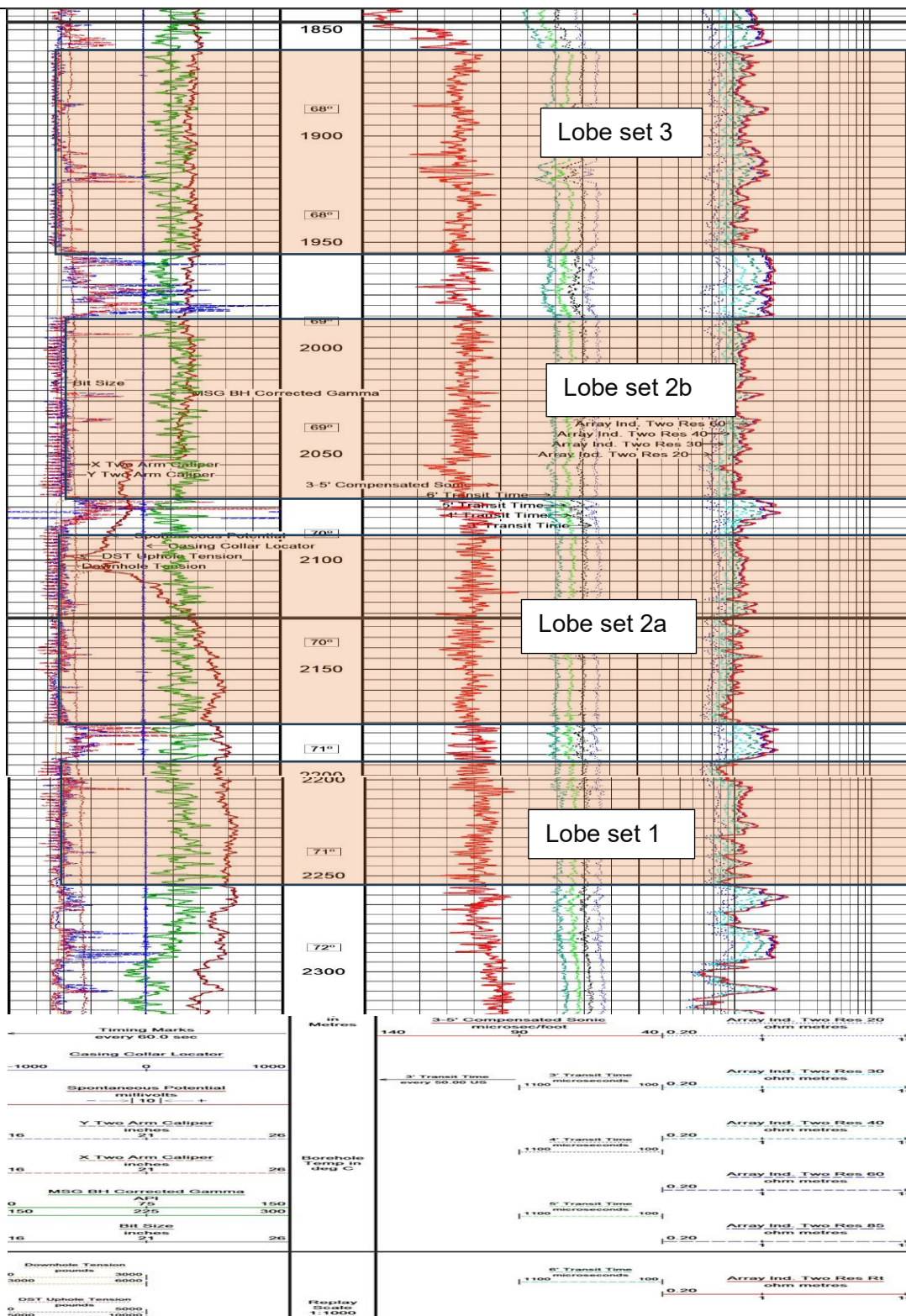


Figura 6 – Stralcio Masterlog pozzo “San Giovanni 1”



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

Attraverso quindi un'analisi integrata dei log presenti nei principali offset wells ed anche in quelli del pozzo "San Giovanni 1", è stato possibile identificare il tetto e la base dei principali lobe sets torbiditici sabbiosi costituenti il principale target geotermico: **Sequenza PL3b**.

Questa analisi delle facies log relativa ai singoli offset wells che delle facies sismiche ha consentito di correlare fisicamente nello spazio, sia in 2D che in 3D i lobe sets appartenenti alla sequenza PL3b.

### 3.2 Transetto Stratigrafico A-A'

A compendio di quanto descritto nei paragrafi precedenti ed anche in base all'analisi integrata degli altri principali offset wells esistenti:

**\*Cascina San Francesco 1**

**\*Corte Mezzo 1**

**\*Gallare 2**

**\*Gallare 3**

**\*Valle Lepri 1**

In figura 7 si riporta lo stralcio di un transetto stratigrafico avente come scopo quello di evidenziare la correlazione fisica, tra i diversi offset wells, dei principali lobe sets torbiditici appartenenti alla sequenza PL3b.

Come si può notare i principali lobe sets identificati nei diversi offset wells sono 3.

Partendo dal basso :

Lobe set 1

Lobe set 2

Lobe set 3.

**Il transetto stratigrafico A-A' dimostra come vi sia una continuità fisica dei lobi torbiditici della sequenza PL3b lungo tutto il tratto del transetto e quindi in sostanza dal settore occidentale al settore orientale del permesso di ricerca "San Giovanni".**

**Nel transetto A-A' viene evidenziata la proiezione verticale dei settori in cui verranno realizzati i pozzi: S.G.1/ST2 - S.G.2 ed i pozzi G.H.1 e G.H.2**

**La lunghezza del transetto stratigrafico A-A' è di circa 10,2 Km (fig.4).**

**Si nota nel transetto A-A', presente in figura 10 come il lobe set 2 si suddivide in 2a e 2b passando dal pozzo Corte Mezzo 1 e campo pozzi "Gallare" verso il pozzo "San Giovanni 1" ed il pozzo "Valle Lepri 1".**



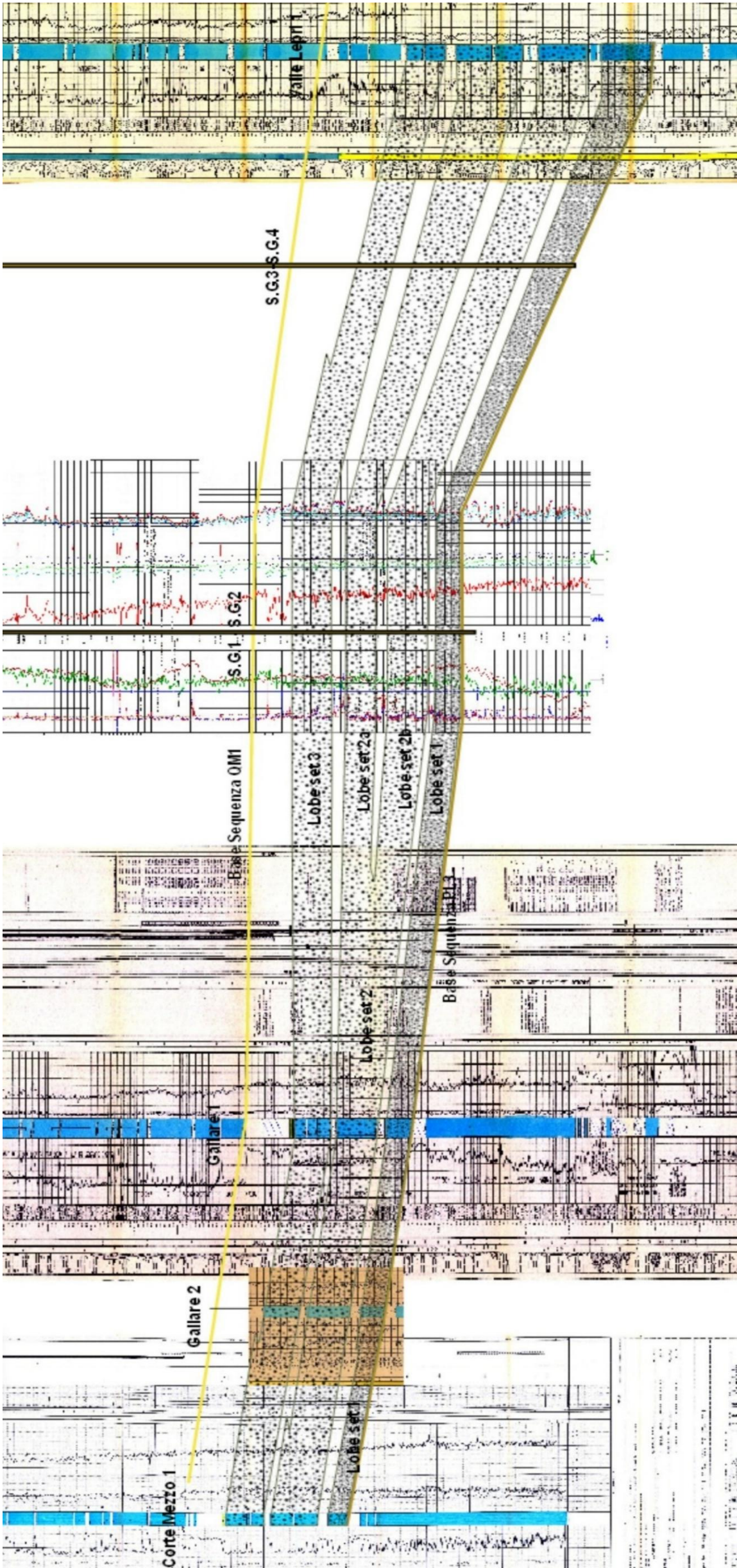


Figura 7 – Stralcio Sezione Geologico-Iidrostratigrafica con evidenziata la correlazione fisica dei lobe sets torbiditici appartenenti alla sequenza PL3-b



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

### 4 DRILLING PROGNOSIS

Per quanto riguarda la Drilling Prognosis derivante dall'analisi geologica degli offset wells, dall'interpretazione dei profili sismici a riflessione e dall'elaborazione del modello geologico 3d si faccia riferimento a quanto riportato di seguito

#### 4.1 D.P.: S.G.1/ST2 – S.G.2

Di seguito si riporta la descrizione litologica di sintesi delle principali unità/formazioni geologiche che si prevede di perforare nel sito di perforazione dei pozzi S.G.1/ST2 e S.G.2.

Datum Plane = piano campagna quota 0 m s.l.m..

#### DRILLING PROGNOSIS S.G.1/S.T.2 - S.G.2

TVD	Remarks	Seq. Strat.	Unità Idrostratigrafiche
(m)	Lithology		
0	<b>Piano Campagna</b>	Sequenza Q4-sup.	Unità Acquifera A0-a
	Fino a 80 m prevalenza di depositi con sabbia trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, raramente grossolani, micacei, con biotite e muscovite riconoscibili, localmente a cemento carbonatico. Oltre 80 m alternanza di Sabbia c.s. e di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.		
185			Unità Acquitarda A0-b
	Depositi prevalenti di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.		
200	<b>Top</b>	Sequenza Q4 -	Unità Acquifera





## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

	Prevalenza di sheet di sabbia trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, raramente grossolani, micacei, con biotite e muscovite riconoscibili, localmente a cemento carbonatico alternati ad intervalli di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.		
360	Top	Sequenza Q3	Unità Acquitarda A1-b
	Depositi prevalenti con Argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. Rari intervalli di sabbie fini		
930	Top	Sequenza Q2b	Unità Acquifera A2-a
	Lobi di sabbia trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei, con biotite e muscovite riconoscibili, localmente a cemento carbonatico. Intervalli di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		
1170	Top		Unità Acquitarda A2-b
	Depositi prevalenti limoso-argillosi con possibili intercalazioni sabbiose metriche/primitriche. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		
1340	Top	Sequenza Q2a	Unità Acquifera A2-c
	Prevalenza di Lobi torbiditici medio-prossimali: sheet sabbiosi plutimetrici rispetto agli intervalli fini limoso-argillosi. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		
1450	Top		Unità Acquitarda A2-d
	Depositi prevalenti limoso-argillosi con possibili intercalazioni sabbiose metriche/primitriche. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.		
1560	Top		



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

	Lobi Sabbiosi Torbiditici plurimetrci-decametrici - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		Unità Acquifera A2-e
1640	<b>Top Serbatoio (lobo 4)</b> Lobi Sabbiosi Torbiditici plurimetrci-decametrici - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		Unità Acquifera A2-e1
1790	<b>Top</b> Depositi prevalentemente fini con argille e limi con intercalazioni di possibili livelli sabbiosi medio fini. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 25-30%. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, raramente grossolani.	Sequenza PL3c	Unità Acquifera A2-f
1865	<b>Top</b> <b>Lobe 3 - Lobo Sabbioso Torbiditico</b> - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, con anche intervalli di sabbia grossolana. Possibili livelli arenacei	Sequenza PL3b (TARGET GEOTERMICO PRINCIPALE)	Unità Acquifera A3-b
1955	<b>Top</b> Argilla prevalente più o meno micacea. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. da soffice a compatta, plastica, debolmente marnosa e passante a silt.		



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

1990	<b>Top</b>		
	<b>Lobe 2B</b> - Lobo Sabbioso Torbidityco - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, con anche intervalli di sabbia grossolana. Possibili livelli arenacei		
2070	<b>Top</b>		
	Argilla prevalente più o meno micacea. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. da ufficio a compatta, plastica, debolmente marnosa e passante a silt.		
2085	<b>Top</b>		
	<b>Lobe 2A</b> - Lobo Sabbioso Torbidityco - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, con anche intervalli di sabbia grossolana. Possibili livelli arenacei.		
2178	<b>Top</b>		Unità Acquifera A3-a
	Argilla prevalente più o meno micacea. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. da ufficio a compatta, plastica, debolmente marnosa e passante a silt.		
2195	<b>Top</b>		
	<b>Lobe 1-</b> Lobo Sabbioso Torbidityco - Sabbie prevalenti a granulometria da molto fine a media con intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 70-75%. Sabbie quarzose, da bianche a grigiastre, trasparenti, traslucide, classate, da sub-arrotondate a subangolari passanti localmente ad arenarie a grana da media a fine.	Sequenza PL3a	Unità Acquifera A4
2255	<b>Top</b>		
	Sequenza prevalentemente sabbiosa. Sabbie da molto fini a fini-medie in intervalli metrici o plurimetrici. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 60-65%. Sabbie quarzose, da bianche a grigiastre, trasparenti, traslucide, classate, da sub-arrotondate a subangolari passanti localmente ad arenarie a grana da media a		





## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

	fine, sub arrotondate, traslucide. I livelli fini si presentano argillosi da grigi a grigio-chiari, da soffici a compatti, appicicose, plastici, debolmente marnosi, passante a silt.		
2300	TD		



# A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

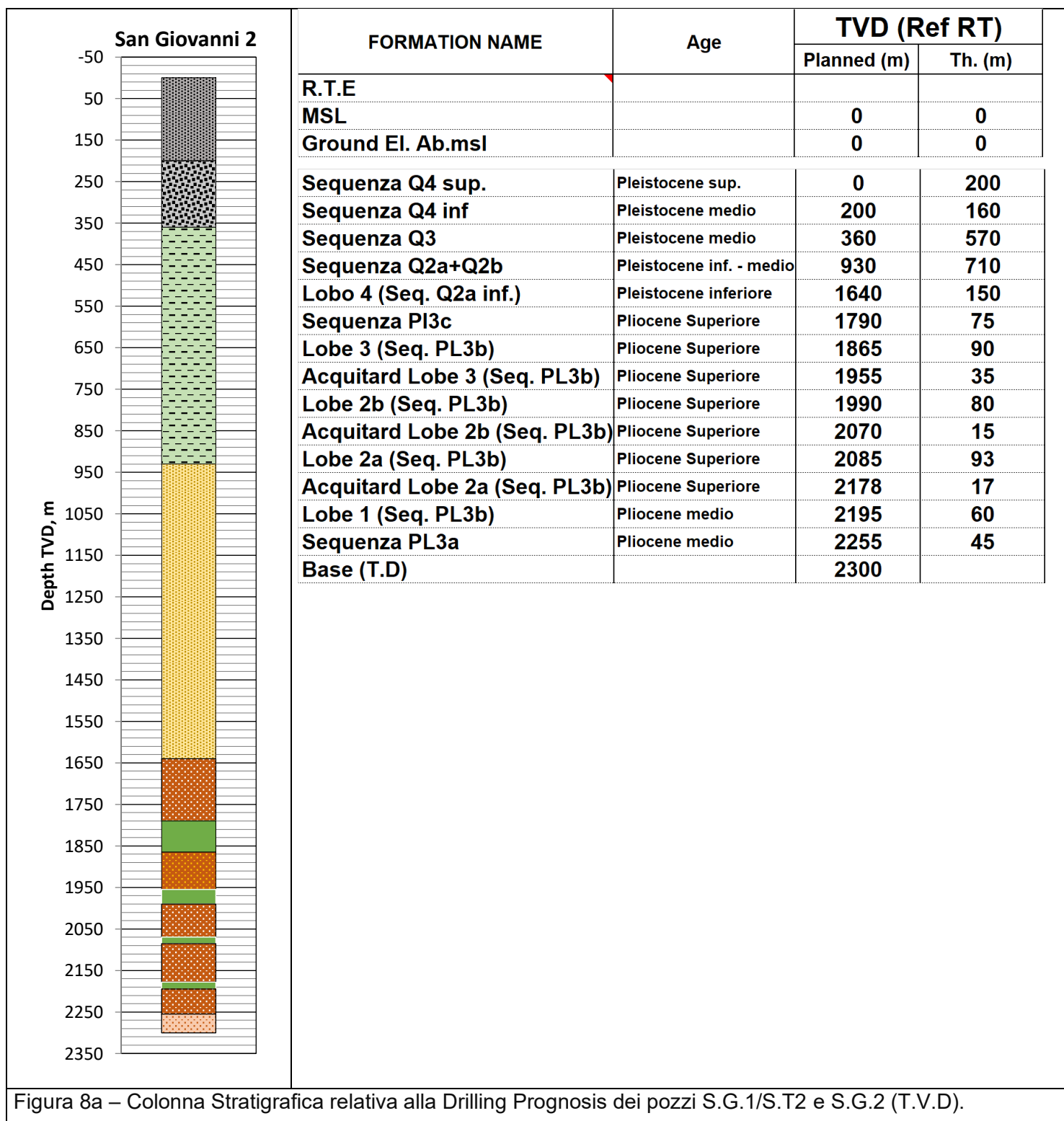


Figura 8a – Colonna Stratigrafica relativa alla Drilling Prognosis dei pozzi S.G.1/S.T2 e S.G.2 (T.V.D).



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

### 4.2 D.P.: G.H.1 – G.H.2

Di seguito si riporta la descrizione litologica di sintesi delle principali unità/formazioni geologiche che si prevede di perforare nel sito di perforazione dei pozzi G.H.1e G.H.2.

Datum Plane = piano campagna quota 0 m s.l.m..

#### DRILLING PROGNOSIS G.H.1 G.H.2

TVD	Remarks	Seq. Strat.	Unità Idrostratigrafiche
(m)	Lithology		
0	<b>Piano Campagna</b>	Sequenza Q4-sup.	Unità Acquifera A0-a
	Fino a 80 m prevalenza di depositi con sabbia trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, raramente grossolani, micacei, con biotite e muscovite riconoscibili, localmente a cemento carbonatico. Oltre 80 m alternanza di Sabbia c.s. e di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.		
185			Unità Acquifera A0-b
	Depositi prevalenti di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.	Sequenza Q4-inf.	
200	<b>Top</b>	Sequenza Q3	Unità Acquifera A1-a Acquifera A1-b
	Prevalenza di sheet di sabbia trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, raramente grossolani, micacei, con biotite e muscovite riconoscibili, localmente a cemento carbonatico alternati ad intervalli di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.		
360	<b>Top</b>	Sequenza Q2b	Unità Acquifera A1-b
	Depositi prevalenti con Argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. Rari intervalli di sabbie fini		
960	<b>Top</b>		



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

	Lobi di sabbia trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei, con biotite e muscovite riconoscibili, localmente a cemento carbonatico. Intervalli di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		Unità Acquifera A2-a
1210	Top		
	Depositi prevalenti limoso-argillosi con possibili intercalazioni sabbiose metriche/primitriche. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		Unità Acquifera A2-b
1380	Top		
	Prevalenza di Lobi torbidity medio-prossimali: sheet sabbiosi plurimetri rispetto agli intervalli fini limoso-argillosi. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		Unità Acquifera A2-c
1480	Top		
	Depositi prevalenti limoso-argillosi con possibili intercalazioni sabbiose metriche/primitriche. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.		Unità Acquifera A2-d
1620	Top		
	Lobi Sabbiosi Torbidity plurimetri-decametri - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		Unità Acquifera A2-e

Sequenza Q2a



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

1690	<b>Top Serbatoio (Lobo 4)</b>		Unità Acquifera A2-e1
	Lobi Sabbiosi Torbidityci plurimetrci-decametrici - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		
1870	<b>Top</b>		
	Depositi prevalentemente fini con argille e limi con intercalazioni di possibili livelli sabbiosi medio fini. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 25-30%. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, raramente grossolani.	Sequenza PL3c	Unità Acquitarda A2-f
1980	<b>Top</b>		
	<b>Lobe 3</b> - Lobo Sabbioso Torbidityco - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, con anche intervalli di sabbia grossolana. Possibili livelli arenacei	sequenza PL3b (TARGET GEOTERMICO PRINCIPALE)	Unità Acquifera A3-b
2090	<b>Top</b>		
	Argilla prevalente più o meno micacea. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. da soffice a compatta, plastica, debolmente marnosa e passante a silt.		
2120	<b>Top</b>		
	<b>Lobe 2B</b> - Lobo Sabbioso Torbidityco - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La		





## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

	sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, con anche intervalli di sabbia grossolana. Possibili livelli arenacei		
2250	Top		
	Argilla prevalente più o meno micacea. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. da soffice a compatta, plastica, debolmente marnosa e passante a silt.		
2280	Top		
	<b>Lobe 2A</b> - Lobo Sabbioso Torbidityco - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, con anche intervalli di sabbia grossolana. Possibili livelli arenacei.		
2380	Top		
	Argilla prevalente più o meno micacea. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. da soffice a compatta, plastica, debolmente marnosa e passante a silt.		
2420	Top		
	<b>Lobe 1-</b> Lobo Sabbioso Torbidityco - Sabbie prevalenti a granulometria da molto fine a media con intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 70-75%. Sabbie quarzose, da bianche a grigiastre, trasparenti, traslucide, classate, da sub-arrotondate a subangolari passanti localmente ad arenarie a grana da media a fine.		
2500	Top		
	Sequenza prevalentemente sabbiosa. Sabbie da molto fini a fini-medie in intervalli metrici o plurimetrici. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 60-65%. Sabbie quarzose, da bianche a grigiastre, trasparenti, traslucide, classate, da sub-arrotondate a subangolari passanti localmente ad arenarie a grana da media a fine, sub arrotondate, traslucide. I livelli fini si presentano argillosi da grigi a grigio-chiari, da soffici a compatti, appiccicose, plastici, debolmente marnosi, passante a silt.		
2700	TD		

Unità Acquifera A3-a

Unità Acquifera A4

Sequenza PL3a



# A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

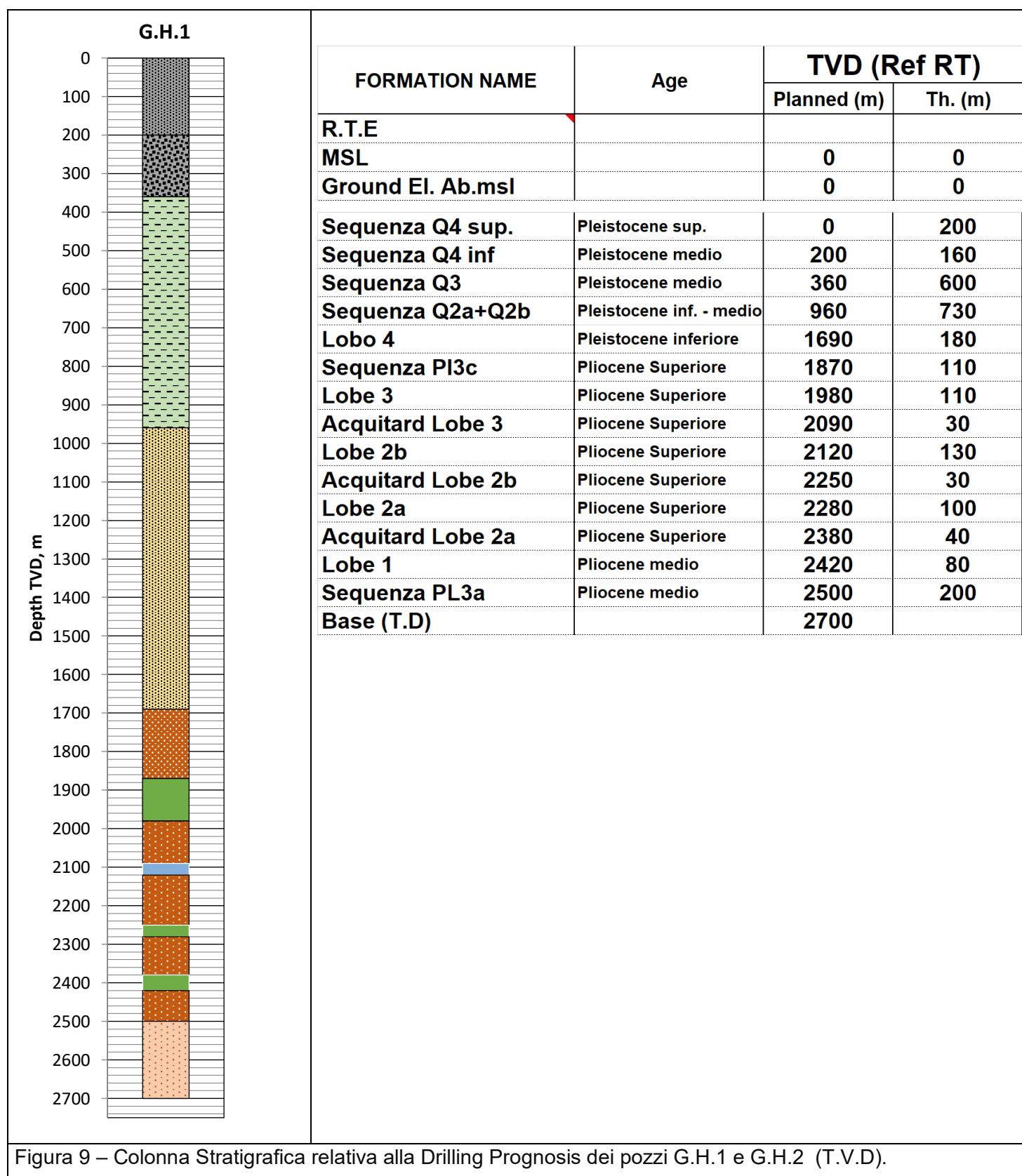


Figura 9 – Colonna Stratigrafica relativa alla Drilling Prognosis dei pozzi G.H.1 e G.H.2 (T.V.D).



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

### 4.3 Profondità Prevista

Profondità prevista per in T.V.D per i pozzi “S.G.1/ST2” e “S.G.2”: **2300 metri** (vedi “fig.8”).

#### \*Criteri TD.

La posizione dei pozzi “S.G.1/ST2” e “S.G.2”: e i relativi obiettivi del pozzo/criteri TD sono stati decisi sulla base dei risultati ottenuti dalla ricostruzione geologica del sottosuolo basata sull'interpretazione dei profili sismici a riflessione/sezioni geologiche/modello geologico 3D, sul gradiente geotermico, sulla base della geometria della successione silicoclastica del Pliocene medio-superiore che rappresenta il potenziale serbatoio geotermico principale e, ultimo ma non meno importante, i dati degli offset wells. Per quanto riguarda il target di fondo pozzo esso è rappresentato dalla base della sequenza PL3b che coincide con il top della sequenza PL3a.

Profondità prevista per in T.V.D per i pozzi “G.H.1” e “G.H.2”: **2700 metri** (vedi “fig.9”).

#### \*Criteri TD.

La posizione dei pozzi “G.H.1” e “G.H.2” e i relativi obiettivi del pozzo/criteri TD sono stati decisi sulla base dei risultati ottenuti dalla ricostruzione geologica del sottosuolo basata sull'interpretazione dei profili sismici a riflessione/sezioni geologiche/modello geologico 3D, sul gradiente geotermico, sulla base della geometria della successione silicoclastica del Pliocene medio-superiore che rappresenta il potenziale serbatoio geotermico principale e, ultimo ma non meno importante, i dati degli offset wells.

Per quanto riguarda il target di fondo pozzo, a differenza dei pozzi “S.G.1/ST2” e “S.G.2”, in questo caso esso è rappresentato dalla porzione superiore della sequenza PL3a; questo è stato deciso al fine di caratterizzare la risorsa geotermica, se ritenuto necessario anche nella porzione superiore della sequenza PL3a.



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

### 4.3.1 Error Bands

In ogni caso in base alla situazione geologico-strutturale, alla profondità della ricerca (2300-2700 metri), all'incertezza dovuta alla conversione tempi/profondità delle diverse superfici geologiche elaborate nel modello 3D ed in base anche alla qualità/definizione della sismica a riflessione di seguito si riportano i possibili Error Bands relativi alla Drilling Prognosis.

Di seguito si riportano gli error bands relativi alle principali superfici geologico-stratigrafiche/unconformity.

• Base Sequenza Q3:  
Drilling Prognosis : 930 metri – 960 metri  
Error Bands: 50 m - 80 m

• Base sequenza Q2a:  
Drilling Prognosis : 1790 metri – 1870 metri  
Error Bands: 50 m - 90 m

• Base sequenza PL3b:  
Drilling Prognosis : 2255 metri – 2500 metri  
Error Bands: 80 m -130 m

• Base sequenza PL3a:  
Drilling Prognosis : 2720 metri – 3180 metri  
Error Bands: 120 m -180 m

### 4.4 D.P. S.G1/ST2dir – S.G.2dir – G.H.1dir – G.H.2dir

Di seguito in base ai wells design relativi ai pozzi direzionati di seguito vengono riportate rispettivamente le Drilling Prognosis dei pozzi:

\*S.G1/ST2dir  
\*S.G.2dir  
\*G.H.1dir  
\*G.H.2dir



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

### 4.4.1 D.P.: S.G.1/ST2 dir

Datum Plane = piano campagna quota 0 m s.l.m..

#### DRILLING PROGNOSIS S.G.1/S.T.2dir

TVD	Remarks	Seq. Strat.	Unità Idrostratigrafiche
(m)	Lithology		
0	Piano Campagna	Sequenza Q4-sup.	Unità Acquifera A0-a
	Fino a 80 m prevalenza di depositi con sabbia trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, raramente grossolani, micacei, con biotite e muscovite riconoscibili, localmente a cemento carbonatico. Oltre 80 m alternanza di Sabbia c.s. e di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.		
185			Unità Acquitarda A0-b
	Depositi prevalenti di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.		
200	Top		
	Prevalenza di sheet di sabbia trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, raramente grossolani, micacei, con biotite e muscovite riconoscibili, localmente a cemento carbonatico alternati ad intervalli di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.		
360	Top	Sequenza Q3	Unità Acquitarda A1-b
	Depositi prevalenti con Argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. Rari intervalli di sabbie fini		
930	Top	Se qu en za Q2 b	



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

	Lobi di sabbia trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei, con biotite e muscovite riconoscibili, localmente a cemento carbonatico. Intervalli di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		Unità Acquifera A2-a
1170	Top		
	Depositi prevalenti limoso-argillosi con possibili intercalazioni sabbiose metriche/primitriche. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		Unità Acquitarda A2-b
1340	Top		
	Prevalenza di Lobi torbiditici medio-prossimali: sheet sabbiosi plutimetrici rispetto agli intervalli fini limoso-argillosi. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		Unità Acquifera A2-c
1450	Top		
	Depositi prevalenti limoso-argillosi con possibili intercalazioni sabbiose metriche/primitriche. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.		Unità Acquitarda A2-d
1560	Top		
	Lobi Sabbiosi Torbiditici plurimetrici-decametrici - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa	Sequenza Q2a	Unità Acquifera A2-e





## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

1660	<b>Top Serbatoio (lobo 4)</b>		
	Lobi Sabbiosi Torbidityci plurimetrci-decametrici - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		Unità Acquifera A2-e1
1800	<b>Top</b>		
	Depositi prevalentemente fini con argille e limi con intercalazioni di possibili livelli sabbiosi medio fini. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 25-30%. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, raramente grossolani.	Sequenza PL3c	Unità Acquitarda A2-f
1878	<b>Top</b>		
	<b>Lobe 3</b> - Lobo Sabbioso Torbidityco - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, con anche intervalli di sabbia grossolana. Possibili livelli arenacei	Sequenza PL3b (TARGET GEOTERMICO PRINCIPALE)	Unità Acquifera A3-b
1965	<b>Top</b>		
	Argilla prevalente più o meno micacea. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. da soffice a compatta, plastica, debolmente marnosa e passante a silt.		
1995	<b>Top</b>		
	<b>Lobe 2B</b> - Lobo Sabbioso Torbidityco - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, con anche intervalli di sabbia grossolana. Possibili livelli arenacei		



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

2075	Top		
	Argilla prevalente più o meno micacea. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. da soffice a compatta, plastica, debolmente marnosa e passante a silt.		
2090	Top		
	<b>Lobe 2A</b> - Lobo Sabbioso Torbidityco - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, con anche intervalli di sabbia grossolana. Possibili livelli arenacei.		
2177	Top		Unità Acquifera A3-a
	Argilla prevalente più o meno micacea. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. da soffice a compatta, plastica, debolmente marnosa e passante a silt.		
2212	Top		
	<b>Lobe 1-</b> Lobo Sabbioso Torbidityco - Sabbie prevalenti a granulometria da molto fine a media con intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 70-75%. Sabbie quarzose, da bianche a grigiastre, trasparenti, traslucide, classate, da sub-arrotondate a subangolari passanti localmente ad arenarie a grana da media a fine.	Sequenza PL3a	Unità Acquifera A4
2272	Top		
	Sequenza prevalentemente sabbiosa. Sabbie da molto fini a fini-medie in intervalli metrici o plurimetrici. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 60-65%. Sabbie quarzose, da bianche a grigiastre, trasparenti, traslucide, classate, da sub-arrotondate a subangolari passanti localmente ad arenarie a grana da media a fine, sub arrotondate, traslucide. I livelli fini si presentano argillosi da grigi a grigio-chiari, da soffici a compatti, appiccicose, plastici, debolmente marnosi, passante a silt.		
2300	TD		



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

### 4.4.2 D.P. S.G.2dir

Datum Plane = piano campagna quota 0 m s.l.m..

#### DRILLING PROGNOSIS S.G.2dir

TVD	Remarks	Seq. Strat.	Unità Idrostratigrafiche	
(m)	Lithology			
0	Piano Campagna	Sequenza Q4-sup.	Unità Acquifera A0-a	
	Fino a 80 m prevalenza di depositi con sabbia trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, raramente grossolani, micacei, con biotite e muscovite riconoscibili, localmente a cemento carbonatico. Oltre 80 m alternanza di Sabbia c.s. e di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.			
185			Sequenza Q4-inf.	Unità Acquitarda A0-b
	Depositi prevalenti di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.			
200	Top	Sequenza Q3	Unità Acquifera A1-a	
	Prevalenza di sheet di sabbia trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, raramente grossolani, micacei, con biotite e muscovite riconoscibili, localmente a cemento carbonatico alternati ad intervalli di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.			
360	Top	Sequenza Q2b	Unità Acquifera A1-b	
	Depositi prevalenti con Argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. Rari intervalli di sabbie fini			
930	Top	Sequenza Q2b	Unità Acquifera A2-a	
	Lobi di sabbia trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei, con biotite e muscovite riconoscibili, localmente a cemento carbonatico. Intervalli di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa			



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

1170	Top	Sequenza Q2a	Unità Acquifera A2-b
	Depositi prevalenti limoso-argillosi con possibili intercalazioni sabbiose metriche/primitriche. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		
1340	Top		Unità Acquifera A2-c
	Prevalenza di Lobi torbiditici medio-prossimali: sheet sabbiosi plutimetrici rispetto agli intervalli fini limoso-argillosi. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		
1450	Top		Unità Acquifera A2-d
	Depositi prevalenti limoso-argillosi con possibili intercalazioni sabbiose metriche/primitriche. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.		
1560	Top		Unità Acquifera A2-e
	Lobi Sabbiosi Torbiditici plurimetrici-decametrici - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		
1624	Top Serbatoio (Lobo 4)		Unità Acquifera A2-f



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

	<p>Lobi Sabbiosi Torbidityci plurimetrci-decametrici - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa</p>		
1760	Top	Sequenza PL3c	Unità Acquitarda A2-f
	<p>Depositi prevalentemente fini con argille e limi con intercalazioni di possibili livelli sabbiosi medio fini. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 25-30%. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, raramente grossolani.</p>		
1825	Top	Sequenza PL3b (TARGET GEOTERMICO PRINCIPALE)	Unità Acquifera A3-b
	<p><b>Lobe 3</b> - Lobo Sabbioso Torbidityco - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, con anche intervalli di sabbia grossolana. Possibili livelli arenacei</p>		
1885	Top		
	<p>Argilla prevalente più o meno micacea. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. da soffice a compatta, plastica, debolmente marnosa e passante a silt.</p>		
1903	Top		
	<p><b>Lobe 2B</b> - Lobo Sabbioso Torbidityco - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, con anche intervalli di sabbia grossolana. Possibili livelli arenacei</p>		
1983	Top		





## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

	Argilla prevalente più o meno micacea. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. da soffice a compatta, plastica, debolmente marnosa e passante a silt.		
1998	<b>Top</b>		
	<b>Lobe 2A</b> - Lobo Sabbioso Torbidityco - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, con anche intervalli di sabbia grossolana. Possibili livelli arenacei.		
2085	<b>Top</b>		
	Argilla prevalente più o meno micacea. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. da soffice a compatta, plastica, debolmente marnosa e passante a silt.		
2090	<b>Top</b>		
	<b>Lobe 1-</b> Lobo Sabbioso Torbidityco - Sabbie prevalenti a granulometria da molto fine a media con intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 70-75%. Sabbie quarzose, da bianche a grigiastre, trasparenti, traslucide, classate, da sub-arrotondate a subangolari passanti localmente ad arenarie a grana da media a fine.		
2150	<b>Top</b>		
	Sequenza prevalentemente sabbiosa. Sabbie da molto fini a fini-medie in intervalli metrici o plurimetrici. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 60-65%. Sabbie quarzose, da bianche a grigiastre, trasparenti, traslucide, classate, da sub-arrotondate a subangolari passanti localmente ad arenarie a grana da media a fine, sub arrotondate, traslucide. I livelli fini si presentano argillosi da grigi a grigio-chiari, da soffici a compatti, appiccicose, plastici, debolmente marnosi, passante a silt.		
2300	<b>TD</b>		

Unità Acquifera A3-a

Unità Acquifera A4

Sequenza PL3a



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

### 4.4.3 D.P. G.H.1dir

Datum Plane = piano campagna quota 0 m s.l.m..

#### DRILLING PROGNOSIS G.H.1dir

TVD	Remarks	Seq. Strat.	Unità Idrostratigrafiche
(m)	Lithology		
0	<b>Piano Campagna</b>	Sequenza Q4-sup.	Unità Acquifera A0-a
	Fino a 80 m prevalenza di depositi con sabbia trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, raramente grossolani, micacei, con biotite e muscovite riconoscibili, localmente a cemento carbonatico. Oltre 80 m alternanza di Sabbia c.s. e di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.		
185			Unità Acquifera A0-b
	Depositi prevalenti di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.	Sequenza Q4-inf.	
200	<b>Top</b>		Unità Acquifera A1-a
	Prevalenza di sheet di sabbia trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, raramente grossolani, micacei, con biotite e muscovite riconoscibili, localmente a cemento carbonatico alternati ad intervalli di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.		
360	<b>Top</b>	Sequenza Q3	Unità Acquifera A1-b
	Depositi prevalenti con Argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. Rari intervalli di sabbie fini		
960	<b>Top</b>	Sequenza Q2b	Unità Acquifera A2-a
	Lobi di sabbia trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei, con biotite e muscovite riconoscibili, localmente a cemento carbonatico. Intervalli di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		
1210	<b>Top</b>		Unità Acquifera A2-b



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

	Depositi prevalenti limoso-argillosi con possibili intercalazioni sabbiose metriche/primitriche. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		
L380	<b>Top</b>	Sequenza Q2a	
	Prevalenza di Lobi torbiditici medio-prossimali: sheet sabbiosi plurimetri rispetto agli intervalli fini limoso-argillosi. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		Unità Acquifera A2-c
L480	<b>Top</b>		
	Depositi prevalenti limoso-argillosi con possibili intercalazioni sabbiose metriche/primitriche. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.		Unità Acquitarda A2-d
L620	<b>Top</b>		
	Lobi Sabbiosi Torbiditici plurimetrci-decametrici - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		Unità Acquifera A2-e
L690	<b>Top Serbatoio (lobo 4)</b>		Unità quif ra -e1



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

	Lobi Sabbiosi Torbidityci plurimetrci-decametrici - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		
1847	Top	Sequenza PL3c	Unità Acquitarda A2-f
	Depositi prevalentemente fini con argille e limi con intercalazioni di possibili livelli sabbiosi medio fini. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 25-30%. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, raramente grossolani.		
1925	Top	Sequenza PL3b (TARGET GEOTERMICO PRINCIPALE)	Unità Acquifera A3-b
	<b>Lobe 3</b> - Lobo Sabbioso Torbidityco - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, con anche intervalli di sabbia grossolana. Possibili livelli arenacei		
2020	Top		
	Argilla prevalente più o meno micacea. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. da soffice a compatta, plastica, debolmente marnosa e passante a silt.		
2050	Top		
	<b>Lobe 2B</b> - Lobo Sabbioso Torbidityco - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, con anche intervalli di sabbia grossolana. Possibili livelli arenacei		



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

2170	Top		
	Argilla prevalente più o meno micacea. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. da soffice a compatta, plastica, debolmente marnosa e passante a silt.		
2200	Top		
	<b>Lobe 2A</b> - Lobo Sabbioso Torbidityco - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, con anche intervalli di sabbia grossolana. Possibili livelli arenacei.		
2295	Top		Unità Acquifera A3-a
	Argilla prevalente più o meno micacea. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. da soffice a compatta, plastica, debolmente marnosa e passante a silt.		
2320	Top		
	<b>Lobe 1-</b> Lobo Sabbioso Torbidityco - Sabbie prevalenti a granulometria da molto fine a media con intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 70-75%. Sabbie quarzose, da bianche a grigiastre, trasparenti, traslucide, classate, da sub-arrotondate a subangolari passanti localmente ad arenarie a grana da media a fine.	Sequenza PL3a	Unità Acquifera A4
2390	Top		
	Sequenza prevalentemente sabbiosa. Sabbie da molto fini a fini-medie in intervalli metrici o plurimetrici. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 60-65%. Sabbie quarzose, da bianche a grigiastre, trasparenti, traslucide, classate, da sub-arrotondate a subangolari passanti localmente ad arenarie a grana da media a fine, sub arrotondate, traslucide. I livelli fini si presentano argillosi da grigi a grigio-chiari, da soffici a compatti, appiccicose, plastici, debolmente marnosi, passante a silt.		
2700	TD		





# A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

## 4.4.4 D.P. G.H.2dir

Datum Plane = piano campagna quota 0 m s.l.m..

### DRILLING PROGNOSIS G.H.2dir

TVD	Remarks	Seq. Strat.	Unità Idrostratigrafiche
(m)	Lithology		
0	<b>Piano Campagna</b>	Sequenza Q4-sup.	Unità Acquifera A0-a
	Fino a 80 m prevalenza di depositi con sabbia trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, raramente grossolani, micacei, con biotite e muscovite riconoscibili, localmente a cemento carbonatico. Oltre 80 m alternanza di Sabbia c.s. e di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.		
185			Unità Acquitarda A0-b
	Depositi prevalenti di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.	Sequenza Q4-inf.	
200	<b>Top</b>		Unità Acquifera A1-a
	Prevalenza di sheet di sabbia trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, raramente grossolani, micacei, con biotite e muscovite riconoscibili, localmente a cemento carbonatico alternati ad intervalli di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.		
360	<b>Top</b>	Sequenza Q3	Unità Acquitarda A1-b
	Depositi prevalenti con Argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. Rari intervalli di sabbie fini		
960	<b>Top</b>	Sequenza Q2b	Unità Acquifera A2-a
	Lobi di sabbia trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei, con biotite e muscovite riconoscibili, localmente a cemento carbonatico. Intervalli di argilla grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		
1210	<b>Top</b>		Unità Acquitarda



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

	Depositi prevalenti limoso-argillosi con possibili intercalazioni sabbiose metriche/primitriche. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		
1380	<b>Top</b>	Sequenza Q2a	
	Prevalenza di Lobi torbiditici medio-prossimali: sheet sabbiosi plutimetrici rispetto agli intervalli fini limoso-argillosi. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		Unità Acquifera A2-c
1480	<b>Top</b>		
	Depositi prevalenti limoso-argillosi con possibili intercalazioni sabbiose metriche/primitriche. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa.		Unità Acquifera A2-d
1620	<b>Top</b>		
	Lobi Sabbiosi Torbiditici plurimetrici-decametrici - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		Unità Acquifera A2-e
1690	<b>Top Serbatoio (lobo 4)</b>		
	Lobi Sabbiosi Torbiditici plurimetrici-decametrici - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente mediofini, raramente grossolani, moderatamente micacei. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa		Unità Acquifera A2-e1
1860	<b>Top</b>		



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

	Depositi prevalentemente fini con argille e limi con intercalazioni di possibili livelli sabbiosi medio fini. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 25-30%. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, raramente grossolani.		
1950	<b>Top</b>	<b>Sequenza PL3b (TARGET GEOTERMICO PRINCIPALE)</b>	<b>Unità Acquifera A3-b</b>
	<b>Lobe 3</b> - Lobo Sabbioso Torbiditico - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, con anche intervalli di sabbia grossolana. Possibili livelli arenacei		
2045	<b>Top</b>		
	Argilla prevalente più o meno micacea. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. da soffice a compatta, plastica, debolmente marnosa e passante a silt.		
2070	<b>Top</b>		
	<b>Lobe 2B</b> - Lobo Sabbioso Torbiditico - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi, prevalentemente medio-fini, con anche intervalli di sabbia grossolana. Possibili livelli arenacei		
2195	<b>Top</b>		
	Argilla prevalente più o meno micacea. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. da soffice a compatta, plastica, debolmente marnosa e passante a silt.		
2225	<b>Top</b>		
	<b>Lobe 2A</b> - Lobo Sabbioso Torbiditico - Sabbie prevalenti a granulometria medio-fine; possibili livelli di sabbia grossolana ed intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 80-85%. La sabbia si presenta trasparente, formata da granuli quarzosi,		



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

	prevalentemente medio-fini, con anche intervalli di sabbia grossolana. Possibili livelli arenacei.		
2325	<b>Top</b>		
	Argilla prevalente più o meno micacea. L'argilla si presenta grigio chiara, plastica, debolmente marnosa, siltosa. da soffice a compatta, plastica, debolmente marnosa e passante a silt.		
2350	<b>Top</b>		
	<b>Lobe 1-</b> Lobo Sabbioso Torbiditico - Sabbie prevalenti a granulometria da molto fine a media con intercalazioni argillose. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 70-75%. Sabbie quarzose, da bianche a grigiastre, trasparenti, traslucide, classate, da sub-arrotondate a subangolari passanti localmente ad arenarie a grana da media a fine.		
2440	<b>Top</b>		
	Sequenza prevalentemente sabbiosa. Sabbie da molto fini a fini-medie in intervalli metrici o plurimetrici. Rapporto Sabbia/Argilla: circa 60-65%. Sabbie quarzose, da bianche a grigiastre, trasparenti, traslucide, classate, da sub-arrotondate a subangolari passanti localmente ad arenarie a grana da media a fine, sub arrotondate, traslucide. I livelli fini si presentano argillosi da grigi a grigio-chiari, da soffici a compatti, appiccicose, plastici, debolmente marnosi, passante a silt.		
2700	<b>TD</b>		

Unità Acquifera A3-a

Unità Acquifera A4

Sequenza PL3a



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

### 5 PRESSIONI DI PORO

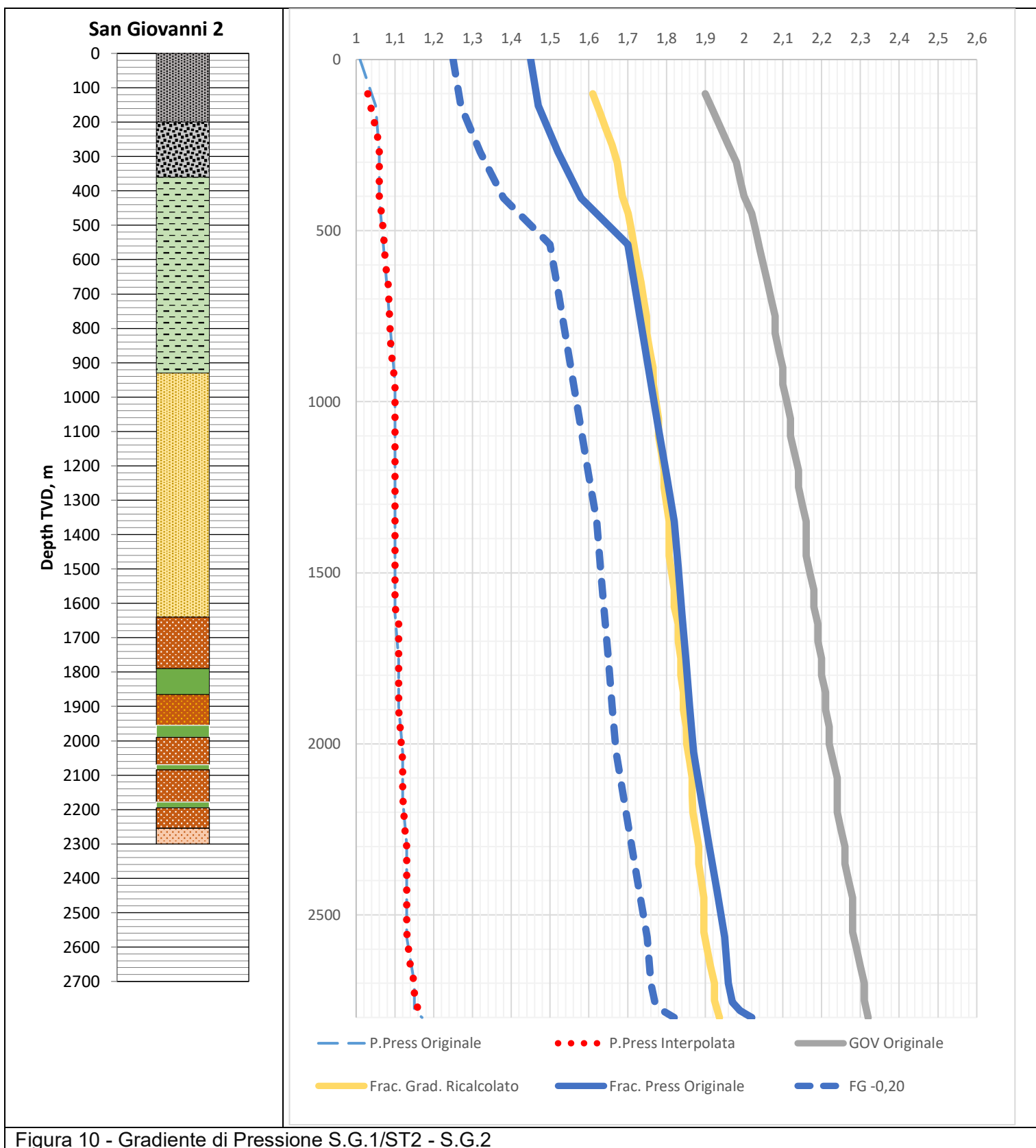
Per quanto riguarda le pressioni di poro previste all'interno della successione silicoclastica di seguito di riportano i relativi profili di pressione in funzione della profondità (gradiente di pressione: vedi figure 10 e 11.

Si faccia anche riferimento ai file allegati:

**\*Gradienti di pressione SG1 ST2-SG2**

**\*Gradienti di pressione GH1-GH2**

**Per quanto riguarda le prognosis relative alle pressioni di poro all'interno del serbatoio geotermico (sequenza PL3b) si stimano valori variabili da un minimo di 4/5% fino al 6/7% rispetto alla pressione idrostatica.**



**Figura 10 - Gradiente di Pressione S.G.1/ST2 - S.G.2**



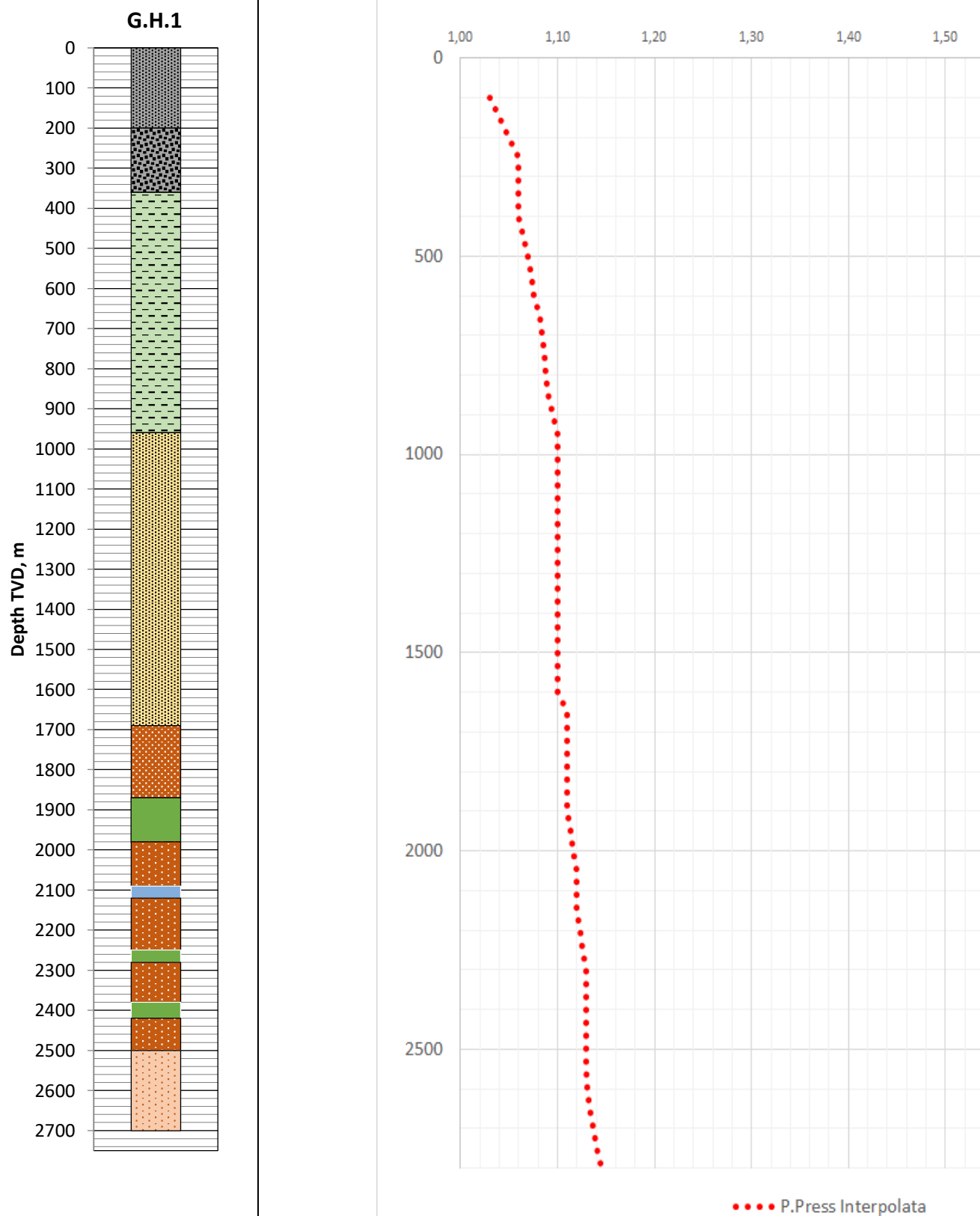


Figura 11 - Gradiente di Pressione G.H.1 – G.H.2



## 6 TEMPERATURE PREVISTE

### 6.1 Prognosis Gradiente Geotermico. Analisi dati

Il profilo di temperatura è stato ricavato dalle misurazioni effettuate nel pozzo “Gallare 1”, dopo un'analisi dei dati BHT (temperatura in fondo foro) e dei dati misurati nel pozzo “San Giovanni 1” (fig 13a e 14).

È stata inoltre condotta un'analisi del gradiente geotermico dell'area (settore delle pieghe ferraresi) utilizzando gli offset wells più profondi e rappresentativi come mostrato nella seguente figura (fig.12).

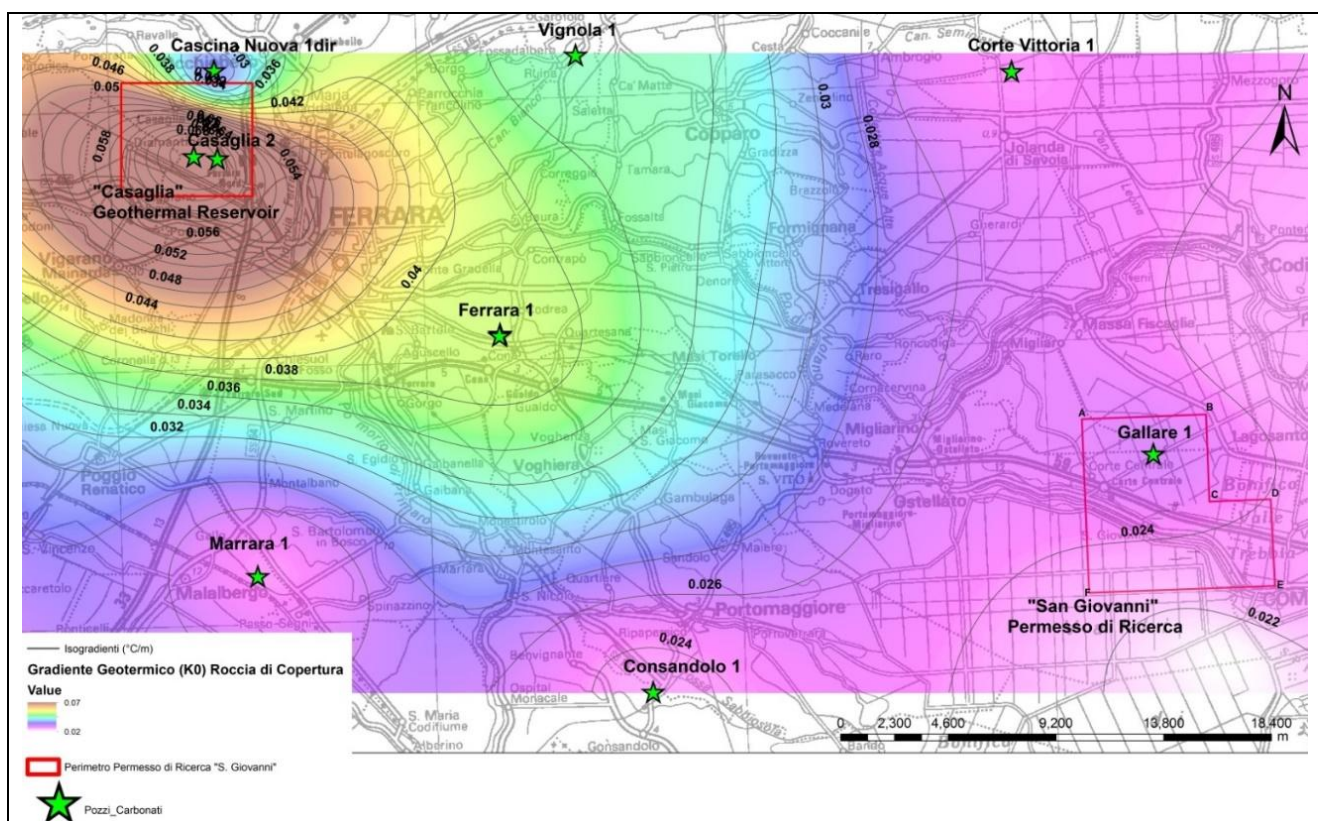


Fig. 12 – Mappa del gradiente geotermico previsto nel settore delle pieghe ferraresi e quindi anche all'interno del permesso “San Giovanni”



Esempi di gradiente geotermico calcolato in alcuni offset wells:

Well	Medium geothermal gradient (°C/m)
Casaglia 1	0.0422
Gallare 1	0.0245
Ferrara 1	0.0256

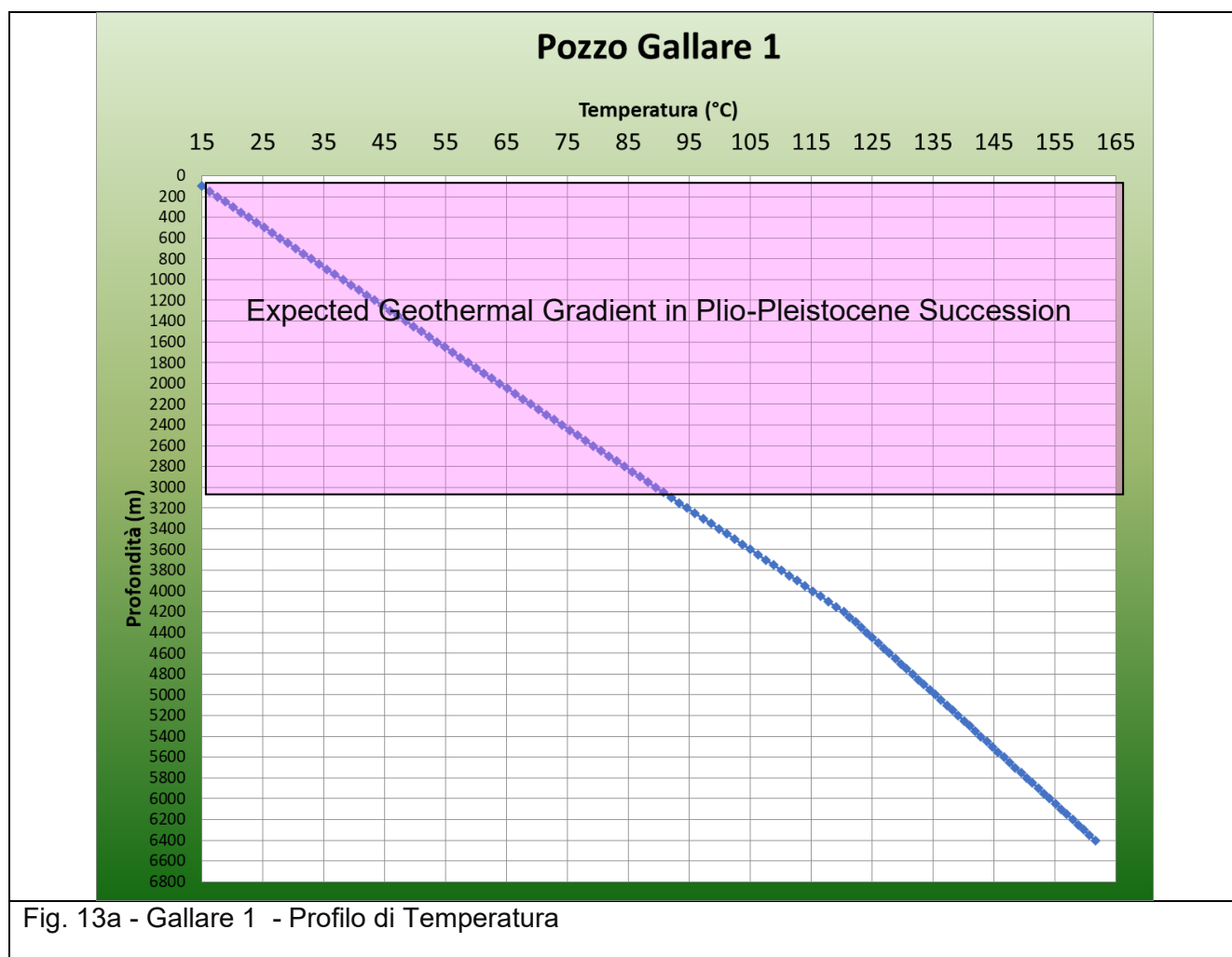


Fig. 13a - Gallare 1 - Profilo di Temperatura



Nel pozzo esplorativo San Giovanni 1 (S.G.1), sulla base dei dati condivisi nel documento "Field Rush Print 1000", che includono anche le misurazioni del registro della temperatura, è stato adottato il calcolo analitico con il metodo di Zschocke - Kutasov (2005) per la correzione del BHT.

I dati del BHT sono stati corretti anche con un altro metodo, derivato da Pasquale et al., 2008.

La BHT, che non è completamente stabilizzata poiché disturbata termicamente dal fango di perforazione "più freddo", risulta inferiore a quella della formazione.

Questo metodo di correzione si dimostra il più corretto e preciso poiché considera anche i diversi parametri del pozzo (vedi sotto).

### **Zschocke Correction (Zschocke, 2005)**

$$T_{\infty} = BHT + \frac{Q}{4\pi K_{in}} \left[ E_1 \left( \frac{r_b^2}{4k_{in}t_e} \right) - E_1 \left( \frac{r_b^2}{4k_{in}(t_c + t_e)} \right) \right]$$

Where:

**Q**: Thermal history of the well, given by Q of Kutasov (Kutasov, 1999);

**K<sub>in</sub>**: Rock thermal conductivity;

**r<sub>b</sub><sup>2</sup>**: borehole radius;

**k<sub>in</sub>**: Rock thermal diffusivity;

**t<sub>e</sub>**: time since circulation;

**t<sub>c</sub>**: circulation time;

**E<sub>1</sub>**: exponential integral;

Pertanto, correggendo con il metodo Zschocke - Kutasov, secondo i dati forniti, si ottiene un valore stabilizzato di 83°C a una profondità di 2600 metri nel pozzo S.G.1, mentre Pasquale et al., 2008 fornisce un valore di 79°C (vedi figura 14).

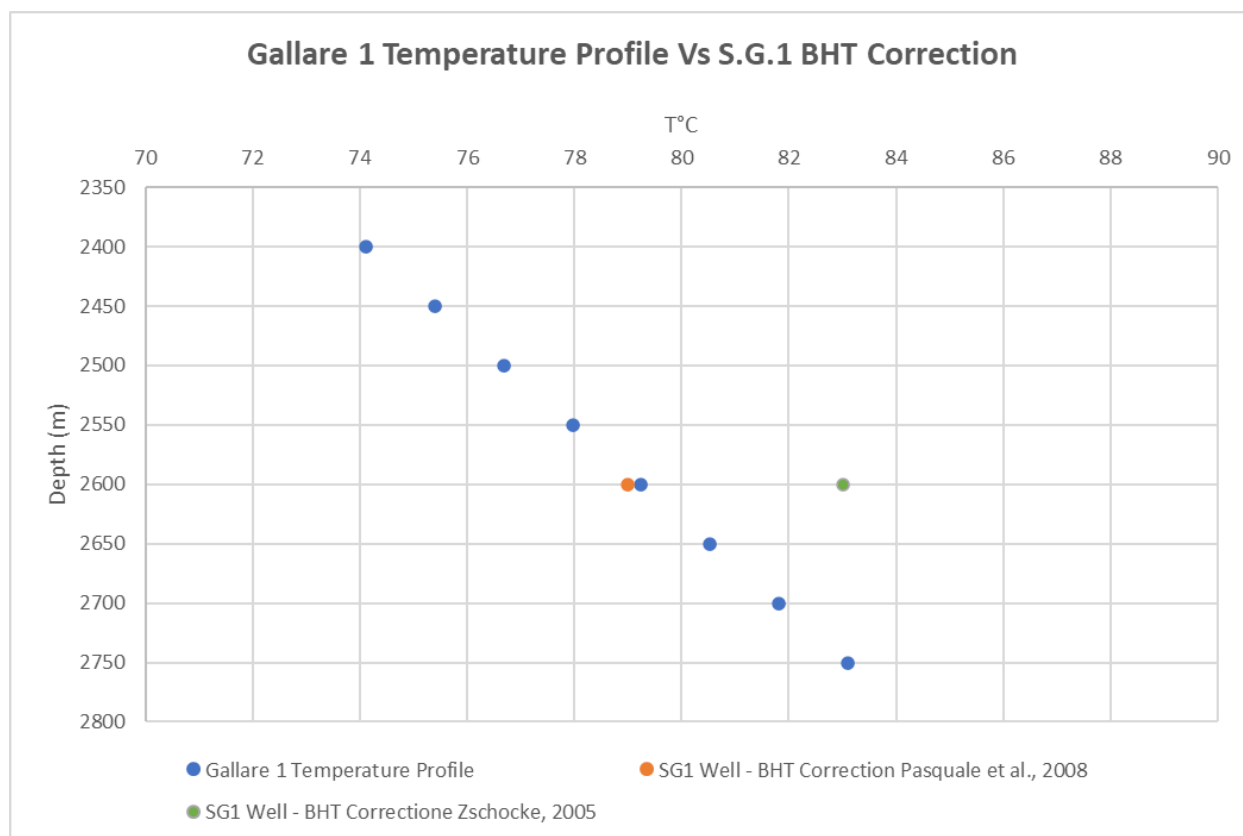


Figura 14 – Correzione dati di temperatura S.G.1 e profilo di temperatura Gallare 1

Profondità (m)	Temperatura (°C)
1700 m	60°C
1900 m	65°C
2400 m	74°C
2450 m	75,5 °C
2500 m	76,5 °C
2550 m	78,0 °C
2600 m	79,0 °C
2650 m	80,5 °C
2700 m	81,8 °C
2750 m	83,0 °C



In base all'analisi dei dati di temperatura si osserva che il gradiente geotermico nel pozzo "S.G.1" è molto simile a quello stimato nel pozzo "Gallare 1".

Ai fini del presente studio minerario-geotermico di seguito si riporta il gradiente geotermico medio stimato relativamente alla successione Plio-Pleistocenica presente all'interno del settore del permesso di ricerca "San Giovanni" partendo da una temperatura media ambiente a piano campagna di 13°C.

**Estimated Geothermal gradient of  
Pleistocene Succession) (°C/m)**

**0.0275**

**Estimated Geothermal gradient of  
Pliocene Succession) (°C/m)**

**0.0254**

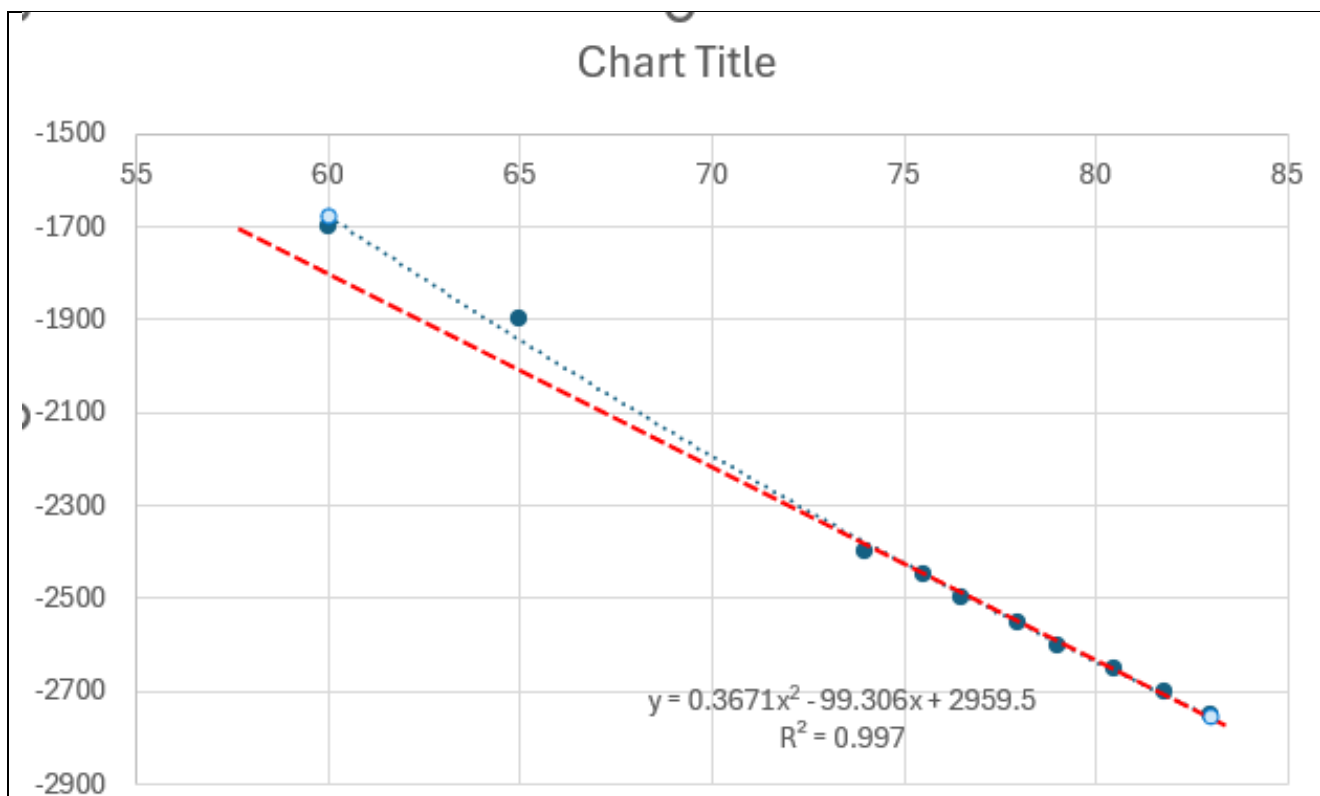


Figura 13b – Profilo di temperatura utilizzato nel modello di flusso e trasporto di calore in base alle prognosis descritte in questo paragrafo.





## **A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO**

03 APRILE  
2026

### **7 PROGNOSIS CHIMISMO FLUIDO GEOTERMICO**

Al fine della prognosis del chimismo del fluido geotermico all'interno del target pliocenico: sequenza PL3b, di seguito si riportano gli stralci delle caratteristiche del fluido di formazione derivanti dall'analisi bibliografica in settori limitrofi al permesso di ricerca "San Giovanni".

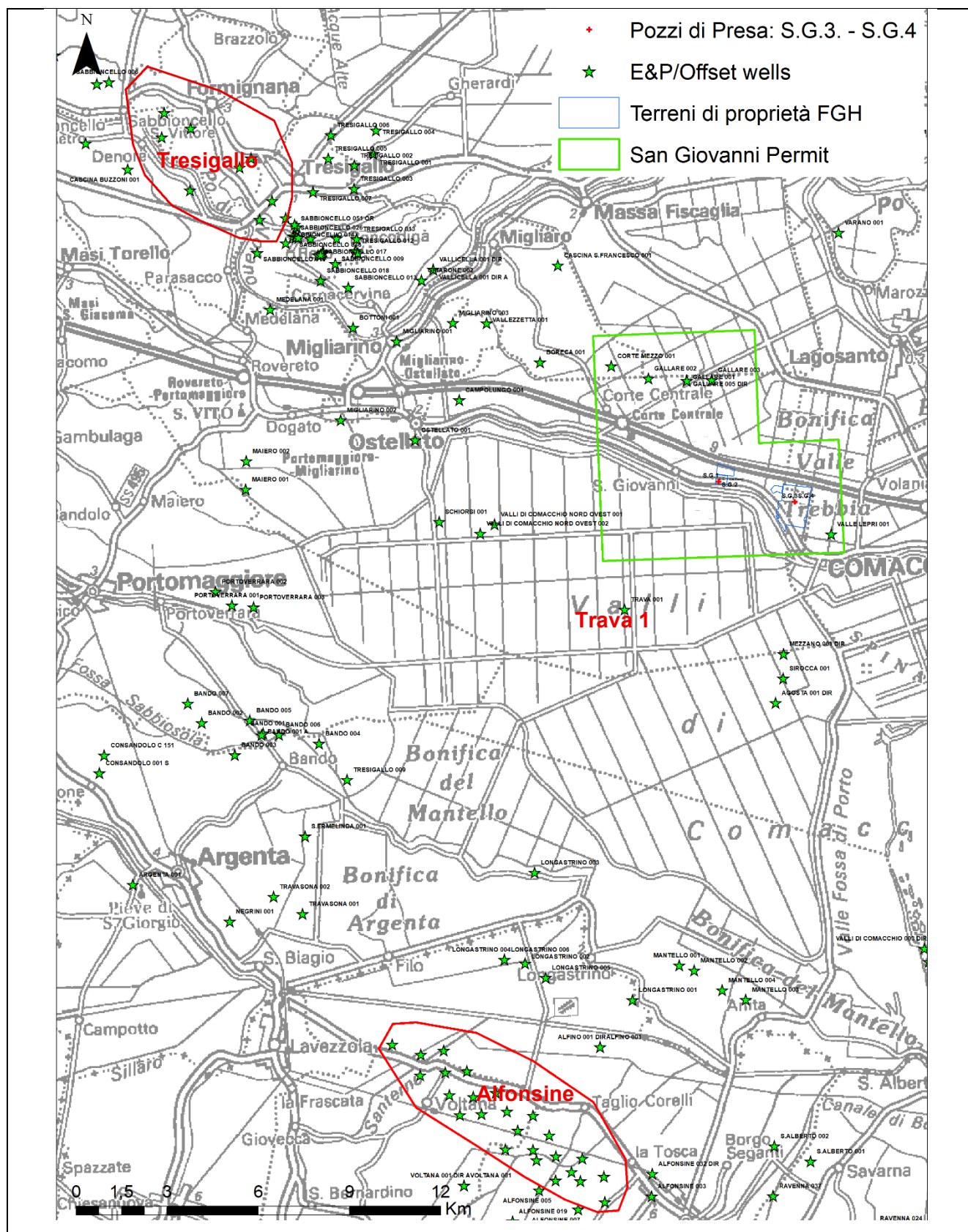
In particolare sono stati presi a riferimento rispettivamente i dati del campo pozzi di Alfonsine, ubicato a circa 20 Km verso S-SO rispetto al permesso di ricerca "San Giovanni", e nel campo pozzi di Tresigallo ubicato a circa 15-17 Km verso O-NO rispetto al permesso "San Giovanni" (vedi fig. 15).

Inoltre sono stati valutati anche i dati relativi ai logging di resistività effettuati nel pozzo "San Giovanni 1" (fig. 18) e i dati relativi all'offset well "Trava 1" ubicato a circa 5 Km verso sud rispetto al permesso "San Giovanni" (fig.15).



# A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026





## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

Figura 15 – Quadro di Unione con ubicazione dei campi pozzi di Alfonsine e di Tresigallo; ubicazione permesso di ricerca “San Giovanni”

### 7.1 Campo pozzi di “Alfonsine”

Per quanto riguarda il campo di Alfonsine, relativo a depositi sabbiosi torbiditici appartenenti al Pliocene inferiore-medio, oltre ai dati relativi alle caratteristiche delle acque riportate in figura 16 sono presenti anche le caratteristiche petrofisiche medie di permeabilità dei lobi sabbiosi torbiditici che si riportano di seguito:

**\*I pool permeabilità media : 39 md**

**\*II pool permeabilità media : 120 md**

**\*III pool permeabilità media : 478 md**

La temperatura registrata nel pool è di 45°C a 1502 metri di profondità con un gradiente geotermico di circa 0,022 °C/m e quindi leggermente inferiore a quello stimato nel settore del permesso di ricerca San Giovanni pari a ~ 0,025 °C/m.





## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

*Caratteristiche medie dell'acqua del secondo pool del campo di Alfonsine.*

Peso specifico a 15°C	1,0201	Rapporti rispetto al residuo	
pH	6,4	Cl	56,5
Residuo a 180° C	28,28 gr/l	Ca	2,8
Salinità (NaCl)	26,34 »	Mg	1,5
Resistività a 20°C	0,33 $\Omega$ m <sup>2</sup> /m	Ca + Mg	4,3
Ferro totale	0,043 gr/l	J	0,10
SiO <sub>2</sub>	0,01 »	Mg/Ca	0,53
Cl	15,97 »	Valori di reazione	
SO <sub>4</sub>	0,30 »	Na + K	41,9
OH	assente	Ca	4,3
CO <sub>3</sub>	assente	Mg	3,8
HCO <sub>3</sub>	0,25 gr/l	Cl	48,9
Ca	0,80 »	SO <sub>4</sub>	0,7
Mg	0,43 »	HCO <sub>3</sub>	0,4

Ossidi	0,09 gr/l	Proprietà Palmer	
J	0,03 »	Sal. primaria	83,8
Br	presente	Sal. secondaria	15,4
H <sub>2</sub> S	assente	Alc. primaria	—
NH <sub>3</sub>	presente	Alc. secondaria	0,8

Non si dispone di campioni rappresentativi di acqua degli altri pools.

TEMPERATURA A PRESSIONE. – La temperatura media è di circa 45°C. alla profondità di m. 1502 con un gradiente di 57 metri per 1°C.

Figura 16 – Caratteristiche fluido di formazione del pool del campo pozzi di Alfonsine – Depositi torbiditici pliocene inferiore-medio; "I Giacimenti Gassiferi dell'Europa Occidentale" - Accademia Nazionale dei Lincei (1957).

La Salinità (NaCl) è di circa 26 grammi/litro. Da evidenziare l'assenza di H<sub>2</sub>S.

La Resistività a 20°C è di circa 0,33 Ohm\*m<sup>2</sup>/m con un residuo fisso di circa 28 gr/l.



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

### 7.2 Campo pozzi di “Tresigallo”

Per quanto riguarda il campo di Tresigallo, relativo sempre a depositi sabbiosi torbiditici appartenenti al Pliocene superiore-Calabriano, oltre ai dati relativi alle caratteristiche delle acque riportate in figura 17 sono presenti anche le caratteristiche petrofisiche medie dei lobi sabbiosi torbiditici che si riportano di seguito:

**\*Porosità: 33%**

**\*Permeabilità: 366 md**

La temperatura registrata nel pool è di 49,3°C a 1487 metri di profondità con un gradiente geotermico di circa 0,025 °C/m e quindi praticamente identico a quello stimato nel settore del permesso di ricerca San Giovanni.

#### *Caratteristiche medie delle acque di Tresigallo.*

Peso specifico a 15°C	1,0370	Rapporti rispetto al residuo	
pH	7,3	Cl	58,9
Residuo a 180°C	50,62 gr/l	Ca	1,9
Salinità (NaCl)	49,11 »	Mg	0,8
Resistività a 20°C	0,14 $\Omega$ m <sup>2</sup> /m	Ca + Mg	2,7
Ferro totale	tracce	J	0,10
SiO <sub>2</sub>	0,02 gr/l	Mg/Ca	0,44



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

Cl	29,79 gr/l	Valori di reazione	
SO <sub>4</sub>	tracce	Na + K	45,2
OH	assente	Ca	2,8
CO <sub>3</sub>	assente	Mg	2,0
HCO <sub>3</sub>	0,26 gr/l	Cl	49,8
Ca	0,97 »	SO <sub>4</sub>	—
Mg	0,43 »	HCO <sub>3</sub>	0,2
Ossidi	tracce	Proprietà Palmer	
J	0,05 gr/l	Sal. primaria	90,4
Br	presente	Sal. secondaria	9,2
H <sub>2</sub> S	assente	Alc. primaria	—
NH <sub>3</sub>	presente	Alc. secondaria	0,4

Figura 17 – Caratteristiche fluido di formazione del pool del campo pozzi di Tresigallo – Depositi torbiditici pliocene inferiore-medio; “I Giacimenti Gassiferi dell’Europa Occidentale” - Accademia Nazionale dei Lincei (1957).

La Salinità (NaCl) è di circa 49 grammi/litro. Da evidenziare anche in questo caso l'assenza di H<sub>2</sub>S.

La Resistività a 20°C è di circa 0,14 Ohm\*m<sup>2</sup>/m con un residuo fisso di circa 50 gr/l.

### 7.2.1 H<sub>2</sub>S e CO<sub>2</sub>

In base ai dati analizzati si evidenzia l'assenza di H<sub>2</sub>S e si stima anche una bassa probabilità di presenza di CO<sub>2</sub> e oltre tutto con valori bassi.

### 7.3 Analisi Resistivity Log - Well San Giovanni 1

Al fine di integrare l'analisi per quanto riguarda il chimismo atteso sono stati analizzati anche i valori dei log di resistività derivanti dai file .las e relativi al pozzo “San Giovanni 1” (fig. 18).





A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI  
GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

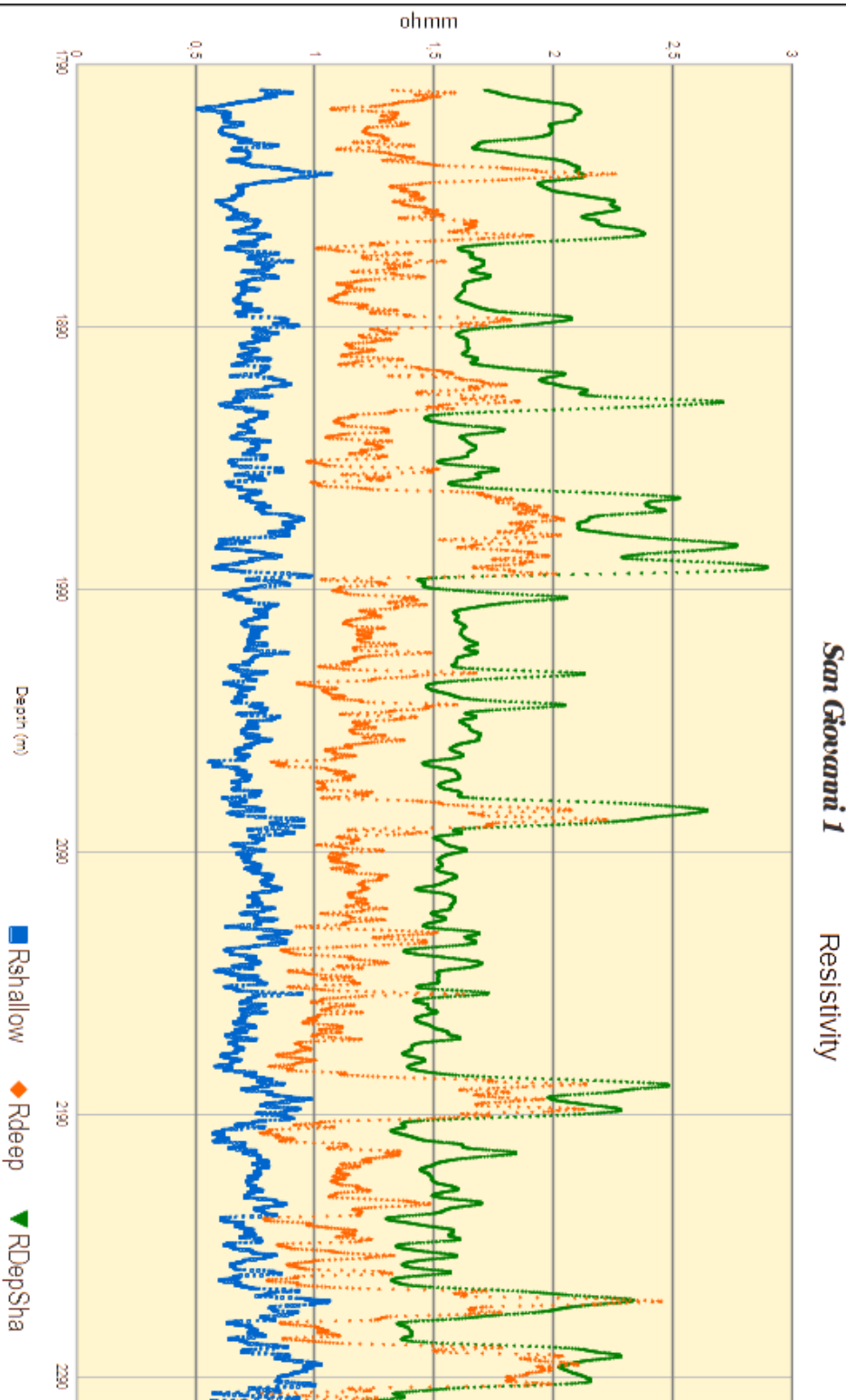


Figura 18 – Andamento valori resistivity: R Shallow – R Deep - RDepSha



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

Partendo da circa 1790 metri fino a circa 2300 metri di profondità, analizzando i dati in chiave analitica, è stata estrapolata la salinità equivalente (NaCl) in ppm (vedi fig. 19).

avg depth	ppm	ppm
1821,4	35309	35516
1861,9	37016	36788
1868,5	34190	33502
1877,6	39070	39470
1897,8	36502	36868
1925,5	39055	39964
1937,1	38170	37191
1948,5	38669	38667
1988,1	37673	39924
2008,4	36655	37180
2028,2	42454	42533
2053,0	39419	39096
2112,1	38393	38537
2159,9	44658	45154
2197,3	46169	47666
2231,2	40953	40416
2272,1	43294	44032
2296,8	45614	43535

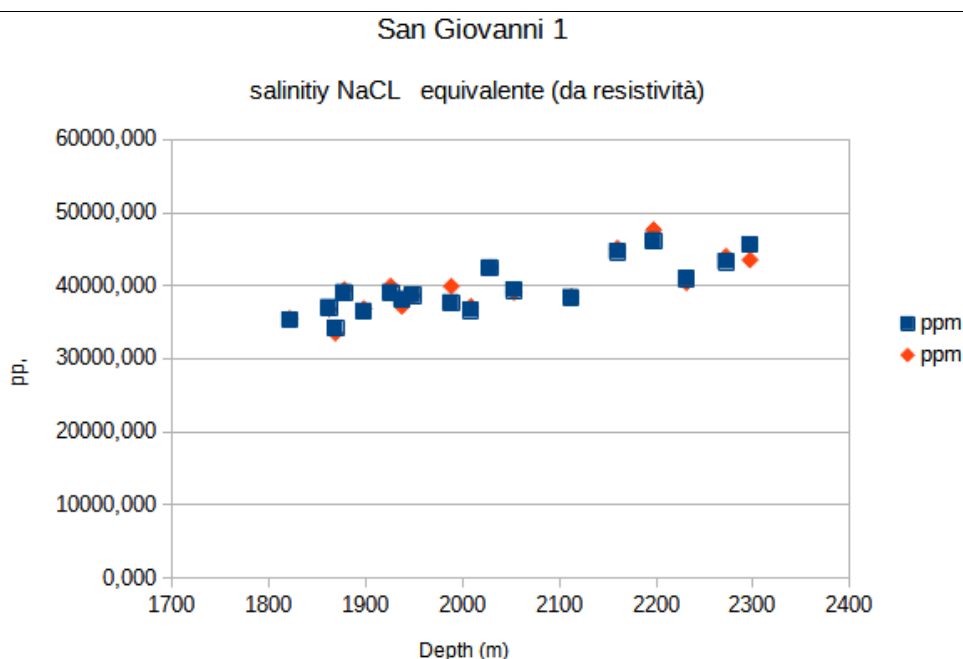


Figura 19 – Valori di salinità (NaCl) in ppm ed estrapolati dai valori di resistività



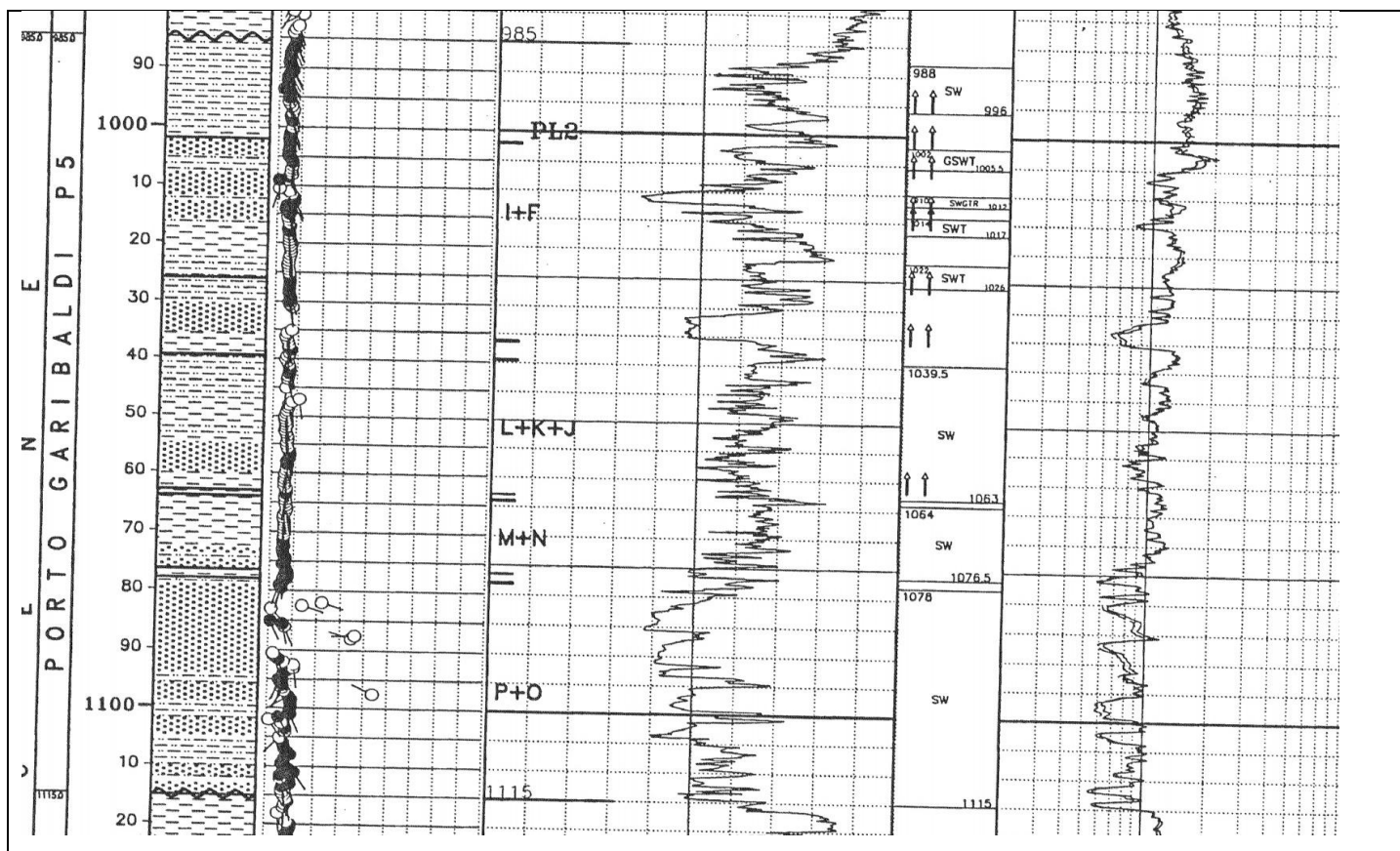
Come si nota in figura 19 il range di salinità varia da un minimo di circa 34 g/l fino ad un massimo di circa 48 g/l. In generale, come è normale attendersi, si ha un trend di aumento di salinità con la profondità.

In base all'analisi svolta i valori di salinità attesi sono maggiormente confrontabili con quelli del campo di "Tresigallo": ~ 49 g/l rispetto al campo di Alfonsine: ~ 26 g/l.

Da notare anche come il Campo di Tresigallo sia quello che mostra l'assetto geologico-stratigrafico e strutturale più simile a quello presente nel permesso di ricerca "San Giovanni"

#### **7.4 Pozzo Trava 1**

In ultimo si riporta lo stralcio del profilo del pozzo "Trava 1" e le relative note minerarie in cui si evidenzia, in questo caso non da analisi di laboratorio ma dall'analisi logs e correlazioni con altri pozzi di riferimento, la presenza di fluido con salinità (NaCl) stimata in circa 70 gr/l.





## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

### RISULTATI MINERARI

Il pozzo Trava 1 aveva lo scopo di investigare una culminazione strutturale Pliocenica, con obiettivo principale la serie torbiditica della F.ne Porto Corsini. Il trend strutturale di Trava 1 in passato era stato indagato dai pozzi Tre Motte e Valli di Comacchio; in particolare il pozzo Tre Motte 3X aveva verificato le potenzialità minerarie nella serie Plio-Pleistocenica rinvenendo mineralizzazione a gas in più livelli. Dall'analisi delle curve logs e delle correlazioni con i pozzi di riferimento, risulta che le zone indiziate a mineralizzazione a gas sono concentrate nella F.ne Porto Garibaldi, mentre, la F.ne Porto Corsini (obiettivo principale da programma) non presenta alcun indizio, confermando l'assenza di manifestazioni durante la perforazione. In dettaglio gli intervalli più interessanti, correlabili al livello PL2 I-F del Tre Motte 3X, si trovano da 1002 m a 1005 m (997,8–1000,8 m.s.l.m.) e da 1010 m a 1012 m (1005,8–1007,8 m.s.l.m.) con porosità variabile da 20–30% e saturazione in acqua del 75–80%. Da 1031 m a 1035,5 m (1026,8–1031,3 m.s.l.m.) si è individuato l'acquifero con valori di salinità di 70 g/l, concordi con quelli calcolati dai pozzi di correlazione. Il pozzo è quindi risultato indiziato a gas ad elevata saturazione, ma considerata la scarsa economicità del prospect, è stata decisa la chiusura mineraria del sondaggio.

Figura 20 – Stralcio profilo di pozzo Trava 1 e note minerarie

## 7.5 Sintesi Chimismo

In base a quanto riportato nei paragrafi precedenti si ritiene che a livello probabilistico i valori di salinità attesi nel serbatoio geotermico siano variabili da un minimo di salinità (NaCl) di 35-40 g/l fino ad un massimo di 45-50 g/l.

## 7.6 Manifestazioni di fluido

In base alle prognosis delle pressioni di poro e all'analisi degli offset wells non si prevedono manifestazioni di fluido in pozzo.

L'unica manifestazione all'interno della successione silicoclastica mio-pliocenica è stata rinvenuta nel pozzo Gallare 3: "afflusso di acqua salata di 5 metri cubi è avvenuto in questo pozzo a 2413,5 m. Il valore di salinità riscontrato era di 66 gr/lt"

La manifestazione è però avvenuta nella F.ne Conglomerati di Boreca/ Dosso degli Angeli (Sequenza ME4 - Secondo Ghielmi et al.; 2013) che si trova a maggiori profondità rispetto al target geotermico: sequenza PL3b.

## 8 CONTENUTO IN GAS

Di seguito si riporta la sintesi riguardante il contenuto in gas in base ai dati presenti nel pozzo "San Giovanni 1".

Durante la perforazione fino a m 1133 la qualità dei dati gas è di bassa qualità, Il gap di dati tra 1133 m e 1201 m è dovuto alla sostituzione della cabina mudlogging.

Nel tratto da 1201 m a 1910 m si sono registrate manifestazioni con valori di BGG (Background gas):

\*da 0,03% a 0,17%, nel tratto da 1910 m a 2950 m i valori di BGG variano da 0.002% a 0.3%,

\*mentre nel tratto da 2950 m a 3354 m i valori di BGG variano da 0.12% a 0.7%.



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

Tali valori sono composti prevalentemente da C1 (Metano) con tracce di C2 (Etano).

A partire da 3100 m sono presenti anche dei PCG (Pipe Connection Gas) segno evidente che la densità del fango in pozzo è stata insufficiente a contrastare la pore pressure della formazione Marne Gallare. Si segnala qualche debole manifestazione gassosa (prob. Acqua con tracce di C1) a m 1306, m 1361 = 0,4%; 2132.5 m = 0.4%; 2950 m = 1.3%.

I dati gas sono stati acquisiti sul pozzo San Giovanni 1, utilizzando, come catena gas principale una gas trap CVD con suction rate di 2,5 lt/min associata ad un gas detector FID TGD SN: 06320220 e un gas cromatografo veloce ad alta risoluzione Cell Type: GC DUALFID s/n 02120714.

**Per una visione complessiva dei valori del gas si rimanda al Masterlog del pozzo “San Giovanni 1”: “M.L. San Giovanni 1”.**

Di seguito si riporta uno stralcio del Master Log di San Giovanni 1 in cui si notano le manifestazioni di Drilling Gas e l'andamento del BGG.

Il drilling gas (DG) sostanzialmente si riferisce al gas contenuto nella formazione che è stata frantumata durante la perforazione. Mentre il Background Gas (BGG) è il gas che viene rilasciato dalla formazione all'interno del fango di circolazione è generalmente viene preso come riferimento di base per capire con che gradiente aumenta o diminuisce durante la perforazione al fine di fare le dovute valutazioni ad esempio sull'aggiornamento del programma fango di perforazione.





# A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

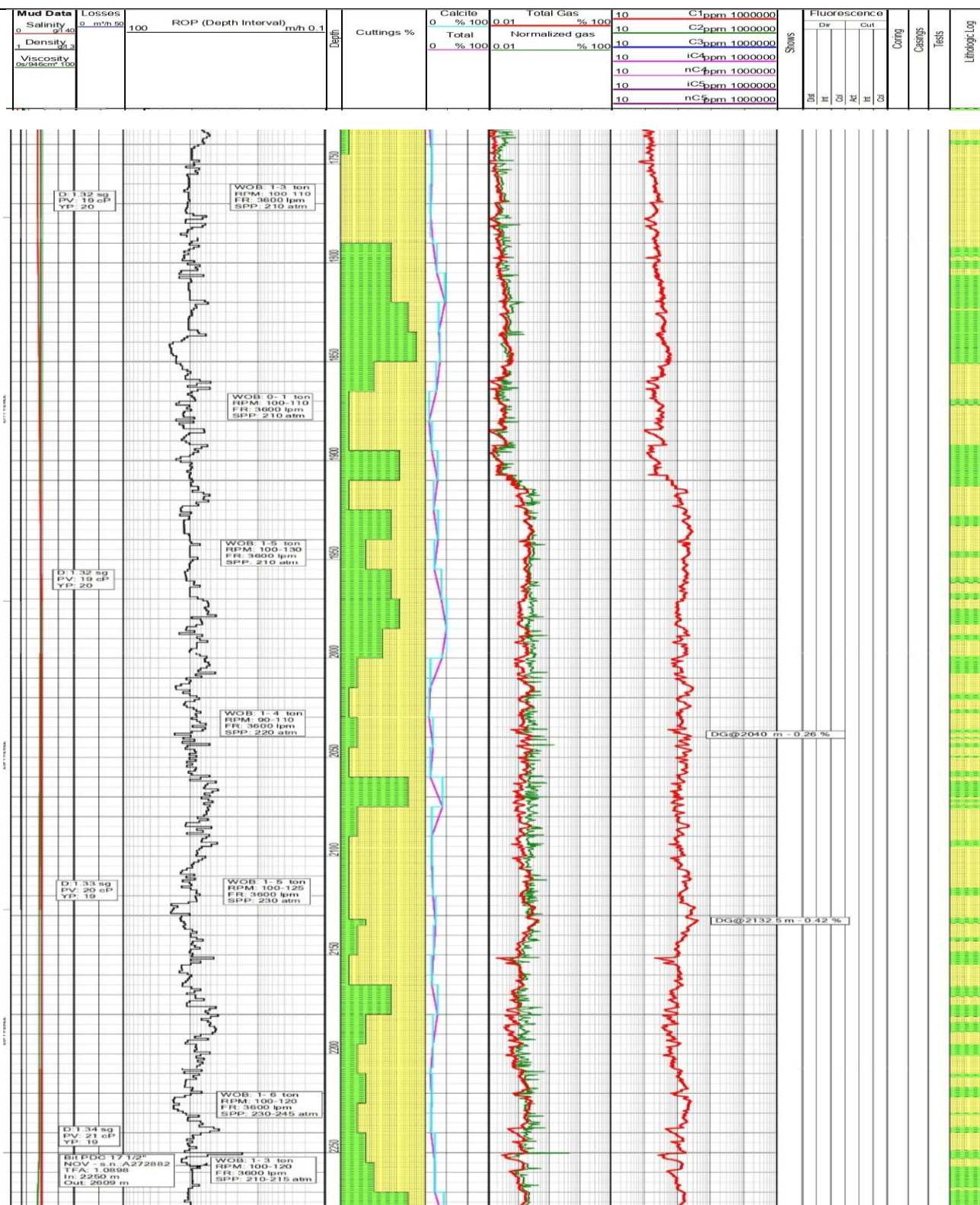


Figura 21 – Master Log pozzo “San Giovanni 1”





## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

In base alle valutazioni preliminari che si possono fare si nota come in generale il contenuto in BGG, all'interno del target geotermico siano comunque bassi con valori massimi di ~ 0,3-0,4%. Si nota anche come dalla base della sequenza PL3c vi sia una evidente diminuzione del contenuto in total gas

### 9 PRELIMINARY WIRELINE LOGGING PROGRAM

Di seguito sono presenti i servizi basici richiesti per le acquisizioni del Logging Program dei pozzi S.G1/ST2 – S.G.2 – G.H.1 e G.H.2.

- Sensori a testa stringa: Ogni stringa di strumenti discesa in pozzo sarà dotata a testa di tre sensori per la registrazione continua delle curve di: temperatura del fango, tensione cavo a testa strumentazione e resistività del fango (**TTR**).
- Eventuale disponibilità aggiuntiva di Termometri di massima inseriti nella logging head (testa della stringa) in ogni stringa di strumenti da discendere, per misurare la temperatura del fango, e verificare il valore Tmax ottenibile da TTR
- Resistività con sonda ad induzione (**RES-IND**). Registrazione di almeno tre curve di resistività (deep, medium, shallow), aventi risoluzione verticale di 2 ft, ottenute misurando la conducibilità della formazione con un sistema a induzione focalizzata. Le curve fornite saranno consegnate corrette per diametro del foro, e resistività del fango. Assieme a questa registrazione sarà registrata e fornita la curva di **SP** (Spontaneous Potential).
- Resistività con sonda tipo Laterolog (**DLL**). Registrazione di almeno due curve di resistività (deep e shallow), aventi risoluzione verticale di 2 ft, misurando la resistività della formazione con un sistema di linee di correnti focalizzate da elettrodi. Le curve fornite saranno fornite corrette per diametro del foro, e resistività del fango. Assieme a questa registrazione sarà registrata e fornita la curva di SP (Spontaneous Potential).
- Gamma Ray log (**GR**): Registrazione della radioattività naturale totale della formazione.
- Gamma Ray Spectroscopy log (**GRS**): Registrazione della radioattività naturale totale della formazione e delle tre curve del contenuto in formazione dei nuclidi di K, TH, U e di quella del GR a cui viene sottratto l'apporto di Uranio, e le tre curve dei reciproci rapporti fra le curve dei nuclidi.
- Log di densità della formazione e curva PEF (**DEN**): Registrazione di curva di densità con strumento compensato a due detector, **PEF** (Photoelectric effect) e caliper ad un braccio. Generazione di una curva di densità corretta per diametro foro e fango e curva della correzione Drho.
- Neutron log (**NEU**): Registrazione di una curva di porosità della formazione, espressa con matrice calcarea, basata sulla quantità di atomi di idrogeno presenti nella roccia
- Four arms o six arms caliper orientato (**CAL-OR**): Registrazione del diametro del foro con caliper con 4 o 6 braccia, associata a curve di orientazione in unico servizio, con produzione di 4 o 6 curve di raggio e profilo orientato del foro. Con questa registrazione sarà fornito anche il computo del volume

	<b>A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO</b>	03 APRILE 2026
---	---	-------------------

del foro e volume dell'anulus esterno al previsto casing per il foro registrato (questi volumi saranno presentati con trattini distinti nel plot).

- **Orientamento foro (OR):** Registrazione di curve di orientamento foro: deviazione, azimuth e RB di un braccio rispetto ad un tool face associato.
- **Monopole acoustic tool (AC):** Registrazione di una curva di velocità delle onde compressionali (DTC) e delle onde di taglio in fast formation (DTS), con strumento compensato. A questa registrazione sarà associata il computo dello **ITT** (integrated transit time presentato con trattini nel plot).
- **Monopole & Dipole acoustic tool (AC-WF):** Strumento con array di trasmettitori e ricevitori di tipo monopolo e dipolo, in grado di registrare waveforms che permettono di calcolare la velocità delle onde compressionali (DTC) e delle onde di taglio in fast formation (DTS) e slow formation (DTD), di determinare l'anisotropia delle onde di taglio e analisi di wave imaging attorno al foro. Alla determinazione di DTC sarà associato il computo dello ITT (integrated transit time presentato con trattini nel plot). La presentazione dei dati sarà completata da un apposito plot di LQC.
- **Immagine elettrica di foro (IMG-RES):** Strumento con (o combinabile con) un sistema di orientamento tridimensionale, avente 4 o 6 braccia, ognuno munito di pattino contenente sulla sua superficie una serie di elettrodi che permettono la registrazione orientata di numerose misure puntiformi di resistività che, opportunamente combinate, producono una immagine resistiva, pseudofotografica, della parete del foro, con una copertura dello stesso non inferiore al 60% in un foro da 8 ½ " .
- **Dipmeter/diplog (DIP):** Strumento con (o combinabile con) un sistema di orientamento tridimensionale, avente 4 o 6 bracci, ognuno munito di pattino contenente sulla sua superficie uno o più elettrodi che permettono la registrazione orientata di misure di micro-resistività ad alta densità per metro, che, opportunamente combinate, permettono di determinare la pendenza degli strati.
- **Immagine acustica di foro (IMG-AC):** Strumento con (o combinabile con) un sistema di orientamento tridimensionale, dotato di un sensore rotante che emette un segnale acustico ad alta frequenza contro la parete del foro e registra il segnale di ritorno riflesso dal foro misurandone il tempo occorso al segnale per il transito sensore → parete → sensore e la sua ampiezza (o l'attenuazione). Si ottiene una serie regolare di misure puntiformi di parametri acustici lungo un avvolgimento a spirale che si sviluppa a 360° sulla parete del foro, che opportunamente combinate, producono una immagine di impedenza acustica della parete del foro e forniscono una visione tridimensionale della geometria del foro.
- **Immagine ottica di foro (IMG-OT):** Strumento con (o combinabile con) un sistema di orientamento tridimensionale, dotato di una telecamera ottica che permette di ottenere una immagine orientata e completa a 360° della parete del foro o del rivestimento dello stesso se disceso in foro tubato. Richiede la presenza nel foro di fluido chiaro, trasparente, oppure gas, aria.
- **Cement bond log (CBL):** Strumento dedicato per valutare la qualità della cementazione del casing tramite attenuazione del segnale acustico con TR=3ft e registrazione VDL con TR=5ft. Sempre disceso in associazione con GR e CCL
- **Acoustic tool in CBL mode (AC-CBL).** Strumento acustico funzionante anche in modalità CBL

I presente documento è RISERVATO e di proprietà della FRI-EL GEOPower S.R.L.	<b>A.GEO.1 – G.B.O.D. Campo Pozzi Geotermico</b>	
	3/04/2026	Pag.51



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

### 9.1 Wireline Logging - Modello dry hole

Registrazioni OH

Diametro foro	Top (m)	Bottom (m)	logs
16"	350	1100	GR SP RES-IND AC CAL-OR
12 1/4"	1100	1750	GRS SP RES-IND DLL CAL-OR DEN-NEU AC-WF – IMG-RES IMG-AC IMG-OPT

Registrazioni CH

Diametro foro	Top (m)	Bottom (m)	logs
13 3/8"	0	1100	GR CBL-VDL-CCL
9 5/8"	1100	1750	GR CBL-VDL -CCL

#### 9.1.1 Modalità LWD

##### **Gamma Ray Spectrometry - TTRM \***

\*Il Gamma Ray log, abitualmente indicato come GR-GRS, è un log geofisico in foro che misura la radiazione naturale della successione stratigrafica e che consente di ottenere delle facies logs specifiche e caratteristiche delle diverse tipologie di sedimento/roccia e/o formazioni geologiche lungo il profilo di un pozzo perforato o in fase di perforazione. Si tratta di una registrazione geofisica, visualizzata sotto forma di curva, che viene effettuata sia con attrezzature wireline o LWD (logging while drilling)

TTRM consente di registrare dei profili di temperatura nelle operazioni wireline di discesa e risalita in pozzo. Nel caso venga eseguita solo una corsa, acquisire la temperatura fino al fondo del foro; dopo il log principale, se non ci sono problemi, ritornare nuovamente al TD e acquisire una seconda lettura con i sensori TTRM per calcolare la SBHT (Temperatura Statica del Foro).

##### **Dual Lateral Log \***



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

\*Il Dual Lateral Log (DLL) è un log geofisico in foro che consente di misurare la resistività elettrica (ohm\*m) della successione stratigrafica e che consente di ottenere delle facies logs specifiche e caratteristiche delle diverse tipologie di sedimento/roccia e/o formazioni geologiche lungo il profilo di un pozzo perforato o in fase di perforazione. Questo tipo di rilievo geofisico può fornire anche informazioni relative sia alla saturazione in fluido del mezzo poroso e/o fratturato che della salinità dello stesso. Integrato con il Il Gamma Ray log implementa la possibilità di correlazione stratigrafica tra i pozzi.

### 10 CAMPIONAMENTI - CAROTE

#### 10.1 Campionamento Cuttings

SUPPLIER shall collect, prepare, examine and store samples of the drilling cuttings. Samples shall be taken every 10 meters drilled. COMPANY may request to sample more frequently, depending on particular operations or specific drilled intervals. In particular the Geologist at rig site may modify these requirements as dictated by the contingent situation (e.g., approaching geological unconformity and/or a casing point of the well targets). All measures in meters MD from RT.

IL FORNITORE raccoglierà, preparerà, esaminerà e conserverà i campioni dei detriti di perforazione.

I campioni saranno prelevati ogni 10 metri di perforazione. L'AZIENDA può richiedere di campionare più frequentemente, a seconda delle operazioni particolari o degli intervalli di perforazione specifici. In particolare, il geologo presente in sito può modificare questi requisiti in base alla situazione contingente (ad esempio, l'avvicinamento a un'unconformity geologica, rispetto alla quota di posizionamento scarpa in funzione del programma di perforazione e/o all'interno del lobe sheet sabbiosi che costituiscono il target geotermico principale.

Tutte le misure saranno in metri MD da RT.

#### Note:

a) Potrebbe essere necessario un campionamento di precisione (1 campione ogni 2 metri) nei livelli stratigrafici. Le profondità precise saranno indicate nel programma dettagliato di perforazione del pozzo.

b) In caso di problemi di stabilità del foro osservati, il campionamento dovrebbe essere continuo – dal momento in cui si osservano crolli fino a quando non si osservano più crolli (il foro è stabile).

Il programma preliminare delle frequenze di campionamento per i pozzi in progetto è:

1. Una serie di 1 (un) campione non lavato raccolto come segue:

a) Ogni 10-15 m da 40 m a .... m (tratto foro 23")

b) Ogni 10-15 m da ... m a .... m (tratto foro 16")

c) Ogni 5 m da .... m a ... m (tratto foro 12 1/4")

2. Una serie di 1 (un) campione lavato raccolto come segue:



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

d) Ogni 10-15 m da 40 m a ... m (tratto di foro da 23")

e) Ogni 10-15 m da ... m a ... m (tratto di foro da 16")

f) Ogni 5 m da ... m a ... m (tratto di foro da 12 1/4")

### Note aggiuntive:

• 1 (un) campione di fango, in contenitore di plastica, alla fine di ogni sezione del foro con campioni o descrizione degli additivi utilizzati per la miscelazione del fango.

• Campioni di eventuali fluidi di formazione, se presenti. I cuttings raccolti ai vibrator non dovranno essere inferiori a 200 cc (duecento cm<sup>3</sup>) per serie. Qualora si verificano i seguenti eventi, il campionamento deve essere intensificato con campioni spot:

\* Manifestazioni di fluidi di formazione

\* Perdite di circolazione

\* Avvicinamento a target geologici, posizionamento scarpa e/o interruzioni della perforazione.

Tutti i campioni raccolti devono essere inviati alla base operativa FRI-EL al termine del pozzo. In ogni punto, la presenza di cuttings deve essere annotata nel Master Log, descritta e fotografata.

NOTA: Per migliorare l'interpretazione stratigrafica, potrebbe essere necessario modificare o aumentare il tipo e la frequenza del campionamento.

## 10.2 Prelievo carote in pozzo

\*Campioni di parete laterale: (rotazione) destinati ad analisi petrografiche e petrofisiche (tratto foro 12 1/4")

\*Campioni in foro: Campioni di carote all'interno dei principali lobe sheet che rappresentano il target geotermico (9 o 18 m).

Il programma di carotaggio potrà essere più dettagliato nella fase di pianificazione esecutiva.



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

### 11 WELL TESTING

#### 11.1 Premessa

Le operazioni e le attività descritte nella presente specifica tecnica sono da intendersi come programma preliminare per le operazioni di well testing dei pozzi.

La direzione lavori si riserva la facoltà di ordinarne l'esecuzione e di modificarne la sequenza in base alle necessità che dovessero presentarsi in base alle condizioni del pozzo a fine perforazione.

La sequenza delle attività previste e riportate di seguito si riferisce in primis al primo pozzo esplorativo "S.G.1/ST2" ma, allo stato di fatto, la medesima sequenza delle operazioni è prevista anche gli altri pozzi: S.G.2 – G.H.1 e G.H.2

#### 11.2 Metodologia di Test (Pozzo Verona Nord 1)

**I dati e le modalità di esecuzione delle prove potranno essere rivisti in sede operativa sulla base delle effettive condizioni finali riscontrate al termine della perforazione del pozzo S.G.1/ST2.**

**I test di erogazione verrà eseguito con il metodo Air-lift.**

**Il livello statico del fluido geotermico come prognosis attuale è stimato essere a circa 0-10 metri da piano campagna. La batteria di air lift, è prevista essere discesa a ca. 250-250 m di profondità.**

Durante la fase di air-lift in cantiere dovranno essere a disposizione uno o più compressori/booster al fine di garantire la pressione sufficiente a fondo tubing per permettere la fuoriuscita della miscela acqua-aria fino alla flowline di ritorno collocata alla testa pozzo.

Rispetto alla prognosis attuale del livello idraulico atteso in pozzo e rispetto ai gradini di portata previsti si stima di dover avere una pressione alla testa del tubing-lift di almeno 20-25 bar.

Il fluido geotermico prodotto durante il test sarà temporaneamente stoccato in superficie in vasche appositamente predisposte; dovrà essere prevista la disponibilità in situ di una capacità di stoccaggio complessiva di ca. 1.100 m<sup>3</sup>.

#### **NOTA:**

Allo stato di fatto in base all'analisi degli offset wells e allo studio minerario non si esclude la presenza, seppur in percentuali basse, di gas di formazione connaturata con il fluido di strato e quindi durante l'effettuazione dei well testing dovrà essere previsto l'utilizzo di un separatore di gas (gas separator) a valle della testa pozzo. Mentre per il chimismo del fluido non si prevede la presenza e/o contenuto significativo di H<sub>2</sub>S e CO<sub>2</sub>.





## 11.3 TEST PROGRAMME

### 11.3.1 Obiettivi del Test

I principali obiettivi del test sono:

- Spurgo del pozzo dal fluido e detriti di perforazione
- Ottenere informazioni sulla temperatura di formazione e sulla capacità produttiva/iniettiva del pozzo
- Determinare le proprietà del reservoir (transmissivity, storage coefficient, skin factor)
- Determinare le caratteristiche e la composizione chimica del fluido geotermico
- Definire le caratteristiche di produttività del fluido geotermico

### 11.3.2 Fasi dei Well Testing

I test di estrazione/iniezione per il pozzo S.G.1/ST2 è previsto essere effettuato a fine perforazione, con l'impianto di perforazione installato a testa pozzo.

Le fasi di test come di seguito ipotizzate potranno variare in funzione delle attuali caratteristiche e condizioni di pozzo a fine perforazione.

Al momento, a valle della possibile fase di lavaggio del pozzo e alleggerimento del fango, sono previste le seguenti fasi

1. Spurgo e prima erogazione
2. Valutazione delle performance produttive.

A seguire, se richiesto:

3. Acidificazione
4. Seconda erogazione
5. Valutazione comparata delle capacità produttive

A fine erogazione:

- Test di iniettività con lo stesso fluido di strato prodotto

**Nota: Allo stato attuale delle conoscenze si stima la possibilità che potrà essere richiesta almeno una prima fase di acidificazione.**

Allo stato attuale si stima che, in base alle caratteristiche di Trasmissività del serbatoio geotermico e con il previsto metodo di Air-lift, si potrà raggiungere una portata massima di ~ 50-60 l/s.



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

La descrizione delle fasi/operazioni di pulizia e well testing è riportata nell'Appendice 1

Di seguito si riporta la sintesi delle fasi principali previste con le stime indicative dei tempi di durata delle singole fasi.

Sommario delle fasi di test e loro durata stimata		
<u>Operazioni</u>	<u>Durata (h)</u>	<u>Progressivo (h)</u>
<b>1. Preparazione</b>	<b><u>15</u></b>	<b><u>15</u></b>
<b>2. Spurgo</b>	<b><u>22.1</u></b>	<b><u>37.1</u></b>
<b>3. Interpretazione (smaltimento fluidi contaminati)</b>	<b><u>22.6</u></b>	<b><u>59.7</u></b>
<b>4. Acidificazione (contingente)</b>	<b><u>28</u></b>	<b><u>87.7</u></b>
<b>5. Erogazione (contingente)</b>	<b><u>21.8</u></b>	<b><u>109.5</u></b>
<b>6. Interpretazione (contingente)</b>	<b><u>16.6</u></b>	<b><u>126.1</u></b>
<b>7. Erogazione finale</b>	<b><u>23.1</u></b>	<b><u>149.2</u></b>
<b>8. Test di iniezione (con fluidi di strato; riequilibrio pressione in pozzo)</b>	<b><u>27.4</u></b>	<b><u>176.6</u></b>

### 11.4 Schema di Testa pozzo per le fasi di air-lift

Di seguito si riporta uno schema tipo che potrà essere previsto per la testa pozzo predisposta per le fasi di well testing sul pozzo SG1/ST2.

Come già accennato, il test di erogazione verrà eseguito con il metodo Air-lift. Il livello statico del fluido geotermico è stimato essere a circa 0-10 m dalla superficie. La batteria di air lift, costituita da drill pipes o tubing di diametro 3 1/2" è previsto essere discesa a ca. 200-250 m di profondità.

Attualmente la configurazione del sistema air-lift prevede (vedi fig. 22):

- Batteria di drill pipe o tubing da 3"1/2 (diametro esterno) (diametro interno 2.6" – 2.8")
- Flow casing 9 5/8" (diametro esterno) - (8.7" diametro interno)
- Con riferimento all'acquisizione dati con strumentazione wire line durante la fase di air-lift è richiesta l'installazione del Pressure Control Equipment (PCE) al top dell'air-lift string, fornendo i crossover di collegamento tra il PCE e le DP o tubing; la massima pressione attesa in testa è stimata di 20-25 bar. Il PCE dovrà consentire la discesa della strumentazione wireline di misura (e.g. PLT, PTS ecc.) sia in condizioni statiche che dinamiche (e.g. discesa/estrazione in flowing).

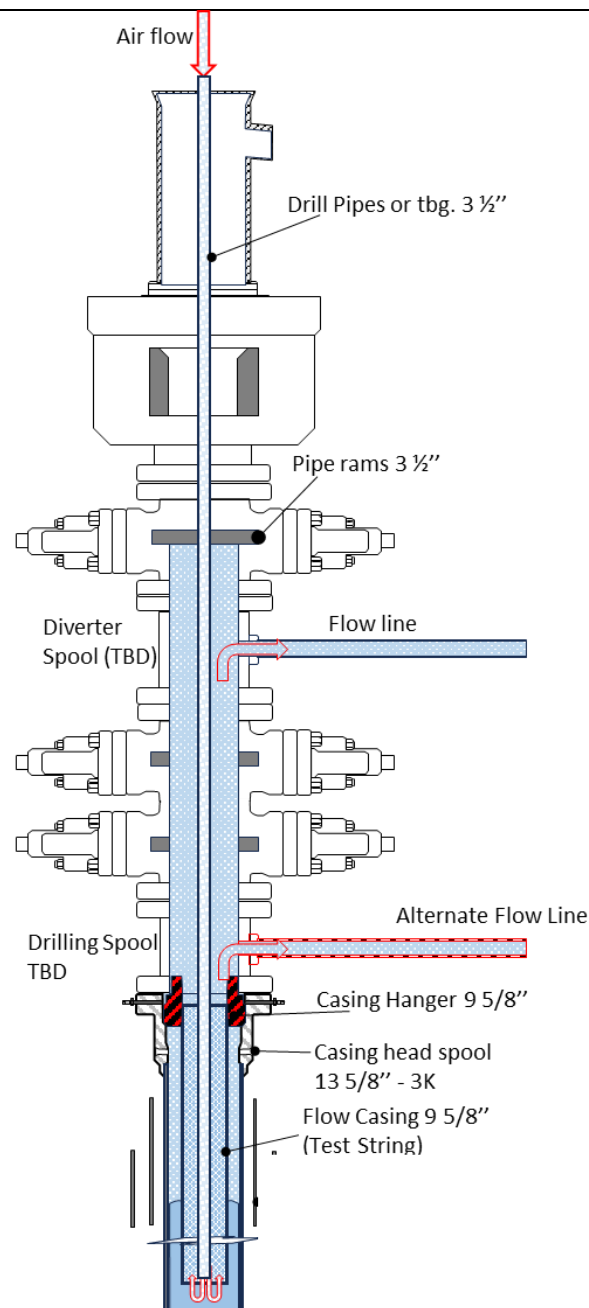


Figura 22 – Schema indicativo della configurazione di testa pozzo predisposta per la fase di air-lift/iniezione del pozzo SG1/ST2

La fase di air-lift prevede l'utilizzo di aria compressa che verrà iniettata con la modalità rappresentata in figura 22: le acque di spurgo e il fluido geotermico risaliranno fino a testa pozzo nell'intercapedine tra il tubing lift 3" 1/2 ed il casing da 9 5/8" fino a fuori uscire dalla linea di ritorno, per passare prima attraverso il gas separator e poi convogliate nelle apposite vasche di stoccaggio (water tanks).



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

Per l'iniezione di aria potrà essere richiesto, oltre al compressore in dotazione all'impianto di perforazione, un compressore ausiliario ad hoc che abbia delle specifiche tecniche funzionali idonee alle condizioni idrauliche previste e/o riscontrate nel pozzo SG1/ST2.

### 11.5 Acidificazione

Il programma di acidificazione, se richiesto, verrà definito in corso d'opera sulla base delle risultanze di pozzo. A tale scopo si prevede l'impiego di Acido Cloridrico (HCl) al 20%. Dopo l'acidificazione seguirà lo spurgo e il recupero/smaltimento dell'acido spento.

### 11.6 DATA LOGGING – PRODUCTION LOGGING TOOLS (PLT)

#### 11.6.1 Strumentazione di Superficie

Di seguito viene indicata la strumentazione per l'acquisizione e la registrazione dei dati a testa pozzo/flow line, per tutte le fasi di spurgo, erogazione e iniezione:

- \* Due misuratori di portata magnetici induttivi indipendenti sulla flow line per la registrazione della portata e del volume cumulativo prodotto.
- \* Un manometro digitale a testa pozzo per la registrazione della pressione di erogazione.
- \* Un termometro digitale a testa pozzo per la registrazione della temperatura del fluido nella fase di flowing.
- \* Rilevatore di conducibilità elettrica prima del contatore volumetrico e/o dopo il separatore (se richiesto)
- \* Valore del pH prima del contatore volumetrico
- \* Conducibilità e valore del pH con sonde multiparametriche nei serbatoi d'acqua
- \* Almeno un punto di campionamento per consentire il prelievo di campioni di fluido.

La tecnologia di misura, così come le tolleranze e le risoluzioni strumentali, devono corrispondere allo stato dell'arte al momento dell'installazione ed essere idonee alle condizioni di prova.

I dati digitali devono essere raccolti in un sistema di registrazione centrale e sarà necessario fornire un visualizzatore di dati in tempo reale.

Contemporaneamente, è necessario creare un backup dei dati su una scheda di memoria, in caso di malfunzionamenti.



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

Oltre alla copia di backup digitale, potrebbe essere necessario effettuare registrazioni analogiche manuali durante l'Air-lift con intervalli di ca. 10 minuti e di aumentarli a intervalli di 30 minuti dopo un'ora di produzione di acqua termale.

È necessario assicurarsi che tutti i dispositivi di misurazione siano stati calibrati. Prima di iniziare l'installazione, è necessario sincronizzare l'ora di tutti i dispositivi di misurazione.

### 11.6.2 Strumentazione “Down Hole” (Production Logging Tools)

Dovrà essere assicurata la disponibilità di strumentazione per l'acquisizione dati “down-hole” durante tutte le fasi di spurgo/well test. Tale strumentazione dovrà poter fornire i dati sia in modalità SRO (Surface Read-out) sia in modalità “memory”.

Nel caso di registrazioni in pozzi deviati, indicare l'inclinazione massima accettabile per l'impiego di queste attrezzature.

Il fluido in pozzo nelle fasi di spurgo è previsto essere fango di perforazione a  $D=1.20-1.30 \text{ kg/dm}^3$  e acqua di strato; nelle fasi di erogazione acqua di strato. Non è prevista la presenza di fluidi bifase o trifase durante le prove.

La strumentazione PLT dovrà essere discesa in pozzo alla massima profondità possibile, indicativamente alla scarpa del liner 13 3/8”.

Le misurazioni dovranno essere in tempo reale via wireline con visualizzazione e registrazione in superficie presso l'unità di logging.

Dovrà inoltre essere disponibile la stessa strumentazione da discendere in pozzo con unità slickline con registrazione in “memory mode” come back up.

La tecnologia di misura, così come le tolleranze e le risoluzioni strumentali, devono corrispondere allo stato dell'arte al momento dell'installazione ed essere idonee alle condizioni di prova.

È necessario assicurarsi che tutti i dispositivi di misurazione siano stati calibrati. Prima di iniziare l'installazione, è necessario sincronizzare l'ora di tutti i dispositivi di misurazione.

Gli strumenti PLT saranno calati all'interno del tubing lift, quindi dovranno avere una diametro compatibile col minimo diametro interno dello stesso (vedi fig.22).

**Flow meter: full bore spinner con caliper / folding flowmeter, registrazione della velocità di flusso del fluido in erogazione o in iniezione, entro il foro, da discendere in combinazione con un sensore GR.**

**Tipologie:**



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

**\*Foldable Flow Meter/PFCS:** Lo strumento è fornito di una girante con pale retrattili che si aprono allargandosi all'uscita dal tubo entro cui sono discese. Il diametro delle pale è inferiore a quello del foro entro cui opera e le pale sono protette da una gabbia ("cage"), che può essere costituita da bracci snodati, a trapezio, che misurano la diametro del foro (necessaria per interpretare correttamente le variazioni di flusso lungo il foro). Di conseguenza la lettura può non essere completamente indicativa del flusso attraverso la sezione del foro. Lo strumento potrebbe danneggiarsi se disceso in OH lungo foro irregolari. La lettura può essere stazionaria o dinamica.

■ **Stazionaria:** posizionando consecutivamente lo strumento a quote prefissate e fermandolo per ogni sosta per un tempo t. Si ottengono valori statisticamente attendibili di flusso in caso di flussi irregolari nel tempo per turbolenza.

■ **Dinamica:** lo strumento registra in continuo mentre viene fatto discendere e risalire lungo l'intervallo da analizzare. Utilizzata per rilevare le quote di erogazione e/o di assorbimento fluido lungo il reservoir.

**\*Spinner Flowmeter/PILS:** Lo strumento è fornito da una girante a forma elicoidale, maggiormente robusta e con diametro costante, solitamente non eccedente quello esterno dello strumento che la contiene. Principalmente viene utilizzata per registrare il flusso entro le aste o il tubo/tubino in cui è disceso. Fuori dal tubino in open hole il valore di flusso che registra è scarsamente indicativo del flusso attraverso la sezione del foro; tuttavia, la sua geometria dovrebbe permetterne l'utilizzo in OH senza danni allo strumento. La lettura può essere stazionaria, oppure lo strumento registra mentre fatto discendere e risalire lungo l'intervallo da analizzare.

### **Sensoristica/Log:**

**\*Temperatura/PBMS.** Sensore di misurazione della temperatura del fluido nel foro, a rapida risposta, da discendere in combinazione col flow meter.

**\*Pressione/PBMS.** Sensore al quarzo per misurazione continua della pressione del fluido nel foro, da discendere in combinazione col flow meter.

**\*Conducibilità del fluido:** misurazione della conducibilità del fluido nel foro, da discendere in combinazione col flow meter. La sua registrazione può fornire indicazioni su eventuali stratificazioni di fluidi a diversa salinità e/o presenza di residui di fango a fondo pozzo; in alternativa utilizzo di sensori elettrici presenti nei flowmeter che possano discriminare tra fluido conduttivo e non conduttivo ma non misurare il profilo di resistività o salinità.

**\*Densità acustica/PGMS:** misurazione tramite sensore vibrante, da discendere in combinazione col flow meter, il valore della densità del fluido è ottenuta senza l'utilizzo di sorgenti radioattive. La sua registrazione può fornire indicazioni su eventuali stratificazioni di fluidi a diversa salinità e/o presenza di residui di fango a fondo pozzo.

**\*Dual caliper (X,Y)/PFCS CAL,** da discendere in combinazione col flow meter

**\*Casing Collar Locator (CCL/PBMS),** da discendere in combinazione col flow meter, se registrato in condizioni di CH.

**\*Gamma Ray (GR/PBMS),** da discendere in combinazione col flow meter





## **12 APPENDICE 1 – PROGRAMMA PRELIMINARE CON SINTESI DEI DELIVERABLE E DELLE FASI DI WELL TESTING DA ESEGUIRSI UNA VOLTA ULTIMATA LA PERFORAZIONE DEL POZZO/I: PULIZIA/SPURGO E WELL TESTING.**

### **12.1 Premessa**

I deliverable riportati di seguito si riferiscono al programma preliminare delle fasi di well testing che verranno effettuati una volta ultimate le attività di perforazione e le attività di controllo delle condizioni del pozzo/i e di eventuale lavaggio.

Si evidenzia come durante le fasi di well testing l'impianto di perforazione sarà ancora presente sul pozzo SG1/ST2.

In particolare alla fine della fase di perforazione del pozzo SG1/ST2 si potranno verificare le seguenti condizioni:

**1) Il pozzo sarà stato ultimato senza perdite parziali di circolazione e quindi in pozzo si avrà la presenza di fango di perforazione. In questo primo caso sarà necessario effettuare lo spurgo del pozzo/i fino all'ottenimento di acqua chiara.**

**2) Il pozzo sarà stato ultimato in perdita parziale di circolazione e quindi in pozzo si avrà un fluido di perforazione con fango a bassa densità. In questo secondo caso sarà necessario effettuare lo spurgo del pozzo/i fino all'ottenimento di acqua chiara.**

Nel secondo caso le volumetrie previste per la fase di spurgo saranno minori rispetto al primo caso.

Nel paragrafo seguente viene riportata la sequenza dei deliverable ed una descrizione sintetica delle attività previste.



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

### 12.2 Sequenza Attività.

ID Fasi	Deliverable	Attività
N.1	<b><u>Start Preparations</u></b> <u>Predisposizione unità air-lift sul pozzo SG1/ST2</u>	<u>Predisposizione testa pozzo per fase di air lift; installazione flow casing casing 9 5/8" e air lift DP's/tubing 3 1/2"</u> <u>Durata complessiva stimata~ 15 h</u>
N.2	<b><u>Cleaning lift (incl. Recovery Phase)</u></b> <u>Fase di Spurgo tramite air-lift sul pozzo SG1/ST2.</u> <u>Sospensione air-lift e fase di risalita.</u> <u>Acquisizione dati in continuo di portata, pressione e temperatura</u>	<u>Fase di air-lift: ottimizzazione della profondità di installazione del casing/tubing lift e avvio della fase di air-lift per lo spurgo del pozzo SG1/ST2 con estrazione di fluido e stoccaggio negli appositi "water tanks" presenti in cantiere.</u> <u>Monitoraggio/acquisizione dati durante la fase di air-lift.</u> <u>Misure Testa pozzo/flowline: durante la fase di air-lift sarà possibile monitorare l'andamento delle portate e dei volumi di fluido in uscita dalla flowline. Oltre alla misura di portata sarà richiesto un sensore di temperatura.</u> <u>Misure in pozzo:</u> <ol style="list-style-type: none"><li><u>1) Unità wireline ad hoc per l'acquisizione di profili di pressione e temperatura in regime statico. In regime dinamico acquisizione di dati in continuo di P/T/S in modalità up&amp;down. Fornitura e installazione del lubricator alla testa della batteria di aste/tubing.</u></li><li><u>2) Acquisizione in continuo in regime statico e dinamico di dati di pressione (P) e temperatura (T) attraverso un servizio slick-line, previa verifica di fattibilità, per l'installazione in pozzo di un "probe" / sonda.</u></li></ol> <u>Monitoraggio/acquisizione dati durante la fase di risalita.</u> <u>Misure in pozzo:</u> <ol style="list-style-type: none"><li><u>3) Unità wireline ad hoc per l'acquisizione in continuo dei transient di pressione e temperatura durante la fase di risalita. Lo strumento wireline potrà essere posizionato poco al di sotto rispetto alla scarpa del 9" 5/8. Fornitura e installazione del lubricator alla testa della batteria di aste.</u></li><li><u>4) Acquisizione in continuo dei transient di pressione e temperatura durante la fase di risalita attraverso un servizio slick-line e/o bomb hanger, previa verifica di fattibilità, per l'installazione in pozzo di un "probe" / sonda.</u></li></ol>



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

ID Fasi	Deliverable	Attività
		<u>Durata complessiva stimata ~ 22 ore.</u>

Di seguito è riportato, in formato tabellare, un estratto della fase N.1.

No.	Fasi	Periodo [h]	Inizio [h]	Fine [h]	Portata [l/s]	Volume Bacino 1 [500 m3]	Volume Bacino 2 [300 m3]	Volume Bacino 3 [300 m3]	Descrizione
N.1	Fase di preparazione	15.0	0	15.0	0	0	0	0	
1.1	Sostituire l'attrezzatura di perforazione con attrezzatura air-lift. Predisposizione testa pozzo per fase di air.lift. Installazione casing/ tubing	15	0	15	0	0	0	0	Sostituire l'attrezzatura di perforazione con attrezzatura air-lift. Installazione flow casing/air lift tubing

Di seguito è riportato, in formato tabellare, un estratto della fase N.2.

No.	Fasi	Periodo [h]	Inizio [h]	Fine [h]	Portata [l/s]	Volume Bacino 1 [500 m3]	Volume Bacino 2 [300 m3]	Volume Bacino 3 [300 m3]	Descrizione
N.2	1. Fase di Spurgo	22.1	15.0	37.1	0	0	300	296	
2.1	1) Predisposizione/Installazione unità wireline 2) Installazione sensore di	3.00	15	18	0	0	0	0	L'attrezzatura viene utilizzata sia in regime statico: profilo p/T che durante la fase di spurgo (abbassamento) e la fase di risalita idraulica.



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

p/T con servizio slickline e/o bomb hanger								<p><b>Modalità Slick-line</b></p> <p>Come impostazione preliminare, la sonda p/T sarà posizionata al Top del serbatoio geotermico, o appena sopra la scarpa del liner 13 3/8" a ~ 1640 m TVD. Dopo aver tarato le condizioni di pressione stazionaria, verrà eseguita la misurazione di p/T in statico al top del serbatoio. Successivamente verranno acquisiti i dati di p/T in regime dinamico: fase di abbassamento e fase di risalita.</p> <p><b>Modalità Wire-line</b></p> <p>In modalità wireline, dopo aver tarato le condizioni di pressione stazionaria, verrà eseguito un profilo di misurazione di p/T in regime statico attraverso il serbatoio. La pressione e la temperatura verranno registrate anche in regime dinamico sia durante la fase di abbassamento del livello idraulico del serbatoio che durante la fase di risalita nel tratto 7". In regime dinamico, durante la fase di estrazione/abbassamento oltre all'acquisizione di p/T sarà possibile effettuare dei flow-meter profile; queste informazioni potranno essere utilizzate per rilevare gli intervalli di in-flow nella formazione carbonatico-dolomitica.</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	--



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

2.2	Fase di Spurgo: avvio della fase di spurgo. Produzione prevista 189 m <sup>3</sup> nel Bacino 2. Portata prevista: circa 15 litri/secondo	3.5	18	21.5	15	0	189	0	L'esperienza ha dimostrato che la stabilizzazione della portata richiede un periodo di almeno 3,5 ore. Durante questo tempo, verranno estratti circa 189 m <sup>3</sup> di fluido che probabilmente all'inizio sarà fango di perforazione a bassa densità e successivamente, in base alle condizioni finali del fluido di perforazione in pozzo, potrà essere fluido geotermico chiarificato e quindi privo dei residui del fluido di perforazione e di eventuali solidi. La portata prevista è di circa 15 l/s.
2.3	Fase di Spurgo: Produzione 111 m <sup>3</sup> nel Bacino 2 e di 170 m <sup>3</sup> nel Bacino 3. Portata prevista: circa 25 litri/secondo	2.6	21.5	24.1	30	0	300	170	Di default si prevede che debbano essere prodotti 3 volumi equivalenti a quello del pozzo fino a quando i residui del fluido di perforazione e dei solidi non siano ridotti in modo significativo. A fini cautelativi comunque in questo secondo gradino di portata il programma preliminare prevede di pompare ancora una volumetria di fluido per un totale di circa 281 m <sup>3</sup> nel bacino 2 e nel bacino 3. La portata prevista è di circa 25 l/s, questo corrisponde a un tempo di pompaggio circa 1 h.
2.4	Fase di Spurgo: Produzione 126m <sup>3</sup> nel Bacino 3 ; durata prevista 1 ora. Portata prevista: circa 35 litri/secondo	1.0	24.1	25.1	35	0	300	296	Come ultimo step, nella fase di spurgo, si prevede un gradino a portata costante di circa 35 l/s, o la portata minima che può essere stabilizzata per un periodo di 1 ora, scaricando nel Bacino 3.



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

2.5	Misure di risalita	12.00	25.1	37.1	0		300	296	<p>Interruzione dell'air-lift, chiusura del pozzo.</p> <p><b>Modalità Slick-line:</b> La sonda p/T rimane in posizione e registra i dati di p/T in fase di risalita (memory mode).</p> <p><b>Modalità Wire-line:</b> durante la fase di risalita verranno registrati i dati di p/T. Lo strumento wireline potrà essere posizionato poco al di sotto rispetto alla scarpa del 13" 3/8.</p>
-----	--------------------	-------	------	------	---	--	-----	-----	---

ID Fasi	Deliverable	Attività
N.3	<p><b><u>Scarico Bacini di Stoccaggio</u></b></p> <p><b><u>Lavoro di ripristino</u></b></p> <p><b><u>Controllo pozzo e interpretazione dati acquisiti durante la fase di allo spurgo del pozzo</u></b></p>	<p><u>Una volta ultimata la fase di air-lift saranno effettuati i lavori per lo scarico dei bacini di stoccaggio (water Tanks) ed i lavori di ripristino.</u></p> <p><u>Per lo scarico si prevede:</u></p> <p><u>Scarico del Bacino 2 impiegando 12 camion cisterna da 25 m³</u></p> <p><u>Scarico del Bacino 3 impiegando 12 camion cisterna da 25 m³</u></p> <p><u>Scarico Bacini di stoccaggio circa 17 ore. La fase di scarico potrà iniziare una volta ultimata la fase di air-lift e/o durante la fase di air-lift a discrezione della direzione lavori.</u></p> <p><u>Durata complessiva stimata e indicativa circa 16 h.</u></p> <p><u>Lavori di ripristino:</u></p> <p><u>Eventuale Rimozione della sonda di p/T e/o unità wireline.</u></p> <p><u>Eventuale Rimozione air-lift equipment</u></p> <p><u>Durata complessiva stimata e indicativa circa 6 h.</u></p>





## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

ID Fasi	Deliverable	Attività
		<p><u>Una volta ultimata la fase di spurgo con air-lift e di risalita si effettuerà un controllo finale del livello statico pozzo e, se necessario, a testa pozzo per controllo sicurezza: presenza emissioni di gas (H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>). Inoltre durante la fase di scarico dei bacini di stoccaggio, si effettuerà l'interpretazione preliminare dei dati relativi ai transient di pressione.</u></p> <p><u>Durata complessiva stimata e indicative circa 6-8 ore.</u></p>

Di seguito è riportato, in formato tabellare, un estratto della fase N.3.

No.	Fasi	Periodo [h]	Inizio [h]	Fine [h]	Portata [l/s]	Volume Bacino 1 [500 m3]	Volume Bacino 2 [300 m3]	Volume Bacino 3 [300 m3]	Descrizione
N.3	Scarico Bacini di Stoccaggio	22.6	37.1	59.7	0	0	0	0	
3.1	Scarico del Bacino 2 con camion cisterna da 25 m <sup>3</sup>	8.3	37.1	45.4	10	0	0	296	Scarico del Bacino 2 impiegando 12 camion cisterna da 25 m <sup>3</sup>
3.2	Scarico del Bacino 3 con camion cisterna da 25 m <sup>3</sup>	8.3	45.4	53.7	10	0	0	0	Scarico del Bacino 3 impiegando 12 camion cisterna da 25 m <sup>3</sup>
	Lavoro di ripristino	6.00	53.7	59.7	0	0	0	0	
3.3	Eventuale rimozione della sonda di p/T	3.00	53.7	56.7	0	0	0	0	rimozione della sonda di p/T
3.4	Eventuale rimozione air-lift equipment tubini	3.00	56.7	59.7	0	0	0	0	Smontaggio del sistema di air lift
	Controllo pozzo e interpretazione dati	8.00			0	0	0	0	
3.5	Controllo pozzo e interpretazione dati	8.00			0	0	0	0	Una volta ultimata la fase di spurgo con air-lift e di risalita si effettuerà un controllo finale del livello statico pozzo e, se necessario, a testa pozzo per controllo sicurezza:



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

									presenza emissioni di gas (H <sub>2</sub> S, CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> ). Inoltre durante la fase di scarico dei bacini di stoccaggio, si effettuerà l'interpretazione preliminare dei dati relativi ai transient di pressione.
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

**\*Nota: il punto 3.5 non viene conteggiato nel computo orario complessivo in quanto effettuato in contemporanea ai punti 3.1-3.2**

ID Fasi	Deliverable	Attività
N.4	<u>Acidificazione in pozzo (contingente)</u>	<p>In base ai risultati ottenuti nella fase N.2 e N.3 si deciderà se effettuare o meno la fase di acidificazione in pozzo al fine di un miglioramento delle condizioni di permeabilità in pozzo.</p> <p>Di base si prevede l'utilizzo della batteria di aste.</p> <p>Solo in caso di necessità il processo di acidificazione verrà effettuato con un tubing string.</p> <p>Processo di Acidificazione intervallare ritirando le aste o il tubing string (acid string).</p> <p>Durata complessiva minima prevista indicativa 14 ore.</p> <p>Durata complessiva massima prevista indicativa 28 ore.</p>

**Di seguito è riportato, in formato tabellare, un estratto della fase N.4 (contingente).**

No.	Fasi	Periodo [h]	Inizio [h]	Fine [h]	Portata [l/s]	Volume Bacino 1 [500 m3]	Volume Bacino 2 [300 m3]	Volume Bacino 3 [300 m3]	Descrizione
N.4	Acidificazione	28	59.7	87.7	0	0	0	0	
4.1	Utilizzo batteria aste	0.00	59.7	59.7	0	0	0	0	Il processo di acidificazione verrà effettuato con la batteria di aste di perforazione (open ended drill)



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

									pipes, OEDP); in alternativa con tubing o peduncolo di tubing.
4.2	Eventuale Installazione del tubing string	7.00	59.7	66.7	0	0	0	0	Solo in caso di necessità il processo di acidificazione verrà effettuato con un tubing string. Di base si prevede l'utilizzo della batteria di aste.
4.3	Processo di Acidificazione intervallare ritirando le aste di perforazione e/o il tubing string (acid string)	14.00	66.7	80.7	0	0	0	0	Processo Standard di acidificazione
4.4	Eventuale Rimozione dell' acid string	7.00	80.7	87.7	0	0	0	0	

N.5	<p><b><u>Fase di spurgo tramite air-lift sul pozzo SG1/ST2.</u></b></p> <p><b><u>Sospensione air-lift e fase di risalita.</u></b></p> <p><b><u>Acquisizione dati in continuo di portata, pressione e temperatura.</u></b></p> <p><b><u>(contingente)</u></b></p>	<p>Una volta ultimata la fase N.4, se richiesta, si procederà con una nuova fase di air-lift/spurgo del pozzo: <u>ottimizzazione della profondità di installazione del tubing e avvio della fase di air-lift per lo spurgo del pozzo SG1/ST2 con estrazione di fluido e stoccaggio negli appositi "water tanks" presenti in cantiere.</u></p> <p><u>Monitoraggio/acquisizione dati durante la fase di air-lift.</u></p> <p><b><u>Misure Testa pozzo/flowline:</u></b> durante la fase di air-lift sarà effettuata l'acquisizione di dati in real-time così come descritto nel par. 5.1.</p> <p><b><u>Misure in pozzo:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>Unità wireline ad hoc per l'acquisizione di profili di pressione e temperatura in regime statico. In regime dinamico acquisizione di dati in continuo di P/T/S in modalità up&amp;down. Fornitura e installazione del lubricator alla testa del tubing lift.</u></li> <li>2) <u>Acquisizione in continuo in regime statico e dinamico di dati di pressione (P) e temperatura (T), attraverso l'installazione in pozzo di un "probe"/sonda con servizio slick-line e/o, previa verifica di fattibilità, di bomb hanger.</u></li> </ol>
-----	--	--



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

		<p><u>Monitoraggio/acquisizione dati durante la fase di risalita.</u></p> <p><u>Misure in pozzo:</u></p> <p>3) <u>Unità wireline ad hoc per l'acquisizione in continuo dei transient di pressione e temperatura durante la fase di risalita. Lo strumento wireline potrà essere posizionato poco al di sotto rispetto alla scarpa del 9" 5/8. Fornitura e installazione del lubricator alla testa della batteria di aste.</u></p> <p>4) <u>Acquisizione in continuo dei transient di pressione e temperatura durante la fase di risalita attraverso un servizio slick-line, previa verifica di fattibilità, per l'istallazione in pozzo di un "probe" / sonda.</u></p> <p><u>Durata complessiva stimata e indicativa circa 22 ore.</u></p>
--	--	--

Di seguito è riportato, in formato tabellare, un estratto della fase N.5 (contingente).

No.	Fasi	Periodo [h]	Inizio [h]	Fine [h]	Portata [l/s]	Volume Bacino 1 [500 m3]	Volume Bacino 2 [300 m3]	Volume Bacino 3 [300 m3]	Descrizione
N.5	Fase di Spurgo	21.8	87.7	109.5	0	0	300	300	
5.1	Predisposizione per fase di air.lift; air-lift equipment.Installazione e tubini	3.00	87.7	90.7	0	0	0	0	Assemblaggio del lift head
5.2	1) Predisposizione/Installazione unità wireline	3.00	90.7	93.7	0	0	0	0	<p>L'attrezzatura viene utilizzata sia in regime static: profilo p/T che durante la fase di spurgo (abbassamento) e la fase di risalita idraulica.</p> <p><b>Modalità Slick-line (già installata in pozzo)</b></p> <p>Come impostazione preliminare, la sonda p/T sarà stata posizionata al Top del serbatoio geotermico, o appena sopra la scarpa di rivestimento a 1640 m TVD. Verrà eseguita</p>



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

									<p>la misurazione di p/T in statico al top del serbatoio. Successivamente verranno acquisiti i dati di p/T in regime dinamico: fase di abbassamento e fase di risalita.</p> <p><b>Modalità Wire-line</b></p> <p>Con modalità wireline, dopo aver tarato le condizioni di pressione stazionaria, verrà eseguito un profilo di misurazione di p/T in regime statico attraverso il serbatoio. La pressione e la temperatura verranno registrate anche in regime dinamico sia durante la fase di abbassamento del livello idraulico del serbatoio che durante la fase di risalita nel tratto open-hole 8" ½ .</p> <p>In regime dinamico, durante la fase di estrazione/abbassamento oltre all'acquisizione di p/T sarà possibile effettuare dei flow-meter profile; queste informazioni potranno essere utilizzate per rilevare gli intervalli di in-flow nella formazione carbonatico-dolomitica.</p>
5.3	Fase di Spurgo: Ottimizzazione della profondità di installazione della batteria di aste e avvio della produzione – Produzione prevista 300 m³ nel Bacino 2. Portata prevista 40 l/s	2.1	93.7	95.8	40	0	300	0	<p>Inizio della produzione con un compressore e un booster. Sarà possibile contemplare l'utilizzo di un compressore ausiliario da avviare successivamente al primo. La portata prevista è di circa 40 l/s o la portata minima che può essere</p>



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

									stabilizzata per un periodo di 2.1 h. In totale si prevedono 300 m <sup>3</sup> in questa fase di spurgo, che sarà maggiormente influenzata dal processo di acidificazione; il fluido verrà staccato nel bacino 2.
5.4	Fase di Spurgo: Produzione 300 m <sup>3</sup> nel Bacino 3 - portata 50 l/s	1.7	95.8	97.5	50	0	300	300	Portata costante di circa 50 l/s , o la portata minima che può essere stabilizzata per un periodo di almeno 1 ora. In totale si prevedono 300 m <sup>3</sup> ed il fluido verrà staccato nel bacino 3.
5.5	Misure di risalita	12.00	97.5	109.5	0	0	300	300	<p>Interruzione dell'air-lift, chiusura del pozzo.</p> <p><b>Modalità Slick-line</b></p> <p>La sonda p/T rimane in posizione e registra i dati di p/T in fase di risalita.</p> <p><b>Modalità Wire-line</b></p> <p>Durante la fase di risalita verranno registrati i dati di p/T. Lo strumento wireline potrà essere posizionato poco al di sotto rispetto alla scarpa del 13" 3/8.</p>





## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

ID Fasi	Deliverable	Attività
N.6	<p><b><u>Scarico Bacini di Stoccaggio</u></b></p> <p><b><u>Controllo pozzo e interpretazione dati acquisiti durante la fase di allo spurgo del pozzo</u></b></p> <p><b><u>(contingente)</u></b></p>	<p>Una volta ultimata la fase di air-lift saranno effettuati i lavori per lo scarico dei bacini di stoccaggio (water Tanks) ed i lavori di ripristino.</p> <p>Per lo scarico si prevede:</p> <p>Scarico del Bacino 2 impiegando 12 camion cisterna da 25 m<sup>3</sup></p> <p>Scarico del Bacino 3 impiegando 12 camion cisterna da 25 m<sup>3</sup></p> <p>Scarico Bacini di stoccaggio circa 17 ore. La fase di scarico potrà iniziare una volta ultimata la fase di air-lift e/o durante la fase di air-lift a discrezione della direzione lavori.</p> <p>Durata complessiva stimata e indicativa circa 16 h.</p> <p>Durante i lavori di scarico, una volta ultimata la fase di spurgo con air-lift e di risalita, si effettuerà un controllo finale del livello statico pozzo e, se necessario, a testa pozzo per controllo sicurezza: presenza emissioni di gas (H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>). Inoltre durante la fase di scarico dei bacini di stoccaggio, si effettuerà l'interpretazione preliminare dei dati relativi ai transient di pressione.</p> <p>Durata complessiva stimata e indicativa circa 6-8 ore.</p>

Di seguito è riportato, in formato tabellare, un estratto della fase N.6 (contingente).

No.	Fasi	Periodo [h]	Inizio [h]	Fine [h]	Portata [l/s]	Volume Bacino 1 [500 m <sup>3</sup> ]	Volume Bacino 2 [300 m <sup>3</sup> ]	Volume Bacino 3 [300 m <sup>3</sup> ]	Descrizione
N.6	Scarico Bacini di Stoccaggio	16.6	109.5	126.1	0	0	0	0	
6.1	Scarico del Bacino 2 con camion cisterna da 25 m <sup>3</sup>	8.3	109.5	117.8	10	0	0	300	Scarico del Bacino 2 impiegando 12 camion cisterna da 25 m <sup>3</sup>
6.2	Scarico del Bacino 3 con camion cisterna da 25 m <sup>3</sup>	8.3	117.8	126.1	10	0	0	0	Scarico del Bacino 3 impiegando 12 camion cisterna da 25 m <sup>3</sup>



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

	Controllo pozzo e interpretazione dati	8.00			0	0	0	0	
6.3	Controllo pozzo e interpretazione dati	8.00			0	0	0	0	Una volta ultimata la fase di spurgo con air-lift e di risalita si effettuerà un controllo finale del livello statico pozzo e, se necessario, a testa pozzo per controllo sicurezza: presenza emissioni di gas (H <sub>2</sub> S, CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> ). Inoltre durante la fase di scarico dei bacini di stoccaggio, si effettuerà l'interpretazione preliminare dei dati relativi ai transient di pressione.

**\*Nota: il punto 6.3 non viene conteggiato nel computo orario complessivo in quanto effettuato in contemporanea ai punti 6.1-6.2**

N.7	<p><u>Performance Test - Fase di estrazione fluido geotermico tramite air-lift sul pozzo V.N.1.</u></p> <p><u>Sospensione air-lift e fase di risalita.</u></p> <p><u>Acquisizione dati in continuo di portata, pressione e temperatura</u></p>	<p><u>Fase di air-lift ai fini della prova di estrazione del fluido geotermico: avvio della fase di air-lift per lo spurgo del pozzo SG1/ST2 con estrazione di fluido geotermico e stoccaggio negli appositi "water tanks" presenti in cantiere. Per le modalità di estrazione tramite air-lift fare riferimento al paragrafo 11.4.</u></p> <p><u>Monitoraggio/acquisizione dati durante la fase di air-lift.</u></p> <p><u>Misure Testa pozzo/flowline: durante la fase di air-lift sarà effettuata l'acquisizione di dati in real-time così come descritto nel par. 11.6.</u></p> <p><u>Misure in pozzo:</u></p> <p>2) <u>Unità wireline ad hoc per l'acquisizione di profili di pressione e temperatura in regime statico. In regime dinamico acquisizione di dati in continuo di P/T/S in modalità up&amp;down. Fornitura e installazione del lubricator alla testa del tubing lift.</u></p> <p>3) <u>Acquisizione in continuo in regime statico e dinamico di dati di pressione (P) e temperatura (T), attraverso</u></p>
-----	--	--



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

		<p><u>l'installazione in pozzo di un "probe"/sonda con servizio slick-line e/o, previa verifica di fattibilità , di bomb hanger.</u></p> <p><u>Monitoraggio/acquisizione dati durante la fase di risalita.</u></p> <p><u>Misure in pozzo:</u></p> <p>4) <u>Unità wireline ad hoc per l'acquisizione in continuo dei transient di pressione e temperatura durante la fase di risalita. Lo strumento wireline potrà essere posizionato poco al di sotto rispetto alla scarpa del 13"3/8. Fornitura e installazione del lubricator alla testa della batteria di aste.</u></p> <p>5) <u>Acquisizione in continuo dei transient di pressione e temperatura durante la fase di risalita attraverso un servizio slick-line e/o bomb hanger, previa verifica di fattibilità, per l'installazione in pozzo di un "probe" / sonda.</u></p> <p><u>Durata complessiva stimata e indicativa circa 23 ore.</u></p>
--	--	--

Di seguito è riportato, in formato tabellare, un estratto della fase N.7.

No.	Fasi	Periodo [h]	Inizio [h]	Fine [h]	Portata [l/s]	Volume Bacino 1 [500 m3]	Volume Bacino 2 [300 m3]	Volume Bacino 3 [300 m3]	Descrizione
N.7	<b>Prove Idrauliche/pompaggio</b>	23.1	126.1	149.2	0	500	300	300	
7.1	Prova Idraulica: portata 55 l/s per almeno 1 ora nel Bacino 1	1.1	126.1	127.2	55	217.8	0	0	<p>Inizio della produzione con air.lift. In pozzo sarà già presente l'unità wireline e/o il sensore di p/T con servizio slickline .</p> <p><b>Modalità Slick-line</b></p> <p>Si ricorda come la sonda p/T sarà posizionata al Top del serbatoio geotermico, o appena sopra la scarpa di rivestimento a 1640 m TVD. Dopo aver tarato le condizioni di pressione</p>



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

									<p>stazionaria verranno acquisiti i dati di p/T in regime dinamico: fase di abbassamento</p> <p><b>Modalità Wire-line</b></p> <p>Con modalità wireline, dopo aver tarato le condizioni di pressione stazionaria, verrà eseguito un profilo di misurazione di p/T in regime dinamico attraverso il serbatoio, durante la fase di abbassamento nel tratto 7".</p> <p>In regime dinamico, durante la fase di estrazione/abbassamento oltre all’acquisizione di p/T sarà possibile effettuare dei flow-meter profile; queste informazioni potranno essere utilizzate per rilevare gli intervalli di in-flow nella formazione carbonatico-dolomitica.</p> <p>Gradino 1: Portata 55 l/s per almeno 1,1 ora; stoccaggio nel Bacino 1 di circa 218 m³</p>
7.2	Prova Idraulica: portata 60 l/s per circa 4 ore nei Bacini 1, 2 e 3.	4.0	127.2	131.2	60	500	300	300	<p>Gradino 2: Portata 60 l/s per almeno 3,5 ore; stoccaggio nei Bacini 1, 2 e 3. Totale volume di estrazione 884 m³</p> <p>Acquisizione dati in regime dinamico di abbassamento.</p>
7.3	Misure di risalita	18.00	131.2	149.2	0	500	300	300	<p>Interruzione dell’air-lift, chiusura del pozzo.</p> <p><b>Modalità Slick-line</b></p>



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

									<p>La sonda p/T rimane in posizione e registra i dati di p/T in fase di risalita.</p> <p><b>Modalità Wire-line</b></p> <p>Durante la fase di risalita verranno registrati i dati di p/T. Lo strumento wireline potrà essere posizionato poco al di sotto rispetto alla scarpa del 13"3/8.</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

N.8

### Performance Test -

#### Prove Idrauliche di iniezione

#### Fase di iniezione del fluido geotermico.

In questa fase il fluido geotermico, stoccato nelle water tanks, verrà completamente reiniettato nel serbatoio geotermico. Per le modalità di reiniezione fare riferimento al paragrafo 3.3.

#### Monitoraggio/acquisizione dati durante la fase di iniezione.

Durante la fase di iniezione sarà richiesto il monitoraggio/acquisizione dati mediante la sensoristica descritta nel par. 11.6.

#### Misure in pozzo:

- 5) Unità wireline ad hoc per l'acquisizione di profili di pressione e temperatura in regime statico. In regime dinamico acquisizione di dati in continuo di P/T/S in modalità up&down. Fornitura e installazione del lubricator alla testa della batteria di aste di iniezione.
- 6) Acquisizione in continuo in regime statico e dinamico di dati di pressione (P) e temperatura (T), attraverso l'installazione in pozzo di un "probe"/sonda con servizio slick-line e/o, previa verifica di fattibilità, di bomb hanger.

#### Monitoraggio/acquisizione dati durante la fase di discesa della pressione in pozzo.

#### Misure in pozzo:

- 7) Unità wireline ad hoc per l'acquisizione in continuo dei transient di pressione e temperatura durante la fase di



## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

		<p><u>discesa della pressione in pozzo. Lo strumento wireline potrà essere posizionato poco al di sotto rispetto alla scarpa del 13" 3/8. Fornitura e installazione del lubricator alla testa della batteria di aste di iniezione.</u></p> <p>8) <u>Acquisizione in continuo dei transient di pressione e temperatura durante la fase di discesa attraverso un servizio slick-line e/o bomb hanger, previa verifica di fattibilità, per l'istallazione in pozzo di un "probe" / sonda.</u></p> <p><u>Durata complessiva indicativa circa 27 ore.</u></p>
--	--	--

Di seguito è riportato, in formato tabellare, un estratto della fase N.8.

N.8	Prove Idrauliche/iniezione	27.4	149.2	176.6	0	0	0	0	
8.1	Gradino 1: Prova di iniezione: portata 50 l/s per almeno 1 ora dal Bacino 1: 180 m <sup>3</sup>	1.00	149.2	150.2		320	300	300	Gradino di portata 50 l/s per almeno 1 ora dal Bacino 1: 180 m <sup>3</sup>  Acquisizione dati in regime dinamico
8.2	Gradino 2: Prova di iniezione: portata 55 l/s per almeno 1,5 ore dal Bacino 1: 297 m <sup>3</sup>	1.50	150.2	151.7		23	300	300	Gradino di portata 55 l/s per almeno 1,5 ore dal Bacino 1: 297 m <sup>3</sup>  Acquisizione dati in regime dinamico
8.3	Gradino 3: Prova di iniezione: portata 60 l/s per ~ 2,9 ore dai Bacini 1, 2 e 3: 623 m <sup>3</sup>	2.8	151.7	154.6		0	0	0	Gradino di portata 70 l/s per almeno 2,79 ore dai Bacini 1, 2 e 3: 623 m <sup>3</sup>  Acquisizione dati in regime dinamico





## A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO

03 APRILE  
2026

8.4	Misure di discesa/riequilibrio della pressione in pozzo	18.00	154.6	172.6		0	0	0	Interruzione dell'iniezione, apertura del pozzo e acquisizione dati in regime dinamico
8.5	Misure finali in regime statico	4	172.6	176.6		0	0	0	Le misure statiche finali verranno acquisite in modalità Slick-line/Bomb Hanger con sonda p/T e/o in modalità wireline.

### 12.3 PROVA DI INIEZIONE DI FINALE

#### 12.3.1 Modalità di Prova di Iniezione del Fluido Geotermico

Per la prova di iniezione finale (fase N.8) sarà utilizzato lo stesso fluido pulito risultante dalle prove di produzione, cioè lo stesso fluido geotermico prodotto. **La totalità del fluido geotermico prodotto e temporaneamente stoccato nei water tanks, sarà quindi reimpresso nel serbatoio geotermico che l'ha prodotto.**

Durante la fase di iniezione si potranno ottenere ulteriori dati (transient di pressione) per la stima dei parametri idrogeologici del serbatoio geotermico stesso.

Infatti come già descritto in precedenza per la fase di erogazione, sarà disponibile la sensoristica sia a testa pozzo che in pozzo per l'acquisizione di dati di PLT sia in regime statico che con le stesse modalità previste per la fase di flow test (erogazione).

Per la reimmissione negli strati produttivi del fluido geotermico prodotto e stoccato nei serbatoi in superficie, verranno utilizzate le attrezzature proprie dell'impianto di perforazione che, come accennato, rimarrà installato sul pozzo durante queste operazioni.

L'impianto di perforazione è dotato di vasche, pompe e tubazioni atte a contenere, prelevare e pompare in pozzo i fluidi presenti nelle vasche (si veda in proposito lo stralcio in figura 23 con lo schema di circolazione tipico di un impianto di perforazione).

Il fluido geotermico da reiniettare sarà quindi trasferito, tramite tubazione, alla vasca di circolazione attiva (vasca di aspirazione) dell'impianto di perforazione; da qui verrà prelevato dalle pompe (a pistoncini, capaci di alte portate e pressioni) ed inviato in pozzo tramite condotte ad alta pressione.

Durante la fase di pompaggio saranno costantemente monitorati i parametri di portata e pressione con la normale dotazione di cui dispone l'impianto. Tali parametri saranno registrati in tempo reale dai dispositivi di monitoraggio.

Oltre a questo saranno presenti anche gli altri devices sia testa pozzo (ved. Par. 11.6) che in pozzo per l'acquisizione, in primis, dei dati di pressione e temperatura.

Il fluido iniettato raggiungerà la formazione geologica che l'ha prodotto attraverso l'iniezione all'interno della flow-line e successivamente passerà all'interno del casing da 13" 3/8 ed infine nel liner da 7".

In sintesi a testa pozzo verrà mantenuta la stessa configurazione illustrata in Figura 22. Per assicurare l'iniezione nella roccia serbatoio si provvederà a chiudere la bocca pozzo operando la chiusura dei BOP a simulare la condizione che si avrà nella fase di esercizio dell'iniezione.

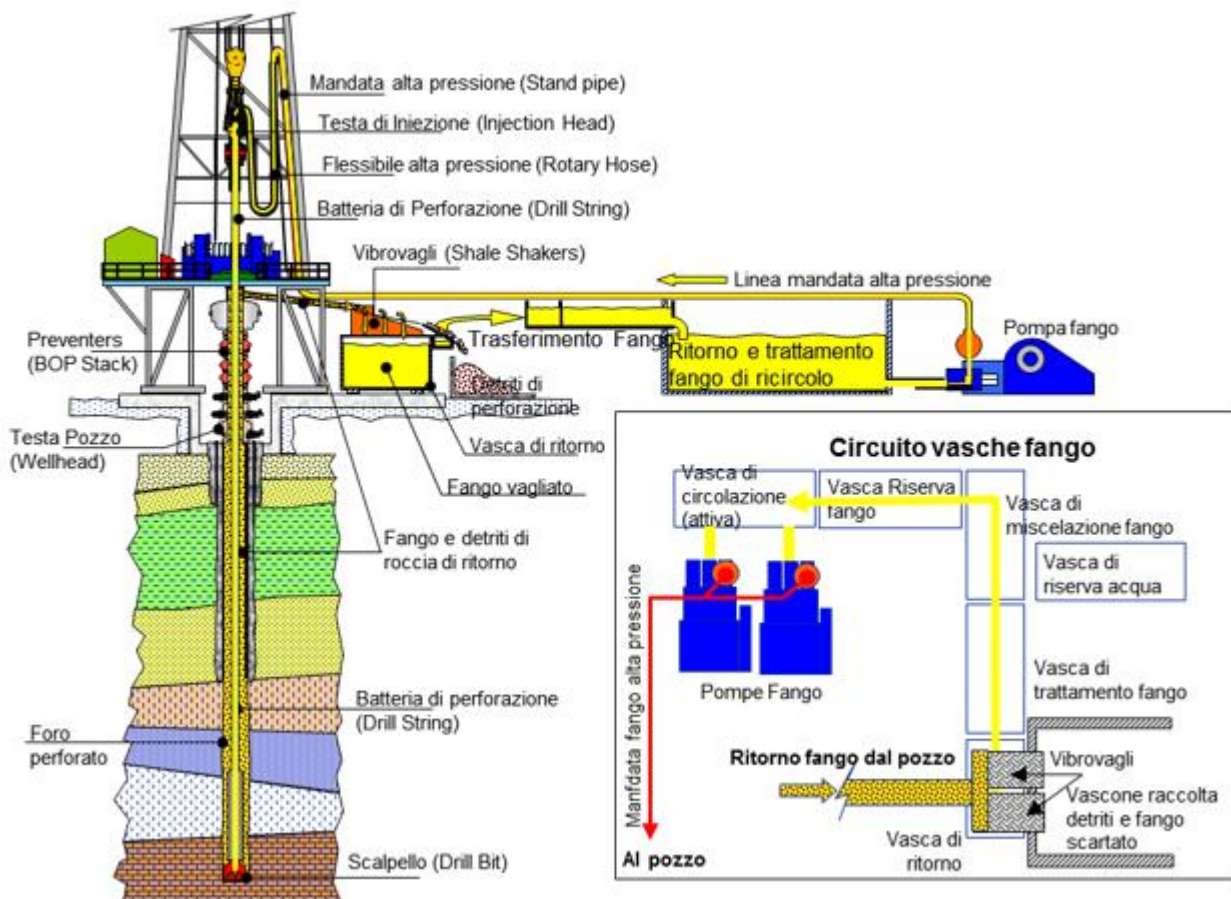
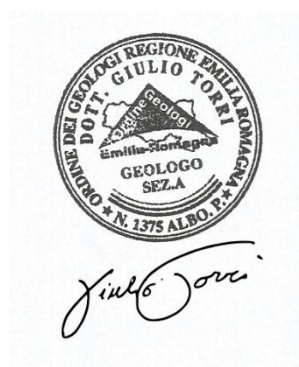


Figura 23 – Sistema di circolazione tipo dell'impianto di perforazione.

	<b>A.GEO.1 – G.B.O.D CAMPO POZZI GEOTERMICO</b>	03 APRILE 2026
---	---	-------------------

Felino 03/04/20 26

*Dott. Geol. Giulio Torri*



I presente documento è RISERVATO e di proprietà della FRI-EL GEOPOWER S.R.L.	<b>A.GEO.1 – G.B.O.D. Campo Pozzi Geotermico</b>	
	3/04/2026	Pag.82