

COMUNE DI MACOMER
PROVINCIA DI NUORO

**REALIZZAZIONE DI UN NUOVO DEPOSITO FERROVIARIO
 NEL PIAZZALE FERROVIARIO DI MACOMER (NU)**

CUP F81E15001610002- CIG 6951959A0B

**RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE
 ALLA BONIFICA BELLICA**



IL PROFESSIONISTA



DOTT. GEOL. ALESSIO SODDE

Via Ariosto, 9
 08040 Ilbono (Nu)
 Tel. 3881851787
 e-mail: alessodde@yahoo.it
 Sito Web: www.geoworksardegna.it



**ORDINE DEI GEOLOGI
 REGIONE SARDEGNA
 SEZIONE A
 N. 710 Dott. Geol. ALESSIO SODDE**

Alessio Sodde

SODDE ALESSIO
 29.10.2018 19:30:49
 UTC

IL COMMITTENTE



trasporti regionali della sardegna
 VIA POSADA 8/10 09122 CAGLIARI

**IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO TECNICO
 ING. ERNESTO PORCU**

REVISIONI		
DATA	NUMERO	DESCRIZIONE
29.10.2018	1	Prima emissione

veg



SOMMARIO

1	PREMESSA ED OBIETTIVI DEL LAVORO	1
1.1	LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'INTERVENTO	2
1.2	STATO DI FATTO ED INTERVENTO IN PROGETTO	6
2	ANALISI STORICA DEL SITO IN RIFERIMENTO AGLI EVENTI BELlici	9
3	BREVE INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE	10
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO DI DETTAGLIO IN RELAZIONE ALLA BONIFICA BELlica	12
5	CONCLUSIONI	18



1 PREMESSA ED OBIETTIVI DEL LAVORO

In seguito a procedura negoziata sotto soglia ex art. 36 comma 2 lett. B del D. Lgs 50/2106, la società ARST Spa ha conferito al sottoscritto Dott. Geol. Alessio Sodde l'incarico di redigere gli studi geologici e geotecnici e condurre la campagna geognostica a mezzo indagini geotecniche ed ambientali, di supporto al progetto denominato **"Realizzazione di un nuovo deposito ferroviario nel piazzale ferroviario"** sito in corso Umberto I a Macomer.

Nello specifico, la presente Relazione Geologica ha l'obiettivo di fornire un supporto alle operazioni di bonifica bellica da effettuarsi preliminarmente nel sito di intervento, in particolare individuando eventuali strati di riporto ed il loro spessore, così come previsto dal Capitolato Tecnico Amministrativo di gara e dalla Direttiva n° 001/B.TER./2015 *"Bonifica bellica sistematica terrestre"* approvata dal Ministero per la Difesa.



1.1. LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'INTERVENTO

Il comune di Macomer è ubicato nella Sardegna centro-occidentale, in provincia di Nuoro, nella regione geografica del Marghine, ad una quota media di ≈ 560 m s.l.m.

Il settore di studio ricade a N dell'abitato e comprende il piazzale ferroviario dell'A.R.S.T., ubicato lungo il Corso Umberto I, sul lato opposto alla stazione delle Ferrovie dello Stato.

Tale areale è ricompreso nelle seguenti tavole cartografiche:

⇒ Carta topografica I.G.M.I. in scala 1:25.000 n.498 III "Macomer";

⇒ Carta topografica C.T.R. in scala 1:10.000 n° 498100 "Macomer";

Le coordinate chilometriche del sito di intervento risultano:

1.480.465 E 4.457.747 N



Figura 1.1: In alto inquadramento dell'intervento su foto aerea tratta da Google Earth; A destra ingrandimento sull'area di intervento





LOCALIZZAZIONE INTERVENTO SU CARTA TECNICA REGIONALE
FOGLIO 498100 MACOMER

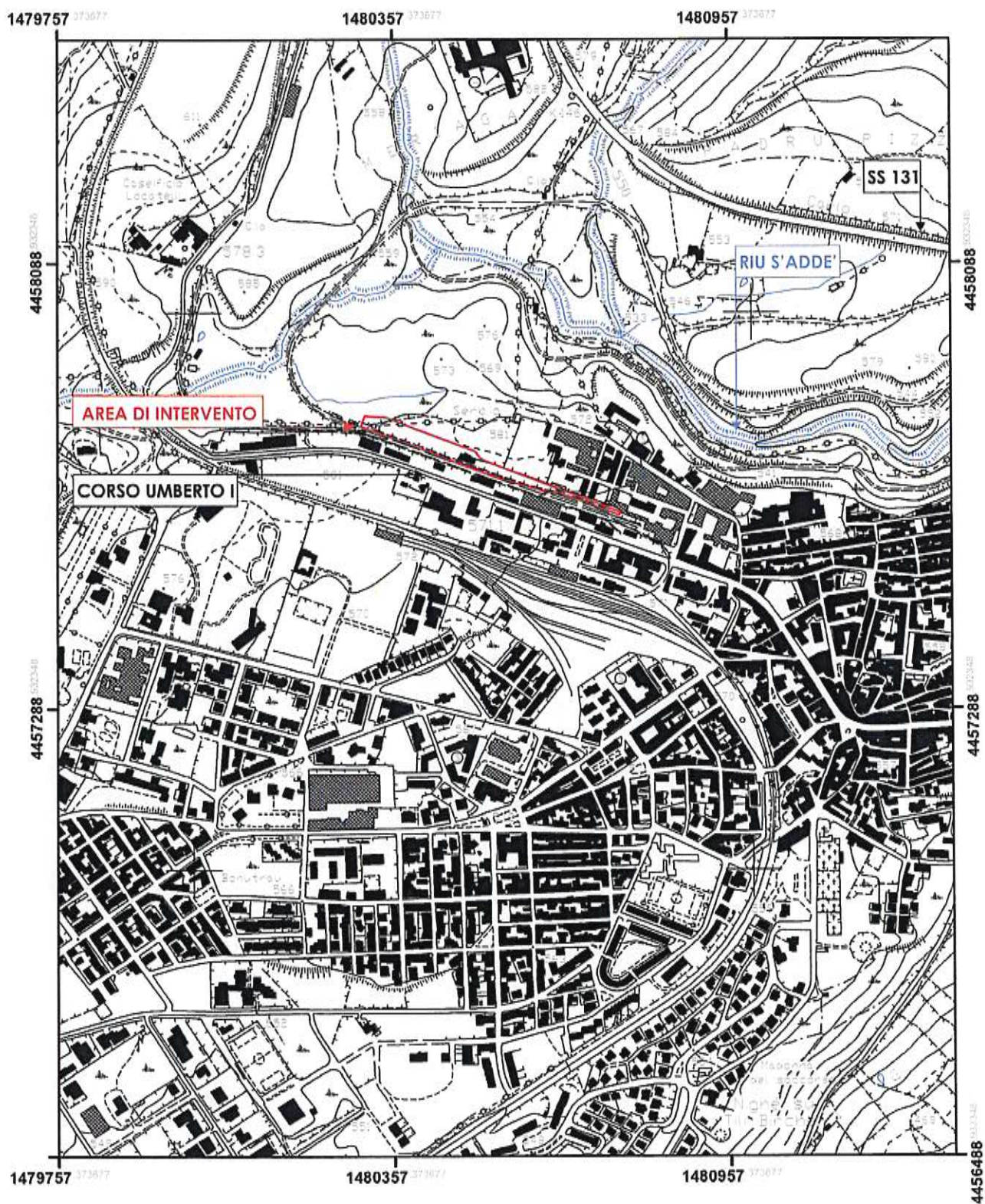


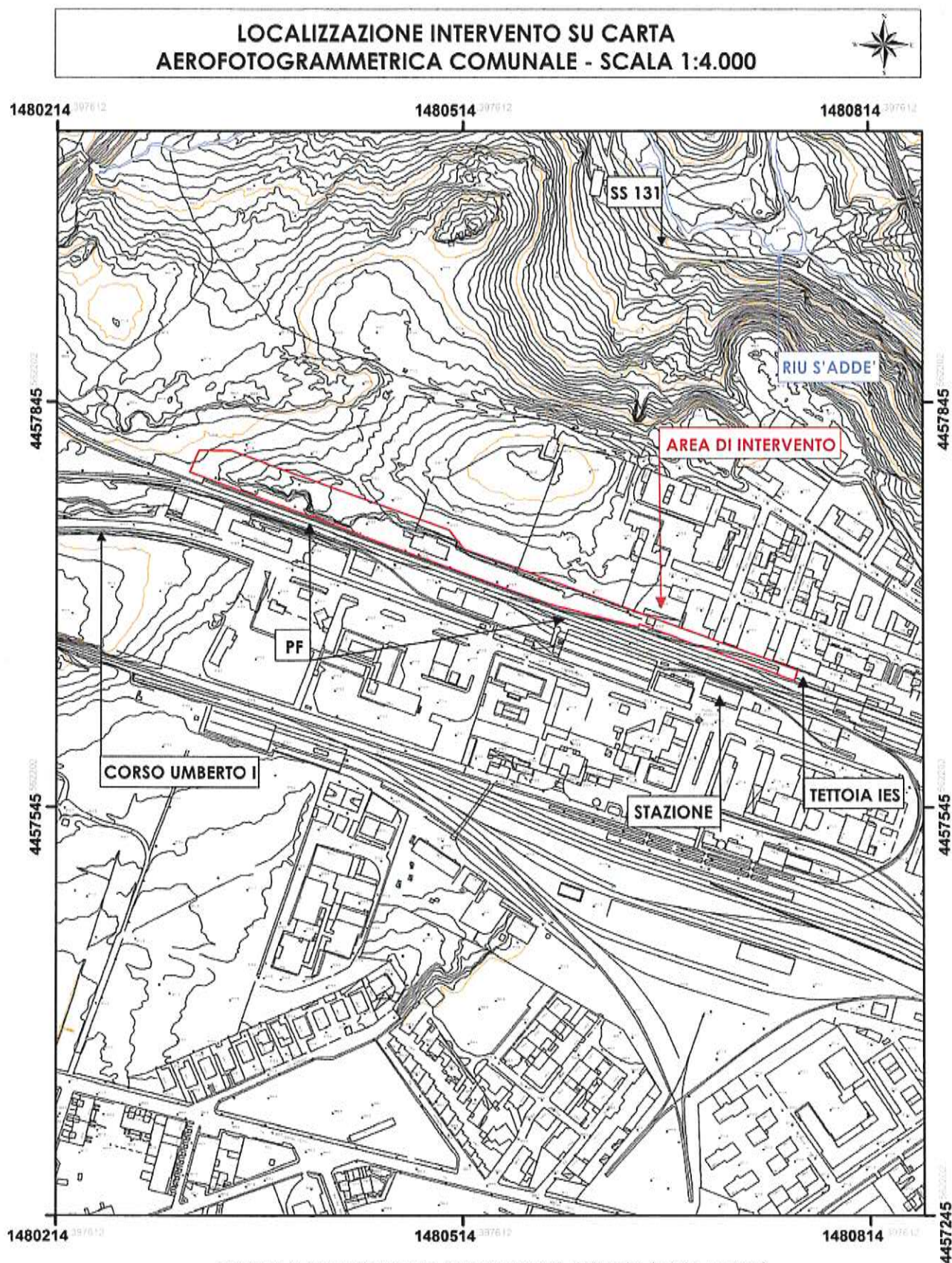
Figura 1.2: Inquadramento topografico dell'area di intervento su carta C.T.R.



LOCALIZZAZIONE INTERVENTO SU FOTO AEREA ANNO 2013
FOGLIO 498100



Figura 1.3: Localizzazione dell'area di intervento su foto aerea (scala 1:5.000)





1.2. STATO DI FATTO ED INTERVENTO IN PROGETTO

Il comparto ARST è ubicato su un'area sub pianeggiante compresa tra Corso Umberto I a sud e Via Beltrame Bagnocavallo ad est, mentre a nord è circoscritta in parte dalla Via Cavour (porzione NW) ed in parte dal quartiere che sorge tra le vie Crispi, Isolabella e De Candia (porzione NE).

Sul lato sud, adiacente al corso Umberto I, trovano spazio il Magazzino – Locali Cral, l'Officina centrale, la Direzione Esercizio, la Stazione e la Verniciatura; ancora all'interno si trovano il Deposito oli e gomme, l'Ufficio Magazzino e l'Ex magazzino merci. Dinanzi a questi edifici si sviluppa, con direzione NE-SW, il piano ferrato, che termina a levante nel locale ricovero automotrici (Deposito Ade Lde).

Il piazzale ferroviario oggetto di intervento (Fig. 1.5) è compreso tra il piano ferrato a sud (da cui è delimitato in gran parte per mezzo di un muro in pietrame di altezza pari a $\approx 1,5$ m), la tettoia I.E.S. ad E e la Via Cavour a NE, per una superficie di circa 1 ha .

Il progetto prevede in sintesi:

- la realizzazione del nuovo deposito, in luogo del fabbricato già demolito;
- lo sbancamento delle fascia di terreno presente lateralmente al p. f. per una profondità variabile tra 10 m e 30 m, al fine di realizzare i nuovi binari di accesso al suddetto deposito.



Figura 1.5: Foto aerea dell'area di intervento; in rosso il perimetro del settore



Foto1.1: Ripresa aerea parziale dell'area di intervento; in rosso il perimetro del settore - Vista da Est



Foto1.2: Foto dell'area di intervento ripresa dalla collinetta a nord ovest; in rosso il muro che separa l'area da sbancare rispetto al piano ferrato esistente



Foto 1.3:
Panoramica del piano ferrato e dell'area di intervento separata dal muro in pietrame ripresa da nord



Foto 1.4:
Panoramica dell'area di intervento, compresa tra il piano ferrato (a destra) e la scarpata ed il muro (a sinistra)



Foto 1.5: Area di sedime del vecchio fabbricato e la collinetta che delimita l'area di intervento a nord-ovest



2 ANALISI STORICA DEL SITO IN RIFERIMENTO AGLI EVENTI BELlici

L'attuale stazione ARST di Macomer si trova nella Piazza Due Stazioni, così denominata perché sul lato opposto è ubicata la Stazione delle Ferrovie dello Stato. La realizzazione della linea ferroviaria Bosa - Nuoro, fu affidata alla società delle Strade Ferrate Secondarie della Sardegna (SFSS) alla fine degli anni 1800 e la linea completa venne inaugurata il 06.02.1889.

Le due stazioni erano collegate per mezzo di un raccordo di circa 250 m, che consentiva ai treni provenienti dalla linea Macomer -

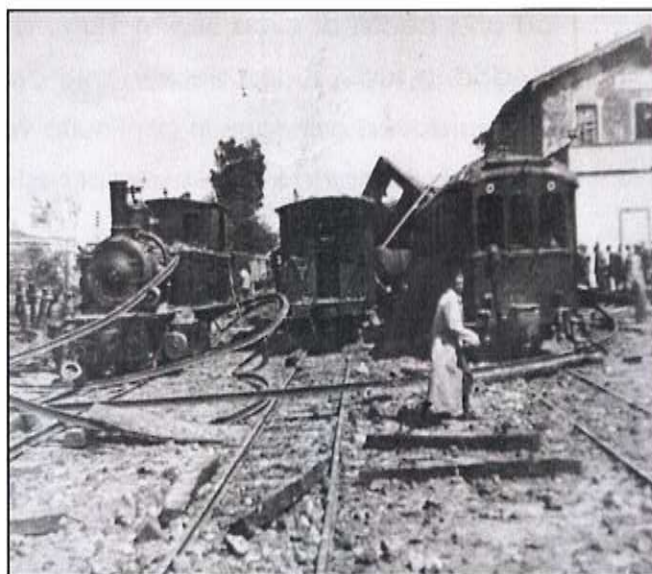


Foto 2.1: la stazione FCS danneggiata dopo i bombardamenti del 1943, (tratta dalla Nuova Sardegna)

Nuoro di raggiungere la stazione FdS. Tale collegamento avveniva per mezzo di binari che dal lato est della stazione, attraversavano l'attuale via Beltrame di Bagnocavallo con un andamento a ferro di cavallo e giungevano sul lato est della Stazione FdS.

Nel 1943 la linea passò sotto la gestione delle Ferrovie complementari della Sardegna. In virtù dell'importanza dell'impianto ferroviario di Macomer, quale snodo tra la rete ferroviaria principale e secondaria della Sardegna, l'area fu oggetto, nel 1943, di un pesante bombardamento.

Le cronache⁽¹⁾ raccontano che il 20 Maggio 1943, alle 14:10 del pomeriggio, una squadriglia di caccia inglesi bombardarono l'area delle due stazioni. Un ordigno cadde proprio nell'area delle ferrovie complementari, colpendo un carro pieno di munizioni e bombe diretto a Protosardo, causando oltre ad ingentissimi danni alla rete ferroviaria ed alle infrastrutture, la morte di sei militari ed di un dipendente delle ferrovie. Altre bombe furono sganciate nella zona di Via Cottolengo, e di Via Sant'Antonio, adiacente le Ferrovie dello Stato.

(1) Le informazioni sono state reperite sul sito della Nuova Sardegna e sul sito lestradeferrate.it.



3 BREVE INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE

Il centro abitato di Macomer è adagiato su un pianoro-altopiano di natura vulcanica ad una quota di circa 563 m s.l.m., delimitato a nord - nordest dalla valle del Rio S'Addè, a sud – sudest dal versante degradante verso la piana di Tossilo, mentre sul lato nordovest prosegue in continuità verso i rilievi vulcanici di M.te Pitzolu e Sa Tanca Noa, che fanno da transizione al più esteso altopiano vulcanico di Campeda.

Il settore di intervento si caratterizza per la diffusa presenza di **litotipi di natura vulcanica**, appartenenti a due distinti cicli vulcanici. Il primo, più antico, risalente all'Oligo-Miocene (23÷20 Ma) è rappresentato da depositi ignimbrici del Distretto vulcanico di Bonorva, distribuiti lungo una fascia orientata SW-NE che attraversa la porzione occidentale e settentrionale dell'abitato.

Il secondo, più recente (Plio-Pleistocene, 5÷3 Ma), è rappresentato in prevalenza da lave basaltiche del plateau, che formano il substrato sul quale è edificato il resto dell'abitato, e costituiscono l'altopiano di Campeda ed ancora a sud il substrato della piana di Tossilo e della valle del Tirso, fino all'altopiano di Abbasanta.

Dette rocce vulcaniche risultano ricoperte in discordanza da **depositi quaternari**, di diversa genesi in relazione alle dinamiche morfologiche principali. In particolare si distinguono **depositi di versante e colluvi** presenti sui fianchi delle colline e **depositi alluvionali** localizzati all'intorno dei principali corsi d'acqua.

In ambito urbano le coperture naturali sono state talora sostituite da materiali di riporto derivanti dalle operazioni di movimento terre eseguite ai fini edificatori.

In Figura 3.1 si riporta una carta geologica estratta dal progetto CARG, finalizzata ad individuare il contesto geologico d'inquadramento.



LOCALIZZAZIONE INTERVENTO SU CARTA GEOLOGICA C.A.R.G.

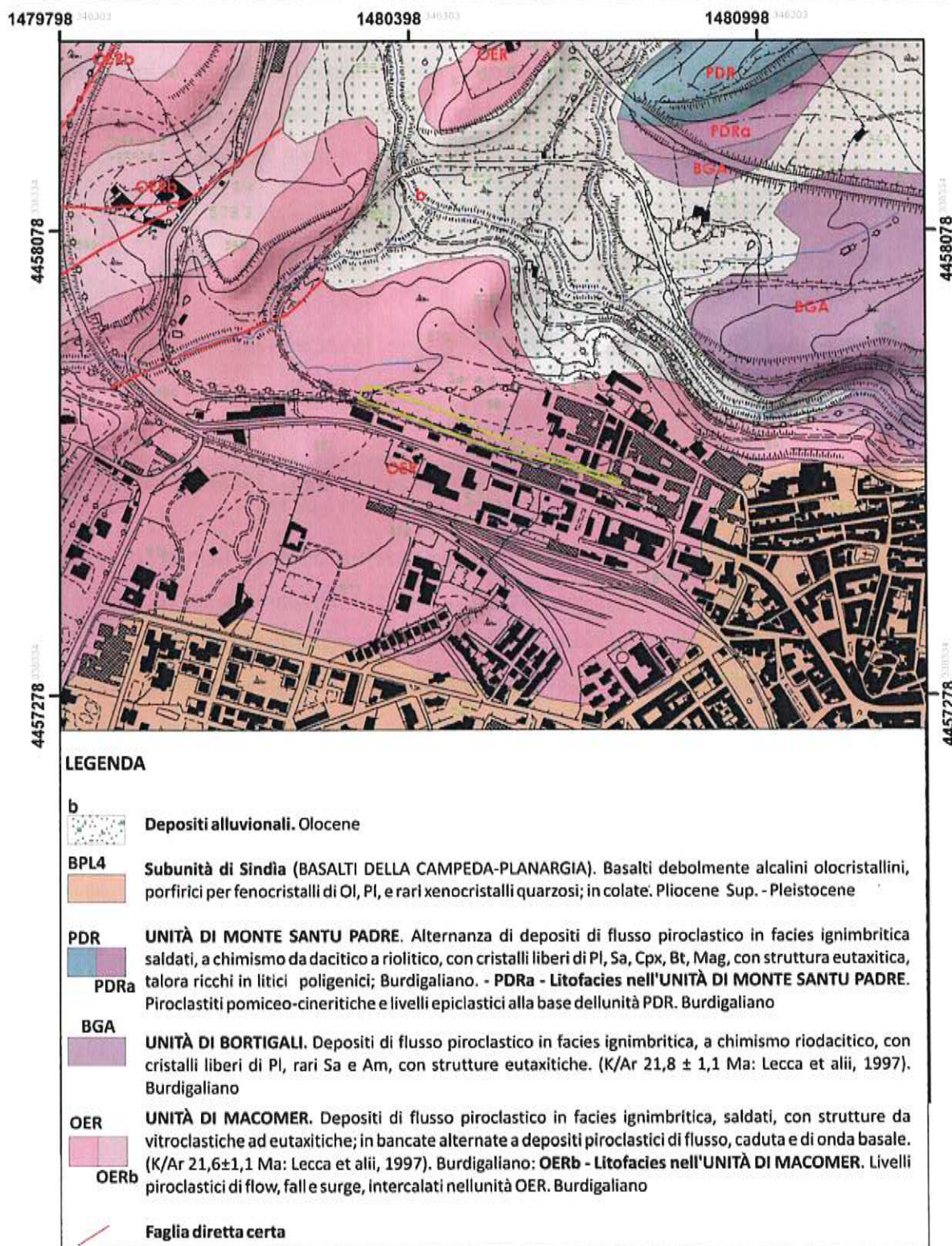


Figura 3.1: Carta Geologica di inquadramento estratta dalla Cartografia CARG;
in verdolino l'area di intervento



4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO DI DETTAGLIO IN RELAZIONE ALLA BONIFICA BELLICA

Alla luce del rilievo geologico di superficie condotto, il modello litostratigrafico locale del sito si caratterizza per la presenza del substrato lapideo ignimbrico (Strato C), visibile in affioramento o ricoperto talora da una coltre naturale di colluvi limo-argillosi (Strato B) e talaltra da materiali antropici costituiti dalle terre di riporto (Strato A).

Schematicamente, la sequenza litostratigrafica risulta:

- ❖ **STRATO A – TERRE DI RIPORTO** (Attuale)
- ❖ **STRATO B – COLLUVI ARGILLO-LIMOSI** (Olocene)
- ❖ **STRATO C – IGNIMBRITE LAPIDEA** (Miocene inf. - Burdigaliano)

STRATO A - TERRE DI RIPORTO

Spessore metrico (0÷1,50 m)

Si tratta delle **terre di riporto** costituite da materiali di natura antropica (resti di demolizione, laterizi, residui ferrosi, legno, etc.), misti a terre eterogenee derivanti da operazioni di scavo e colmata, a granulometria sabbioso-ghiaiosa.

Risultano presenti nella porzione superficiale del piazzale oggetto di intervento ed il loro spessore, stimato sulla base dell'altezza del muretto che le delimita dal piano ferrato e sulla morfologia del settore, si ritiene sia dell'ordine max. di 1,5 m.



Foto 4.1: Materiali di natura antropica (terre di riporto) visibili sul piazzale oggetto della bonifica bellica



Foto 4.2: Terre di riporto contenenti anche residui ferrosi, visibili sul piazzale oggetto della bonifica bellica



Foto 4.3: Terre di riporto contenenti restii di laterizi, visibili sul piazzale oggetto della bonifica bellica

**STRATO B - COLLUVI LIMOSO-ARGILLOSI**

Spessore submetrico (0÷1,00 m)

Si tratta di sedimenti a granulometria fine, prevalentemente limo-argillosa, con clasti dispersi, derivanti dall'alterazione del basamento vulcanico e successivo dilavamento e ridotto trasporto entro i fianchi delle colline o lungo le zone anticamente depresse.

Si rinvencono localmente nella scarpatina a nord del piazzale, e qua e là nell'area in rilievo tra il piazzale e la via Cavour, al di sopra del basamento roccioso.

Si stima uno spessore di ordine submetrico.



Foto 4.3: Colluvi di esiguo spessore al di sopra del basamento lapideo vulcanico



STRATO C – BASAMENTO ROCCIOSO

Spessore plurimetrico (> 10 m)

Basamento vulcanico oligo-miocenico locale, rappresentato da depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrica, saldati, attribuiti in letteratura all'Unità di Macomer (Distretto vulcanico di Bonorva , Foto 4.4).

È visibile in affioramento nella porzione occidentale del comparto Arst e costituisce l'ossatura della collinetta frapposta tra il piazzale oggetto di intervento e la via Cavour a nord. È stato inoltre rinvenuto in facies alterata lungo la scarpata che delimita il confine nord del piazzale (Foto 4.5).

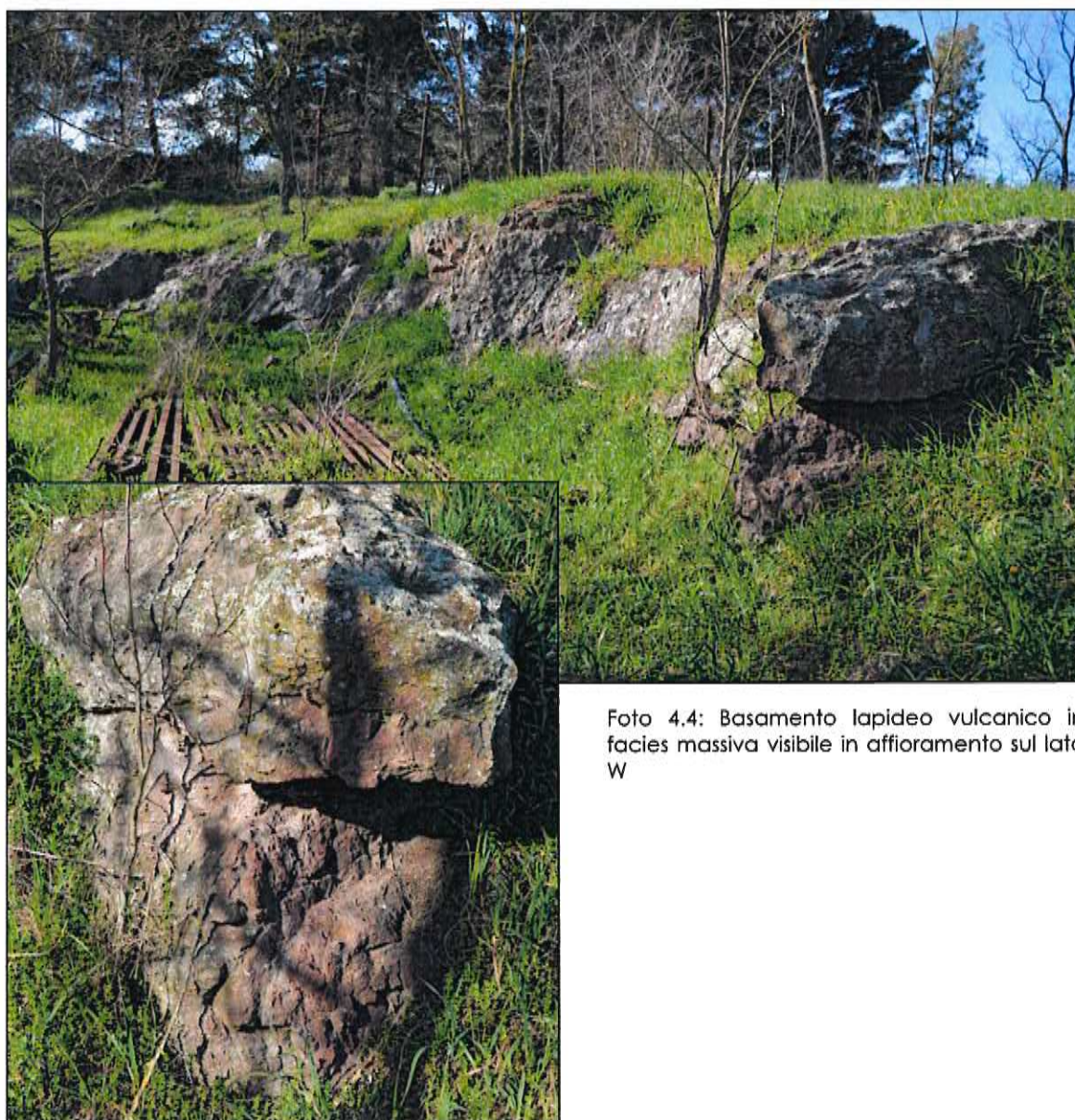


Foto 4.4: Basamento lapideo vulcanico in facies massiva visibile in affioramento sul lato W



Foto 4.4: Basamento vulcanico in facies alterata sulla scarpatina lato nord del piazzale di intervento

Di seguito si riporta una carta geologica di dettaglio con la distribuzione areale delle litologie rinvenute in situ.

CARTA GEOLOGICA DI DETTAGLIO



LEGENDA

- | | |
|-------|---|
| PF | Piano ferrato. Attuale |
| RP | Materiali di riporto: detriti sabbioso ghiaiosi con qualche blocco, e con materiali di origine antropica (laterizi, residui ferrosi etc). Attuale |
| COLL | Colluvi argilloso-limosi. Olocene |
| OER_A | Basamento roccioso vulcanico costituito da flussi piroclastici saldati, di colore violaceo chiaro, parzialmente alterato. Burdigaliano |
| OER | Basamento roccioso vulcanico costituito da flussi piroclastici saldati, di colore viola, fratturato. Burdigaliano |
| | Area di intervento |

SCALA 1:1.500



5 CONCLUSIONI

La presente relazione illustra i risultati di uno studio preliminare finalizzato a ricostruire il modello geologico e litostratigrafico del piazzale ferroviario ubicato entro le pertinenze della stazione ARST di Macomer, lungo il corso Umberto I.

Nella fattispecie, l'obiettivo è fornire un supporto informativo alle operazioni di bonifica bellica propedeutiche alla realizzazione degli interventi in progetto, che prevedono la costruzione di un nuovo capannone deposito, previo sbancamento del piazzale laterale al p.f., ove verranno realizzati i nuovi binari di accesso al suddetto capannone.

Non potendo in questa fase svolgere delle indagini geognostiche, sono stati condotti dei rilievi geologici speditivi, per lo più qualitativi, che hanno consentito di ricostruire il seguente modello litostratigrafico, come di seguito esposto:

⇒ Strato A	Terre di riporto	spessore max 1,50 m
⇒ Strato B	Colluvi limo-argilloso con clasti	spessore max 1,00 m
⇒ Strato C	Basamento vulcanico lapideo	spessore plurimetrico

Alla luce delle ricostruzioni operate è verosimile desumere che il rinvenimento di ordigni bellici – qualora presenti – sia più probabile nell'area compresa tra il muretto che delimita il piano ferrato ed il muro di confine a nord, ovvero in tutto il settore occupato dalle terre antropiche di riporto (Strato A). Appare invece meno probabile che gli stessi possano rinvenirsi nella porzione occidentale, laddove affiora il basamento roccioso (Strato C) - (Figura 5.1).

29.10.2018

Il Tecnico incaricato

Dott. Geologo Alessio Sodde



Alessio Sodde

CARTA PROBABILITA' RINVENIMENTO ORDIGNI

LEGENDA



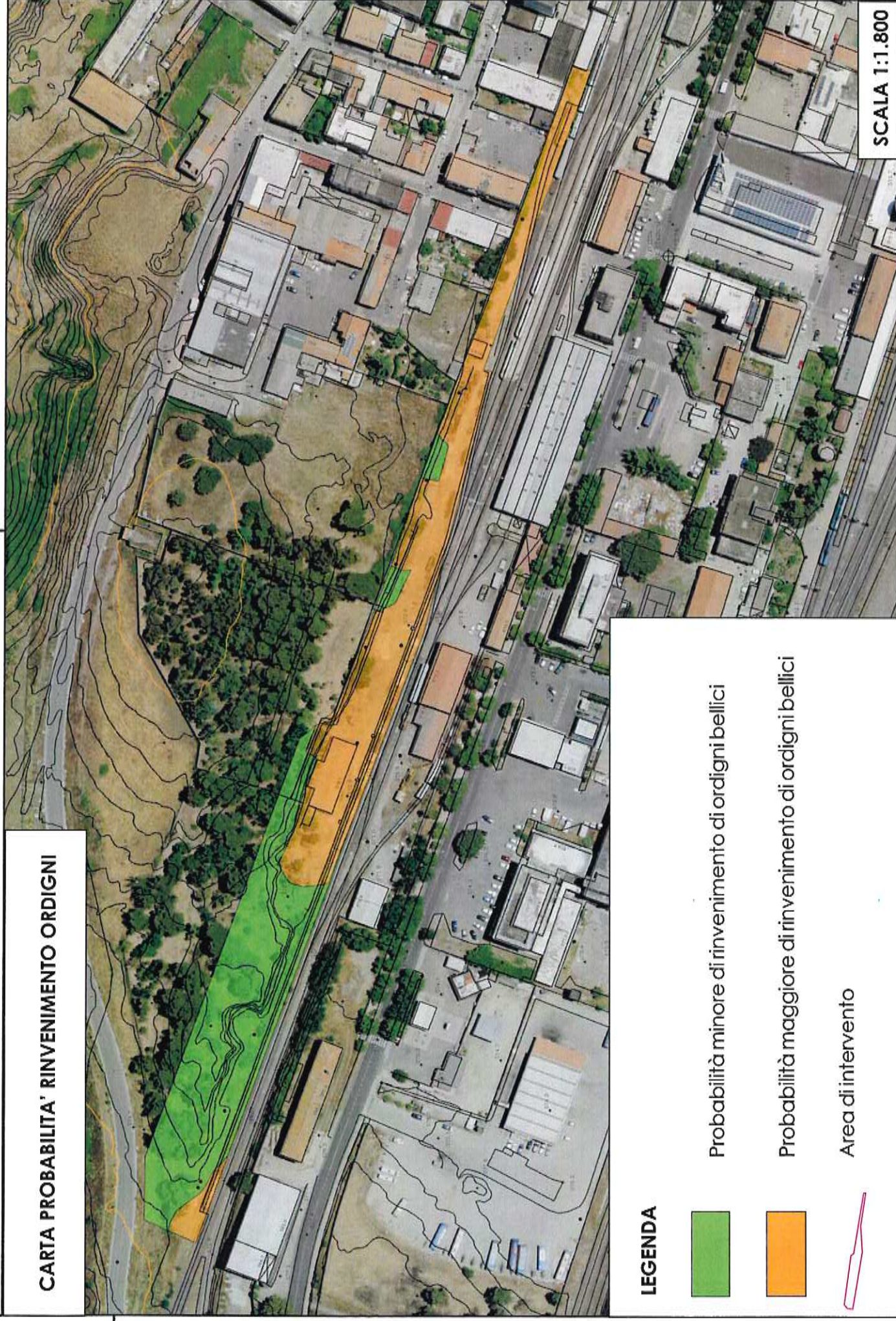
Probabilità minore di rinvenimento di ordigni bellici



Probabilità maggiore di rinvenimento di ordigni bellici



Area di intervento



SCALA 1:1.800



NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per redigere la presente relazione si è fatto riferimento alla seguente normativa:

- Legge n. 64 del 02.02.1974 «Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche»;
- D.M. LL.PP. 11.03.1988;
- Circ. Min. LL.PP. n. 30483 del 24.09.198;
- Circolare n. 218/24/3 del 09.01.1996 Istruzioni applicative per la redazione della Relazione Geologica e della Relazione Geotecnica;
- D.M. LL.PP. 16.01.1996 - Norme tecniche per la costruzione in zone sismiche;
- D.P.R. 380/01 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia";
- DM II. TT 04/02/2008) «Nuove Norme Tecniche per le costruzioni»;
- Decreto 17.01.2018 - Aggiornamento delle Norme per le costruzioni;
- Direttiva n° 001/B.TER./2015 "Bonifica bellica sistematica terrestre" del Ministero per la Difesa;