



# PROVINCIA DI BENEVENTO

SETTORE TECNICO

Servizio Viabilità 2 e Connesse Infrastrutture

COMUNE DI APOLLOSA  
PROVINCIA DI BENEVENTO

22 SET 2020

Prot.N. 5243 Cat. UTC

## PROGETTO DEFINITIVO

Oggetto

RISANAMENTO DEL MOVIMENTO FRANOSO PRESENTE LUNGO LA S.P. N. 147 "SAN GIOVANNI DI APOLLOSA" ALLA LOCALITÀ CANCELLONIA-TUFARIELLO NEL COMUNE DI APOLLOSA

N°

R-04

Elaborato SEZIONE GENERALE

RELAZIONE SULLE INTERFERENZE

DATA

SETTEMBRE 2020

SCALA



VISTI

Il R.U.P.

Arch. Alessandrina Papa

Il Responsabile del Servizio Viabilità 2  
e connesse Infrastrutture  
Ing. Michelantonio Panarese

Il Dirigente del Settore Tecnico

Ing. Angelo Carmine Giordano



## PREMESSA

Nella presente relazione si individuano le interferenze delle opere in progetto con le reti di sottoservizi presenti nel territorio attraversato provvedendo alla risoluzione delle stesse.

Il tipo di lavorazione prevalente, prevista nel presente progetto, consiste nella realizzazione di una paratia, nella posa in opera di una tubazioni in PE lungo il margine di una strada provinciale.

Le interferenze riscontrabili nella fase di realizzazione possono essere ricondotte a tre tipologie principali:

- **interferenze aeree:** fanno parte di questo gruppo tutte le linee elettriche ad alta tensione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione, l'illuminazione pubblica e parte delle linee telefoniche;
- **interferenze superficiali:** fanno parte di questo gruppo le linee stradali, i canali a cielo aperto ed i corsi d'acqua.
- **interferenze interrato:** fanno parte di questo gruppo i gasdotti, le fognature, gli acquedotti, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione e parte delle linee telefoniche, nonché rinvenimenti archeologici.

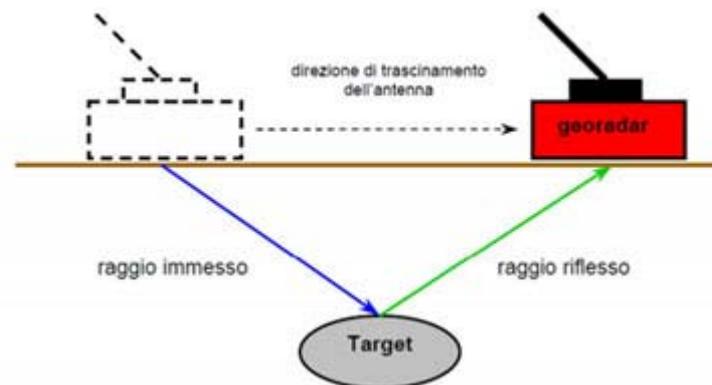
Per risolvere tali interferenze saranno adottate tutte le soluzioni alternative necessarie ad evitare sospensioni del servizio, di concerto con gli enti proprietari o gestori dei servizi interferenti.

## METODOLOGIA DI INDAGINE ADOTTATA

La ricerca dei sottoservizi è stata eseguita mediante l'impiego del georadar (ground probing radar – GPR).



Il funzionamento del georadar consiste nell'invio nel terreno di impulsi elettromagnetici ad alta frequenza compresa tra 10 e 2000 Mhz. e nella misura del tempo impiegato dal segnale a ritornare al ricevitore dopo essere stato riflesso da eventuali discontinuità intercettate durante il suo percorso; tali riflessioni sono generate in corrispondenza delle superfici di contatto tra i materiali a differente costante dielettrica o differente conducibilità elettrica, quindi dal cambiamento delle proprietà elettriche del sottosuolo, quali variazioni litostratigrafiche e del contenuto d'acqua.



Metodo di funzionamento

Il metodo di indagine georadar è in grado di rilevare le discontinuità presenti nel sottosuolo sfruttando il fenomeno della riflessione delle onde elettromagnetiche. Consente di rilevare oggetti e strutture fino a una profondità massima che può variare, in funzione della natura del mezzo, della frequenza delle antenne impiegate e del target ricercato.

La profondità d'investigazione dipende dalla frequenza delle onde elettromagnetiche irradiate e dalle caratteristiche elettriche dei materiali.

La propagazione nel mezzo delle onde elettromagnetiche emesse da un'antenna trasmittente varia con le caratteristiche dielettriche dei materiali attraversati. La differenza dei valori delle proprietà (costante dielettrica e conducibilità elettrica), provoca le riflessioni delle onde radar che sono raccolte da un'antenna ricevente.

La **frequenza dell'antenna** determina le caratteristiche di risoluzione e di massima profondità di esplorazione ottenibile. La scelta è in genere condizionata dal compromesso tra penetrazione, risoluzione ed ingombro del sistema. In pratica, essendo desiderabile una alta penetrazione si dovrebbero scegliere frequenze basse; ciò va però a scapito della risoluzione, e può determinare limiti operativi nella dimensione della

antenna. Perciò la scelta della frequenza è frutto di un compromesso tra le seguenti esigenze:

- **basse frequenze** sono desiderabili per una maggiore penetrazione;
- **alte frequenze** sono desiderabili perché consentono di ottenere una migliore risoluzione, e quindi una migliore qualità dell'immagine radar;

Le frequenze impiegate determinano, a parità di condizioni, la massima profondità d'investigazione e la capacità di risoluzione. Per tale motivo si impiegano GPR con frequenze medio-basse 200-600 MHz per la ricerca di cavità nel sottosuolo o per individuare strutture metalliche e non metalliche, quali cavi, tubazioni, e opere in cemento e muratura; la sua applicazione a strutture murarie in genere avviene utilizzando trasduttori con frequenze più elevate che si aggirano intorno ai 900 MHz che permettono l'individuazione di variazioni centimetriche all'interno del manufatto in esame.

I segnali elettrici così ottenuti sono registrati, elaborati e riprodotti su schermo (in modo da visualizzare una sezione dei segnali riflessi definita sull'asse delle ordinate dai tempi di analisi dei segnali riflessi e sull'asse delle ascisse dalla posizione in superficie dell'antenna sorgente-ricevitore; ai segnali sono inoltre applicabili varie tecniche di elaborazione onde permettere la rappresentazione bi e tridimensionale di parametri fisici evidenziando particolari caratteristiche dei volumi investigati.

I componenti principali che costituiscono un radar sono:

- **un'unità di controllo** con registratore incorporato,
- **un trasduttore** composto da un'antenna trasmittente e da un'antenna ricevente,
- **una batteria** o un gruppo elettrogeno per l'alimentazione,
- **un cavo di collegamento** tra il trasduttore e l'unità di controllo.



L'antenna viene fatta scorrere lungo una o più linee di indagine, secondo una griglia stabilita, in modo che i segnali possano successivamente essere associati alla posizione reale da cui sono stati emessi e ricevuti.

Nel caso in esame lo strumento

### **CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE**

Dall'indagine eseguita tramite georadar si può affermare che nella zone di intervento, possono riscontrarsi le seguenti tipologie di interferenze con sottoservizi a rete esistenti:

- a) segnaletica stradale;
- b) illuminazione pubblica;
- c) rete idrica;
- d) cavi elettrici interrati e aerei;
- e) rete telecomunicazioni (pali telecom e fibre ottiche);
- f) rete smaltimento acque bianche;



Tutte le informazioni che è stato possibile acquisire sui sottoservizi a rete esistenti, sono riassunte nella tavola grafica “Planimetria interferenze”.

Tutti gli interventi che si renderanno necessari per risolvere i problemi di interferenza saranno realizzati secondo le prescrizioni tecniche degli enti gestori e dei proprietari degli impianti.

## **RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE**

In fase progettuale si è provveduto all'esecuzione di un rilievo dell'area con l'individuazione della posizione dei sottoservizi anche mediante l'utilizzo del georadar.

Il posizionamento della paratia è stato definito in modo da minimizzare le interferenze con le infrastrutture presenti sul posto.

### **Segnaletica stradale**

Preliminarmente all'avvio dei cantieri mobili si dovrà procedere alla rimozione della segnaletica verticale che ricade lungo l'area di sedime individuata per la paratia. A conclusione dei lavori si procederà alla ricollocazione della stessa.

### **Pubblica illuminazione**

I cavi di alimentazione della pubblica illuminazione sono collocati in apposite canalizzazioni semplicemente interrato entro i primi 60/70 cm.

In linea di massima gli scavi non dovrebbero intercettare tali cavi. Tuttavia, non si è in possesso di idonea documentazione relativamente all'esatto percorso di tale rete per cui durante le fasi di scavo, è opportuno che l'operatore allo scavatore sia continuamente assistito da un operaio per i necessari sondaggi e scavi a mano in modo da evitare di intercettare la linea interrata della pubblica illuminazione.

Le eventuali lavorazioni interferenti con l'impianto di pubblica illuminazioni devono essere preventivamente concordate con il soggetto gestore del servizio.

### **Rete idrica**

Le interferenze con la rete idrica andranno risolte prestando particolare attenzione a che durante la predisposizione della nuova tubazione si eviti di danneggiare la condotta esistente (posta a circa 70 cm di profondità) finchè quest'ultima non venga completamente rimossa e sostituita con la messa in esercizio della nuova condotta. Tali lavorazioni saranno comunque concordate con l'ente gestore del servizio idrico in modo da limitare i tempi di interruzione della rete idrica.

### **Cavi aerei**

Per l'interferenza con i cavi aerei (elettrici e telefonici) si demanda alla fase realizzativa in cui si individueranno le precauzioni da attuare per la realizzazione in oggetto.

### **Cavi elettrici interrati**

Nei pressi della zanella esistente è collocata una linea elettrica interrata posta a circa 70 cm di profondità. Data l'esigua profondità dello scavo da eseguire in corrispondenza di tale sottoservizio le lavorazioni non dovrebbero creare interferenze. Tuttavia è sempre opportuno prestare particolare attenzione durante le operazioni di scavo.

### **Fibre ottiche**

La linea delle fibre ottiche è collocata ad una profondità di circa 50 cm. Data l'esigua profondità dello scavo da eseguire in corrispondenza di tale sottoservizio le lavorazioni non dovrebbero creare interferenze. Tuttavia è sempre opportuno prestare particolare attenzione durante le operazioni di scavo.

### **Pali Telecom**

Nella planimetria allegata sono stati censiti tutti i pali telecom presenti nei pressi dell'area di intervento. Il posizionamento della paratia è stato definito in modo da evitare che le operazioni di scavo interferiscano con tali infrastrutture. Tuttavia è sempre opportuno prestare particolare attenzione durante l'esecuzione delle lavorazioni in oggetto.

### **Rete smaltimento acque bianche**

Durante l'esecuzione delle lavorazioni nell'area circostante la zanella esistente sarà necessario procedere con cautela nei lavori di scavo, limitando vibrazioni e scuotimenti del terreno che possano danneggiare il manufatto.

### **TEMPI PER LA RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE**

I tempi ed i costi per la risoluzione delle interferenze sopra elencate dipendono in maniera determinante dalle prescrizioni impartite dagli enti gestori dei sottoservizi ed in particolare dalle modalità di preventivazione ed approvazione degli stessi interventi da parte dei gestori, dalla programmazione dei medesimi lavori che saranno eseguiti da ditte specializzate ed incaricate dagli enti gestori dei singoli impianti, nonché dalle modalità di esecuzione e dalle esigenze che potranno essere valutate caso per caso, secondo la successione temporale degli stessi interventi.

Anche se risulta problematico pronosticare la durata temporale degli interventi per risolvere le interferenze è possibile stabilire, sulla base dell'esperienza maturata su

lavori simili, un maggior tempo necessario per la risoluzione delle interferenze pari al **5%** del tempo necessario per realizzare i lavori strutturali.