



Regione Toscana



Comune di Empoli



Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno

Via G. Verdi, 16 - 50122 FIRENZE

tel: 055 240269; fax: 055 241458; e-mail: info@cbmv.it

Titolario 13_1_153

Torrente Orme (Lotto A). Cassa di espansione Orme 4. Ponte sul Torrente Orme e nuovo tracciato Via delle Coltelline.

Codice regionale DODS2019FI0006

PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato		scala
EG_F15	<i>Indicazioni per la redazione del PSC</i>	-



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Francesco Piragino

PROGETTISTA

Ing. Jacopo Guerrini



PROGETTISTA STRUTTURALE BRIGLIA-PONTE

Ing. Salvatore Giacomo Morano



COLLABORATORI

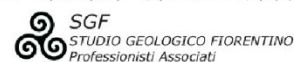
Ing. Andrea Ruggiero

Geom. Massimiliano Lanini

GEOLOGI

Dott. Lorenzo Cirri

Dott. Tamara Cantini Casserini



gennaio 2020

***Torrente Orme (Lotto A). Cassa di espansione Orme 4. Ponte
sul Torrente Orme e nuovo tracciato Via delle Coltelline.***

Codice regionale DODS2019FI0006

Progetto definitivo

Elaborato EG_F15

Indicazioni per la redazione del PSC

Sommario

1. PREMESSA.....	5
2. PRINCIPI DI CARATTERE GENERALE PER LA REDAZIONE DEL PSC	5
3. PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEL PSC.....	6
3.1. DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE	6
3.2. AREA DI CANTIERE	6
3.3. FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE	7
3.4. RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE	7
3.5. PRIME INDICAZIONI SULL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	7
3.6. VALUTAZIONE DEL RISCHIO BELICO RESIDUO	8
3.7. DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI E PRIME MISURE DI COORDINAMENTO	8
4. VALUTAZIONI PRELIMINARI PER LA STIMA DEI COSTI.....	10
5. PRIME INDICAZIONI SUL FASCICOLO CON LE CARATTERISTICHE DELL'OPERA.....	10

1. Premessa

Il presente documento costituisce elaborato del progetto definitivo denominato **"Torrente Orme (Lotto A). Cassa di espansione Orme 4. Ponte sul Torrente Orme e nuovo tracciato Via delle Coltelline"** nel Comune di Empoli (FI). L'analisi e l'individuazione delle prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza si configura come un indirizzo importante nella progettazione delle opere, nell'impostazione del cantiere e, di conseguenza, nella determinazione sommaria delle tempistiche delle lavorazioni e dell'importo da prevedersi per i costi della sicurezza.

2. Principi di carattere generale per la redazione del PSC

Il PSC relativo al cantiere in oggetto dovrà essere redatto ai sensi del D. Lgs. 81/08 e successivi aggiornamenti e modificazioni.

In particolare, nella redazione del piano di sicurezza e coordinamento sarà necessario appellarsi a quanto contenuto nell'allegato XV del D.Lgs. 81/08, introducendo di volta in volta le specificità delle aree di cantiere e delle lavorazioni.

Sarà compito del coordinatore per la progettazione (CSP), con riferimento all'area e all'organizzazione del cantiere, valutare i rischi concreti delle lavorazioni e delle loro interferenze così da definire le procedure e le idonee misure preventive e protettive di riferimento.

In merito alle lavorazioni dovrà essere posta attenzione alle interferenze tra le lavorazioni e fasi, evitando per quanto possibile la sovrapposizione tra di esse ma bensì favorendone lo svolgimento consequenziale.

L'eventuale uso comune di apprestamenti, attrezzature e mezzi dovrà essere gestita preliminarmente con idonea valutazione dei rischi e con le prescrizioni contenenti le misure precauzionali da adottare.

3. Prime indicazioni per la stesura del PSC

Nel presente progetto definitivo è possibile riportare le prime indicazioni per la redazione dal PSC.

A partire dall'analisi delle lavorazioni previste e dalle caratteristiche delle aree interessate e dalle prime informazioni sulle preesistenze è si riportano nei paragrafi seguenti alcune analisi che evidenziano i principali rischi connessi alle lavorazioni e alle interferenze con le preesistenze e con i fattori esterni al cantiere.

3.1. Descrizione sintetica delle opere

Il progetto prevede le seguenti opere: la cassa di espansione in linea Orme 4 ubicata in località Martignana, il nuovo tracciato stradale di Via delle Coltelline e il ponte sul T. Orme. Per la descrizione sintetica delle opere si rimanda al paragrafo 4 della *Relazione generale*.

3.2. Area di cantiere

Le opere in progetto sono localizzate nella zona Sud-Est del Comune di Empoli, al confine con il Comune di Montespertoli nella Città Metropolitana di Firenze. Il sito è ricompreso fra la S.P. 51 a Nord-Est, il Rio della Leccia a Est, le pendici collinari a Sud e Via delle Coltelline a Ovest e può essere inquadrato nel territorio facendo riferimento agli elaborati grafici *planimetrie stato attuale e di progetto*.

Sono state riscontrate interferenze dirette con una serie di servizi di rete per i quali dovranno essere adottate tutte le soluzioni necessarie a realizzare delle opere senza causare danni a persone o cose e senza pregiudicare l'attuale funzionamento dei servizi di rete. Si rimanda all'elaborato *Censimento delle interferenze*.

In fase di redazione del PSC, a partire dalle caratteristiche tecniche e dimensionali dei manufatti in progetto, sarà necessario prevedere tutti gli accorgimenti necessari ad integrare la cantierizzazione dell'opera con i servizi esistenti. In accordo con gli enti gestori dovranno essere individuate le migliori soluzioni progettuali per evitare interruzioni o danneggiamenti agli impianti, prevenire e mitigare i rischi durante le lavorazioni e realizzare eventuali adeguamenti in relazione alle opere idrauliche di nuova realizzazione.

Per quanto riguarda le linee elettriche in particolare, durante la redazione del PSC sarà necessario, in concerto con gli enti gestori, descrivere le specifiche tecniche e dimensionali delle infrastrutture in esame al fine di individuare e prescrivere le idonee misure preventive e protettive atte ad evitare contatti diretti e indiretti con elementi in tensione.

3.3. Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere

I principali fattori esterni che comportano rischi per le attività di cantiere sono identificabili nell'interazione del cantiere con il traffico veicolare delle viabilità pubbliche e quelle legate al passaggio di un evento di piena.

In relazione al transito ordinario lungo la viabilità comunale e provinciale sarà necessario impedire l'accesso dei mezzi non autorizzati all'interno delle aree di cantiere ed attuare idonee misure di prevenzione nelle fasi di accesso e uscita dei mezzi dal cantiere.

In relazione al rischio connesso agli eventi di piena, le lavorazioni dovranno essere eseguite prestando la necessaria attenzione alle previsioni metereologiche ed essendo costantemente informati sulle allerte metereologiche in atto del Bollettino di Valutazione delle Criticità del Centro Funzionale.

3.4. Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante

I rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante sono dovuti principalmente alle interferenze con la viabilità pubblica, al rumore ed alla produzione di polveri.

Esternamente all'area di cantiere deve essere garantita la normale circolazione veicolare, pertanto gli accessi al cantiere dovranno essere opportunamente segnalati e delimitati, anche durante le ore notturne. Dovrà inoltre essere prevenuto ed evitato il trasporto di materiale terroso in strada durante l'uscita degli automezzi dal cantiere adottando gli opportuni accorgimenti.

Durante le lavorazioni si dovrà tenere in debita considerazione la produzione di polveri che si potranno propagare nell'area in seguito alle operazioni di scavo e formazione degli argini, nonché le fonti di rumore e disturbo alle abitazioni e attività circostanti.

Si rimanda agli specifici elaborati, in particolare al *Piano di cantierizzazione e di gestione ambientale* e alla *Valutazione di impatto acustico di cantiere*, per le considerazioni in merito a polveri e rumore ed i relativi accorgimenti sito-specifici individuati sul punto.

3.5. Prime indicazioni sull'organizzazione del cantiere

L'area di cantiere dovrà essere dotata di recinzione robusta e duratura, munita di segnaletica ricordante i divieti e i pericoli.

Laddove non sia praticamente realizzabile la recinzione completa sarà necessario apporre sbarramenti e segnalazioni in corrispondenza delle eventuali vie di accesso alle aree di

cantiere. Le recinzioni, gli sbarramenti, i cartelli segnaletici dovranno essere costantemente visibili e, se necessario, illuminati artificialmente.

All'avvio del cantiere dovranno essere impiantati e gestiti servizi igienico-assistenziali proporzionati al numero degli addetti che potrebbero averne necessità contemporaneamente. Le aree che ospiteranno i servizi igienico-assistenziali dovranno essere convenientemente protette da rischi connessi alle attività lavorative.

Le aree di cantiere dovranno prevedere apposite zone di deposito attrezzature e stoccaggio dei materiali. Sarà inoltre necessario predisporre, quando necessario, gli allacciamenti a impianti fissi di acqua ed elettricità ponendo attenzione a predisporre adeguati impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche.

3.6. Valutazione del rischio bellico residuo

La valutazione della probabilità di rinvenimento di residui bellici inesplosi, allegata alla presente, si basa sull'analisi delle informazioni storico-documentali, utili per capire se la località è stata oggetto di combattimenti o di bombardamenti durante gli ultimi conflitti mondiali e su analisi strumentali non invasive, che permettono di contestualizzare e mappare eventuali anomalie magnetiche negli strati superficiali del terreno che potrebbero essere potenzialmente riconducibili ad ordigni inesplosi.

Qualora il coordinatore per la progettazione intenda procedere alla bonifica preventiva del sito nel quale è collocato il cantiere o solo di alcune zone all'interno dello stesso, si deve provvedere a incaricare un'impresa specializzata, in possesso dei requisiti di cui all'articolo 104, comma 4-bis del Dlgs 81/08, iscritta in un apposito albo istituito presso il Ministero della Difesa. A riguardo, nella presente fase di progettazione definitiva è stata allocata una somma nel quadro economico.

L'attività di bonifica preventiva e sistematica è svolta sulla base di un parere vincolante dell'autorità militare competente per territorio in merito alle specifiche regole tecniche da osservare in considerazione della collocazione geografica e della tipologia dei terreni interessati, nonché mediante misure di sorveglianza dei competenti organismi del Ministero della difesa, del Ministero del lavoro e delle politiche sociali e del Ministero della salute.

3.7. Descrizione delle lavorazioni e prime misure di coordinamento

Le lavorazioni previste possono essere suddivise nelle seguenti tipologie:

- Adeguamento linee aeree (lavori esclusi dall'appalto)
- Recinzione, pulizia aree e accessi
- Allestimento base logistica cantiere

- Tagli vegetazione
- Piste di cantiere, bypass stradale e guado
- Demolizioni
- Scotico e successivo rispandimento
- Scavo
- Rilevati e scogliere
- Strutture in c.a. - fondazioni
- Strutture in c.a. - elevazione e rivestimenti
- Impalcato ponte
- Opere stradali e sotto-attraersamenti idraulici
- Risoluzione interferenze
- Opere a verde
- Opere complementari e di rifinitura
- Smobilizzo cantiere

La sequenza nella quale si svolgeranno le lavorazioni è rappresentata nell'elaborato *Cronoprogramma*.

Per l'esecuzione delle lavorazioni è previsto prevalentemente l'utilizzo di escavatori, pale cingolate, autocarri, rulli compressori, betoniere, pompe autocarrate, autogrù.

I rischi principali a cui sono esposti i lavoratori durante le lavorazioni comprendono: investimenti, ribaltamenti, urti, colpi, impatti, compressioni da parte delle macchine; caduta di materiale dall'alto durante il taglio delle piante e di carico scarico dei materiali; movimentazione manuale di carichi e/o attrezzi manuali con rischi dorso-lombari; colpi di calore per le lavorazioni svolte nel periodo estivo; rottura di componenti delle macchine con caduta/fuoriuscita di gravi/fluidi in pressione e conseguente rischio di traumi per gli addetti; annegamento in conseguenza di piena del torrente.

Le principali misure preventive e protettive da adottare comprendono le seguenti azioni: misure organizzative per ridurre i rischi di investimenti e di coordinamento al fine di evitare lavorazioni interferenti e per disciplinare l'uso di apprestamenti ed attrezzature comuni. La tipologia delle lavorazioni permette in gran parte lo svolgimento consequenziale delle varie fasi evitando di generare sovrapposizioni tra di esse. Formazione del lavoratore in relazione all'utilizzo comune degli apprestamenti ed attrezzature nonché alle procedure ed ai rischi connessi all'utilizzo delle macchine ed al mantenimento di un buono stato di manutenzione, nonché sulle precauzioni da adottare sulla base di quanto stabilito dall'elaborato *Piano di cantierizzazione e di gestione ambientale*.

Misure protettive con la fornitura al lavoratore di adeguati dispositivi di protezione individuale quali casco, guanti, occhiali a tenuta, otoprotettori, mascherina antipolvere, indumenti protettivi e ad alta visibilità, calzature di sicurezza con suola imperforabile.

4. Valutazioni preliminari per la stima dei costi

La stima dei costi della sicurezza è riportata all'interno dell'elaborato *Computo metrico estimativo, Elenco prezzi unitari e Quadro Economico*. In ogni caso la valutazione specifica ed analitica dei costi della sicurezza verrà eseguita dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione in sede di redazione del PSC.

5. Prime indicazioni sul fascicolo con le caratteristiche dell'opera

Il fascicolo, predisposto dal coordinatore nella successiva fase progettuale, deve contenere le informazioni utili ai fini della prevenzione e della protezione dai rischi a cui sono esposti i lavoratori, nelle successive fasi di manutenzione dell'opera, tenendo conto di quanto sarà riportato nel *Piano di manutenzione* del progetto esecutivo.

Esso dovrà contenere, sulla base delle schede tipo:

- La descrizione sintetica dell'opera e l'indicazione dei soggetti coinvolti.
- L'individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e di quelle ausiliarie, per gli interventi successivi prevedibili sull'opera, quali le manutenzioni ordinarie e straordinarie, nonché per gli altri interventi successivi già previsti o programmati.
- I riferimenti alla documentazione di supporto esistente.

TRIGEO snc

di Andrea Nencetti e Benedetto Burchini
Via Mazzini, 18
52011 Soci (AR)
P.IVA 02024110518
info@trigeo.it

FIRENZE

Via Nino Bixio, 9
50131 Firenze
firenze@trigeo.it
T/F 055 400619
M 328 7213928

AREZZO

Via Petrarca, 33
52100 Arezzo
arezzo@trigeo.it
T/F 0575 294500
M 339 2288117

RELAZIONE TECNICA

**RELAZIONE STORIOGRAFICA ED INDAGINI DI
SUPPORTO ALLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO
DI RINVENIMENTO DI ORDIGNI BELLICI A
SUPPORTO DEL PROGETTO DEFINITIVO
“TORRENTE ORME (LOTTO A). CASSA DI
ESPANSIONE ORME 4. PONTE SUL
TORRENTE ORME E NUOVO TRACCIATO VIA
DEL COLTELLINE”**

COMMITTENTE:

CONSORZIO DI BONIFICA 3 MEDIO VALDARNO

02 – AGOSTO - 2019



CERTIFICATO
ISO N°14PA00028P06

ADDETTO ALLE PROVE
NON DISTRUTTIVE E
SEMIDISTRUTTIVE
NEL SETTORE CIVILE



WWW.TRIGEO.IT

INDICE

INTRODUZIONE.....	3
1.0 ANALISI STORICA.....	4
2.0 ANALISI DOCUMENTALE SU INTERVENTI ANTROPICI	15
3.0 ANALISI STRUMENTALE	16
3.1 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA – ACQUISIZIONE DATI.....	17
4.0 METODOLOGIA D’INDAGINE E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA	21
5.0 PRESENTAZIONE DEGLI ELABORATI GRAFICI.....	24
6.0 ANALISI DEI RISULTATI DELL’INDAGINE EFFETTUATA	25
7.0 VALUTAZIONE DEL GRADO DI RISCHIO RESIDUALE	27
ALLEGATI	30

INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica riferisce sull'analisi storiografica e le rispettive indagini di supporto, in particolare un'indagine Gradiometrica eseguita nel mese di Luglio 2019, per la valutazione del rischio bellico residuo derivante dalla presenza di ordigni esplosivi residuati bellici inesplosi nelle aree interessate dal progetto denominato: "Relazione storiografica ed indagini a supporto alla valutazione del rischio di rinvenimento di ordigni bellici a supporto del progetto definitivo "Torrente Orme (lotto A). Cassa di espansione Orme 4. Ponte sul Torrente Orme e nuovo tracciato Via del Coltelline" – Empoli (FI).



Figura 1: Aree d'intervento – Loc. Martignana Coltellina - Empoli (Fi).

A supporto dell'analisi storica per la VRB è stata eseguita una campagna di prospezioni Gradiometriche con sezioni eseguite all'interno dell'area indicata dalla committenza, al fine di verificare la presenza di eventuali aree con anomalie magnetiche "sensibili" interrate.

Di seguito viene riportata dopo l'analisi storica lo schema operativo dell'indagine gradiometrica e le operazioni di campagna, le strumentazioni e le modalità di analisi dei dati, congiuntamente all'interpretazione scaturita dai dati elaborati.

1.0 ANALISI STORICA

Riferimento art. 28 e 91 del D.lgs. 81/08 e modifiche in materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica degli ordigni bellici – Legge 1, Ottobre 2012 n° 177.

Le ricerche storiche e le indagini si sono basate su gli elementi grafici da voi trasmessici.

Quadro Generale

L'operazione Diadem si concluse con il successo alleato e la liberazione di Roma il 4 giugno 1944, ma non raggiunse risultati decisivi dal punto di vista strategico, i tedeschi persero circa 10.000 uomini ed ebbero 20.000 prigionieri ma anche le forze di Alexander subirono perdite elevate (18.000 americani, 14.000 britannici e 10.000 francesi), senza riuscire a distruggere le due armate del feldmaresciallo Kesselring che ripiegarono con ordine a nord di Roma rimanendo coese. Inoltre, a causa delle scelte strategiche fondamentali della dirigenza politico-militare alleata, Alexander dovette rinunciare ai suoi piani per sfruttare la vittoria con un'ambiziosa marcia verso l'Italia nord-orientale e l'Austria: i capi americani si opposero a questo progetto e imposero l'esecuzione entro il 15 agosto 1944 della già programmata operazione Anvil che prevedeva uno sbarco in Francia meridionale con truppe che sarebbero state sottratte a Clark. I generali Truscott e Juin lasciarono il fronte italiano e tre divisioni americane e quattro francesi vennero ritirate per preparare lo sbarco in Provenza; Alexander dovette rinunciare anche a buona parte delle forze aeree di appoggio tattico.

Il generale britannico poté quindi riprendere l'avanzata a nord di Roma fin dal 5 giugno 1944, ma le sue forze si indebolirono progressivamente a causa della partenza delle divisioni franco-americane; inoltre l'offensiva alleata venne condotta con insufficiente determinazione e diede modo all'alto comando tedesco di riorganizzare le sue forze con l'afflusso di quattro nuove divisioni prevenienti da altri fronti. Kesselring riuscì ancora una volta a controllare la situazione ed evitare una disfatta irreversibile, conducendo con notevole abilità la ritirata combattuta delle sue truppe attraverso l'Italia centrale grazie all'elevato spirito combattivo dei suoi soldati e ad alcuni errori alleati: in particolare nelle sue memorie il feldmaresciallo ha evidenziato come gli anglo-statunitensi non impegnarono a fondo l'aviazione, non effettuarono sbarchi per aggirare le sue forze e non coordinarono l'avanzata con le attività dei partigiani italiani nelle retrovie del fronte tedesco. Kesselring

ripiegò con ordine prima verso il lago di Bolsena e poi sulla nuova linea del lago Trasimeno, la cosiddetta linea Albert; il feldmaresciallo riuscì a convincere Hitler a rinunciare a una resistenza a oltranza per evitare nuove perdite e a continuare una difesa elastica per guadagnare tempo.

Mentre Kesselring conduceva le battaglie di retroguardia sulla linea del Trasimeno contemporaneamente controllava lo sviluppo dei lavori di costruzione e rafforzamento della Linea Gotica, la nuova linea difensiva principale sulla quale intendeva bloccare prima dell'inverno l'avanzata alleata. Il comandante tedesco riteneva di aver bisogno di ulteriore tempo per completare le opere difensive, e decise quindi di cercare di frenare gli Alleati sulla linea Albert. La 29. Panzergrenadier-Division difese Orvieto, mentre più a est gli Alleati dell'8° Armata raggiunsero Spoleto e Perugia solo dopo tre settimane; la 5° Armata, che marciava verso Pisa e Lucca, venne trattenuta temporaneamente sul fiume Ombrone e i polacchi furono bloccati sul fiume Chienti. Dopo il superamento della linea Albert le truppe tedesche opposero ancora resistenza a Siena, che venne liberata dai francesi di Juin poco prima che fossero ritirati dal fronte, e ad Arezzo; entro il 15 luglio si stabilirono su un'ampia testa di ponte a sud dell'Arno che comprendeva Pisa e Firenze.

Empoli ed il suo comprensorio si trovavano proprio al centro di due linee difensive Tedesche che avevano il compito di fermare l'avanzata degli Alleati angloamericani : sulla linea lungo il corso del fiume Arno "Arno-Stellung" le truppe Tedesche erano schierate da est ad ovest , lungo la linea di arresto "Paula-Madchen" erano schierati perpendicolarmente su tutte le colline che seguono il corso dei fiumi Elsa, Pesa e Orme fino a Castelfiorentino e Montespertoli.

AVANZATA ALLEATA VERSO EMPOLI:

Le truppe tedesche schierate sulla "Paula" erano verso San Casciano paracadutisti della 4° Panzergrenadierdivision, il 508° Panzer Abteilung con i carri tigre tra la Ginestra San Michele a Torri, Romola e Cerbaia e verso Empoli e Montelupo la 3° Panzergrenadierdivision. Gli alleati contro le difese tedesche contrapponevano i Neozelandesi del 4° Armoured Brigades 18°, 19°, 20° Regiments, la 5° e 6° Infantry Brigades e gli Indiani del 19° e 21° ed i Canadesi del Calgary squadroni A, B e C rinforzati dai carri Sherman del 12° Armoured Regiments.

La marcia di avanzamento verso nord iniziò il 23 luglio, sulla direttrice ovest per confluire su Firenze per prima fu liberata l'area di Barberino Valdelsa, il paese era stato anche minato con mine anticarro "teller" che costrinsero i genieri ad un duro lavoro di sminamento; nei giorni successivi ci furono battaglie per liberare Marcialla, San Donato in Collina e Lucardo. Montespertoli fu presa dai soldati Indiani del 3/15° Punjab e del 1/5° Mahratta il 27 luglio, San Casciano fu liberata lo stesso giorno dai Neozelandesi. Da Montespertoli diverse strade convergevano su Montelupo e La Ginestra, il borgo era stato pesantemente minato dai tedeschi ed i bull-dozer alleati ebbero un bel daffare per sgomberare le strade e far passare i carri del 12° Canadian Armoured ed i fanti indiani, la sera del 27 i soldati alleati arrivarono sulle alture di Botinaccio e di San Donato a Livizzano da queste posizioni potevano vedere la valle della Pesa e davanti si stendevano le colline della linea "Paula" difese dai Tedeschi i granatieri della 29° Divisione con la 3° Divisione corazzata. L'avanzata era stata così rapida da lasciare indietro i pezzi di artiglieria per poter rispondere al fuoco dei tedeschi, gli alleati chiesero copertura aerea alla RAF ed il 28 luglio alle 12,30 48 Spitfires, muniti di bombe, attaccarono le linee nemiche nelle zone dove i tedeschi avevano posizionato le batterie, in località "Cavallone" e su tutte le alture oltre il fiume Pesa. Lo stesso giorno alcune pattuglie del 5° R.W.K. tentarono di raggiungere Montelupo Fiorentino ma constatando che il paese era ancora tenuto in forze dai tedeschi non proseguirono e l'avanzata momentaneamente si bloccò.



Riassumendo ad ovest i soldati della 19° Indian Infantry Brigade erano ormai a contatto con la testa di ponte di Empoli sulla “Arno line”, ad est i neozelandesi del 18° New Zeland Armoured Regiment dopo aver combattuto contro i parà tedeschi trovarono dura resistenza tra le alture di Cerbaia di Sopra, La Romola e soprattutto San Michele a Torri, che fu teatro di una cruenta battaglia tra carri armati Tigre tedeschi e Sherman alleati. Il 29 luglio 1944 il comando aveva deciso che la posizione di San Michele doveva essere sgomberata perché fulcro delle difese nemiche il 24° battaglione con appoggio di carri Sherman iniziarono ad avanzare e presero la posizione ma in seguito subirono contrattacchi da parte dei panzer tedeschi che riuscirono per alcune ore a chiudere la falla, solo la strenua resistenza dei “Kiwis” asserragliati nelle case del paesino e l'impiego di altri carri contribuirono al successo dell'attacco. Montelupo, al centro dello schieramento e all'incontro delle due linee difensive “Arno” e “Paula”, si trovò a subire di notevoli bombardamenti da parte delle artiglierie tedesche che si sparavano dalle opposte colline ad est ed ovest della val di Pesa. Domenica 30 luglio ci fu l'ultimo disperato contrattacco della 29° Panzergrenadierdivision per riprendere San Michele a Torri la lotta accanitissima casa per casa si risolse con la vittoria dei neozelandesi (4° New Zeland Armoured Brigade) ed i tedeschi abbandonarono definitivamente le posizioni. Il 1 agosto fu catturato dai paracadutisti tedeschi il brigadiere Keith Lindsay Stewart comandante della 5° New Zeland Infantry che si era spinto troppo avanti durante i furiosi combattimenti tra La Romola e San Andrea. Nel settore ovest dello schieramento alleato (val di Pesa) nella notte tra il 2 e 3 agosto erano entrate in linea altre unità, per rinforzare lo schieramento, la 17° Indian Infantry Brigade della 8° Division il 1° Royal Fusiliers la 1/12° Frontier Force Regiment e la 1/5° Royal Gurkha Rifles per controbattere le forze tedesche che di fatto, dalle colline che digradano verso il fiume, controllavano la strada Montelupo – Ginestra – Cerbaia impedendone l'uso sia ad uomini che mezzi. La sera del 4 agosto alcune unità alleate come l'11° reggimento carri canadese “Ontario regiment” ed il Royal West Kent della 21° Indian Infantry Brigade guadavano la Pesa in zona Ginestra e si inerpicavano verso Malmantile, poche ore dopo alle 1,40 del 5 agosto 1944 il 1/12° Frontier Force Rifles, dopo aver ceduto al 1° Royal Fusiliers le sue posizioni senza incontrare ostacoli attraversava il fiume Pesa ed entrava in Montelupo Fiorentino.

RACCONTO DEI SOLDATI CHE LIBERARONO EMPOLI:

La battaglia per la liberazione di Empoli durò tre giorni furono protagonisti i battaglioni 21°, 23°, 26° della 5a Brigata, 2a Divisione Neozelandese, soprattutto, però, a levare le castagne dal fuoco fu il 28° battaglione Maori. Le operazioni iniziarono nella notte tra il 10 e l'11 agosto quando il 23° battaglione avanzò da sinistra e il 26° battaglione a destra dello schieramento divisionale. Il punto di attrito maggiore si rivelò piazza S. Rocco. Il portaordini Bruce H. Grainger della A Company, 26° battaglione, ricordava: Alle 4,30 del 13 agosto l'8° plotone attaccò Empoli da sinistra ed il 9° plotone da destra, prendendo le mosse dalla scarpata della ferrovia. Solo il 9° plotone incontrò resistenza. Io ero sulla sinistra di questo plotone insieme al capitano G. Murray, comandante della compagnia A. Avevamo appena toccato la strada nazionale in prossimità del centro città quando fummo fatti segno a fuoco di mitragliatrici da due direzioni. Queste mitragliatrici erano servite da civili (quelli che voi chiamate "fascisti". Pensavamo che i nostri carri armati arrivassero dal lato di Santa Maria, ma furono trattenuti da un canale di irrigazione. Nell'attesa dei carri due soldati furono uccisi. Vedemmo i partigiani italiani nella mattinata del giorno 13. Essi volevano entrare in città, ma il capitano Murray era molto infastidito con la gente del posto dopo che i suoi uomini erano stati uccisi e feriti, per cui ordinò ai partigiani di stare alla larga da Empoli. Il soldato J.F. Cody del 21° battaglione ricordava le mine e le trappole esplosive di cui era piena la città. La B Company del 28° battaglione Maori venne unita al 21° battaglione per entrare in Empoli. Il maggiore Te Punga che comandava il reparto, decise di entrare in città partendo dalla stazione ferroviaria seguendo tre strade parallele. Il 12° plotone del tenente Francis a destra, l'11° plotone del tenente Maika al centro e il 10° plotone del tenente Ransfield a sinistra avanzarono, con mezzo plotone per ogni lato della strada, fino a una strada vicino all'Arno dove li "accolse" una scarica di cannonate che li costrinse a fermarsi. Ma fu l'intero 28° battaglione che, il giorno dopo, con le Compagnie D e A rastrellò la città, uccidendo gli ultimi venticinque soldati tedeschi che erano dentro. Altra testimonianza più ci viene dal caporale Richard "Dick" E. Hiatt, della C Company, 15° plotone, 26° battaglione, da Mirrables, Christchurch. La riportiamo nei punti salienti: Il 9 agosto eravamo di nuovo in movimento a bordo degli autocarri, diretti verso Empoli. Fu un lungo viaggio, su e giù per i poggi. Fra queste colline vidi per la prima volta un campo d'atterraggio "Shoftii", una distesa corta e stretta di circa ottanta-cento yarde, nascosta fra le vigne nel fondo di una vallata. "Shoftii" in arabo vuol dire "sguardo" ed è il nomignolo dell'aereo di osservazione, che può atterrare praticamente

dappertutto. E' molto leggero, molto lento, con una grandissima ala sopra la carlinga. Cosa più sorprendente, si stava librando proprio allora sopra le linee dei Gerries per dare un'occhiata in giro. Poco dopo scendemmo dai camion molto lontano e partimmo a piedi per la linea del fronte. Per un po' di tempo tutto filò liscio, sedemmo ai margini della strada nell'attesa che scendesse l'oscurità prima di procedere oltre. Dovevamo assumere il controllo delle posizioni già tenute dal 23° battaglione, che si era comportato col consueto rumore e.... chiacchiere, chiacchiere, chiacchiere. Tenevano un cannone anticarro puntato sulla strada ed avevano disseminato delle mine non troppo lontano davanti a noi. Il tiro dell'artiglieria nemica era debole, ma in compenso fitte raffiche di Spandau grandinavano da una posizione non distante, proprio dirimpetto a noi, nella località che dovevamo occupare la notte appresso. Il comandante, appena si fu fatto buio, mandò fuori una pattuglia ad investigare, ma non ci fu verso di ottenere molte informazioni sul nido di Spandau. Nella notte tra il 10 e l'11 agosto, il reparto di Hiatt iniziò l'attacco, dopo che la zona era stata sminata da un geniere: La compagnia D si mosse sulla nostra sinistra, ma tutti eravamo serrati nei rispettivi settori e ci spingemmo attraverso la pianura verso Santa Maria. Avanzammo in linea retta: il cammino era agevole e tutto funzionò bene; l'artiglieria, i mortai e le mitragliatrici Vickers dettero tutto quello che potevano. Nella formazione della nostra compagnia il mio plotone era sulla destra, il 13° sulla sinistra, il 14° in riserva. I fanti neozelandesi avanzarono nel buio, fino a che incapparono nel rio di Sant'Anna che seguirono fino al rilevato ferroviario e al ponticino che scavalca il piccolo corso d'acqua presso casa Torcini: Come ci fummo avvicinati al rilevato ferroviario una mitragliatrice tedesca (la nostra vecchia amica della notte precedente) aprì il fuoco, Ken Turner fu scalognato, in quell'occasione fu il solo ad essere colpito e morì sul colpo. I tedeschi sparavano non solo con la mitragliatrice ma anche scagliando granate con un tromboncino da fucile. Hiatt guidò il suo reparto in un aggiramento delle posizioni nemiche con tre uomini, di cui uno armato di Bren. Arrivati al rilevato, egli lasciò l'uomo col Bren e il suo secondo assieme al soldato Ken Ward dietro la massicciata e proseguì con un altro commilitone. Avanzando nel buio, sparò alcuni colpi di Thompson a quello che credette un nemico. Entrato nel cunicolo sotto la ferrovia, egli avanzò fino a un certo punto poi inviò il soldato che lo accompagnava a chiedere rinforzi. Al suo ritorno, i due lanciarono una bomba a mano che mise la mitraglia nemica al silenzio. La lotta si sviluppò nella chiavica del rio, ma senza vedere mai il nemico, al buio, a tastoni.

Tornati indietro, trovarono il soldato Ken Ward morto sul rilevato ferroviario. Iniziò un fuoco di opposte artiglierie e Hiatt ebbe l'incarico di rastrellare il convento dei Francescani. Con i suoi trovò un buco nel muro di recinzione dell'orto e entrò: Successivamente scoprimmo un ingresso, ma era sbarrato e appariva sospetto. In ogni modo crollò tutto al mio primo strattone ed apparve una porta a vetri chiusa a chiave. A questo punto sparai una raffica col Thompson che fracassò vetrata e serratura ed irrompemmo all'interno urlando. Nel buio Hiatt udì una flebile voce. Un frate francescano, ancora nel convento, era stato sfiorato dai colpi che gli avevano bucato il saio. All' alba i soldati lasciarono il convento e si riunirono al resto del loro plotone ed entrammo nella casa che consentiva la migliore osservazione posta sull'altro lato della strada maestra dirimpetto all'Arno. Nell'edificio trovammo un'enorme porta di quercia, sulla quale il mio "tommy" non fece alcun effetto. Solo il piccone era indicato alla bisogna. Hiatt prese a picconare sia il portone che tutte le porte chiuse a chiave che trovò all'interno. Così facendo egli ammise: Devo confessare che mi divertii un sacco a sfasciarle, mentre le schegge volavano in ogni dove sotto i colpi del vecchio buon piccone. Poi, il reparto si stabilì nella casa[da dove aveva un'ampia visuale, anche sul rio di Santa Maria, così si chiama il rio di Sant'Anna dopo il rilevato ferroviario, fino all'Arno. Le posizioni neozelandesi erano così stabilite: Il 14° plotone si trovava in una grossa casa dietro il convento e il 13° plotone sulla sinistra della compagnia in alcuni casamenti. Il comando di compagnia era lungo la via oltre il convento e una sezione del plotone di Hiatt aveva occupato una casa alla loro destra. I genieri sminarono via e arrivarono i carri armati dello Squadron A del 19° Reggimento corazzato. Il 14° plotone venne inviato verso Piazza S. Rocco dove ebbe uno scontro che gli causò tre feriti di cui uno, il soldato Maurice Anderson, morì inseguito. Il 12 agosto arrivò la B Company che sloggiò i rimanenti tedeschi, respingendo anche un contrattacco. Il diario di Hiatt termina con una confessione: A Santa Maria facemmo buone prede di guerra. Tutti gli italiani, eccettuato i frati, avevano evacuato case e botteghe. Fra la roba che prelevammo c'erano calze nuove di seta, una cassa di cristalleria da regalo, berretti di pelo, libri, articoli d'abbigliamento, completi da uomo nuovi di zecca, bandiere italiane, eccetera. Prendemmo anche un recipiente per l'acqua in alluminio, che conserviamo ancora per il vino. Le serrande erano aperte e nessuno intervenne ad opporsi. Non era il solo caso di saccheggio. Il soldato Cody del 21° battaglione ricordava che uno scassinatore dilettante del 15° plotone provò la sua mano di apprendista su una cassaforte che aveva scoperto, senza dubbio spronato dall'impresa dei genieri a San Casciano, il suo tentativo con una granata Hawkins andò a vuoto e una mina

Teller riuscendo solo ad alterare la forma del forziere, senza però aprirlo. I Maori quella notte assunsero il controllo di Empoli e la compagnia C tornò sulle primitive posizioni fino al 16 agosto.

La battaglia per Empoli era finita. I numerosi caduti neozelandesi accertati nei giorni 11-14 agosto 1944, sepolti oggi nel War Cemetery del Commonwealth del Girone a Firenze.





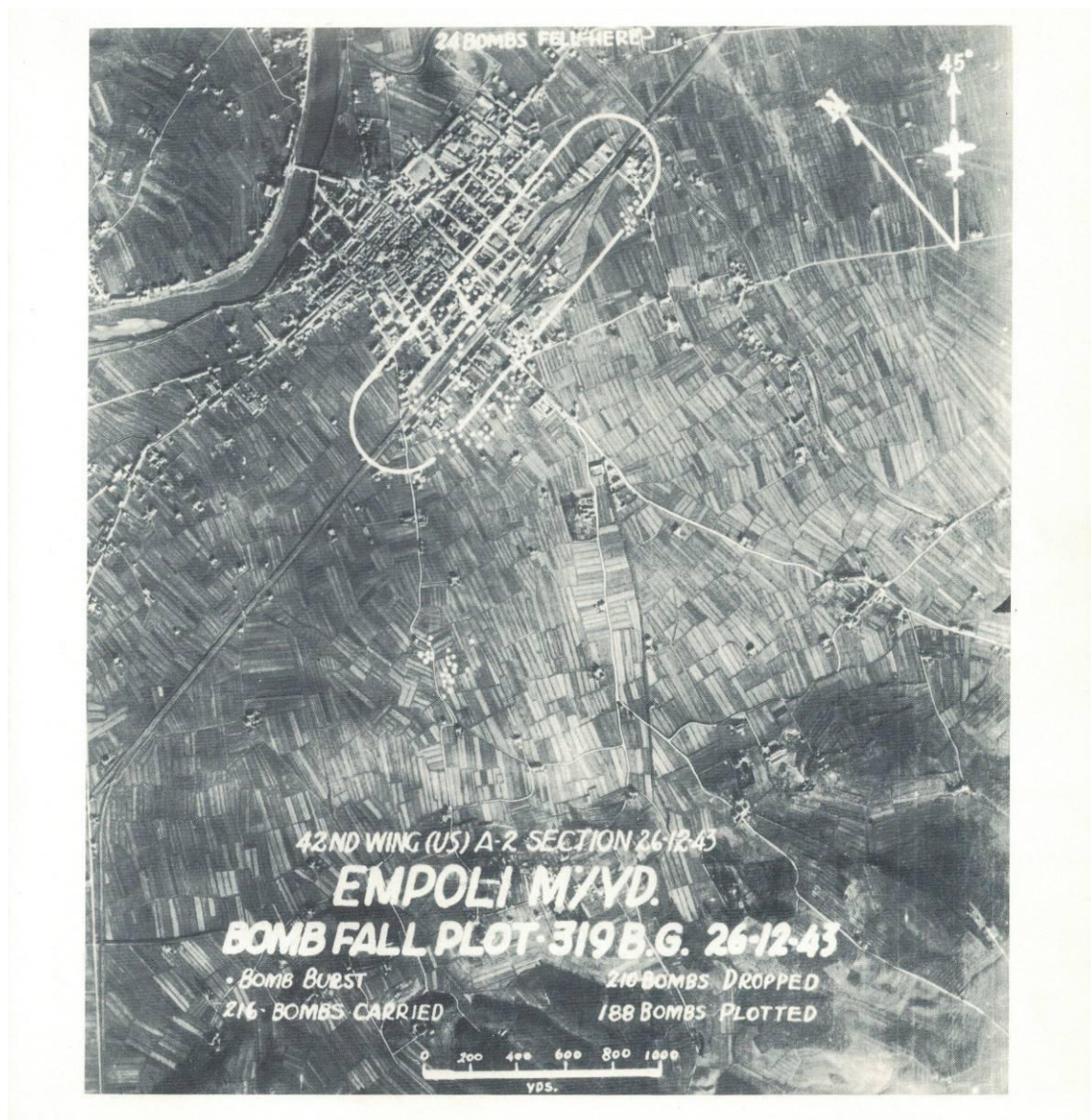
EMPOLI BOMBARDAMENTI AEREI:

Nell'estate del 1943 i bombardieri alleati intensificarono le azioni sulle grandi città industriali italiane e con l'avvicinarsi del fronte venivano presi di mira anche obiettivi bellici

considerati primari dal comando angloamericano l'Headquarters North Africa Photo Reconnaissance Wing con un Report considerava obiettivi militari Empoli e Montelupo con i ponti stradali ed i ponti ferroviari sui torrenti Elsa, Orme e Pesa, il ponte stradale sul fiume Arno ed il ponte stradale sulla linea ferroviaria. Altri obiettivi erano tutta la linea ferroviaria Firenze – Empoli – Pisa, le stazioni di Empoli e Montelupo, lo scalo ferroviario empoiese, le giunzioni stradali e le fabbriche. La mattina del 26 dicembre del 1943 dalla base di Decimomannu in Sardegna decollarono 36 aerei B26 Marauder del 319esimo gruppo bombardieri delle United States Army Air Forces diretti sulla tranquilla e sonnacchiosa cittadina empoiese. Dopo un paio d'ore di volo, giunsero sull'obiettivo e a partire dalle 13 e 10 sganciarono circa 210 bombe da oltre 226 chili ciascuna. Colpirono duramente la stazione ferroviaria, il parco di smistamento, il quartiere delle Cascine, il Puntone, Ponzano, Pontorme e Pratignone. Una carneficina, con 109 morti nei quartieri colpiti, soprattutto le Cascine. Era arrivata la guerra anche per gli empoiesi rimasti a Empoli. L'episodio più grave dell'intero secondo conflitto mondiale. Errori umani, la tramontana che spirava forte, la fatalità. Soprattutto il fatto che tante persone erano concentrate nell'area a causa del giorno di festa e dell'ora di pranzo. Sembra che nemmeno l'allarme antiaereo sia risuonato in quel tragico giorno. Furono tante le concause che provocarono quella strage. Per gli americani un bombardamento riuscito, visto che consideravano andato a buon fine la caduta degli ordigni in un raggio di circa 300 metri dal centro dell'obiettivo. In questo caso l'obiettivo principale era la stazione, e molte bombe caddero comunque ben oltre i 300 metri. Il 18 gennaio 1944 ci fu un secondo bombardamento su Empoli e Montelupo fortunatamente senza gravi conseguenze per la popolazione. Il primo aprile fu bombardato il ponte stradale di Camaioni sulla statale Tosco Romagnola durante l'attacco perirono tre persone, con l'avvicinarsi del fronte le incursioni aeree si intensificarono, consuetudine Alleata per facilitare l'avanzata delle truppe di terra e colpire obiettivi strategici era far precedere tale avanzata da intensi attacchi aerei della RAF e della Aviazione Americana USAAF (operazione strangle) mirati ad obiettivi sensibili nelle retrovie tedesche come linee ferroviarie, ponti, gallerie, stazioni, aeroporti, strade di grande comunicazione ecc. Si ricordano ancora attacchi ai ponti ed alla linea ferroviaria Firenze-Empoli-Pisa tra le stazioni di Carmignano e Montelupo nel mese di maggio e sono da segnalare anche attacchi alle colonne tedesche in transito sulla S.S. 67, che allora attraversava tutto il paese, da parte dei caccia alleati anche di notte. In totale, dal 1940 alla fine di agosto del 1944, Empoli e tutto il suo territorio hanno subito numerosi allarmi e

molti attacchi e bombardamenti pesanti, in nessuna di queste occasioni la contraerea riuscì mai ad abbattere un solo aereo nemico.

Concludendo, durante la Seconda Guerra Mondiale il territorio di Empoli pagò un notevole prezzo a livello di vite umane e distruzioni fu teatro di numerosi bombardamenti aerei sistematici, bombardamenti di artiglieria e contraerea e teatro di scontri tra truppe



alleate e tedesche, azioni di sabotaggio da parte delle formazioni partigiane e successive rappresaglie dei nazisti.

Il passaggio della guerra anche nell'Empolese lasciò molti strascichi, fra cui quello delle bombe inesplose. Nel territorio comunale e nei Comuni limitrofi sono stati rinvenuti, negli anni, numerosi ordigni esplosivi residuati bellici inesplosi che sono stati disattivati o

fatti brillare dalle Autorità Militari. Segnaliamo alcuni rinvenimenti avvenuti negli ultimi anni riportati in tabella in allegato.

2.0 ANALISI DOCUMENTALE SU INTERVENTI ANTROPICI

Da notizie in nostro possesso, è stato possibile constatare come, negli anni 60', il letto del torrente fosse molto più largo dell'attuale. Le aree interessate dal progetto sul Torrente Orme (Lotto A), Cassa di Espansione Orme 4, Ponte sul Torrente Orme e nuovo tracciato Via del Coltelline, risultano quindi essere state interessate da attività di dragaggio, manutenzione ordinaria e taglio di vegetazione; per questo la quota del piano di campagna originario 1940/45 potrebbe non coincidere con quella dello stato attuale.

Analizzando un'area più vasta ed entrando nello specifico relativo alla preventiva Bonifica da Ordigni esplosivi Residuati Bellici ci risultano essere state eseguite indagini preventive propedeutiche a lavori principali:

Linea Ferroviaria Firenze-Empoli-Pisa manutenzione e consolidamenti sulla linea interventi vari.

Linea Ferroviaria Firenze-Empoli nuova linea in variante propedeutica alla costruzione.

SGC Firenze Pisa Livorno Strada grande comunicazione propedeutica alla costruzione.

Variante alla S.S. 67 Toscoromagnola all'abitati di Empoli e Montelupo propedeutica alla realizzazione.

Aree industriali ed artigianali comunali propedeutiche alla realizzazione.

REGGIMENTO GENIO FERROVIARI - UFFICIO OAI -

STORICO INTERVENTI DI BONIFICA OCCASIONALE DEL TERRITORIO DA ORDIGNI

ANNO DI RIFERIMENTO	PROVINCIA	COMUNE INTERVENTO	LOCALITA' INTERVENTO	TIPO RESIDUATO BELICO RINVENUTO	PREFETTURA RICHIEDENTE	ENTE AUTORIZZANTE	ESTREMI AUTORIZZAZIONE	DATA AUTORIZZAZIONE	DATA DI INTERVENTO	NOTE
2016	FIRENZE	CAPRAIA E LIMITE (FI)	CAPRAIA FIORENTINA PIAZZA SUCCHINI NR. 12	N. 1 BOMBA DA MORTAIO DA 3 POLLICI HE INGLESE	FIRENZE	COMFODI NORD	511736	29/06/16	26/07/16	
2015	FIRENZE	MONTELUPO FIORENTINO (FI)	FRAZ. TURBONA ZONA BOSCHIVA	N. 1 BOMBA DA MORTAIO DA 2 POLLICI HE INGLESE	FIRENZE	COMFODI NORD	59087	07/12/15	21/12/15	
2015	FIRENZE	EMPOLI (FI)	EMPOLI VIA MOLEN NUOVO NR. 30 INTERNO INDUSTRIA CARTIERA	N. 1 BOMBA DA FUCILE MOD. ENERGA DNERTE DA ESERCITAZIONE.	FIRENZE	COMFODI NORD	16297	21/04/15	28/04/15	
2015	FIRENZE	EMPOLI (FI)	VILLANOVA VIA SOTTOROGGIO PER SAN DONATO NR. 54 INTERNO ABITAZIONE PRIVATA	N. 1 BOMBA PER. MORTAIO DA 120MM HE USA.	FIRENZE	COMFODI NORD	5535	12/02/15	23/02/15	
2009	FIRENZE	EMPOLI (FI)	AVANE	N. 1 BOMBA DA MORTAIO DA 80MM HE TEDESCA	FIRENZE	1° FOD	51565	05/10/09	15/10/09	
2008	FIRENZE	EMPOLI (FI)	FRAZ. MOLEN NUOVO, RM1 REPERITO PROGETTO S.S. 428, A CIRCA 30 MT DALLA LINEA FERROVIARIA EMPOLI - SIENA	NR. 1 GRANATA ART. DA 105 MM HE TEDESCA	FIRENZE	1° FOD	43150	10/09/08	25/09/08	
2008	FIRENZE	EMPOLI (FI)	LOC. CASTELFIORENTINO	NR. 1 GRANATA ART. DA 105 MM HE TEDESCA	FIRENZE	1° FOD	43360	11/09/08	25/09/08	
2007	FIRENZE	EMPOLI (FI)	VIA RIO DI SANTA MARIA	NR. 1 BOMBA DA MORTAIO DA 80 MM HE TEDESCA	FIRENZE	1° FOD	59481	30/11/07	21/12/07	

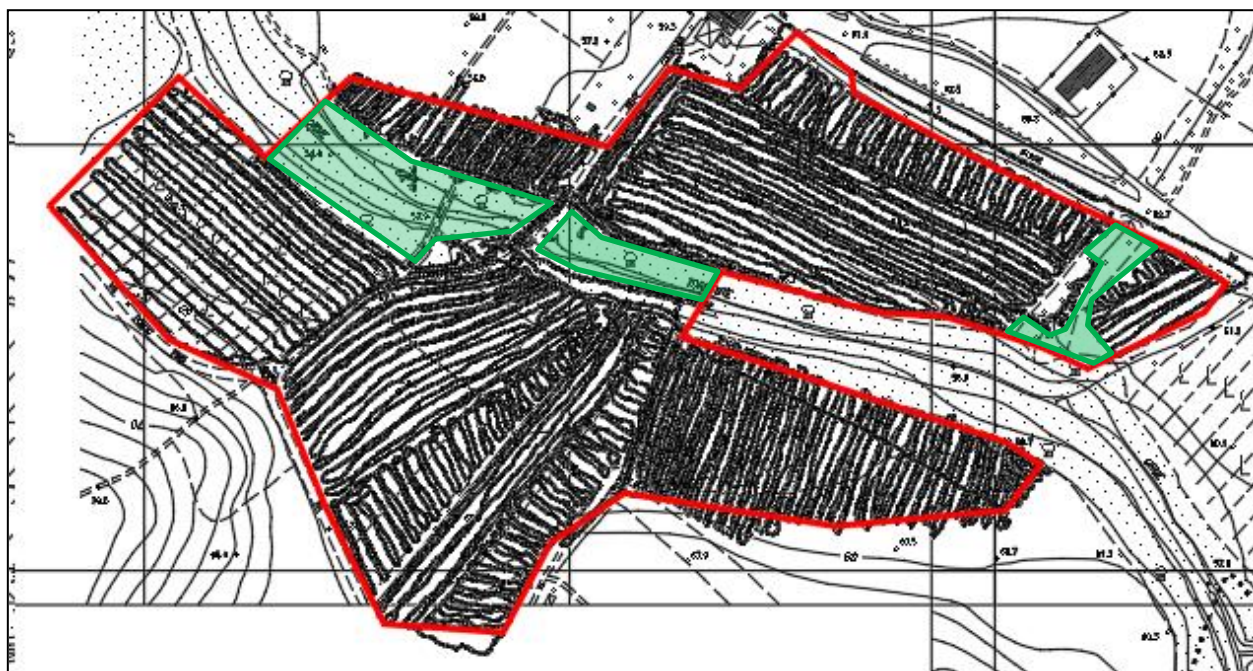
3.0 ANALISI STRUMENTALE

Sono state eseguite delle indagini strumentali per valutare il grado di infestazione ferromagnetica.

In particolare è stata eseguita un'indagine con 2 magnetometri in assetto Gradiometro GEM Systems modello G.S.M. 19 Overhauser.

Nella **Tavola 01** allegata, sono stati riportati i punti di misura in scala 1:2.000. Nella **Tavola 02**, sempre in scala 1:2.000 i punti di misura sono stati sovrapposti ad una ortofoto dell'aerea d'intervento.

L'indagine ha previsto l'esecuzione di linee equidistanziate, in modo da investigare integralmente l'area di progetto. L'area era libera da ingombri ad eccezione di alcune porzioni (aree verdi, ved. immagine sottostante), dove la fitta vegetazione ha in parte limitato l'accesso degli operatori nella fase di acquisizione dati.





La mancanza di punti di misura indica aree dove a causa della fitta vegetazione e di ingombri vari non è stato possibile eseguire l'indagine

3.1 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA – ACQUISIZIONE DATI











4.0 METODOLOGIA D'INDAGINE E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

Il rilievo gradiometrico è stato eseguito con una strumentazione GEM SYSTEMS mod. G.S.M. 19 Overhauser, equipaggiata con due sensori a Protoni, in assetto Gradiometrico con i due sensori a 0.56 m di distanza (Fig. 2) che registrano le variazioni del campo magnetico regionale, causati dalla presenza di elementi sepolti che hanno un comportamento magnetico anomalo, rispetto a quello dei terreni circostanti.



Specifications

Performance

Sensitivity: 0.022 nT / $\sqrt{\text{Hz}}$
 Resolution: 0.01 nT
 Absolute Accuracy: +/- 0.1 nT
 Range: 15,000 to 120,000 nT
 Gradient Tolerance: < 10,000 nT/m
 Samples at: 60+, 5, 3, 2, 1, 0.5, 0.2 sec
 Operating Temperature: -40C to +50C

Figura 2: Operatore durante la fase di acquisizione, e specifiche tecniche della strumentazione utilizzata GEM SYSTEMS G.S.M. 19 Overhauser.

Il rilievo è stato eseguito all'interno dell'area indicata dalla committenza (**Tavole 01-02**). Il metodo Gradiometrico è una tecnica diagnostica geofisica non distruttiva, che consente di definire le anomalie magnetiche poco profonde relative alla superficie da investigare.

La strumentazione è corredata di un sistema di acquisizione GPS che ha permesso una buona accuratezza nella collocazione spaziale delle sezioni eseguite.

L'elaborazione dei dati è stata effettuata mediante l'utilizzo di un software dedicato che ha consentito di graficare l'andamento delle anomalie magnetiche riscontrate. Il primo passo è stata la generazione del file grid con il metodo di interpolazione Kriging.

E' stata quindi realizzata una mappa del gradiente magnetico (Tav. 03-06) che mette in evidenza le anomalie più significative, utilizzando un *range* di valori usato normalmente nella analisi VRB.

• **Principi del Metodo Gradiometrico**

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:

$$T = \frac{M}{r^3}$$

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 differenza ΔT tra le letture di campo magnetico dei due sensori posizionati verticalmente ad una piccola

distanza ca. un metro/un metro e mezzo uno dall'altro. E' importante che lo spazio tra i due sensori sia minore rispetto alla distanza della sorgente dell'anomalia da investigare.

Il gradiente magnetico può essere espresso come:

$$\frac{\Delta T}{\Delta r} \approx \lim_{\Delta r \rightarrow 0} \frac{T_r - T_{r+\Delta r}}{\Delta r} = \frac{dT}{dr}$$

Dove ΔT è il campo magnetico differenziale tra 2 sensori distanziati Δr ; $\frac{dT}{dr}$ è la derivata del gradiente di T nella direzione di r.

Il gradiometro misura il gradiente espresso in $\frac{nT}{m}$ nella direzione verticale.

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.

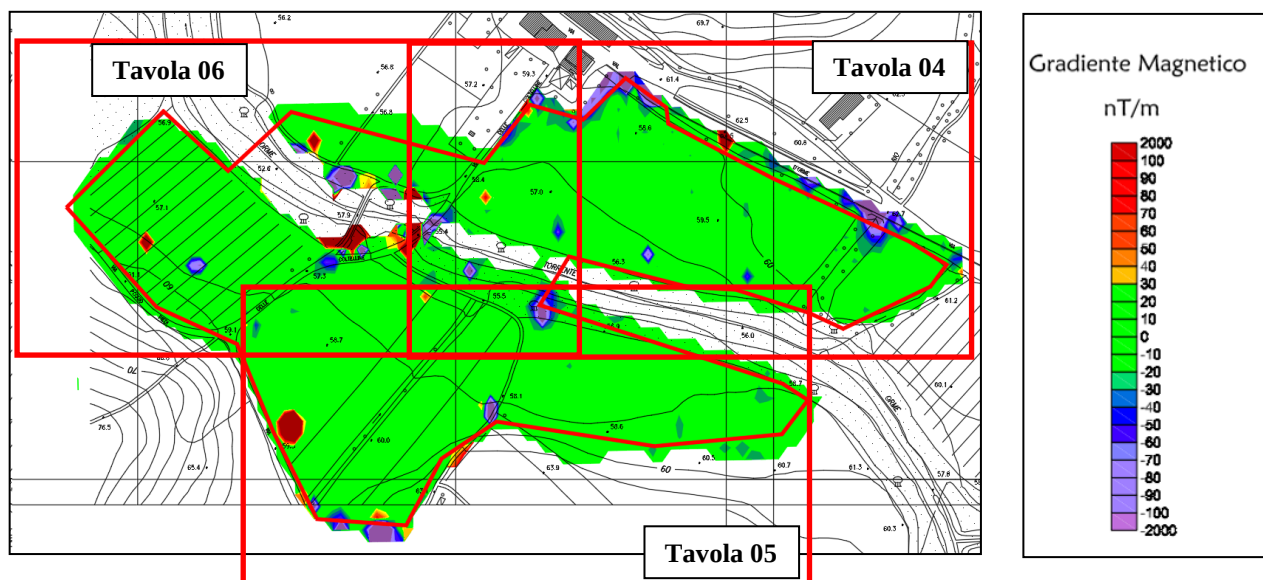
Le misure gradiometriche sono state acquisite con passo di campionamento 0.2 s, all'interno dell'area d'indagine con sezioni equidistanziate, la cui posizione viene rilevata dall'antenna GPS associata alla strumentazione utilizzata.



Figura 4: Fase di acquisizione rilievo gradiometrico.

5.0 PRESENTAZIONE DEGLI ELABORATI GRAFICI

Nella **Tavola 03** in scala 1:2.000 è stata riportata la mappa dei valori del gradiente magnetico in nT/m. I differenti colori identificano valori diversi del gradiente magnetico misurato; nel caso specifico è stata utilizzata la scala più idonea per eliminare eventuali interferenze ed evidenziare le anomalie più significative per la VRB.

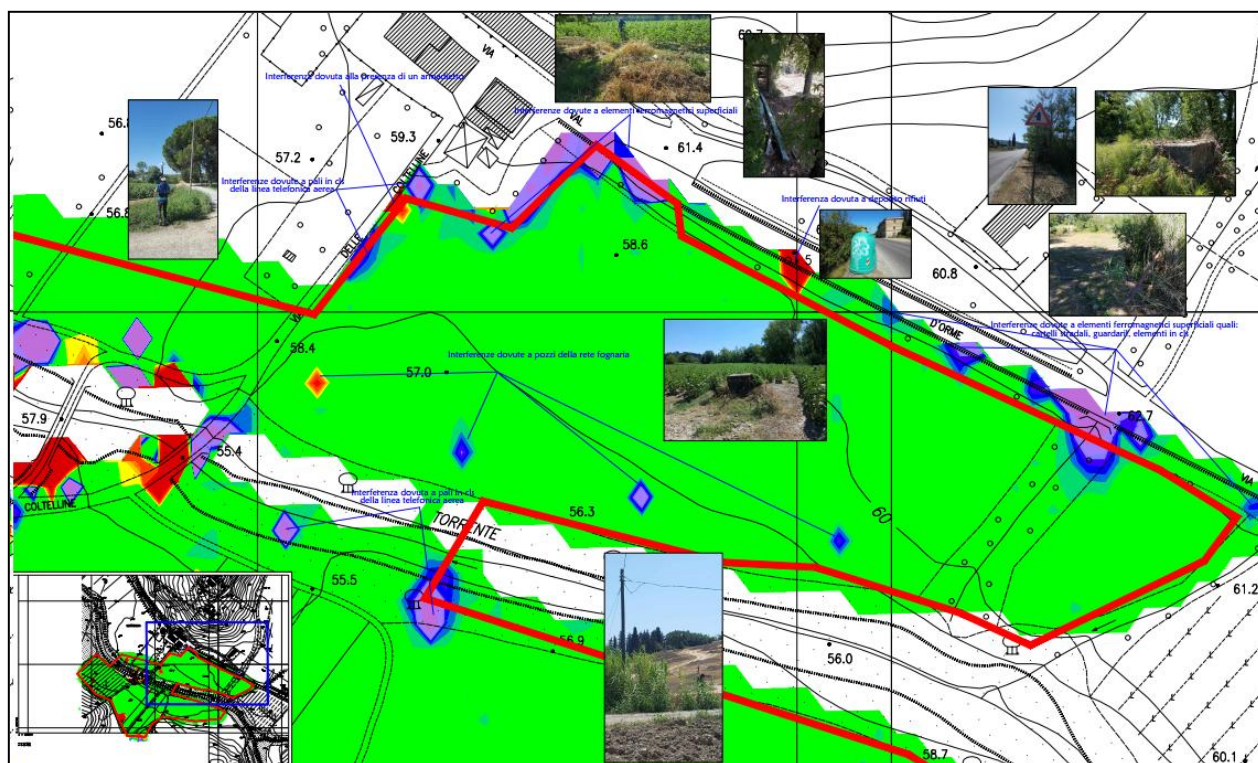


Infine nelle **Tavole 04-05-06** sono rappresentate e descritte/interpretate, in scala di dettaglio 1:1000, le anomalie ferromagnetiche corredate da una documentazione fotografica esplicativa per confermare la natura dei segnali evidenziati.

6.0 ANALISI DEI RISULTATI DELL'INDAGINE EFFETTUATA

Per la descrizione abbiamo diviso l'area totale in 3 porzioni come rappresentato nella figura riportata nel paragrafo precedente.

Area - Tavola 04:

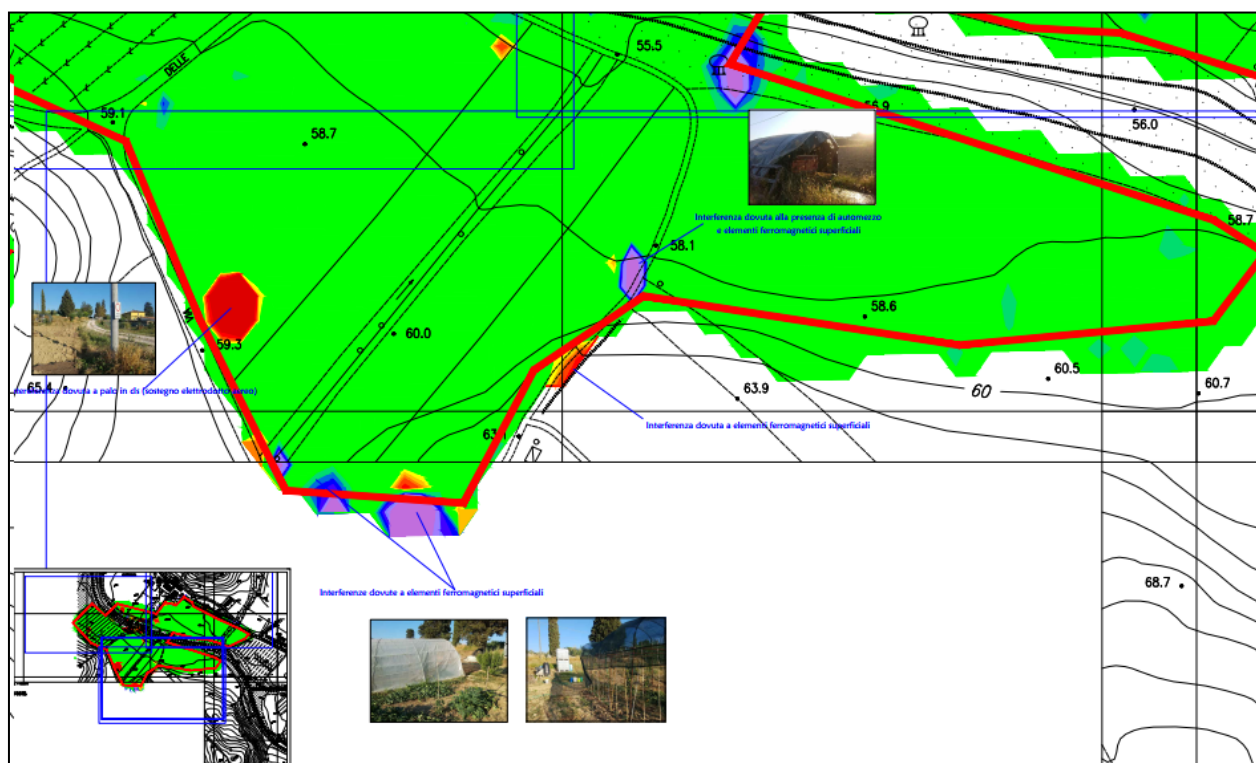


All'interno di questa porzione di area indagata risultano evidenti alcune anomalie dovute alla presenza di pozzetti della rete fognaria.

Sono inoltre presenti estese anomalie, lungo la strada, legate principalmente a materiali ferromagnetici superficiali (tubi in metallo, segnaletica stradale, deposito rifiuti e guardrail).

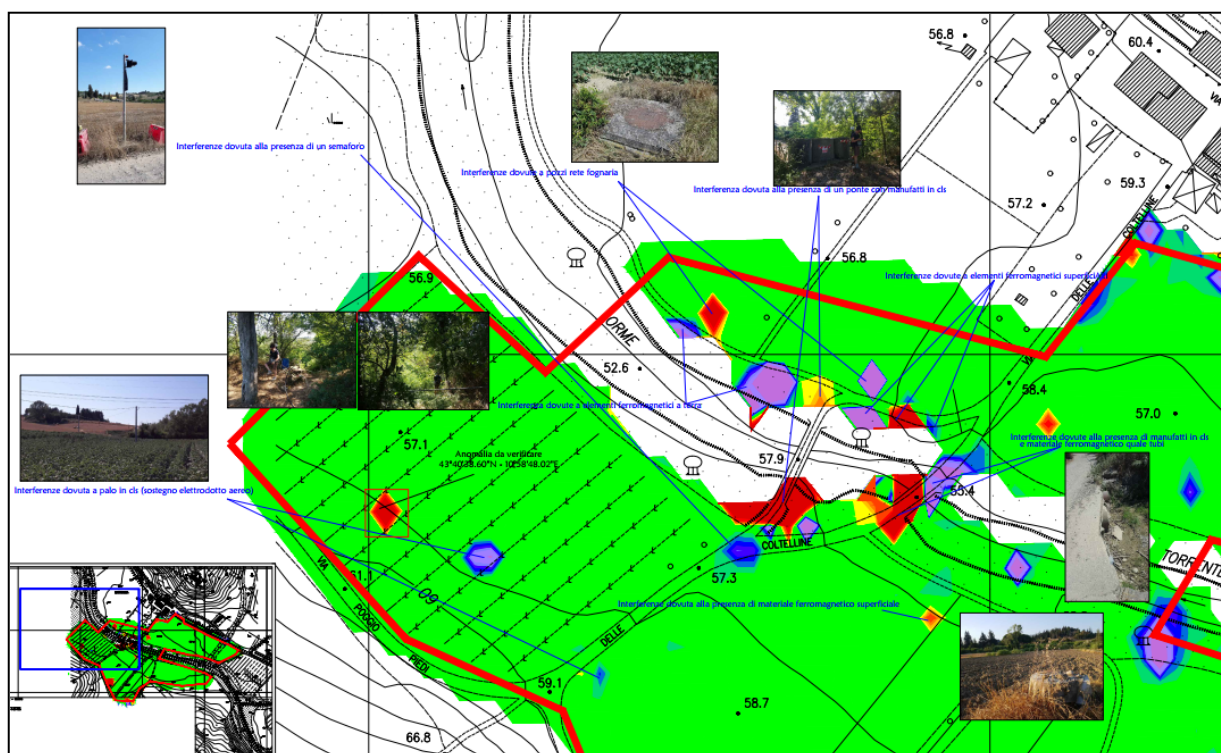
In prossimità delle abitazioni sono presenti anomalie associate ai pali in cls della linea telefonica, alla recinzione perimetrale e ad oggetti/rifiuti ferromagnetici dispersi in superficie.

Area - Tavola 05:



In questa seconda porzione di area sono evidenti anomalie legate ai sostegni dell'elettrodotto aereo ed anomalie diffuse dovute ad ingombri antropici superficiali (orti).

Area - Tavola 06:



Nell'ultima porzione di area esaminata sono state rilevate numerose anomalie legate ai sostegni dell'elettrodotto aereo, elementi in cls e metallici, alla presenza di un semaforo, ai pozzi della rete fognaria, ad un ponte ed a materiali ferromagnetici superficiali.

In quest'area è stata evidenziata un'anomalia non verificata sul campo, indicata con un rettangolo rosso e le relative coordinate. Tuttavia, analizzando l'OFC regionale anno 2009 (foglio17I07) e le immagini da Google Earth, l'anomalia ricade esattamente in corrispondenza di un sostegno della linea elettrica recentemente rimosso.

Probabilmente la fondazione del sostegno è ancora lì e l'anomalia è riconducibile a tale struttura.

7.0 VALUTAZIONE DEL GRADO DI RISCHIO RESIDUALE

Dopo aver analizzato la documentazione storica inerente alle attività belliche documentate nel territorio comunale di Empoli con particolare attenzione all'area del torrente Orme località Coltelline :

- un'intensa attività aerea alleata (RAF e USAF), relativa a bombardamenti sistematici e mitragliamenti di caccia su gli obiettivi sensibili come linee e ponti ferroviari e stradali sull'Arno e sulla Pesa ed a tutte le infrastrutture, nodi, ponti, scali, strade ed obiettivi bellici in genere ecc.
- un'attività aerea alleata propedeutica all'imminente avanzata per lo sfondamento della linea "Paula" e dell'"Arno line" per la liberazione di Firenze soprattutto nel comune di Montelupo (alla confluenza delle due linee di difesa tedesche) ed Empoli relativa a bombardamenti e mitragliamenti mirati ad infrastrutture, nodi, ponti, scali, strade ed obiettivi bellici in genere nell'ambito dell'operazione "Strangle"
- una notevole attività campale, rappresentata da una serie di scontri tra brigate di carri armati ed intenso fuoco di artiglieria dai crinali contrapposti delle colline della val di Pesa e successivamente, dopo il ritiro oltre l'Arno delle truppe tedesche, si sono verificati anche cannoneggiamenti tra le alture di Capraia ed il paese di Montelupo sull'altra sponda dell'Arno. Sembra ci siano

state anche sporadici scontri tra gruppi partigiani e truppe nazifasciste in fase di ripiegamento.

L'analisi storiografica dell'attività bellica documentata, la valutazione degli scarsi interventi antropici eseguiti nel dopoguerra nel sito e le anomalie rilevate con l'indagine gradiometrica, consentono di sintetizzare le seguenti valutazioni e definire per l'Area indagata il seguente grado di rischio residuale.

L'area in esame presenta un'unica anomalia non verificata sul campo, ma riconducibile probabilmente alle fondazioni di un sostegno della linea elettrica recentemente rimosso. nel complesso non sono stati evidenziati segnali magnetici significativi, e comunque in alcuni casi la presenza di tubazioni, pali in cls, manufatti e elementi ferromagnetici superficiali non permette di discriminare eventuali piccole anomalie quindi possiamo assegnare:

- a) **Grado di rischio medio** il rischio relativo al potenziale rinvenimento occasionale di ordigni residuati bellici di piccolo o medio calibro (proietti artiglieria, colpi da mortaio, armi) in considerazione della intensa attività campale e di artiglieria documentata in sito;
- b) **Grado di rischio medio** il rischio rinvenimento di bombe d'aereo inesplose ed ordigni assimilabili, in considerazione degli eventi bellici documentati e della distanza del sito (5000 mt circa) dalle aree oggetto di bombardamenti, linea ferroviaria, ponti, strade ecc. obiettivi principali di attività aerea alleata;

Qualora la figura giuridica responsabile, preposta dal committente, proprietario o concessionario delle aree (RUP e RSP), ritenga opportuno eliminare il rischio bellico residuo, esiste la facoltà, prevista dalla legislazione vigente di procedere con la messa in sicurezza convenzionale, mirata alla completa eliminazione del rischio residuo, definita da normativa tecnica esistente (Ministero della Difesa), "bonifica precauzionale da ordigni esplosivi residuati bellici". L'organo esecutivo preposto, competente per territorio, in materia di:

- Rilascio dell'autorizzazione a procedere.

Direzione dei lavori e rilascio prescrizioni tecniche.

Attività di verifica tecnica finale.

È nel caso specifico il **5° Reparto Infrastrutture – Ufficio Bcm di Padova**.

Si rimanda ai capitoli precedenti e alle tavole allegate per una descrizione dettagliata dei risultati ottenuti.

RIFERIMENTI :

ART.1 , co. 1 lett a. – Modifica il co. 1 dell'art. 28 del D.lgs. 81/08 (Oggetto Valutazione dei Rischi)

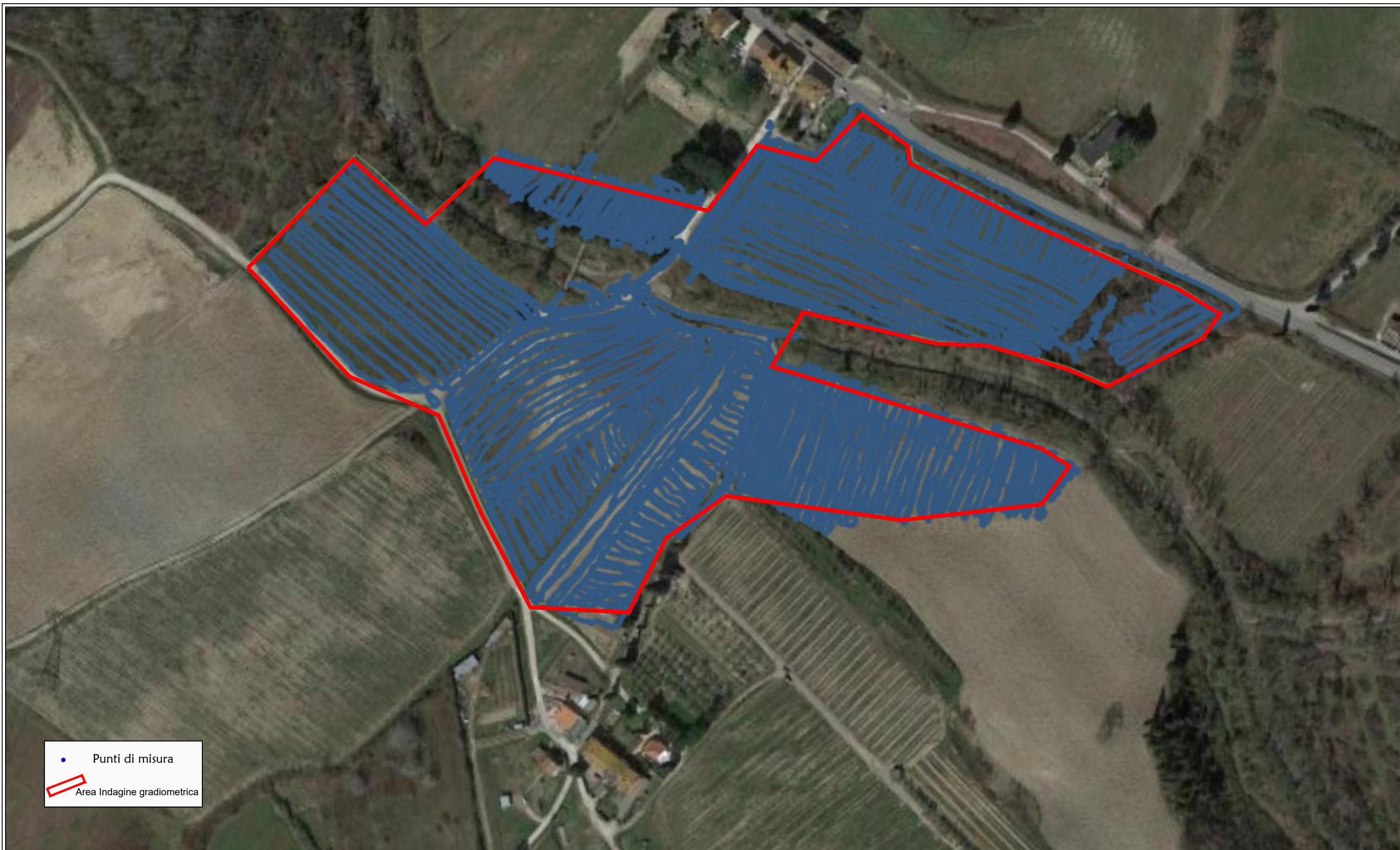
Legge 1, Ottobre 2012 n° 178

“rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi nei cantieri temporanei o mobili, come definiti dall'articolo 89, comma 1, lettera a), del presente decreto, interessati da attività di scavo.

Arezzo, lì 02/08/2019

Trigeo snc
TRIGEO s.n.c.
 di Nencioni Andrea & D'Amico Benedetto
 Via Mazzini n°10 - 52011 - SOGI (AR)
 PIVA 03026110518
 Tel/Fax 0577 254200 - 056 9902212
 Cell. 339 3048117 - 326 7213423
 www.trigeo.it - info@trigeo.it

ALLEGATI



• Punti di misura

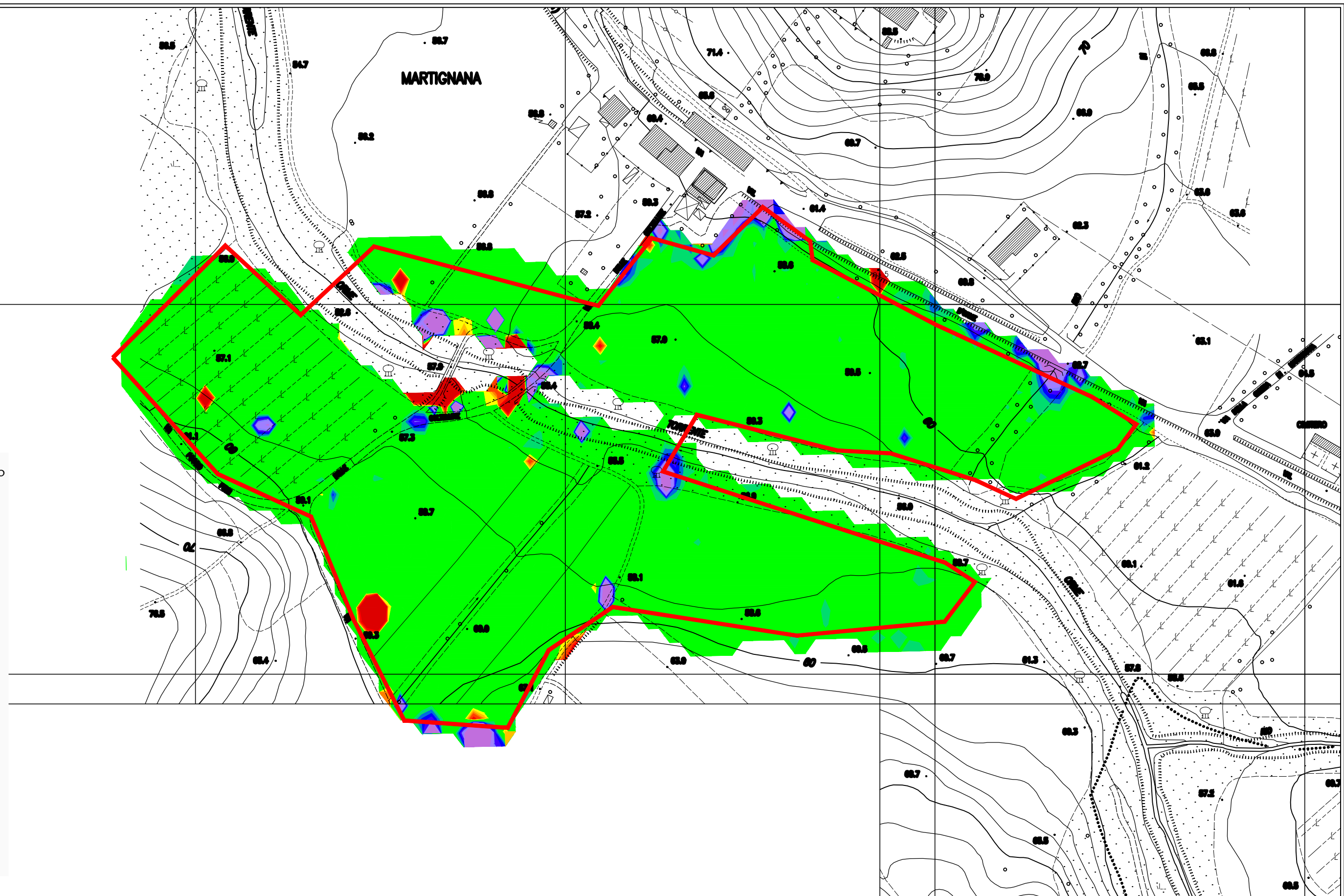
 Area Indagine gradiometrica

Scala 1: 2000

Agosto 2019

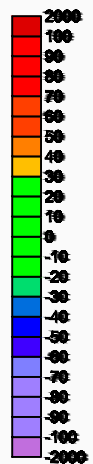
Tavola 02 - Indagine gradiometrica - Ubicazione punti di misura su Ortofoto "Cassa di espansione Orme 4 e Nuovo Ponte sul Torrente Orme" - Loc. Le Coltelline - Empoli (Fi)

TRI+GEO



Gradiente Magnetico

nT/m

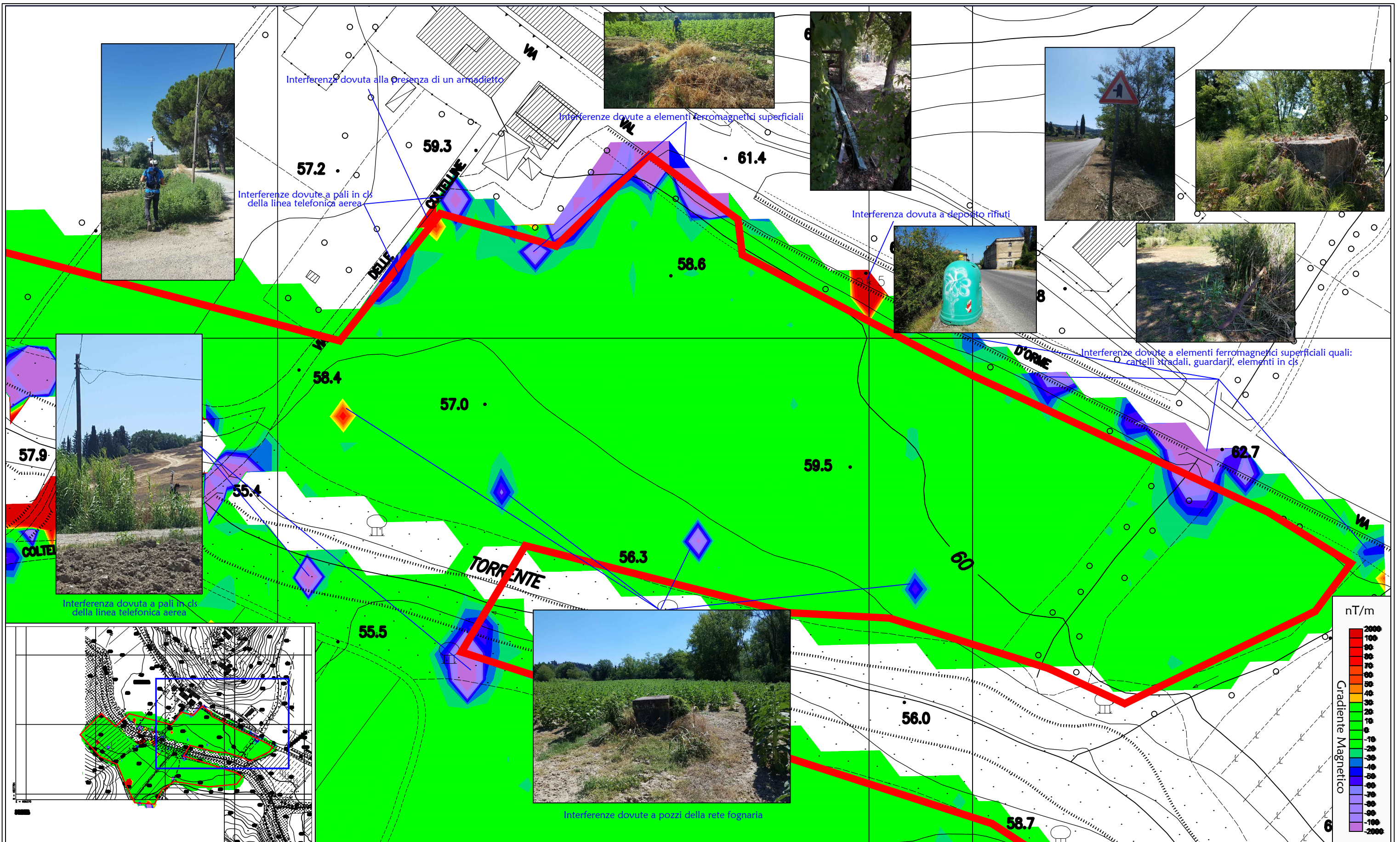


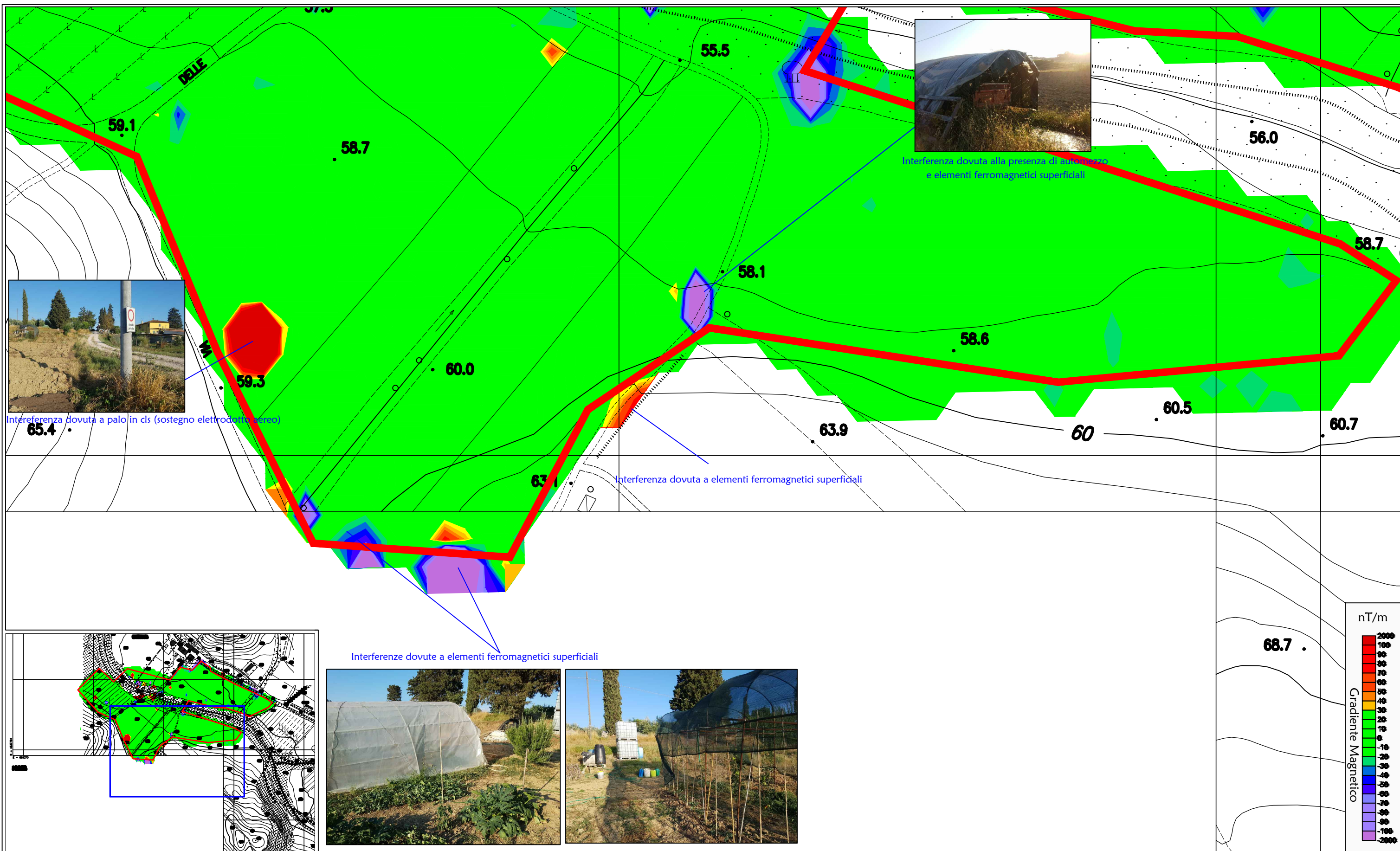
Scala 1: 2000

Agosto 2019

Tavola 03 - Indagine gradiometrica - Planimetria Generale_Mappa Gradiente Magnetico_"Cassa di espansione Orme 4 e nuovo ponte sul torrente Orme" - Loc. Le Coltelline - Empoli (Fi)

TRI+GEO





Scala 1: 1000

Agosto 2019

Tavola 05 - Indagine gradiometrica - Planimetria di dettaglio_Mappa Anomalie Ferromagnetiche e Doc. Fotografica - "Cassa di espansione Orme 4 e nuovo ponte sul torrente Orme"-Loc. Le Coltelline-Empoli (Fi)

TRI+GEO

