



**DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE
TARANTO**

Ufficio del Genio di Brindisi

PAG. - 1 -

REV. 00

RELAZIONE relativa all'indagine GPR

OGGETTO: BRINDISI (BR) – “Adeguamento e ristrutturazione dell’impianto antincendio centralizzato” presso la Caserma Carlotto di Brindisi”.

CAP 7120-20

CC.EE. 009223-009323

E.F. 2023-2024



IL PROGETTISTA
Ing. Angelo Pollero

IL D.E.C.
T.V. (INFR) Antonio De Nozza

IL R.U.P.
C. F. (INFR) Morena Colacelli



**DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE
TARANTO**
Ufficio del Genio BRINDISI

PAG. - 2 -

FGL.

Sommario

1. PREMESSA	3
2. RELAZIONE TECNICA.....	4



**DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE
TARANTO**

Ufficio del Genio di Brindisi

PAG. - 3 -

FGL.

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica fa riferimento alle indagini svolte da parte del dott. geol. Gianluca Selleri mediante strumentazione GPR al fine di individuare nelle zone di interesse i sottoservizi presenti e le relative profondità di attraversamento al fine di consentire allo scrivente una più accurata scelta del percorso della nuova tubazione antincendio.

Ovviamente il report tornerà utile anche all'esecutore dei lavori che saprà preventivamente quali saranno le zone migliori dove scavare e gli accorgimenti da adottare volta per volta in base a quanto rilevato dallo strumento e dettagliato di seguito.



**DIREZIONE DEL GENIO PER LA MARINA MILITARE
TARANTO**
Ufficio del Genio BRINDISI

PAG. - 4 -

FGL.

2. RELAZIONE TECNICA

Dott. Geol. Gianluca Selleri
PhD in Geomorfologia e Dinamica Ambientale
Viale Francesco Lo Re, 6 LECCE
Tel. +39 3929534082
geologogianlucaselleri@gmail.com

REPORT INDAGINE GPR

BRINDISI

CASERMA ERMANN CARLOTTO

Committente: Ing. Angelo Pollero



Lecce, aprile 2024

Sommario

1. Introduzione	1
2. Cenni sulla teoria del metodo elettromagnetico impulsivo (ground penetrating radar - GPR)	4
3. Rilievo GPR	5
5. Conclusioni	30

1. INTRODUZIONE

Nel seguito viene fornita una descrizione delle attività di indagine Georadar eseguite presso la caserma Ermanno Carlotto ubicata in contrada Brancasi a Brindisi per conto dell'ingegnere Angelo Pollero. Il sito di indagine è individuato cartograficamente nella successiva Fig. 1.



Fig. 1 – Area indagata (riquadro bianco)

Qui sono stati realizzati 52 profili GPR denominati DAT0001 a DAT0052 di lunghezza variabile.

I profili sono ubicati come riportato nelle successive Figure 2a – 2d. La superficie su cui è stata svolta l'indagine in tutti i casi è rappresentata dalla pavimentazione stradale.

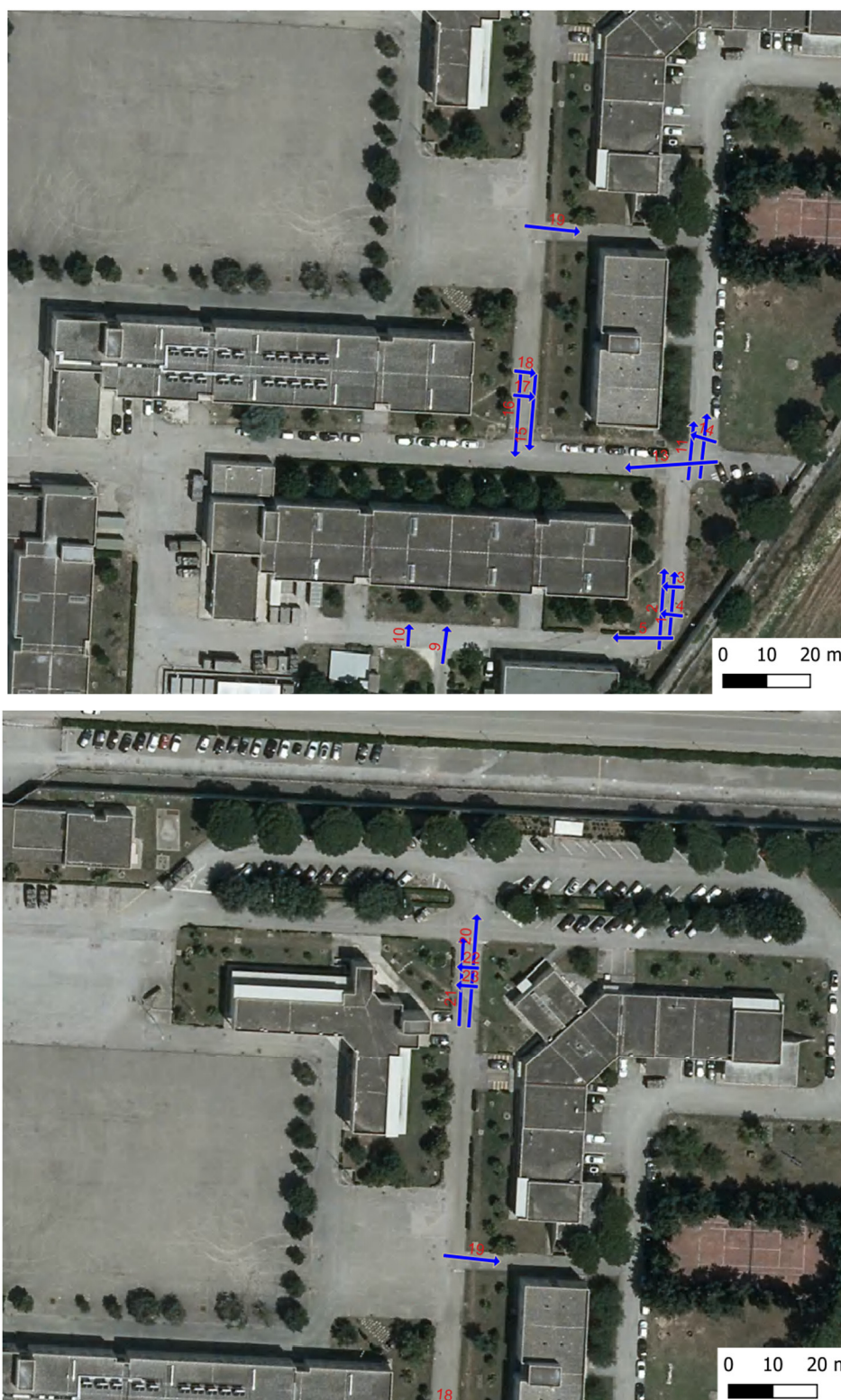


Fig. 2a e 2b – Ubicazione profili GPR

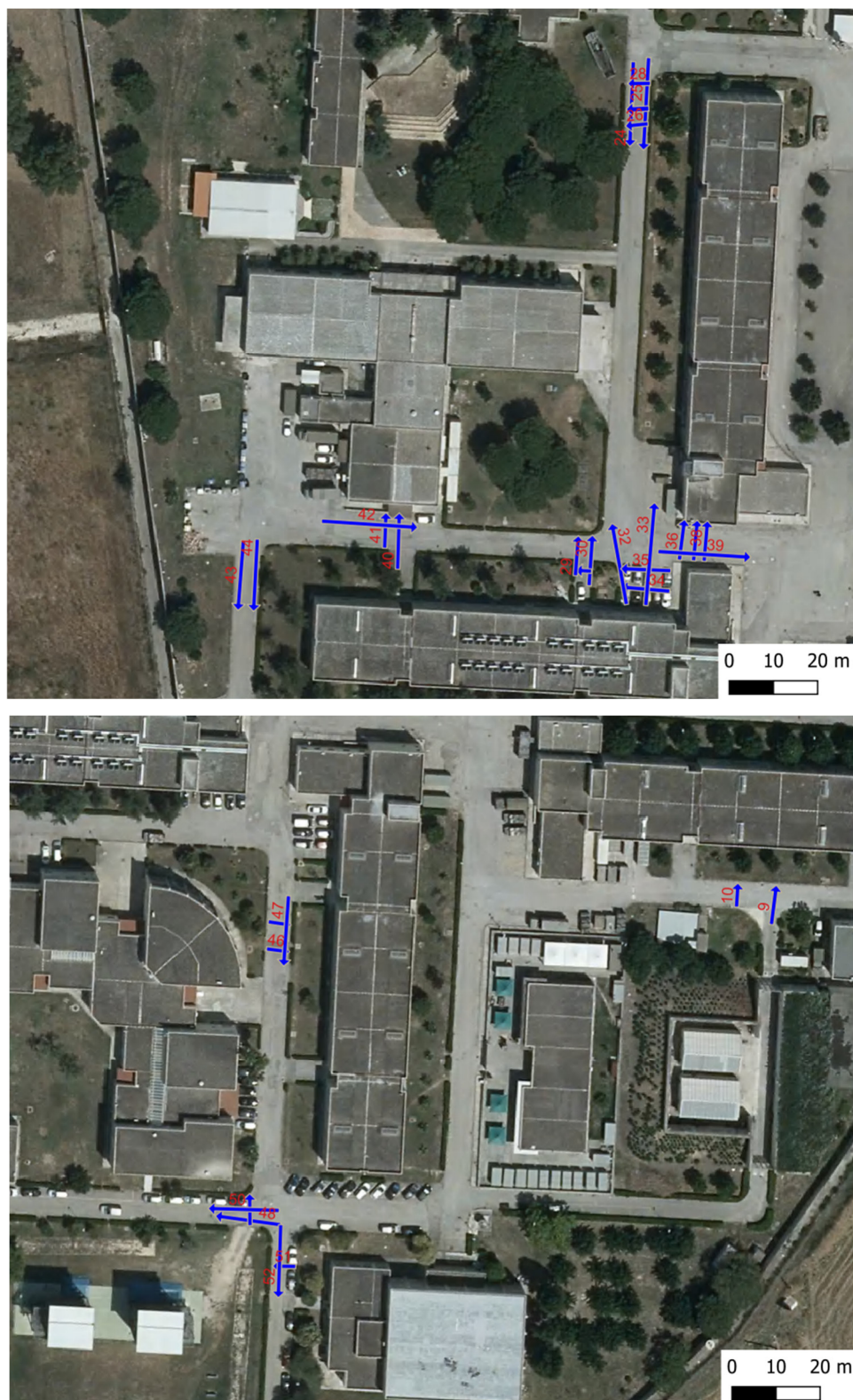


Fig. 2c e 2d – Ubicazione profili GPR

2. CENNI SULLA TEORIA DEL METODO ELETTROMAGNETICO IMPULSIVO (GROUND PENETRATING RADAR - GPR)

Questo metodo sfrutta le caratteristiche distintive delle onde elettromagnetiche, pertanto, poiché esse si propagano bene nel vuoto, ma a volte vengono assorbite nella materia (anche da strati molto sottili), è possibile utilizzare il GPR solo per spessori relativamente piccoli, di qualche decina di metri.

Il metodo consiste nell'immissione nel sottosuolo di impulsi elettromagnetici, con una data frequenza, il tutto tramite un'antenna trasmittente. Successivamente, con l'ausilio di un'altra antenna ricevente, vengono ricevuti gli impulsi elettromagnetici che sono stati riflessi da corpi che presentano proprietà dielettriche diverse da quelle della matrice in cui sono situati.

La metodologia radar, infatti, consente di illustrare visivamente gli andamenti orizzontali del sottosuolo, con la possibilità di individuare la presenza di materiali metallici, fondazioni in cemento, tubazioni, cavi, cavità, perdite di liquidi ed anomalie in genere.

Conoscendo la velocità di propagazione delle onde e considerando il tempo che intercorre tra l'invio dell'impulso e l'arrivo delle onde riflesse, è possibile conoscere la profondità dello strato con caratteristiche anomale.

I parametri che influenzano la risoluzione del metodo sono vari:

- Caratteristiche mineralogiche del mezzo attraversato
- Contenuto in argilla e in acqua proprio del mezzo
- Vegetazione superficiale
- Morfologia del terreno

L'intervallo di frequenze degli impulsi elettrici usato va da alcuni MHz ad alcuni GHz.

Tenendo presente la relazione

$$\lambda = V/f$$

dove λ è la lunghezza d'onda, V è la velocità delle onde ed f è la frequenza, conosciuta la velocità e stabilita la frequenza, è possibile ricavare la lunghezza d'onda, cioè, avere una misura del potere risolutivo dell'indagine elettromagnetica.

All'aumentare della frequenza aumenta il potere risolutivo, ma aumenta anche il potere d'assorbimento, facendo così diminuire la profondità di penetrazione. Occorre però ricordare che il fenomeno dell'assorbimento è anche legato alla conducibilità del mezzo dielettrico, che, a sua volta, dipende dal contenuto di acqua e sali in soluzione.

Le sezioni radar sono dei grafici bidimensionali in cui le ascisse rappresentano le posizioni delle antenne lungo il profilo in esame, mentre in ordinata ci sono i cosiddetti tempi doppi, cioè i tempi intercorsi tra l'invio dell'impulso e l'arrivo del segnale riflesso. Per quanto riguarda invece le stime di velocità i metodi esistenti sono vari, ma i più sfruttati usano:

Le onde dirette e/o le iperboli di riflessione presenti su sezioni opportunamente acquisite con la tecnica del CMP (Common Midpoint), utilizzando due antenne che vengono progressivamente allontanate rispetto ad un centro comune.

Le iperboli di diffrazione eventualmente presenti sui profili di riflessione.

La tecnologia radar offre una serie di vantaggi, primo fra questi la rapidità della prospezione: immediatamente dopo la fase di acquisizione è possibile valutare la natura e la struttura del sottosuolo.

Un altro vantaggio risiede nella tipologia non distruttiva dell'indagine, in quanto il suolo non subisce sconvolgimenti di alcun genere: scavi, perforazioni o manipolazioni.

Inoltre, non è da sottovalutare che la tecnica è applicabile in qualsiasi direzione: verso l'alto (ad esempio per le gallerie) o in orizzontale (per pilastri, cunicoli, ecc).

3. RILIEVO GPR

Le indagini elettromagnetiche sono state eseguite con strumentazione Georadar COBRA CBD WIRELESS. Questo Georadar funziona in una banda multifrequenza da 50 a 1400 MHz, sostituendo diverse antenne con frequenze diverse utilizzate da altri e più vecchi sistemi GPR. L'antenna unica CBD trasmette impulsi con frequenze triple sotto forma di impulso miscelato. L'antenna CBD seleziona la frequenza ottimale necessaria per tutti i livelli e gli obiettivi a diverse profondità. I dati dell'antenna CBD possono quindi essere

utilizzati per valori di RDP per livelli e obiettivi tramite analisi di frequenza (utilizzando una formula proprietaria, con relazione lineare tra frequenza e velocità riflessa). COBRA CBD GPR utilizza un'antenna a tripla frequenza (frequenze nominali di 200, 400 e 800 MHz). Poiché le antenne CBD emettono tre impulsi a banda ultra-larga (150% delle frequenze nominali rispetto al 100% per le antenne convenzionali) che si sovrappongono e si fondono insieme, possono sostituire più antenne con frequenze nominali tra 200 e 800 MHz.

Le caratteristiche tecniche della strumentazione utilizzata sono di seguito descritte:

ANTENNA GPR: sistema radar a 2 canali con antenne schermate

- Tipologia antenna: Antenna Multifrequenza CBD
- Frequenze nominali: 200/400/800 MHz
- Larghezza banda di funzionamento: 50-1400 MHz
- Tensione applicata: 200 V
- Frequenza di campionamento: 100.000 campioni/s
- Velocità di scansione: 1-100 scansioni/s per canale @ 512 campioni a scansione
- Campionamento: 16 bit digital raw data

UNITÀ DI CONTROLLO – Unità di controllo Cobra DAQ SP4 / Rugged Tablet PC:

- 6a generazione Intel Core i5-6300U 2,4-3 GHz, 4GB DDR3, 128GB SSD, 12,3 "TFT LCD HD (2736×1824) Display IPS leggibile con tecnologia SunPower con tecnologia multi-touch PROCAP + penna digitale (1024 livelli di pressione), Dual Band WiFi – 802.11ac / 802.11a / b / g / n, Bluetooth (v4 .0), fotocamera posteriore da 8 megapixel automatica e fotocamera frontale da 5 MP, Windows 10 Pro (a 64 bit),
- Supporto carrello tattico RAM / Braccio doppio regolabile con sfere da 1,5 "Claw rigido e prese diamantate.
- Formato dati: formato standard (.sgy)
- Canali: 1 o 2 con impostazioni per profondità, filtri e guadagno
- Filtri verticali: Spento, digitale
- Guadagno: guadagno lineare 1-10

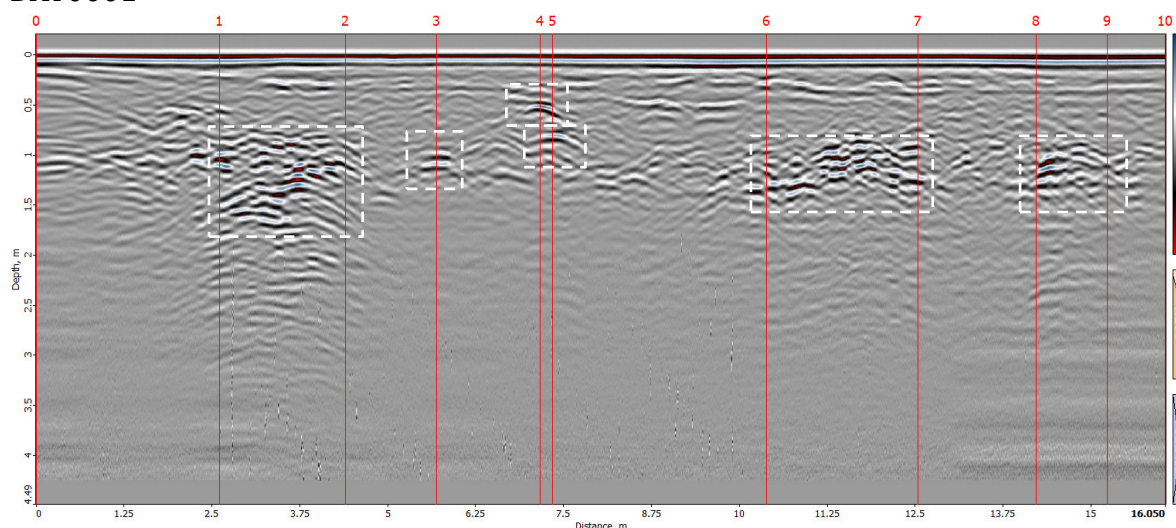
- Livelli di guadagno: da 0 a +60 dB

Per ogni profilo di indagine si è proceduto al rilievo con un solo canale attivo avendo come target di indagine 4.5 – 5.0 m di profondità.

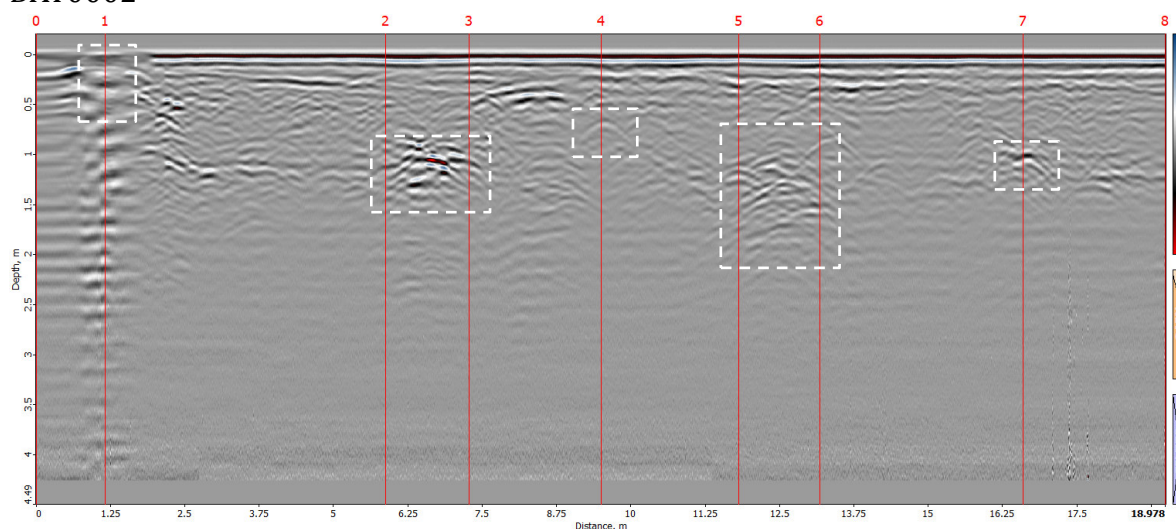
I dati rilevati sono stati elaborati con il software PRISM2; le profondità di indagine in fase di processing sono state settate con il metodo delle iperboli di diffrazione.

I vertici di tutti i profili sono stati rilevati con DGPS, pertanto, i segnali geofisici ritenuti di interesse estrapolati dalle sezioni radar sono stati precisamente ubicati su ortofoto Puglia2019 operando in ambiente GIS. I segnali sono anche evidenziati direttamente sulle sezioni radar.

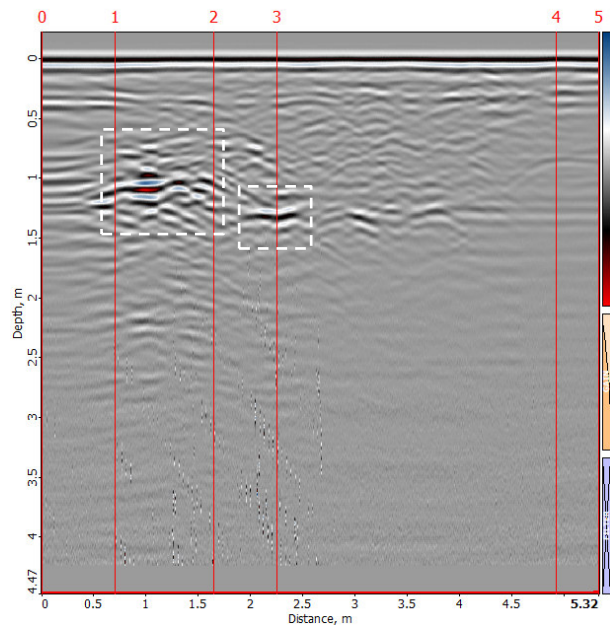
DAT0001



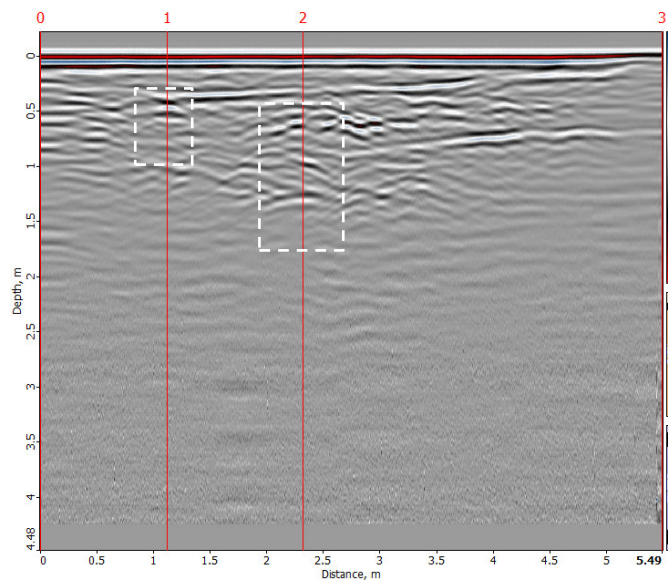
DAT0002



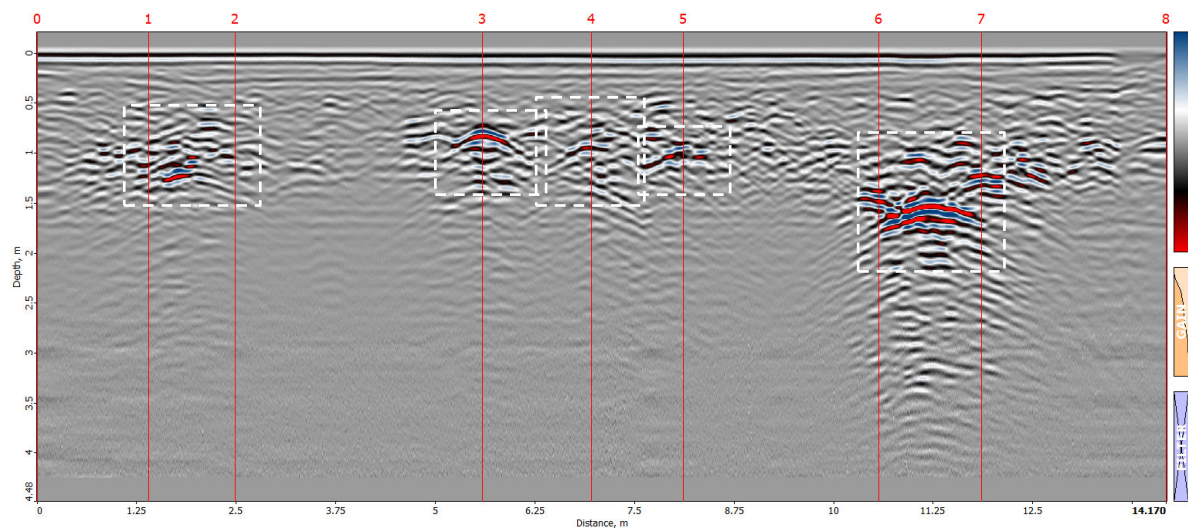
DAT0003



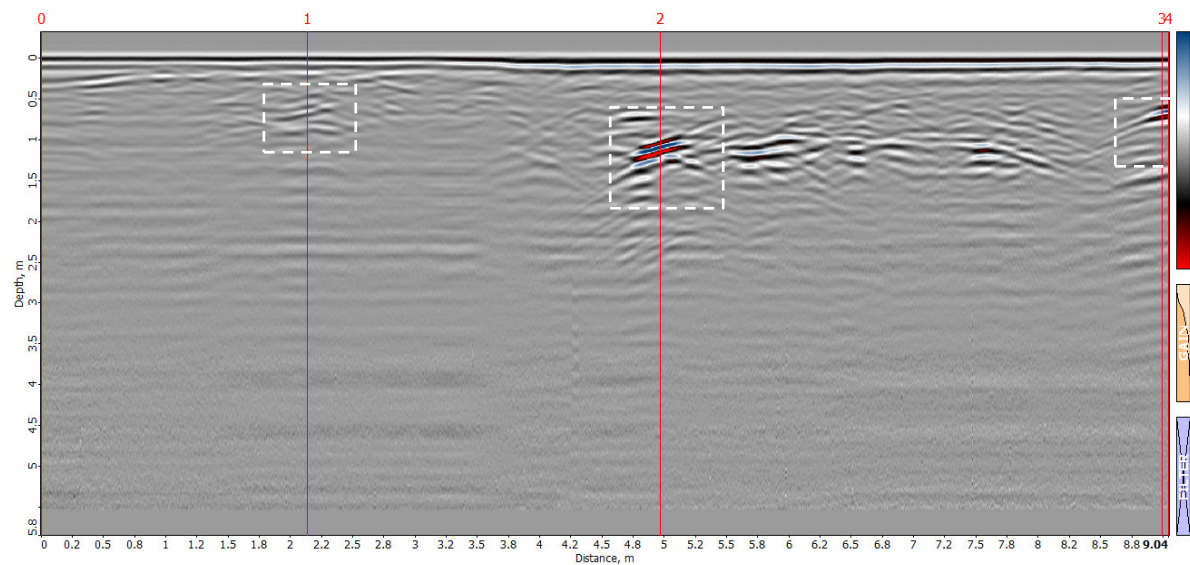
DAT0004



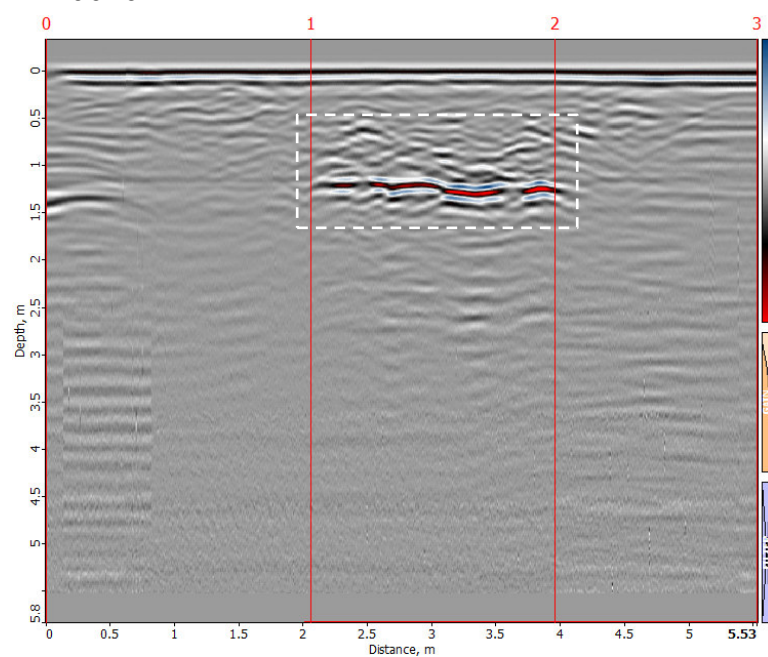
DAT0005



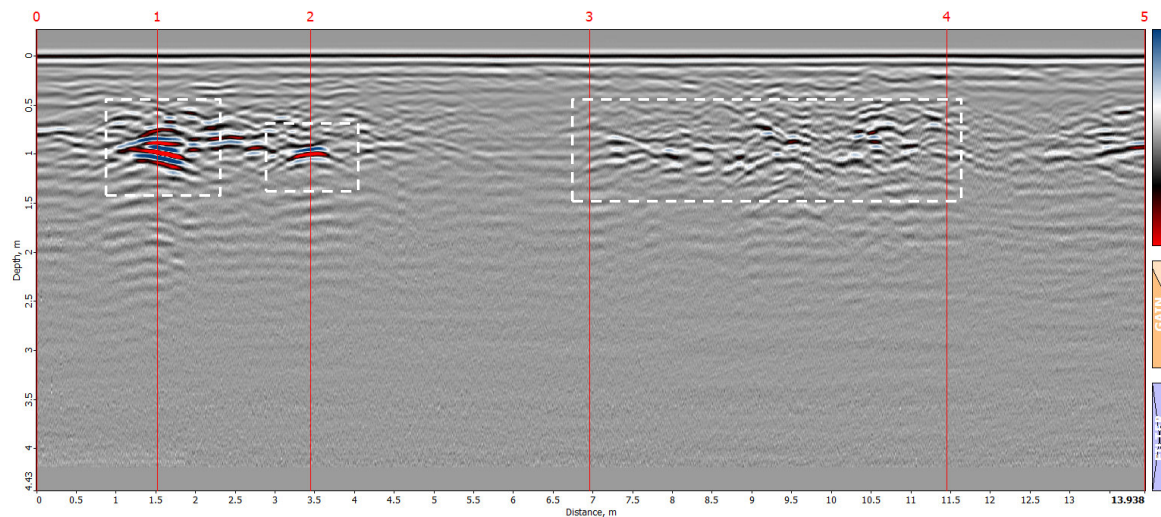
DAT0009



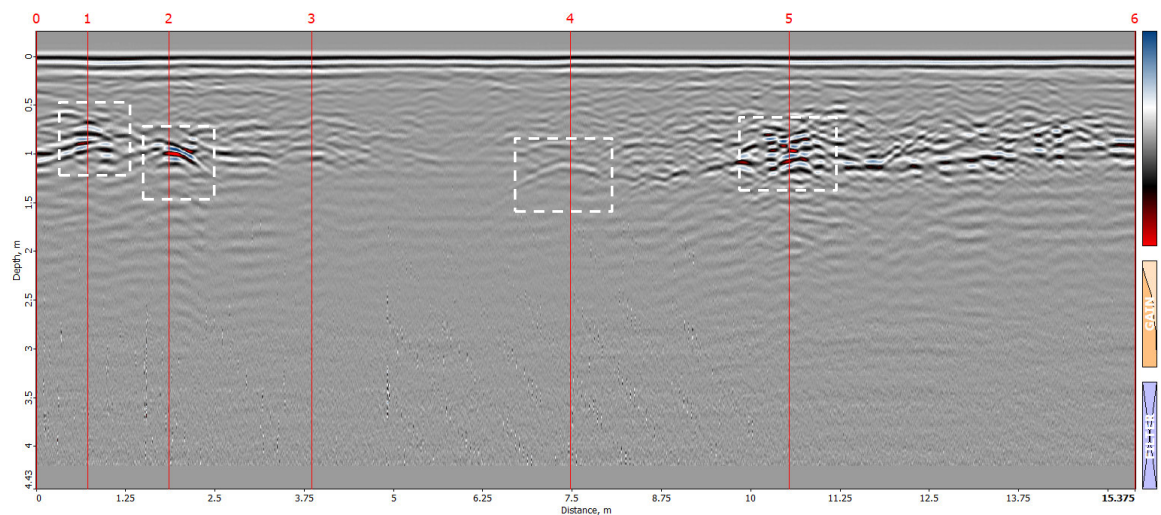
DAT0010



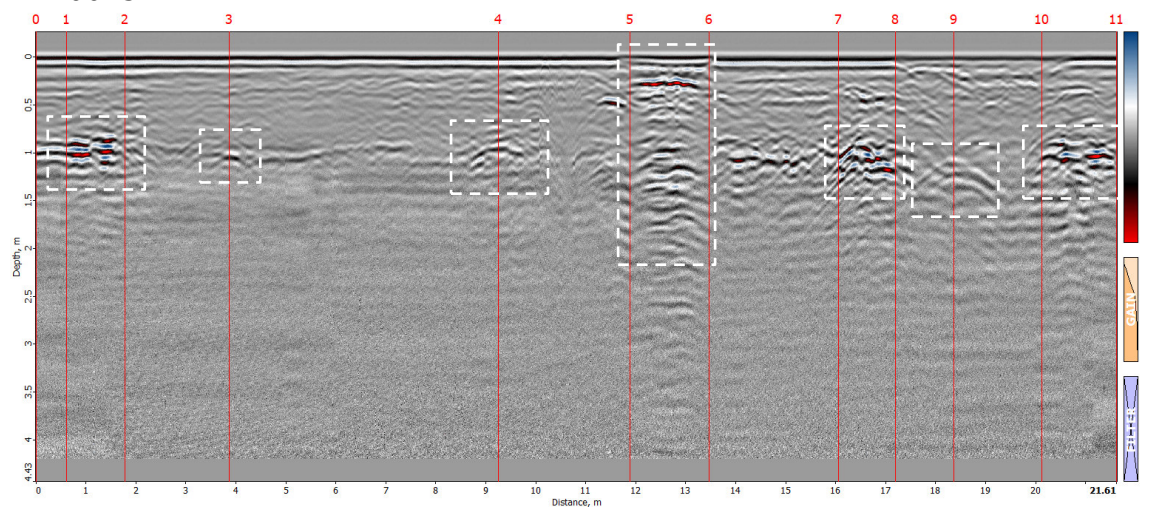
DAT0011



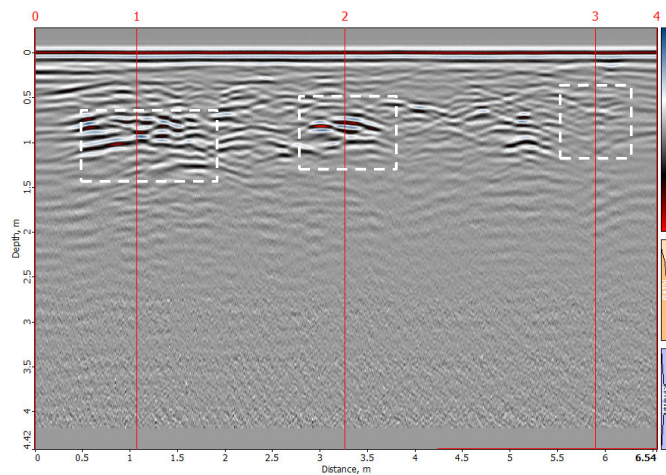
DAT0012



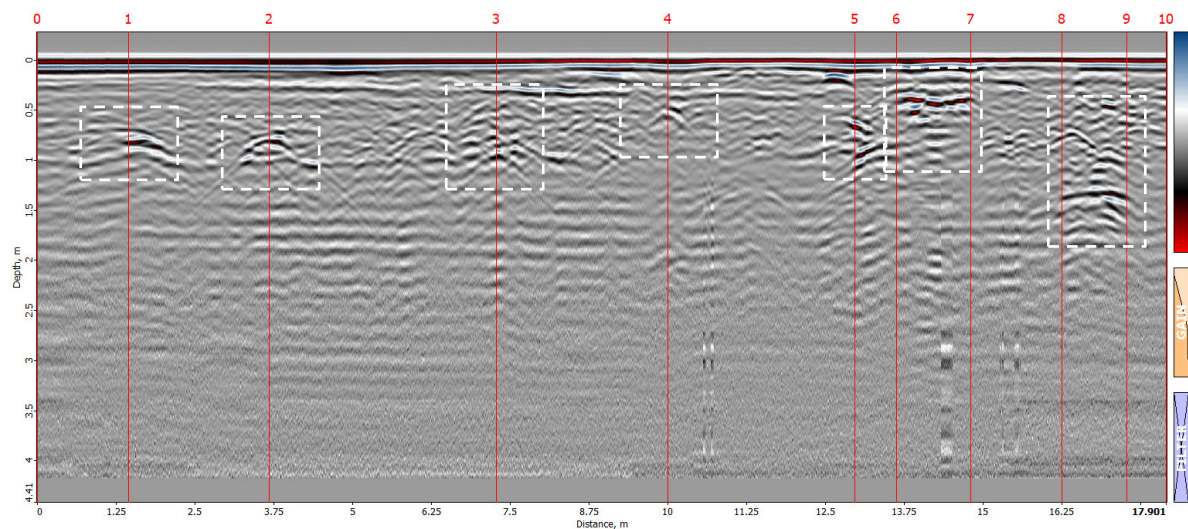
DAT0013



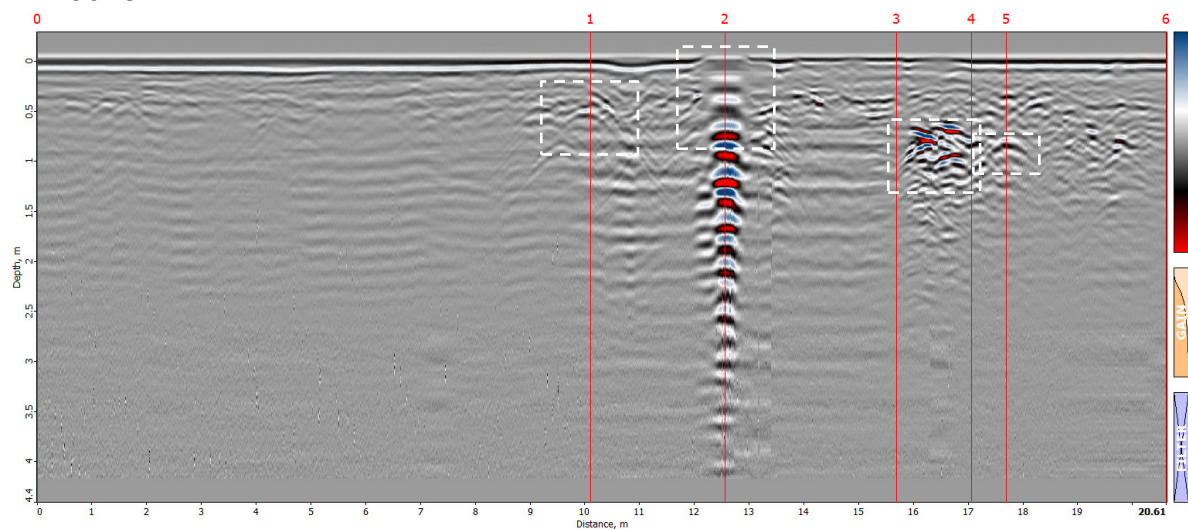
DAT0014



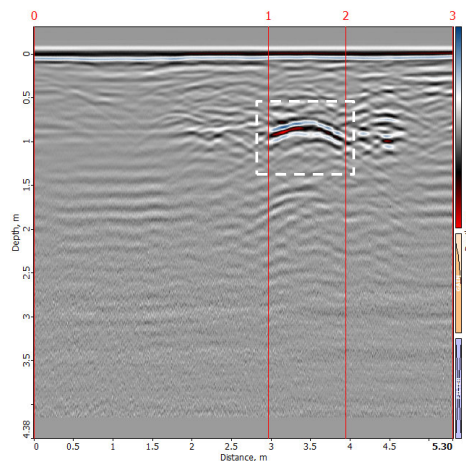
DAT0015



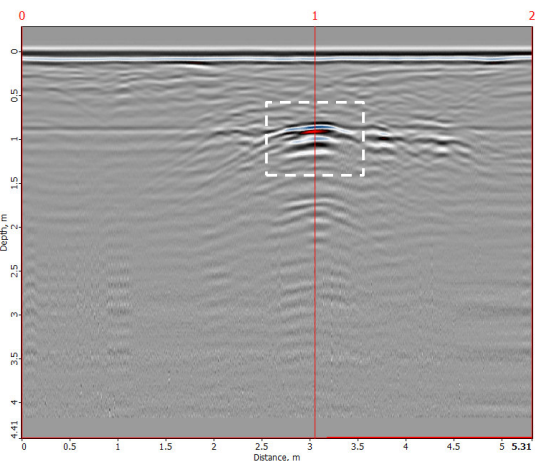
DAT0016



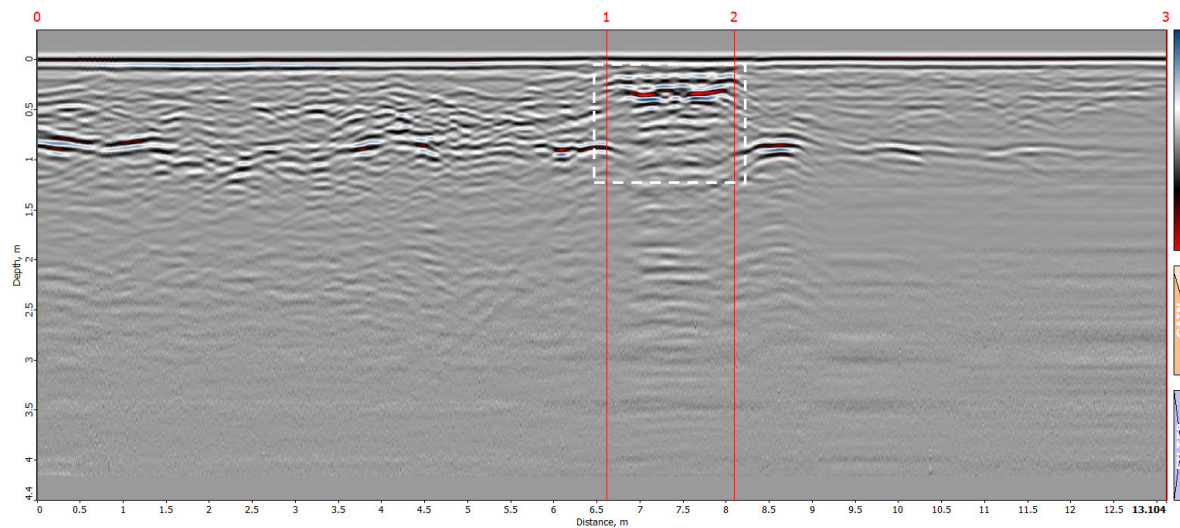
DAT0017



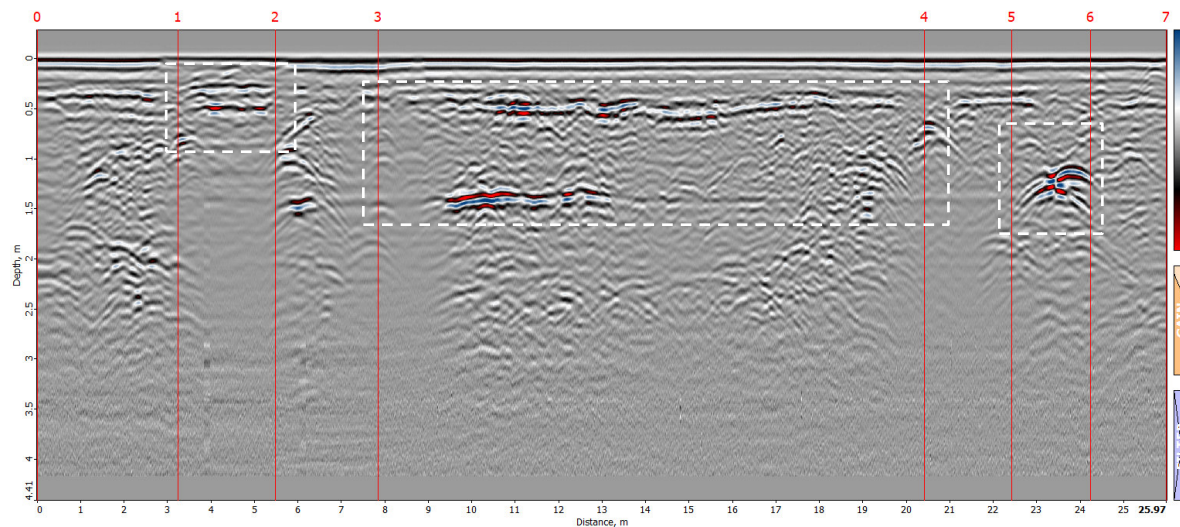
DAT0018



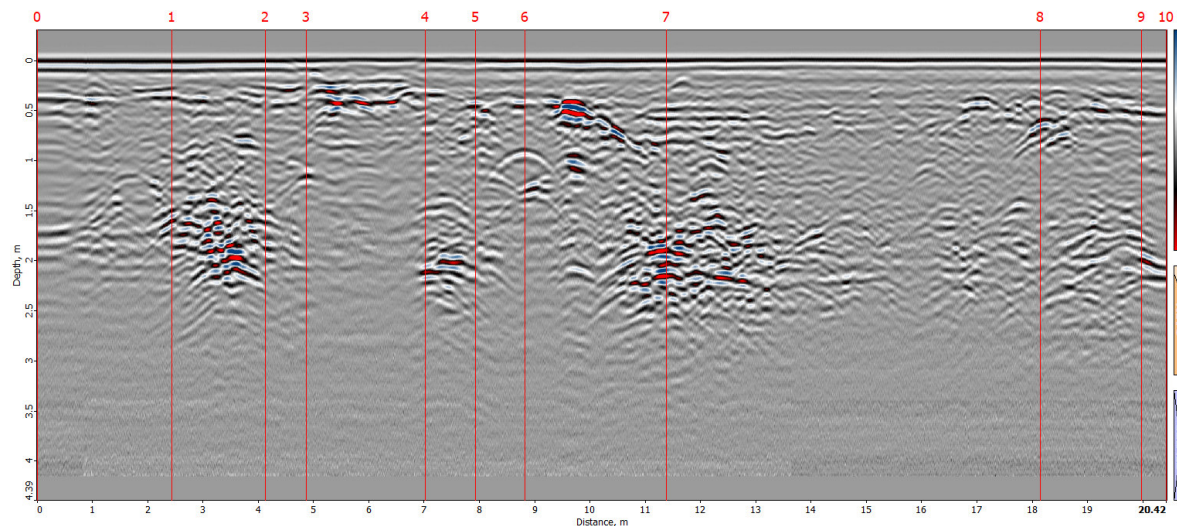
DAT0019



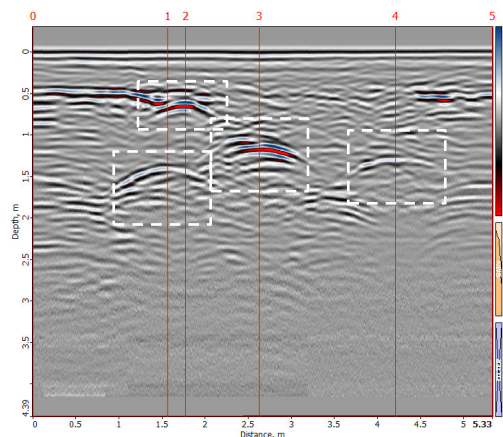
DAT0020



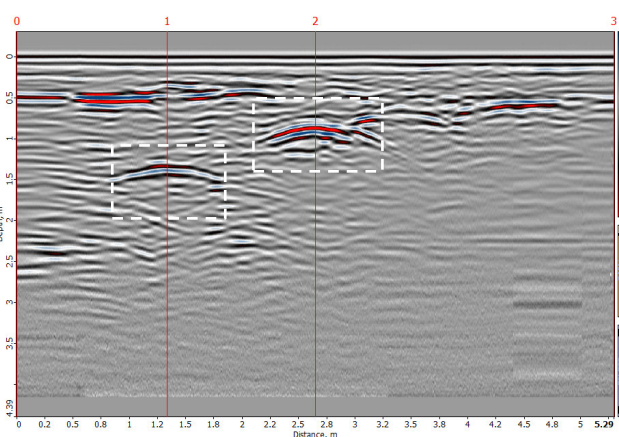
DAT0021



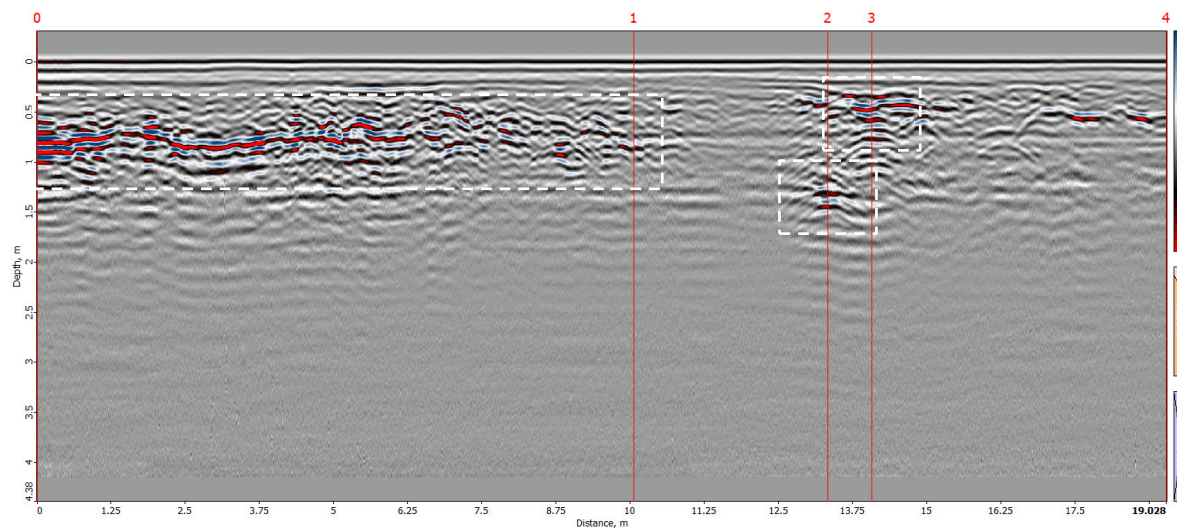
DAT0022



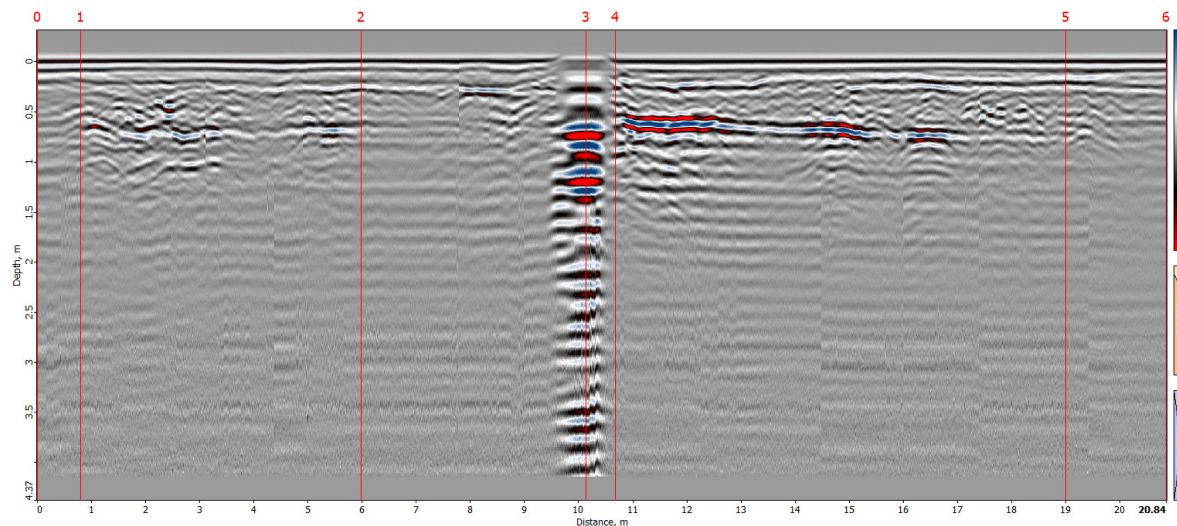
DAT0023



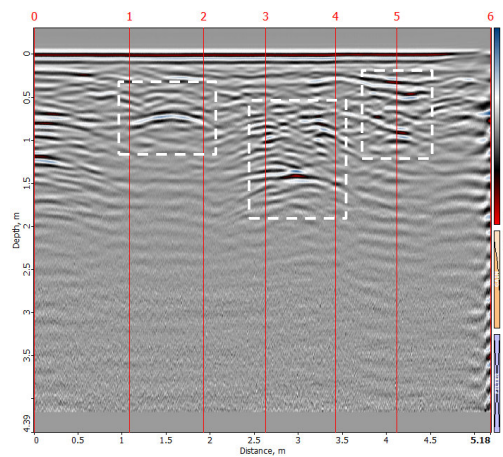
DAT0024



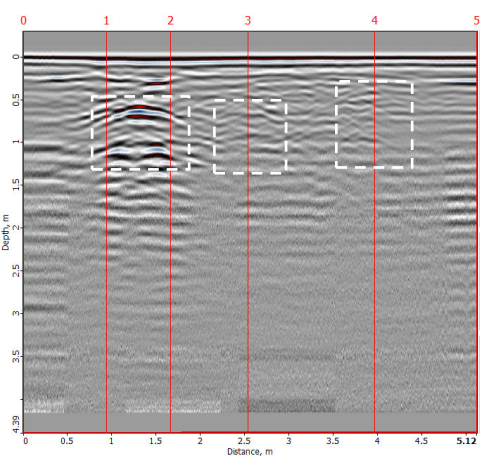
DAT0025



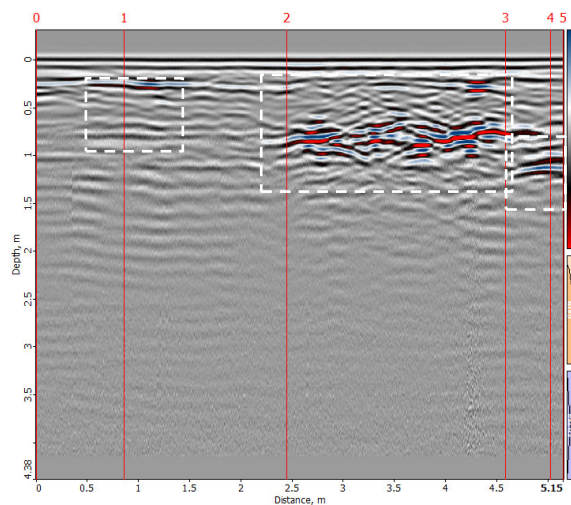
DAT0026



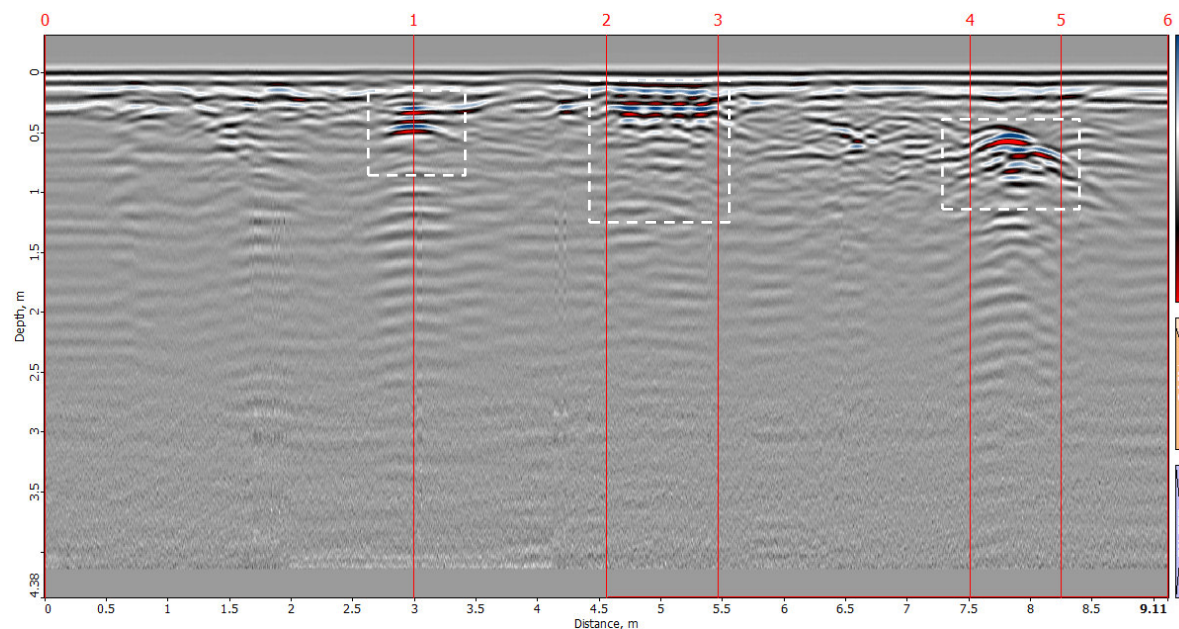
DAT0027



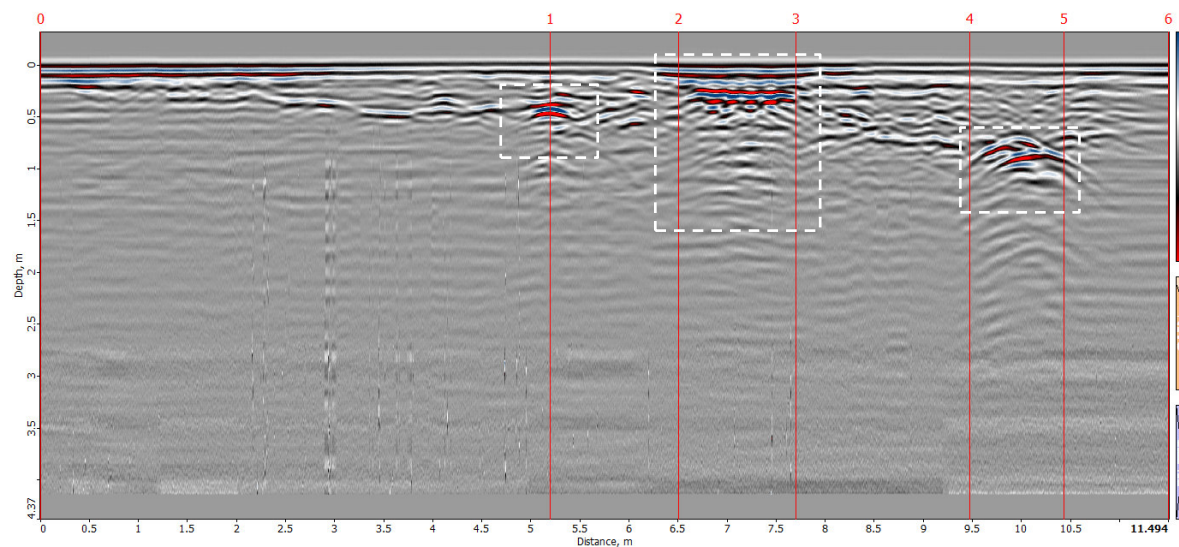
DAT0028



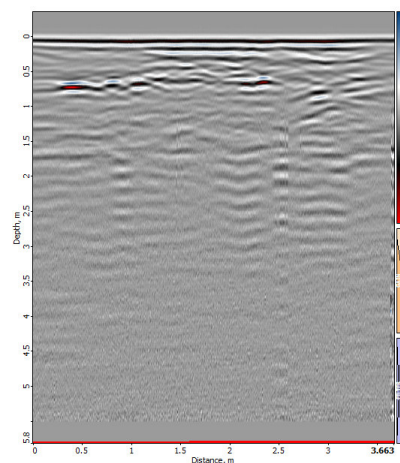
DAT0029



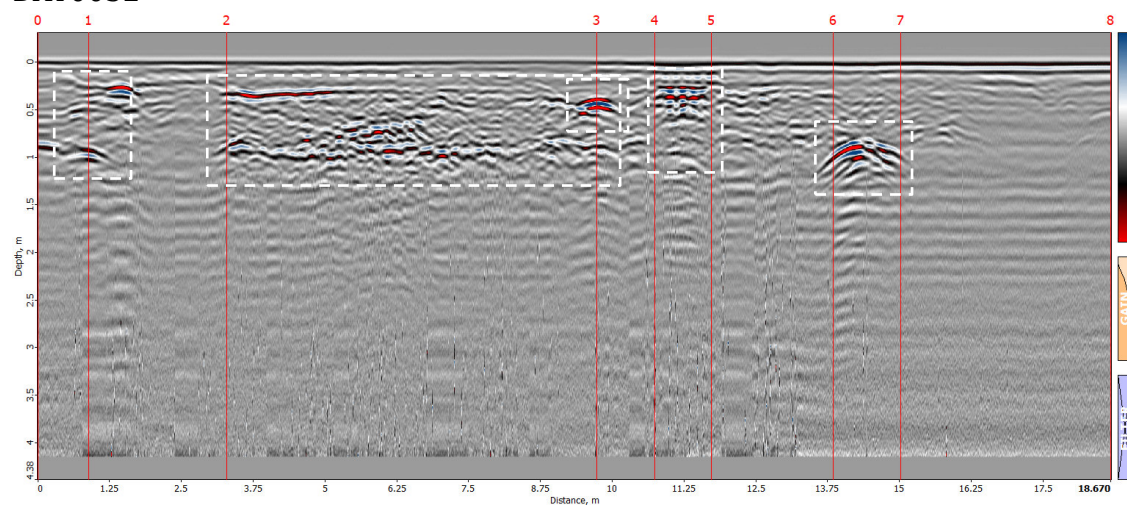
DAT0030



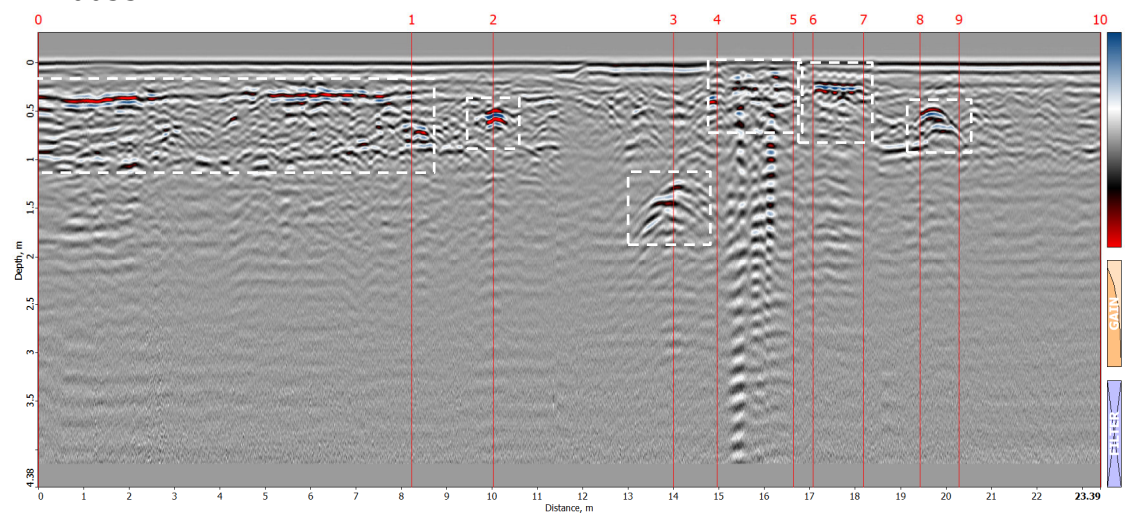
DAT0031



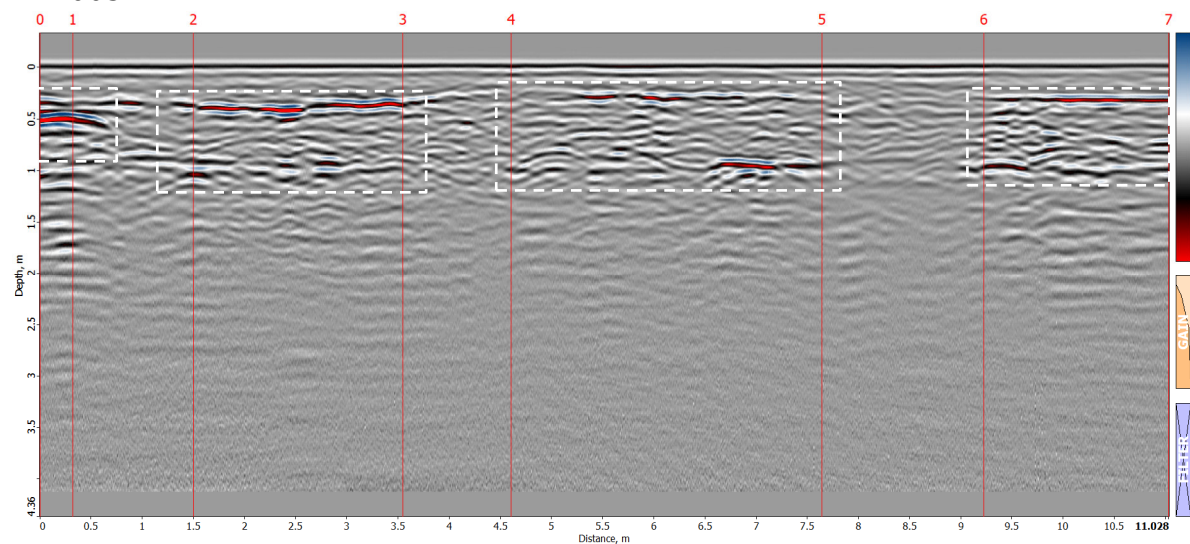
DAT0032



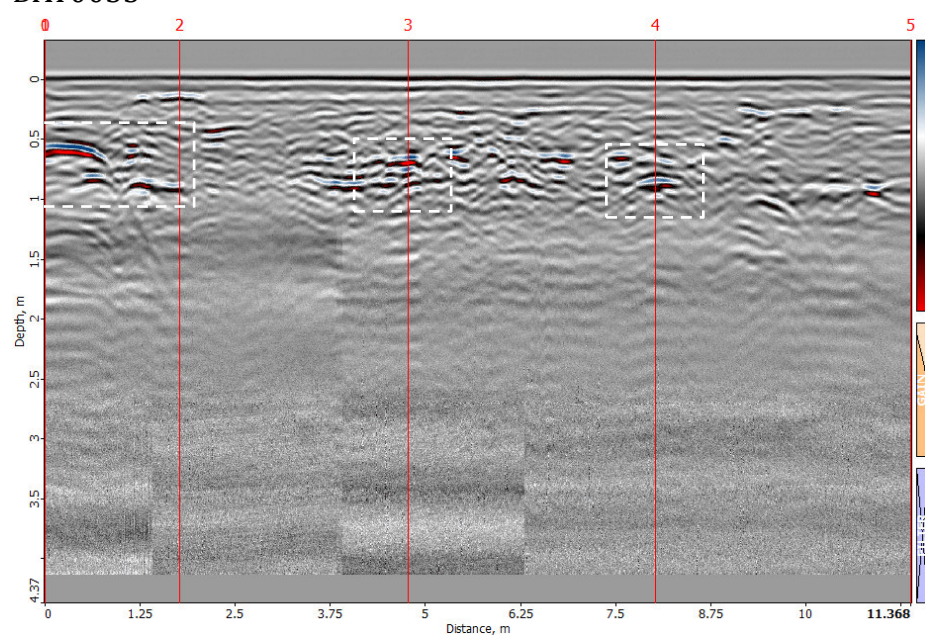
DAT0033



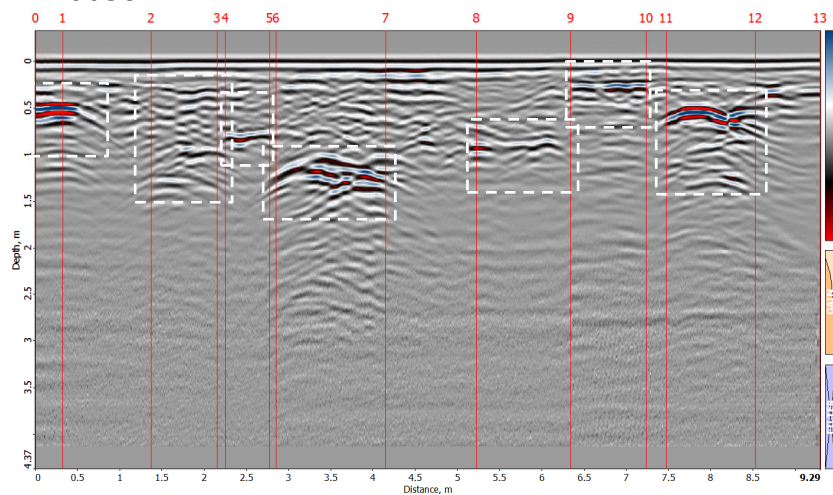
DAT0034



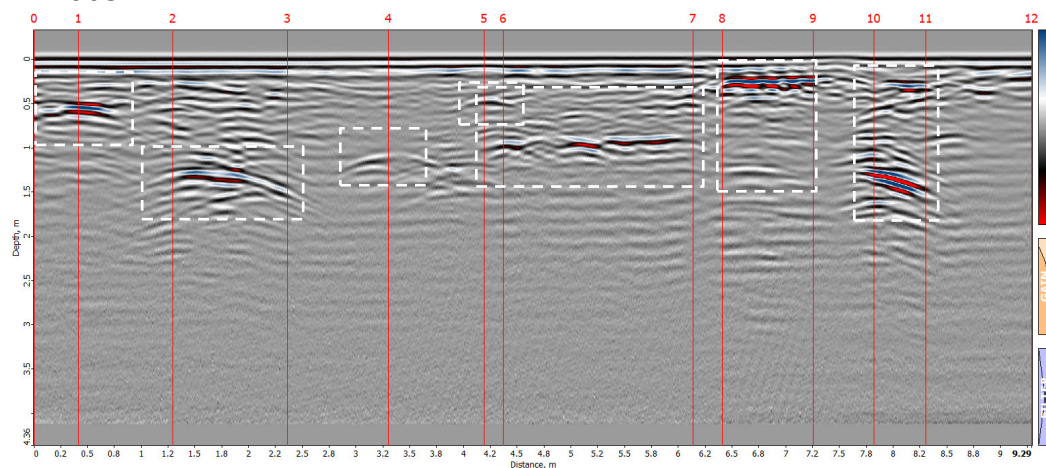
DAT0035



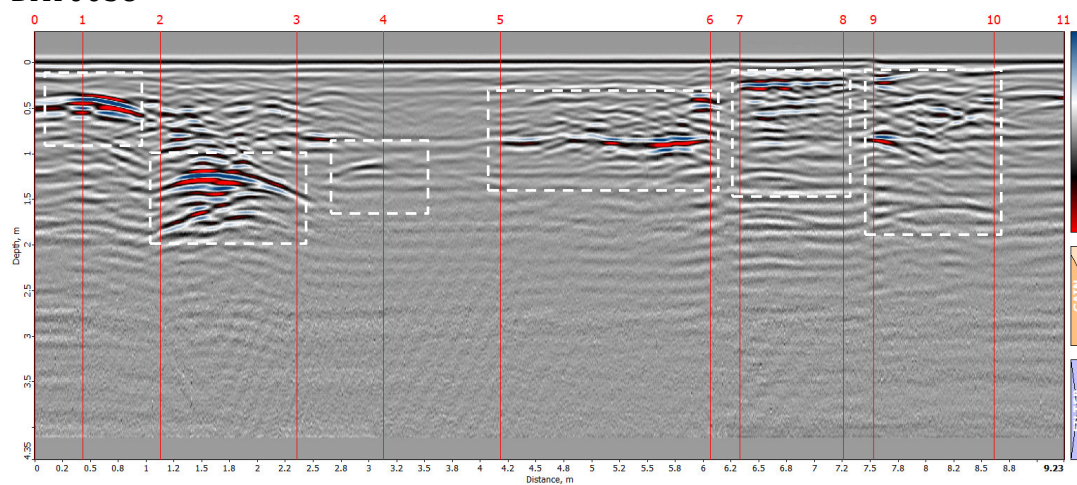
DAT0036



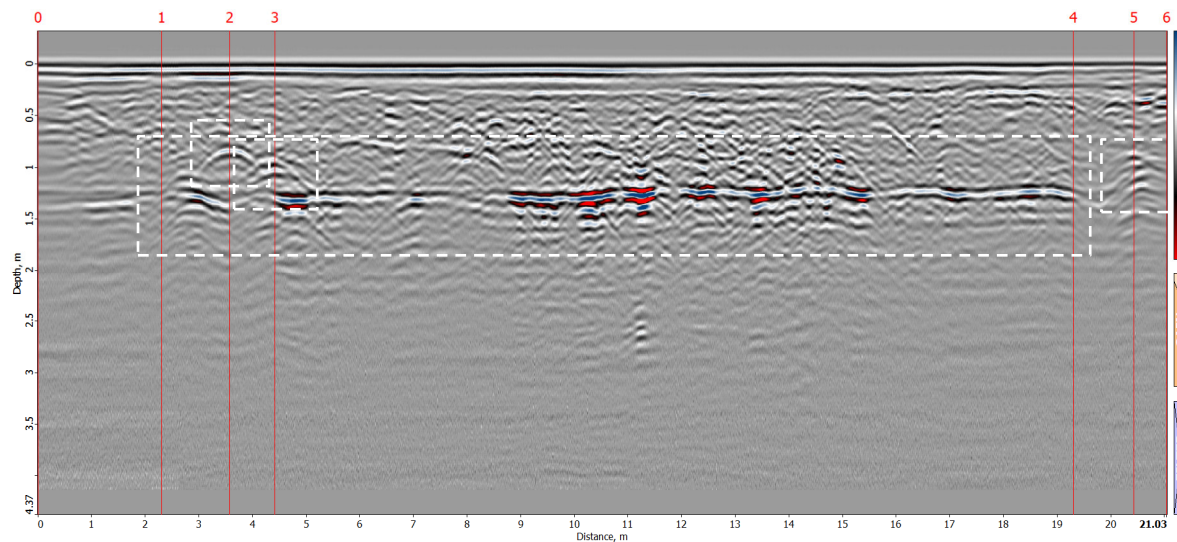
DAT0037



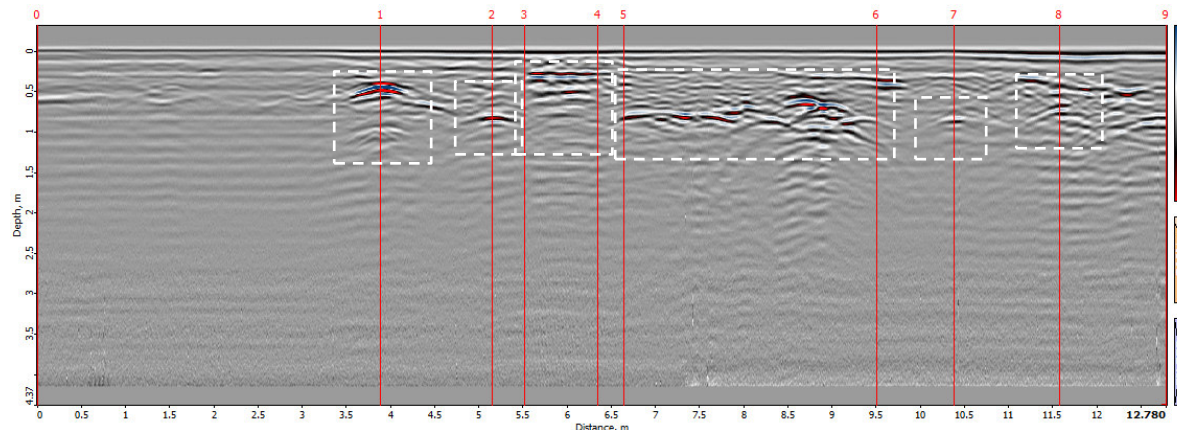
DAT0038



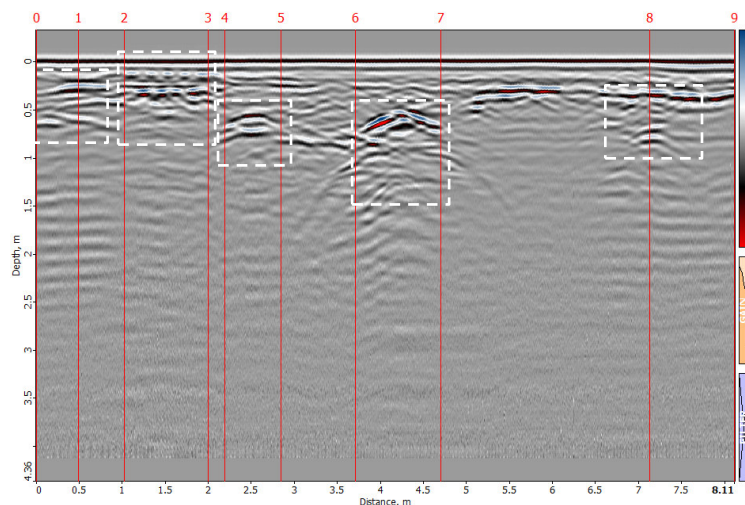
DAT0039



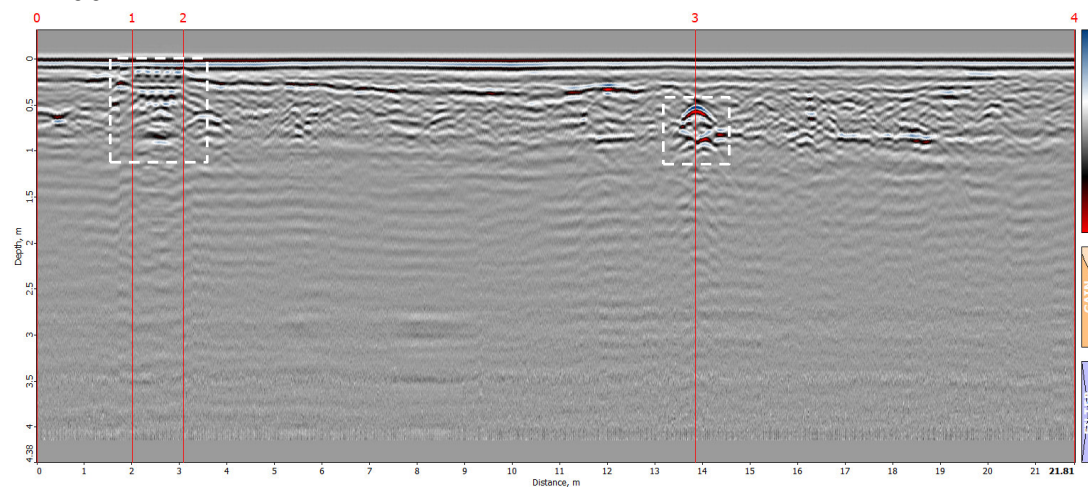
DAT0040



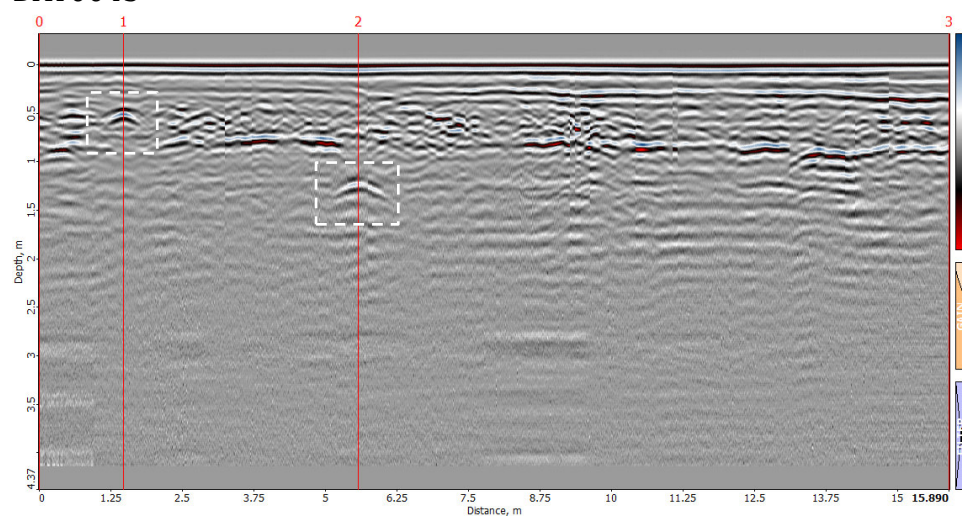
DAT0041



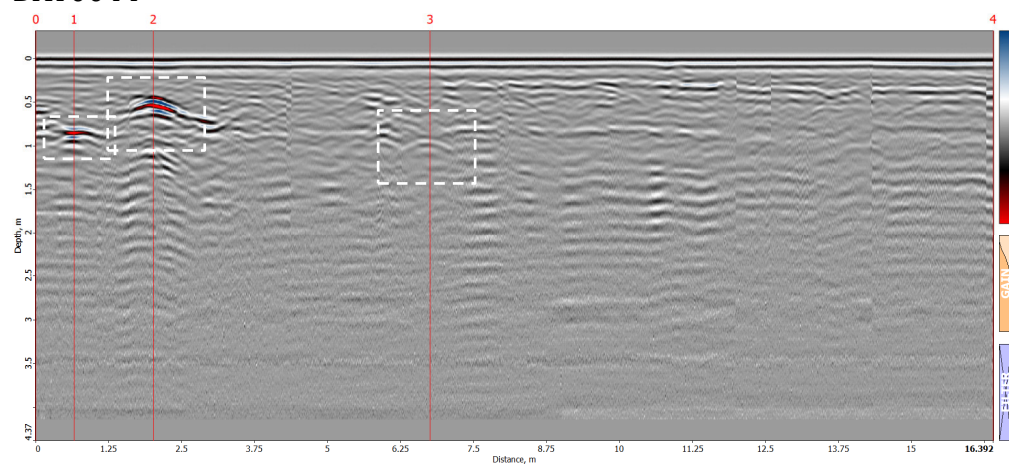
DAT0042



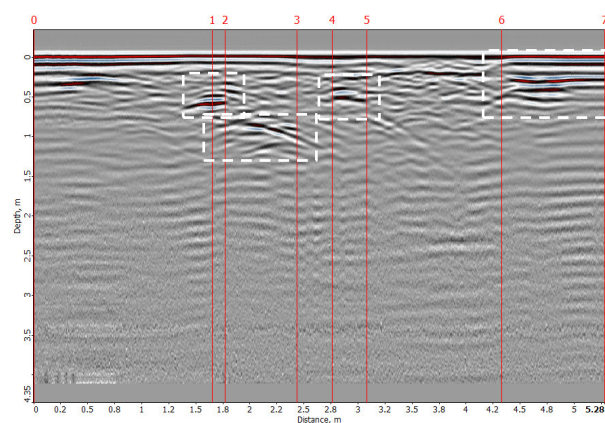
DAT0043



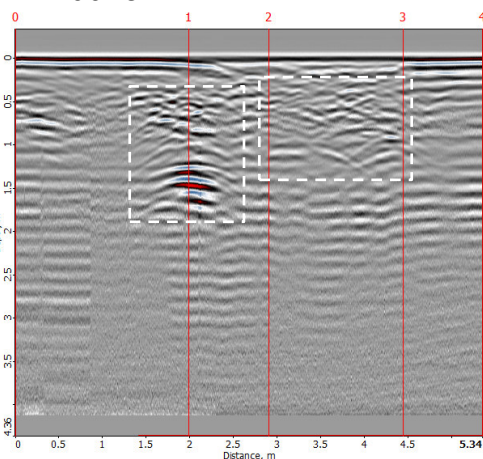
DAT0044



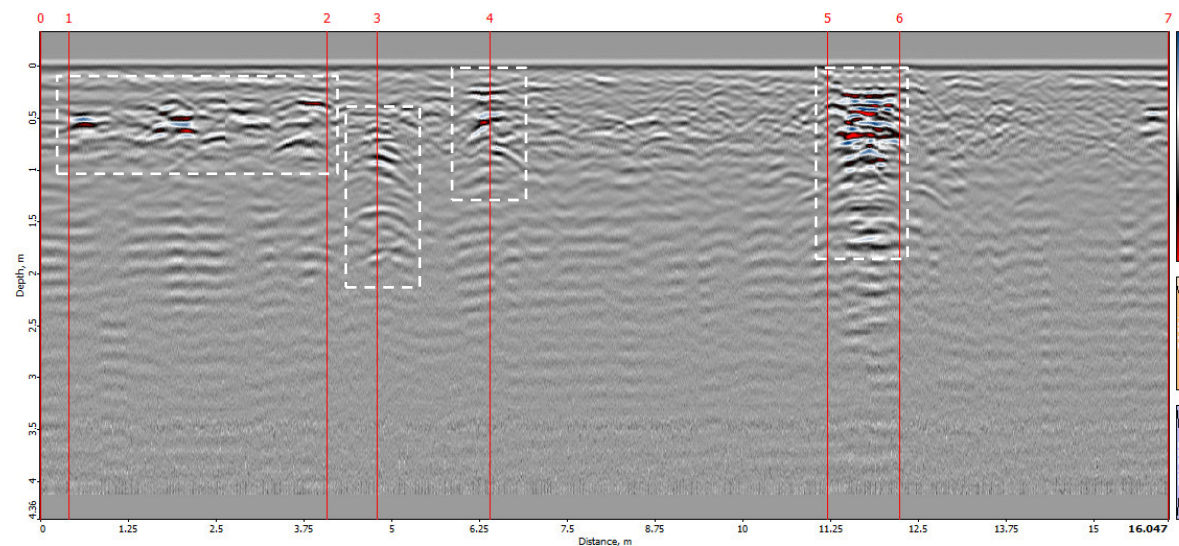
DAT0045



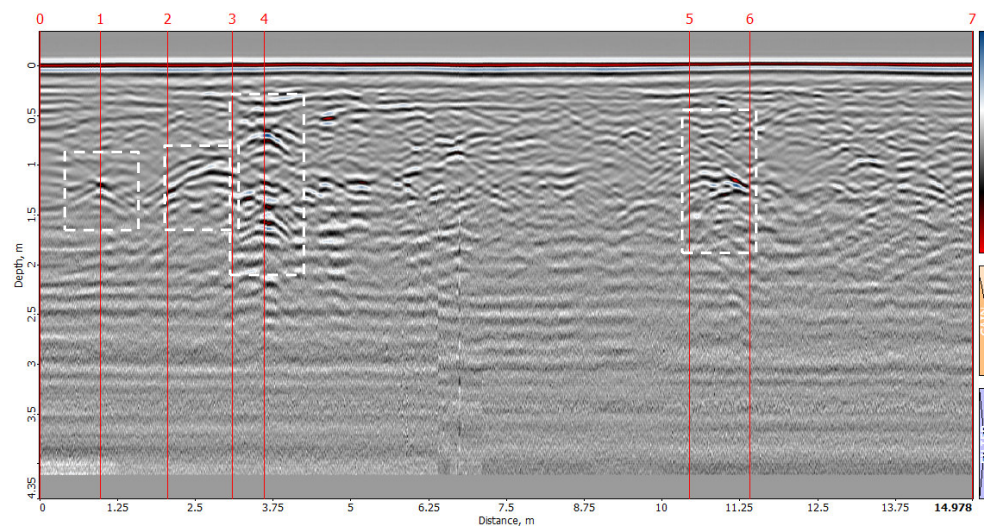
DAT0046



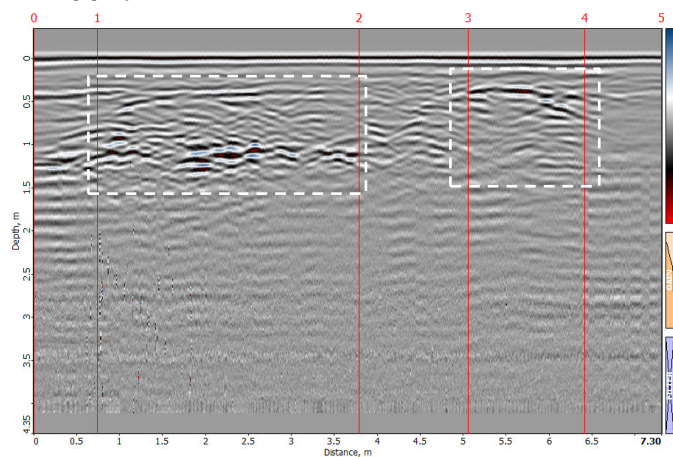
DAT0047



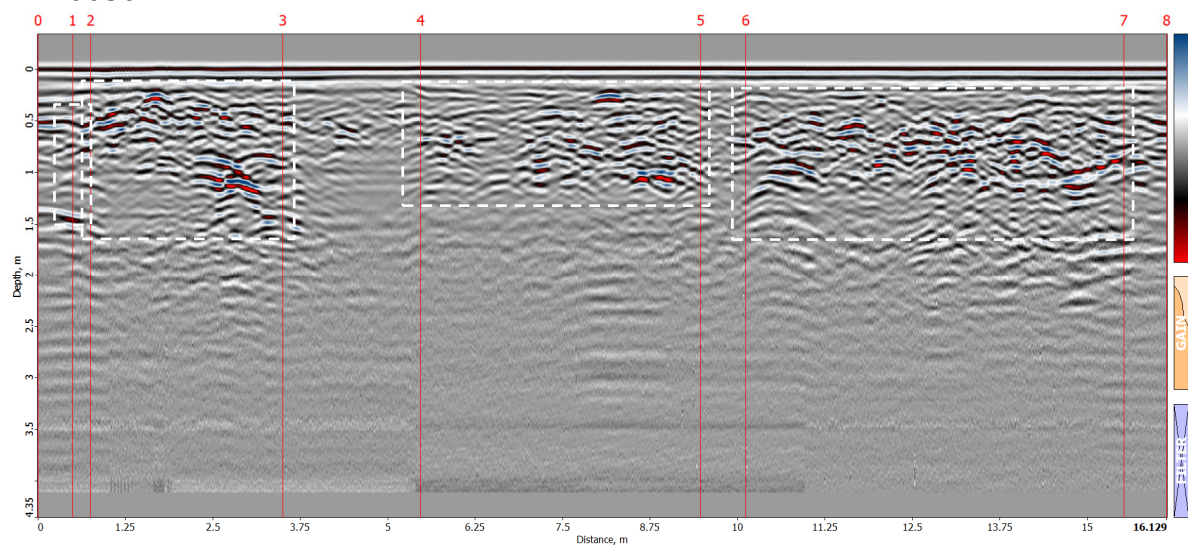
DAT0048



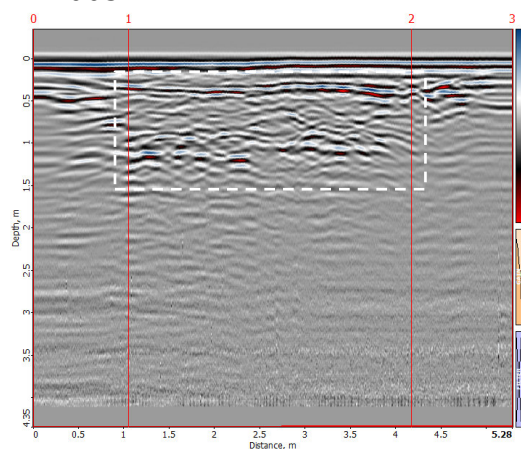
DAT0049



DAT0050



DAT0051



DAT0052

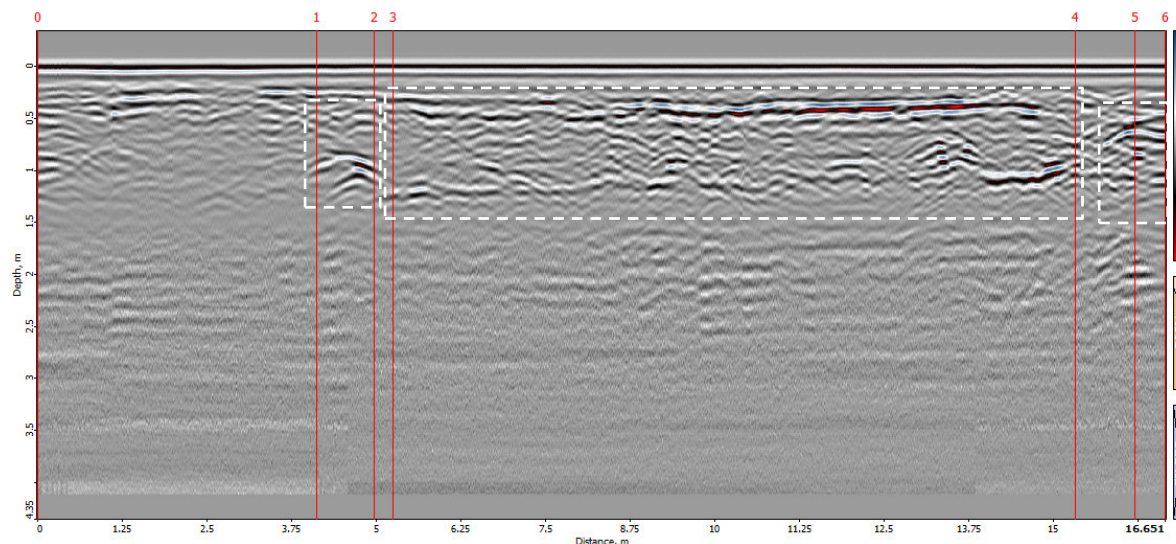


TABELLA RIEPILOGATIVA

ID profilo	Mark	Distance (in metri dall'origine del profilo)	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	CoordX (WGS84 UTM33N)	CoordY (WGS84 UTM33N)	Profondità (in metri dal p.c.)
DAT0001	1	2.6	17.8705941	40.6459701	742724.08	4503420.06	0.77-1.76
DAT0001	2	4.4	17.87059655	40.64598615	742724.23	4503421.85	0.77-1.76
DAT0001	3	5.69	17.87059831	40.64599767	742724.33	4503423.13	1.06
DAT0001	4	7.16	17.87060032	40.64601082	742724.46	4503424.6	0.51
DAT0001	5	7.34	17.87060056	40.64601243	742724.47	4503424.78	0.82
DAT0001	6	10.38	17.87060471	40.64603959	742724.72	4503427.8	0.81-1.46
DAT0001	7	12.54	17.87060765	40.64605887	742724.9	4503429.95	0.81-1.46
DAT0001	8	14.22	17.87060994	40.64607384	742725.04	4503431.62	0.90-1.46
DAT0001	9	15.23	17.87061132	40.6460829	742725.12	4503432.63	0.90-1.46
DAT0002	1	1.17	17.87056337	40.64593796	742721.59	4503416.41	tombino
DAT0002	2	5.88	17.87056897	40.64598018	742721.92	4503421.11	0.86-1.57
DAT0002	3	7.28	17.87057063	40.64599264	742722.01	4503422.5	0.86-1,57
DAT0002	4	9.5	17.87057327	40.64601254	742722.16	4503424.71	0.67
DAT0002	5	11.81	17.87057602	40.64603325	742722.32	4503427.02	0.39-2.07
DAT0002	6	13.18	17.87057764	40.64604551	742722.41	4503428.39	0.39-2.07
DAT0002	7	16.6	17.8705817	40.64607606	742722.64	4503431.79	1.04
DAT0003	1	0.7	17.87062932	40.64605594	742726.74	4503429.69	0.68-1.45
DAT0003	2	1.65	17.8706181	40.64605663	742725.79	4503429.73	0.68-1.45
DAT0003	3	2.25	17.87061105	40.64605706	742725.2	4503429.76	1.32
DAT0003	4	4.92	17.87057956	40.64605898	742722.53	4503429.89	0.84

DAT0004	1	1.12	17.87061835	40.64599761	742726.03	4503423.18	0.46-1.13
DAT0004	2	2.32	17.87060431	40.64599917	742724.84	4503423.32	1.27
DAT0005	1	1.4	17.87058679	40.64595197	742723.52	4503418.03	0.53-1.48
DAT0005	2	2.48	17.87057399	40.64595237	742722.44	4503418.04	0.53-1.48
DAT0005	3	5.59	17.87053719	40.64595349	742719.32	4503418.06	0.83
DAT0005	4	6.96	17.87052092	40.64595399	742717.95	4503418.07	0.94
DAT0005	5	8.11	17.87050731	40.6459544	742716.79	4503418.08	1.03
DAT0005	6	10.57	17.87047824	40.64595529	742714.33	4503418.1	0.85-3-30
DAT0005	7	11.85	17.87046302	40.64595576	742713.04	4503418.11	0.85-3-30
DAT0009	1	2.13	17.86997817	40.64593168	742672.13	4503414.09	0.67
DAT0009	2	4.97	17.86998351	40.64595684	742672.49	4503416.9	1.13
DAT0009	3	8.99	17.8699911	40.64599257	742673	4503420.89	0.6
DAT0010	1	2.06	17.86988447	40.64596911	742664.07	4503417.99	0.53-1.50
DAT0010	2	3.96	17.86988661	40.64598604	742664.19	4503419.88	0.53-1.50
DAT0011	1	1.52	17.8706582	40.64628853	742728.34	4503455.59	0.72-1.11
DAT0011	2	3.45	17.87066117	40.6463057	742728.53	4503457.51	0.95
DAT0011	3	6.96	17.87066659	40.64633698	742728.88	4503460.99	0.50-1.34
DAT0011	4	11.46	17.87067354	40.64637711	742729.32	4503465.47	0.50-1.34
DAT0012	1	0.72	17.87068939	40.64628391	742731	4503455.16	0.70-1-20
DAT0012	2	1.86	17.87069128	40.64629405	742731.12	4503456.29	0.95
DAT0012	3	3.86	17.8706946	40.64631181	742731.337	4503458.28	0.96
DAT0012	4	7.47	17.87070061	40.64634404	742731.73	4503461.87	1.07
DAT0012	5	10.54	17.8707057	40.64637134	742732.06	4503464.92	0.81-1.20
DAT0013	1	0.61	17.8707325	40.64631218	742734.54	4503458.42	0.34-1.46
DAT0013	2	1.78	17.87071865	40.64631182	742733.37	4503458.34	0.34-1.46
DAT0013	3	3.87	17.8706939	40.64631116	742731.28	4503458.2	1.02
DAT0013	4	9.25	17.87063014	40.64630948	742725.89	4503457.84	0.94
DAT0013	5	11.88	17.87059894	40.64630865	742723.26	4503457.66	0-1.95
DAT0013	6	13.47	17.8705801	40.64630815	742721.67	4503457.55	0-1.95
DAT0013	7	16.06	17.87054944	40.64630734	742719.08	4503457.38	0.43-1.49
DAT0013	8	17.2	17.87053599	40.64630699	742717.94	4503457.3	0.43-1.49
DAT0013	9	18.37	17.87052213	40.64630662	742716.77	4503457.22	1.21
DAT0013	10	20.13	17.87050128	40.64630607	742715.01	4503457.1	0.39-1.43
DAT0013	11	21.61	17.87048366	40.6463056	742713.52	4503457	0.39-1.43
DAT0014	1	1.07	17.87072563	40.64635534	742733.8	4503463.19	0.68-1.07
DAT0014	2	3.26	17.87070107	40.64636169	742731.7	4503463.83	0.70-1.02
DAT0014	3	5.51	17.87067161	40.64636932	742729.18	4503464.597	0.58-1.11
DAT0015	1	1.46	17.87025064	40.64649331	742693.13	4503477.2	0.76
DAT0015	2	3.68	17.87024762	40.64647345	742692.95	4503474.99	0.78
DAT0015	3	7.28	17.87024273	40.6464413	742692.65	4503471.4	0.41-1.04
DAT0015	4	10	17.87023902	40.64641699	742692.43	4503468.69	0.51

DAT0015	5	12.96	17.87023499	40.64639055	742692.18	4503465.75	0.56-1.08
DAT0015	6	13.63	17.87023409	40.64638458	742692.13	4503465.08	0.30-1.02
DAT0015	7	14.81	17.87023249	40.64637407	742692.03	4503463.91	0.30-1.02
DAT0015	8	16.26	17.87023052	40.64636116	742691.91	4503462.47	0.44-1.59
DAT0015	9	17.28	17.87022912	40.64635198	742691.83	4503461.45	0.44-1.59
DAT0016	1	10.11	17.8702014	40.64642811	742689.21	4503469.83	0.49
DAT0016	2	12.56	17.87019851	40.64640618	742689.04	4503467.38	tombino
DAT0016	3	15.69	17.87019482	40.64637815	742688.83	4503464.26	0.60-1.51
DAT0016	4	17.06	17.8701932	40.64636586	742688.74	4503462.89	0.60-1.51
DAT0016	5	17.7	17.87019244	40.64636015	742688.7	4503462.26	0.76
DAT0017	1	2.97	17.87022297	40.6464605	742690.91	4503473.48	0.50-1
DAT0017	2	3.94	17.87023443	40.64645944	742691.89	4503473.4	0.50-1
DAT0018	1	3.05	17.87022887	40.64650967	742691.23	4503478.96	0.82-1.13
DAT0019	1	6.61	17.870312	40.64680543	742697.19	4503512.02	0.14-1.45
DAT0019	2	8.09	17.87032938	40.64680354	742698.67	4503511.86	0.14-1.45
DAT0020	1	3.25	17.87032712	40.64730503	742696.66	4503567.53	0.25-2.10
DAT0020	2	5.48	17.87032993	40.647325	742696.82	4503569.76	0.25-2.10
DAT0020	3	7.84	17.87033289	40.64734611	742697	4503572.11	0.34-1.38
DAT0020	4	20.42	17.87034868	40.64745857	742697.93	4503584.64	0.34-1.38
DAT0020	5	22.43	17.8703512	40.64747653	742698.07	4503586.64	1.04-1.82
DAT0020	6	24.24	17.87035347	40.64749268	742698.21	4503588.44	1.04-1.82
DAT0021	1	2.43	17.87029977	40.64730093	742694.36	4503567	1.25-2.35
DAT0021	2	4.13	17.87030137	40.64731613	742694.44	4503568.69	1.25-2.35
DAT0021	3	4.87	17.87030207	40.64732276	742694.48	4503569.43	0.27-2.10
DAT0021	4	7.02	17.87030411	40.64734206	742694.58	4503571.58	0.27-2.10
DAT0021	5	7.94	17.87030498	40.64735027	742694.62	4503572.49	0.45-2.20
DAT0021	9	19.98	17.87031638	40.64745827	742695.2	4503584.52	0.45-2.20
DAT0021	6	8.83	17.87030582	40.64735829	742694.66	4503573.39	0.91
DAT0021	7	11.38	17.87030824	40.64738114	742694.79	4503575.93	1.79-2.33
DAT0021	8	18.14	17.87031464	40.64744176	742695.11	4503582.68	0.65
DAT0022	1	1.57	17.87033879	40.647398	742697.31	4503577.89	1.37
DAT0022	2	1.77	17.87033636	40.64739817	742697.1	4503577.9	0.6
DAT0022	3	2.63	17.87032628	40.64739887	742696.25	4503577.95	1.13
DAT0022	4	4.21	17.87030771	40.64740015	742694.67	4503578.04	1.28
DAT0023	1	1.34	17.87033675	40.64736035	742697.27	4503573.7	1.37
DAT0023	2	2.65	17.87032134	40.6473617	742695.96	4503573.81	0.84
DAT0024	0	0	17.86835761	40.64752167	742529.32	4503586.15	0.59-0.94
DAT0024	1	10.06	17.86834871	40.64743138	742528.9	4503576.1	0.59-0.94
DAT0024	2	13.33	17.86834583	40.64740206	742528.76	4503572.83	1.3
DAT0024	3	14.07	17.86834517	40.64739541	742528.73	4503572.09	0.35-1.56
DAT0025	1	0.81	17.86839808	40.64752185	742532.75	4503586.28	0.21-1.08

DAT0025	2	5.99	17.86839261	40.64747543	742532.45	4503581.11	0.21-1.08
DAT0025	3	10.14	17.86838823	40.64743825	742532.22	4503576.97	tombino
DAT0025	4	10.68	17.86838766	40.6474334	742532.18	4503576.43	0.23-0.78
DAT0025	5	19	17.86837887	40.64735884	742531.71	4503568.13	0.23-0.78
DAT0026	1	1.09	17.86837877	40.64739534	742531.57	4503572.18	0.71
DAT0026	2	1.93	17.86836885	40.64739481	742530.73	4503572.09	0.71
DAT0026	3	2.63	17.86836058	40.64739437	742530.04	4503572.02	0.73-1.71
DAT0026	4	3.42	17.86835123	40.64739387	742529.25	4503571.94	0.73-1.71
DAT0026	5	4.12	17.86834302	40.64739343	742528.55	4503571.87	0.30-0.95
DAT0027	1	0.94	17.86838397	40.64742601	742531.9	4503575.6	0.63-1
DAT0027	2	1.67	17.86837536	40.64742586	742531.17	4503575.56	0.63-1
DAT0027	3	2.54	17.86836503	40.6474257	742530.3	4503575.51	0.50-1.53
DAT0027	4	3.97	17.86834817	40.64742542	742528.87	4503575.43	0.50-1.53
DAT0028	1	0.86	17.86839125	40.64747655	742532.33	4503581.23	0.85
DAT0028	2	2.45	17.86837245	40.64747687	742530.74	4503581.21	0.26-1.06
DAT0028	3	4.59	17.86834714	40.64747731	742528.6	4503581.19	0.26-1.06
DAT0028	4	5.03	17.86834193	40.6474774	742528.16	4503581.19	1.1
DAT0029	1	2.99	17.86816142	40.6465059	742516.41	4503472.83	0.27-0.57
DAT0029	2	4.56	17.86816345	40.64651989	742516.53	4503474.39	0.16-1.38
DAT0029	3	5.46	17.86816462	40.64652798	742516.6	4503475.29	0.16-1.38
DAT0029	4	7.51	17.86816727	40.64654628	742516.76	4503477.33	0.44-1.32
DAT0029	5	8.25	17.86816822	40.64655284	742516.82	4503478.06	0.44-1.32
DAT0030	1	5.2	17.86819954	40.64650453	742519.64	4503472.78	0.36-0.88
DAT0030	2	6.51	17.8682011	40.64651627	742519.73	4503474.09	0.05-1.38
DAT0030	3	7.7	17.86820252	40.64652694	742519.81	4503475.28	0.05-1.38
DAT0030	4	9.47	17.86820463	40.64654275	742519.93	4503477.04	0.65-1.30
DAT0030	5	10.43	17.86820577	40.64655134	742520	4503478	0.65-1.30
DAT0032	1	0.89	17.86829045	40.6464253	742527.62	4503464.24	0.42-1
DAT0032	2	3.29	17.86828636	40.64644665	742527.194	4503466.597	0.34-0.96
DAT0032	3	9.73	17.86827537	40.64650403	742526.06	4503472.94	0.34-0.96
DAT0032	3	9.73	17.86827537	40.64650403	742526.06	4503472.94	0.43
DAT0032	4	10.74	17.86827366	40.64651297	742525.88	4503473.92	0.15-1.18
DAT0032	4	11.72	17.86827198	40.64652172	742525.71	4503474.89	0.15-1.18
DAT0032	5	13.84	17.86826837	40.64654061	742525.33	4503476.98	0.80-1.25
DAT0032	6	15.02	17.86826636	40.6465511	742525.12	4503478.14	0.80-1.25
DAT0033	0	0	17.86834331	40.64641399	742532.128	4503463.128	0.36-1
DAT0033	1	8.23	17.86835483	40.64648752	742532.84	4503471.32	0.36-1
DAT0033	1	8.23	17.86835483	40.64648752	742532.84	4503471.32	0.64
DAT0033	2	10.03	17.86835734	40.64650357	742532.99	4503473.11	0.45
DAT0033	3	14	17.8683629	40.64653905	742533.33	4503477.07	1.21
DAT0033	4	14.96	17.86836425	40.64654767	742533.41	4503478.03	0.10-0.34

DAT0033	5	16.64	17.8683666	40.64656264	742533.56	4503479.7	0.10-0.34
DAT0033	6	17.07	17.8683672	40.6465665	742533.6	4503480.13	0.19-0.37
DAT0033	7	18.18	17.86836875	40.64657641	742533.69	4503481.23	0.19-0.37
DAT0033	8	19.43	17.86837051	40.64658761	742533.8	4503482.48	0.42-0.73
DAT0033	9	20.29	17.8683717	40.64659524	742533.87	4503483.33	0.42-0.73
DAT0034	1	0.32	17.86840519	40.64644195	742537.26	4503466.4	0.43
DAT0034	2	1.5	17.86839134	40.64644318	742536.08	4503466.5	0.30-1.12
DAT0034	3	3.55	17.86836721	40.64644532	742534.04	4503466.67	0.30-1.12
DAT0034	4	4.6	17.86835481	40.64644643	742532.98	4503466.76	0.23-1.05
DAT0034	5	7.64	17.86831906	40.6464496	742529.95	4503467.01	0.23-1.05
DAT0034	6	9.22	17.86830041	40.64645126	742528.37	4503467.15	0.26-1.02
DAT0034	7	11.03	17.86827918	40.64645314	742526.56	4503467.3	0.26-1.02
DAT0035	1	0.01	17.86841349	40.64648324	742537.81	4503471.01	0.54-0.95
DAT0035	2	1.77	17.86839268	40.64648438	742536.05	4503471.08	0.54-0.95
DAT0035	3	4.78	17.86835713	40.64648633	742533.0346	4503471.198	0.66
DAT0035	4	8.03	17.86831873	40.64648843	742529.78	4503471.32	0.74
DAT0036	1	0.32	17.86843777	40.64650701	742539.78	4503473.72	0.41
DAT0036	2	1.37	17.86843975	40.6465163	742539.91	4503474.75	0.98-1.41
DAT0036	3	2.15	17.86844122	40.64652325	742540.01	4503475.53	0.98-1.41
DAT0036	4	2.25	17.86844142	40.64652415	742540.03	4503475.63	0.76
DAT0036	5	2.77	17.8684424	40.64652876	742540.09	4503476.14	0.76
DAT0036	6	2.85	17.86844254	40.64652944	742540.1	4503476.22	0.97-1.52
DAT0036	7	4.15	17.868445	40.64654099	742540.27	4503477.51	0.97-1.52
DAT0036	8	5.22	17.86844702	40.64655051	742540.4	4503478.57	0.86
DAT0036	9	6.34	17.86844912	40.6465604	742540.55	4503479.67	0.24
DAT0036	10	7.23	17.8684508	40.64656833	742540.66	4503480.56	0.24
DAT0036	11	7.47	17.86845125	40.64657045	742540.69	4503480.8	0.45-1.28
DAT0036	12	8.53	17.86845324	40.64657981	742540.82	4503481.84	0.45-1.28
DAT0037	1	0.42	17.86847574	40.64650549	742543	4503473.65	0.48
DAT0037	2	1.3	17.86847704	40.6465133	742543.08	4503474.52	1.23-1.61
DAT0037	3	2.36	17.86847863	40.64652281	742543.18	4503475.58	1.23-1.61
DAT0037	4	3.31	17.86848003	40.64653122	742543.27	4503476.52	1.05
DAT0037	5	4.19	17.86848134	40.64653912	742543.35	4503477.4	0.42
DAT0037	6	4.37	17.86848161	40.64654074	742543.36	4503477.58	0.85-0.91
DAT0037	7	6.13	17.86848423	40.64655645	742543.53	4503479.33	0.85-0.91
DAT0037	8	6.41	17.86848464	40.64655891	742543.55	4503479.61	0.10-0.45
DAT0037	9	7.26	17.8684859	40.64656647	742543.63	4503480.45	0.10-0.45
DAT0037	10	7.82	17.86848674	40.64657149	742543.69	4503481.01	0.21-1.81
DAT0037	11	8.31	17.86848746	40.64657582	742543.73	4503481.49	0.21-1.81
DAT0038	1	0.44	17.86850379	40.64650396	742545.37	4503473.56	0.29
DAT0038	2	1.13	17.86850476	40.64651017	742545.43	4503474.25	0.49-1.90

DAT0038	3	2.36	17.86850647	40.64652109	742545.54	4503475.47	0.49-1.90
DAT0038	4	3.13	17.86850756	40.64652804	742545.6	4503476.24	1.04
DAT0038	5	4.18	17.86850902	40.6465374	742545.69	4503477.29	0.81
DAT0038	6	6.06	17.86851164	40.6465542	742545.85	4503479.16	0.81
DAT0038	7	6.33	17.86851202	40.6465566	742545.88	4503479.43	0.22
DAT0038	8	7.26	17.86851331	40.64656488	742545.96	4503480.35	0.22
DAT0038	9	7.53	17.86851368	40.64656728	742545.98	4503480.62	0.17-1.00
DAT0038	10	8.61	17.8685152	40.64657696	742546.07	4503481.7	0.17-1.00
DAT0039	1	2.31	17.86840789	40.64652106	742537.2	4503475.19	1.3
DAT0039	4	19.3	17.86860846	40.64650661	742554.21	4503474.14	1.3
DAT0039	2	3.58	17.86842287	40.64651999	742538.47	4503475.12	0.81
DAT0039	3	4.42	17.86843277	40.64651927	742539.31	4503475.06	0.91
DAT0039	5	20.43	17.86862178	40.64650565	742555.34	4503474.07	0.83
DAT0040	1	3.89	17.86768546	40.64653919	742476.04	4503475.21	0.35
DAT0040	2	5.15	17.86768641	40.64655055	742476.08	4503476.48	0.75
DAT0040	3	5.53	17.86768669	40.64655389	742476.09	4503476.85	0.22-0.57
DAT0040	4	6.35	17.8676873	40.64656128	742476.12	4503477.67	0.22-0.57
DAT0040	5	6.64	17.86768752	40.6465639	742476.13	4503477.96	0.28-1.18
DAT0040	6	9.5	17.86768967	40.6465896	742476.22	4503480.82	0.28-1.18
DAT0040	7	10.38	17.86769032	40.64659744	742476.24	4503481.69	0.78
DAT0040	8	11.57	17.86769122	40.64660817	742476.28	4503482.89	0.33-0.90
DAT0040	9	12.78	17.86769212	40.64661899	742476.32	4503484.09	0.33-0.90
DAT0041	1	0.49	17.8676501	40.64655224	742473.01	4503476.56	0.17
DAT0041	2	1.03	17.86765055	40.64655706	742473.03	4503477.1	0.21
DAT0041	3	2	17.86765136	40.64656572	742473.06	4503478.06	0.21
DAT0041	4	2.2	17.86765153	40.64656751	742473.07	4503478.26	0.52-0.80
DAT0041	5	2.84	17.86765207	40.64657331	742473.1	4503478.91	0.52-0.80
DAT0041	6	3.71	17.8676528	40.64658107	742473.13	4503479.77	0.49-1.09
DAT0041	7	4.7	17.86765363	40.64658998	742473.17	4503480.76	0.49-1.09
DAT0041	8	7.13	17.86765568	40.64661179	742473.26	4503483.19	0.66
DAT0042	1	2.01	17.86750681	40.6466055	742460.7	4503482.08	0.10-0.90
DAT0042	2	3.08	17.86751942	40.64660455	742461.76	4503482.01	0.10-0.90
DAT0042	3	13.84	17.86764646	40.64659499	742472.54	4503481.3	0.49
DAT0043	0	0	17.86727263	40.64657326	742441.01	4503477.86	0.31-0.84
DAT0043	3	15.89	17.86725188	40.64643121	742439.77	4503462.03	0.31-0.84
DAT0043	1	1.47	17.86727071	40.64656012	742440.89	4503476.39	0.48
DAT0043	2	5.58	17.86726535	40.64652341	742440.57	4503472.3	1.19
DAT0044	1	0.66	17.86730917	40.64656895	742444.11	4503477.48	0.77
DAT0044	2	2.01	17.86730781	40.64655686	742444.04	4503476.13	0.4
DAT0044	3	6.76	17.86730307	40.6465144	742443.8	4503471.41	0.88
DAT0045	1	1.65	17.86864349	40.64594951	742559.2	4503412.39	0.43

DAT0045	2	1.77	17.86864488	40.64594932	742559.31	4503412.37	0.68-1.22
DAT0045	3	2.44	17.86865264	40.64594827	742559.97	4503412.28	0.68-1.22
DAT0045	4	2.76	17.86865643	40.64594775	742560.3	4503412.23	0.44
DAT0045	5	3.08	17.86866013	40.64594725	742560.61	4503412.18	0.44
DAT0045	6	4.33	17.86867464	40.64594529	742561.85	4503412.01	0.22-0.60
DAT0045	7	5.28	17.86868573	40.64594378	742562.79	4503411.87	0.22-0.60
DAT0046	1	1.98	17.86864037	40.64589404	742559.13	4503406.22	1.18
DAT0046	2	2.9	17.86865107	40.64589272	742560.04	4503406.1	0.86-1.12
DAT0046	3	4.45	17.86866911	40.64589049	742561.58	4503405.91	0.86-1.12
DAT0047	1	0.41	17.86868068	40.64600014	742562.16	4503418.11	0.26-0.70
DAT0047	2	4.09	17.86867624	40.64596728	742561.9	4503414.45	0.26-0.70
DAT0047	3	4.79	17.86867539	40.64596096	742561.85	4503413.75	0.66
DAT0047	4	6.41	17.86867344	40.64594653	742561.74	4503412.14	0.1
DAT0047	5	11.21	17.86866764	40.64590355	742561.4	4503407.35	0.10-1.98
DAT0047	6	12.24	17.86866639	40.64589433	742561.33	4503406.32	0.10-1.98
DAT0048	1	0.98	17.86862003	40.64533264	742559.45	4503343.84	1.13
DAT0048	2	2.06	17.86860739	40.64533427	742558.37	4503343.98	0.85-1.44
DAT0048	3	3.1	17.86859528	40.64533584	742557.34	4503344.12	0.85-1.44
DAT0048	4	3.61	17.86858929	40.64533661	742556.83	4503344.19	0.65
DAT0048	5	10.43	17.86850956	40.6453469	742550.05	4503345.11	0.98-1.45
DAT0048	6	11.41	17.86849812	40.64534837	742549.08	4503345.25	0.98-1.45
DAT0049	1	0.74	17.86854893	40.64533809	742553.42	4503344.24	1
DAT0049	2	3.78	17.86854974	40.64536541	742553.38	4503347.28	1
DAT0049	3	5.06	17.86855007	40.64537688	742553.37	4503348.55	0.33-0.75
DAT0049	4	6.42	17.86855043	40.64538904	742553.36	4503349.91	0.33-0.75
DAT0050	1	0.5	17.86862285	40.64536082	742559.58	4503346.97	1.37
DAT0050	2	0.75	17.86861988	40.64536096	742559.33	4503346.98	0.22-1.62
DAT0050	3	3.5	17.86858737	40.64536245	742556.58	4503347.06	0.22-1.62
DAT0050	4	5.47	17.86856404	40.64536352	742554.6	4503347.11	0.18-1.15
DAT0050	5	9.47	17.86851668	40.64536569	742550.59	4503347.22	0.18-1.15
DAT0050	6	10.12	17.86850904	40.64536604	742549.94	4503347.24	0.26-1.15
DAT0050	7	15.52	17.86844514	40.64536897	742544.53	4503347.39	0.26-1.15
DAT0051	1	1.05	17.86865585	40.64524557	742562.79	4503334.27	0.30-1.27
DAT0051	2	4.18	17.86861893	40.64524687	742559.67	4503334.31	0.30-1.27
DAT0052	1	4.13	17.86862821	40.64529445	742560.28	4503339.62	0.85-1.13
DAT0052	2	4.98	17.86862755	40.64528678	742560.25	4503338.77	0.85-1.13
DAT0052	3	5.25	17.86862734	40.64528437	742560.24	4503338.5	0.38-1.15
DAT0052	4	15.33	17.86861952	40.6451939	742559.91	4503328.43	0.38-1.15
DAT0052	5	16.22	17.86861883	40.64518593	742559.88	4503327.54	0.6

5. CONCLUSIONI

Le indagini elettromagnetiche hanno permesso di riconoscere nel sottosuolo dell'area indagata la presenza di una fitta rete di sottoservizi e strutture sepolte collocati a quote variabili tra 0.25 m dal p.c. e 3.30 m dal p.c.. Si riporta di seguito una rappresentazione planimetrica dei segnali individuati prodotti da tali strutture sepolte.













