

REGIONE PUGLIA

P.O. FESR 2007/2013

Asse VI - Competitività dei sistemi produttivi ed occupazione
Azione 6.2.2 - Iniziative per "Interventi volti a migliorare l'efficienza gestionale
dei sistemi infrastrutturali delle aree di insediamento industriale di competenza
dei consorzi per le aree di sviluppo industriale"



Area grandi medie industrie

PROGETTO ESECUTIVO

Impianto fognante

TITOLO: <i>RELAZIONE SULLE INTERFERENZE</i>	TAVOLA n° R 06
--	-------------------------------------

PROGETTISTA: Ing. Carroccia Giancarlo
RUP: geom. Vettore Mario

Rev.	Descrizione	Data
0	Emissione	Ottobre 2012

INDICE

INDICE	1
PREMESSA.....	2
1. INDAGINI CARTOGRAFICHE	3
2. PROSPEZIONE GEORADAR (GROUND PENETRATING RADAR)	7
2.1. schema di funzionamento	8
2.2. analisi dei risultati	9
ELENCO ALLEGATI.....	14

PREMESSA

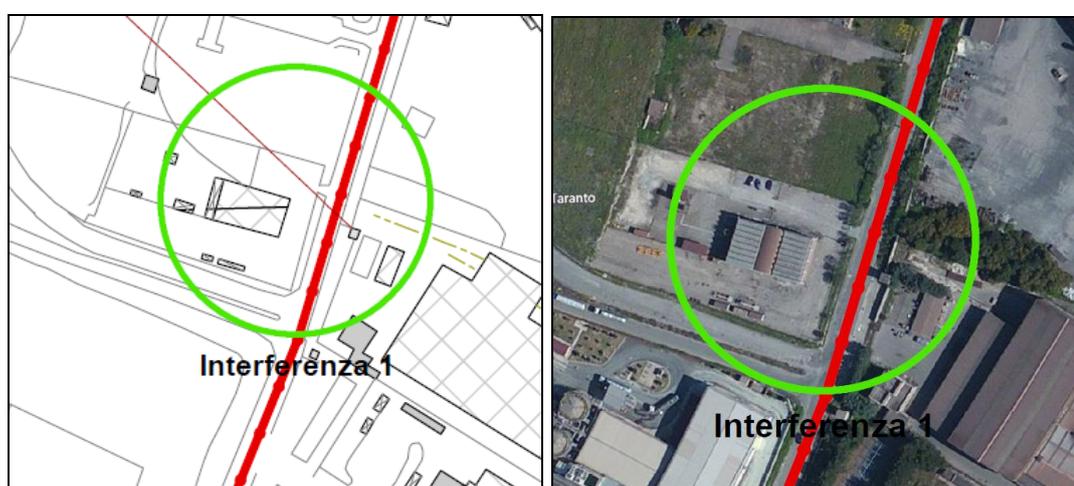
Oggetto della presente relazione è la valutazione delle potenziali interferenze tra il progetto in questione e strutture, infrastrutture e sottoservizi attualmente esistenti nell'area di progetto.

Detta analisi è stata svolta attraverso indagine cartografica, telerilevamento, rilevamento sul campo e indagini GPR con georadar.

1. INDAGINI CARTOGRAFICHE

La prima analisi è stata condotta utilizzando la carta tecnica della Regione Puglia, vettoriale in scala 1:5.000, fruibile dal portale S.I.T. Puglia e basata sul volo del 2006.

Come è possibile visionare dalla tavola "T05 Rilievo delle Interferenze", è stata eseguita una verifica di sovrapposizione tra le diverse opere a rete e quelle infrastrutturali, particolarmente abbondanti dato che l'area di progetto è in piena area industriale. Sono state individuate interferenze.



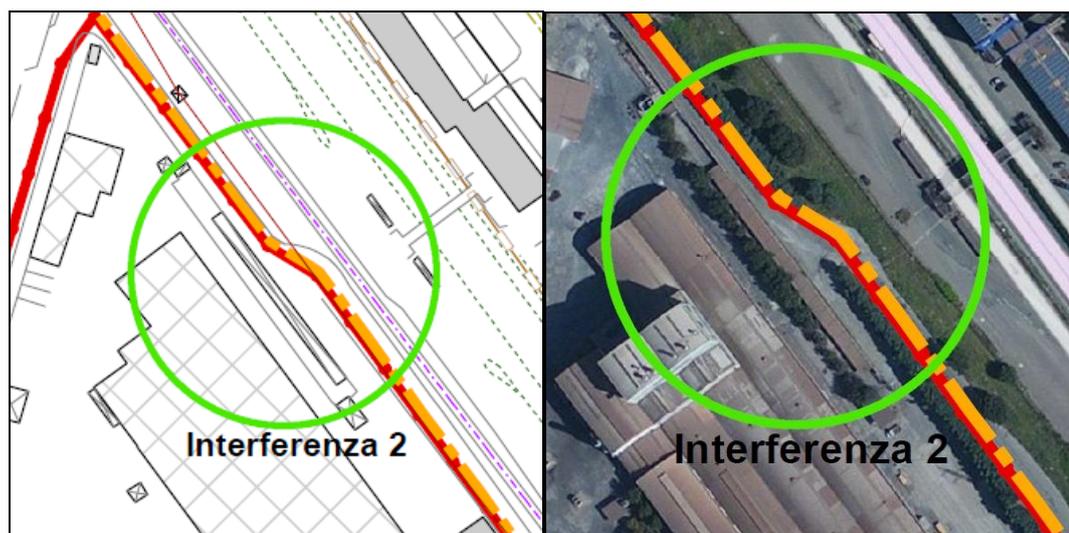
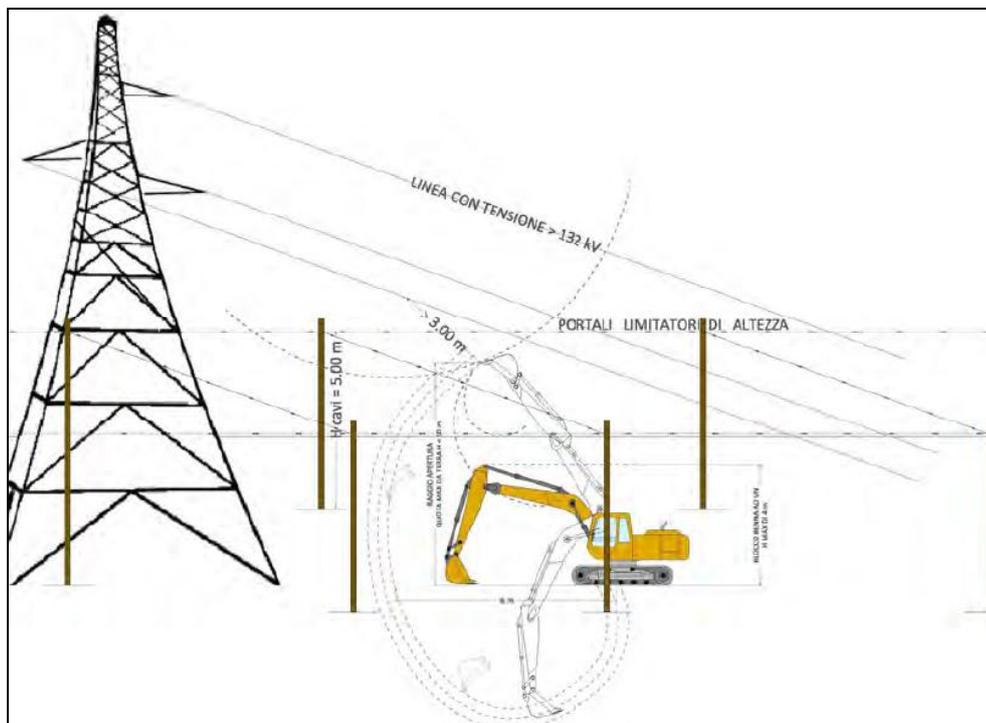
Nella prima sovrapposizione, la condotta in progetto è sovrastata da una linea elettrica aerea.

In sede di esecuzione dei lavori, deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi interessati, individuando idonee precauzioni atte ad evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.

In presenza di linee elettriche aeree non possono essere eseguiti lavori non elettrici a distanza inferiore a 3 mt per tensioni fino a 1kV; mt 3.5, per tensioni superiori a 1kV fino a 30 kV; mt 5, per tensioni superiori a 30 kV fino a 132 kV; mt 7, per tensioni superiori a 132 kV.

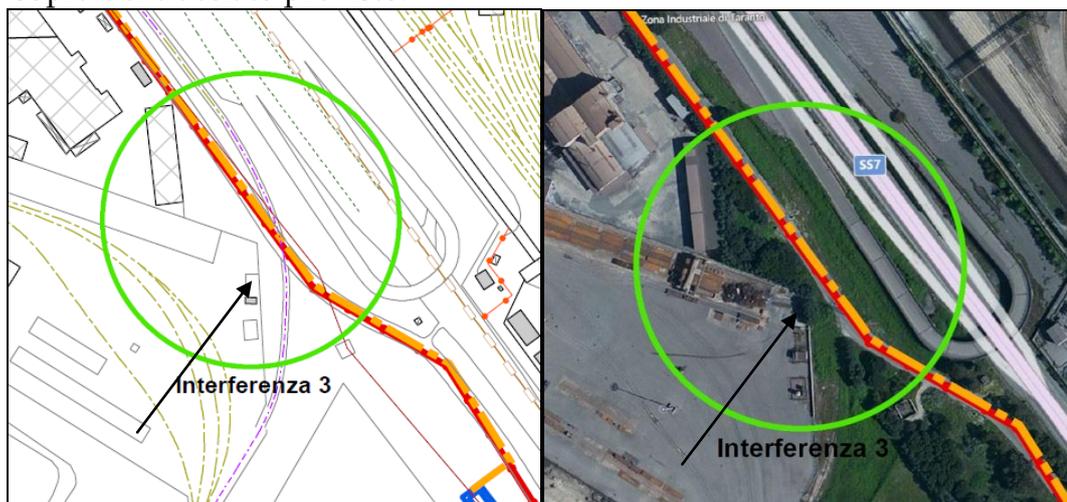
Nell'impossibilità di rispettare tale limite è necessario, previa segnalazione all'esercente delle linee elettriche, provvedere, prima dell'inizio dei lavori, a mettere in atto adeguate protezioni atte ad evitare accidentali contatti o pericolosi avvicinamenti ai conduttori delle linee stesse quali:

- a) barriere di protezione per evitare contatti laterali con le linee;
- b) sbarramenti sul terreno e portali limitatori di altezza per il passaggio sotto la linea dei mezzi d'opera;
- c) ripari in materiale isolante quali cappellotti per isolatori e guaine per i conduttori.



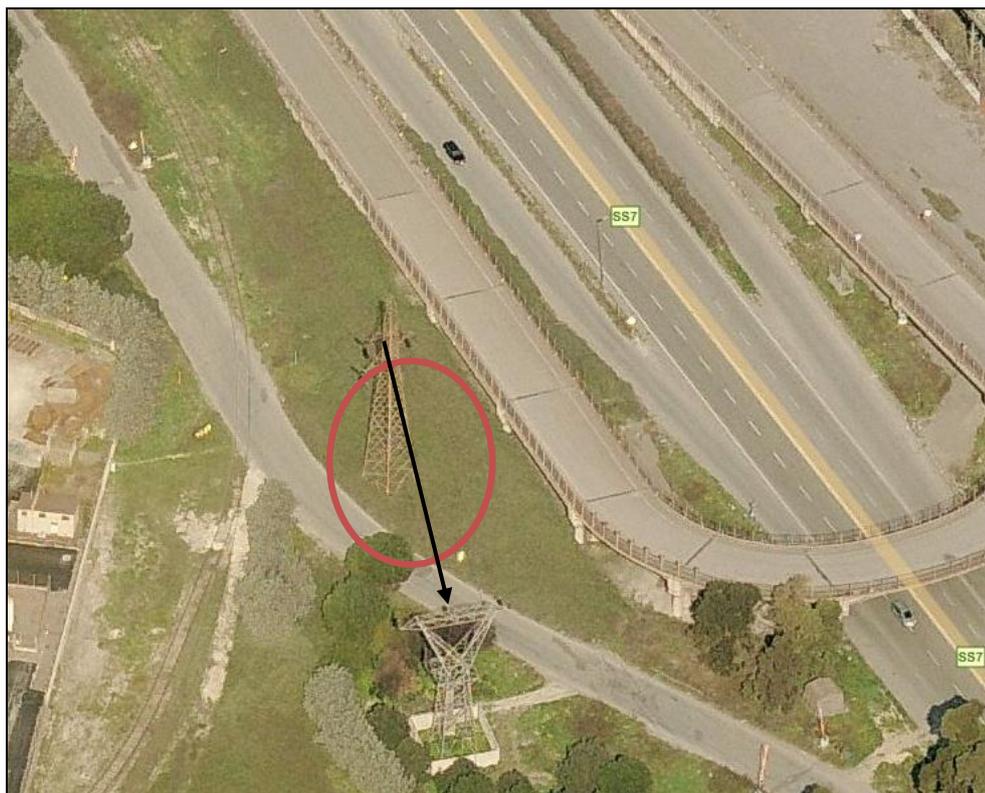
Anche la seconda sovrapposizione prevede la presenza di una linea elettrica aerea

al di sopra del tracciato previsto.

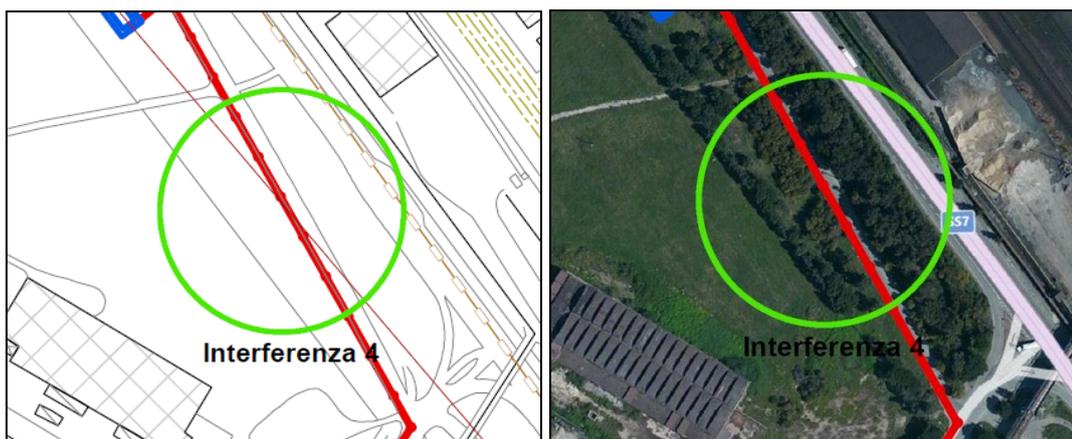


La terza sovrapposizione è data dalla presenza di *binari ferroviari in disuso*. Questo tipo di interferenza può essere superata tramite l'utilizzo di **directional drilling** (HDD- horizontal directional drilling) o trivellazione orizzontale controllata (*T.O.C.*), è una tecnologia che permette l'esecuzione di posa in opera di tubazioni in assenza di scavi a cielo aperto.

Questo tipo di perforazione consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico. Il controllo della perforazione è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione; questa sonda dialogando con l'unità operativa esterna, permette di controllare e correggere in tempo reale gli eventuali errori di traiettoria. Sempre nell'area dell'interferenza 3 si evidenzia la presenza della linea elettrica aerea.



La quarta interferenza mette ancora in sovrapposizione una linea elettrica aerea con il tracciato in progetto delle condotte fognarie. C'è da evidenziare come lungo la SS7 la linea elettrica corra parallelamente alla stessa, dunque le considerazioni fatte per la sicurezza di cantiere valgono lungo tutta quella porzione di tracciato.



2. PROSPEZIONE GEORADAR (GROUND PENETRATING RADAR)

Ad integrazione delle indagini cartografiche e dei sopralluoghi, nel mese di settembre 2012 è stato effettuato un rilievo di dettaglio dei sottoservizi tramite l'utilizzo della tecnologia GEORADAR.

L'indagine ha interessato un'area dove sono state eseguite 36 strisciate di lunghezza variabile da 5 a 64 metri. Le indagini sono state eseguite sia sul manto stradale sia in zone non asfaltate.

La metodologia G.P.R. (Ground Penetrating Radar) è una metodologia di prospezione geofisica che consiste, generalmente, nella trasmissione di impulsi elettromagnetici attraverso antenne di appropriata frequenza e nella misura del tempo di propagazione che l'onda riflessa impiega per raggiungere l'antenna. Attraverso il tempo di propagazione è possibile determinare la distanza della sorgente riflettente.

Questa capacità dipende da cambiamenti dell'impedenza elettrica del terreno, ed in particolare dalla differenza di valori della costante dielettrica tra il mezzo ospitante e l'oggetto ospitato.

Per consentire misurazioni accurate è necessario che gli impulsi siano brevi e che la velocità di propagazione nel mezzo sia abbastanza costante.

La propagazione delle onde elettromagnetiche nel mezzo viene governata da due fondamentali caratteristiche petro-fisiche che sono: la conduttività e la permittività relativa.

La conduttività elettrica σ (mS/m), o il suo inverso, la resistività ρ (Ohm*m), regola l'attenuazione del segnale al punto tale che non consente la riflessione.

La permittività dielettrica relativa o costante dielettrica del mezzo (k) regola la velocità del segnale.

Le onde elettromagnetiche ricevute, contenenti segnali riflessi, vengono acquisite digitalmente tramite computer. Esse vengono visualizzate, secondo sezioni di tempo, lungo i profili. Questi vengono successivamente elaborati attraverso filtri, deconvoluzioni, migrazioni, ecc. e poi interpretati.

Il processing dei dati radar è la parte più impegnativa del rilievo georadar. Per una

buona interpretazione è importante il filtraggio che tende ad esaltare certe caratteristiche e/o ad eliminare segnali di disturbo con l'obiettivo di migliorare l'immagine del rilievo.

Il filtraggio viene eseguito per rimuovere segnali provenienti da oggetti piccoli di non interesse o da disturbi esterni, che in genere sono distinguibili in quanto si caratterizzano per un contenuto in frequenza differente dall'insieme dei segnali.

Un rilievo GPR va preparato, nel senso che vanno eseguite una serie di attività finalizzate ad ottimizzare il rilievo stesso. Vanno perciò definite:

la maglia del rilievo in funzione dell'oggetto da indagare (della dimensione) e dell'estensione dell'indagine stessa;

le antenne, la cui frequenza governa la risoluzione lungo le tracce, nonché la profondità di penetrazione.

L'antenna utilizzata è un'antenna da 100 mhz.

2.1. Schema di funzionamento

Lo strumento è caratterizzato dalla presenza di un'antenna costituita da un trasmettitore di segnale e da un ricevitore.

Il generatore invia, attraverso le antenne, delle onde elettromagnetiche (impulso);

l'impulso attraversa il mezzo a contatto ed incontrando una struttura od un oggetto con contrasto dielettrico, in parte viene riflesso verso la superficie di contatto ed in parte continua ad attraversare il mezzo;

appena ricevuto il segnale di start la ricevente raccoglie un campione e lo invia all'unità di controllo; col ripetersi dei suddetti punti continuamente, ma secondo una frequenza di campionamento ben precisa e prestabilita, l'unità di controllo raccoglie tutti i campioni di una traccia; quando l'intera traccia è campionata l'unità di controllo la invia al computer dove viene salvata e visualizzata.

Le onde elettromagnetiche ricevute, acquisite digitalmente tramite computer, vengono poi elaborate ed interpretate.

L'elaborazione dei radargrammi, ottenuta con l'utilizzo del programma "Rad-Explorer", è consistita nella correzione topografica e nell'applicazione di una serie

di filtri che ne hanno esaltato le caratteristiche; la stessa banda di colore che viene sostituita alla registrazione monocromatica, contribuisce ad una migliore visualizzazione dei “disturbi”.

L’indagine è stata eseguita utilizzando una strumentazione “MALA” della GeoScience con antenna da 100 MHz.

Dall’interpretazione delle sezioni è possibile riconoscere delle anomalie localizzate che consistono in chiari segnali iperbolici associati ad oggetti sepolti di limitata estensione, con caratteristiche dielettriche nettamente distinte rispetto all’ambiente circostante.

Per una più chiara lettura dei risultati si rimanda ai radargrammi di seguito allegati, nei quali sono riportati in ascissa la distanza in metri ed il numero di tracce acquisite; in ordinata il tempo in nanosecondi e la profondità in metri.

Le sezioni sono state visualizzate in finestre profonde dai 6 ai 7 metri circa.

Sono state realizzate complessivamente 36 strisciate, per ognuna delle quali è stata allegata una copia del radargramma.

Si è indagato principalmente lungo il manto stradale ma in alcuni casi le prospezioni si sono estese lungo aree non asfaltate.

2.2. Analisi dei risultati

Tutti e trentasei i profili sono stati acquisiti mantenendo costanti i parametri di acquisizione (acquisizione in continuo).

La profondità d’indagine, in base ai parametri impostati sullo strumento, è stata di circa 7 metri.

Per una facile visione dei risultati è stata redatta la sottostante tabella dove si riporta il numero della strisciata, la distanza dell’anomalia dall’inizio della strisciata ed in ultimo la profondità di individuazione dell’anomalia. L’anomalia riferibile alla posizione probabile del sottoservizio ricercato è stata indicata con un numero scritto in corsivo mentre le altre anomalie individuate riferibili ad altri oggetti e/o sottoservizi sono state indicate con un carattere con scrittura normale.

PROGETTO DEFINITIVO

NUMERO STRISCIATA RADAR	DISTANZA (metri)	PROFONDITÀ (metri)
1	1.09	1.4
	2.98	1.5
	4.15	1.4
	5.70	5.0
	6.75	1.4
2	0.80	1.8
	2.00	1.2
	3.90	4.9
	4.90	1.9
	5.85	1.8
4	0.50	1.2
	1.70	5.0
	4.20	1.3
	5.50	1.3
5	0.20	2.0
	1.50	4.9
	2.02	1.4
	4.30	1.2
	5.20	1.1
6	1.10	2.0
	2.40	4.8
	2.65	1.2
	3.94	1.1
	4.52	1.4
7	0.17	1.5
	1.95	0.8
	4.70	4.9
	5.56	1.0
8	1.72	1.0
	5.10	4.8
	5.47	1.0
	6.28	1.0
9	0.40	4.5
	0.90	1.6
	2.06	2.3
	5.57	1.0
	7.04	1.6
10	0.35	1.5
	1.50	3.9
	2.22	2.1
	4.98	1.5
	8.27	1.1
	10.13	1.2

PROGETTO DEFINITIVO

11	0.62	1.6
	2.21	1.6
	3.64	1.7
	4.20	4.8
	6.07	1.7
	7.31	1.6
12	8.05	1.6
	13.85	1.8
	15.15	4.7
	16.72	1.3
	17.09	1.2
	21.19	1.2
	22.53	1.3
	31.23	1.8
13	1.21	1.5
	6.50	1.4
	7.86	0.9
14	2.94	1.3
	5.95	1.3
	12.88	1.1
	15.09	1.1
	17.07	1.2
	18.18	1.8
15	0.54	5.0
	2.06	1.7
	5.62	1.6
	7.67	2.4
	8.83	1.8
	9.94	1.8
16	2.01	1.0
	8.42	1.3
	10.83	1.0
	11.98	0.8
	14.48	1.2
	20.62	0.9
17	2.03	1.0
	4.21	1.3
	6.97	0.9
	8.91	1.2
	11.89	0.9
18	0.13	1.1
	5.08	1.2
	7.05	1.3
	20.02	0.8
	25.19	1.3
	26.25	1.3
	27.81	1.3
19	0.12	1.4
	4.98	1.0
	6.20	5.0

PROGETTO DEFINITIVO

	8.28	1.5
20	0.12	1.2
	2.15	0.8
	10.05	1.6
	15.06	1.1
	27.13	1.1
	31.86	1.1
	44.95	1.1
	52.88	1.2
	59.83	1.2
	21	0.60
4.06		1.2
9.21		0.6
11.62		0.9
22	0.31	1.1
	6.03	1.1
	11.98	1.3
	19.81	1.3
	22.03	1.1
	23.98	0.8
	28.28	1.6
	45.71	1.6
	46.92	1.5
	54.83	1.7
23	55.03	0.8
	63.87	0.8
24	0.70	5.0
	3.02	1.4
	8.19	1.5
25	0.41	1.8
	2.40	4.6
	4.05	1.2
	8.15	1.2
26	0.21	1.5
	1.48	1.8
	3.12	1.8
	6.71	3.9
	9.84	1.9
27	0.25	1.2
	6.20	4.8
	9.95	1.1
	14.06	1.8
28	0.61	1.7
	3.45	1.7
	5.70	5.2
	7.41	1.2
29	1.12	1.8
	8.82	4.5
30	8.11	1.8

PROGETTO DEFINITIVO

	20.60	5.1
	23.01	2.3
31	3.81	1.4
	5.89	1.6
	10.07	1.4
	19.45	1.4
	27.09	2.1
	Da 31.80 a 35.90	0.00
	37.81	1.2
	41.66	1.1
32	0.81	1.2
	10.95	1.5
	11.53	1.5
33	0.31	1.5
	1.98	1.7
	4.41	1.4
	6.87	1.7
	8.15	1.7
	9.27	1.1
	12.23	1.1
	14.76	1.0
34	0.19	1.5
	2.89	1.5
	3.40	5.2
	9.12	1.5
35	5.91	1.3
	12.76	1.3
	19.40	1.2
36	0.12	2.1
	14.78	1.0
	17.71	4.9
	23.42	1.3
	26.48	1.2
37	0.52	5.9
	0.98	0.8
	1.35	2.6
	7.96	1.2

All'interno dei radargrammi è stato individuato un sottoservizio "principale" e l'anomalia riferibile alla sua probabile posizione del sottoservizio è stata evidenziata con il colore verde mentre le altre anomalie presenti riferibili ad altri oggetti e/o sottoservizi sono state indicate con il colore blu.

ELENCO ALLEGATI

Allegato 1: Tavola "*T05 Rilievo delle interferenze*"

Allegato 2: Tavoletta individuazioni delle indagini Georadar

Allegato 3: Radargrammi