



COMUNE DI BAONE

Piazza XXV Aprile, 1 35030 BAONE (PD)
e-mail: info@comune.baone.pd.it
posta certificata: baone.pd@cert.ip-veneto.net

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA TRA LA S.P. 247 VIA RIVIERA E LA S.P. 89 VIA BANZE IN FRAZIONE DI RIVADOLMO

PROGETTO DEFINITIVO

Progetto

FRANCESCO
P O L I

dorsoduro 1128 VE 30123
partita Iva n°03823740273
cell. 3356812803
francescopoli75@gmail.com

Indagine storico-documentale e
strumentale alla valutazione del rischio
ordigni bellici inesplosi

doc.04



GEOLOGIA TECNICA sas
di Vorlicek P.A. & C
Azienda certificata UNI EN ISO 9001:2008



Provincia di	PADOVA
Comune di	BAONE
Committente	AMM. COMUNALE DI BAONE



**INDAGINE STORICO-DOCUMENTALE E STRUMENTALE
PRELIMINARE PROPEDEUTICA ALLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO
ORDIGNI BELLICI INESPLOSI**



GEOLOGIA TECNICA sas
di Vorlicek P.A. & C

Azienda certificata
UNI EN ISO 9001:2008
da: **Kiwa Italia spa**

RELAZIONE TECNICA

Provincia di	PADOVA
Comune di	BAONE
Committente	AMM. COMUNALE DI BAONE

INDAGINE STORICO-DOCUMENTALE E STRUMENTALE PRELIMINARE PROPEDEUTICA ALLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO ORDIGNI BELLICI INESPLOSI

INTRODUZIONE	3
VALUTAZIONE STORICO-DOCUMENTALE	5
VALUTAZIONE STRUMENTALE	7
CONCLUSIONI	17

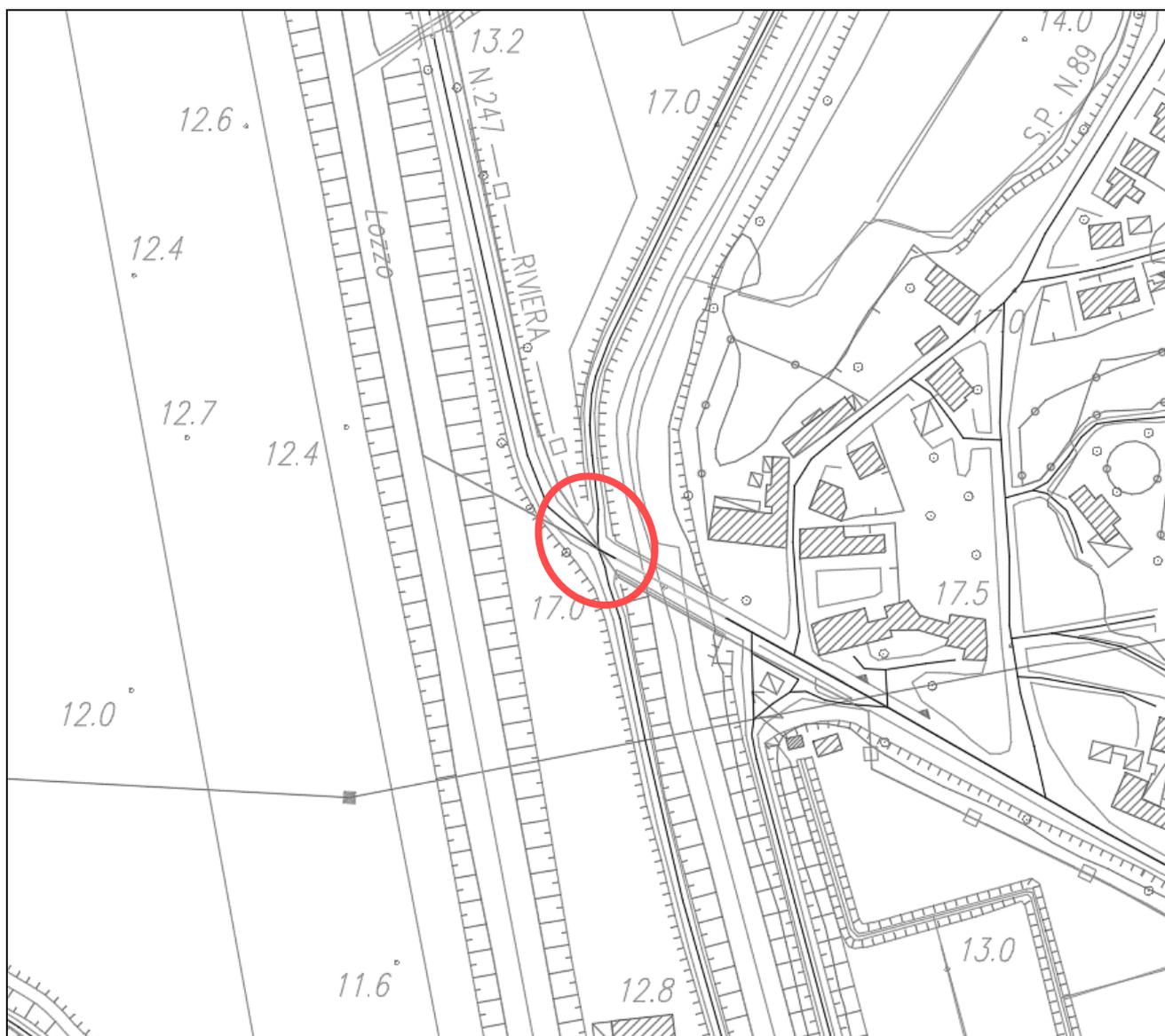
Sede: v. Martiri Libertà 29, 35042 Este (PD) tel-fax 0429601986 e-mail info@geologiatecnica.net & www.geologiatecnica.net		
File:Baone_rotatoria_VRB.doc	Redatto da: Vorlicek P. A.	Data 26/07/2021
Rev. 00	Controllato da: Sacramati M.	Pag. 2

INTRODUZIONE

Al fine di verificare la possibilità del ritrovamento di ordigni bellici in un'area interessata dalla edificazione di una rotatoria stradale, sono state eseguite le seguenti indagini:

1. Ricerca bibliografica inerente all'area in esame
2. Rilievi strumentale magnetico con il metodo della prospezione gradiometrica

Le indagini sono state realizzate considerando la planimetria fornitoci da progettista Arch De Poli.



Estratto CTR 1:5000 non in scala (anno 1997) nel riquadro in rosso l'area di progetto

Riferimenti normativi

Si riportano alcuni stralci dei riferimenti normativi inseriti nel Nuovo Codice Appalti – D.lgs.50/2016 inerenti alla necessità della bonifica bellica.

Per la prima volta a livello normativo ci si è posti il problema, in sede di progettazione, dell'eventuale bonifica bellica:

art. 23 comma 10: «L'accesso ad aree interessate ad indagini e delle ricerche necessarie all'attività di progettazione è soggetto all'autorizzazione di cui all'articolo 15 del decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 2001, n. 327. La medesima autorizzazione si estende alle ricerche archeologiche, alla bonifica di ordigni bellici e alla bonifica dei siti inquinati. Le ricerche archeologiche sono compiute sotto la vigilanza delle competenti soprintendenze».

In relazione alle caratteristiche e all'importanza dell'opera, il responsabile unico del procedimento, secondo quanto previsto dall'articolo 26, stabilisce criteri, contenuti e momenti di verifica tecnica dei vari livelli di progettazione, quindi anche per la verifica in sede progettuale della presenza dell'attività di bonifica bellica.

I commi 1–2–3–4, non specificano alcunché in ordine anche alle bonifiche belliche come per altri adempimenti preventivi (archeologico, sito inquinato, calcoli strutturali, etc.) ma il comma 4 specifica che la verifica accerta in particolare:

- a) la completezza della progettazione;
- b) la coerenza e completezza del quadro economico in tutti i suoi aspetti;
- c) l'appaltabilità della soluzione progettuale prescelta;
- d) presupposti per la durabilità dell'opera nel tempo;
- e) la minimizzazione dei rischi di introduzione di varianti e di contenzioso;
- f) la possibilità di ultimazione dell'opera entro i termini previsti;
- g) la sicurezza delle maestranze e degli utilizzatori;
- h) l'adeguatezza dei prezzi unitari utilizzati;
- i) la manutenibilità delle opere, ove richiesta.

Ciò non significa che in ogni progettazione dovrà esserci la presenza di uno o più elaborati riferiti alle bonifiche belliche, ma è ragionevole ritenere applicabile il principio normativo, dell'indagine preventiva archeologica (c.1 art.25 D.lgs.50/2016 e s.m.i), dove tale attività è sempre richiesta, salvo che: "la documentazione suindicata non è richiesta per gli interventi che non comportino nuova edificazione o scavi a quote diverse da quelle già impegnate dai manufatti esistenti".

Sede: v. Martiri Libertà 29, 35042 Este (PD) tel-fax 0429601986 e-mail info@geologiatecnica.net & www.geologiatecnica.net		
File:Baone_rotatoria_VRB.doc	Redatto da: Vorlicek P. A.	Data 26/07/2021
Rev. 00	Controllato da: Sacramati M.	Pag. 4

La valutazione del rischio derivante da ordigni bellici inesplosi deve sempre essere effettuata dal coordinatore per la sicurezza, in sede progettuale, qualora in cantiere siano previste attività di scavo e, nell'ambito del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC), può essere effettuata sulla base di una valutazione documentale oppure attraverso un'analisi strumentale non invasiva tipo indagini magnetometriche. Questa prima valutazione storico-documentale e strumentale può indirizzare la valutazione finale del CSP in merito all'opportunità di procedere alla bonifica bellica. Nel caso in cui si debba procedere con la bonifica bellica è prevista un'indagine di tipo invasivo sul terreno eseguita da ditta specializzata e autorizzata che prevede poi rilascio di parere vincolante dell'autorità militare competente per il territorio.

VALUTAZIONE STORICO-DOCUMENTALE

Attività bellica aerea nel settore nord-est Italiano

Il 12 luglio del 1944 i comandi angloamericani, con lo scopo di impedire i movimenti delle truppe, rifornimenti e munizioni del nemico insediatisi nella Pianura Padana, lanciarono una forte offensiva aerea, denominata Mallory Major. La missione della Tactical Air Force sarebbe stato quello di distruggere tutti i 22 ponti ferroviari che attraversavano il fiume Po, da Alessandria fino all'Adriatico; a tal fine, oltre millequattrocento bombardieri alleati eseguirono complessivamente cinquantanove missioni, sganciando 2300 tonnellate di ordigni da 500 o 1000 lbs. Questo è un dato indicativo in quanto sono state eseguite numerose incursioni aeree alleate eseguite a titoli di mitragliamento o spezzonamento locale, indirizzate verso obiettivi definiti dalle strutture ufficiali preposte occasionali e secondari. Le incursioni aeree localizzate, avvenute sottoforma di mitragliamenti e spezzonamenti, avevano come obiettivo colpire le truppe tedesche di stanza lungo tutte le retrovie del fronte, al fine di compromettere in modo significativo i rifornimenti.

L'importanza di determinare l'attività aerea di un sito discende dalla considerazione che, secondo alcuni studi specifici del settore, circa il 10-15% degli ordigni aviotrasportati lanciati durante il secondo conflitto mondiale risultano tuttora inesplose.

Attività bellica nel comune di Baone

Nel 1944 il territorio di Baone cominciava a vivere l'incubo dei bombardamenti e dei mitragliamenti dell'aviazione nemica. Nella notte tra il 17 e il 18 febbraio si ebbe un primo bombardamento in località Gemola Caranzolo, a cui ne seguirono altri: nella notte tra il 7 e l'8 marzo furono sganciate 15 bombe in località Sturare, il 25 dello stesso mese a Rivadolmo furono mitragliati un camioncino ed un'auto Topolino, il 23 aprile gli aerei colpirono la frazione di Valle in località Ponticelli con tre bombe che provocarono cinque feriti leggeri. Nel pomeriggio del 26 aprile, infine, una squadriglia di aerei sorvolò per tre volte l'abitato di Calaone sparando raffiche di mitragliatrice

e lanciando bombe. Il bersaglio era la linea fortificata nella convinzione che il nemico fosse annidato nelle trincee, nei camminamenti, nei rifugi che erano stati allestiti alla fine del '44. In paese si diffuse il panico, ma il parroco, dimostrando grande prontezza di spirito, si affrettò a ricoprire il piazzale della chiesa di lenzuoli bianchi e ad appenderne altri alla chiesa e al campanile. I parrocchiani ne seguirono l'esempio imbandierando perfino i pagliai. "Fu - si legge nella Cronistoria - la salvezza: gli aerei continuarono a sorvolare senza più danneggiare". (Tratto da www.comune.baone.pd.it/)

Non sono state rinvenute foto aeree dell'epoca a supporto dell'indagine storica.

Valutazione documentale rischio bellico del sito di progetto

In questo paragrafo si riporta una prima valutazione documentale sulla possibilità del ritrovamento di ordigni bellici. L'area di progetto non era posta vicino a infrastrutture strategiche durante la II guerra mondiale e negli anni dopo il conflitto è stata impostata una strada per le automobili e la posa di sottoservizi, risulta quindi difficile riscontrare la presenza di ordigni bellici inesplosi nei primi 50-60 cm dal p.c. nell'area urbanizzata,

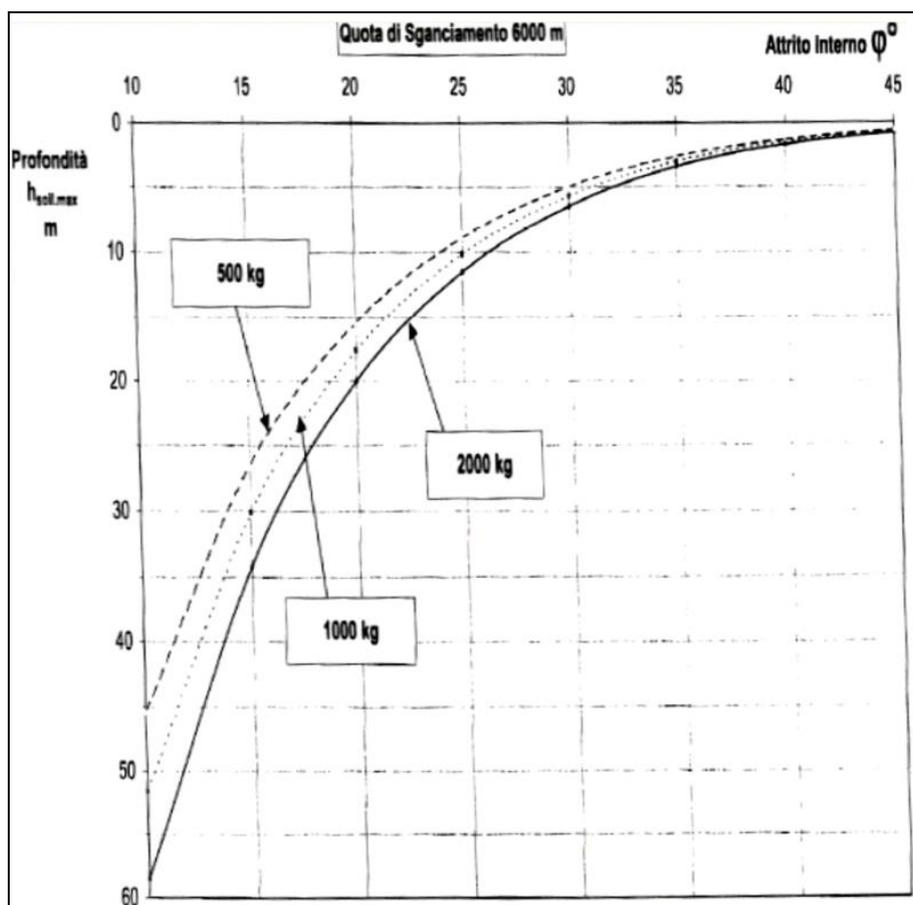


Diagramma nel quale è possibile vedere a che profondità arrivano bombe d'aereo (di tre differenti pesi) lanciate da una altezza di 6000 metri in funzione della tipologia di terreno (angolo di attrito) con riferimento al terreno originario

Le indagini geotecniche eseguite in sito evidenziano come tra i 2 e 4 metri dal p.c. la resistenza alla punta del terreno mostra valori imputabili al detrito di versante che difficilmente un ordigno aviotrasportato può trapassare, nelle aree già edificate quindi, dove è stato scavato almeno 1 m per edificare la strada e mettere in posa in sottoservizi. Si abbassa drasticamente il rischio del ritrovamento attuale di ordigni bellici inesplosi, nelle porzioni dell'area di progetto già urbanizzate.

VALUTAZIONE STRUMENTALE

Valutazione strumentale

Ad ogni modo quando la valutazione documentale risulta insufficiente per scarsità di dati disponibili, come nel caso in oggetto, potrà essere integrata da un'analisi strumentale. L'indagine strumentale:

- Non prevede attività di tipo invasivo sul terreno;
- Non prevede il rilascio di parere vincolante dell'autorità militare competente per territorio;
- Viene considerata un'attività di supporto all'analisi storica;
- Non esclude un successivo ricorso alla Bonifica bellica sistematica.

Per l'analisi strumentale è stato eseguito un rilievo magnetico con il metodo della prospezione gradiometrica sull'area di progetto, e sulle diverse anomalie riscontrate è stata eseguita una seconda indagine di tipo visivo, cioè tramite uno studio in campo di eventuali oggetti che potrebbero aver dato un valore di attenzione strumentale. A seguito i dettagli delle indagini eseguite.

Prospezione gradiometrica

L'intensità del campo magnetico terrestre misurata dal Magnetometro è una misura scalare o semplicemente la grandezza del campo magnetico indipendentemente dalla sua direzione. Il campo magnetico può cambiare in tempi geologici o storici e risente di variazioni diurne. Una perturbazione magnetica locale si somma al campo magnetico terrestre indisturbato con una normale somma vettoriale. Attraverso le misure di campo magnetico è possibile individuare eventuali corpi che a causa della loro magnetizzazione residua creano una anomalia nel campo magnetico. Uno dei fattori più importanti nelle indagini con il magnetometro è rappresentato dalla distanza r tra magnetometro ed oggetto che vogliamo individuare, l'effetto del campo magnetico diminuisce molto con la distanza:

$$T = M / r^3$$

dove T è il campo magnetico ed M la massa dell'oggetto, quindi una perturbazione magnetica locale sarà sentita maggiormente dal sensore più vicino. Un Gradiometro è un magnetometro differenziale cioè misura la

Sede: v. Martiri Libertà 29, 35042 Este (PD) tel-fax 0429601986 e-mail info@geologiatecnica.net & www.geologiatecnica.net		
File:Baone_rotatoria_VRB.doc	Redatto da: Vorlicek P. A.	Data 26/07/2021
Rev. 00	Controllato da: Sacramati M.	Pag. 7

differenza ΔT tra le letture di campo magnetico dei due sensori posizionati verticalmente ad una piccola distanza (circa. un metro/un metro e mezzo uno dall'altro). È importante che lo spazio tra i due sensori sia minore rispetto alla distanza della sorgente dell'anomalia da investigare.

Le misure gradiometriche agiscono come un "filtro":

- 1) Sono sincrone e quindi nel differenziale rimuovono l'effetto delle variazioni diurne del campo magnetico;
- 2) permettono di rimuovere automaticamente il magnetismo regionale e di individuare quei corpi che, a causa della loro magnetizzazione residua, hanno un comportamento magnetico anomalo rispetto a quello dei terreni circostanti.

Le misure vengono eseguite generalmente lungo profili paralleli, con spaziatura e passo di campionamento funzione del dettaglio ricercato. Successivamente vengono elaborate tramite apposito software e restituite su carte dove le anomalie magnetiche individuate vengono rappresentate tramite bande di colore per ogni range di valori misurati. L'unità di misura del campo magnetico terrestre utilizzata (in termini di induzione magnetica) è il nanoTesla (nT). Nel grafico riportata si riportano gli effetti di un'anomalia rispetto alla vicinanza al sensore.

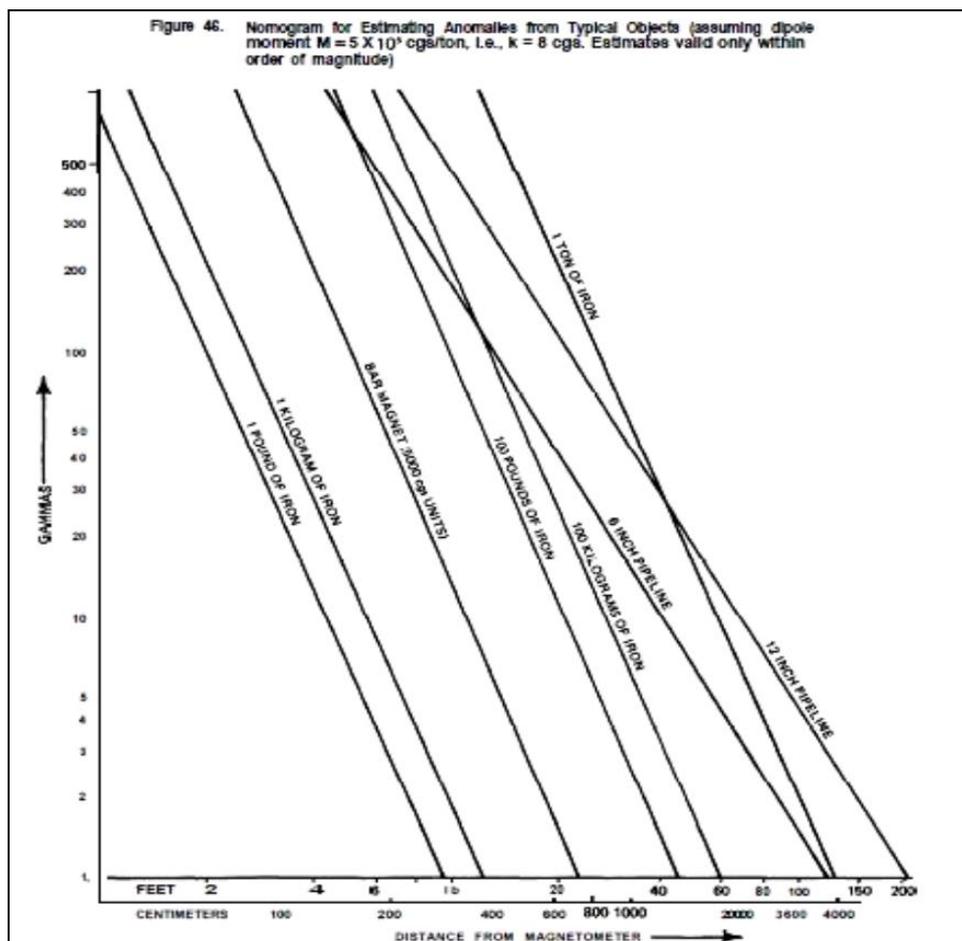


Grafico effetti di un'anomalia rispetto alla vicinanza al sensore

Sede: v. Martiri Libertà 29, 35042 Este (PD) tel-fax 0429601986 e-mail info@geologiatecnica.net & www.geologiatecnica.net		
File:Baone_rotatoria_VRB.doc	Redatto da: Vorlicek P. A.	Data 26/07/2021
Rev. 00	Controllato da: Sacramati M.	Pag. 8

RELAZIONE TECNICA

Per l'indagine in questione è stato utilizzato un magnetometro mod. MagWalk della SENSYS. Il MagWalk è un kit di rilevamento magnetometrico portatile ultraleggero che può essere trasportato da una persona tenendolo trasversalmente, longitudinalmente o in posizione verticale da parte del corpo. Il kit è composto da un tubo sensore in fibra di carbonio con due Fluxgate a 3 assi incorporati, un data logger a 1 pulsante con scheda SD interna, batterie ricaricabili, un GPS integrato o esterno e un'uscita dati live seriale.

A seguito figura e le principali caratteristiche tecniche dello strumento, (per le caratteristiche complete <https://sensysmagnetometer.com/products/systems/land-survey-systems/magwalk/>).



TECHNICAL DATA MAGDRONE R3	
Power Supply	11.1 V; 1,950 mAh Li-Ion re-chargeable battery
Operating Temperature	-20°C to +50°C
Weight / with Li-Ion battery	1,470 g / 1,600 g
Overall power consumption	500 mA
Sensor tube dimensions (W x D x H)	1,070 x 22 mm
Internal GPS*	U Blox PAM-M8Q
FGM3D/75 Fluxgate	
Number and orientation of sensors	2 pieces, laid horizontal, parallel
Specified measurement range	±75,000 nT (higher ranges available on request)
Number of sensor axis	3
Distance between sensor centre points	1,000 mm
Datalogger	
Sampling rate	200 Hz (higher rates available on request)

RELAZIONE TECNICA

È stata quindi eseguita un'indagine nell'area di progetto della futura rotaia, almeno dove l'area era accessibile. Il settore ovest della zona di progetto, durante le indagini, era fortemente vegetato, tanto da impedire all'operatore un accesso in sicurezza con la strumentazione.



Cartografia di progetto sovrapposta ad una ortofoto con evidenziato in rosso il progetto e in giallo la zona non accessibile all'operatore



Foto operatore durante acquisizione in campo tramite magnetometro MagWalk

Sede: v. Martiri Libertà 29, 35042 Este (PD) tel-fax 0429601986 e-mail info@geologiatecnica.net & www.geologiatecnica.net		
File:Baone_rotatoria_VRB.doc	Redatto da: Vorlicek P. A.	Data 26/07/2021
Rev. 00	Controllato da: Sacramati M.	Pag. 10



Foto operatore durante acquisizione in campo tramite magnetometro MagWalk

Anomalie strumentali individuate durante le indagini

I dati processati dall'indagine tramite magnetometro hanno permesso di identificare diversi punti, definiti "anomalie". In tutto sono state individuate 7 anomalie. A seguito coordinate e ubicazioni anomalie su ortofoto e su fotografie.

ID anomalia	Latitudine*	Longitudine*
Anomalia 1	45.250109°	11.639985°
Anomalia 2	45.250104°	11.640033°
Anomalia 3	45.250104°	11.640057°
Anomalia 4	45.250094°	11.640088°
Anomalia 5	45.250032°	11.640012°
Anomalia 6	45.249993°	11.640006°
Anomalia 7	45.249955°	11.640000°

*WGS84



Posizione delle anomalie su ortofoto (Google.com)



Foto con posizione delle anomalie individuate dall'indagine con magnetometro

Sede: v. Martiri Libertà 29, 35042 Este (PD) tel-fax 0429601986 e-mail info@geologiatecnica.net & www.geologiatecnica.net		
File:Baone_rotatoria_VRB.doc	Redatto da: Vorlicek P. A.	Data 26/07/2021
Rev. 00	Controllato da: Sacramati M.	Pag. 12



Foto con posizione delle anomalie individuate dall'indagine con magnetometro

Ad una prima analisi si possono suddividere le anomalie in 2 serie, la prima composta dalle anomalie 1, 2, 3, 4 che sono poste in un'area verde di un'abitazione e una seconda serie composta dalle anomalie 5, 6 e 7 che attraversano la strada. Le 2 serie di anomalie mostrano di essere in fila e sembrano quasi rappresentare delle linee di sottoservizi. A tale scopo sono stati eseguiti dei profili tramite georadar in strada per poter eventualmente identificare i sottoservizi i cui risultati sono riportati nel capitolo a seguito.

Indagine GPR

Principio di funzionamento

L'indagine riportata in questo documento è stata eseguita con IDS Opera Duo Ground Penetrating Radar;



Georadar IDS Opera Duo

Sede: v. Martiri Libertà 29, 35042 Este (PD) tel-fax 0429601986 e-mail info@geologiatecnica.net & www.geologiatecnica.net		
File:Baone_rotatoria_VRB.doc	Redatto da: Vorlicek P. A.	Data 26/07/2021
Rev. 00	Controllato da: Sacramati M.	Pag. 13

RELAZIONE TECNICA

Un Ground Penetrating Radar (GPR) è una tecnologia non distruttiva (NDT) che, attraverso l'emissione di onde elettromagnetiche, permette di investigare la presenza di oggetti nel sottosuolo. Opera Duo è un GPR equipaggiato con un'antenna "ground coupled" a doppia frequenza; l'antenna ad alta frequenza è usata per la detezone accurata di oggetti superficiali; l'antenna a bassa frequenza è usata per la detezone di oggetti più profondi. Opera Duo acquisisce, processa ed immagazzina i dati raccolti durante l'indagine e presenta nello schermo del computer i dati acquisiti come porzioni dell'area scansionata. L'operatore interpreta le scansioni mostrate e procede a marcare i target rilevanti. Attraverso la misura del tempo necessario all'onda elettromagnetica a essere riflessa dall'oggetto e ricevuta dal radar, è possibile valutare la profondità dei target trovati. Nella tabella a seguito le caratteristiche tecniche delle antenne che monta lo strumento.

ANTENNA SPECIFICATIONS	
ENVIRONMENTAL	IP65
ANTENNA FOOTPRINT	40 x 50 cm
NUMBER OF HARDWARE CHANNELS	2
ANTENNA CENTRAL FREQUENCIES	250 MHz and 700 MHz
ANTENNA ORIENTATION	Perpendicular, broadside
SAMPLING FREQUENCY	400 kHz

Il principio di funzionamento dello strumento (fig. 1), legato alla propagazione di un'onda elettromagnetica nel sottosuolo, si basa sul fenomeno fisico di partizione dell'energia ad un'interfaccia tra due mezzi con diverse proprietà dielettriche (costante dielettrica ϵ_r e riflettività R). In particolare, in corrispondenza di un'interfaccia fisica, l'onda e.m. generata in superficie ed immessa nel sottosuolo per mezzo dell'antenna, subisce un fenomeno di riflessione e parte dell'energia (in funzione del contrasto di impedenza elettrica dei mezzi affacciati e dell'angolo di incidenza del segnale trasmesso) ritorna verso la superficie.

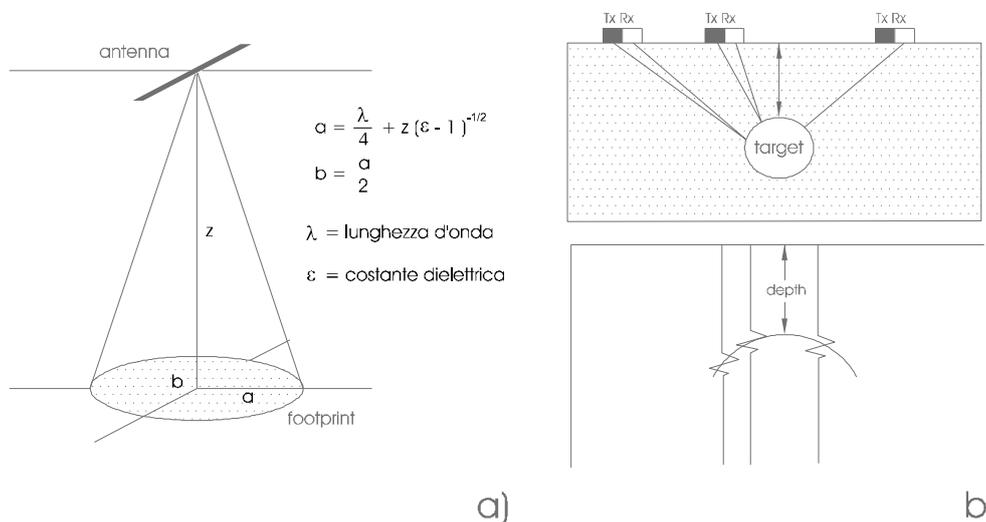


Fig. 1 – Propagazione di un'onda elettromagnetica nel sottosuolo: a) angolo solido di emissione dell'onda e footprint dell'antenna sul riflettore; b) configurazione monostatica responso di individuazione di un target

Le antenne hanno una configurazione monostatica (dove l'offset ha una misura fissa - fig. 1b) (tx = rx) per la trasmissione e la ricezione del segnale. La selezione dell'offset permette, in prima approssimazione, la stima della velocità di propagazione dell'onda elettromagnetica e quindi, noto il tempo di registrazione, il calcolo della profondità del target.

$$V_m = c / (\epsilon_r / \epsilon_0)^{-1/2} \quad (1)$$

Sede: v. Martiri Libertà 29, 35042 Este (PD) tel-fax 0429601986 e-mail info@geologiatecnica.net & www.geologiatecnica.net		
File:Baone_rotatoria_VRB.doc	Redatto da: Vorlicek P. A.	Data 26/07/2021
Rev. 00	Controllato da: Sacramati M.	Pag. 14

La velocità di propagazione V_m di un'onda e.m. in un mezzo m è data dalla (1) dove c è la velocità della luce nel vuoto (3×10^8 m/s) ed ϵ_r è la costante dielettrica del mezzo, normalizzata rispetto a quella dell'aria. La conoscenza della costante dielettrica relativa (o della velocità di propagazione v_r) è essenziale ai fini interpretativi, poiché permette di calcolare la profondità (h) di una superficie riflettente, con un errore massimo stimato $\pm 10\%$, infatti:

$$h = \frac{ct_r}{2\sqrt{\epsilon_r}}$$

Dove t_r è il tempo trascorso tra l'emissione e la ricezione dell'impulso.

L'attenuazione esprime invece la diminuzione dell'intensità del segnale per unità di lunghezza percorsa all'interno del materiale. Essa può essere considerata una funzione complessa della conducibilità elettrica, un'altra caratteristica fisica dei materiali. In generale è possibile affermare che la profondità di indagine massima ottenibile in un determinato materiale dipende dal suo valore di attenuazione. Valori elevati si hanno per i materiali caratterizzati da elevati valori di conducibilità elettrica, quali limi, argille, materiali cristallini solubili, metalli e acque saline; valori bassi sono invece caratteristici di rocce cristalline, ghiaie, sabbie e acque demineralizzate. Si evidenzia come la presenza di acqua sia responsabile dell'aumento dei valori di entrambi i parametri, sebbene con intensità diversa nei vari materiali. I materiali caratterizzati da elevati valori di attenuazione limitano in modo determinante la profondità di indagine; nelle argille plastiche, ad esempio, essa è ridotta a pochi centimetri e nei metalli è praticamente nulla. Per contro, i materiali ad elevato valore di attenuazione sono ottimi bersagli, in quanto riflettono buona parte della radiazione incidente.

Un profilo (sezione GPR) si effettua ripetendo il ciclo di trasmissione e ricezione innumerevoli volte spostando progressivamente l'antenna lungo una direzione prefissata; il programma di elaborazione provvede ad accostare opportunamente le tracce dei segnali ricevuti. Il risultato è quello riportato nelle sezioni GPR.

Procedura di indagine

Ipotizzando quindi che le 2 serie di anomalie siano sottoservi si è cercato di fare dei profili perpendicolari all'eventuale sottoservizio per confermarne la presenza. Nel caso delle anomalie 1,2,3,4 non è stato possibile effettuare l'indagine di verifica in quanto nell'area è presente una fitta vegetazione. Perpendicolarmente alla linea formata dalle anomalie 5,6 e 7 invece sono stati eseguiti una serie di profili.

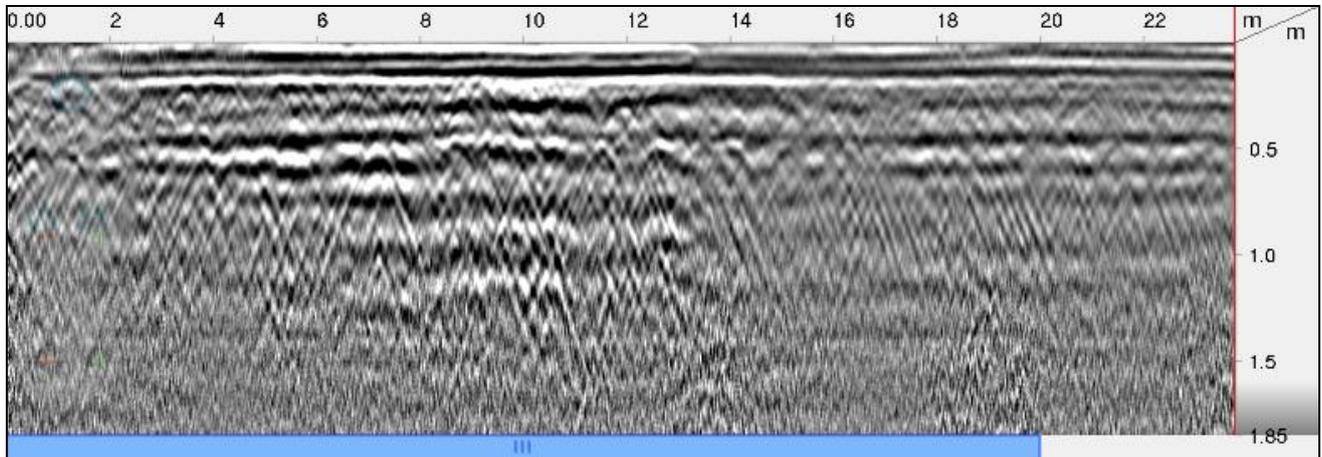


Operatore durante la verifica delle anomalie 5, 6 e 7

Sede: v. Martiri Libertà 29, 35042 Este (PD) tel-fax 0429601986 e-mail info@geologiatecnica.net & www.geologiatecnica.net		
File:Baone_rotatoria_VRB.doc	Redatto da: Vorlicek P. A.	Data 26/07/2021
Rev. 00	Controllato da: Sacramati M.	Pag. 15

RELAZIONE TECNICA

I profili GPR non hanno evidenziato la presenza di sottoservizi nei primi 1,5 m dal p.c. lunga la serie di anomalie 5, 6 e 7. Potrebbe essere presente quindi un sottoservizio o un oggetto a profondità maggiore.



Profilo GPR che attraversa la serie di anomalie 5,6 e7

Si consiglia di prestare quindi la massima attenzione in quei punti individuati durante l'indagine strumentale anche se, visto che l'area è fortemente antropizzata (messa in opera strada, tralicci telefono/linea elettrica e sistemazione dei versanti della strada) sembra altamente improbabile che durante i scavi eseguiti in passato non siano state rinvenuti ordigni bellici, visto anche che le condizioni litologiche, non permettono un approfondimento di un ordigno aviolanciato.

Sede: v. Martiri Libertà 29, 35042 Este (PD) tel-fax 0429601986 e-mail info@geologiatecnica.net & www.geologiatecnica.net		
File:Baone_rotatoria_VRB.doc	Redatto da: Vorlicek P. A.	Data 26/07/2021
Rev. 00	Controllato da: Sacramati M.	Pag. 16

CONCLUSIONI

La presente relazione fornisce una valutazione sul rischio di ritrovamento di ordigni bellici in un'area interessata da una ristrutturazione ed espansione di un impianto di depurazione. L'analisi storica documentale indica che nel comune dove verrà edificata l'opera in progetto sono avvenuti dei bombardamenti, in special modo nella grande guerra e nella II° guerra mondiale anche se l'area di studio era priva di infrastrutture strategiche legate all'ultimo conflitto sul suolo italiano.

L'indagine in sito ha evidenziato 7 anomalie magnetiche che ad una prima analisi sembrano attribuibili a manufatti antropici anche se è da verificare a causa di parziale inaccessibilità del sito. Ne segue che il rischio bellico per l'area oggetto di intervento risulta:

- MEDIO

Questa prima valutazione storico-documentale e strumentale è propedeutica alla valutazione finale del CSP in merito all'opportunità di procedere alla bonifica bellica.

Si consiglia nuovamente la verifica strumentale una volta che l'area sia totalmente accessibile e percorribile con la strumentazione idonea, ovvero magnetometro e georadar. Questa nuova campagna d'indagini, con grande probabilità, ridurrà ulteriormente la valutazione del rischio con il riconoscimento delle anomalie ritrovate.



Relazione e indagini eseguite nel mese di maggio- luglio 2021

Sede: v. Martiri Libertà 29, 35042 Este (PD) tel-fax 0429601986 e-mail info@geologiatecnica.net & www.geologiatecnica.net		
File:Baone_rotatoria_VRB.doc	Redatto da: Vorlicek P. A.	Data 26/07/2021
Rev. 00	Controllato da: Sacramati M.	Pag. 17