

MESSAGGIO E MAIL

DESTINATARIO

All'attenzione: **Comune di Tradate – Uff. Lavori Pubblici**

SPECIFICHE DI TRASMISSIONE

Pagine N. 1 + 5 (inclusa la presente)

Data: 2 Settembre 2020

MITTENTE

NOME: EEG srl

OGGETTO: Indagini Georadar

NOTE

EEG Geophysics - Servizi di geofisica applicata

Cso di Pta Romana, 83 – 20122 MILANO
Cell. 335-5826866

Tel: 0331-1831589
e-mail: dati@retegeofisica.it

Spett.
Comune di Tradate,
piazza Mazzini n. 6, Tradate (VA)
Ufficio Lavori Pubblici

Sesto Calende, 2 Settembre 2020

Oggetto: Indagine Georadar - Piazza Mazzini – Tradate (VA)

Facendo seguito alla Vostra richiesta, provvediamo ad inviarVi la nostra proposta tecnico-economica relativa all'indagine da eseguirsi sull'area di cantiere nota alla committenza, visibile nella planimetria PDF allegata alla richiesta di offerta.

Le metodologie d'indagine indiretta del sottosuolo sono indagini che non prevedono scavi e movimentazione del terreno e sono quindi prospezioni non distruttive, di tipo probabilistico.

Fra queste, la tecnica più idonea alla ricerca di anomalie elettromagnetiche associabili a target quali tubazioni interrato e cavidotti è indubbiamente la metodologia d'indagine denominata GPR (Ground Penetrating Radar), capace d'indagare i primi metri di terreno da piano campagna.

La strumentazione che verrà utilizzata è costituita da un radar IDS modello RIS MF Hi-MOD (<https://idsgeoradar.com/products/ground-penetrating-radar/ris-mf-hi-mod>) dotato di antenna a doppia frequenza, (250 e 600 MHz), montato su carrello e movimentato a spinta dall'operatore. (vedere fig. 1 nella metodologia descritta nel capitolo sottostante), idoneo a lavorare in piccoli spazi, anche relativamente accidentati e sconnessi.

La tecnica, prevede la realizzazione di sezioni longitudinali e di sezioni trasversali parallele fra loro, con la finalità di costituire una matrice di sezioni di metri 2 x 2 (dettaglio idoneo alla ricostruzione della rete di sottoservizi: grid di linee longitudinali ogni 2 m e trasversali ogni 2 m.).

La profondità normalmente raggiungibile dal segnale georadar è di circa 3 metri (elevato dettaglio) da piano campagna ed è dipendente dalla natura litologica dei terreni attraversati dall'onda elettromagnetica.

In aggiunta alla mappatura radar l'area verrà indagata anche con il rilevatore di cavidotti (Radiodetection).

Valutazione economica

L'indagine prevede il rilievo georadar come sopra descritto sulle aree che da progetto verranno pavimentate, (zona centrale con il monumento, i vialetti e le due aree vicine all'edificio del comune) purché libere ed accessibili nella sua totalità durante i giorni dell'indagine.

In aggiunta, mediante il rilevatore di cavidotti in tensione, si tenterà di tracciare l'andamento di una linea Enel di media tensione interrata lungo la strada da rifare (parte inferiore del layout di progetto).

Si stimano due giornate di attività di campo effettiva per la parte di acquisizione e circa 7 giorni di elaborazione dati e stesura della relazione tecnica.

EEG Environmental and Engineering **Geophysics** s.r.l.

Geofisica Applicata - Controllo sistemi di impermeabilizzazione – Prospezioni radar – Ricerche sul sottosuolo

Per acquisizione dati (mediante **Georadar IDS multifrequenza**) elaborazione dei dati, interpretazione e relazione tecnica:

€ 4.950 + iva

Note:

- *Tutte le superfici oggetto di indagine devono presentarsi durante tutta la campagna d'intervento sgombre ed accessibili.*
- *L'eventuale presenza di armature metalliche o reti elettrosaldate ha azione parzialmente o totalmente schermante sul segnale georadar in misura direttamente proporzionale a quanto più fitte sono le maglie delle reti.*

Cordiali Saluti
p. EEG s.r.l.



Il Georadar

Il radar è costituito da un trasmettitore d'impulsi elettromagnetici a larga banda e da un ricevitore, e il suo funzionamento è sintetizzabile nella rapida successione di trasmissione d'impulsi elettromagnetici e ricezione d'onde elettromagnetiche riflesse.

Il terreno è energizzato da un trasduttore (antenna), predisposto anche per ricevere i segnali riflessi dai corpi sepolti, ed il segnale riflesso è campionato numericamente a 8-16 bit . Il segnale inviato all'antenna dall'apparato trasmittente è costituito da un impulso della durata di pochi nanosecondi e il tempo di ascolto del sistema è variabile a scelta dell'operatore (10-1000 nanosecondi), in funzione della profondità che si vuole esplorare e dell'antenna utilizzata. L'energia dell'impulso trasmesso è distribuita su uno spettro di frequenza molto ampio. Quando quest'impulso è applicato all'antenna, solo la parte di energia, definibile dalla banda passante dell'antenna, è trasmessa realmente.

Le caratteristiche dell'antenna (frequenza centrale e larghezza di banda) determinano quindi il tipo di energizzazione applicata al terreno e la forma reale dell'impulso trasmesso. Sono disponibili antenne a frequenza centrale da 16 Mhz fino a 2200 Mhz.

La scelta dell'antenna da utilizzare viene fatta in funzione essenzialmente delle dimensioni e della profondità degli oggetti riflettenti, dell'obiettivo dell'indagine, nonché dei parametri elettrici del terreno (conducibilità e permeabilità magnetica).

L'impulso inviato nel terreno si propagherà ad una velocità pari a quella tipica del campo elettromagnetico nel materiale di cui è costituito il terreno in questione; il valore di velocità dipende essenzialmente dalla costante dielettrica del materiale attraversato.

Risulterà riflettente un corpo le cui dimensioni siano comparabili o maggiori della lunghezza dell'onda elettromagnetica nel materiale in cui il corpo è immerso.

L'energia dell'impulso riflesso sarà direttamente proporzionale al contrasto di valore dei parametri fisici fra il corpo sepolto ed il terreno che lo contiene, nonché alla presenza di una ben precisa superficie di contrasto. Parte dell'energia trasmessa dall'antenna verrà quindi riflessa dai corpi sepolti, o dalle discontinuità geologiche eventualmente presenti, e verrà ricevuta dall'antenna e registrata.

La profondità della sezione esplorata dipende innanzi tutto dalla frequenza d'impulso immessa nel terreno ed inoltre dalla durata del tempo di ascolto degli "echi" (riflessioni) restituiti dagli strati del sottosuolo. Un tempo di ascolto maggiore consente una maggior profondità della sezione investigata. La profondità di investigazione dipende, tuttavia, anche dalla natura del terreno. L'energia ceduta dall'onda elettromagnetica dipende dalla conducibilità del materiale in cui viaggia perciò, in materiali conduttivi, si avrà un forte assorbimento dell'onda elettromagnetica ed una scarsa penetrazione.

In pratica, l'utilizzo del radar si esplica nel muovere l'antenna ricetrasmittente sull'oggetto da indagare, lungo profili ben determinati. Il sistema di acquisizione digitale è collegato all'antenna mediante un cavo di comunicazione.

EEG Environmental and Engineering **Geophysics** s.r.l.

Geofisica Applicata - Controllo sistemi di impermeabilizzazione – Prospezioni radar – Ricerche sul sottosuolo



La tecnologia di prospezione radar offre notevoli vantaggi.

Il primo di questi è indubbiamente la rapidità della prospezione. Immediatamente dopo la fase di acquisizione, è possibile valutare la natura e struttura del sottosuolo; cosa questa molto difficile con altri metodi di prospezione geofisica.

Altri vantaggi risiedono nella tipologia "non distruttiva" dell'indagine. Il terreno non viene attraversato da alcun tipo di scavo o perforazione.

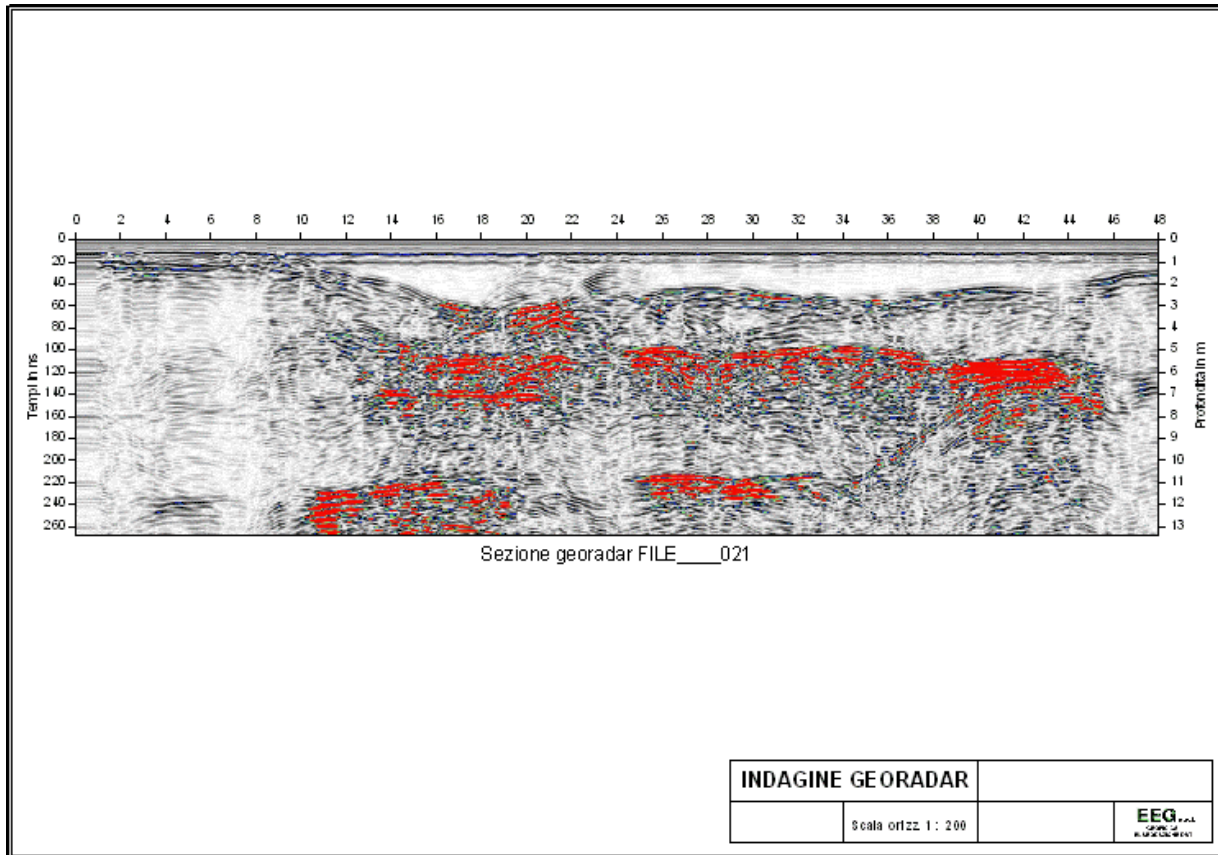
Questo è quanto mai importante in particolari ricerche archeologiche oppure in aree edificate o industrializzate, e consente di evitare pericoli connessi alla perforazione di serbatoi interrati, di tubature di vario genere ecc.

L'indagine mediante georadar assume rilevante importanza ogniqualvolta è necessaria una metodologia "non distruttiva" in aree soggette a vincoli ambientali o storico-culturali. La tecnica inoltre è applicabile in qualunque direzione, è quindi possibile lavorare anche verso l'alto (controlli su gallerie) o in orizzontale (fronti di scavo, pilastri, cunicoli sotterranei ecc.).

Oltre all'accennata rapidità di esecuzione e visualizzazione in tempo reale delle immagini delle sezioni di terreno, offre il non trascurabile vantaggio di poter controllare direttamente mediante scavi o controlli sul posto, le cause delle anomalie che si vanno evidenziando.

EEG Environmental and Engineering Geophysics s.r.l.

Geofisica Applicata - Controllo sistemi di impermeabilizzazione – Prospezioni radar – Ricerche sul sottosuolo



<https://www.retegeofisica.it/georadar/>

<https://www.retegeofisica.it/georadar-ids/>