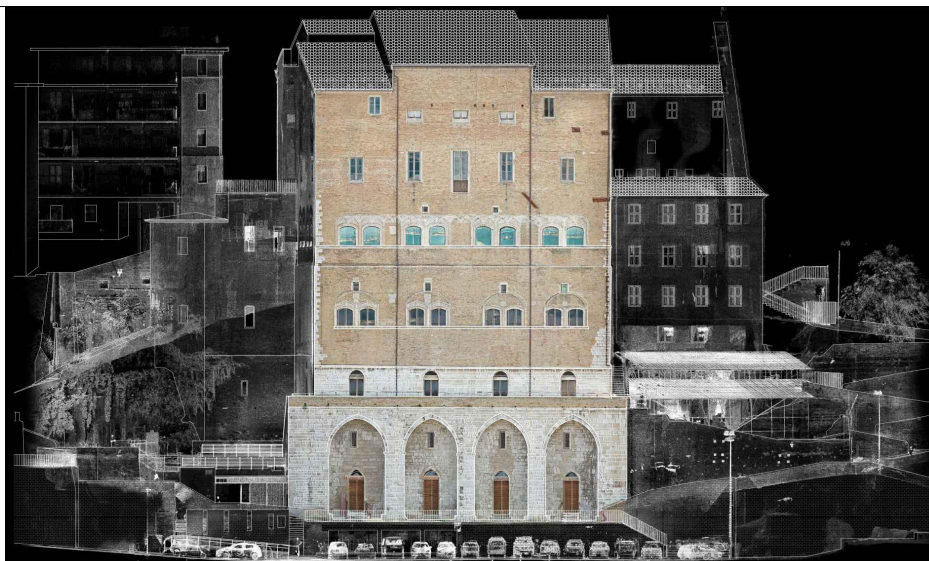




# COMUNE DI ANCONA



ITI WATERFRONT DI ANCONA 3.0 - POR FERS MARCHE 2014-20 - ASSE 6 - AZ.16.1  
PERCORSO ARCHEOLOGICO PALAZZO DEGLI ANZIANI-SACELLO MEDIOEVALE PIAZZALE DANTE  
ALIGHIERI- CASA DEL CAPITANO. RESTAURO E VALORIZZAZIONE CAPISALDI STORICI E SPAZI APERTI.

## Progetto Esecutivo

Responsabile Unico del Procedimento Arch. Claudio Centanni

Progettazione architettonica

ABDR

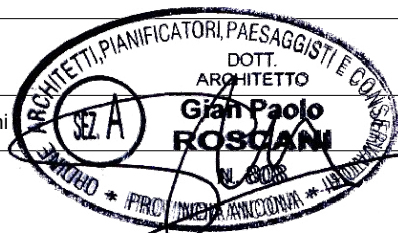
ABDR Architetti Associati  
Via delle Conche, 20 - 00154 Roma

Prof. Arch. Michele Beccu  
Prof. Arch. Paolo Desideri  
Prof. Arch. Filippo Raimondo



Mondaini Rosciani Architetti Associati  
Viale della Vittoria, 14 - 60123 Ancona

Arch. Gian Paolo Rosciani  
Giovane professionista :  
Ing. Arch. M. Rosciani



Coordinamento operativo :  
Arch. Nicola Bissanti

Collaboratori : Arch. M. Gemmitti

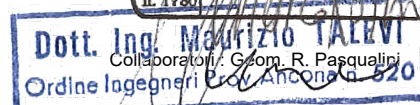
ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI MACERATA  
Collaboratori: Dott. F. Chiacchiera  
Dott. Ing. MARCO ROSCIANI  
POTENZA PICENA

INGEGNERE a Civile Ambientale  
n. 1780

Progettazione strutturale

Studio di Ingegneria Talevi  
Piazza Cavour, 13 - 60121 Ancona

Ing. Maurizio Talevi



Progettazione impianti

SIGEA srl  
Via C. Battisti n.1 - 60022 Castelfidardo (AN)

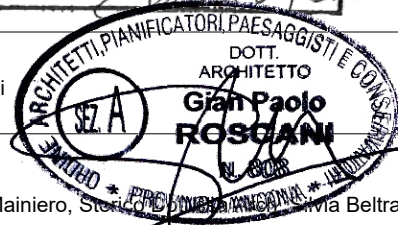
Ing. Elio Ottaviani



Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione

Mondaini Rosciani Architetti Associati

Arch. Gian Paolo Rosciani



Consulenti

Archeologo Dott.ssa Chiara Cesaretti - Geologo Dott. Maurizio Mainiero, Storia e Beni Culturali Dott.ssa Silvia Beltramo

Elaborato					Fase	Ambito	Tipo elaborato N. elaborato		
<b>Valutazione rischio bellico</b>						<b>GE</b>	<b>RL</b>	<b>018</b>	
Data di emissione	Data revisione	N. Revisione	Scala	Quota	Area	Redazione progetto	Redazione elaborato	Verifica elaborati	
Marzo 2022	Aprile 2022	REV 01							



*MASSAROTTI Cav. Giulio S.r.l.*

Contrada Caudarella S.P. 34

95041 CALTAGIRONE CENTRO (CT)

Tel. 0933-60059 Fax 0933-31760

**VALUTAZIONE DEL RISCHIO BELLICO**

**ESEGUITA NELLE AREE INTERESSATE DAGLI  
INTERVENTI AZ.16.1 PERCORSO ARCHEOLOGICO**

**PALAZZO DEGLI ANZIANI – SACELLO**

**MEDIOEVALE – PIAZZALE DANTE ALIGHIERI –**

**CASA DEL CAPITANO**

**NEL TERRITORIO DEL  
COMUNE DI ANCONA (AN).**

## INDICE

1	GENERALITA' .....	3
2	OBIETTIVO ANALISI .....	5
3	INQUADRAMENTO LEGISLATIVO.....	5
4	INQUADRAMENTO STORIOGRAFICO.....	7
4.1	CENNI STORICI.....	7
4.2	ATTIVITA' BELLICA DOCUMENTATA.....	9
5	ANALISI FOTOGRAMMETRICA .....	11
6	ANALISI DOCUMENTALE.....	12
7	ANALISI STRUMENTALE GEOFISICA .....	12
8	INTERPRETAZIONE DATI .....	13
8.1	AMBITO ZONA PALAZZO DEGLI ANZIANI – SACELLO MEDIOEVALE – PIAZZALE DANTE ALIGHIERI – CASA DEL CAPITANO.....	14
9	VALUTAZIONI FINALI.....	16
10	APPENDICE .....	18
10.1	SCHEDA TECNICA METAL DETECTOR CEIA TIPO MIL-D1-DS.....	18
10.2	SCHEDA TECNICA METAL DETECTOR FORSTER 4032 API.....	20

## 1. GENERALITA'

La scrivente società MASSAROTTI Cav. Giulio S.r.l., con Sede legale in Contrada Caudarella S.P. 34 – Casella Postale 54 – 95041 CALTAGIRONE (CT) Codice Fiscale e Partita I.V.A. 03870310871 tel 0933.60059 fax 0933.31760, e mail: [info@massarottibonifiche.it](mailto:info@massarottibonifiche.it) – P.E.C.: [info@pec.bonifichemassarotti.com](mailto:info@pec.bonifichemassarotti.com), a seguito dell'incarico conferito dal “**COMUNE DI ANCONA**” con sede in Piazza XXIV Maggio, n° 1/a – 60123 ANCONA (AN), Codice Fiscale e P.IVA **00351040423**, ha eseguito una valutazione preliminare del rischio bellico ascrivibile alle aree progettuali in esame.

L'attività complessiva è stata eseguita con un'adeguata ricerca storiografica, analisi documentale e strumentale, sulle aree interessate al percorso archeologico Palazzo degli Anziani – Sacello Medioevale – Piazzale Dante Alighieri – Casa del Capitano, site nel territorio del Comune di Ancona (AN) - **CIG Z5B33A3999**.

Il monitoraggio ha interessato le aree, come indicato nello stralcio planimetrico (Figura 1), definito da contratto in essere nel modo seguente:

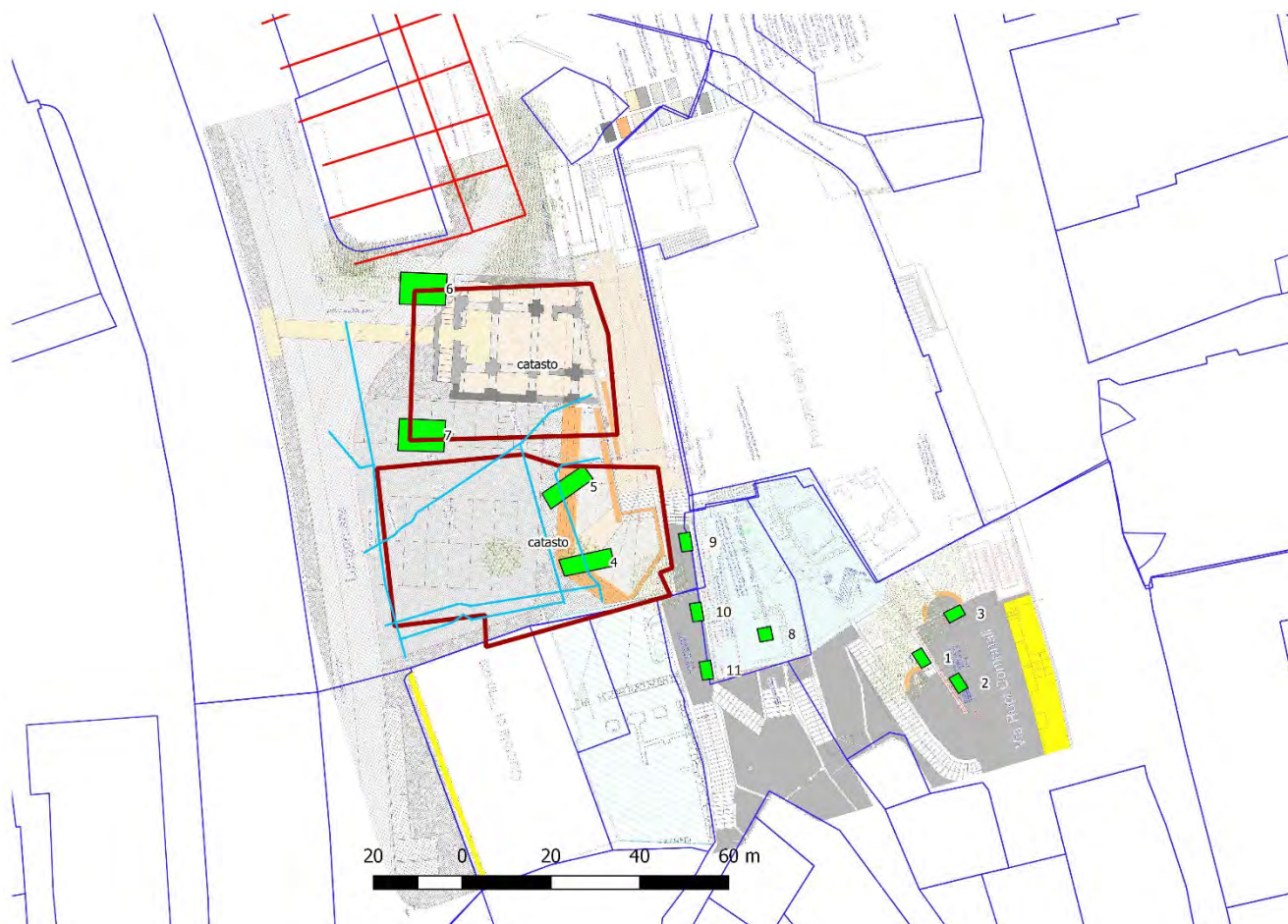


Figura 1

analisi strumentale, eseguita per contestualizzare il rischio residuale, è stata finalizzata alla verifica di presenza o assenza di anomalie ferromagnetiche.

Le superficie progettuali oggetto di monitoraggio geofisico indiretto, finalizzato alla mappatura delle eventuali anomalie magnetiche ed elettromagnetiche presenti nel sottosuolo in esame, è rappresentata in tratteggiato in verde dello stralcio planimetrico (figura n. 2).

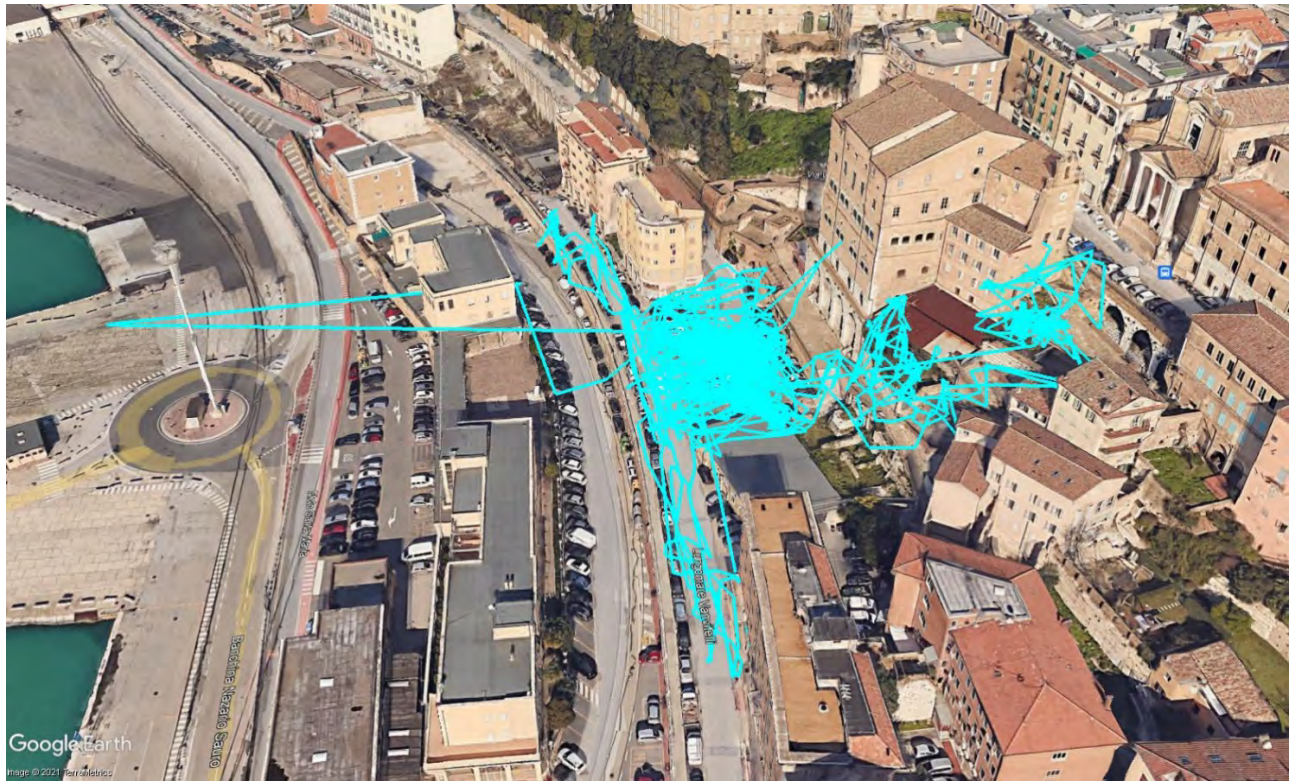


Figura 2

La prospezione ferromagnetica è stata eseguita con una strumentazione di ricerca costituita da idoneo apparato CEIA tipo MIL-D1-DS e strumento di ricerca FOERSTER Ferex Mod. 4.032, metal detector per rilevazioni del terreno, per verificare la presenza di tutte le eventuali anomalie magnetiche singolari, lineari, particolari, valutate in relazione all'obiettivo della presente analisi, come si evince dallo stralcio planimetrico di Google Heath (figura 3)



Figura 3

Il fine ultimo è dare la possibilità al C.S.P. dell'opera di definire il livello di accettabilità o meno del rischio bellico residuo e la relativa necessità di procedere a successiva messa in sicurezza convenzionale, secondo procedure standardizzate previste da normativa tecnica vigente.

## **2. OBIETTIVO ANALISI**

La presente specifica tecnica si pone l'obiettivo di eseguire una corretta valutazione preliminare del rischio bellico residuale ascrivibile all'area di progetto, al fine di permettere l'esecuzione dei lavori in sicurezza e di determinare la necessità o meno di procedere in fase successiva con un intervento di messa in sicurezza convenzionale, definito da normativa tecnica vigente.

La compenetrazione tra i dati documentali [analisi storiografica], lo stato di fatto sovrapposto allo stato di progetto [analisi stato di fatto] ed i dati empirici raccolti su campo [analisi strumentale] permetterà la definizione di massima del grado di rischio bellico residuo dell'area progettuale.

L'analisi storiografica è stata eseguita mediante raccolta dati ed informazioni storiche prodotte da archivi ufficiali, informazioni censite, relative per esempio a memorialistica soggettiva (diari, scritti postumi) e da bibliografia ufficiale.

L'analisi documentale è stata eseguita mediante la raccolta, integrazione, armonizzazione e valutazione complessiva dei dati messi a disposizione dalla committente, a proposito dei diversi interventi di antropizzazione che hanno interessato o modificato il piano campagna esistente del sito nel corso degli anni. L'analisi strumentale eseguita su area progettuale, vista l'incidenza poco invasiva su piano campagna delle opere primarie di progetto, è stata limitata all'esplorazione superficiale del piano campagna attuale esistente con analisi magnetica. La successiva definizione di ulteriori eventuali interventi di antropizzazione in area progettuale resta unicamente ad arbitrio ed insindacabile giudizio del R. U. P. [Responsabile Unico del Procedimento] e del C.S.P. (Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione) figura legislativamente direttamente preposta, ai sensi della Legge n. 177, emanata in data 1 ottobre 2012, oggetto di efficacia postuma.

## **3. INQUADRAMENTO LEGISLATIVO**

In termini normativi, le fonti del diritto in materia di residuati bellici sono le seguenti:

- Determinazione Autorità per la Vigilanza sui Lavori Pubblici n 9 del 09/04/2003.
- Deliberazione Autorità per la Vigilanza sui Lavori Pubblici n 249 del 17/09/2003.
- Testo Unico Sicurezza [D. Lgs 81/2008].
- Legge N. 177 del 01 ottobre 2012
- DETERMINAZIONE AUTORITÀ PER LA VIGILANZA SUI LAVORI PUBBLICI N. 9 DEL 09/04/2003.

Tale determinazione si sofferma sul tema generale della previsione delle cause di sospensione dei lavori ed alla lettera c) definisce chiaramente la linea di discriminazione che si riferisce all'imputabilità sotto il profilo soggettivo della responsabilità sul rinvenimento di ordigni bellici.

La determinazione afferma che un'adeguata ricerca (analisi) storiografica intesa ad escludere che il terreno su cui insistono i lavori non sia stato interessato da eventi di carattere bellico rappresenta condizione sufficiente per determinare l'esclusione della responsabilità a capo dell'esecutore lavori e quindi la non imputabilità della responsabilità in capo al soggetto, poiché causa imprevedibile.

Al contrario l'Autorità precisa che "non altrettanto può dirsi per quei territori che sono stati interessati da azioni militari terrestri o aeree per i quali, in assenza di efficaci interventi di antropizzazione, non poteva escludersi la presenza di ordigni bellici inesplosi".

■ DELIBERAZIONE AUTORITÀ PER LA VIGILANZA SUI LAVORI PUBBLICI N° 249 DEL 17/09/2003.

Tale deliberazione viene a suggerire il principio sopra espresso secondo il quale l'alea del ritrovamento di ordigni bellici non può ricadere nell'esecutore dei lavori, se esso abbia ottemperato a tutti gli atti necessari per l'esclusione dell'interessamento dei terreni da eventi bellici, con la conseguente ammissibilità per non manifesta infondatezza della riserva iscritta per maggiori oneri sostenuti connessi alla bonifica dei terreni. Ad ulteriore consolidamento dei profili d'imputabilità delle responsabilità e della riconducibilità del rinvenimento di ordigni bellici tra le cause imprevedibili e quindi tra le cause di forza maggiore, giova l'esecuzione di verifiche preventive sui terreni concessi mediante apposite strumentazioni di rilevamento, documentate in specifico verbale (relazione tecnica o rapporto tecnico di attività) elemento di successiva garanzia della correttezza del comportamento delle parti in termini di responsabilità.

■ DECRETO LEGISLATIVO 81/2008 (TESTO UNICO SICUREZZA.)

L'obbligo legislativo associato a una responsabilità diretta vige a carico dell'ente proprietario o concessionario di un'area di pubblico godimento e consiste pertanto nella corretta ed esaustiva valutazione del rischio bellico residuale. La scelta progettuale finale sulla tipologia di attività o procedura definita, con la relativa assunzione di responsabilità, spetta unicamente alle figure responsabili preposte in nome e per conto dell'ente proprietario o concessionario delle aree oggetto di successiva antropizzazione [CSP / CSE].

☞ LEGGE N. 177/2012

In data 1 ottobre 2012 è stata approvata la Legge N 177 dal titolo "modifiche ed integrazioni del D. Lgs 81/2008 in materia di ordigni residuati bellici" rinvenibili in territorio nazionale. Il testo integrale è disponibile su G.U. N. 244 del 18/10/2012. In sintesi il testo prevede le seguenti modifiche:

- a) Obbligo diretto a carico del C. S. P. (Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione) di eseguire la valutazione preliminare del rischio bellico residuale di un'area progettuale;
- b) Previsione del C. S. P., in caso di rischio residuo, di una messa in sicurezza convenzionale;
- c) Esclusiva competenza del Ministero della Difesa in materia di procedure di messa in sicurezza;
- d) Predisposizione a cura del Ministero della Difesa di un sistema di qualificazione per imprese specializzate in bonifica bellica come da iscrizione al nuovo Albo delle Forze Armate, con rilascio di DECRETO, attestante l'iscrizione e classificazione.

In ottemperanza all'approccio adottato, la valutazione del rischio bellico residuo fornirà al Coordinatore Sicurezza dell'opera tutti gli strumenti necessari per definire il livello di rischio, secondo due tipologie prevalenti e possibili:

- a) Livello di rischio accettabile per le aree oggetto di monitoraggio, nell'ipotesi in cui il rilievo geofisico non documenti la presenza di anomalie di cui a massa tipo a potenziale rischio bellico residuo; in tal caso non necessita un iter procedurale di messa in sicurezza convenzionale;
- b) Livello di rischio non accettabile, nell'ipotesi in cui il rilievo geofisico documenti la presenza di anomalie di campo magnetico di cui a massa tipo ascrivibile a potenziale rischio bellico residuo; in questo caso è opportuno attivare un iter procedurale di messa in sicurezza presso gli enti ministeriali preposti (Ministero della Difesa – 5° e 10° Reparto Infrastrutture – Ufficio B.C.M. di Padova e Napoli) attività definita da normativa tecnica vigente "bonifica precauzionale da ordigni esplosivi residuati bellici."

## 4. INQUADRAMENTO STORIOGRAFICO

L'analisi storiografica ci permette di conoscere con esattezza dati documentati sensibili quali:

- Tecniche di combattimento adottate dai singoli belligeranti;
- Tipologia, natura, dimensioni delle armi ed ordigni impiegati;
- Aree territoriali oggetto di scontri o combattimenti tra fazioni opposte.

L'approccio metodologico adottato è funzionale all'obiettivo prefissato: fornire un inquadramento storiografico dell'attività bellica prevalente del territorio, contestualizzando il periodo storico di riferimento (prima e seconda guerra mondiale), classificando secondo macro categorie di riferimento la natura delle operazioni svolte (attività campale, attività aerea) e definendo quindi la tipologia prevalente di ordigni residuati bellici potenzialmente rinvenibili nel sito in esame.

In sede di analisi storiografica preliminare, funzionale alla valutazione del rischio bellico residuo, è stato adottato un approccio sintetico, funzionale ad ottenere una combinazione logica dei dati raccolti, provenienti da più fonti ufficiali disponibili, in quanto ogni singolo evento bellico di natura rilevante è riportato e trattato da più fonti ed in più testi specifici. Le informazioni rilevanti sono poi state filtrate, in particolare le notizie fornite da memorie storiche di singoli combattenti o singole truppe impiegate in un determinato fronte, comprese le rappresentazioni cartografiche relative al posizionamento di truppe o mezzi impiegati. In merito alla documentazione iconografica scelta sono state utilizzate fotografie aeree immagini prodotte da archivi alleati o collezioni private o pubbliche o da sitografia specializzata, nell'ottica di documentare le tipologie e gli effetti specifici sul territorio di bombardamenti aerei su determinate aree obiettivo, consapevoli dell'importanza rivestita dalle immagini.

### 4.1. CENNI STORICI ANCONA

I primi insediamenti dell'anconetano risalgono all'età bronzo. In un momento imprecisato della successiva età del ferro, giunsero in zona i Piceni, provenienti dalla Sabina, e vi fondarono un villaggio. Nel 387 a.C. un gruppo di Greci di stirpe dorica – esuli da Siracusa – furono attratti dal grande porto naturale del Cumerio, e qui fondarono la città sul colle Guasco. I greci siracusani portarono un soffio di più progredita civiltà; sorsero edifici maestosi e furono costruite mura di difesa attorno alla città. Ancona comincia a farsi temere; agguerrita e popolosa, respinge l'invasione dei Galli Senoni. Non potrà però respingere le legioni romane, che nel 276 a.C. conquistano la regione. Ancona – alleata dei Romani contro Galli e Sanniti – attraversa un periodo di transizione tra la civiltà greca e quella romana, ma dal 113 a.C. è città romana a tutti gli effetti. Per Roma, Ancona fu l'accesso d'Italia da Oriente e quindi la sede naturale dei commerci con l'est. Comprendendo l'importanza strategica e commerciale di Ancona, Traiano fortificò la città e ne ampliò il porto.

Alla caduta di Roma, la città respinse le orde di Alarico e – dopo un breve dominio di Eruli e Goti – parteggiò per Bisanzio, che la difese dai Goti di Vitige (539) e di Totila (551). Ancona entrò a far parte della Pentapoli marittima, assieme a Senigallia, Fano, Pesaro e Rimini. Dopo un breve periodo di dominio longobardo, nel 774 la città passò allo Stato Pontificio. Istituito il Sacro Romano Impero, la città fu posta a capo della Marca di Ancona, che - dopo aver assorbito Camerino e Fermo – comprendeva quasi tutta l'odierna regione Marche.

Alla fine del XII secolo Ancona è libero comune e repubblica marinara. Si scontrò così sia con il Sacro Romano Impero, che tentò ripetutamente di ristabilire il suo effettivo potere, sia con Venezia, che non accettava nell'Adriatico la concorrenza di un'altra città marinara. Ancona era una repubblica forte: nel 1137 respinse l'imperatore Lotario II e nel 1167 il Barbarossa. Nel 1174, quando il Barbarossa inviò ad Ancona il suo luogotenente,



l'Arcivescovo Cristiano di Magonza, per sottomettere la città, Ancona fu nuovamente vittoriosa.

Nel 1195 l'imperatore Arrigo dichiarò Marchese di Ancona Marcualdo: pochi anni dopo ritroviamo la città indipendente. Nel 1208 Innocenzo III la dette in feudo ad Azzo VI d'Este, affinché la governasse in nome della Chiesa. Ottone gli mandò contro, vittoriosamente, Pietro di Celano favorito dagli anconetani, ma il pontefice ottenne la rivincita con Aldobrandino d'Este. Ancona rifiutò di ubbidire sia a lui, sia al Papa, finché colpita dall'interdetto di Gregorio IX, acconsentì a pagare nuovamente un censo annuo (1223).

Combatté in campo aperto, e con esito sfortunato, i soldati di Federico II e quelli di Manfredi. Più tardi partecipò, con i d'Angiò, alla battaglia di Benevento. Nel 1348, dopo la peste e un terribile incendio, cadde in potere dei Malatesta, dai quali fu liberata nel 1355, ma per finire in mano dell'Albornoz, ossia della Chiesa, dalla quale si riscattò nel 1383. Nel 1414 Galeazzo Malatesta penetrò, di sorpresa, in Ancona, ma fu respinto. Più tardi Francesco Sforza, non potendo ottenerne il possesso, ne accettò l'alleanza e il contributo annuo di 3486 ducati d'oro. Invano la appetirono il Re di Napoli e, nel secolo successivo, Cesare Borgia e Giovanni delle Bande Nere. Ancona aveva temuto anche di Pio II, che qui venne nel 1464 e qui morì, nell'episcopio.

La città rimase indipendente fino al 20 settembre 1532, giorno in cui se ne impadronì il vescovo guerriero, B. Della Barba, sicario di Clemente VII, che l'aveva venduta al cardinale di Ravenna, Benedetto Accolti, per 19.000 ducati d'oro. L'Accolti la tiranneggiò: decimò la nobiltà anconetana, complice il Pontefice, che ne confiscava i beni. Paolo III restituì alla città parte dei privilegi (1540), ma non l'indipendenza. Inoltre essa dovette pagare annualmente alla Regia camera apostolica 5200 ducati d'oro. Con la scoperta dell'America, e la caduta di Costantinopoli in mano turca, il centro dei commerci si spostò dal Mediterraneo all'Atlantico e per le città marinare italiane iniziò una recessione che durò per tutto il Seicento. Ad Ancona, l'economia cominciò la ripresa solo con papa Clemente XII, che nel 1732 concesse il porto franco. Nel 1797 Napoleone occupò la città e proclamò la Repubblica Anconetana, che nel 1798 fu annessa alla prima Repubblica Romana. Dopo la caduta di Napoleone, Ancona tornò a far parte dello Stato Pontificio (1815). Il dominio francese aveva lasciato nella città idee rivoluzionarie di libertà, e questo permise la diffusione della Carboneria. Ancona partecipò ai moti del 1831-33 che furono repressi con processi e condanne a morte. Al termine della Prima guerra d'indipendenza, nel 1849, Ancona si dichiarò libera dal dominio pontificio e appartenente alla (seconda) Repubblica Romana. Il Papa allora chiamò gli Austriaci per riprendere il possesso delle sue terre. Come Venezia e Roma, Ancona per settimane resistette all'assedio austriaco, tanto eroicamente da ottenere la medaglia d'oro al valor militare. Gli Austriaci, sconfitti dall'esercito sardo a Castelfidardo, si rifugiarono in Ancona per tentare l'ultima difesa dei territori pontifici: Ancona era ormai l'ultimo baluardo.

Il 29 settembre 1860 le truppe dei generali Cialdini e Fanti entrarono vittoriose in città. Nel novembre dello stesso anno un plebiscito ufficializzò l'ingresso di Ancona Marche e Umbria nel Regno d'Italia. Subito Ancona assunse un ruolo militare notevole nella compagine difensiva del giovane regno: fu una delle cinque piazzeforti di prima classe, insieme a Torino, La Spezia, Taranto e Bologna. Momenti che la videro alla ribalta nazionale furono nel 1914 la Settimana Rossa e nel 1920, durante il biennio rosso, la Rivolta dei Bersaglieri.

Durante il ventennio fascista la città di Ancona ebbe un notevole sviluppo urbanistico. Negli ultimi anni della seconda guerra mondiale Ancona, a causa della sua importanza

strategica, subì numerosi bombardamenti da parte delle forze alleate, che dovevano preparare il passaggio del fronte. In particolare, il 1° novembre 1943 fu uno dei giorni più tragici della storia anconetana: in pochi minuti duemilacinquecento persone persero la vita. Finalmente, il 18 luglio 1944, la città fu liberata dai tedeschi.

#### 4.2. ATTIVITA' BELLICA DOCUMENTATA

Negli ultimi anni della Seconda guerra mondiale, dopo la caduta di Mussolini, il 15 settembre 1943 Ancona fu occupata dai tedeschi senza che alcuno potesse porre resistenza.

Da ottobre 1943 a luglio 1944 la città subì numerosissimi bombardamenti (184 tra aerei e navali) da parte delle forze alleate, che dovevano preparare il passaggio del fronte e l'occupazione del porto dorico. I bombardamenti aerei sulla zona di Ancona sono stati 277: 142 ad Ancona, 2 a Polverigi, 38 a Falconara, 20 a Montemarciano, 35 a Chiaravalle, 5 a Numana, 1 a Sirolo, 25 a Loreto, 9 a Osimo. Vi furono un totale di 1265 allarmi tra le 7:15 del 28 agosto 1943 e le 8:30 del 18 luglio 1944. Infatti la presenza del porto, dei Cantieri Navali





e del suo importante nodo ferroviario facevano di Ancona un obiettivo strategico di primaria importanza. Il 16 ottobre 1943 un terribile bombardamento colpì la città provocando 165 morti e 300 feriti; ma fu solo il primo di molti altri, ancora più spaventosi.





Ancona, 1/11/1943, la Chiesa di San Pietro distrutta

Il bombardamento del 1° novembre 1943 fu uno dei più tragici eventi della storia della città: due incursioni consecutive colpirono la città, alle 12:16 e alle 12:55, entrambe effettuate da bombardieri bimotori B-25 Mitchell dell'USAAF. La prima interessò la zona del porto; la seconda fu effettuata da trentasette B-25 che sganciarono 120 bombe dirompenti sui rioni Porto, San Pietro e Centro. Oltre millecinquecento persone persero la vita e interi rioni divennero irriconoscibili. Perfino il Duomo fu colpito, nel suo lato sinistro.

In particolare, il rifugio antiaereo sotto il colle dei Cappuccini fu colpito da quattro ordigni che distrussero i due ingressi (uno all'interno del carcere di Santa Palazia usato dai detenuti, l'altro in via Binarelli per i civili) e fece crollare la parte centrale. In un primo tempo i soccorritori estrassero 156 vittime, poi si dovette murare il rifugio per motivi sanitari. Si riaprì il tunnel solo nel 1953 e furono estratti un totale di 724 corpi<sup>[4]</sup> (in precedenza altri studi parlavano di 600 persone), che furono tumulati nel cimitero delle Tavernelle. Nel 1961 il comune pose una targa a ricordo che riportava dati errati; venne sostituita nel 2015. Dopo questa dolorosa giornata la città rimase disabitata; nel 1944 erano rimaste in città solo 4.000 persone: quasi tutti erano sfollati nelle campagne o nei paesi vicini.

## 5. ANALISI FOTOGRAMMETRICA

La foto interpretazione è uno dei metodi utilizzati per valutare il grado di rischio residuale potenziale di un sito progettuale; si tratta in particolare dello studio delle anomalie prodotte da bombardamento aereo alleato, individuabili tramite la lettura delle fotografie aeree disponibili o realizzabili *ad hoc* da parte dei gruppi di ricognizione fotografica, delle truppe alleate operanti dopo un bombardamento aereo su obiettivo "sensibile".

Tale attività ci fornisce informazioni utili su di una serie di parametri funzionali a determinare la profondità di potenziale rinvenimento di un ordigno residuo bellico inesplosivo, come ad esempio:

- a) Ubicazione del punto d'impatto della bomba (distanza potenziale dall'obiettivo prefissato);

- b) Esplosione o meno dell'ordigno bellico (valutazione del foro d'ingresso.)
- a) Ubicazione del punto d'impatto della bomba (distanza potenziale dall'obiettivo prefissato);
- b) Esplosione o meno dell'ordigno bellico (valutazione del foro d'ingresso.)
- c) Peso stimato dell'ordigno lanciato (valutazione diametro del foro d'ingresso.)

In merito all'utilizzo dell'analisi fotogrammetrica per definire la presenza o meno di un ordigno inesplosivo, ricordiamo che le migliori indicazioni visive sulla potenziale presenza di un ordigno bellico inesplosivo interrato (bomba d'aereo – proietto medio e/o grosso calibro) sono rappresentati da chiari e definiti fori presenti nel piano di campagna esistente, assenza di danni causati da esplosione, assenza di frammenti o schegge nelle immediate vicinanze.

In aree non urbanizzate sottoposte a bombardamento aereo è possibile notare delle depressioni causate dall'impatto dello stesso ordigno inesplosivo, causate dalle dimensioni, dal peso, dalla velocità e dalla natura del terreno impattato. La depressione visibile in modo oculare è denominata "falso cratere", anche se la definizione non ottimale dei fotogrammi aerei alleati post bombardamento possono confondere tale anomalia visiva con un "cratere reale" provocato magari dall'esplosione di un ordigno di piccolo calibro. Non sono state rese disponibili fotogrammetrie relativi ad incursioni aeree alleate sul territorio provinciale di Ancona.

## **6. ANALISI DOCUMENTALE**

L'analisi dello stato di fatto, sovrapposta poi allo stato di progetto, consente di ottenere parametri utili sul suolo e sul sottosuolo in esame, per coordinare ed armonizzare informazioni utili in merito ad alterazioni eventuali del piano di calpestio attuale, rispetto al piano originario (utili per determinare il piano presunto del periodo bellico), e consistenza del substrato (utili per valutare la potenziale capacità di penetrazione di un ordigno residuo bellico sotto piano calpestio, lanciato da bombardiere o sparato da cannone od oggetto di successiva attività bellica specifica nella porzione di area oggetto di rilievo).

Dal punto di vista geografico il monitoraggio geofisico di campo si sviluppa sui punti delle aree interessate dall'intervento progettuale, interessate dalle future opere di sistemazione urbana e riqualificazione ambientale, in territorio comunale di Ancona, in provincia di Ancona.

Dal punto di vista dello stato di fatto attuale, l'intervento progettuale si sviluppa in ambiti antropizzati, sottoposti a pregressi interventi di manutenzione e sono presenti interventi antropici interferenti, in grado di generare perturbazioni magnetiche in sede di prospezione magnetica di campo, che viene eseguita mediante prospezione magnetica.

## **7. ANALISI STRUMENTALE**

L'inquadramento geofisico del sito in esame risulta determinante ai fini dell'individuazione, localizzazione e georeferenziazione di eventuali punti o zone anomale da interpretare ai fini della presente indagine preliminare (rischio bellico residuale.)

L'analisi strumentale di campo è stata eseguita utilizzando Strumenti di ricerca marca FOERSTER Mod. 4032 ed strumento marca CEIA Tipo MIL-D1-DS, su aree progettuali, interessate dalle opere principali, previste nel progetto esecutivo.

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 un'anomalia nel campo magnetico. Uno dei fattori più importanti nelle indagini con il magnetometro è rappresentato dalla distanza tra magnetometro e oggetto che vogliamo individuare, l'effetto del campo magnetico diminuisce molto con la distanza di riferimento:

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

## 8. INTERPRETAZIONE DATI

Scopo prefissato dell'indagine è stato di verificare la presenza od assenza di anomalie di campo magnetico puntuali, singolari, presenti sotto del piano campagna indagato, riconducibili a masse magnetiche definibili a potenziale rischio bellico residuale, limitatamente alle superfici e profondità d'intervento. L'analisi strumentale rappresenta una facoltà concessa dalla normativa di riferimento, per ottenere tre obiettivi funzionali in sede di valutazione rischio bellico:

- a) Perfezionare ed integrare i risultati raccolti in sede di preventiva analisi storiografica;
- b) Contestualizzare il potenziale rischio bellico residuale sull'area progettuale di riferimento;
- c) Ridurre i tempi ed i costi di una messa in sicurezza convenzionale (bonifica ordigni bellici.)

La prospezione magnetica di campo eseguita è la principale attività indiretta utilizzabile per definire, contestualizzare, referenziare in un sito esaminato la presenza di corpi o masse magnetiche, ad elevato contenuto ferroso o ferromagnetico presenti nel sottosuolo.

Dal punto di vista dell'approccio metodologico applicato, sono state adottate alcune convenzioni tecnico operative in sede di ricognizione storica, rilievo geofisico e successiva elaborazione dati finali, che documentiamo a seguito in sintesi.

- In sede di studio storico sono considerate due tipologie standard di attività bellica del sito:
  - a) Attività campale truppe impiegate in area (settembre 1943), con possibile rischio di rinvenimento ordigni di piccolo o medio calibro (massa tipo minima: bomba a mano, proietto artiglieria, mina);
  - b) Attività aerea anglo - americana (settembre 1943), con possibile rischio di rinvenimento ordigni di grosso calibro (massa tipo massima: bombe d'aereo inesplose da 500, 1000 Lbs.)
- In sede di studio geofisico sono state distinte due tipologie standard di anomalie magnetiche:
  - a) Anomalie magnetiche omogenee, riferibili direttamente a fenomeni di perturbazione magnetica generati da corpi, oggetti o strutture visibili o parzialmente visibili, presenti in sito, non particolarmente rilevanti in sede di successiva valutazione rischio bellico;
  - b) Anomalie magnetiche eterogenee, riferibili direttamente a fenomeni di perturbazione magnetica generati da corpi, oggetti o strutture non visibili o interrati, presenti nel sottosuolo, potenzialmente rilevanti in sede di successiva valutazione rischio bellico.

Le anomalie classificate come omogenee, riconducibili ad oggetti visibili o parzialmente visibili, sono principalmente imputabili ad interventi antropici eseguiti in sito, costituite da materiali vari (picchetti in

ferro, reti metalliche di recinzione, ferri di cantiere ecc.) e sono indicate nelle planimetrie sotto indicata con apposito simbolo e numero associato, riscontrabile in tabelle indicata.

### 8.1. AMBITO ZONA PALAZZO DEGLI ANZIANI – SACELLO MEDIOEVALE – PIAZZALE DANTE ALIGHIERI – CASA DEL CAPITANO – IN COMUNE DI ANCONA

La superficie complessiva oggetto di monitoraggio di campo con prospezione magnetica con il metodo del gradiente è indicata nello stralcio planimetrico Figura 2.

Generalmente il sottosuolo sottoposto ad analisi magnetica presenta le seguenti caratteristiche:

- ✓ Presenza di anomalie di campo magnetico omogenee, rilevate in superficie o comunque entro la quota massima di – 0,50 metri da piano campagna attuale, riconducibili integralmente a corpi, oggetti o strutture visibili, che producono fenomeni di perturbazione magnetica mirati, frutto di antropizzazioni precedenti, come indicato nello stralcio planimetrico di Google Earth figura 4



Figura 4

con coordinate

COORDINATA GEOGRAFICA IN WGS 84		
Punti	Lat. N	Long. E
ENEL2	43°37'21.01"N	13°30'36.63"E
ENEL1	43°37'21.26"N	13°30'37.08"E
ENEL	43°37'21.53"N	13°30'37.53"E
A2	43°37'21.10"N	13°30'38.47"E

FOG3	43°37'21.41"N	13°30'36.48"E
FOG2	43°37'21.97"N	13°30'37.06"E
FOG1	43°37'22.35"N	13°30'37.63"E
POZZILL	43°37'22.09"N	13°30'36.42"E
POZZ9	43°37'22.54"N	13°30'36.38"E
POZZ8	43°37'22.90"N	13°30'36.19"E
POZZ7	43°37'23.35"N	13°30'36.24"E
POZZ6	43°37'23.66"N	13°30'36.09"E
POZZ5	43°37'22.21"N	13°30'36.27"E
POZZ4	43°37'22.44"N	13°30'35.93"E
POZZ3	43°37'22.81"N	13°30'35.77"E
POZZ2	43°37'23.11"N	13°30'35.61"E
POZZ11	43°37'23.37"N	13°30'35.69"E

- ✓ Presenza di anomalie magnetiche eterogenee, caratterizzata da potenziali fonti di perturbazione magnetiche, presenti nel sottosuolo esaminato, rilevate in profondità relativamente limitata, comunque entro la quota massima di – 1,00 metri da piano campagna attuale;
- ✓ Presenza di anomalie magnetiche eterogenea, caratterizzata da potenziali fonti di perturbazione magnetica puntuali, presenti nel sottosuolo esaminato, rilevate in profondità relativamente limitata, comunque entro la quota massima di – 1,00 metri da piano campagna attuale, riconducibili ad oggetti interrati, di basso magnetismo indotto, riconducibili a corpi od oggetti magnetici di massa tipo di piccole dimensioni;
- ✓ Presenza di anomalie magnetiche eterogenea, caratterizzata da potenziali fonti di perturbazione magnetica lineare, presenti nel sottosuolo esaminato, rilevate in profondità entro la quota di – 1,00 metri da piano campagna attuale, riconducibili a sotto servizi esistenti contrassegnati con linee in Rosso foto 5.



Figura 5



✓ Assenza di anomalie magnetiche eterogenea, caratterizzata da potenziali fonti di perturbazione magnetica puntuali, nel sottosuolo esaminato rilevate in profondità, comunque entro la quota massima di – 1,50 metri da piano campagna attuale, come evidenziato con segnaposto di colore giallo nello stralcio di Google Earth figura 6.

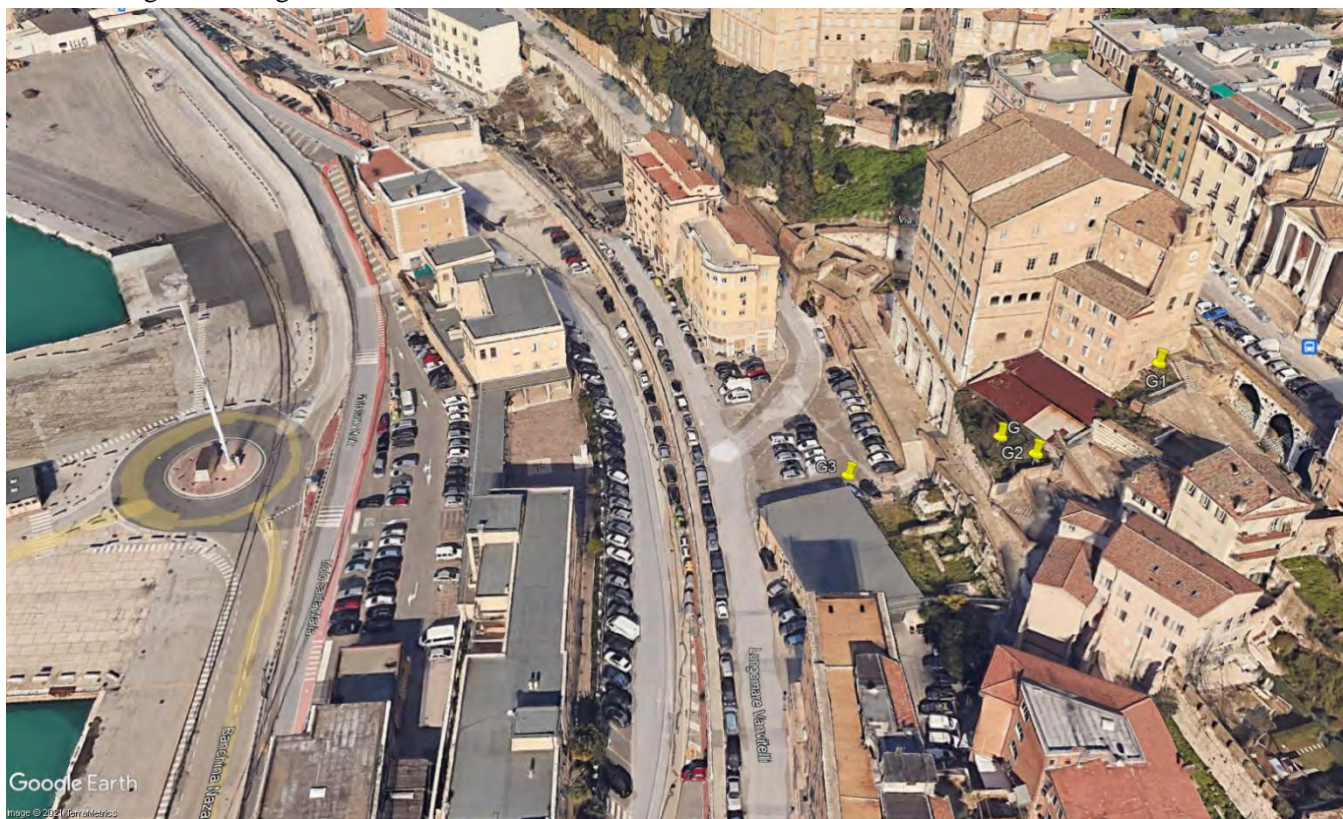


Figura 6

aventi le seguenti:

COORDINATE GEOGRAFICHE IN WGS 84		
Vertice	Lat. N	Long. E
G3	43°37'20.95"N	13°30'37.49"E
G	43°37'20.93"N	13°30'38.51"E
G2	43°37'20.76"N	13°30'38.70"E
G1	43°37'21.04"N	13°30'39.51"E

## 9. VALUTAZIONI FINALI

Obiettivo prefissato della presente analisi è valutare il livello di rischio bellico residuale ascrivibile al sito progettuale, presso sito in esame posto nelle zone tra Palazzo degli Anziani – Sacello medioevale – Piazzale Dante Alighieri – Casa del Capitano – in Comune di Ancona, al fine di consentire alle figure responsabili del coordinamento della sicurezza progettuale di prevedere la necessità o meno di ulteriori interventi di antropizzazione o messa in sicurezza convenzionale, ad eventuale integrazione di quanto già eseguito.

Per raggiungere l'obiettivo prefissato è stato adottato un approccio metodologico atto a definire specifici "punti critici di controllo", con procedure standard riassumibili nel modo seguente:

a) Identificazione rischio (esplosione o rinvenimento ordigno bellico);

- b) Valutazione rischio residuo (analisi storica – analisi stato di fatto - modificazioni);
- c) Riduzione del rischio residuo (analisi indirette gradiometriche, geoelettriche);
- d) Accettazione o eliminazione rischio (eventuale messa in sicurezza convenzionale.)

Una siffatta razionale gestione del rischio bellico residuo permette di migliorare sensibilmente il processo generale di valutazione rischio residuo.

Nell'analisi e successiva valutazione di un rischio bellico residuo, come previsto dalla vigente legislazione, in considerazione della delicatezza della materia in esame, si ritiene opportuno modificare i margini d'interpretazione pregressi, proponendo una matrice che consenta di definire due parametri interpretativi limite di definizione da trasmettere al Coordinatore della Sicurezza:

- A. Livello di rischio bellico residuo “**accettabile**”;
- B. Livello di rischio bellico residuo “**non accettabile**”.

Gli strumenti a disposizione del Coordinatore della Sicurezza dell'opera in esame per una razionale definizione del livello di rischio bellico residuo, applicabili in territorio nazionale ed applicate di fatto e di diritto all'area oggetto di futura cantierizzazione, sono i seguenti:

- a) Studio storico preliminare; b) Studio documentale; c) Rilievo geofisico di campo.

Vediamo in dettaglio gli esiti chiaramente documentabili per singola tipologia di attività eseguita.

L'analisi storiografica del sito conferma un'attività bellica documentata svoltasi nel territorio circostante le aree interessate dal presente progetto, ascrivibile prevalentemente ad attività campale (direttrice di avanzata anglo-americana – rischio: potenziali rinvenimento proietti piccolo/medio calibro) ed attività aerea alleata (bombardamenti aerei alleati – rischio: potenziale rinvenimento bomba d'aereo inesplosa – massa tipo: bomba d'aereo di peso medio variabile, prevalentemente da 500 o 1000 Lbs).

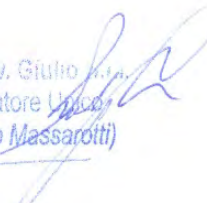
- L'analisi documentale del sito presenta un progetto che prevede l'esecuzione d'interventi di antropizzazione nelle zone del comune di Ancona (figura 2).
- L'analisi strumentale indiretta negli interventi dell'ambito descritto, la presenza di anomalie di campo magnetico riconducibili a sotto servizi esistenti come indicato nella figura 5.

In sede di rilievo geofisico e successiva elaborazione dati, è stato possibile associare la quasi totalità delle anomalie di campo magnetico rilevate nel sottosuolo a strutture, materiali od interventi antropici individuabili e classificabili come non assimilabili ad ordigni di medie o grosse dimensioni, su tutta l'area oggetto di monitoraggio alle quote massime di penetrazione stimate per ordigni di tale dimensione.

L'esito del monitoraggio geofisico su campo ha documentato, per le aree analizzate ed indicate in figura 2, l'assenza di anomalie magnetiche singolari, eterogenee, a potenziale rischio bellico, consentendo di orientare nel merito la valutazione del rischio bellico residuo ascrivibile al sito progettuale, prevista a carico del Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione, verso un livello di “**accettabilità**” generale.

Caltagirone li 18 Novembre 2021

Massarotti Cav. Giulio  
L'Amministratore Unico  
(Giannantonio Massarotti)



## 10. APPENDICE

### 10.1. SCHEDA TECNICA METAL DETECTOR CEIA TIPO MIL-D1-DS

www.ceia.net

CEIA An  
ISO 9001 Company

# MIL-D1/DS

## METAL DETECTOR PER LA RIVELAZIONE NEL SOTTOSUOLO

- **Efficace Rivelazione** di metalli magnetici e non magnetici
- **Facilità di impiego** con minimo tempo di apprendimento
- **Elevata Discriminazione** di frammenti metallici superficiali
- **Superiore profondità di rivelazione**
- **Accurata localizzazione** del target
- **Totale immunità** alle anomalie magnetiche terrestri
- **Rivelazione statica e dinamica**, indipendente dalla velocità di prospezione
- Sonda leggera ed ergonomica
- **Elevatissima affidabilità** elettronica e meccanica



IL METAL DETECTOR MIL-D1/DS  
ALL'INTERNO DELLA VALIGIA DI TRASPORTO

- **Elettronica completamente digitale** con possibilità di aggiornamento sul campo della memoria di programma
- Funzionamento controllato da un sistema di **autodiagnosi a microcomputer**



 **ceia**®

## MIL-D1/DS METAL DETECTOR PER LA RIVELAZIONE NEL SOTTOSUOLO

Il Metal Detector CEIA MIL-D1/DS è un rivelatore ad induzione elettromagnetica, di tipo attivo, basato sulla trasmissione di un campo magnetico alternato a bassa frequenza e sulle variazioni introdotte nel campo stesso da masse metalliche interrate.

Il rivelatore è costituito da un palo telescopico con una sezione centrale in alluminio ed estensioni in fibra di vetro. Alle estremità delle estensioni sono montate le due sonde-antenna che agiscono da trasmettitore e da ricevitore del campo magnetico irradiato. Le segnalazioni di rivelazione sono fornite tramite un tono acustico ed un visualizzatore LCD posto sul pannello frontale della centrale di controllo. Le peculiarità più significative del Metal Detector MIL-D1/DS sono:

- l'elevata sensibilità, utile a rivelare masse metalliche in profondità;
- la capacità di discriminazione fra la frammentazione metallica e le masse metalliche di interesse;
- la compensazione di suoli mineralizzati e la totale immunità agli effetti del campo magnetico terrestre;
- l'elevata stabilità del sistema di rivelazione che non presenta alcuna deriva nel tempo e al variare delle condizioni ambientali;
- l'affidabilità intrinseca e l'elevatissima resistenza agli shock e agli stress meccanici, requisiti essenziali per una lunga vita operativa.



CEIA FORNISCE UN COMPLETO SUPPORTO PER CORSI TECNICI ED OPERATIVI SVOLTI DA PERSONALE CERTIFICATO, SUL CAMPO O PRESSO LA PROPRIA SEDE

### CARATTERISTICHE TECNICHE

<b>ALIMENTAZIONE</b>	Tipo di batterie (4x): ANSI Standard, type D: 1.5V Alcaline [LR20] 1.2V Ni-MH ricaricabili (>7000 mA/h)
<b>BATTERIA</b>	Indicazione di carica delle batterie
<b>SEGNALAZIONE DI ALLARME</b>	Sensibilità regolabile Allarme acustico con volume regolabile e display LCD
<b>DIMENSIONI</b>	<b>Diametro esterno della testa di ricerca:</b> 280 mm <b>Lunghezza del palo telescopico:</b> 1600 mm <b>Centrale elettronica:</b> 215 x 155 x 80 mm <b>Valigia:</b> 950 x 440 x 155 mm
<b>PESO</b>	<b>Testa di ricerca e palo telescopico:</b> 3.9 kg <b>Centrale elettronica (incluse le batterie):</b> 1.6 kg <b>Valigia:</b> 7.7 kg
<b>DATI AMBIENTALI</b>	<b>Temperatura di immagazzinamento:</b> da -55 °C a +75 °C <b>Temperatura di funzionamento:</b> da -46 °C a +65 °C
<b>LIVELLO DI PROTEZIONE</b>	MIL-D1/DS: IP68 [IEC 529] Valigia in polipropilene ad alto impatto: IP68 [IEC529]
<b>NATO NUMBER</b>	MIL-D1/DS: N. 6665-15-1751105



Zona Ind.le 54/G, 52041 Vicinaggio [AREZZO]  
Tel.: +39 0575 4181 [operatore], +39 0575 418319 [ufficio UMD]  
Fax: +39 0575 418276 E-mail: infound@ceia-spa.com

CEIA S.p.A. si riserva, in ogni momento, senza preavviso, di apportare modifiche che ai modelli (compresa la programmazione), ai loro accessori e agli optional, ai prezzi ed alle condizioni di vendita



PRODUCT INFORMATION

# FEREX<sup>®</sup> 4.032 API

FERROUS LOCATOR



nroof

## PRODUCT DESCRIPTION

The FEREX is a vertical gradient fluxgate magnetometer that measures the deformation of the earth's magnetic field evoked by ferromagnetic objects. Magnetometers are suitable for the detection of ferromagnetic metals like iron, steel or nickel. Normally the detection depth of magnetometers is larger compared to active EMI detectors but it varies and depends on the object's mass and its magnetic properties.

## CHARACTERISTICS

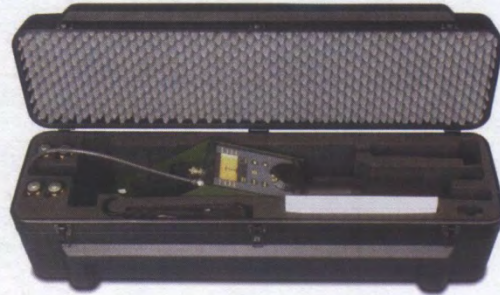
- Detection of ferrous material/UXO e.g. bombs, shells, projectiles, sub-ammunitions
- Magnetometer using tension band technology
- Probe calibration for lifetime
- In-built filters for search under power lines
- Special mode for search along fences, pipelines and railway tracks
- Special mode for filtering small objects
- Precise handling, light weight
- High detection sensitivity
- Modular design



**PRODUCT PACKAGES**

**FEREX 4.032 API  
NSN 6665-12-359-9684**

- Control unit API
- FEREX probe CON 650
- Carrying rod
- Battery pack
- Carrying belt
- Rugged case
- Batteries
- User manual



**FEREX 4.032 API – Mk26 Mod1  
NSN 6665-01-503-7886**

- Control unit API
- FEREX probe CON 650
- Carrying rod
- Battery pack
- Carrying belt
- Rugged case
- Batteries
- User manual
- 30m extension cable
- Pulling rope
- Ballast weight
- Headphone



**OPTIONS:**

- Borehole detection
- Extension cable up to 100m
- Headphone
- Green or yellow color version

