

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE PER
REALIZZAZIONE DI POZZI GEOTERMICI E DI UNA
CENTRALE ORC PER PRODUZIONE DI ENERGIA
ELETTRICA NEL COMUNE DI JOLANDA DI SAVOIA (FE)
PROGETTO POLA

MODELLO GEOLOGICO 3D

SOCIETÀ RICHIEDENTE  GEOTERMIA ZERO EMISSION ITALIA SRL Sede legale: via Maurizio Gonzaga 2, Milano PEC: Geotermia.italia@legalmail.it	TECNICO INCARICATO  IdroGeo Service srl via S. Pellico, 14/16 - 50052 Certaldo (Firenze) Italia tel e fax +39 0571 651312 info@idrogeosrl.it - www.idrogeosrl.it
--	---

TITOLO ELABORATO MODELLO GEOLOGICO 3D		
DATA DICEMBRE 2022	RIF. FILE -	SCALA -

0A	29/12/2022	PRIMA EMISSIONE	A.M.	A.M.	A.M.
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	ESAMINATO	ACCETTATO

Il presente disegno è aziendale. La società tutela i propri diritti a termine di legge./ This file is company property. Company lawfully all rights.

Richiedente: GEOTERMIA ZERO EMISSION ITALIA SRL



**REGIONE EMILIA ROMAGNA
COMUNE DI JOLANDA DI SAVOIA (FE)**

Concessione di risorse geotermiche "POLA"

Valutazione di Impatto Ambientale

*Progetto per la realizzazione di pozzi geotermici e
di una centrale ORC per produzione di energia
elettrica*

MODELLO GEOLOGICO 3D

Dicembre 2022

Sommario

0 – PREMESSA	1
1 – FASE DI CONSULTAZIONE ED INTERPRETAZIONE DEI DATI E&P	1
1.1 - <i>Profili di pozzo E&P</i>	1
1.2 - <i>Profili sismici a riflessione E&P</i>	3
2. INTERPRETAZIONE GEOLOGICA E MODELLO GEOLOGICO 3D	6
2.1- <i>Commento Line Drawing</i>	7
2.2 – <i>Elaborazione del Modello Geologico 3D in tempi</i>	7
2.3 – <i>Conversione tempi-profondità</i>	9
2.4 – <i>Mappe strutturali: mappe delle isobate e delle isopache</i>	12

0 – PREMESSA

Questa relazione ha come scopo principale quello di illustrare l'elaborazione del Modello Geologico 3D e di descrivere i principali output prodotti dal modello stesso, vale a dire le Mappe Strutturali relative:

- alle isobate (profondità) delle principali superfici stratigrafico/formazionali;
- alle isobate (profondità) relative al piano di faglia inversa che disloca il basamento e parte della successione Permo-Triassica;
- alle isopache (spessori) della successione Permo-Triassica.

Le mappe strutturali saranno commentate anche in relazione all'ubicazione dei "target" di fondo pozzo del campo pozzi in progetto.

1 – FASE DI CONSULTAZIONE ED INTERPRETAZIONE DEI DATI E&P

Al fine dell'interpretazione geologica del sottosuolo è stato fondamentale poter avviare una fase di consultazione ed interpretazione dei dati E&P presso la Data Room di ENI, consultazione e interpretazione eseguita nel rispetto del permesso di ricerca rilasciato dalla Regione Emilia Romagna (Determinazione Dirigenziale n. DET-AMB-2022-3733 del 21/07/2022).

Nota: Si evidenzia come questa fase di consultazione del dato sia avvenuta, come da accordi intercorsi con ENI, da remoto a causa delle restrizioni vigenti dovute allo stato di emergenza in atto.

In Figura 1 si riporta il quadro di unione complessivo con le tracce di profili sismici presenti nel permesso di ricerca "Pola" .

Complessivamente l'estensione dell'area di consultazione del dato è pari a circa 47 Km².

Oltre alle tracce dei profili sismici sono presenti anche le ubicazioni dei pozzi E&P e l'area complessiva in cui è stato elaborato il modello geologico 3D preliminare che coincide con l'area del permesso di ricerca (perimetro del permesso di ricerca "Pola").

1.1 - Profili di pozzo E&P

Per quanto riguarda i profili di pozzo, in particolare, sono stati utilizzati:

- Profili di pozzi E&P per la ricerca di Idrocarburi che hanno esplorato sia la successione carbonatica che quella silicoclastica; in particolare per l'interpretazione geologica di sottosuolo è stato utilizzato il seguente profilo di pozzo:
 - **Corte Vittoria 1**

In particolare il pozzo "Corte Vittoria 1", ubicato all'interno del permesso di ricerca "Pola", ha intercettato il tetto della successione carbonatica a circa 4000 metri di profondità ed è quindi servito per l'interpretazione dei riflettori sismici più profondi.

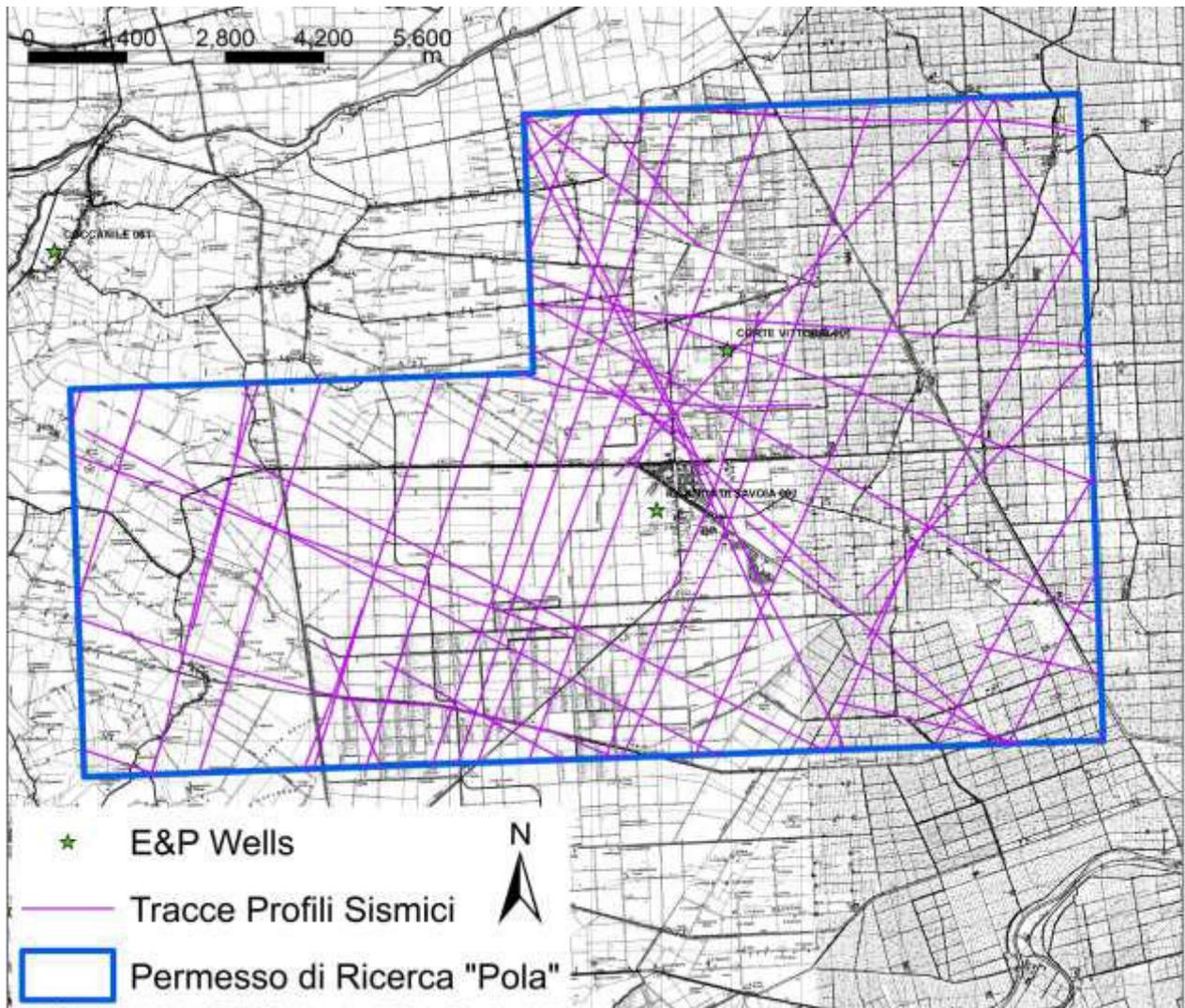


Figura 1 - Quadro di Unione condiviso con ENI ai fini della consultazione ed interpretazione tramite Data Room da remoto

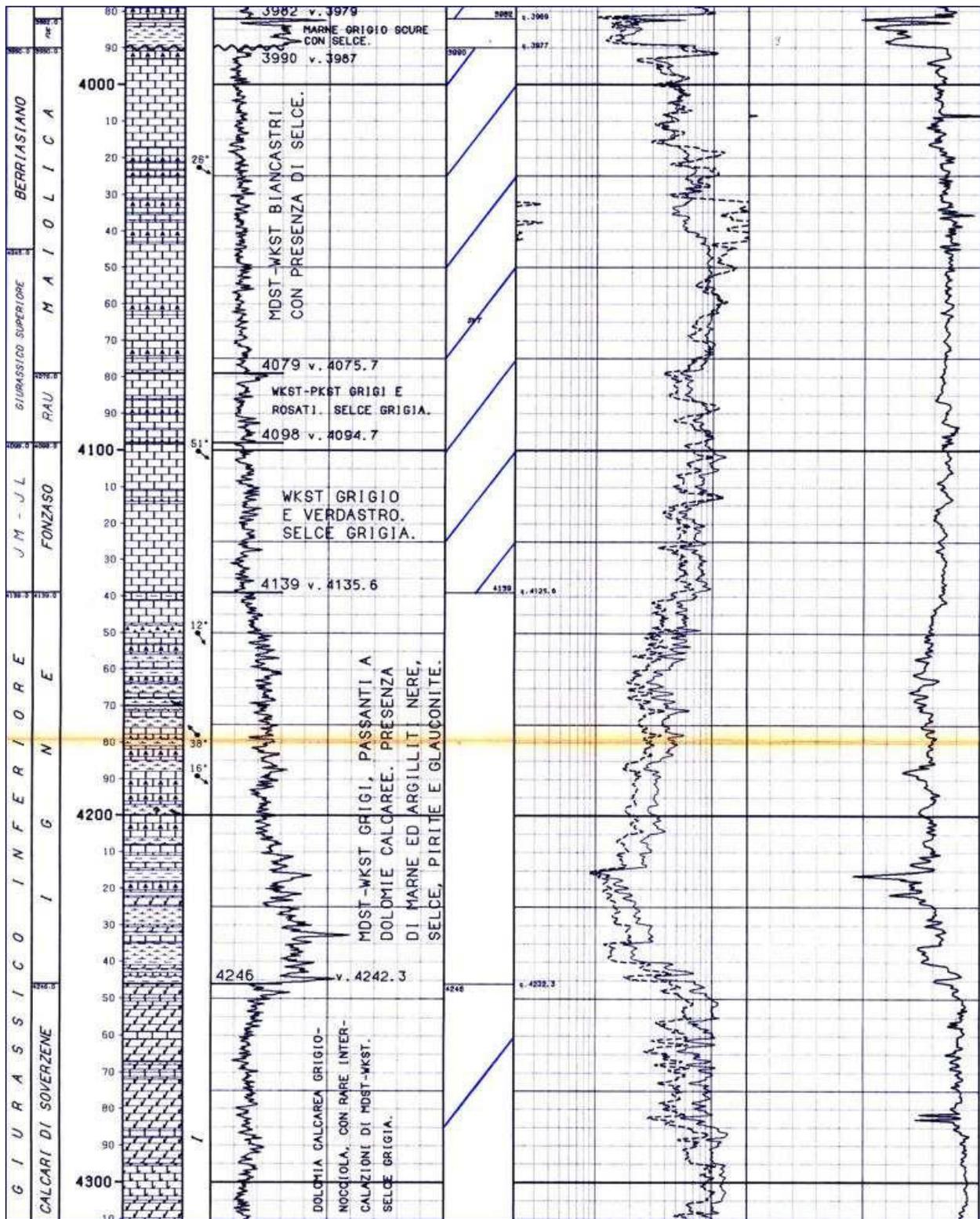


Figura 2 - Stralcio del Profilo del pozzo "Corte Vittoria 1" con evidenziata la saturazione in acqua salata all'interno della successione carbonatica.

1.2 - Profili sismici a riflessione E&P

Attraverso la richiesta formale di accesso ai dati, da parte del proponente al settore Esplorazione&Produzione (E&P) di ENI, è stato possibile consultare una serie di profili sismici presenti nel settore di studio al fine di interpretare e caratterizzare in via preliminare la geometria delle principali

Unità/F.ni geologiche tra cui quella della successione carbonatica profonda. L'interpretazione è stata validata anche da tratti di linee sismiche acquistati presso Eni e riprocessati nel presente modello (dati non pubblici).

Inoltre la definizione dei profili sismici ha consentito di interpretare anche la geometria della "main fault" alla scala di studio e di individuare due principali blocchi strutturali.

In Figura 3 si riporta uno stralcio di profilo sismico a riflessione con direzione S/SO-N/NE e la cui traccia è ubicata in prossimità del sito di perforazione dei pozzi (Figura 4).

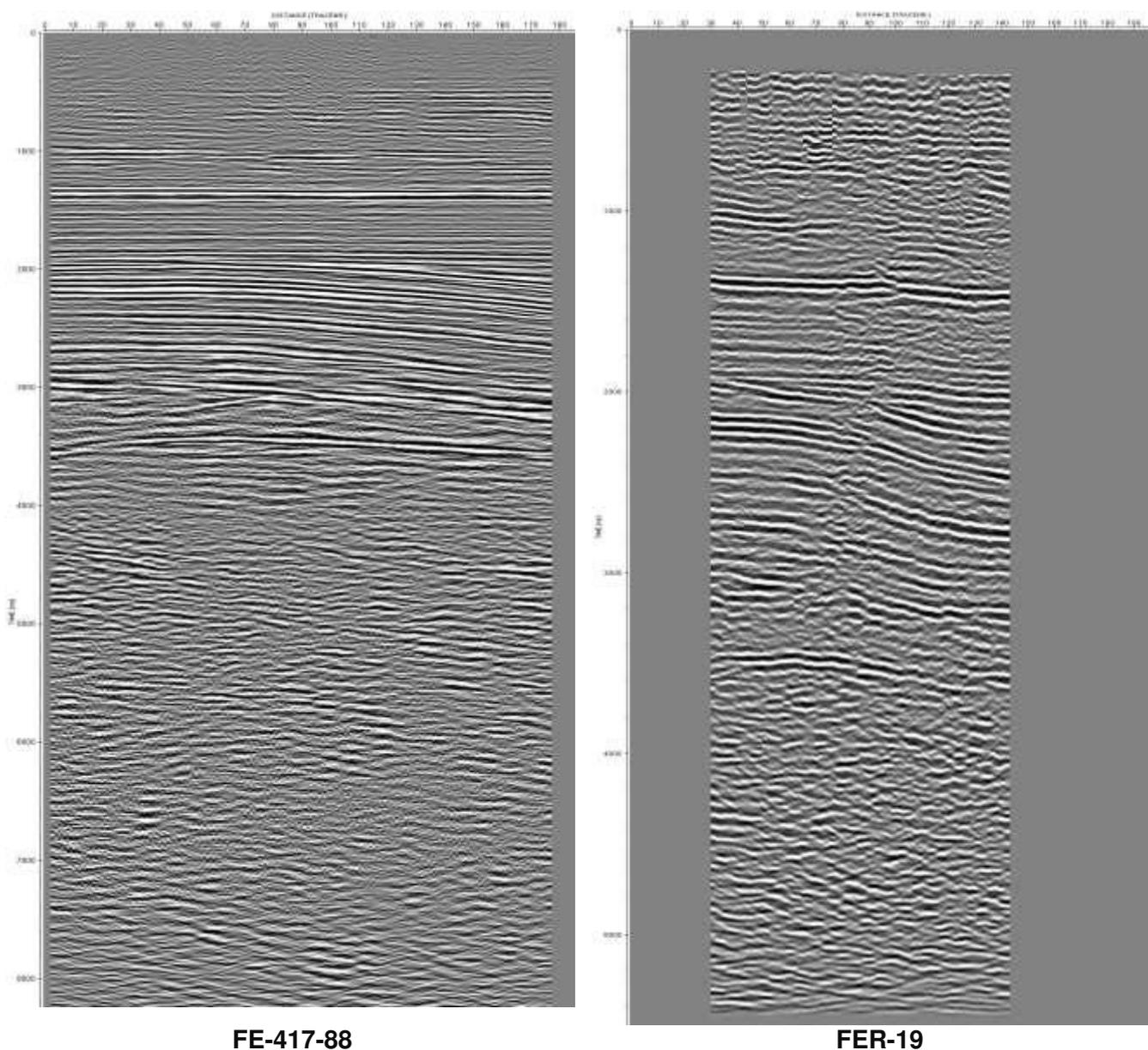


Figura 3 - Esempio di Stralcio di Profili Sismici acquisiti da ENI e passanti nel settore limitrofo al pozzo "Corte Vittoria 1"

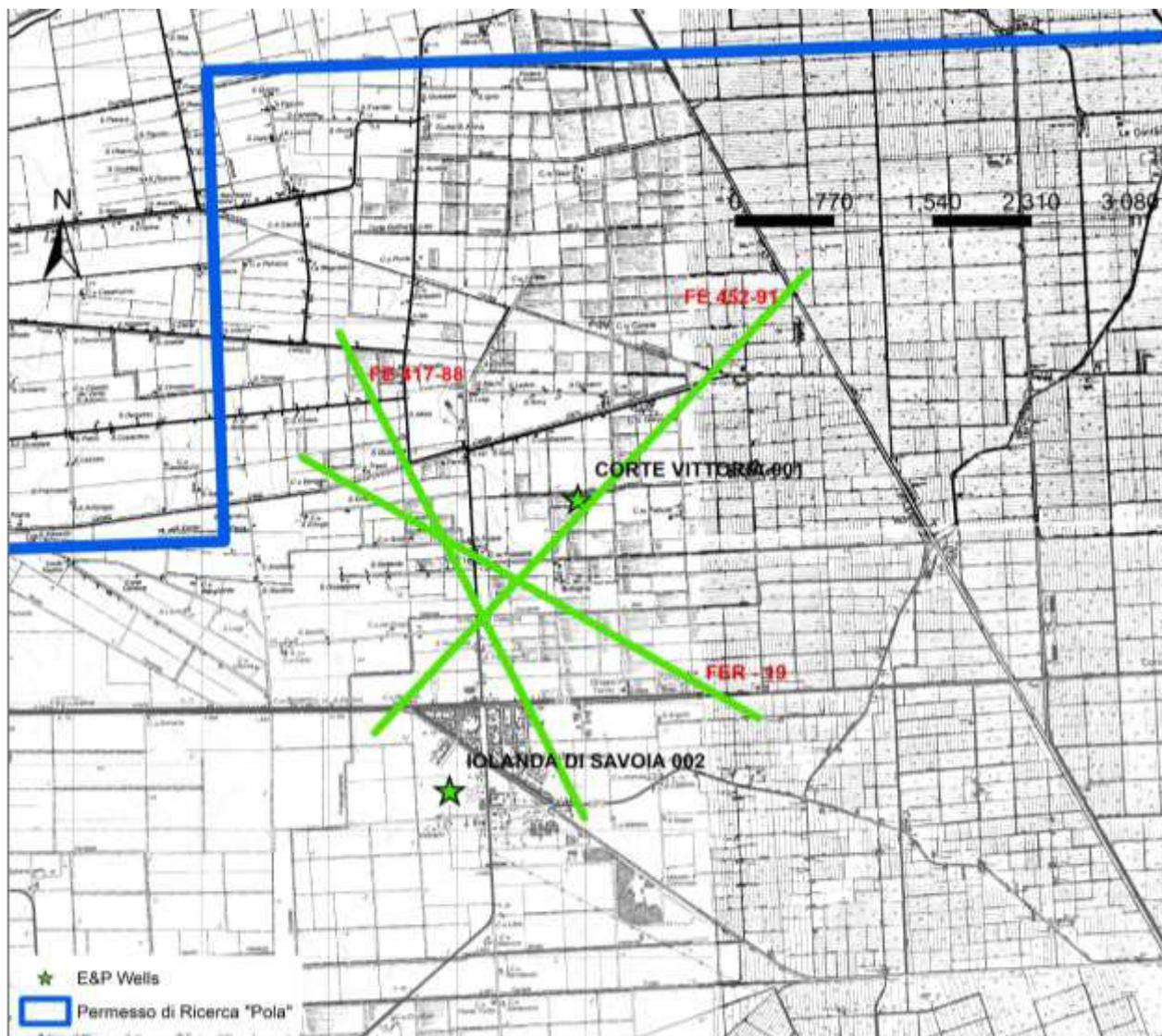


Figura 4 - Traccia Profili Sismici presente in Figura 3 e passante in prossimità del pozzo "Corte Vittoria 1", acquisiti in base al rilasciato decreto di ricerca dalla Società proponente

L'interpretazione dei profili sismici a riflessione, unitamente ai dati del profilo di pozzo E&P, ha consentito di dettagliare l'andamento della profondità del tetto delle principali superfici stratigrafiche e anche quello della successione carbonatica profonda nel settore del permesso di ricerca e comunque all'interno dell'area modellata.

2. INTERPRETAZIONE GEOLOGICA E MODELLO GEOLOGICO 3D

In base ai dati consultati e interpretati: profili di pozzo E&P e profili sismici a riflessione è stato possibile elaborare il modello geologico 3D preliminare del sottosuolo nel settore del permesso di ricerca "Pola".

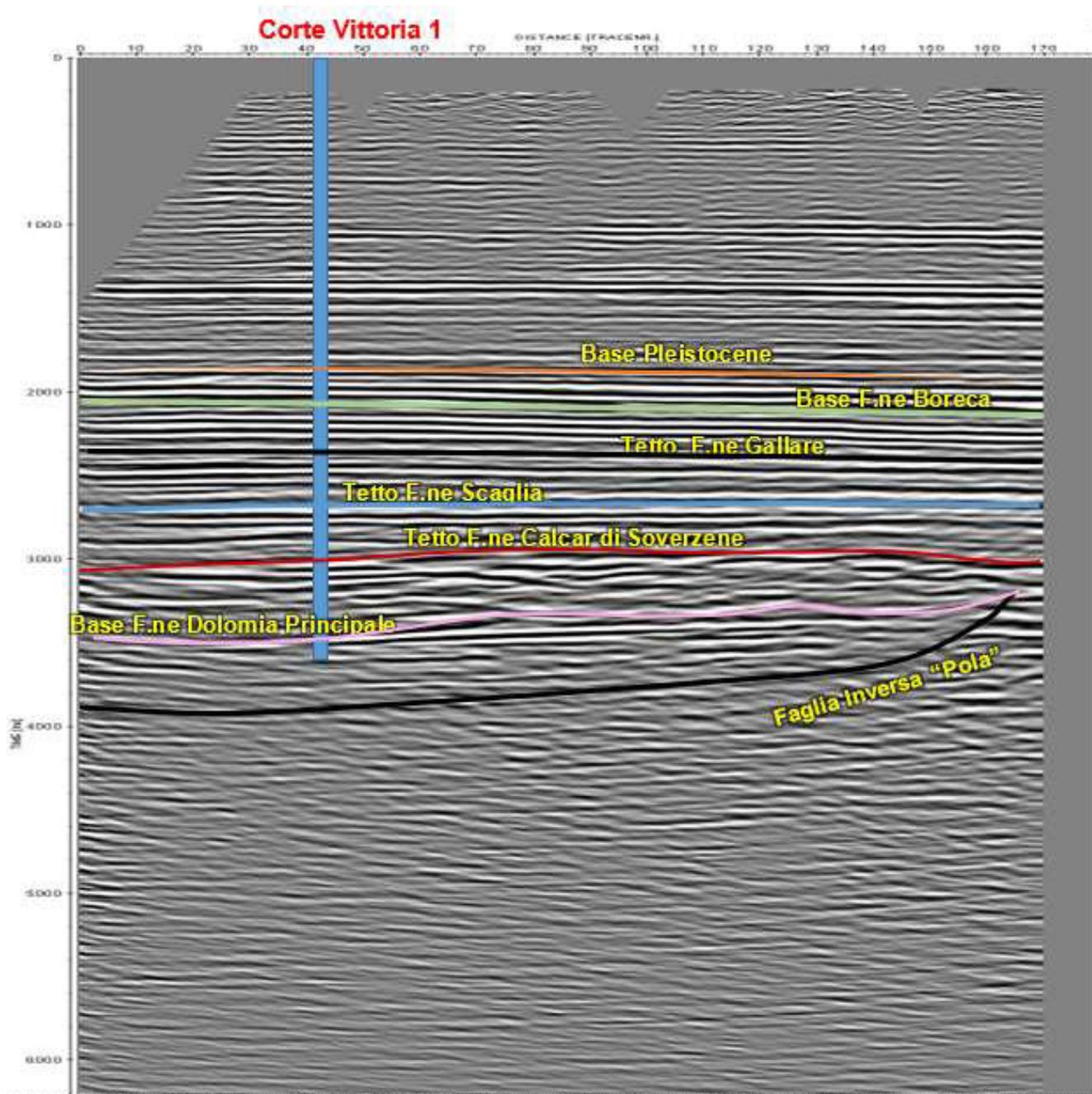


Figura 5 - Stralcio del profilo sismico la cui traccia è presente in figura 4 e contiguo al settore in cui sono ubicati i pozzi; interpretazione (line drawing) delle principali superfici geologiche e della faglia compressiva che disloca la successione carbonatica in 2 blocchi principali: blocco di Hanging Wall e blocco di Foot Wall

2.1- Commento Line Drawing

In Figura 5 è presente lo stralcio di un profilo sismico interpretato in cui è riportato il **line drawing** con l'interpretazione delle principali superfici geologiche, della faglia principale di tipo compressivo che disloca anche la serie carbonatica profonda.

Si ricorda come tutti i “target di fondo pozzo” dei pozzi in progetto sono tutti ubicati nel settore di alto strutturale (blocco di Hanging Wall).

In Figura 5 è rappresentata anche la proiezione del pozzo “**Corte Vittoria 1**” che ha intercettato il serbatoio carbonatico a circa 4000 metri di profondità ed è quindi servito per l'interpretazione geologica dei riflettori sismici/facies sismiche sia superficiali che per quelli più profondi.

In particolare le principali superfici geologiche interpretate e mappate sia in Figura 5 che in ambiente 3D sono le seguenti:

- **Base Pleistocene (Quaternario Marino)**
- **Base della Sequenza del Messiniano Sup-Pliocene**
- **Tetto della F.ne delle Marne di Gallare (Oligocene-Miocene)**
- **Tetto della Sequenza Carbonatica Superiore (Giurassico medio-Eocene)**
- **Tetto della Sequenza Carbonatica Inferiore (Triassico sup. – Giurassico Inf.)**
- **Base della Sequenza Carbonatica Inferiore (Triassico sup. – Giurassico Inf.)**

Allo stato di fatto, oltre alle superfici sopradescritte in ambiente 3D, attraverso i dati del network di profili sismici a riflessione è stato possibile interpretare anche la superficie della faglia inversa profonda che disloca la successione profonda Permiana e Triassica, conformemente al quadro conoscitivo sismo tettonico della Regione Emilia Romagna (Figura 5).

Da notare come queste faglia inversa sia a profondità molto maggiori rispetto alle profondità di “target” relative alla coltivazione del serbatoio geotermico.

2.2 – Elaborazione del Modello Geologico 3D in tempi

Dopo aver concluso l'interpretazione geologica attraverso la fase di picking delle principali superfici, e aver interpretato anche la superficie della faglia inversa profonda che disloca la successione profonda (main fault), è stato possibile passare alla fase di elaborazione dei volumi delle principali unità geologiche di seguito riportate. In totale i volumi (layers) elaborati sono 7.

Layer Modello	Unità Geologica
Layer 1 (successione di copertura)	Sequenza del Quaternario Marino (QM)
Layer 2 (roccia di copertura)	Successione Mio-Pliocenica (F.ne Gessono solfifera/F.ne Conglomerati di Boreca/F.ne Porto Corsini/F.ne Porto Garibaldi; F.ne Argille del Santerno).
Layer 3 (roccia di copertura)	F.ne Marne di San Donà; F.ne Glauconie di Cavanella (Successione Oligo-Miocenica)
Layer 4 (roccia di copertura)	F.ne Marne di Gallare (Eocene sup/Oligocene)
Layer 5 (roccia di copertura)	Successione Carbonatica Superiore: F.ne Scaglia, Maiolica, F.ne Fonzaso; F.ne Igne (Giurassico medio-Eocene medio)
Layer 6 (“target geotermico” secondario / potenziale roccia serbatoio)	Successione Carbonatica Inferiore: F.ne Calcari di Soverzene; F.ne Dolomia Principale (Triassico sup. – Giurassico Inf.)
Layer 7 (“target geotermico” primario / potenziale roccia serbatoio)	Successione Permo-Triassica: termometamorfiti di contatto. F.ne Dolomie dello Sciliar

Tabella 1 – Layer in cui è stato suddiviso il Modello Geologico 3D

In Figura 6 è rappresentato uno stralcio del modello geologico 3D con i diversi layer e la geometria della faglia profonda denominata informalmente “Pola”.

L’unità di misura delle quote del modello 3D, derivante dall’interpretazione dei profili sismici, è in millisecondi (ms) e ha come datum di riferimento (datum plane) il livello del mare.

Si ricorda anche come il livello mare coincida praticamente con le quote del piano campagna in cui sono ubicati i pozzi.

In Figura 6 si riporta un taglio (slice) del modello 3D; inoltre sono presenti i volumi (layer) generati e relativi alle principali unità geologiche, la traccia del pozzo verticale “Corte Vittoria 1” e la superficie della faglia inversa (colore nero) che suddivide il dominio del modello geologico in 2 blocchi principali: blocco di **Hanging Wall (HW)**; alto strutturale) e di **Foot Wall (FW)**; basso strutturale).

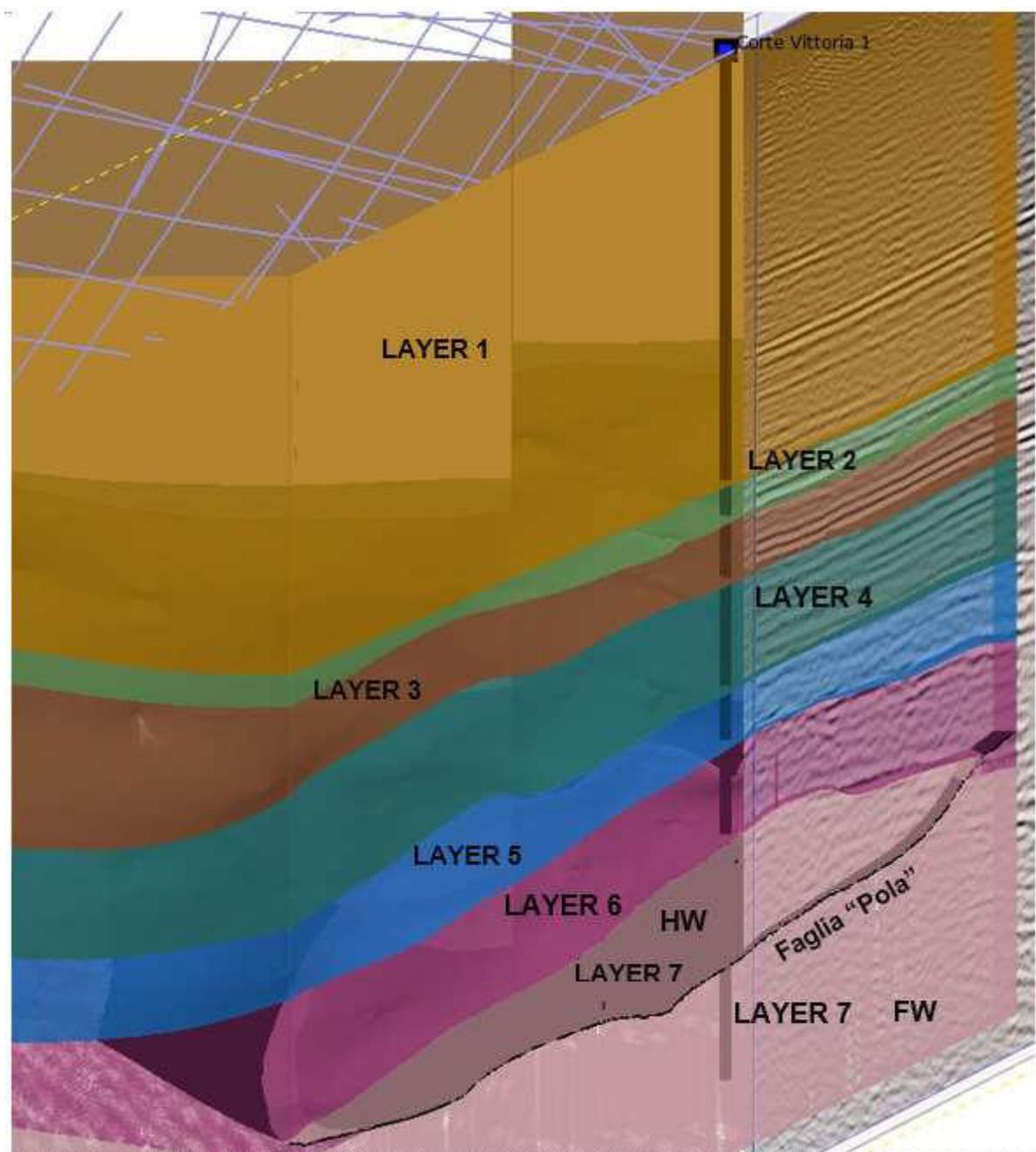


Figura 6 - Stralcio del modello geologico 3D e raffigurante i volumi (layer) generati e relativi alle principali unità geologiche e la superficie della faglia inversa che suddivide il dominio del modello geologico in 2 blocchi strutturali principali: blocco di Hanging Wall (HW; alto strutturale) e di Foot Wall (FW; basso strutturale)

2.3 – Conversione tempi-profondità

Uno dei successivi passaggi è stata la conversione delle superfici principali del modello da tempi (millisecondi - ms) in profondità (metri – m).

In questa fase preliminare sono stati utilizzati dei dati di velocità derivanti dal Pozzo “Corte Vittoria 1” (Figura 7a).

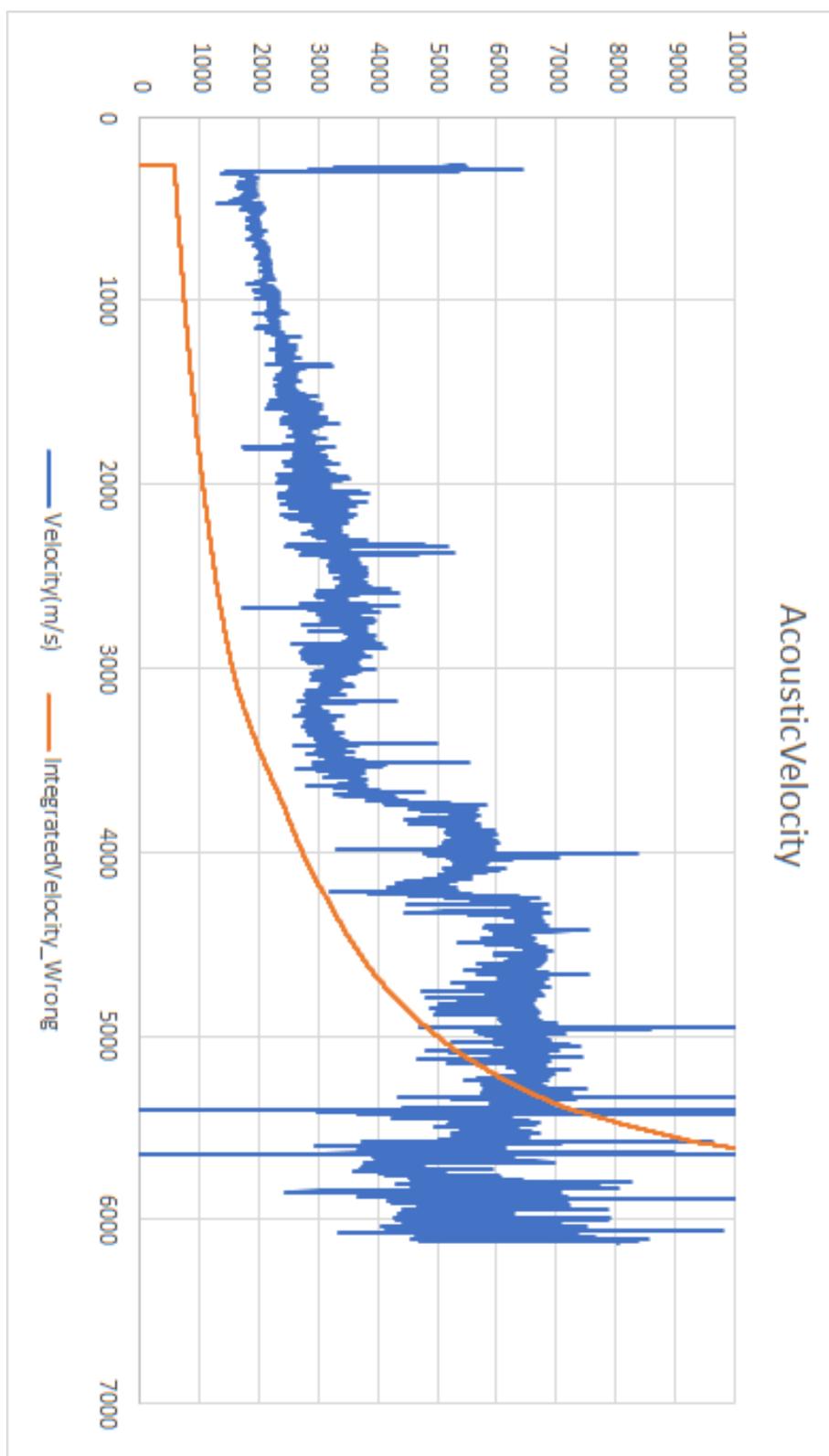


Figura 7a - Profilo di Velocità derivante dai dati di log acustico del pozzo "Corte Vittoria 1"

Questi dati sono stati confrontati anche con i dati di velocità intervallari utilizzati e derivanti dallo studio del Progetto Rivara (2009), che essendo relativi alle stesse formazioni geologiche presenti anche nel settore del permesso di ricerca "Pola", si ritiene possano essere utili per la valutazione del processo di conversione da tempi a profondità (Figura 7b).

Pozzo Spada 1 - Top Formazione	MD (m)	TVDSS (m)	Spessore (m)	Vint (m/s)	Spessore TWT (s)	Progressiva TWT (s)
Quaternario	0	24,9	482	2029	0,475	0,000
Pliocene	482	-457,1	200	2484	0,161	0,475
Miocene	682	-657,1	2793	3000	1,862	0,636
Oligocene medio	3475	-3450,1	248	2540	0,195	2,498
Scaglia Cinerea	3723	-3698,1	55	2620	0,042	2,693
Scaglia Rossa	3778	-3753,1	396	4147	0,191	2,735
Marne del Cerro	4174	-4149,1	26	4333	0,012	2,926
Successione Condensata	4200	-4175,1	74,91	5549	0,027	2,938
TD	4274,91	-4250,01				2,965

Pozzo San Giacomo 1 - Top Formazione	MD (m)	TVDSS (m)	Spessore (m)	Vint (m/s)	Spessore TWT (s)	Progressiva TWT (s)
Quaternario	0	28,7	100	2000	0,100	0,000
Pliocene	100	-71,3	480	2600	0,369	0,100
Miocene	580	-551,3	1906	3000	1,271	0,469
Scaglia Cinerea	2486	-2457,3	279	2876	0,194	1,740
Scaglia Rossa	2765	-2736,3	105	4046	0,052	1,934
Marne del Cerro	2870	-2841,3	130	4400	0,059	1,986
Successione Condensata	3000	-2971,3	17	5601	0,006	2,045
Calcari Grigi di Noriglio	3017	-2986,3	683	6000	0,228	2,051
TD	3700	-3671,3				2,279

Pozzo Concordia 1 - Top Formazione	MD (m)	TVDSS (m)	Spessore (m)	Vint (m/s)	Spessore TWT (s)	Progressiva TWT (s)
Quaternario	0	24,2	126	2000	0,126	0,000
Pliocene	126	-101,8	329	2600	0,253	0,126
Miocene	455	-430,8	2081,88	3000	1,388	0,379
Scaglia Cinerea	2536,88	-2512,68	258,12	2821	0,183	1,767
Scaglia Rossa	2795	-2770,8	148	4019	0,074	1,950
Marne del Cerro	2943	-2918,8	90	4400	0,041	2,024
Successione Condensata	3033	-3008,8	63	5600	0,023	2,065
Calcari Grigi di Noriglio	3096	-3071,8	1904	5600	0,680	2,087
TD	5000	-4975,8				2,767

Pozzo Bignardi 1 Dir - Top Formazione	MD (m)	TVDSS (m)	Spessore (m)	Vint (m/s)	Spessore TWT (s)	Progressiva TWT (s)
Quaternario	0	27,6	140	2000	0,140	0,000
Pliocene	140	-112,4	200	2600	0,154	0,140
Miocene	340	-312,4	2480	3050	1,626	0,294
Oligocene medio	2620	-2792,4	195	2364	0,165	1,920
Scaglia Cinerea	3015	-2987,4	72	2880	0,050	2,085
Scaglia Rossa	3087	-3059,4	122	4074	0,060	2,135
Marne del Cerro	3209	-3181,4	49	4399	0,022	2,195
Successione Condensata	3258	-3230,4	70	5600	0,025	2,217
Calcari Grigi di Noriglio	3328	-3300,4	146,94	6000	0,049	2,242
TD	3474,94	-3447,34				2,291

Pozzo San Felice sul Panaro 1 - Top Formazione	MD (m)	TVDSS (m)	Spessore (m)	Vint (m/s)	Spessore TWT (s)	Progressiva TWT (s)
Quaternario	0	27	210	2044	0,208	0,000
Pliocene	210	-183	140	1781	0,157	0,208
Miocene	350	-323	1954	2747	1,423	0,363
Scaglia Cinerea	2304	-2277	109	3658	0,060	1,785
Scaglia Rossa (Creta sup. - Eocene medio)	2413	-2386	126	4405	0,057	1,845
Marne del Cerro	2539	-2512	7	4545	0,003	1,902
Successione Condensata	2546	-2519	141	5610	0,050	1,905
Lumachella	2687	-2660	26	6303	0,008	1,956
Calcari Grigi di Noriglio	2713	-2686	236,97	6118	0,077	1,964
TD	2949,97	-2922,97				2,041

MD = Measured depth; TVDSS = True Vertical Depth Sub Sea-level; Vint = Velocità intervallari; TWT = Two Way Time

Figura 7b – Velocità intervallari relative ai principali pozzi E&P presenti nel settore dei comuni di Mirandola/San Felice sul Panaro e derivanti dallo Studio di Impatto Ambientale del Progetto “Rivara” (2009)

In base quindi sia ai dati utilizzati (vedi Figura 7) che all’interpretazione fatta sui profili sismici /dati di pozzo, si riporta di seguito una tabella con le velocità medie ricavate in corrispondenza della superfici geologiche principali interpretate nel presente modello e che delimitano i rispettivi layers (unità geologiche/formazionali principali del modello stesso).

Profilo Sismico FE-452-91			
Superfici	Picking Pozzo Corte V. 1 TWT (ms)	Corte V. 1 (m)	Velocità Int. Medie ricavate (m/s)
Base QM (base Layer 1)	1869	2019	2160
Base Mess.Sup (base Layer 2)	2025	2334	2305
Tetto Marne di Gallare (base layer 3)	2296	2917	2541
Tetto Scaglia (base layer 4)	2767	3744	2706
Tetto F.ne Calcari di Soverzene (base layer 5)	3005	4246	2826
Base Dolomia Principale (base layer 6)	3417	5413	3168
Faglia "Pola"	3957	7260	3670

Le misurazione tramite VSP, che verranno effettuate nei pozzi oggetto di Concessione geotermica, utilizzeranno dei geofoni all'interno del pozzo e una sorgente in superficie vicino al pozzo e serviranno per ottenere delle velocità intervallari delle diverse formazioni geologiche attraversate fino a fondo pozzo.

A valle di queste misure, in fase di Concessione, sarà possibile un ulteriore revisione/aggiornamento del processo di conversione tempi/profondità del modello stesso.

2.4 – Mappe strutturali: mappe delle isobate e delle isopache

Una volta terminata la conversione è stato possibile elaborare il Modello Geologico 3D in profondità (m s.l.m) e fare una prima taratura rispetto ai dati di pozzo.

Successivamente, a valle del processo di validazione, è stato possibile estrarre diversi output tematici tra cui le mappe strutturali relative alle profondità delle principali superfici geologiche e anche la mappa delle isobate della faglia inversa presente nel settore di studio.

Inoltre, per quanto riguarda sia la successione carbonatica inferiore (layer 5; target geotermico secondario) che la successione Permo-Triassica (Layer 6; target geotermico primario), è stata estratta anche la mappa delle isopache (spessori).

Le informazioni e dati derivanti dal Modello Geologico 3D sono serviti ad individuare l'ubicazione dei pozzi e la loro configurazione rispetto ai "target" di fondo pozzo.

Nelle figure successive sono riportate le principali mappe strutturali elaborate.

In Figura 8 è rappresentata la mappa delle Isobate relativa alla base del Layer 1 (Pleistocene) del modello geologico 3D; nel settore in cui è ubicato il pozzo "Corte Vittoria 1" la profondità prevista è di

circa -2020 m s.l.m. mentre nei settori degli altri pozzi la profondità prevista è variabile da circa di circa -2000/-2060 m s.l.m.

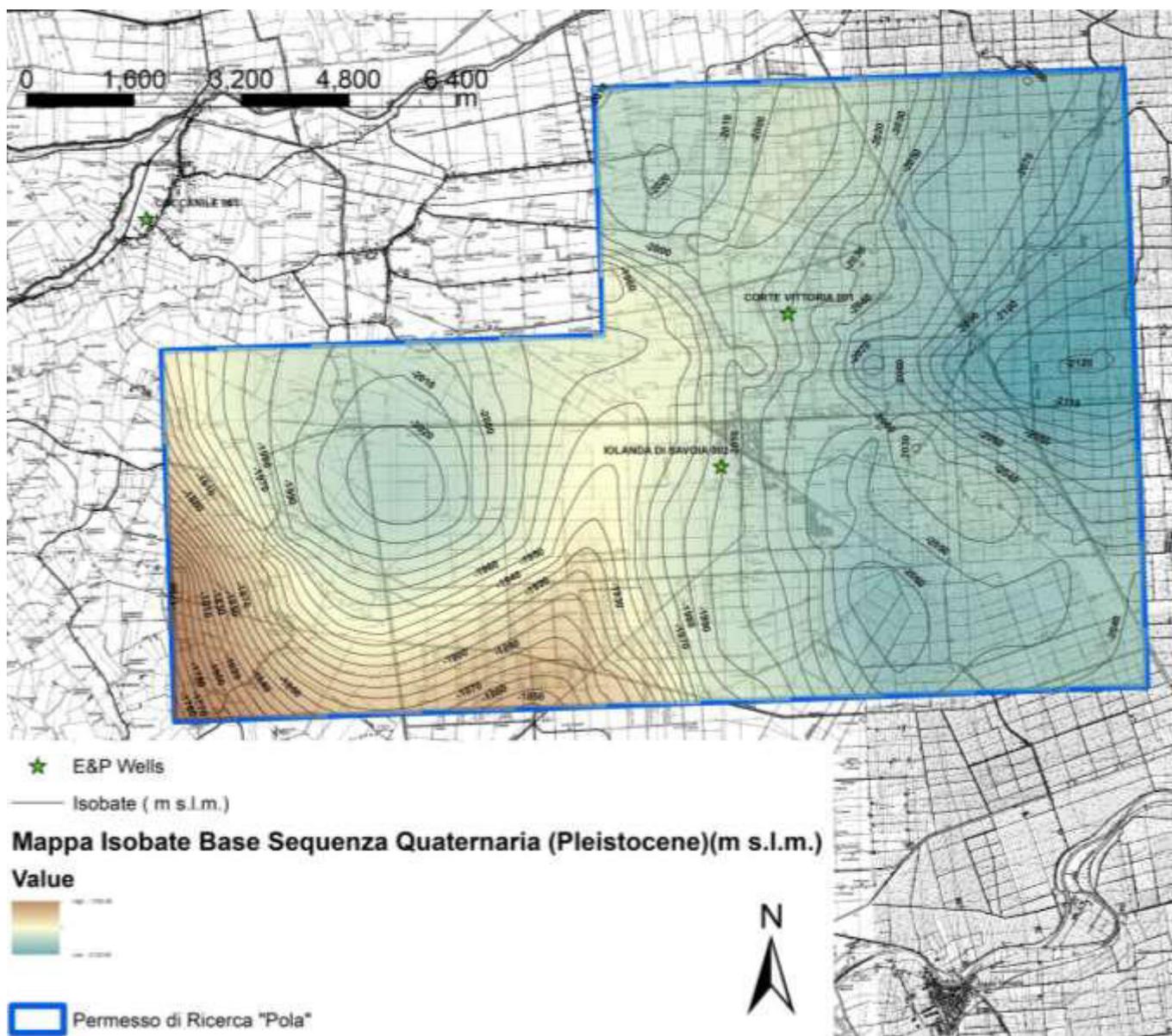


Figura 8 - Mappa delle Isobate relativa alla base del Layer 1 (Pleistocene) del modello geologico 3D

In Figura 9 è rappresentata la mappa delle Isobate relativa alla base del Layer 2 (Seq. Mess. Sup./Pliocene) del modello geologico 3D; nel settore in cui è ubicato il pozzo “Corte Vittoria 1” la profondità prevista è di circa -2.334 m s.l.m; mentre nel settore in cui sono ubicati i restanti pozzi ed i rispettivi “target” di fondo pozzo la profondità prevista è variabile da circa -2290 a circa -2530 m s.l.m.

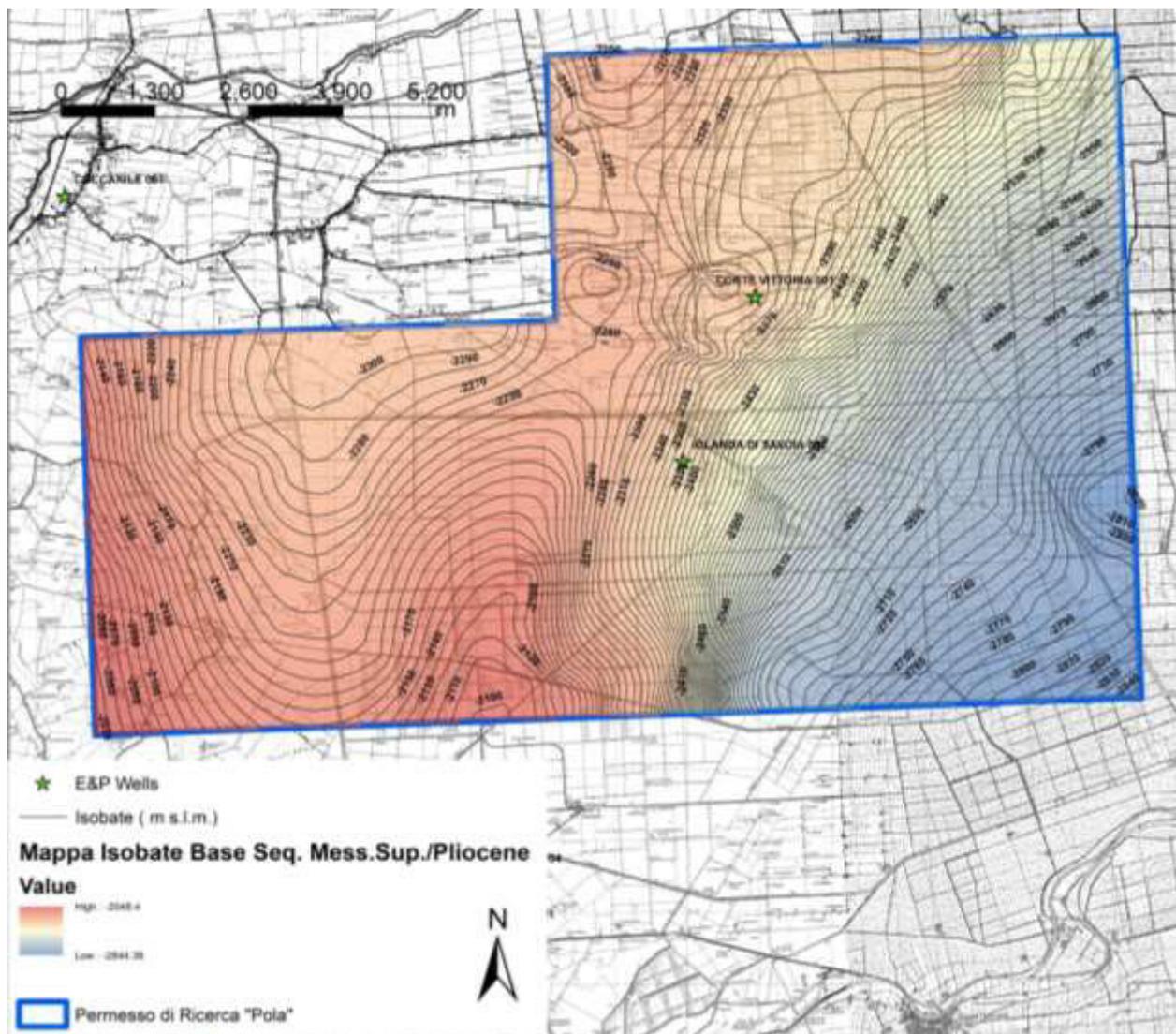


Figura 9 - Mappa delle Isobate relativa alla base del Layer 2 (Seq. Mess. Sup./Pliocene) del modello geologico 3D

In Figura 10 è rappresentata la mappa delle Isobate relativa alla base del Layer 3 (F.ne Marne di san Donà/F.ne Glauconie di Cavanella - Miocene) del modello geologico 3D; nel settore in cui è ubicato il pozzo “Corte Vittoria 1” la profondità prevista è di circa -2920 m s.l.m; mentre nel settore in cui sono ubicati i pozzi ed i rispettivi “target” di fondo pozzo la profondità prevista è variabile da di circa -2800 a circa -3120 m s.l.m.

In questo caso va evidenziato come la mappa sia distinta nei due settori strutturali, alto strutturale (hanging wall) e basso strutturale (foot wall), separati dalla faglia inversa presente nel settore di studio.

Mentre nelle mappe precedenti relative alla successione Pleistocenica e del Miocene sup./Pliocene non si aveva questa distinzione in quanto le superfici non vengono direttamente dislocate dalla faglia inversa ma ne subiscono la sola deformazione strutturale.

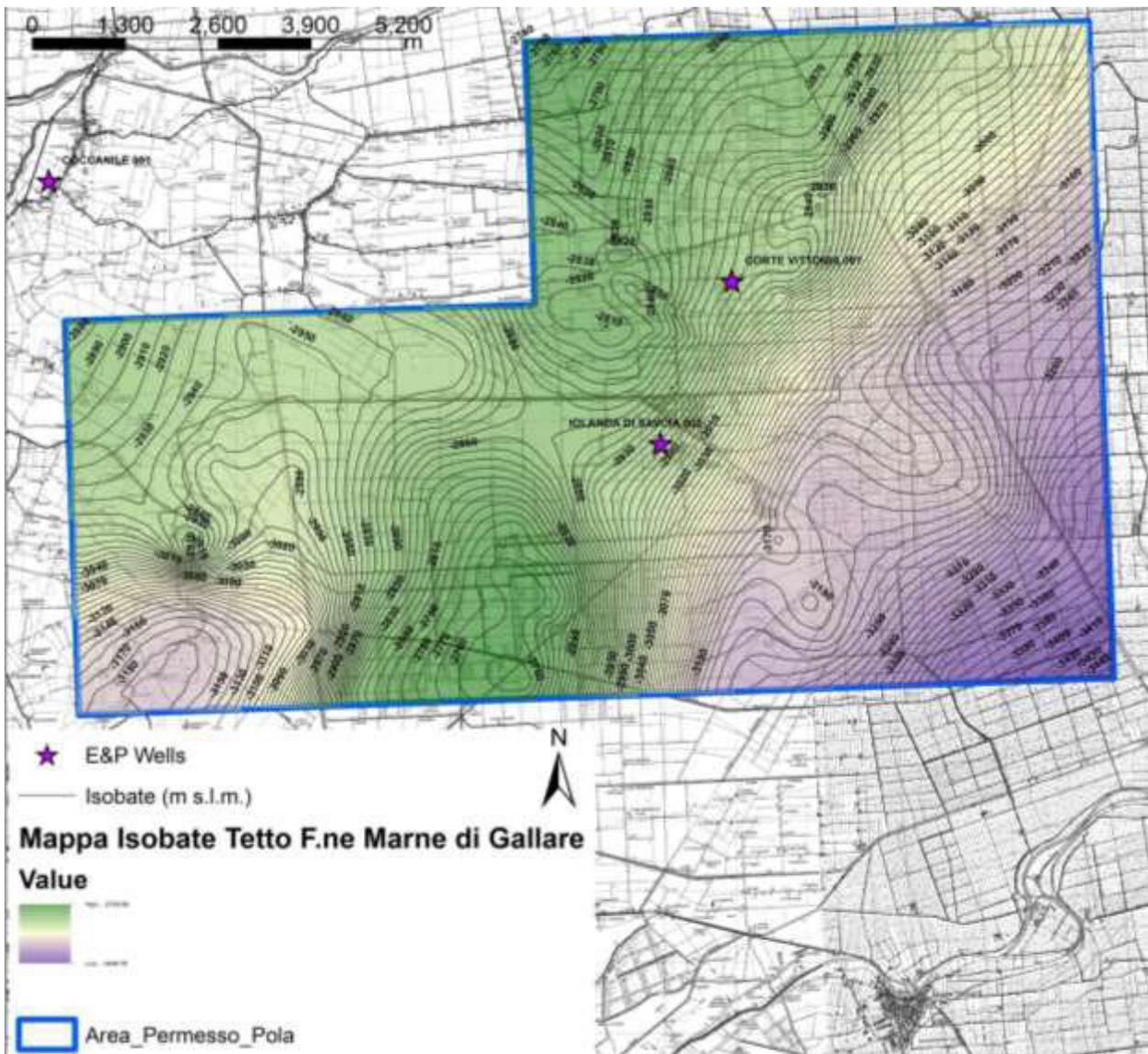


Figura 10 - Mappa delle Isobate relativa alla base del Layer 3 (F.ne Marne di san Donà/F.ne Glauconie di Cavanella - Miocene) del modello geologico 3D

In figura 11 è rappresentata la mappa delle Isobate relativa al tetto del Layer 5 (F.ne Scaglia Carbonatica/Maiolica/F.ne Igne/F.ne Fonzaso) del modello geologico 3D; nel settore in cui è ubicato il pozzo “Corte Vittoria 1” la profondità prevista relativa al tetto della Scaglia è di circa -3740 m s.l.m.; mentre nel settore in cui sono ubicati i pozzi ed i rispettivi “target” di fondo pozzo la profondità prevista è variabile da di circa -3640 a circa -3850 m s.l.m.

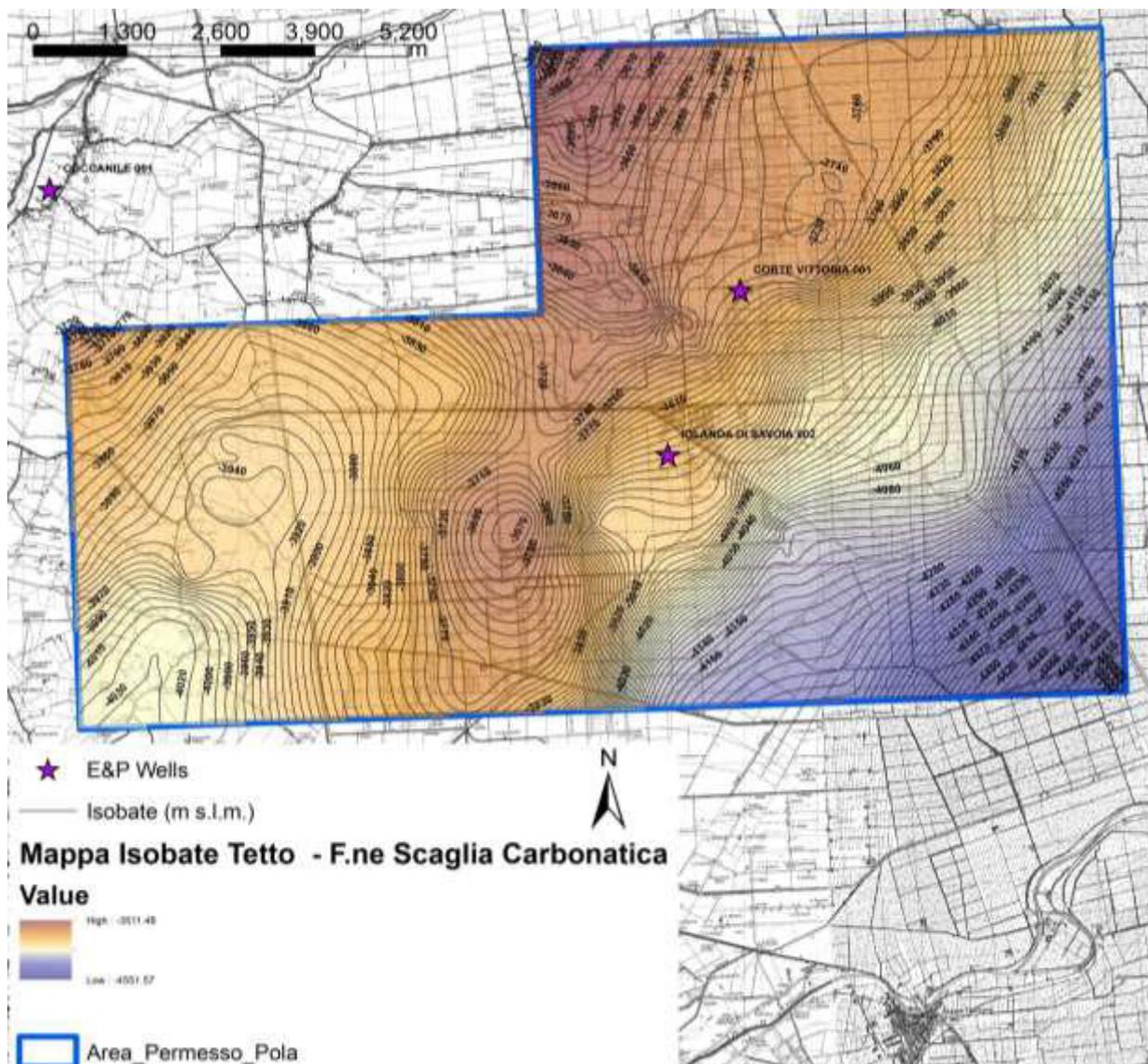


Figura 11 - Mappa delle Isobate relativa al tetto del Layer 5 (F.ne Scaglia Carbonatica/Maiolica/F.ne Igne/F.ne Fonzaso) – Giurassico medio/Eocene medio) del modello geologico 3D

In Figura 12 è rappresentata la mappa delle Isobate relativa al tetto del Layer 6 (F.ne Calcari di Soverzene/F.ne Dolomia Principale – Triassico sup./Giurassico inf.) del modello geologico 3D; nel settore in cui è ubicato il pozzo “Corte Vittoria 1” la profondità prevista relativa al tetto della F.ne dei Calcari di Soverzene è di circa -4245 m s.l.m; mentre nel settore in cui sono ubicati i pozzi ed i rispettivi “target” di fondo pozzo la profondità prevista è variabile da di circa -4225 a circa -4465 m s.l.m.

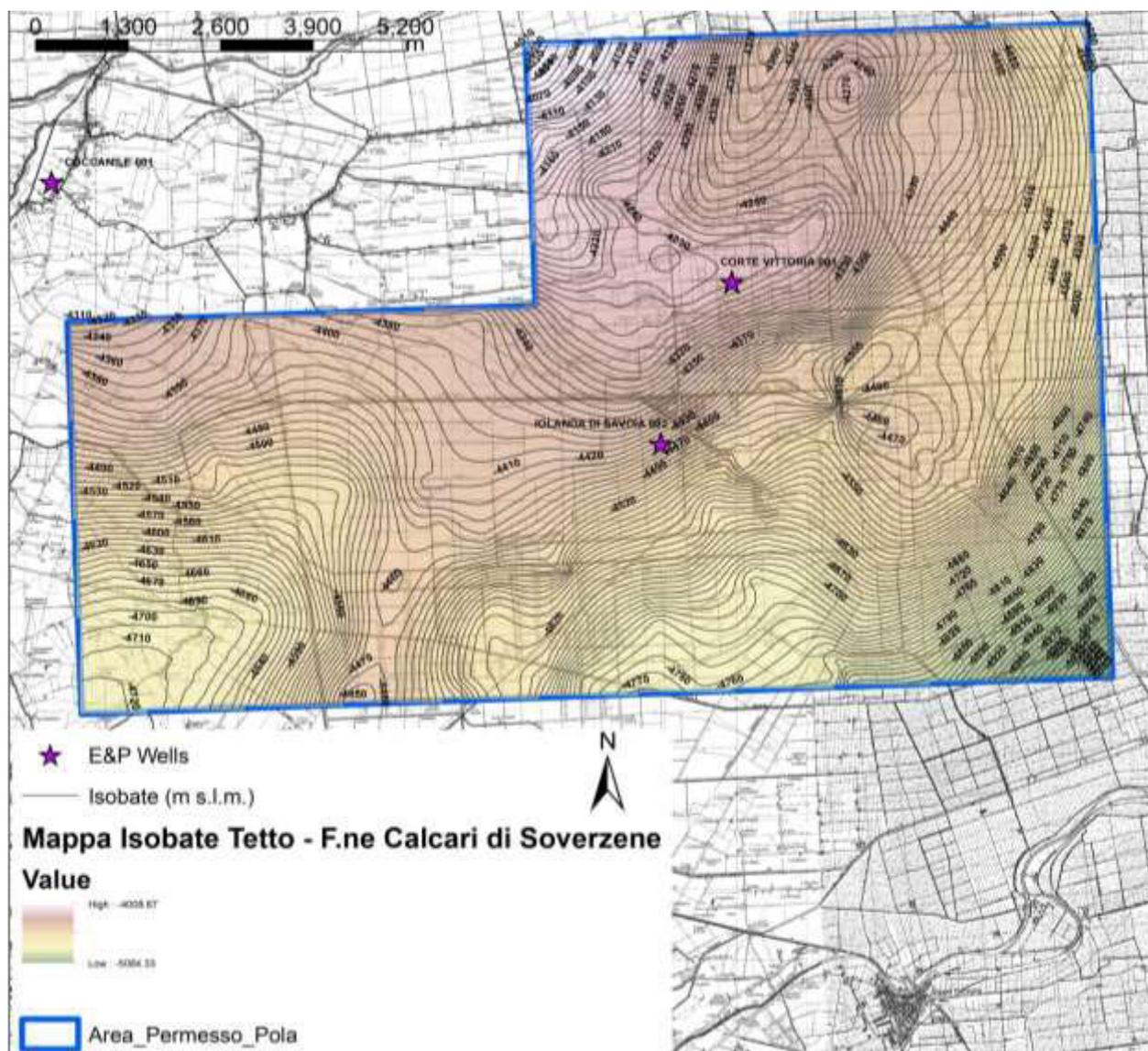


Figura 12 - Mappa delle Isobate relativa al tetto del Layer 6 (F.ne Calcari di Soverzene/F.ne Dolomia Principale – Triassico sup./Giurassico inf.) del modello geologico 3D

In figura 13 è rappresentata la mappa delle Isobate relativa al tetto del Layer 7 (Successione Permo/Triassica – termometamorfiti di contatto. F.ne Dolomie dello Sciliar) del modello geologico 3D; nel settore in cui è ubicato il pozzo “Corte Vittoria 1” la profondità prevista relativa alla base della F.ne della Dolomia Principale/F.ne Raibl è di circa -5410 m s.l.m; mentre nel settore in cui sono ubicati i pozzi ed i rispettivi “target” di fondo pozzo la profondità prevista è variabile da di circa -5430 a circa -5560 m s.l.m.

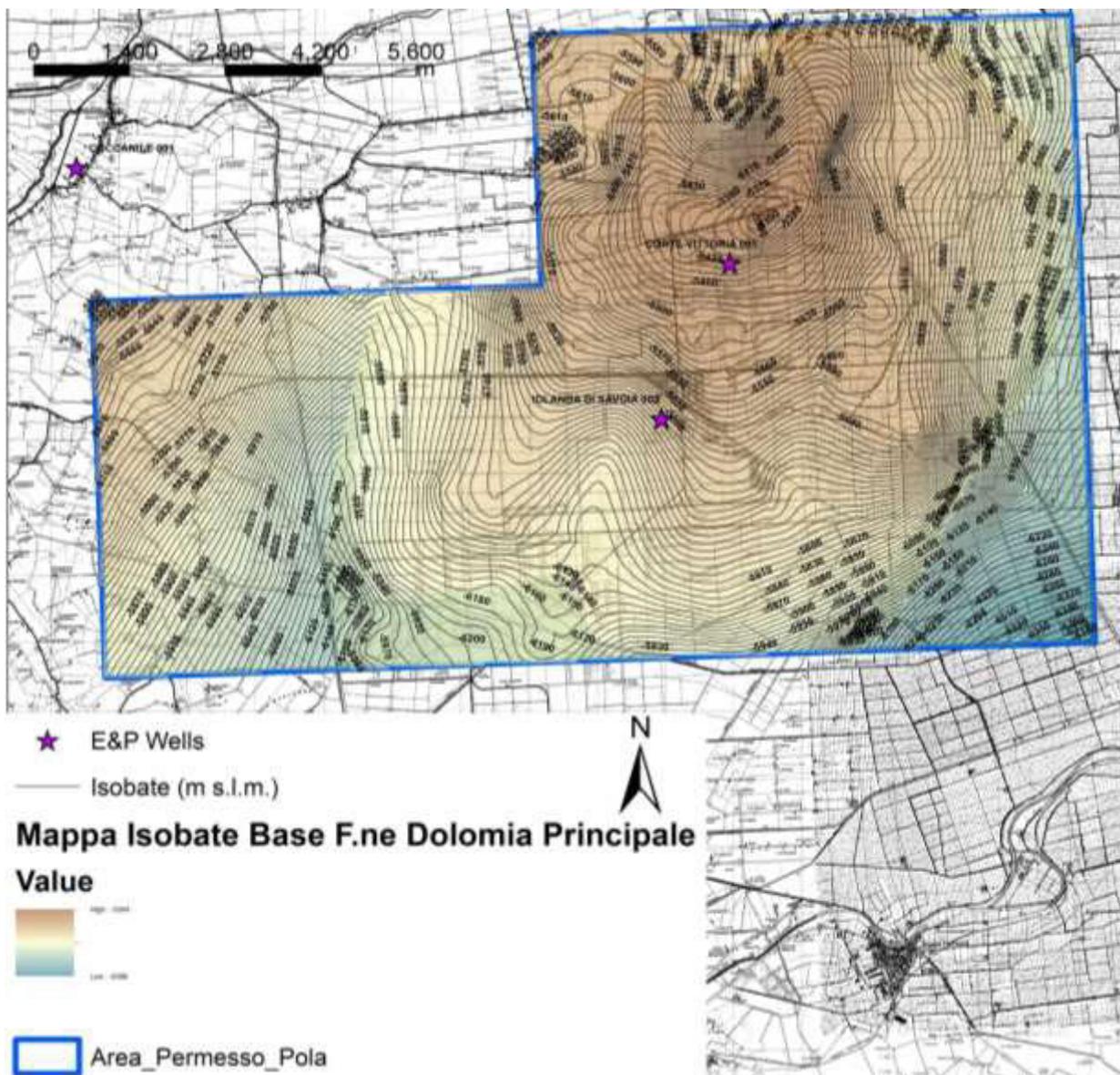


Figura 13 - Mappa delle Isobate relativa al tetto del Layer 7 (Successione Permo/Triassica – termometamorfiti di contatto. F.ne Dolomie dello Sciliar) del modello geologico 3D. In figura si distinguono i 2 blocchi strutturali principali dovuti alla presenza della Faglia profonda che interessa e disloca la successione Permiana e probabilmente il basamento cristallino.

In figura 14 è rappresentata la mappa delle Isobate del piano di faglia presente nel settore del permesso di ricerca.

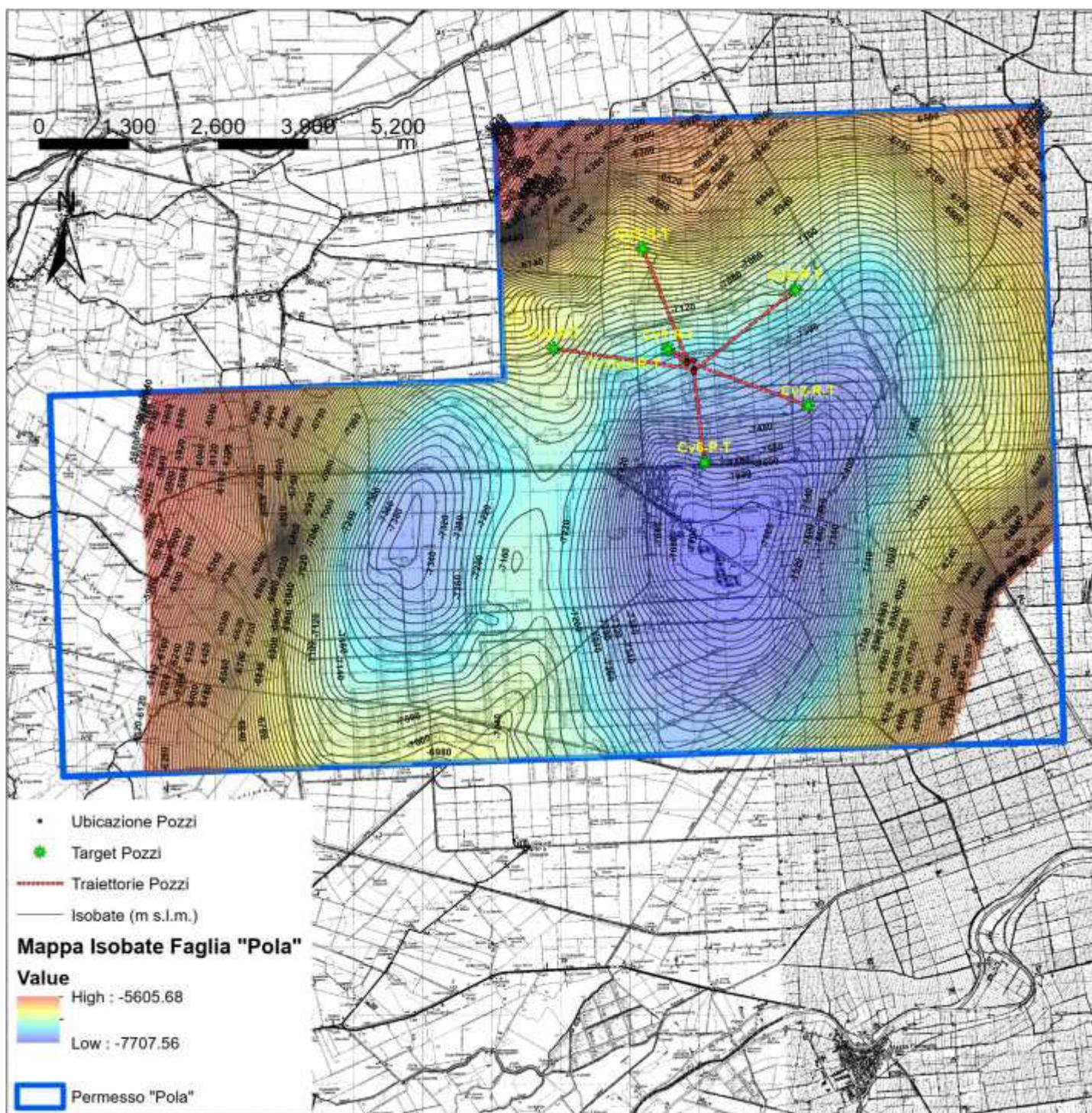


Figura 14 - Mappa delle Isobate relativa alla faglia "Pola" che interessa e disloca la successione Permiana e probabilmente il basamento cristallino. Ubicazione pozzi: campo pozzi "Pola"

Va evidenziato come nel settore in cui sono ubicati i pozzi ed i rispettivi "target" di fondo pozzo la profondità prevista del piano di faglia sia a circa -6800 nel settore settentrionale fino ad arrivare a circa -7600 m s.l.m. nel settore S/SE e quindi con un intervallo di profondità rispetto ai "target" di fondo pozzo che vanno da un minimo di circa 800 metri ad un massimo di circa 1600 metri.

Si ricorda inoltre come la profondità verticale dei pozzi abbia come “target” una profondità verticale di circa -6000 metri s.l.m e massima di 6200 m.

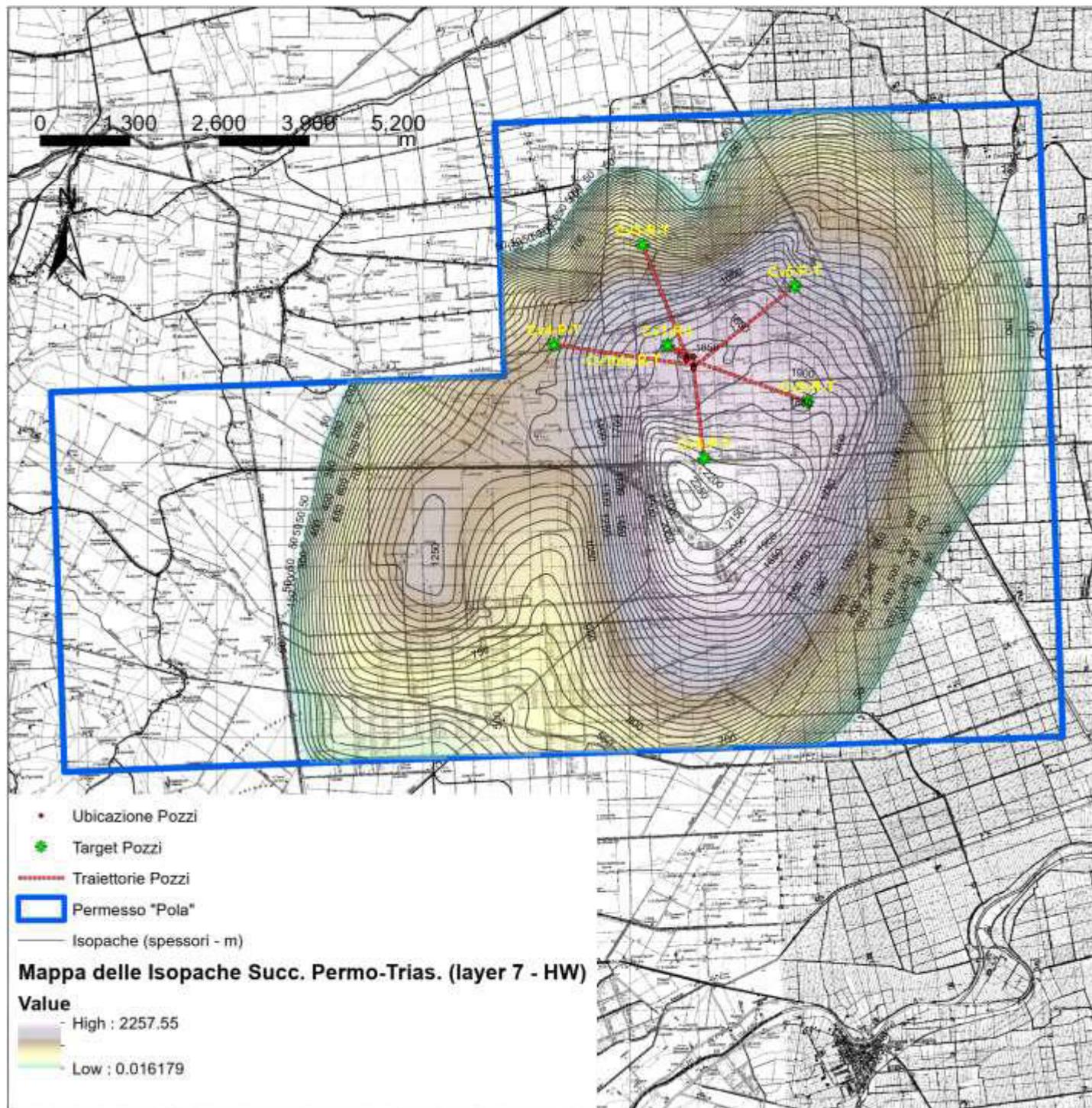


Figura 15 - Mappa delle isopache (spessori) della successione Permo-Triassica (Layer 7) presente nel blocco strutturale di Hanging wall (HW)

Come ultimo elaborato si presenta, in Figura 15, la mappa degli spessori (isopache) della successione carbonatica (“target” geotermico) esclusivamente nel settore di alto strutturale (hanging wall - HW).

Questa mappa, oltre alle mappe strutturali precedenti, è servita per l’ubicazione del campo pozzi e per l’individuazione dei “target” di fondo pozzo; inoltre si ricorda come i dati di output relativi al modello

geologico 3D serviranno come base fisica per la modellazione numerica relativa al trasporto di flusso e di calore al fine di simulare la coltivazione del serbatoio geotermico.

Da notare come gli spessori previsti varino da un minimo di 700-800 metri nel settore settentrionale in cui sono ubicati una parte dei pozzi: C.V.2/C.V.5 fino a spessori dell'ordine degli 1600/1900 metri nel settore di S/SE dove sono presenti gli altri pozzi.

Rispetto all'ubicazione dei pozzi gli spessori diminuiscono verso nord a causa della presenza del piano di faglia inversa, che disloca verso l'alto nel settore di HW la successione carbonatica.

Va comunque evidenziato come la faglia inversa a basso angolo provochi un parziale "raddoppio" della successione Permo-Triassica; questo significa che la successione è quindi presente anche immediatamente al di sotto del contatto tettonico nel settore di Footwall (FW).

Le velocità Intervallari medie desunte dai dati di velocità del pozzo Corte Vittoria 1 e utili per calcolare gli spessori del layer 7 (intervallo di successione Permo-Triassica) è stato assunto in ~ 6800 m/s.

Le stime delle profondità previste chiaramente possono essere soggette a variazioni che saranno accertate nel dettaglio durante la fase di perforazione dei pozzi.

Allo stato di fatto, in base al lavoro svolto di consultazione/interpretazione/analisi e integrazione dei dati di sottosuolo, possono essere fatte le seguenti considerazioni:

- la previsione della profondità della base del quaternario marino (base Layer 1) può avere una tolleranza verticale di almeno ± 100 m.
- La profondità relativa alla base della successione Messiniano sup.- Pliocene (base layer 2) può avere una tolleranza verticale di almeno ± 150 m.
- Le profondità relative al tetto della successione carbonatica inferiore (tetto layer 6) hanno una tolleranza verticale di almeno $\pm 250/350$ m.