



SERVIZI TECNOLOGICI AD IMPRESE ED ENTI

GEOSIS S.r.l.

Sede legale: Viale Manfredi, 62 - 71121 Foggia

Tel. 0881.312183 - Fax. 0881.1892061

@mail: info@geosis.it p.lva 03322690714 - www.geosis.it

Lat. 41.466458° - Lon. 15.549519°



COMUNE DI GENZANO DI LUCANIA (PZ)

Consulenza Tecnica

Indagine geognostica applicata finalizzata all'accertamento circa la presenza di sottoservizi in Agro di Genzano di Lucania presso sottostazione Banzi

RELAZIONE DI STUDIO GEOFISICO

APPALTATORE: GEOSIS SRL

Amministratore unico
Antonio Faliero Belardinelli

Tecnici:

Dr. Geol. Donato D'Antonio

Dr. Geol. Dario Sica

Committenza:

ITW SPINAZZOLA 2 S.R.L.

Amministratore Unico
Emmanuel Macqueron

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	COLLAUDO
EMIS.	23/11/2021	RELAZIONE SPECIALISTICA	D.S.	F.B.
REV. 1				
REV. 2				

SCALA

VARIE

INDICE

1	<u>PREMESSA</u>	3
	1.1 <u>IL METODO G.P.R. AD IMPULSI</u>	4
	1.2 <u>STRUMENTAZIONE G.P.R.</u>	5
	1.3 <u>TARGET DELLA RICERCA - ACQUISIZIONE DATI IN CAMPAGNA</u>	6
	1.4 <u>ELABORAZIONE DEI DATI</u>	7
	1.4.1 <u>FLUSSI DI ELABORAZIONE</u>	7
	1.4.2 <u>ANALISI DEI RISULTATI</u>	7
2	<u>OBBIETTIVI RAGGIUNTI (GPR)</u>	8
3	<u>CONCLUSIONI</u>	10

La presente relazione è composta da n.10 (dieci) pagine più allegati.

Allegati:

- LAYOUT AREA E TRACCE RADARGRAMMI (ORTOFOTO)
- LAYOUT INTERPRETAZIONE ANOMALIE (ORTOFOTO)
- RADARGRAMMI
- SCHEDA TECNICA GPR - RADIODETECTOR

1 PREMESSA

Per incarico ricevuto dalla Società *ITW Spinazzola 2 S.r.l.*, P.IVA 02054890765, con sede in Potenza al Via del Gallitello n 89, i sottoscritti dott. Geol. Dario Sica, iscritto all'Ordine dei Geologi di Puglia con il n.421, e dott. Geol. Donato D'Antonio, iscritto all'albo dei geologi del Molise al n.142, collaboratori di GEOSIS srl, hanno eseguito uno studio geologico-geofisico tramite indagini con uso del metodo Georadar e Radiodetector in agro di Genzano di Lucania presso la sottostazione Banzi.

Le attività di acquisizione in campagna si sono svolte nel giorno 17/11/2021.

L'area in parola è stata indagata con l'obiettivo di accertare la presenza di sottoservizi interrati.

**Fig. 1: AREA INVESTIGATA
Km 8 a nord est di Genzano (PZ)**

Lo studio si è basato sull'esecuzione di diciannove (21) principali acquisizioni geofisiche in situ, effettuate in data 17/11/2021 tramite ausilio di GPR (*Ground Penetrating Radar* o *Ground Probing Radar*) e *Radiodetector*.

La metodologia GPR ha permesso di eseguire la caratterizzazione dinamica del sottosuolo nelle aree esplorate attraverso l'individuazione delle principali unità geofisiche e delle anomalie presenti (differenze di densità di massa).



Naturalmente tutte le operazioni descritte sono state svolte con l'ausilio di GPS strumentale (GPR) di precisione e palmare *Garmin GPS Map 62 Stc* utile per l'ubicazione dei punti di interesse rilevati.

Lo studio è stato esteso ad un'area precedentemente individuata (poligonale ABCDEFGH) ad esclusione di una piccola porzione della stessa (individuabile con la poligonale ABCD) che risulta quasi interamente recintata ed in parte caratterizzata dal rilevato stradale con scarpate piuttosto acclive ove non è stato possibile l'utilizzo delle apparecchiature strumentali.

In allegato sono esposte le schede tecniche di tutta la strumentazione utilizzata.

1.1 IL METODO G.P.R. AD IMPULSI

Il GPR (*Ground Penetrating Radar* o *Ground Probing Radar*) è un metodo d'indagine geofisica non distruttivo, utilizzato per ottenere informazioni ad alta risoluzione delle caratteristiche del sottosuolo. Tra le sue varie applicazioni troviamo i rilievi per la localizzazione di mine, di infrastrutture sotterranee e sottoservizi (condotte, tubature, etc.), per la definizione della tavola d'acqua ed applicazioni in campo geologico strutturale e stratigrafico. La metodologia GPR, grazie all'utilizzo di onde elettromagnetiche, consente la definizione delle caratteristiche interne al mezzo indagato. In particolare è possibile identificare interfacce tra livelli dotati di differente resistività e costante dielettrica. Tali parametri sono correlabili a fattori fisici quali il grado di compattazione, la posizione e le caratteristiche di eventuali manufatti sepolti, la presenza di zone umide, cavità o di zone non cementate.

La tecnologia attualmente disponibile è quella attinente la strumentazione utilizzata che si basa sugli impulsi (monostatici e bistatici a bassa potenza di trasmissione) con antenne UWB, ad impulsi con hyperstacking (somma di tracce dell'ordine di migliaia al secondo per migliorare la penetrazione e risoluzione in profondità), a step di frequenza (FMCW), Music, Monopulse ad alta potenza di trasmissione ed a penetrazione profonda.

Un impulso elettromagnetico della durata di pochi nanosecondi, inviato nel mezzo tramite un'antenna trasmittente, viene in parte riflesso dalle interfacce tra livelli in contrasto elettromagnetico ed in parte trasmesso nei livelli sottostanti. I segnali riflessi vengono captati in superficie tramite un'antenna ricevente; quest'ultima può essere la stessa utilizzata per la trasmissione (configurazione monostatica) o separata da questa di una certa distanza (configurazione bistatica e multistatica).

La scelta della configurazione, fondata sugli scopi della ricerca, è basata sulla profondità massima d'indagine e sul livello di dettaglio richiesto. Questi a loro volta contribuiscono alla scelta della frequenza dell'antenna; ad una bassa frequenza corrisponde infatti una elevata penetrazione del segnale in profondità ma con uno scarso dettaglio delle anomalie riscontrabili (risoluzione bassa), al contrario ad alte frequenze corrispondono elevati livelli risolutivi con scarsa penetrazione del segnale.

La generazione e la ricezione dei segnali a radiofrequenza è operata da una o più antenne che vengono fatte scorrere sul materiale da indagare. I dati raccolti, opportunamente elaborati, sono memorizzati e rappresentati sull'unità di controllo che genera anche gli impulsi necessari al funzionamento delle antenne. Eventuali oggetti presenti al di sotto delle superfici rilevate generano delle immagini radar ("radargrammi").

I profili, generalmente acquisiti lungo reticoli con direzioni ortogonali a distanze variabili, consentono la ricostruzione dell'andamento dei livelli dotati di differenti caratteristiche elettromagnetiche tramite sezioni verticali radar-stratigrafiche.

La riflessione dell'onda radar emessa avviene a causa delle differenti caratteristiche "elettriche" dei materiali attraversati che assorbono diversamente le onde elettromagnetiche. In generale un mezzo omogeneo è definito, da un punto di vista elettrico, dalla seguente coppia di valori:

- costante dielettrica relativa (ϵ_r)
- conduttività (σ).

Da questi valori è possibile risalire al comportamento del mezzo nei confronti della propagazione delle onde elettromagnetiche. Un trasmettitore (TX) genera un segnale di tipo impulsivo con una determinata frequenza di ripetizione. La successione di questi impulsi genera un segnale di durata dell'ordine dei nanosecondi che viene irradiato nel mezzo da un'antenna a larga banda. La forma dell'impulso trasmesso è opportunamente calibrata in modo da ottenere una distribuzione spettrale di tipo gaussiano dove il valore centrale rappresenta la frequenza caratteristica, (o frequenza centrale) dell'antenna, che corrisponde alla frequenza dominante dell'impulso. La frequenza centrale dell'antenna determina le caratteristiche di risoluzione e di massima profondità di esplorazione. Il segnale elettromagnetico ricavato è caratterizzato da una serie di picchi. La loro ampiezza dipende principalmente da tre fattori:

- natura del riflettore;
- natura del mezzo tra riflettore ed antenna;

- curva di amplificazione applicata.

Normativa di riferimento

- ASG (San Giovanni Valdarno) Linee guida per indagini geofisiche
- ASTM 2002 e s.m. American Society for Testing Materials "Standard D6432-99 Standard Guide for Using the surface Ground Penetrating Radar Method for Subsurface Investigation";
- CEI 306 – 8/2004 "Impiego del radar per introspezione del suolo per prospezioni preliminari ad opere di posa di servizi ed infrastrutture sotterranee";
- RINA RC/C18 Metodologia di II Livello GPR; dal cert. 14VE00597PO4 in conformità alle norme UNI EN ISO 9712.
- ASTM D 5777 - 95 - Standard Guide for Using the Seismic Refraction Method for Subsurface Investigation
- ASTM D6432-99
- ASTM D 4748-87 American Society for Testing and Materials

1.2 STRUMENTAZIONE G.P.R.

L'indagine è stata eseguita utilizzando un sistema radar Zond12-e della "Radsys company" ad impulsi costituito da:

- computer laptop Acer 1652;
- unità di controllo antenne pluricanale (time range: 1-2000 nsec 1 nsec step; transmit rate 115 khz; scan rate 360 scan/sec; campioni per scan 1024 a 16 bit; input power 10,5 ÷ 13 Volt DC 0,4 A);
- GPS connesso al laptop;
- antenne in configurazione bistatica (separate quella trasmittente e ricevente):
- 500 Mhz:
 - Antenna type: shielded, surface-coupled
 - Transmitter output: 400 Volts
 - Receiver gain: 10 dB
 - Receiver sensitivity: 120 mcV
 - Resolution: 3 cm in dipendenza della permittività dielettrica e dell'attenuazione del mezzo
 - Power: 12 Volts, 0.35 Amp. by cable from central unit
 - Offset Tx-Rx: 35 cm
- 900 Mhz:
 - Antenna type: shielded, surface-coupled
 - Transmitter output: 400 Volts
 - Receiver gain: 10 dB
 - Receiver sensitivity: 120 mcV
 - Resolution: 1 cm in dipendenza della permittività dielettrica e dell'attenuazione del mezzo
 - Power: 12 Volts, 0.35 Amp. by cable from central unit

Offset Tx-Rx: 25 cm

- configurazione bistatica a copertura singlefold e multifold;
- ruota metrica montata sull'antenna;
- cavo multipolare;
- batteria montata su zaino.

Il laptop consente tutte le operazioni di calibrazione del sistema e l'impostazione dei parametri di acquisizione quali: tempo di registrazione, guadagno e tipi di filtro da applicare ai segnali elettromagnetici, nonché la visualizzazione del profilo in tempo reale consentendo una rapida valutazione, già durante le operazioni di campagna, della qualità dei segnali registrati. L'unità di controllo genera il segnale che è inviato

alla sezione trasmittente ed elabora il segnale ricevuto dalla sezione ricevente dell'antenna. All'unità centrale sono collegate, tramite un cavo multipolare, le antenne che hanno il compito di trasmettere i segnali elettromagnetici all'interno della struttura da indagare e di ricevere le riflessioni dovute alle interfacce elettromagnetiche presenti alle diverse profondità di indagine.

1.3 TARGET DELLA RICERCA - ACQUISIZIONE DATI IN CAMPAGNA

Per quanto attiene il parametro orizzontale d'indagine GPR (georadar), l'acquisizione è avvenuta attraverso lo sviluppo e l'elaborazione di una griglia di radargrammi investigativi a geometria pseudo ortogonale:

INDAGINI GPR 17-11-2021		
	Numero radargrammi	Superficie griglia (m ²)
Genzano / Banzi	21	≈ 41.000

In totale sono stati acquisiti 21 radargrammi che hanno coperto l'intera l'area di ricerca.

In tal modo la ricostruzione dell'assetto litostratigrafico e stratimetrico del sottosuolo ha consentito, tramite lo studio delle anomalie, di stimare la definizione tridimensionale delle strutture presenti. Con ottima approssimazione sono state quindi discriminate le sottostrutture antropiche rispetto ai possibili target d'interesse.

Pertanto, in fase di elaborazione, sono stati eliminati (per quanto possibile) tutti i segnali ascrivibili alle anomalie indesiderate.

La tipologia della tecnica investigativa GPR è risultata conveniente sia per l'attendibilità dei risultati ottenuti sia per la velocità di esecuzione della stessa. In alternativa a tale metodo si sarebbe dovuto operare tramite l'esecuzione di indagini dirette attraverso una complessa campagna di carotaggi meccanici e scavi estesi alle intere aree, che avrebbe implicato una notevolissima dilatazione dei tempi esecutivi e dei relativi costi imprenditoriali.

La fase operativa preliminare ha quindi previsto la delimitazione del grigliato di acquisizione (con punto origine ed assi X, Y) nell'intorno dei quali effettuare le strisciate GPR. Preliminarmente all'indagine è stata controllata la qualità e continuità degli eventi riflessi, in modo da poter discriminare le riflessioni dovute ad anomalie locali dal "rumore di fondo" causato essenzialmente da variazioni geolitologiche del sottosuolo.

Successivamente è stato verificato lo stato di penetrazione ed assorbimento del segnale su un punto al fine di definire le antenne da utilizzare e settarne i parametri.

L'interpretazione dei dati, mediante un'accurata analisi delle variazioni di fase e d'intensità dei segnali riflessi, ha lo scopo di evidenziare la presenza di anomalie locali sulle sezioni radar e di fornire una possibile attribuzione della causa che ha prodotto tale evento. L'obiettivo dell'indagine era la ricognizione di masse metalliche. La taratura e la determinazione delle velocità e permittività degli strati sono state condotte con il metodo di acquisizione CDP (Common Depth Point) su 2 punti. Conoscendo questi due parametri si è potuto così calcolare lo spessore degli strati superficiali attraversati dall'onda elettromagnetica e la velocità di propagazione della stessa. I profili sono stati acquisiti in modalità single-fold.

Per il sito d'indagine sono stati predisposti dei grigliati in relazione ai punti di intervento ed alle cavità note. Dunque sono state acquisite strisciate parallele e perpendicolari utilizzando antenne di frequenza opportuna.

1.4 ELABORAZIONE DEI DATI

Durante la fase di acquisizione in campo, si è preferito applicare ai dati i soli filtri necessari alla rimozione dei disturbi principali (irradiazione di cavi elettrici), preferendo rimandare alla successiva fase di elaborazione in ufficio la determinazione dei parametri ottimali. La fase pre-processing di elaborazione ha richiesto di determinare le componenti in frequenza proprie del segnale e quelle dovute al rumore, al fine di eliminare dai dati le informazioni non utili.

1.4.1 FLUSSI DI ELABORAZIONE

I profili radar sono stati elaborati con il software open source Seismic Unix, Matlab e con Prism25; quelli a copertura singola sono stati sottoposti al seguente processing:

- Allineamento delle tracce (acquisite secondo il metodo avanti-indietro);
- Interpolazione generale e ricampionamento per avere gruppi di strisciate con stessa lunghezza e numero di tracce;
- Rimozione della componente DC e dewow;
- Correzione dello Zero Drift;
- Analisi wavelet;
- Correzione delle Statiche;
- Analisi dello Spettro d'ampiezza;
- Applicazione di filtri Ormsby (Filtro Passband) e Notch;
- Gain esponenziale ed a funzione complessa con 8 limiti;
- Correzione move-out;
- Migrazione;
- Conversione in profondità;
- Analisi dell'ampiezza istantanea, fase e frequenza istantanea;
- Applicazione di involuipi e della trasformata di Hilbert;
- Analisi nel campo della retrodeformazione.

1.4.2 ANALISI DEI RISULTATI

Usando le osservazioni geologico-stratigrafiche, i test diretti di risposta dei terreni ED i dati dei CDP è stato possibile definire il range di ricerca del target lungo la time window del radargramma. Ogni singolo radargramma è delimitato spazialmente da un asse x (distanze) ed un asse y (tempo doppio di propagazione delle onde elettromagnetiche).

L'obiettivo è quello d'identificare la dimensione, profondità e collocazione delle cavità e delle anomalie da strutture antropiche. Le interpretazioni sono frutto di processing ed analisi a livelli diversi (analisi degli spettri, delle fasi, dei coefficienti di attenuazione/assorbimento, migrazione, involuipi dell'onda, analisi delle velocità EM), che si applicano in un ambiente multisoftware, anche con tecniche di comparazione e matematiche. Infatti la deduzione, l'evidenziazione e l'interpretazione delle anomalie (dalle cavità, ai sotto servizi, ai caratteri di porosità, contenuto d'acqua e fratturazione) non è fatta solo sull'immagine (qualitativa), ma soprattutto sugli attributi dei segnali (polarità, fase, frequenza istantanea, ampiezza, ampiezza istantanea, coefficienti di riflessione, focusing, scattering, clutter) e sull'applicazione degli algoritmi di elaborazione come filtraggi, migrazioni, dewow, backscattering, trasformata Radon, analisi di velocità. Dunque la forma delle anomalie nei radargrammi non è collegata automaticamente a quella reale.

La precisione nel posizionamento delle linee dipende da quella del rilievo utilizzato, dalle condizioni del terreno, dalla discriminazione dei segnali in fase di elaborazione. Tuttavia l'errore nel posizionamento spaziale può essere contenuto entro il 5%.

Nell'indagine effettuata i principali parametri tenuti in considerazione sono: la massima profondità d'investigazione e il potere risolutivo.

Poiché la frequenza degli impulsi elettromagnetici influisce sia sul potere risolutivo sia sulla profondità di investigazione è stata scelta una frequenza di 900 Mhz, ottimo compromesso per questo sito e per le condizioni del sottosuolo relative al giorno d'indagine tra profondità di penetrazione del segnale e potere risolutivo.

La massima profondità d'indagine è di circa 3 mt dal p.c.. Le anomalie derivanti dalle scansioni effettuate sono state individuate e riportate su ortofoto.

Si riporta in allegato il set dei radargrammi, le interpretazioni, l'ubicazione delle scansioni e l'ubicazione delle anomalie con legenda e profondità degli estradossi.

2 OBBIETTIVI RAGGIUNTI (GPR)

Lo studio GPR ha evidenziato la presenza di vari target verosimilmente ascrivibili alla presenza di reti elettriche e condotte idriche (□ 200/250 mm) interrate.

L'area esaminata si sviluppa nell'intorno di una porzione della SP 79 "Marascione-Lamacolma"; le condotte idriche rilevate si sviluppano parallelamente alla carrareccia, sia in destra che in sinistra, a distanze comprese tra i 4 ed i 10 metri rispetto alla pavimentazione stradale. Sono stati rilevati anche vari collegamenti che, attraversando ortogonalmente la strada, probabilmente raccordano le due condotte idriche principali.

E' stata poi rilevata la presenza di una serie di anomalie verosimilmente ascrivibili alla presenza di linee elettriche interrate: nell'intera area sono state rilevate due principali linee elettriche: la prima sottostante la pavimentazione stradale, approssimativamente al margine della corsia in direzione sud, la seconda posta al di fuori dalla pavimentazione stradale, mediamente a circa 1 - 2 metri rispetto al margine della corsia. Sono poi presenti vari raccordi trasversali che, presumibilmente, connettono alcune sottostazioni elettriche secondarie con le linee principali (vedi schemi allegati).

I numerosi sottoservizi interrati rettilinei rilevati (condotte/reti) sono ascrivibili verosimilmente alla presenza di linee elettriche e condotte idriche rurali con estradossi compresi rispettivamente tra **1,50 mt e 1,70 mt** di profondità rispetto al p.c.; le anomalie sono state individuate lungo gran parte dei radargrammi acquisiti (vedi layout). L'asse di tali elementi antropici sono compresi nei radargrammi e la loro rappresentazione in pianta è indicata dalla traccia di colore **rosso** per le linee elettriche, **blu** per le reti idriche (vedi elaborati).

I radargrammi sono indicati con le tracce di colore nero, mentre i segnaposto indicano inizio (n) e fine (n') del relativo radargramma.

GRIGLIA ACQUISIZIONI GPR



In nero: traccia radargramma

INTERPRETAZIONE SOTTOSERVIZI



In rosso: traccia linea elettrica
In blu: traccia condotta idrica
In arancio: probabile linea elettrica

Le tavole elaborate sono illustrate in allegato nella scala opportuna.

3 CONCLUSIONI






Alla luce delle indagini strumentali effettuate tramite GPR e Radiodetector, presso la stazione Banzi in agro di Genzano di Lucania (PZ) si afferma, nel rispetto delle competenze dei sottoscritti, che:

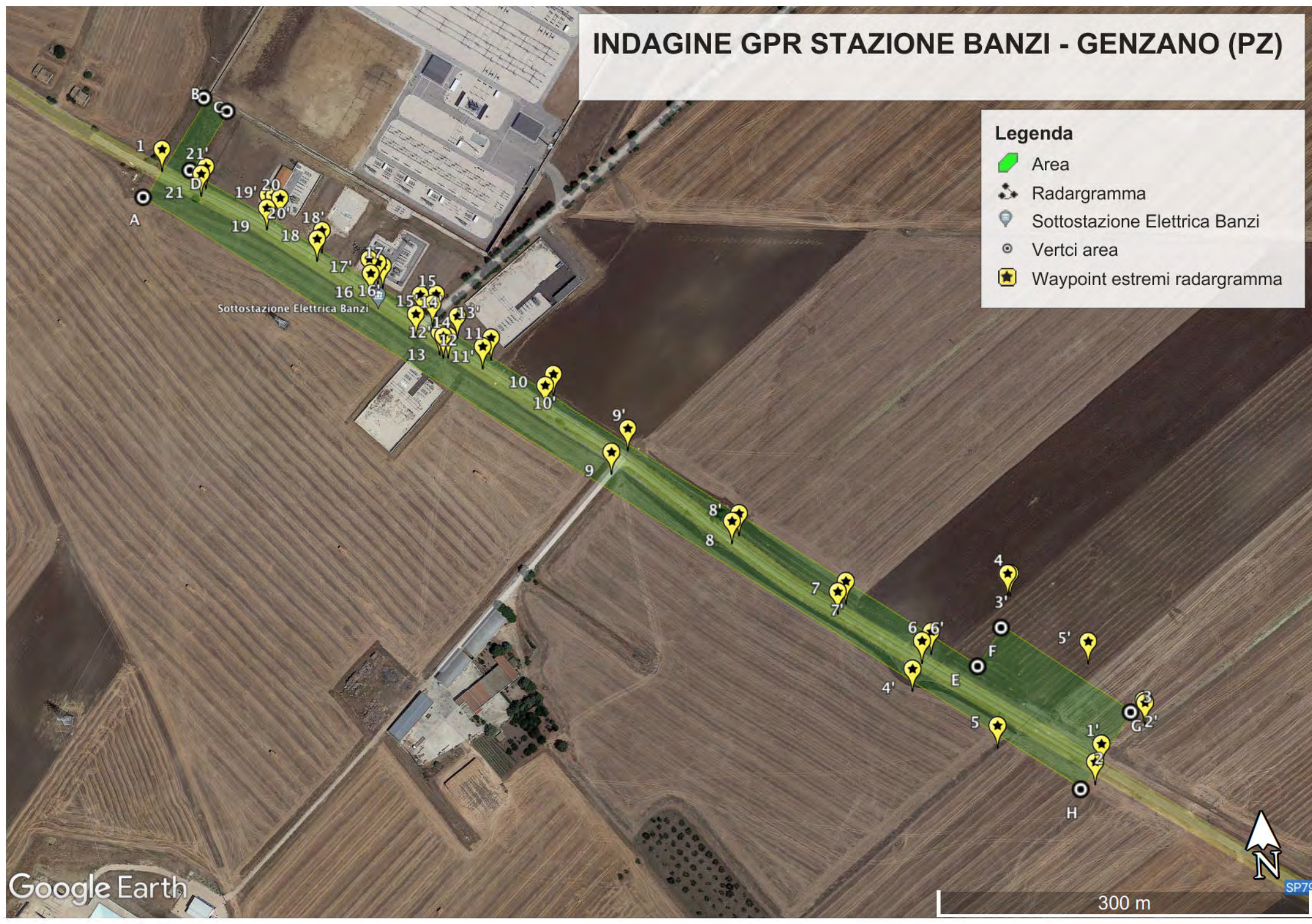
- Nell'area esaminata sono state rilevate, in corrispondenza delle acquisizioni effettuate, una serie di anomalie verosimilmente ascrivibili alla presenza di reti elettriche e condotte idriche interrato.
- Le strutture rilevate sono verosimilmente poste con estradosso mediamente rilevato alle profondità di 1,50 mt (linee elettriche) e 1,70 mt (reti idriche) rispetto al p.c..
- Si evidenzia che l'accertamento della reale ed esatta posizione dei sottoservizi rilevati e presenti nel sottosuolo, potrà avvenire esclusivamente tramite indagini dirette in situ. Si raccomanda pertanto di adoperare la massima cautela durante l'esecuzione delle eventuali lavorazioni di scavo, perforazione o ricerche previste in tali aree, ciò a garanzia e tutela della salvaguardia e dell'incolumità di persone e cose.

**LAYOUT AREA E
TRACCE
RADARGRAMMI
(ORTOFOTO)**

INDAGINE GPR STAZIONE BANZI - GENZANO (PZ)

Legenda

-  Area
-  Radargramma
-  Sottostazione Elettrica Banzi
-  Vertci area
-  Waypoint estremi radargramma









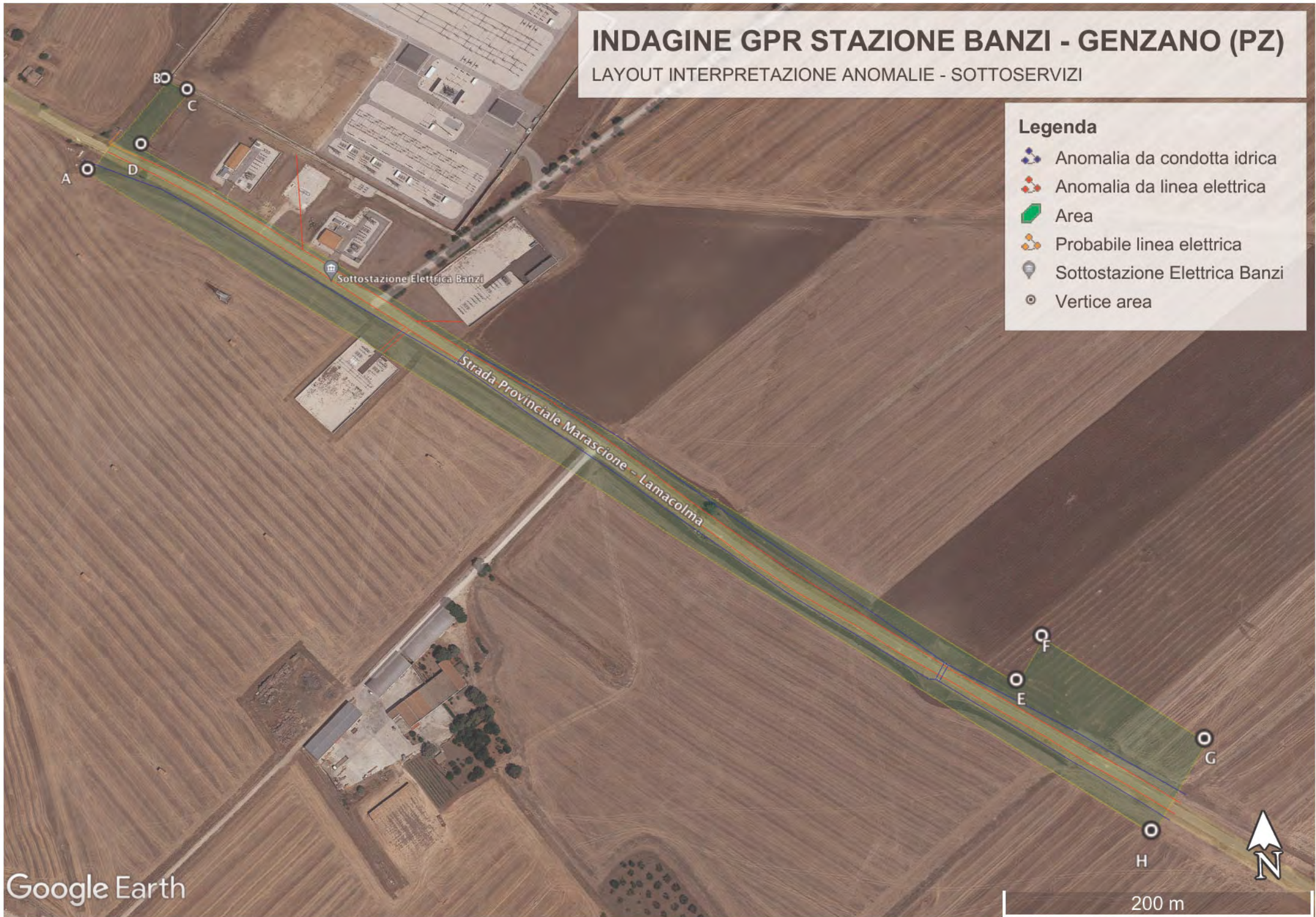
**LAYOUT INTERPRETAZIONE
ANOMALIE
(ORTOFOTO)**

INDAGINE GPR STAZIONE BANZI - GENZANO (PZ)

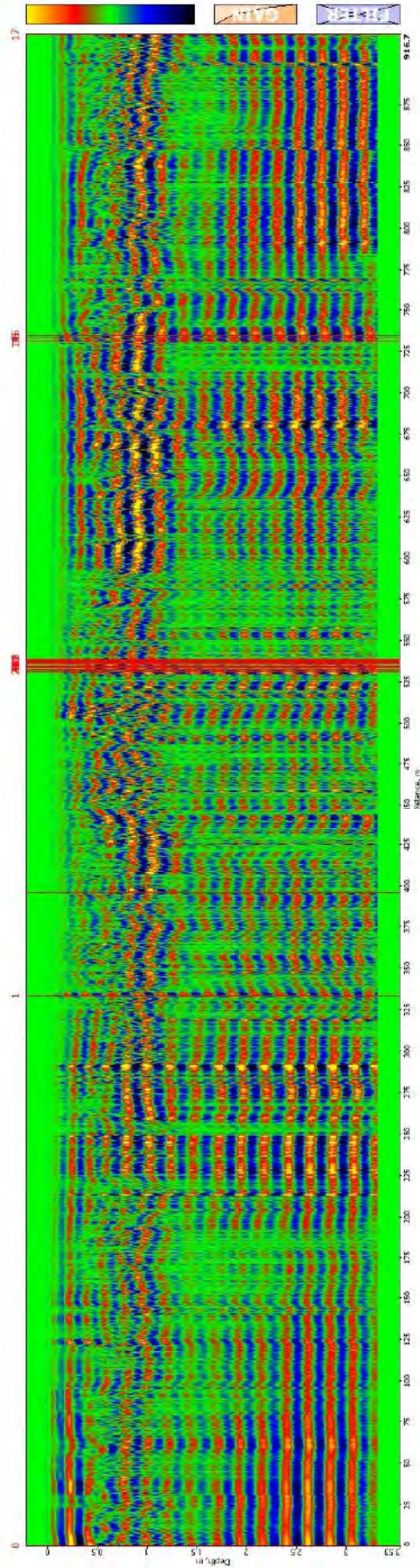
LAYOUT INTERPRETAZIONE ANOMALIE - SOTTOSERVIZI

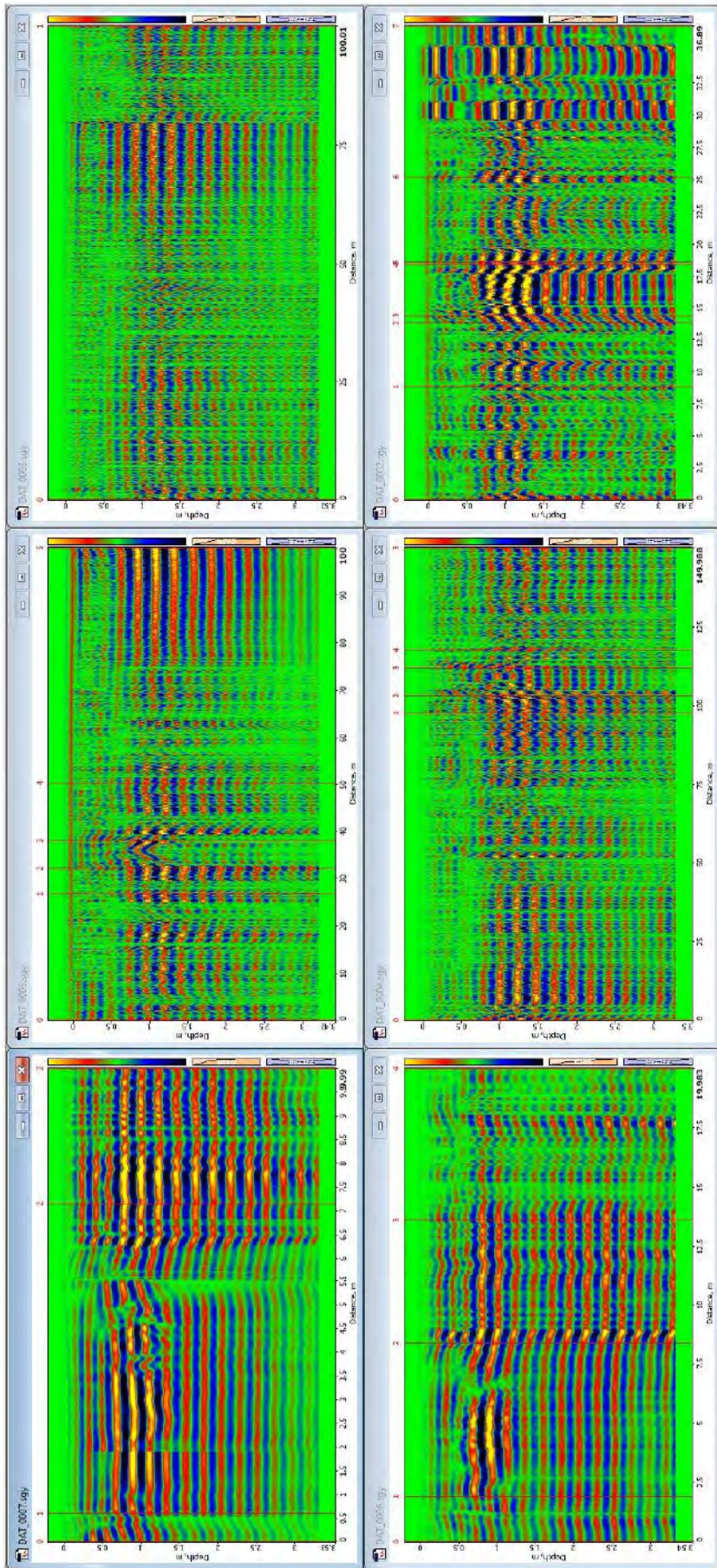
Legenda

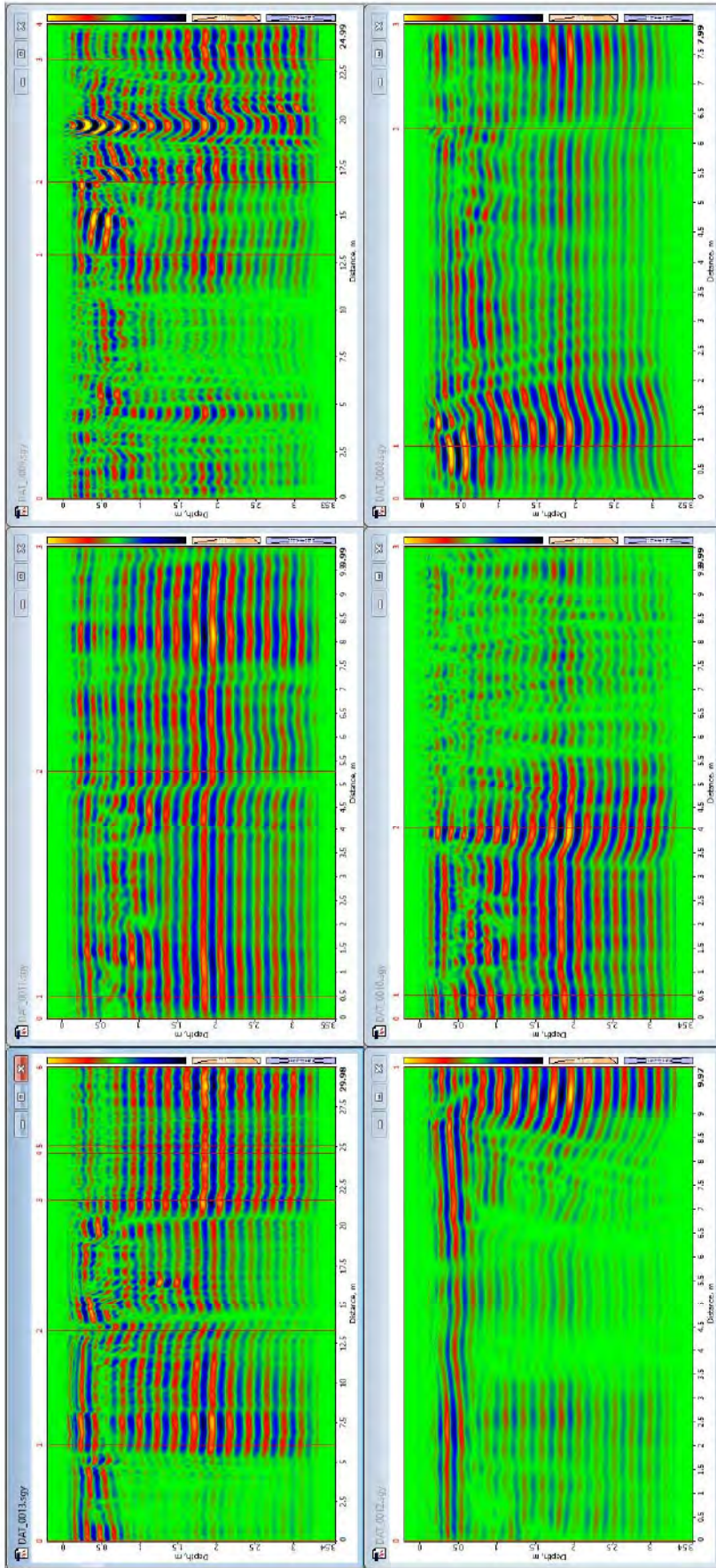
-  Anomalia da condotta idrica
-  Anomalia da linea elettrica
-  Area
-  Probabile linea elettrica
-  Sottostazione Elettrica Banzi
-  Vertice area

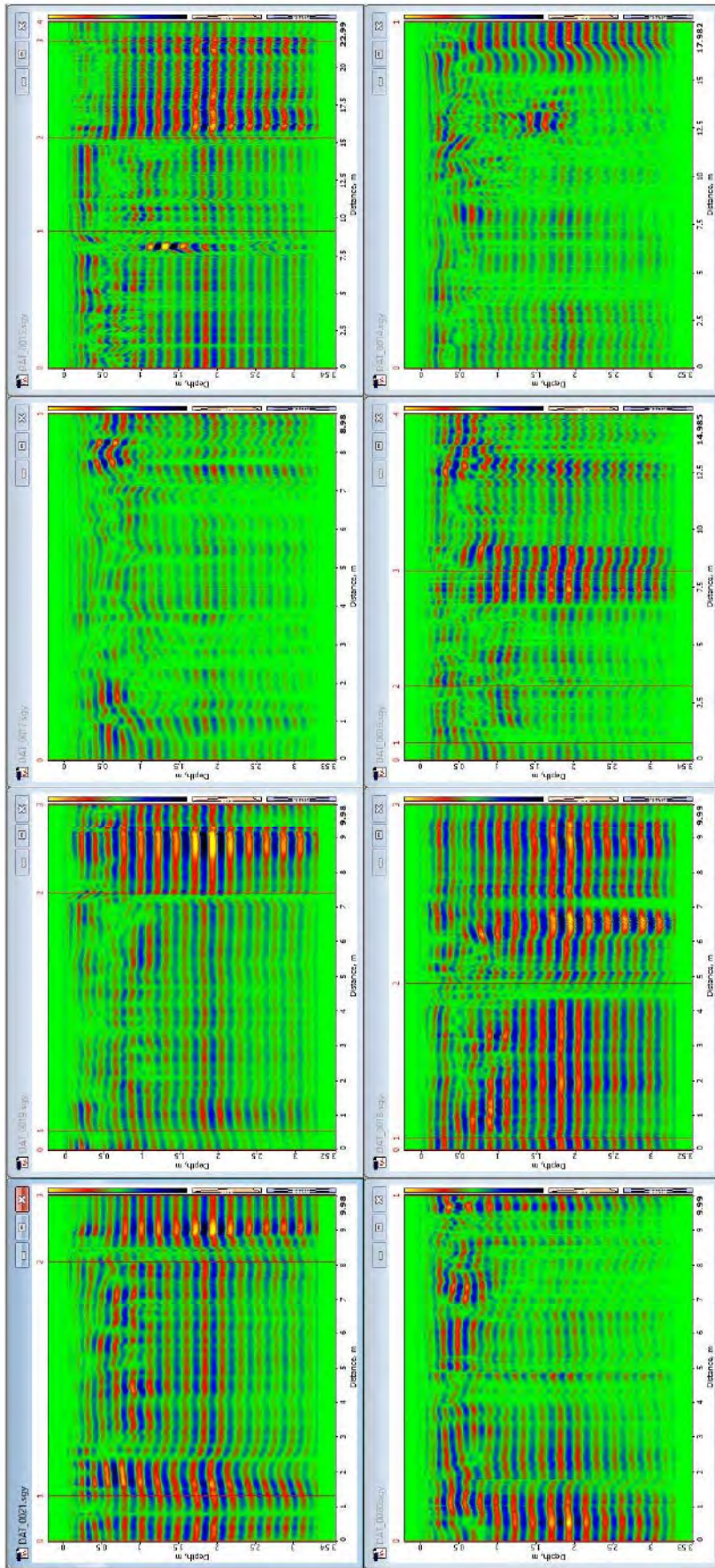


RADARGRAMMI









SCHEDA TECNICA GPR

Sistema radar Zond12-e della "Radsys company", costituito da:

- computer laptop Acer 1652;
- unità di controllo antenne pluricanale (time range: 1-2000 nsec 1 nsec step; transmit rate 115 khz; scan rate 360 scan/sec; campioni per scan 1024 a 16 bit; input power 10,5 ÷ 13 Volt DC 0,4 A);
- GPS connesso al laptop;
- antenne in configurazione bistatica (separate quella trasmittente e ricevente):

900 Mhz:

- Antenna type: shielded, surface-coupled
- Transmitter output: 400 Volts
- Receiver gain: 10 dB
- Receiver sensitivity: 120 mcV
- Resolution: 5 cm in dipendenza della permittività dielettrica e dell'attenuazione del mezzo
- Power: 12 Volts, 0.35 Amp. by cable from central unit
- Offset Tx-Rx: 25 cm

1500 Mhz:

- Antenna type: shielded, surface-coupled
- Transmitter output: 400 Volts
- Receiver gain: 10 dB
- Receiver sensitivity: 120 mcV
- Resolution: 1,5 cm in dipendenza della permittività dielettrica e dell'attenuazione del mezzo
- Power: 12 Volts, 0.35 Amp. by cable from central unit
- Offset Tx-Rx: 15 cm

- configurazione bistatica a copertura singlefold e multifold;

- gps montato sull'unità;
- cavo multipolare;
- batteria montata su unità
- antenne montate su carrello con acquisizione in modalità Ch1, Ch2, TxCh1- RxCh2, Tx-Ch2-RxCh1.

Il laptop consente tutte le operazioni di calibrazione del sistema e l'impostazione dei parametri di acquisizione quali tempo di registrazione, guadagno e tipi di filtro da applicare ai segnali elettromagnetici; nonché la visualizzazione del profilo in tempo reale consentendo una rapida valutazione, già durante le operazioni di campagna, della qualità dei segnali registrati. L'unità di controllo genera il segnale che viene inviato alla sezione trasmittente ed elabora il segnale ricevuto dalla sezione ricevente dell'antenna. All'unità centrale sono collegate, tramite un cavo multipolare, le antenne che hanno il compito di trasmettere i segnali elettromagnetici all'interno della struttura da indagare e di ricevere le riflessioni dovute alle interfacce elettromagnetiche presenti alle diverse profondità di indagine.





SCHEDA TECNICA RADIODETECTOR

La strumentazione usata per eseguire il tracciamento di tubi e cavi interrati è il Radiodetector RD8000 Tx-Rx con Rx da 10 Watt, CPS, batteria interna ed esterna, GPS, sistema Iloc, Survey Cert e Centros brevettati.

Il trasmettitore viene usato per applicare un segnale di identificazione alla linea da esaminare, in modo che possa esser tracciata, identificata, e accuratamente localizzata usando il ricevitore.

Ci sono diversi metodi e tecniche per portare a termine una localizzazione. Lo strumento, per uso professionale è adatto alla ricerca di linee elettriche, gas, acqua, telecom, teleriscaldamento e di tubazioni metalliche interrate. Questo strumento è stato progettato per risolvere tutti problemi di prospezione pre-scavo e per la localizzazione di precisione per profondità fino a 15 m con l'uso della sonda. Il principio di funzionamento è molto semplice: tramite una pinza di accoppiamento, si applica ad una estremità scoperta del servizio da ricercare (ad esempio la saracinesca di un tubo) il segnale a frequenza voluta emesso dal Signal Generator. Il segnale verrà così irradiato nella tubazione o nel cavo elettrico da rilevare. Manovrando lo strumento, si ricercherà il segnale trasmesso dal Signal Generator e, quindi, individuerà il servizio nel quale esso è stato irradiato. In questo modo, l'individuazione del servizio avverrà in modo pratico, preciso e veloce. Nel caso la connessione diretta non fosse possibile si utilizza la modalità per induzione posizionando sul terreno la trasmittente che irradiano segnali elettrici i quali indurranno campi secondari nei tubi metallici. Oppure la modalità di ricerca passiva o CPS attiva per i tubi in protezione catodica. Nella nostra indagine lo strumento è stato usato anche per verificare la resistività del terreno il cui dato è stato usato per stimare la permittività e la velocità di propagazione dell'onda elettromagnetica.

Per particolari tracciamenti di cunicoli, fogne, tubi d'attesa in materiale plastico che hanno lasciato dubbi sul loro percorso, nonostante le tecniche Georadar e di ispezione diretta, si è usata anche una sonda dual frequency ad 8 e 33 khz spinta nei tombini d'ispezione tramite un cavo in vetroresina da 150 m di lunghezza. Così in superficie è stato possibile registrare il segnale emesso dalla sonda e verificare il percorso del sottoservizio.

Le caratteristiche complete sono riassunte nella tabella sottostante:

RD8000 product features comparison table		
Passive frequencies:	33kHz	Peak Mode
Power/Radio	65kHz	Null Mode
CATV / CPS	83kHz	Peak/Null Mode
Active frequencies:	131kHz	Single Mode
ELF (98/128Hz)	200kHz	Fault Find CD & 8K
570Hz	CD pairs: 256Hz	Current Direction (CD)
577Hz	285Hz	Centros
512Hz	320Hz	Compass
640Hz	380Hz	SurveyCERT
760Hz	460Hz	TruDepth
870Hz	Sonde frequencies:	Dynamic overload protection
920Hz	512Hz	StrikeAlert
940Hz	640Hz	Passive Avoidance
8kHz	8kHz	Depth on Power
9.8kHz	33kHz	eCAL
		LOC

RD8000 product features comparison table

Passive frequencies:

Power/Radio

CATV / CPS

Active frequencies:

ELF (98/128Hz)

570Hz

577Hz

512Hz

640Hz

760Hz

870Hz

920Hz

940Hz

8kHz

9.8kHz

33kHz

65kHz

83kHz

131kHz

200kHz

CD pairs: 256Hz

285Hz

320Hz

380Hz

460Hz

Sonde frequencies:

512Hz

640Hz

8kHz

33kHz

Peak Mode

Null Mode

Peak/Null Mode

Single Mode

Fault Find CD & 8K

Current Direction (CD)

Centros

Compass

SurveyCERT
TruDepth
Dynamic overload protection
StrikeAlert
Passive Avoidance
Depth on Power
eCAL
iLOC

