

CUP: E97B15000170005 PIANO DEGLI INTERVENTI
DELL'ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.
2016 - 2019

PROGETTO DEFINITIVO
ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO - OPERE DI
INTERCONNESSIONE - II LOTTO: CONDOTTA DALL'OPERA DI
DISCONNESSIONE DI CANOSA AL SERBATOIO DI FOGGIA

Il Responsabile del Procedimento
ing. Massimo PELLEGRINI

PROGETTAZIONE

Progettisti

ing. Rosario ESPOSITO (Responsabile del progetto)

ing. Tommaso DI LERNIA

ing. Michelangelo GUASTAMACCHIA

ing. M. Alessandro SALIOLA

geom. Giuseppe VALENTINO

ing. Roberto LAVOPA

Collaborazione alla progettazione

geom. Pietro SIMONE

Il Responsabile Ingegneria di Progettazione
ing. Massimo PELLEGRINI



Appaltatore

Impact cooperativa sociale A.r.l. - onlus



acquedotto pugliese
l'acqua, bene comune

Direzione Ingegneria

Il Direttore

ing. Andrea VOLPE

Elaborato

D.6.2

*Relazione di approfondimento
del rischio archeologico tramite
indagini magnetometriche*

Codice Intervento P1292

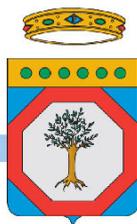
Codice SAP: 21/16650

Prot. N. 45215

Data 14/07/2020

Scala: -

N. Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
00	OTT. 2020	Emesso per Progetto definitivo	-	-	-



REGIONE
PUGLIA



acquedotto
pugliese
l'acqua, bene comune

Acquedotto Pugliese S.p.A. - 70121 Bari Via Cognetti, 36 - www.aqp.it - Telefono +39.080.5723111 - C.F. e P.IVA 00347000721 REA C.C.I.A.A. di Bari n. 414092



PIANO DEGLI INTERVENTI
DELL'ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.
2016 - 2019

**"SERVIZIO DI ESECUZIONE DI INDAGINI GEOFISICHE MAGNETOMETRICHE LUNGO LE
TRATTE DEL TRACCIATO DELLA CONDOTTA IN PROGETTO, CLASSIFICATE COME AD
ALTO RISCHIO ARCHEOLOGICO"**

PROGETTO DEFINITIVO - ACQUEDOTTO DEL FORTORE, LOCONO ED OFANTO-OPERE DI INTERCONNESSIONE- II LOTTO:CONDOTTA
DALLA OPERA DI DISCONNESSIONE DI CANOSA AL SERBATOIO DI FOGGIA.

Il Responsabile del Procedimento
ing. Massimo Pellegrini

PROGETTAZIONE

Progettisti

ing. Rosario ESPOSITO (Responsabile del progetto)

ing. Tommaso DI LERNIA

ing. Michelangelo GUASTAMACCHIA

ing. M. Alessandro SALIOLA

geom. Giuseppe VALENTINO

Collaborazione alla progettazione

geom. Pietro SIMONE

Il Responsabile Ingegneria di Progettazione

ing. Massimo PELLEGRINI



Appaltatore

Impact cooperativa sociale A.r.l.- onlus



acquedotto
pugliese
l'acqua, bene comune

Direzione Ingegneria

Il Direttore

ing. Andrea VOLPE

Elaborato

**RELAZIONE SULLE INDAGINI
MAGNETOMETRICHE**

Codice Intervento P1292

Codice SAP: 21/16650

N. Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
00	DIC.2020	Emesso per Progetto Definitivo	Clavica	Clavica	Clavica

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	PROSPEZIONI MAGNETOMETRICHE.....	4
2.1	CAMPO MAGNETICO TERRESTRE	4
	4
2.2	PROPRIETÀ MAGNETICHE DELLA MATERIA	4
2.3	LE ANOMALIE MAGNETICHE	7
	7
2.4	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	8
2.5	ELABORAZIONE ED ANALISI DEI DATI ACQUISITI.....	9
3	RILIEVO GPS	14
3.1	DESCRIZIONE DEL METODO.....	15
3.1.1	<i>Tecnologia di rilievo</i>	<i>15</i>
3.1.2	<i>Collegamento del rilievo alla rete GNSS della NetGEO</i>	<i>16</i>
3.2	RESTITUZIONE DEI DATI.....	16
4	INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	17
5	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	19

1 PREMESSA

Con la presente relazione si espongono i risultati ottenuti dalla campagna di indagini geofisiche magnetometriche effettuate lungo le tratte del tracciato della condotta in progetto, classificate come ad alto rischio archeologico eseguite nell'ambito del "Progetto definitivo-Acquedotto del Fortore, Locone ed Ofanto- Opere di interconnessione-Secondo Lotto: Condotta dalla opera di disconnessione di Canosa al serbatoio di Foggia".

I siti oggetto d'indagine geofisica sono i seguenti:

- Siti n°10 e n° 11 -Località Santa Cecilia e Posta Santa Cecilia
- Sito n°31 – Località Giardino
- Sito n°39 – Località Crisostomo
- Sito n°41 e n°64 – Località Pozzillo
- Sito n°63
- Sito UT4
- Sito UT8
- Sito UT7
- Sito UT9

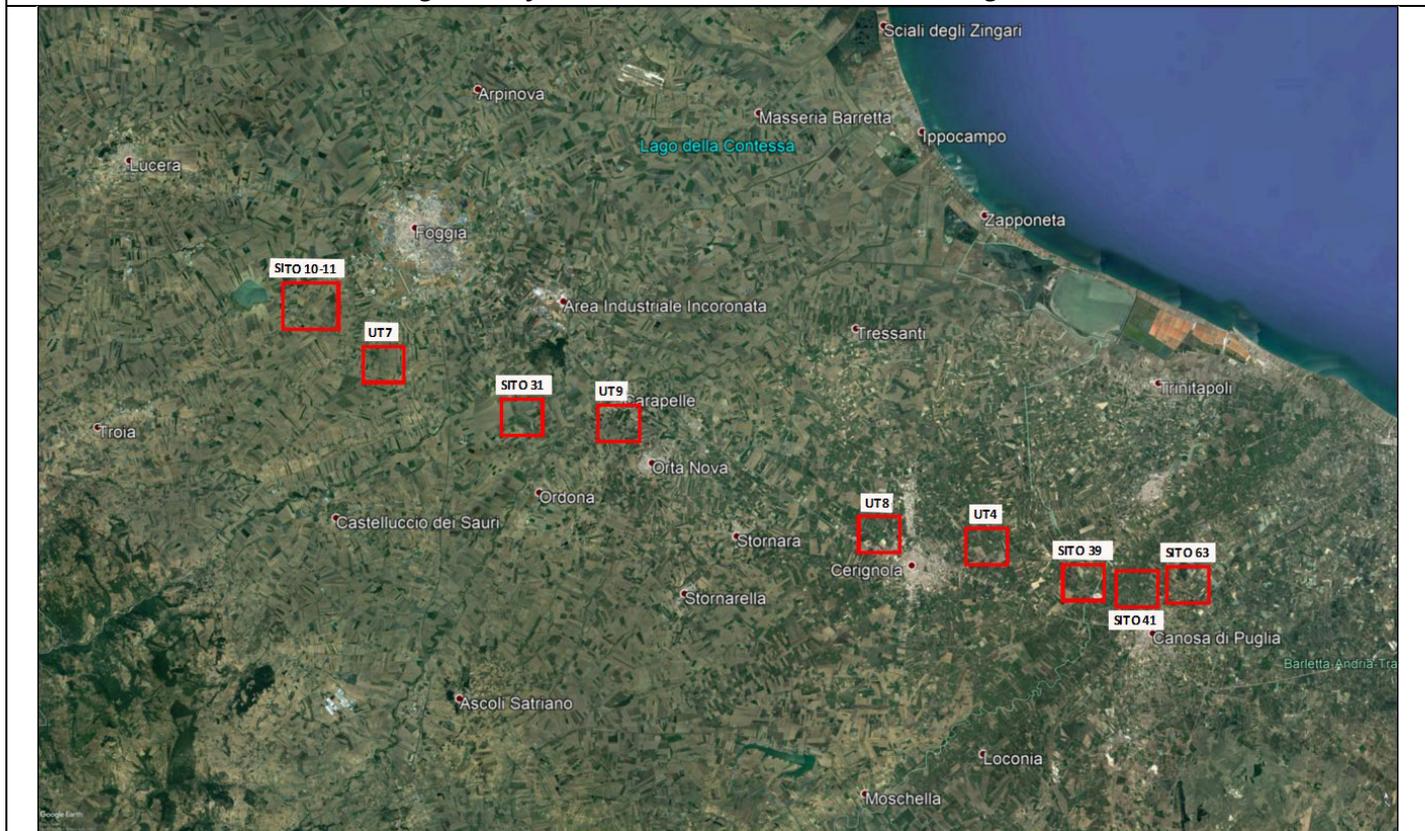
In seguito a sopralluoghi preliminari, eseguiti per attestare l'accessibilità dei luoghi, le aree oggetto d'indagine sono state suddivise mediante grigliati d'acquisizione aventi dimensione 8X50 metri, distribuiti lungo tutta l'estensione del tracciato.

Ad eccezione di particolari condizioni locali che non hanno consentito l'esecuzione dell'indagine magnetometrica (presenza di vegetazione fitta, di tubazioni o elementi metallici a sostegno di vigneti e uliveti, ferrovia ecc.), essa è stata eseguita tramite strumentazione magnetometrica a pompaggio ottico e sfruttando le proprietà magnetiche della materia, al fine di rilevare la presenza o l'assenza di corpi magnetizzati nel sottosuolo.

La procedura utilizzata per l'acquisizione dei dati magnetici ha previsto l'individuazione della zona da indagare tramite immagini satellitari, e l'acquisizione dei dati tramite un magnetometro GSMP 35 della GEM SYSTEM.

L'acquisizione dei dati volta a rilevare la presenza di strutture archeologiche è stata effettuata in maniera speditiva e continua nelle aree indicate nella figura sottostante:

Fig.1: Ortofoto con indicazione delle aree d'indagine



Nello specifico sono stati eseguite indagini magnetometriche con configurazione gradiometrica e rilievo GPS delle stesse sull'intera estensione indicata dalla committenza.

Nei capitoli seguenti verranno descritte le tecniche, le strumentazioni adottate e le attività svolte per l'esecuzione dei lavori commissionati, mentre negli elaborati grafici allegati sono stati riportati i risultati ottenuti.

2 PROSPEZIONI MAGNETOMETRICHE

La magnetometria è un metodo di analisi passivo, in quanto appartiene a quelle tecniche che consentono misure di segnali naturalmente presenti sulla Terra.

La metodologia si basa sulla misura di variazioni spaziali del campo magnetico terrestre dovute alla presenza nel sottosuolo di corpi con differenti proprietà magnetiche.

2.1 Campo Magnetico terrestre

La Terra è sede di un campo magnetico la cui origine, e soprattutto il cui mantenimento, è dovuta alla dinamica del ferro fluido presente nel nucleo esterno del pianeta.

Il campo magnetico terrestre non si espande liberamente nello spazio interplanetario ma è confinato dal vento solare entro una precisa regione di spazio che prende il nome di magnetosfera terrestre.

Conseguenza dell'interazione tra il vento solare e la magnetosfera è la formazione di un complesso sistema di correnti magnetosferiche responsabili della generazione di campi magnetici secondari. Il campo magnetico misurato sulla superficie del nostro pianeta è pertanto la sovrapposizione di campi di origine interna alla Terra, come quelli prodotti nel nucleo e nella crosta terrestre, e campi di origine esterna, come quelli dovuti alle correnti elettriche che circolano nella ionosfera e nella magnetosfera.

La registrazione continua degli elementi del campo magnetico terrestre consente quindi da un lato, di comprendere le proprietà fondamentali del campo e, dall'altro, di studiare le diverse sorgenti all'origine del campo stesso.

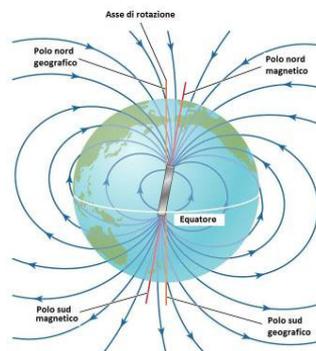


Fig. 2 Rappresentazione delle linee di forza del campo magnetico terrestre

2.2 Proprietà magnetiche della materia

L'acquisizione di magnetizzazione da parte dei materiali di cui sono composte le rocce è dovuta al moto degli elettroni attorno al nucleo atomico e al loro spin (momento angolare intrinseco). In presenza di un campo

magnetico esterno, sia il moto orbitale degli elettroni che l'orientazione dei dipoli magnetici atomici prodotti dallo spin di elettroni spaiati, viene modificato in modo da generare nei materiali un momento magnetico non nullo. A seconda del materiale esaminato, si possono osservare perciò diversi tipi di risposta all'azione di un campo magnetico esterno che qualificano tre differenti proprietà magnetiche, in base alle caratteristiche della magnetizzazione acquisita, definite diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo.

Il diamagnetismo (Fig. 3.8) è la proprietà di materiali che, in presenza di un campo magnetico esterno \vec{H} , acquisiscono una debole magnetizzazione \vec{M} orientata in verso opposto a quella di \vec{H} . Il modulo di \vec{M} , che è nullo in assenza di campo magnetico, cresce linearmente al crescere di \vec{H} con un coefficiente di proporzionalità k detto suscettività magnetica. Questa risulta negativa e ha valori assoluti molto piccoli (dell'ordine di 10^{-5} o anche meno nel sistema SI) che non variano con la temperatura. Esempi di materiali diamagnetici sono quarzo, calcite, dolomite, sale, piombo, argento, oro, grafite.

Il paramagnetismo (Fig. 3.9) è la proprietà dei materiali che acquisiscono una magnetizzazione della materia diretta nello stesso verso di \vec{H} . Come per il diamagnetismo, la magnetizzazione compare solo in presenza di un campo magnetico esterno e cresce linearmente al crescere del modulo di \vec{H} . I valori di suscettività magnetica k , sono in questo caso positivi e di entità nettamente superiore a quelli dei materiali diamagnetici (compresi tra 10^{-5} e 10^{-3} nel sistema SI). Il valore di k è fortemente influenzato dalla temperatura e diminuisce con l'inverso della temperatura assoluta T (legge di Curie). Presentano questo comportamento minerali quali biotite, siderite, granati, minerali argillosi.

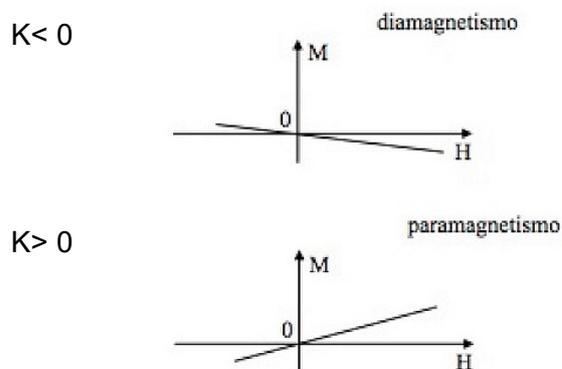


Fig. 2 Rappresentazione della relazione intensità campo magnetico-magnetizzazione per materiali diamagnetici e paramagnetici

Il ferromagnetismo individua il comportamento magnetico di materiali, ad esempio magnetite ed ematite, che presentano un momento magnetico proprio anche in assenza di un campo esterno. Tale magnetizzazione

è generalmente di diversi ordini di grandezza superiore a quella indotta nei materiali diamagnetici e paramagnetici e non dipende solo dal campo magnetico attuale, ma anche da quello che ha interessato il materiale in tempi precedenti. In condizioni di temperatura costante, è possibile descrivere la loro magnetizzazione tramite il *ciclo di isteresi magnetica* (figura. 3.9):

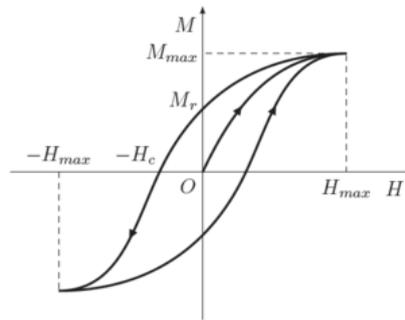


Fig.3 Ciclo d'isteresi magnetica per un materiale ferromagnetico

2.3 Le anomalie magnetiche

I metodi di prospezione geofisica applicata alla ricerca di elementi ferromagnetici si basano sull'analisi di anomalie di parametri fisici misurate in superficie dovute a strutture ed oggetti sepolti.

In magnetometria si effettuano misure di campo magnetico terrestre, che in condizioni ideali, assume valori pressochè costanti. Qualora nella zona di misura sia presente un oggetto sepolto, avente una diversa suscettività magnetica, essa influisce localmente sui valori misurati. Viene percepita come un campo addizionale indotto, noto come *campo dipolare* che andrebbe a sommarsi a quello della Terra generando un'*anomalia magnetica*. Il calcolo del campo residuo (o anomalo) permette quindi di evidenziare i contributi dovuti a disomogeneità di magnetizzazione nella crosta terrestre.

Una struttura intensamente *paramagnetica*, localizzata in un mezzo amagnetico, genera alle medie latitudini, un'anomalia indotta "normale" con un massimo d'intensità del campo ed un'anomalia "associata", più debole (figura. 3.10). L'ampiezza dell' anomalia indotta dipende dal contrasto di suscettività magnetica della struttura rispetto al materiale circostante.

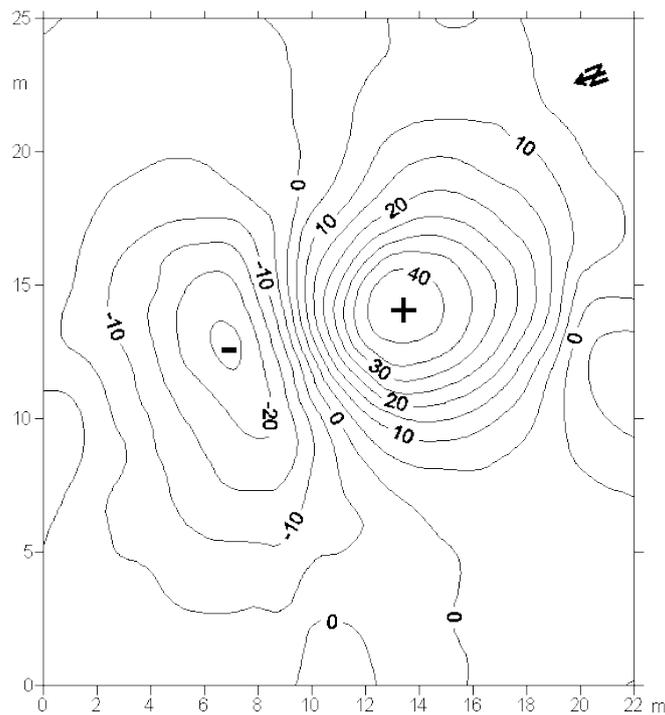


Fig.4 Rappresentazione grafica di un'anomalia magnetica dipolare

L'intensità delle anomalie dipende fortemente dalla distanza sorgente-sensore, essa infatti diminuisce proporzionalmente all'aumentare di essa, dal volume V della sorgente e dal contrasto di suscettività k. In tabella 3.12, sono riportati i valori di suscettività magnetica per alcuni tipi di rocce.

Valori di Suscettività magnetica per le rocce	
Rocce ultrabasiche	10^{-4} - 10^{-2}
Basalto	10^{-4} - 10^{-2}
Gabbro	10^{-4}
Granito	10^{-5} - 10^{-3}
Scisti e rocce metamorfiche	10^{-4} - 10^{-6}
Rocce sedimentarie	10^{-6} - 10^{-5}
Argille	10^{-6}

Le anomalie nel campo delle prospezioni geofisiche applicate alla ricerca di elementi ferromagnetici, non sono altro che la conseguenza del contrasto tra le proprietà ferromagnetiche delle strutture sepolte e quelle del terreno circostante.

2.4 Strumentazione utilizzata

Per determinare la magnetizzazione del suolo ai fini della localizzazione di una evidenza ferromagnetica, è fondamentale una strumentazione dotata di un elevato potere risolutivo, in grado di amplificare e discriminare le anomalie d'interesse, denominate "segnali", dalle perturbazioni di diversa origine (*noise*).

Per il caso d'indagine è stato utilizzato un magnetometro a pompaggio ottico modello **GSMP- 35** della **GEM SYSTEM** con sistema di navigazione GPS integrato. Il magnetometro a Pompaggio ottico è al momento il magnetometro che fornisce le misure più accurate di campo magnetico totale, nell'ambito di indagini ambientali e rilievo di corpi metallici, come anche nell'individuazione di ordigni inesplosi, con valori di sensibilità fino a 0.0003 nT, accuratezza di +/- 0.1 nT e frequenza di campionamento fino a 20Hz.

Nello specifico è stata utilizzata una configurazione dei sensori gradiometrica che permette di effettuare misure di gradiente, utilizzando simultaneamente due sensori identici separati da una distanza fissa, in senso

verticale o orizzontale, piccola rispetto alla distanza delle sorgenti di cui si vuole misurare il contributo al campo magnetico. Lo strumento di misura magnetometrico con tale configurazione è definito **gradiometro**. Tali misure di gradiente risentono degli effetti delle sorgenti vicine del campo magnetico e tendono a sopprimere i contributi di sorgenti più lontane.



Fig.5 Magnetometro a pompaggio ottico ai vapori di Potassio modello GSMP-35

2.5 Elaborazione ed analisi dei dati acquisiti

L'elaborazione dei dati magnetici è un processo necessario alla corretta visualizzazione del dato ed è finalizzata ad ottenere il massimo delle informazioni utili alla ricognizione del suolo investigato.

Poiché la forma delle anomalie visibili sulle mappe magnetiche corrisponde sia alla forma che alla posizione delle strutture sepolte, è necessario tramite il processo di elaborazione, eliminare tutti quei disturbi che inficiano la chiarezza del segnale registrato.

Un *pre-processing* viene in primis eseguito mediante l'utilizzo del software GEMLink 5.3 che permette di trasferire in formato .dat i dati acquisiti in campagna.

Le successive operazioni di processing vengono effettuate mediante l'utilizzo del software Surfer 11 il quale permette la visualizzazione dei dati mediante mappe ad isolinee note anche come *Countour map* realizzate sulla base dei valori di coordinate x e y, e sulla base dei valori di z ovvero il gradiente magnetico verticale.

Una importante fase del processing dei dati magnetici è, come accennato nei paragrafi precedenti, l'operazione di *de-spiking*, volto ad eliminare picchi di rumore dovuti ad errori strumentali o a sorgenti non d'interesse, per loro natura difficilmente minimizzabili tramite algoritmi lineari.

E' importante sottolineare, al fine di avere una restituzione dei dati attendibile, che la presenza di fonti di disturbo che potrebbero inficiare il funzionamento dei sensori magnetometrici, portandoli a saturazione, e causare la presenza di errori non sistematici nelle misure. Le di fonti di disturbo più comuni sono costituite da materiale di origine antropica come oggetti di ferro, automobili o anche telefoni cellulari, antenne e cavi dell'alta tensione, poiché fonte di radiazioni elettromagnetiche.

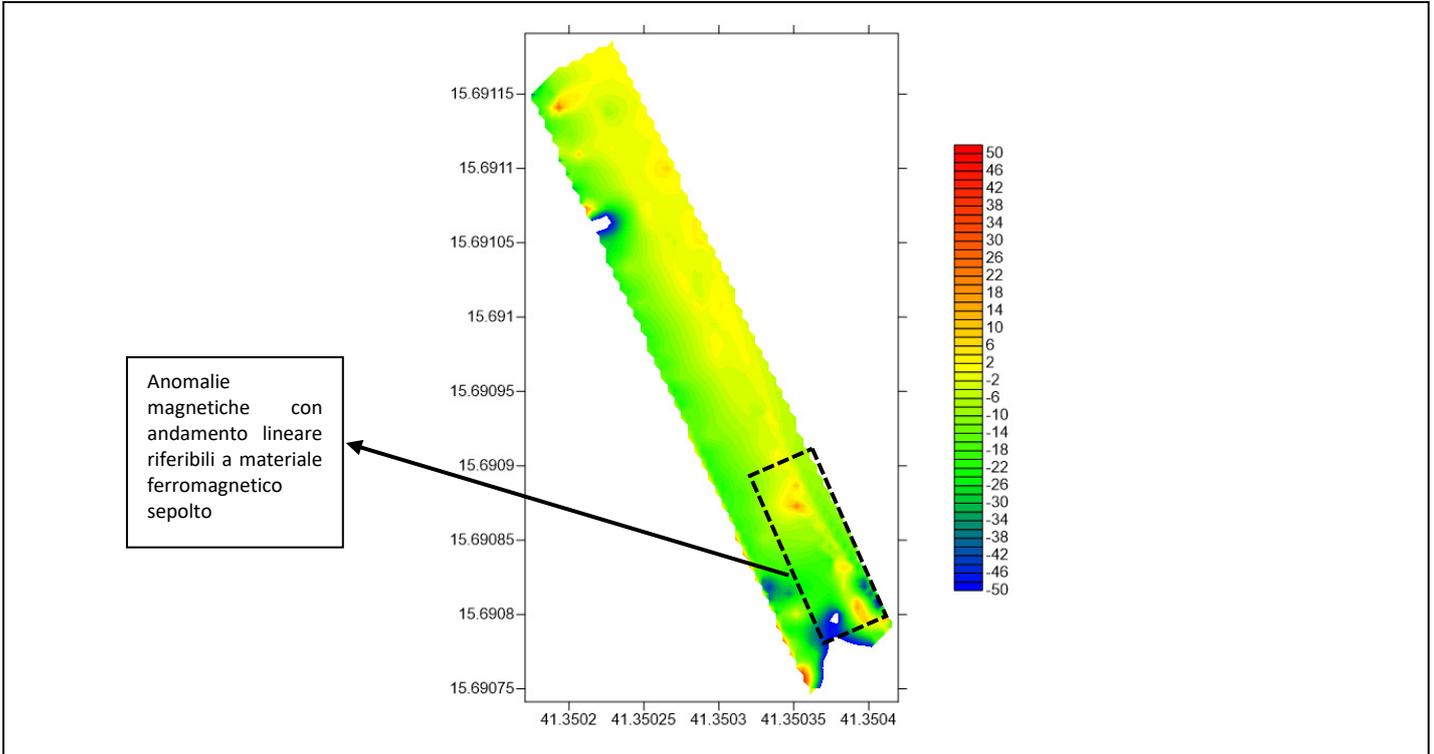
Gli effetti visibili sulla mappa magnetica di questi fenomeni sono la presenza di anomalie isolate sia positive che negative legate alla presenza di *spikes* nel dato magnetico di partenza. Gli *spikes* sono valori magnetici misurati di ampiezza elevata ed anomala e quindi facilmente individuabili ed eliminabili tramite semplici procedure statistiche.

Si è scelto di configurare lo strumento in modalità *walkgrad*, che prevede un'acquisizione continua ad intervalli di tempo settati dall'utente, nel nostro caso ogni ½ secondo acquisendo ogni 1.0 m con frequenza di campionamento di 10 dati/sec. L'elaborazione delle mappe magnetiche è stata effettuata con il software Surfer 11, il quale tramite una serie di algoritmi e procedure di inversione traduce le misure magnetiche(nT) in raffigurazioni con gradazioni di colore associate a valori rilevati. Nel caso d'indagine specifico si è utilizzato l'algoritmo d'interpolazione *kriging*, e analizzati i valori di campo magnetico terrestri acquisiti, si è ritenuto opportuno elaborare le mappe applicando una scala di colori compresi tra 0/300, con una spaziatura tra i valori variabile tra 1 e 20.

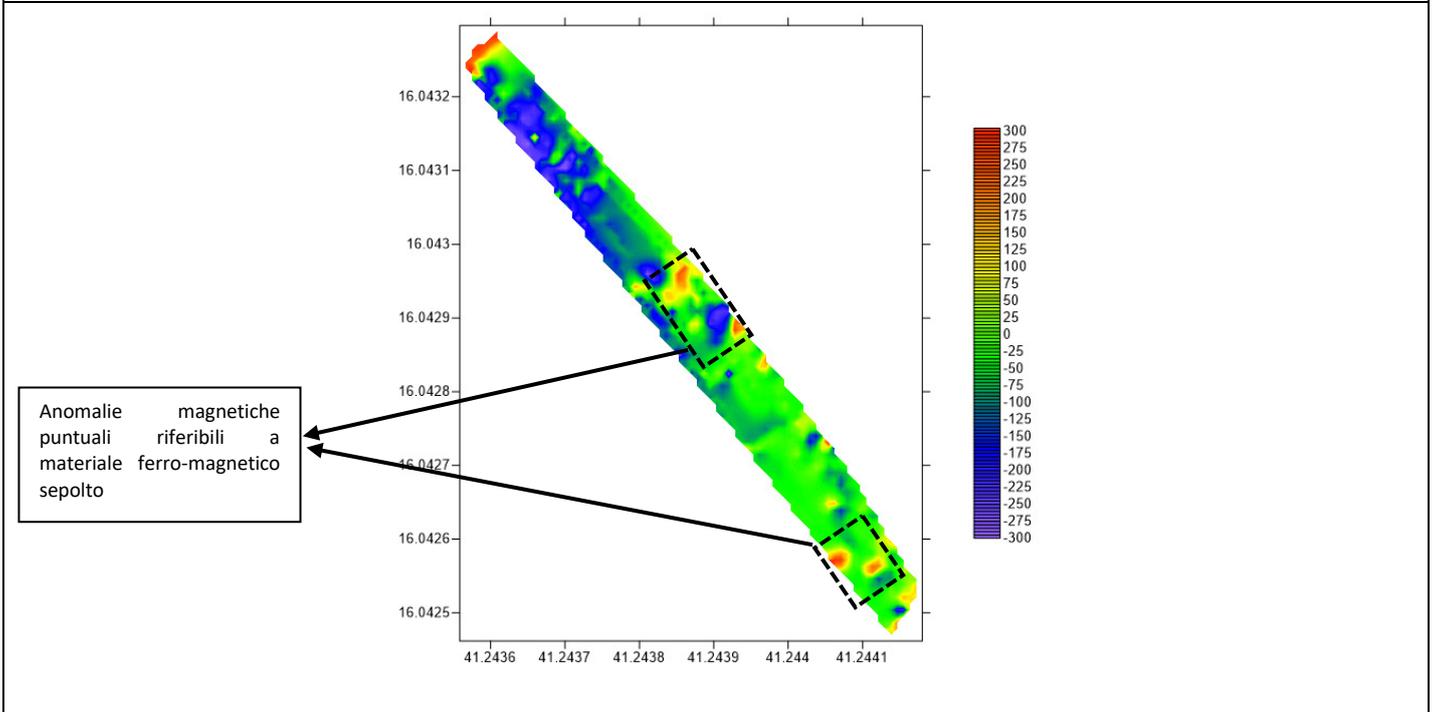
Di seguito si riportano alcune mappe magnetiche acquisite in campo rappresentative, elaborate secondo le procedure sopra indicate:

MAGNETOGRAMMA CON ANOMALIE MAGNETICHE (PERCORSO UT9)

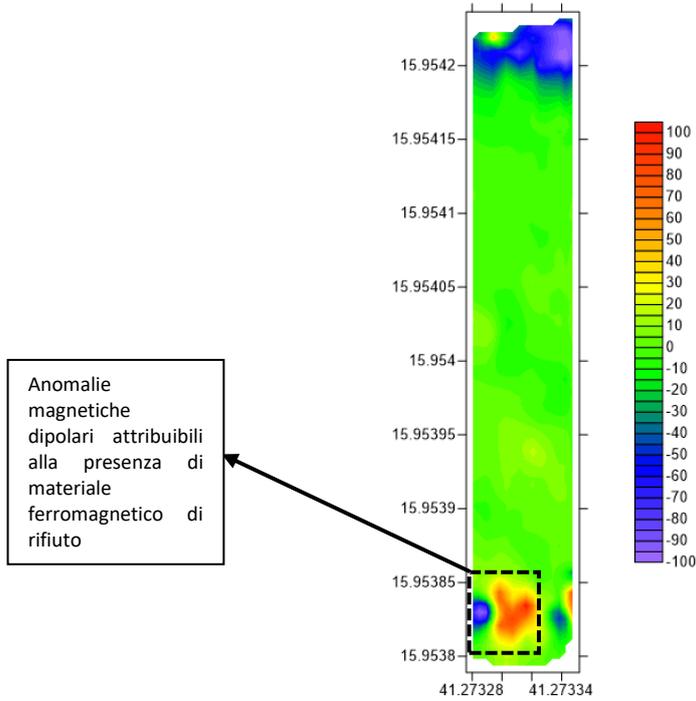




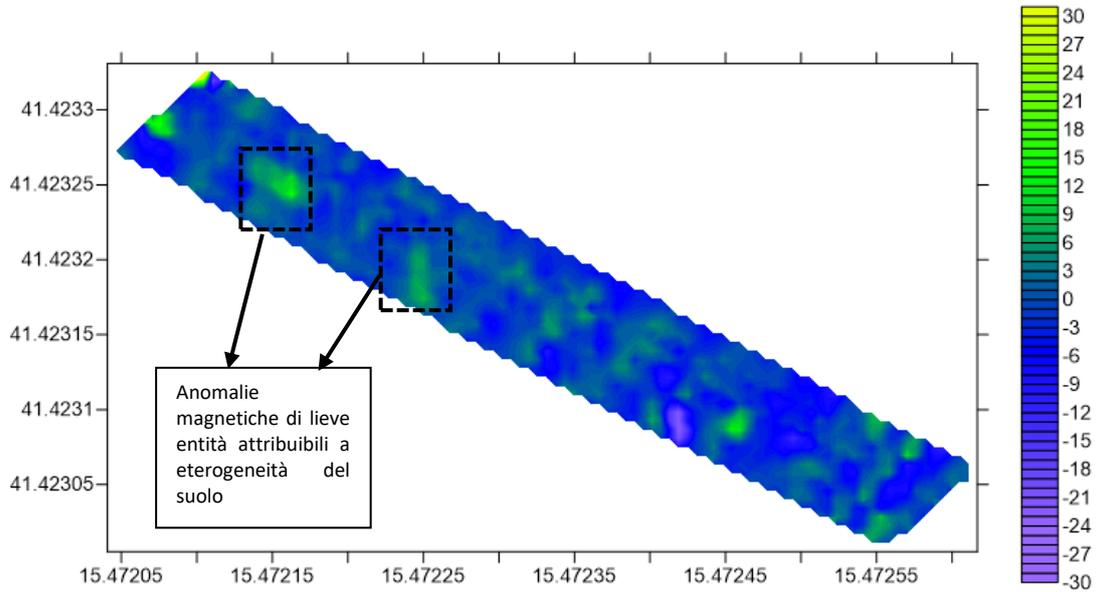
MAGNETOGRAMMA CON ANOMALIE MAGNETICHE (SITO 41)



MAGNETOGRAMMA CON ANOMALIE MAGNETICHE (PERCORSO UT4)



MAGNETOGRAMMA CON ANOMALIE MAGNETICHE (PERCORSO 10-11)



3 RILIEVO GPS

Alla luce degli esiti delle indagini con metodologia magnetometrica, è stato effettuato anche un rilievo topografico di dettaglio mediante GPS in modalità GSM finalizzata alla georeferenziazione delle indagini eseguite.

La strumentazione GPS è composta da una stazione costituita da:

1. N. 1 Ricevitore GPS HiPer HR con tecnologia UTC (Universal Tracking Channel);
2. N. 1 Controller FC-5000 per l'acquisizione dei dati, con sistema operativo Microsoft Windows 10.

L'elaborazione dei dati avviene attraverso il software Magnet.



Ricevitore HiPer HR



3.1 Descrizione del metodo

3.1.1 Tecnologia di rilievo

Per il rilievo si utilizzano n. 1 ricevitore GPS (HiPer HR) e n. 1 controller (FC-5000) che si interfacciano mediante un collegamento Bluetooth per l'acquisizione dei dati; in questo modo le informazioni sono inviate dal ricevitore verso le stazioni permanenti GNSS di proprietà della NetGeo.

La Rete NetGEO è costituita da 200 Stazioni Permanenti dotate di ricevitori Topcon NET-G3A, NET-G3, Odyssey-RS oppure GB-1000 e antenne Topcon CR-G3, CR-3, G3-A1 oppure PG-A1 in grado di acquisire segnali dalla costellazione satellitare americana GPS e dalla costellazione russa GLONASS.

Ciascuna stazione permanente invia in tempo reale al Centro di Controllo presso la Topcon Positioning Italy le osservazioni effettuate dai satelliti. Il calcolo di rete viene effettuato dal software MagNET realizzato da Topcon: un programma che gestisce in modo semplice e completo reti di Stazioni Permanenti GNSS e distribuisce agli utenti i servizi di correzione in tempo reale (VRS, DGPS ecc.).

Ogni rete di Stazioni Permanenti materializza un Sistema di Riferimento e lo distribuisce all'utenza per mezzo dei suoi prodotti: NetGEO è inquadrata nel sistema di riferimento ETRF2000-RDN (Rete Dinamica Nazionale) con la certificazione dell'Istituto Geografico Militare, in questo modo gli utenti possono posizionarsi in tempo reale e post-processamento direttamente nel nuovo Sistema di Riferimento ufficiale italiano.



3.1.2 Collegamento del rilievo alla rete GNSS della NetGEO

La prima fase da eseguire è collegare il controller FC-5000 al ricevitore Hiper-HR, tale legame avviene attraverso il software Magnet presente nel controller. Dopo l'apertura, il software esegue due passaggi:

- Il primo passaggio sta nel collegare il controller al ricevitore tramite la connessione Bluetooth;
- Il secondo passaggio sta nel collegare il controller, il quale al suo interno ha una scheda GSM con una copertura dati Internet, alle stazioni permanenti della NetGeo tramite connessione ad una rete.

La determinazione delle coordinate assolute è stata possibile grazie all'utilizzo di GPS geodetico a doppia frequenza configurato per la ricezione della rete GNSS della NetGEO. Com'è noto, con le Reti di stazioni permanenti è possibile rilevare con alta precisione e rapidamente i punti topografici, infatti il ricevitore Hiper-HR ha una precisione di 3 mm + 0.1 ppm in altezza e 3.5 mm + 0.4 ppm in verticale.

La metodologia per il rilievo georeferenziale, basata sulle stazioni permanenti GNSS (Global Navigation Satellite System) della NetGeo, è in grado di realizzare un'infrastruttura geodetica e fornire un servizio di correzione differenziale dei dati acquisiti tale da consentire, agli utenti, il raggiungimento di un'accuratezza del dato di "posizione" su scala millimetrica, in tempo reale.

3.2 Restituzione dei dati

Per l'elaborazione dei dati di campagna è stato utilizzato il software Meridiana 2016 nel sistema di riferimento WGS84-UTM fuso 33. In seguito, il file è stato esportato nel formato .dwg di Autocad ed unito a una base cartografica georeferita nello stesso sistema di riferimento del rilievo topografico.

4 INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La campagna magnetometrica e di rilievo GPS ha avuto come finalità l'individuazione di eventuali elementi ferro-magnetici sepolti che interferissero con l'esecuzione del progetto da realizzarsi.

Si specifica che le indagini magnetometriche sono state eseguite in modalità bidirezionale con sistema GPS integrato, che permette la georeferenziazione dei dati acquisiti, con configurazione gradiometrica.

Tuttavia, è necessario precisare che ai fini di una prospezione magnetometrica attendibile, il sito oggetto di indagine dovrebbe essere privo di elementi ferromagnetici superficiali (rifiuti, oggetti metallici di scarto ecc.), che potrebbero interferire con le stesse, inficiando così l'attendibilità del segnale.

Alla luce delle indagini eseguite, sono state riscontrate diverse anomalie con valori di campo magnetico elevati attribuibili alla presenza di materiale di rifiuto visibile in campo, presente in molti siti del tracciato, materiale metallico quali recinzioni e tubazioni utilizzate per l'attività agricola, anomalie lievi diffuse, attribuibili all'eterogeneità compositiva del sottosuolo investigato e anomalie sia puntuali che con andamento lineare, dovuto alla presenza di elementi ferromagnetici sepolti, la quale natura necessita di ulteriori approfondimenti.

Negli elaborati grafici denominati **ALL01A ÷ ALL01D** sono riportati nel dettaglio e con ubicazione planimetrica i risultati delle indagini eseguite sull'intera estensione indicata dalla committenza.

Le anomalie sono state classificate con le lettere F (anomalia intensa verosimilmente di origine ferromagnetica), A (anomalia correlabile alla presenza di oggetti sepolti) e L (anomalia lieve – eterogeneità del suolo).

Nel corso delle indagini sono state riscontrate anomalie inquadrabili nell'ambito dei seguenti gruppi:

F - Anomalia intensa verosimilmente di origine ferromagnetica

A - Anomalia correlabile alla presenza di oggetti sepolti

L - Anomalia lieve (eterogeneità sottosuolo)

Escludendo le aree in cui non è stato possibile eseguire le indagini a causa della presenza di vegetazione fitta, di elementi metallici e tubazioni a sostegno di vigneti e uliveti, e della rete ferroviaria (anomalie inquadrare nella categoria F), sono state riscontrate anomalie magnetometriche all'interno delle seguenti UUTT:

UT 4: n. 1 gruppi di anomalie riconducibili alla presenza di elementi nel sottosuolo (Allegato A).

UT 7: n. 3 gruppi di anomalie riconducibili alla eterogeneità del sottosuolo (Allegato C).

UT 8: n. 1 gruppi di anomalie riconducibili alla presenza di elementi nel sottosuolo (Allegato A).

UT 9: n. 3 gruppi di anomalie riconducibili alla presenza di elementi nel sottosuolo (Allegato A).

UUTT 10 - 11: n. 9 gruppi di anomalie riconducibili alla presenza di elementi nel sottosuolo (Allegato D).

UUTT 10 – 11: n. 1 gruppi di anomalie riconducibili alla eterogeneità del sottosuolo (Allegato D).

UT 39: n. 2 gruppi di anomalie riconducibili alla presenza di elementi nel sottosuolo (Allegato A).

UUTT 41, 64: n. 2 gruppi di anomalie riconducibili alla presenza di elementi nel sottosuolo (Allegato A).

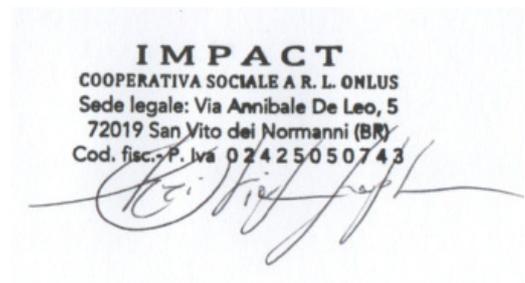
UT 63: n. 1 gruppi di anomalie riconducibili alla presenza di elementi nel sottosuolo (Allegato A).

I dati scaturiti da queste indagini, nonostante le numerose difficoltà riscontrate sul campo, ci hanno comunque permesso di avere un quadro generale dei siti indagati. La causa di questa difficoltà è data dalle ridotte dimensioni dei transetti di indagine e, soprattutto, dalla forte antropizzazione dei terreni data dai frequentissimi lavori agricoli e dalla presenza di notevoli quantità di rifiuti ferrosi sparsi che nel corso degli anni si sono accumulati nei terreni. In alcuni casi sono già visibili al suolo, in altri casi si sono, con il passare degli anni, depositati in profondità nel terreno.

La difficile lettura delle anomalie, quindi, non consente purtroppo di formulare ipotesi interpretative, si ritiene comunque opportuno programmare la sorveglianza archeologica nel corso di tutte le operazioni di movimento terra previste precedute da indagini archeologiche preventive (scavi archeologici preventivi ai lavori) quantomeno nelle aree corrispondenti alle UUTT n. 4, 8, 9, 10, 11, 39, 41, 63 e 64, senza trascurare l'UT n. 7 che, nonostante i deboli segnali magnetometrici, potrebbe comportare interruzioni dei lavori in corso d'opera per la possibile presenza di elementi archeologici nel sottosuolo.

Si rimanda, comunque, alla Soprintendenza A.B.A.P. per le province di Barletta-Andria-Trani e Foggia, per il parere di competenza.

San Vito dei Normanni, 20/12/2020



5 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

-
- INDAGINE MAGNETOMETRICA
-



DISTRETTO PRODUTTIVO
PUGLIA CREATIVA

Impact Cooperativa Sociale a r.l. ONLUS
Via Annibale De Leo, 5
72019 - San Vito dei Normanni (Brindisi)
P.IVA: 02425050743
N. REA: BR - 145711

Cell. 3294016069
info@coopimpact.it
www.coopimpact.it
impactcooperativasociale@pec.it

INDAGINE MAGNETOMETRICA

LOCALITA' MASSERIA SANTA CECILIA E POSTA SANTA CECILIA -SITI N°10 E N°11



LOCALITA' GIARDINO - SITO N°31



LOCALITA' CRISOSTOMO -SITO N° 39



INDAGINE MAGNETOMETRICA

LOCALITA' POZZILLO -SITI N°41 E N°64



SITO N°63



SITO UT4

UT8



INDAGINE MAGNETOMETRICA

UT7



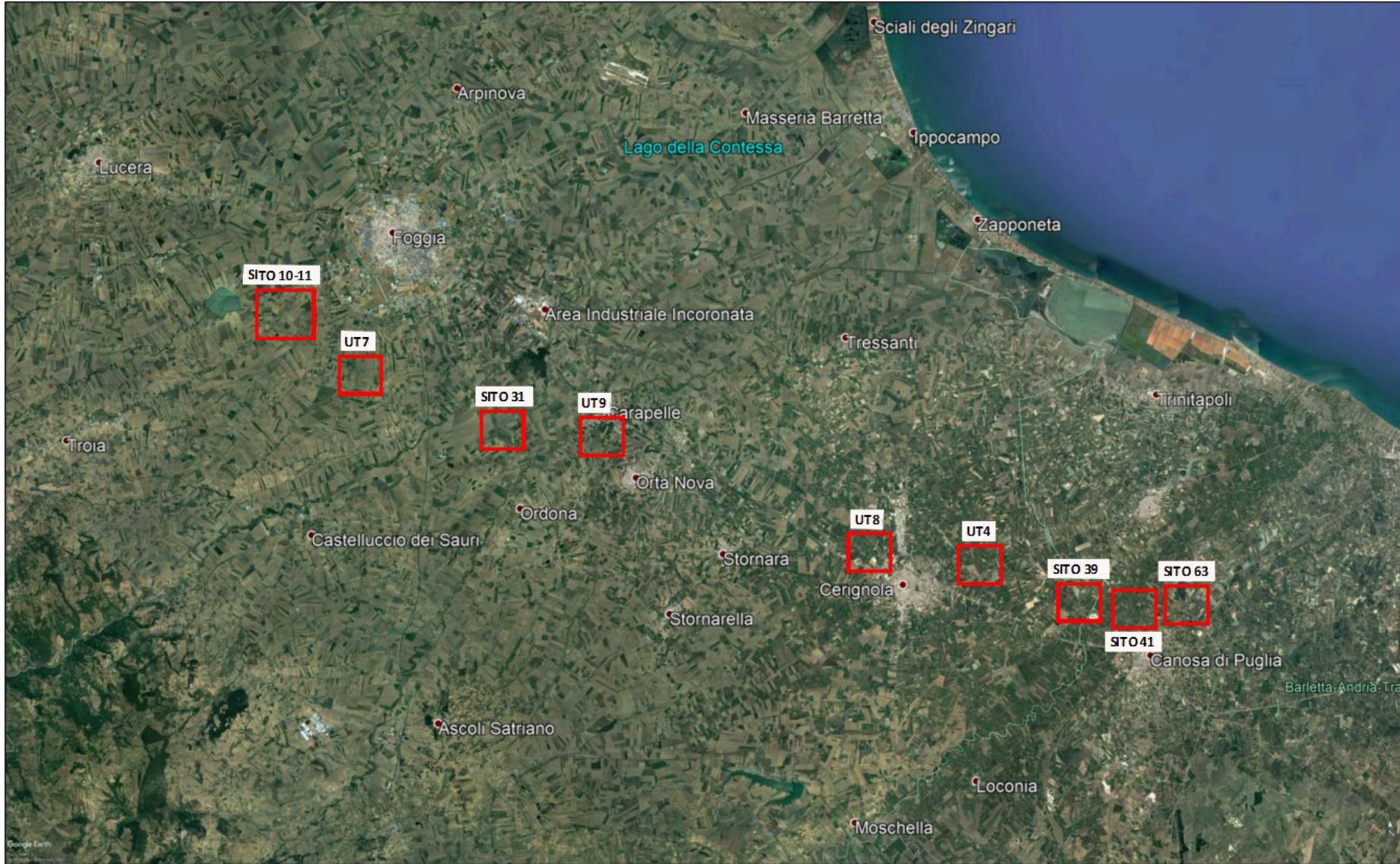
UT9



ALLEGATO 01 - UBICAZIONE PLANIMETRICA E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLE AREE INACCESSIBILI PER L'ESECUZIONE DELLE INDAGINI MAGNETOMETRICHE

La campagna di prospezioni magnetometriche iniziata nel Luglio 2020 e terminata nel mese di Dicembre 2020 ha interessato tutti i siti indicati dalla committenza, nei quali in maniera preventiva sono stati effettuati dei sopralluoghi per verificarne l'accessibilità.

Si evidenzia perciò la sussistenza di talune condizioni locali (presenza di fitta vegetazione, di elementi metallici e tubazioni a sostegno di vigneti e uliveti, di rete ferroviaria presente lungo il tracciato) che non hanno permesso l'esecuzione dell'indagine magnetometrica in suddetti siti. Lì dove è stato possibile l'accesso ai luoghi si è proceduto con l'acquisizione, premettendo tuttavia che la presenza di elementi ferromagnetici inficia la corretta acquisizione dei valori di campo magnetico, i quali potrebbero risultare alterati e di non facile lettura. Di seguito si allega una documentazione planimetrica e fotografica di riepilogo circa le aree investigate, e quelle inaccessibili con annesse problematiche riscontrate.



ORTOFOTO CON UBICAZIONE DI DETTAGLIO DELLE INDAGINI: SITO N°10 E N°11



ORTOFOTO CON UBICAZIONE DI DETTAGLIO DELLE INDAGINI: SITO UT7



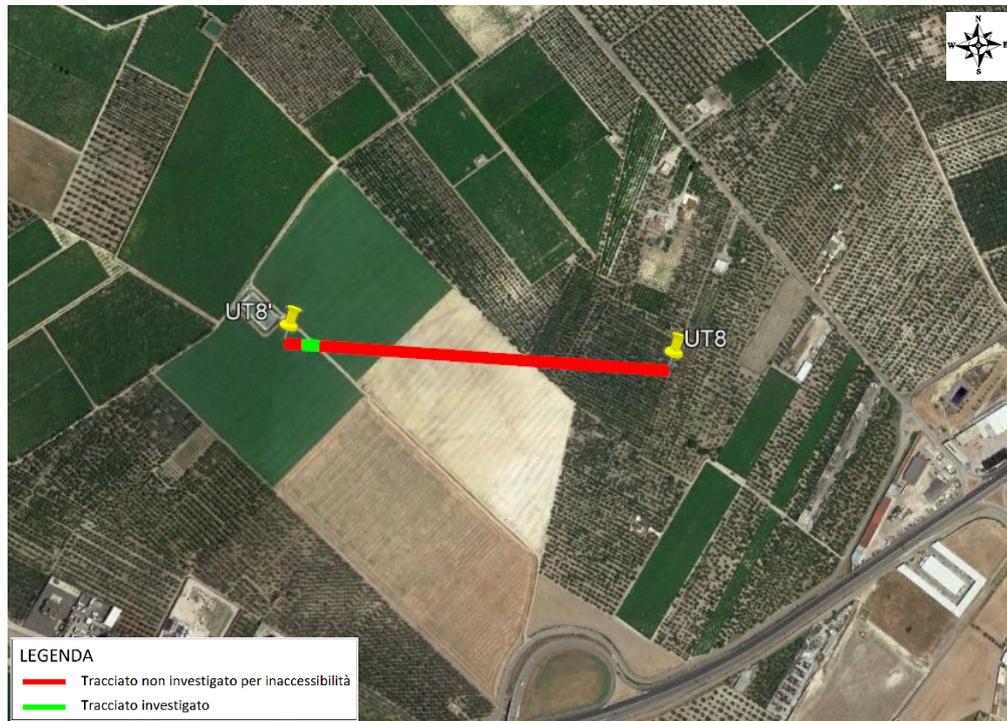
ORTOFOTO CON UBICAZIONE DI DETTAGLIO DELLE INDAGINI: SITO N° 31



ORTOFOTO CON UBICAZIONE DI DETTAGLIO DELLE INDAGINI: SITO UT9



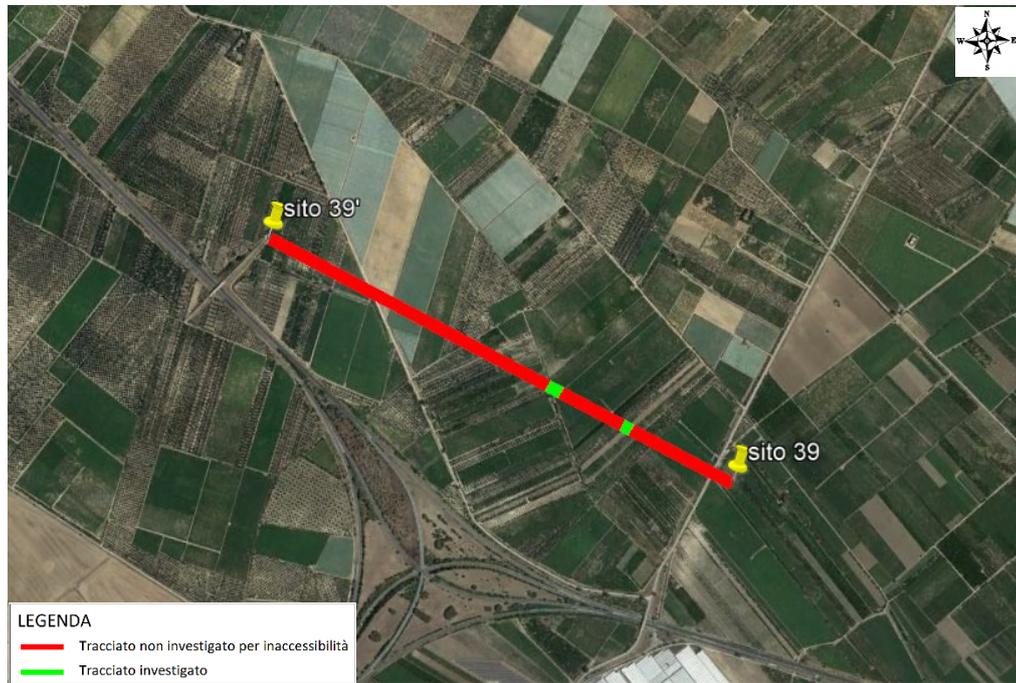
ORTOFOTO CON UBICAZIONE DI DETTAGLIO DELLE INDAGINI: SITO UT8



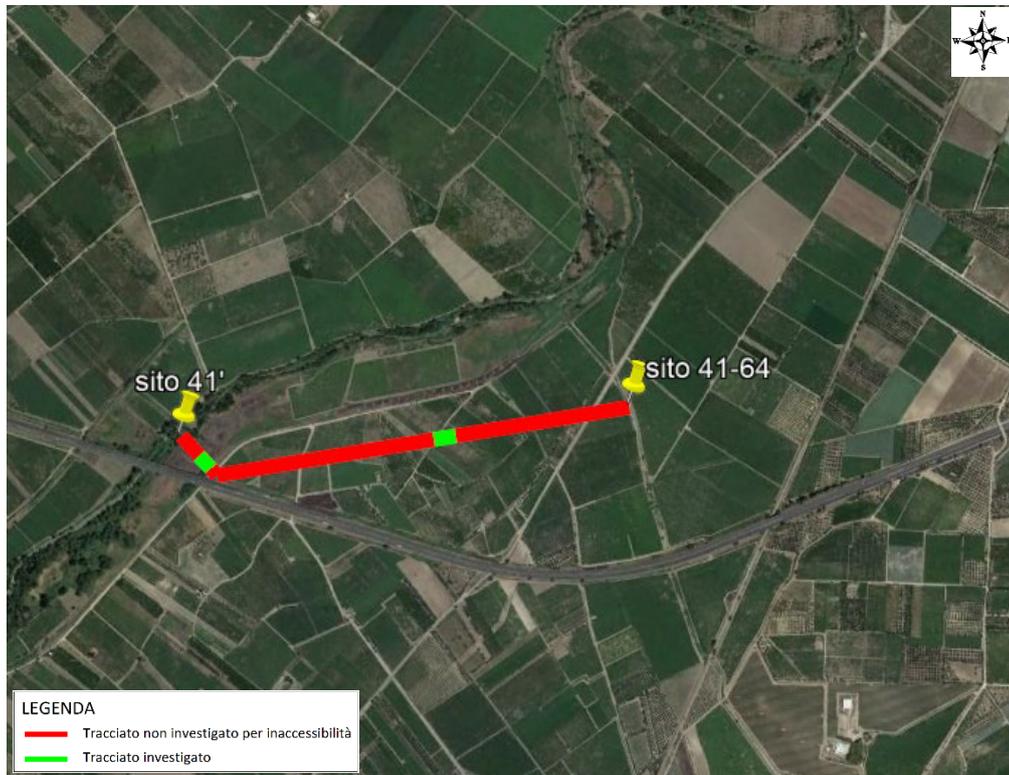
ORTOFOTO CON UBICAZIONE DI DETTAGLIO DELLE INDAGINI: SITO UT4



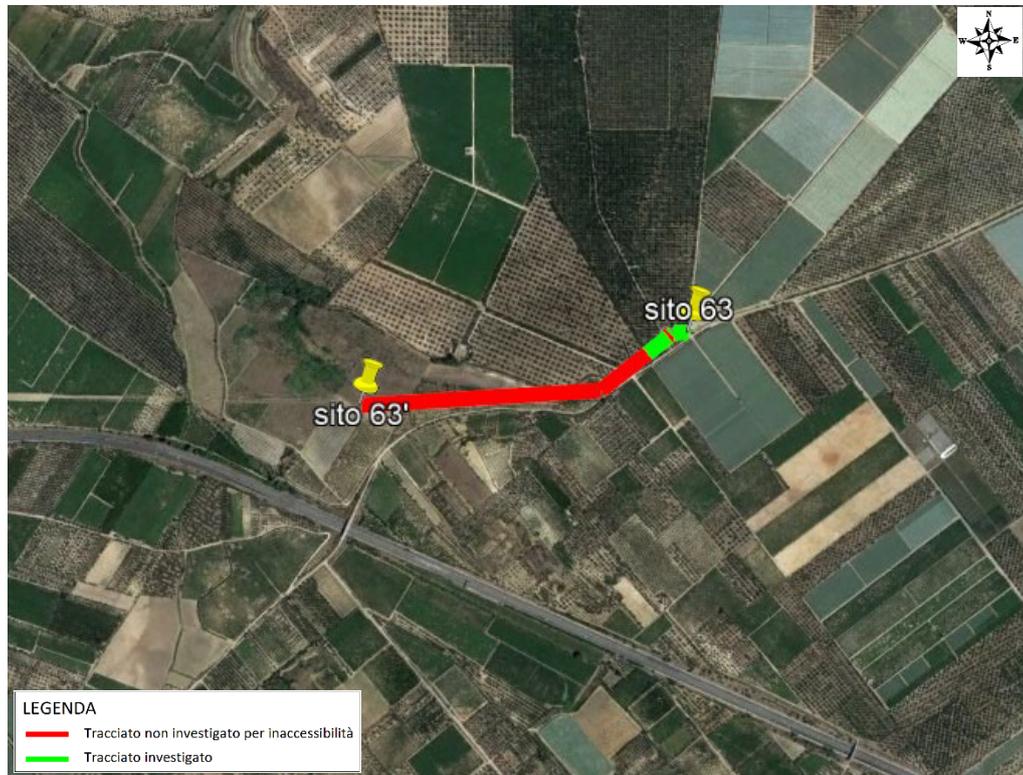
ORTOFOTO CON UBICAZIONE DI DETTAGLIO DELLE INDAGINI: SITO N° 39



ORTOFOTO CON UBICAZIONE DI DETTAGLIO DELLE INDAGINI: SITO N° 41 E N°64



ORTOFOTO CON UBICAZIONE DI DETTAGLIO DELLE INDAGINI: SITO N° 63



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DI DETTAGLIO DELLE AREE INACCESSIBILI



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DI DETTAGLIO DELLE AREE INACCESSIBILI



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DI DETTAGLIO DELLE AREE INACCESSIBILI

