

CITTA' DI
VENEZIA



commessa



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR)

Missione 5 - inclusione e coesione, componente 2 infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore (M5C2). Misura 3, investimento 3.1 "Sporte inclusione sociale" - cluster 1.

Nuovo impianto polivalente indoor Mestre-Venezia - C.I. 15219

Progetto di fattibilità tecnico economica

committente

Comune di Venezia
Area Lavori Pubblici, Mobilità e Trasporti
Servizio Edilizia comunale Terraferma
viale Ancona, 63
30170 Mestre - Venezia

Il R.U.P.
ing. Francesco Dittadi
Il Dirigente
dott. Aldo Menegazzi
Il Direttore
ing. Simone Agrondi

coordinamento generale
progetto architettonico



Sari Coletti architetti
sede legale
piazza Garibaldi 14
31100, Treviso
P.I. 03624060269
studio@saricoletti.it
marco.sari@archiworldpec.it

progettisti
ing. arch. Marco Sari
arch. Marco Coletti
responsabile di commessa
e giovane professionista
arch. Manuele Bettiol

collaboratori
arch. Andrea Marcon
arch. Alessandro Martin
geom. Alex Santamaria

progetto strutture



Boaretto e Associati s.r.l.
sede legale
via Ospedale n. 9
30174 Venezia Mestre
info@boarettoeassociati.it

progettista
ing. Luca Boaretto
responsabile di commessa
ing. Mattia Ongarato

collaboratori
ing. Stefania Boaretto
arch. Francesco Sambo
ing. Mattia Tessari

progetto impianti



EVO engineering s.r.l.
sede legale
corte San Francesco, 4
31053 Pieve di Soligo (TV)
info@evoeng.it

progettisti
per. ind. Mirco Bovo
ing. Massimo Nadal
per. ind. Giovanni Negroni

commessa	ambito	codice elaborato	data emissione
SCA_101	Progetto di fattibilità tecnico economica	SCA-101-F.Z.P.R.01-R01	12-2022
gruppo elaborati	numero elaborato	revisione	
Area generale	F.Z.P.R.01	R01	
titolo elaborato			
Prime indicazioni e disposizioni per la stesura del PSC			

rev	data	motivo dell'emissione	eseguito	controllato	approvato
00	12-2022	EMISSIONE	A. Marcon	M. Bettiol	M. Sari
01	12-2022	AGGIORNAMENTO	A. Marcon	M. Bettiol	M. Sari

La proprietà del presente elaborato è tutelata a termini di legge. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di copia non autorizzata.

C.I. 15219

NUOVO IMPIANTO POLIVALENTE INDOOR A MESTRE (VE)

Sommario

1	PREMESSE	3
2	LOCALIZZAZIONE DEL CANTIERE E DESCRIZIONE DEL CONTESTO.....	3
3	DESCRIZIONE SOMMARIA DEI LAVORI	4
4	INDICAZIONI E PRESCRIZIONI DI SICUREZZA PRELIMINARI.....	5
5	VALUTAZIONE DEL RISCHIO ED AZIONI DI RIDUZIONE DELLO STESSO.....	5
5.1	Rischi prevalenti	5
5.2	Rischi connessi con la viabilità esterna	6
5.3	Rischi connessi alle attività limitrofe	6
6	VALUTAZIONE PREVENTIVA DEL RUMORE VERSO L'ESTERNO.....	6
7	PROGRAMMAZIONE DELLE LAVORAZIONI.....	6
8	LAY OUT DI CANTIERE	7
9	VALUTAZIONE DEI RISCHIO DEI CAMPI ELETTRICI ED ELETTRROMAGNETICI.....	8
10	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	9
10.1	Normativa: D.P.C.M. 8 LUGLIO 2003 – BASSA FREQUENZA	10
11	LIVELLI DI RIFERIMENTO	10
12	MISURAZIONI EFFETTUATE.....	12
12.1	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	12
12.2	PUNTI DI MISURA	12
13	VALUTAZIONE RISCHIO BELICO	13
14	STIMA DEGLI ONERI INERENTI LA SICUREZZA	13
15	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DELLE LAVORAZIONI	14

C.I. 15219

NUOVO IMPIANTO POLIVALENTE INDOOR A MESTRE (VE)

1 PREMESSE

La Città di Venezia intende procedere con una manifestazione di interesse nell'ambito delle risorse stanziate dal PNRR, nello specifico alla Missione 5 componente C 2.3 Investimento 3.1 “Sport Inclusione Sociale” Cluster 1.

L'area identificata come idonea a tale iniziativa è stata individuata e localizzata in via del Granoturco nella Municipalità di Mestre, in corrispondenza dell'ex campo Sinti. L'ambito risulta in area in piena proprietà alla città di Venezia.

L'iniziativa prevede la realizzazione di un nuovo impianto sportivo che dovrà essere in grado di ospitare partite di Calcio a 5 di serie A1, il campionato di A2 della pallavolo e la serie B eccellenza del Basket, e nel suo complesso possa ospitare 1000 spettatori.

Il progetto oltre a riguardare la realizzazione del nuovo fabbricato destinato a palestra, con gli spazi accessori, include la realizzazione della viabilità carraia e pedonale di accesso alla struttura, delle opere di laminazione idraulica, dei parcheggi per spettatori ed atleti, degli allacciamenti ai pubblici servizi, di tutte le reti e infrastrutture tecnologiche; **LE PRESENTI PRIME INDICAZIONI RIGUARDANO LA SOLA REALIZZAZIONE DEL NUOVO FABBRICATO IMPIANTO SPORTIVO**

In particolare, di seguito vengono raccolte le prime indicazioni di massima per poter redigere il piano di sicurezza e coordinamento dei lavori in oggetto e per poter dare in via estimativa una valutazione degli oneri di sicurezza.

Il piano di sicurezza e coordinamento dovrà essere redatto in conformità a quanto previsto dall'art. 100 del D. Lgs. 81/08 e quindi dall'Allegato XV; il fascicolo dell'opera secondo l'Allegato XVI allo stesso Decreto.

Nel seguito viene, quindi, fornita un'analisi preliminare del rischio mediante l'evidenziazione dei rischi specifici per ogni singola lavorazione, prescrizioni e schede relative al corretto utilizzo di attrezzature e mezzi d'opera al fine di garantire il rispetto delle norme per la prevenzione infortuni e la tutela della salute dei lavoratori. I contenuti del presente documento dovranno essere ampliati ed integrati nell'ambito della redazione del progetto esecutivo in ottemperanza a quanto previsto dal D.P.R. 5 OTTOBRE 2010, N. 207.

Tutti i soggetti interessati dal lavoro, maestranze e figure responsabili, nonché agli utenti della Committenza dovranno essere resi edotti sui rischi specifici e sulle misure di sicurezza previste. Il piano di sicurezza subirà l'evoluzione necessaria all'adattamento alle esigenze reali e concrete del cantiere, tenendo conto dell'utilizzo comune di impianti, attrezzature, mezzi logistici e di protezione collettiva.

Il Piano di Sicurezza che sarà sviluppato in seguito prenderà in considerazione ed approfondirà la salvaguardia dell'incolumità delle maestranze addette ai lavori come quella delle persone presenti nel polo scolastico (utenti e/o dipendenti dell'amministrazione).

Si dovrà prevedere anche una stretta collaborazione tra il RUP, il coordinatore per la sicurezza ed il committente in modo che il cantiere non debba subire ritardi dovuti a interferenze con lavori non compresi nell'appalto in oggetto. Naturalmente tutte le problematiche comuni e generali di cantiere dovranno essere tenute in debita considerazione nella redazione del Piano di Sicurezza. Tutte le scelte di natura logistica, annoverate nel normale andamento dei lavori in cantiere, saranno prese in accordo con il settore Lavori Pubblici del Comune di Venezia.

2 LOCALIZZAZIONE DEL CANTIERE E DESCRIZIONE DEL CONTESTO

L'ambito, come succitato, è ubicato a Mestre (VE), in via del Granoturco, area sulla quale sorgeva un campo Sinti e sulla quale erano stati installati 20 moduli prefabbricati con 38 unità abitative; ad oggi le famiglie sono state ricollocate in altri immobili.

Il lotto era composto da edifici residenziali del tipo bifamiliari o unità singole, contornati da area a verde e vialetti di collegamento. Gli edifici prefabbricati sono stati negli anni eliminati: ad oggi ne sussistono solamente tre.

L'area è contenuta ad Ovest dalla Strada Regionale 14, a nord, est e sud da proprietà private a destinazione residenziale, agricola e produttiva.

L'accesso al lotto avviene da nord in corrispondenza dell'uscita n°3 della rotatoria di Via Ugo Vallenari, la quale si collega con la viabilità di penetrazione di Via del Granoturco sulla quale presente anche un marciapiede sul lato ovest che permette l'accessibilità anche alla mobilità lenta.

C.I. 15219

NUOVO IMPIANTO POLIVALENTE INDOOR A MESTRE (VE)

L'accesso veicolare, allo stato attuale, risulta non ottimale per la presenza di curve a stretto raggio, tuttavia risulta in essere uno studio di modifica della viabilità nell'ambito di un accordo tra pubblico e privato per lo sviluppo immobiliare del compendio ad est della strada di penetrazione.

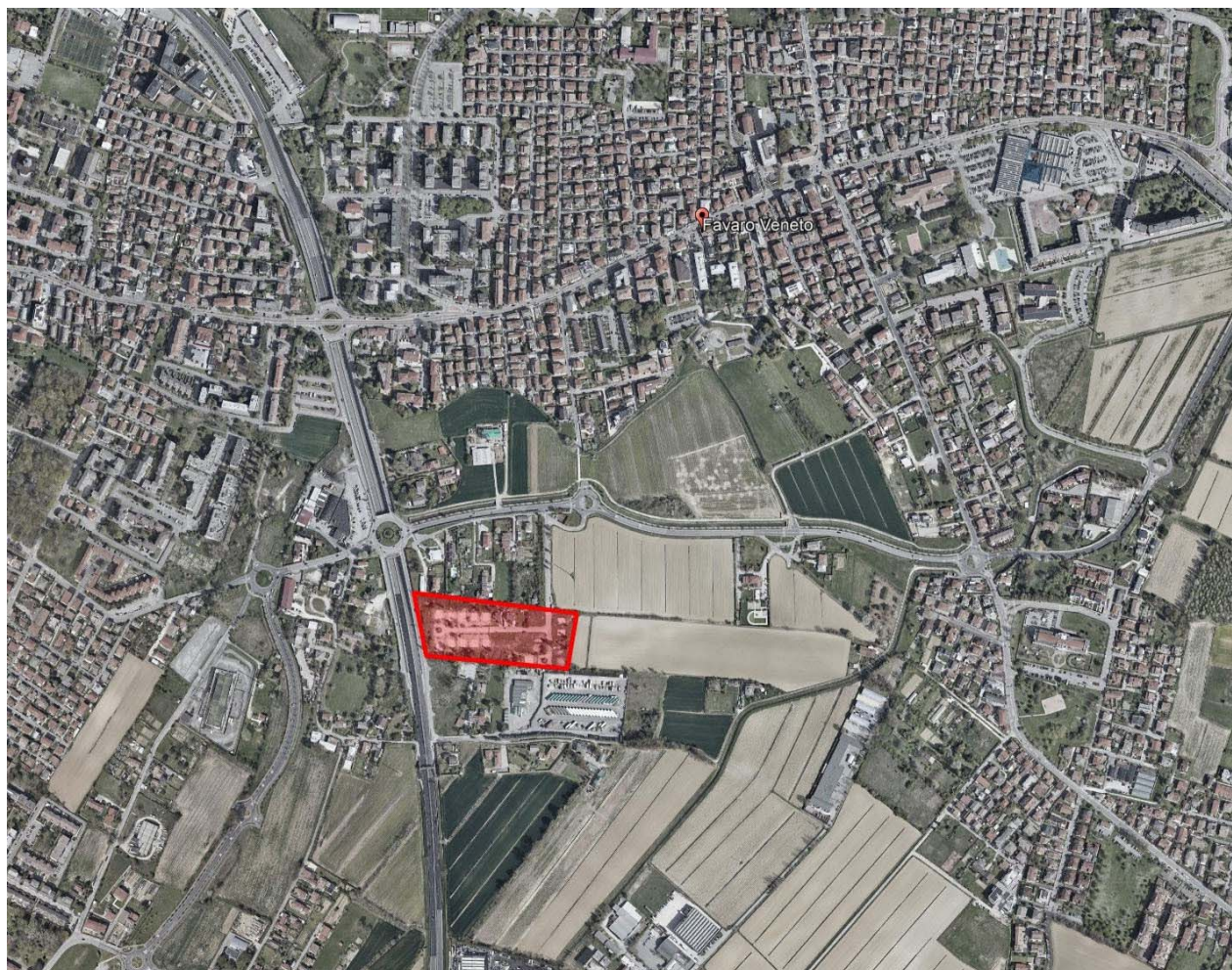


Figura 1 aerofotogrammetria dell'area d'intervento

3 DESCRIZIONE SOMMARIA DEI LAVORI

Il progetto consta di un insieme di interventi:

- 1) Demolizione opere urbanistiche;
- 2) Scavi di sbancamento;
- 3) Opere in CA;
- 4) Opere di carpenteria metallica;
- 5) Opere di carpenteria lignea;
- 6) Coibentazioni e impermeabilizzazioni;
- 7) Opere Impiantistiche;

C.I. 15219

NUOVO IMPIANTO POLIVALENTE INDOOR A MESTRE (VE)

8) Opere di serramentistica e di finitura.

I lavori dovranno essere programmati e realizzati per singole fasi/zone di intervento da individuarsi nelle planimetrie di cantiere allegate al PSC, e opportunamente delimitate e segnalate durante le fasi lavorative.

Potranno essere presenti più Imprese nella realizzazione dell'opera in quanto, oltre ai lavori puramente edili, nell'appalto sono compresi anche la realizzazione di parti impiantistiche, di carpenteria metallica, opere in legno, finiture e sistemazione aree verdi.

4 INDICAZIONI E PRESCRIZIONI DI SICUREZZA PRELIMINARI

Il cantiere è ubicato all'interno di un'area non abitata la quale dovrà essere del tutto confinata mediante recinzione metallica. Gli accessi dei mezzi dovranno avvenire in orari determinati in modo da evitare di sovraccaricare il traffico veicolare della zona.

La recinzione circonda il perimetro esterno dell'area di intervento, all'interno della quale dovranno essere allestite baracche destinate ai servizi igienici - spogliatoi per maestranze e gli uffici di cantiere, nonché le aree di deposito dei materiali.

Tutti i materiali di risulta o di imballaggio dovranno essere confinati e trasportati nelle apposite discariche non appena possibile.

L'ordine delle fasi lavorative riguarderà essenzialmente gli scavi, le rimozioni con asporto del materiale, la realizzazione delle opere in c.a., la posa delle carpenterie, la realizzazione dei massetti e dei rivestimenti in laterizio, gli isolamenti e le impermeabilizzazioni, la realizzazione delle coperture, delle finiture interne, tinteggiature e pavimentazioni. Per il trasporto ed il sollevamento dei materiali e delle forniture nonché per le lavorazioni sarà utilizzata una gru a torre omologata e revisionata ai sensi della normativa vigente.

I lavori nell'area potranno iniziare solo dopo aver montato la recinzione che delimita l'area di cantiere e dopo aver affisso tutta la cartellonistica di cantiere ed aver realizzato la segnaletica orizzontale e verticale necessaria.

In prossimità dell'area recintata di cantiere è presente una linea di media tensione; in fase di redazione del PSC e di posizionamento della gru a torre dovrà essere valutata la posizione più idonea per non creare interferenze così come indicata nel lay out di cantiere allegato.

IN FASE DI REDAZIONE DEL PSC SI DOVRA' CONSIDERARE LA PARZIALE COESISTENZA TEMPORALE DI DUE CANTIERI CONTIGUI (opere aree esterne) VERIFICANDO E ANALIZZANDO LE RELATIVE INTERFERENZE.

5 VALUTAZIONE DEL RISCHIO ED AZIONI DI RIDUZIONE DELLO STESSO

Nel Piano di Sicurezza e Coordinamento verranno analizzati i rischi che procederanno dalle lavorazioni previste per la realizzazione dei lavori in oggetto.

L'organizzazione e le modalità operative saranno alla base della valutazione del Piano di Sicurezza.

A seguito dell'individuazione delle varie fasi lavorative, saranno evidenziati i rischi prevedibili e/o l'impiego di sostanze pericolose e, quindi, le misure di prevenzione da adottare per il mantenimento delle condizioni di sicurezza in cantiere.

L'obiettivo della valutazione dei rischi, è di consentire al datore di lavoro di prendere tutti i provvedimenti necessari per salvaguardare la sicurezza dei lavoratori, sulla base dell'individuazione dei possibili rischi.

Le indicazioni qui riportate non vogliono analizzare o riguardare le problematiche inerenti le diverse fasi lavorative che dovranno essere oggetto del piano di sicurezza e coordinamento e dei relativi POS, ma vogliono solo sottolineare alcune criticità che dovranno essere valutate durante la progettazione del cantiere.

Pertanto in linea di massima si individuano di seguito una serie di rischi potenziali che potranno essere analizzati in dettaglio nel Piano di sicurezza.

5.1 Rischi prevalenti

Rischi prevalenti nella fase di demolizione sono la movimentazione dei materiali di risulta e la presenza di polveri e materiali dannosi per la salute. La dotazione dei DPI delle maestranze dovrà essere adeguata alle lavorazioni in atto.

C.I. 15219

NUOVO IMPIANTO POLIVALENTE INDOOR A MESTRE (VE)

Le dimensioni delle attrezzature di lavoro devono essere confacenti alla natura dei lavori da eseguire nonché alle sollecitazioni prevedibili e consentire una circolazione priva di rischi. Inoltre dovranno essere scelte le attrezzature di lavoro più idonee a garantire e mantenere condizioni di lavoro sicure.

Nella fase di realizzazione delle strutture in carpenteria sarà sicuramente da valutare il rischio di caduta dall'alto e di movimentazione di carichi. Tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite con l'ausilio di trabattelli cavalletti o ponteggi a norma.

Le fasi di realizzazione degli impianti elettrici avranno come rischi prevalenti l'elettrocuzione che sarà valutata per essere eseguita con l'ausilio di DPI opportuni.

Sono presenti rischi di elettrocuzione connessi alla presenza della linea aerea di media tensione.

5.2 Rischi connessi con la viabilità esterna

In fase di stesura del piano si dovrà studiare la modalità di regolazione del traffico veicolare, in funzione degli orari di maggior flusso delle strade via Martiri della Libertà e di via Ugo Vallenari.

Per tutta la durata dei lavori si dovrà garantire

- una continua pulizia della sede stradale e verifica della non dispersione di eventuale materiale di risulta;
- la presenza, a distanza idonea dall'accesso al cantiere, di cartelli indicanti pericolo ed un appropriato limite di velocità.

Sarà cura dell'impresa appaltatrice garantire che la circolazione ciclopeditone e degli automezzi possa avvenire in modo sicuro nel rispetto di quanto disposto dal Codice della strada e dal Relativo Regolamento.

Tutti gli addetti al cantiere dovranno sempre indossare gli idonei indumenti ad elevata visibilità.

5.3 Rischi connessi alle attività limitrofe

Per tutta la durata dei lavori dovranno essere prese tutte le precauzioni del caso per ovviare al rischio emissioni di rumori e polveri per le abitazioni vicine presenti.

6 VALUTAZIONE PREVENTIVA DEL RUMORE VERSO L'ESTERNO

Si prevede trasmissione di rumore verso l'esterno del cantiere durante le operazioni di rimozione e di demolizione dei manti stradali con martelli demolitori.

In base all'art.7 della L.R. n. 21 del 10/05/1999, le attività nei cantieri sono consentite dalle ore 8:00 alle 19:00 con interruzione pomeridiana secondo quanto previsto nel regolamento comunale.

L'impresa principale dovrà prendere conoscenza, presso l'ufficio competente del Comune, della eventuale sopravvenuta classificazione adottata per ciascuna area di intervento e, qualora necessario, chiedere deroga al Comune.

7 PROGRAMMAZIONE DELLE LAVORAZIONI

La programmazione dei Lavori dovrà comunque essere effettuata in fase di redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, in funzione alle esigenze del Comune.

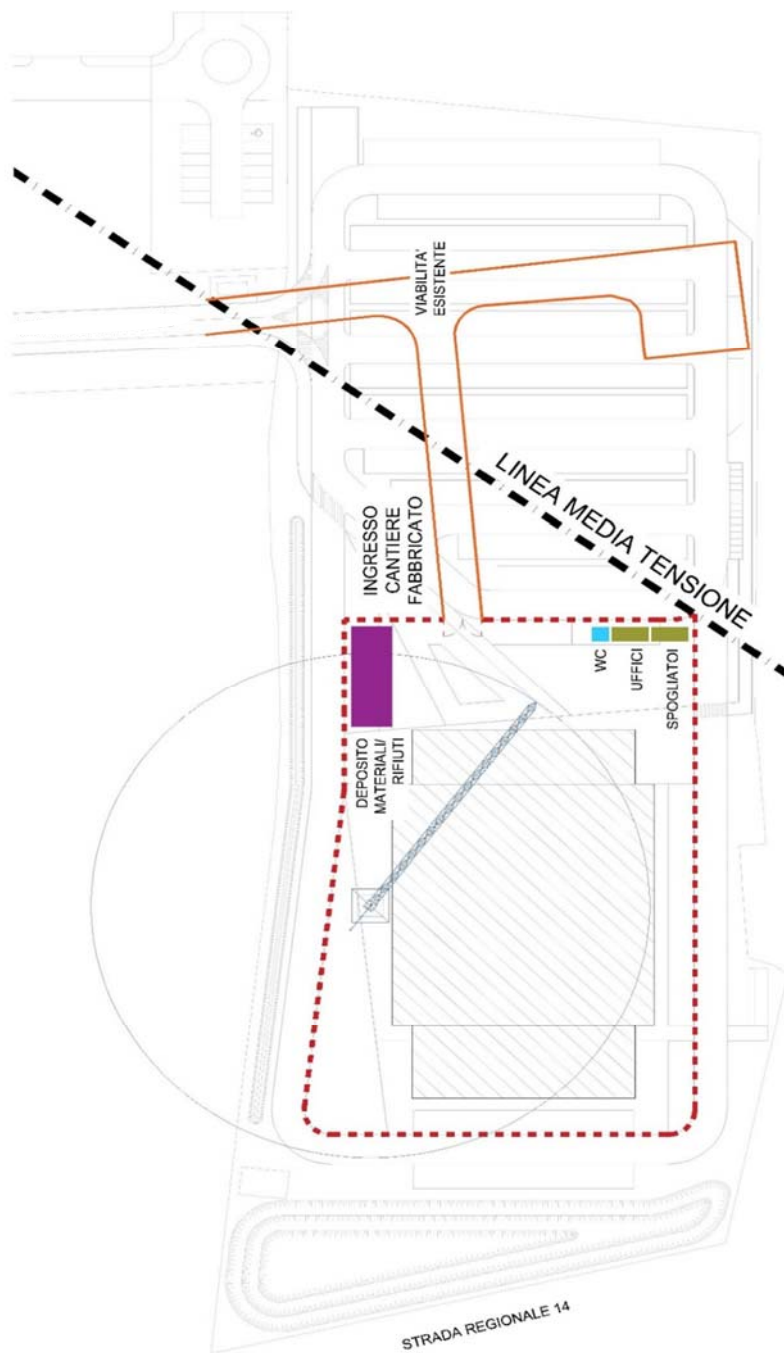
Le fasi lavorative possono essere organizzate in funzione di categorie di interventi fra loro omogenei, in modo da poter indicare nel piano di sicurezza e coordinamento

L'individuazione, analisi e valutazione dei rischi e le successive misure di prevenzione e protezione per categorie di lavorazioni che presentano problematiche fra loro vicine.

C.I. 15219

NUOVO IMPIANTO POLIVALENTE INDOOR A MESTRE (VE)

8 LAY OUT DI CANTIERE



C.I. 15219

NUOVO IMPIANTO POLIVALENTE INDOOR A MESTRE (VE)

9 VALUTAZIONE DEI RISCHIO DEI CAMPI ELETTRICI ED ELETTRROMAGNETICI

Il presente documento è redatto ai sensi della Legge 22 febbraio 2001 n°36 e DPCM 08 luglio 2003 n° 200 per la valutazione delle componenti di rischio relative ai campi elettrici e magnetici per la presenza dell' Elettrodotto 132 kV codice 23.070F1 denominato “FLAG – CP MESTRE”, campata tra i sostegni n°45 - n°46 all'interno e nelle vicinanze dell'erigendo impianto sportivo indoor e dei servizi correlati.

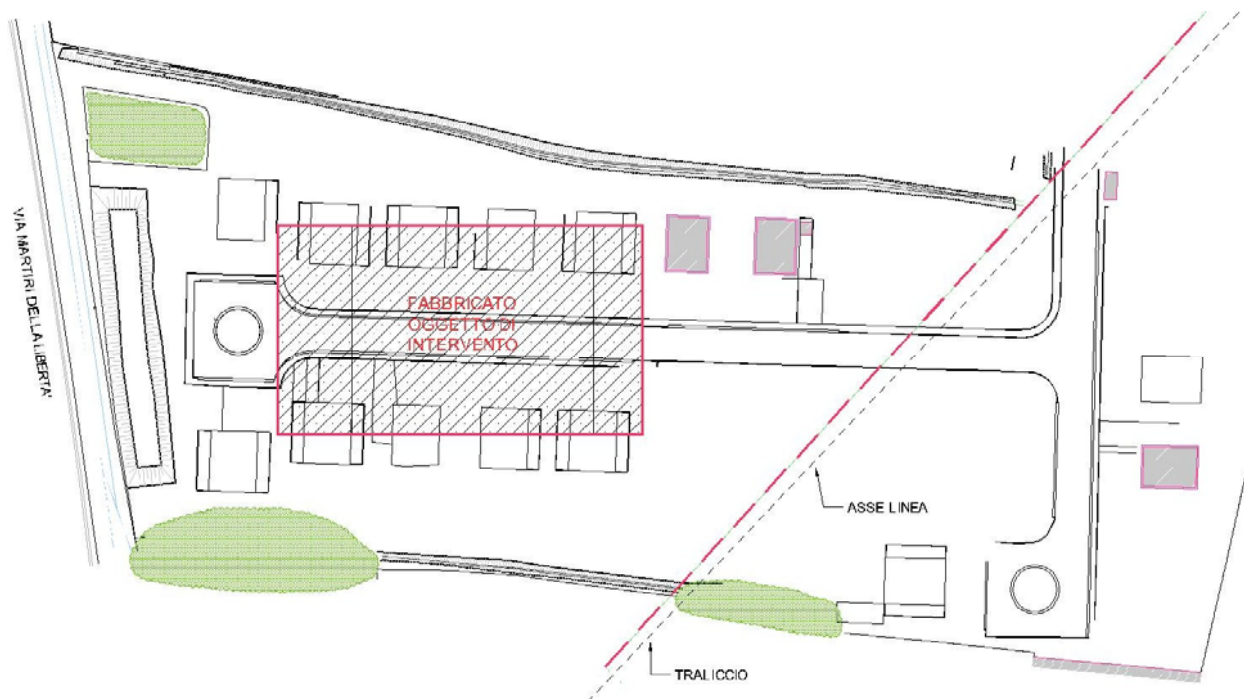


Figura 2 planimetria rilevata con indicazione del traliccio esistente e del fabbricato di progetto

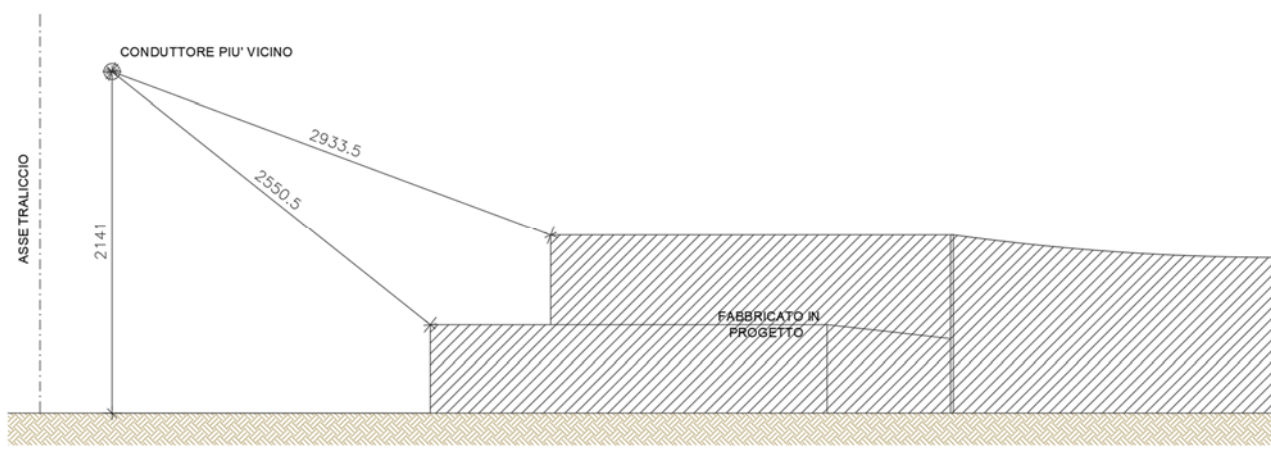


Figura 3 Sezione ortogonale all'asse linea con indicazione della distanza tra i punti dell'estradosso del fabbricato in progetto ed il conduttore più vicino.

C.I. 15219

NUOVO IMPIANTO POLIVALENTE INDOOR A MESTRE (VE)

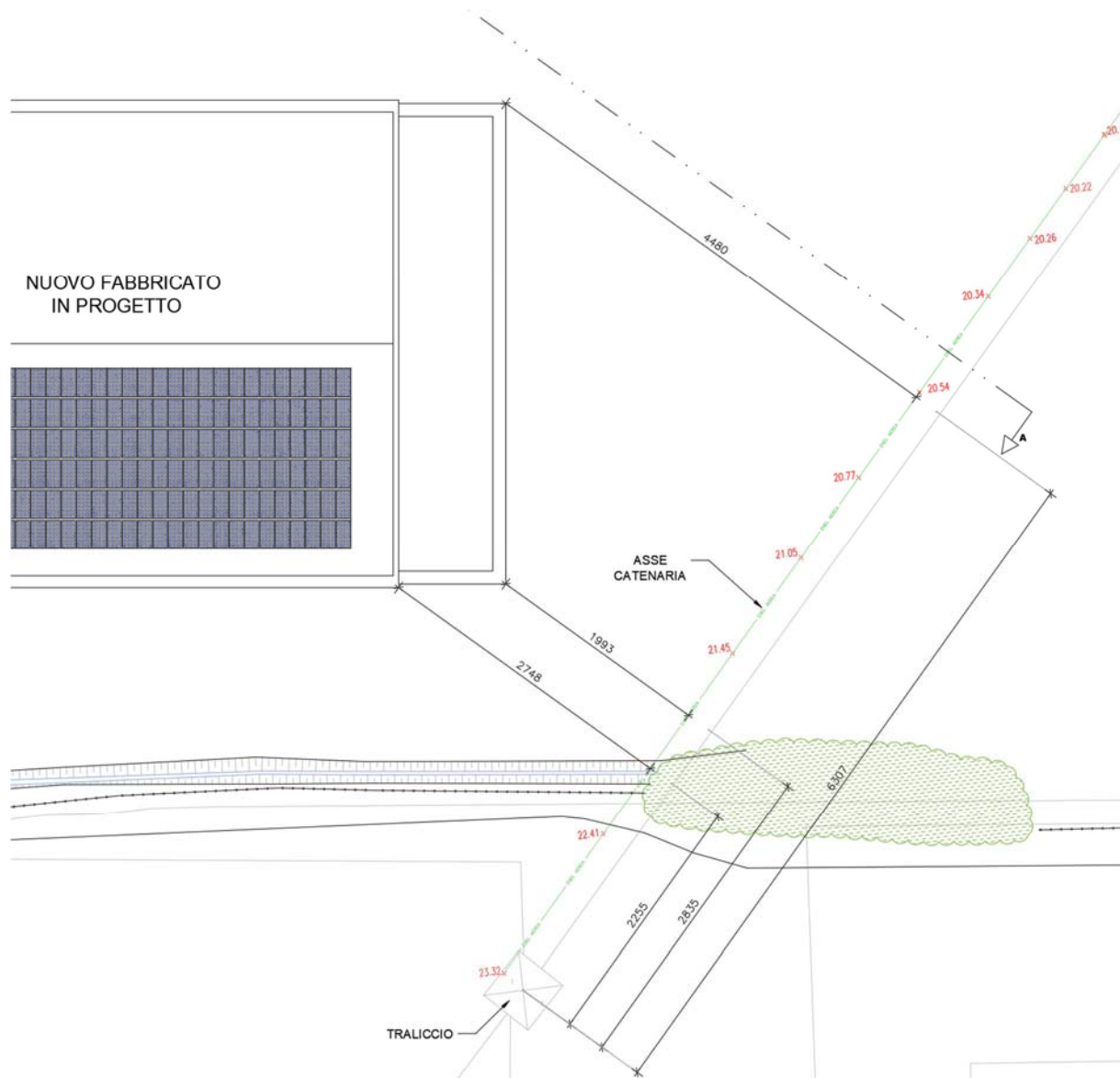


Figura 4 Planimetria quotata con inserimento dell'asse dell'elettrodotto e sedime del fabbricato oggetto di valutazione

10 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il panorama normativo italiano in materia di campi elettromagnetici è regolamentato dalla **legge quadro del 22 febbraio 2001 n°36** che disciplina in materia di campi elettrici e in particolare tutti gli impianti che possono generare una esposizione di popolazione e lavoratori a campi compresi tra i 0 Hz e i 300 GHz. Tale legge vuole assicurare la tutela della salute dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ai sensi e nel rispetto dell'articolo 32 della Costituzione.

I limiti ai quali può essere esposta la popolazione sono imposti dal **D.P.C.M. 8 luglio 2003** pubblicato in G.U. il 28/08/2003 n° 200 che regola l'esposizione della popolazione a campo elettrico e a campo magnetico della frequenza di 50 Hz generato da elettrodotto e il **D.P.C.M. 8 luglio 2003** pubblicato in G.U. 28/08/2003 n° 199 che regola l'esposizione della popolazione a campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico generati da frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz.

C.I. 15219

NUOVO IMPIANTO POLIVALENTE INDOOR A MESTRE (VE)

10.1 Normativa: D.P.C.M. 8 LUGLIO 2003 – BASSA FREQUENZA

Il sopracitato decreto indica i limiti di esposizione e i valori di attenzione, con riferimento ad un ambito civile riguardante tutta la popolazione, non solamente l'ambito lavorativo.

Si riportano i valori limite dettati dal decreto:

Art. 3. Limiti di esposizione e valori di attenzione

1. Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di **100 μ T** per l'induzione magnetica e **5 kV/m** per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.
2. A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Art. 4. Obiettivi di qualità

1. Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, **è fissato l'obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.**

11 LIVELLI DI RIFERIMENTO

Nelle tabelle sottostanti vengono riportati in modo sintetico i limiti imposti dalle leggi in materia di inquinamento elettromagnetico ed esposizione professionale.

Come già indicato nel paragrafo iniziale inerente la normativa di riferimento la **direttiva europea 2013/35/UE** è attualmente sospesa e la sua entrata in vigore è stata recentemente posticipata al 2012; nella presente relazione si riportano ad ogni modo i **valori di azione intesi come valori da non essere superati in nessuna occasione neanche istantaneamente**, si fa presente inoltre che un'eventuale esposizione che ecceda, anche istantaneamente tali valori, è considerata alla stregua di un infortunio sul lavoro, pertanto il lavoratore esposto dovrà essere immediatamente condotto al pronto soccorso più vicino.

Per **gli effetti a lungo termine** sulla salute non esistono attualmente leggi o norme in grado di fornire indicazioni sui limiti applicabili in ambiente di lavoro. Nella presente relazione **ci si riferisce ai limiti per la popolazione, applicando così il principio di maggiore tutela.**

Ci si riferisce quindi, per quanto riguarda gli effetti a lungo termine, al D.P.C.M. dell'8 luglio 2003 (G.U. n° 199 per le alte frequenze e G.U. n° 200 per le frequenze generate da elettrodotto, 50 Hz), vengono fissati due valori di soglia, valore di attenzione e limite di esposizione. *Il primo rappresenta il valore di riferimento a cui le persone possono essere esposte per tempi lunghi in condizioni di cautela nei confronti degli effetti a lungo termine sulla salute; il secondo è il limite massimo per ambienti non di lavoro.*

Nella presente relazione si completa il quadro dei campi elettrico e magnetico in bassa frequenza con i limiti raccomandati dal Consiglio dell'Unione Europea del 12 giugno 1999, pubblicato in G.U.C.E. n° 199 il 30 luglio 1999, come previsto dal D.P.C.M. 08 luglio 2003 pubblicato in G.U. 29/08/2003 n° 200 all'art. 1 comma 3 in merito a campi elettromagnetici generati da sorgenti non riconducibili ad elettrodotto (frequenze diverse da 50 Hz).

Campo Elettrico in bassa frequenza		
Grandezza misurata:	Intensità campo elettrico E	Intensità campo elettrico E
Nome parametro:	valore di attenzione	limite di esposizione (non professionale)

C.I. 15219

NUOVO IMPIANTO POLIVALENTE INDOOR A MESTRE (VE)

Riferimento normativo:	DPCM 8 luglio 2003	DPCM 8 luglio 2003
0 - 1 Hz		///
1 - 8 Hz		10000 V / m
8 - 25 Hz		10000 V / m
0,025 - 0,049 kHz		250/f V / m
0,050 kHz	///	5000 V / m
0,051 - 0,80 kHz		250/f V / m
0,80 - 3 kHz		250/f V / m
3 - 65 kHz		87 V / m

Campo Magnetico in bassa frequenza		
Grandezza misurata:	Intensità campo magnetico B	Intensità campo magnetico B
Nome parametro:	valore di attenzione	limite di esposizione (non professionale)
Riferimento normativo:	DPCM 8 luglio 2003	DPCM 8 luglio 2003
0 - 1 Hz		$4 \times 10^4 \mu\text{T}$
1 - 8 Hz		$4 \times 10^4 / f^2 \mu\text{T}$
8 - 25 Hz		$5000 / f \mu\text{T}$
0,025 - 0,049 kHz		$5 / f \mu\text{T}$
0,050 kHz	10 μT	100 μT
0,051 - 0,80 kHz		$5 / f \mu\text{T}$
0,80 - 3 kHz		6,25 μT
3 - 65 kHz		6,25 μT
65 - 100 kHz		6,25 μT

L'obiettivo di qualità per 50Hz secondo DPCM 8 Luglio 2003 è: 3 μT

C.I. 15219

NUOVO IMPIANTO POLIVALENTE INDOOR A MESTRE (VE)

12 MISURAZIONI EFFETTUATE

12.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Strumentazione utilizzata

Descrizione	Costruttore	Modello	Numero di serie
Portable Field Meter	PMM	8053 B	262WL80440
Electric and Magnetic Field Analyzer	Range di misura		Da 0.3 a 300 V/m
	Errore assoluto		Campo elettrico $\pm 0,8$ dB a 50 MHz e 20 V/m
	PMM	EHP-50C	352WN80434
	Range di misura		Da 1 nT a 10 mT
	Errore assoluto		Campo elettrico $\pm 0,8$ dB a 50 Hz e 1 KV/m
			Campo magnetico $\pm 0,8$ dB a 50 Hz e 0,1 mT

Tracciabilità metrologica

Le calibrazioni sono state effettuate presso il laboratorio metrologico di

NARDA-STS S.r.l.
Via Benessea 29/B
17035 CISANO SUL NEVA SV

Tutta la strumentazione NARDA-STS viene regolarmente tarata secondo i piani di manutenzione e calibrazione previsti dal Manuale di Qualità del Centro Misure Radioelettriche della NARDA-STS e dal Manuale di Qualità del Centro SIT 08/E.

La taratura della strumentazione riportata nel precedente elenco è stata verificata, tramite il campione di prima-linea in dotazione al Centro Misure Radioelettriche direttamente riferiti a standard (inter)nazionali e di seconda-linea riferiti ai campioni di prima-linea oppure tramite Enti esterni accreditati. Tutta la documentazione fa parte del Sistema Qualità della NARDA-STS che risulta certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001.

12.2 PUNTI DI MISURA

Le misurazioni sono state effettuate rispettando le norme di buona tecnica, in particolare le guide CEI 211-6 “Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell’intervallo di frequenza 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all’esposizione umana” e CEI 211-7 “Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell’intervallo di frequenza 10 kHz – 300 GHz, con riferimento all’esposizione umana”.

Le misure sono state eseguite sia per quanto riguarda il campo elettrico, sia per quanto riguarda il campo magnetico, usando un misuratore di campo con sensore-analizzatore isotropico.

La norma CEI 211-6 fornisce una metodologia per la misura delle grandezze fisiche che caratterizzano i campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (cioè in un intervallo di frequenze tra 0 Hz e 10 kHz), più precisamente:

- Definisce la terminologia;
- Descrive le caratteristiche generali dei campi magnetici ed elettrici;

C.I. 15219

NUOVO IMPIANTO POLIVALENTE INDOOR A MESTRE (VE)

- Descrive le principali sorgenti;
- Identifica le specifiche per i misuratori di campo;
- Richiama i principi generali di funzionamento degli strumenti;
- Indica i metodi di taratura;
- Definisce le prescrizioni relative all'incertezza degli strumenti;
- Descrive i metodi di misura che permettono di raggiungere gli obiettivi richiesti per quanto riguarda la caratterizzazione dell'esposizione umana.

La norma CEI 211-7 fornisce una metodologia per la misura delle grandezze fisiche che caratterizzano i campi elettromagnetici ad alta frequenza (cioè in un intervallo di frequenze tra 10 kHz e 300 GHz), più precisamente:

- Definisce la terminologia;
- Descrive le caratteristiche generali dei campi elettromagnetici;
- Descrive le principali sorgenti;
- Identifica le specifiche per i misuratori di campo;
- Richiama i principi generali di funzionamento degli strumenti;
- Indica i metodi di taratura;
- Definisce le prescrizioni relative all'incertezza degli strumenti;
- Descrive i metodi di misura che permettono di raggiungere gli obiettivi richiesti per quanto riguarda la caratterizzazione dell'esposizione umana.

Si sono individuati i seguenti punti di misura – :

PUNTO	VALORE MEDIO (μT)	DESCRIZIONE
MIS.1		PUNTO MISURAZIONE 1 – PARCHEGGIO ESTERNO
MIS.2		PUNTO MISURAZIONE 2 – FABBRICATO
MIS.3		PUNTO MISURAZIONE 3 – FABBRICATO

Tabella A PUNTI DI MISURA

13 VALUTAZIONE RISCHIO BELICO

In seguito alla Relazione di Valutazione Rischio Bellico redatta dal Dott. Maurizio Braggion è emerso che, in termini puramente geofisici, alla luce del processo di gestione del rischio adottato, la superficie analizzata alle profondità ricostruite, presenta un livello generale stimabile di **accettabilità del rischio**.

Il Coordinatore per la Sicurezza al fine di valutare all'interno del proprio PSC il livello di rischio bellico, oltre alle proprie verifiche e valutazioni avrà a disposizione la succitata Relazione di Valutazione Rischio Bellico.

Il Coordinatore della Sicurezza, alla fine del processo di gestione del rischio, dovrà inserire nel documento di valutazione rischi residuali (PSC) le procedure operative da adottare riguardo al livello di accettabilità del rischio stesso.

14 STIMA DEGLI ONERI INERENTI LA SICUREZZA

I costi della sicurezza che saranno riportati nella Stima relativa, saranno identificati da tutto quanto previsto nel Piano di Sicurezza e Coordinamento ed in particolare:

- apprestamenti, servizi e procedure necessari per la sicurezza del cantiere, incluse le misure preventive e protettive per lavorazioni interferenti, con particolare riferimento alle protezioni atte a garantire l'incolumità e l'accessibilità alle attività prospicienti l'area di cantiere, nonché le segnalazioni e protezioni di separazione dalla pubblica via;
- impianti di cantiere;



C.I. 15219

NUOVO IMPIANTO POLIVALENTE INDOOR A MESTRE (VE)

- attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva;
- coordinamento delle attività nel cantiere;
- coordinamento degli apprestamenti di uso comune;
- eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza.

VEDASI ALLEGATO A

15 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DELLE LAVORAZIONI

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento dovrà contenere il cronoprogramma al fine di definire ciascuna fase di lavoro, comprese le fasi di allestimento e smontaggio di tutte le misure atte a provvedere alla messa in sicurezza del cantiere. Ogni fase così definita sarà caratterizzata da un arco temporale. Per la redazione del Diagramma di Gantt saranno verificate le contemporaneità tra le fasi per individuare le necessarie azioni di coordinamento, tenendo anche presente la possibilità che alcune fasi di lavoro possano essere svolte da imprese diverse.

Treviso, dicembre 2022

arch. ing. Marco Sari _____



C.I. 15219

NUOVO IMPIANTO POLIVALENTE INDOOR A MESTRE (VE)

ALLEGATO A

CITTA' DI
VENEZIA



Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) –missione 5 – inclusione e coesione, componente 2 – infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore (m5c2), misura 3, investimento 3.1 “sport e inclusione sociale” – cluster 1

C.I. 15219

NUOVO IMPIANTO POLIVALENTE INDOOR A MESTRE (VE)

ALLEGATO A

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	<u>LAVORI A CORPO</u>							
1 14Z.01.004.a	Recinzione provvisoria modulare a pannelli ciechi in lamiera, con irrigidimenti nervati e paletti di sostegno composti da tubolari metallici zincati di diametro non inferiore a mm 40 controventati, completa con blocchi di cls di base dal peso non inferiore a 35 kg, morsetti di collegamento, elementi cernierati per modulo porta e terminali FORNITURA E MONTAGGIO DI RECINZIONE CON PANNELLI IN LAMIERA Fornitura e posa con moduli di altezza pari a m 2,00 Recinzione cantiere lato interno		347,51		2,000	695,02		
	SOMMANO m²					695,02	16,30	11'328,83
2 14Z.01.007.c	Box di cantiere uso spogliatoio realizzato da struttura di base, sollevata da terra, e in elevato con profilati di acciaio pressopiegati, copertura e tamponatura con pannello sandwich costituito da lamiera interna ed esterna e coibente centrale (minimo 40 mm) divisori interni a pannello sandwich, infissi in alluminio, pavimento di legno idrofugo rivestito in pvc, eventuale controsoffitto, completo di impianti elettrico, idrico e fognario, termico elettrico interni, dotato di armadietti a due scomparti. Compreso trasporto, montaggio e smontaggio e preparazione della base in cls armata di appoggio. FORNITURA E MONTAGGIO DI BOX DI CANTIERE AD USO SPOGLIATOIO Dimensioni 2,40x5,40x2,40 costo primo mese					1,00		
	SOMMANO n.					1,00	571,81	571,81
3 14Z.01.007.d	Box di cantiere uso spogliatoio realizzato da struttura di base, sollevata da terra, e in elevato con profilati di acciaio pressopiegati, copertura e tamponatura con pannello sandwich costituito da lamiera interna ed esterna e coibente centrale (minimo 40 mm) divisori interni a pannello sandwich, infissi in alluminio, pavimento di legno idrofugo rivestito in pvc, eventuale controsoffitto, completo di impianti elettrico, idrico e fognario, termico elettrico interni, dotato di armadietti a due scomparti. Compreso trasporto, montaggio e smontaggio e preparazione della base in cls armata di appoggio. FORNITURA E MONTAGGIO DI BOX DI CANTIERE AD USO SPOGLIATOIO Dimensioni 2,40x5,40x2,40 costo mesi successivi (per ogni mese o frazione di mese) mesi successivi					15,00		
	SOMMANO cad/me					15,00	131,14	1'967,10
4 14Z.01.009.a	Box di cantiere uso servizi igienico sanitario realizzato da struttura di base, sollevata da terra, e in elevato con profilati di acciaio presso piegati, copertura e tamponatura con pannello sandwich costituito da lamiera interna ed esterna e coibente centrale (minimo 40 mm) divisori interni a pannello sandwich, infissi in alluminio, pavimento in legno idrofugo rivestito in pvc, eventuale controsoffitto, completo di impianti elettrico, idrico (acqua calda e fredda) e fognario, termico elettrico interni, dotato di WC alla turca, un lavabo, un piatto doccia, boiler elettrico ed accessori. Compreso trasporto, montaggio e smontaggio e preparazione della base in cls armata di appoggio. FORNITURA E MONTAGGIO DI BOX DI CANTIERE AD USO SERVIZI IGIENICI Dimensioni 2,40x2,70x2,40 costo primo mese					1,00		
	SOMMANO n.					1,00	452,81	452,81
5 14Z.01.009.b	Box di cantiere uso servizi igienico sanitario realizzato da struttura di base, sollevata da terra, e in elevato con profilati di acciaio presso piegati, copertura e tamponatura con pannello sandwich costituito da lamiera interna ed esterna e coibente centrale (minimo 40 mm) divisori interni a pannello sandwich, infissi in alluminio, pavimento in legno idrofugo rivestito in pvc, eventuale controsoffitto, completo di impianti elettrico, idrico (acqua calda e fredda) e fognario, termico elettrico interni, dotato di WC alla turca, un lavabo, un piatto doccia, boiler elettrico ed accessori. Compreso trasporto, montaggio e smontaggio e preparazione della base in cls armata di appoggio. FORNITURA E MONTAGGIO DI BOX DI CANTIERE AD USO SERVIZI IGIENICI Dimensioni 2,40x2,70x2,40 costo mesi successivi (per ogni mese o frazione di mese) mesi successivi					15,00		
	SOMMANO cad/me					15,00	171,74	2'576,10
	A R I P O R T A R E							16'896,65

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							16'896,65
6 14Z.01.012.a	Box di cantiere uso ufficio riunioni sicurezza nel cantiere, realizzato da struttura di base, sollevata da terra, e in elevato con profilati di acciaio presso piegati, copertura e tamponatura con pannello sandwich costituito da lamiera interna ed esterna e coibente centrale (minimo 40 mm) divisori interni a pannello sandwich, infissi in alluminio, pavimento in legno idrofugo rivestito in pvc, eventuale controsoffitto, completo di impianti elettrico, idrico e fognario, termico elettrico interni, dotato scrivania, sei sedie, mobile, accessori vari. Compreso trasporto, montaggio e smontaggio e preparazione della base in cls armata di appoggio. FORNITURA E MONTAGGIO DI BOX DI CANTIERE USO UFFICI Dimensioni 2,40x6,40x2,40 costo primo mese					1,00		
	SOMMANO N					1,00	552,80	552,80
7 14Z.01.012.b	Box di cantiere uso ufficio riunioni sicurezza nel cantiere, realizzato da struttura di base, sollevata da terra, e in elevato con profilati di acciaio presso piegati, copertura e tamponatura con pannello sandwich costituito da lamiera interna ed esterna e coibente centrale (minimo 40 mm) divisori interni a pannello sandwich, infissi in alluminio, pavimento in legno idrofugo rivestito in pvc, eventuale controsoffitto, completo di impianti elettrico, idrico e fognario, termico elettrico interni, dotato scrivania, sei sedie, mobile, accessori vari. Compreso trasporto, montaggio e smontaggio e preparazione della base in cls armata di appoggio. FORNITURA E MONTAGGIO DI BOX DI CANTIERE USO UFFICI Dimensioni 2,40x6,40x2,40 costo mesi successivi (per ogni mese o frazione di mese)					15,00		
	SOMMANO cad/me					15,00	130,13	1'951,95
8 14B.99.147.0 0	Cassetta di pronto soccorso (D.M. n° 388 del 15/07/2003 allegato 1 base) contenuto in armadietto in metallo verniciato con polvere epossidica colore bianco, 3 vani 2 ripiani interni , serratura con chiave. Con dimensioni esterne 460x300x140. Del seguente contenuto: 1 copia Decreto Min. 388 dl 15.07.2003 5 paia di guanti latex sterili1 mascherina antipolvere + visiera paraschizzi 3 Soluzione fisiol 500 ml flacone polipr. CE2 Disinf. 500 ml IODOPOVID. 10 % iodio PMC10 busta compr. Garza cm 10x10 sterile 12 str2 Garza 18x40 sterile singola2 Telo 40 x 60 DIN 13152 . BR per ustioni2 Pinza 8 cm sterile1 cotone 50 gr. Sacchetto1 ELASTOFIX benda tubolare elastica2 Astuccio 10 PLASTOSAN assortiti2 Rocch. Mt. 5 x 2,5 cerotto ad. Tela1 Forbici Lister cm 14,5 DIN 58279 . A1453 Laccio piatto emostatico2 ICE PACK ghiaccio istantaneo2 Sacchetto rifiuti 250 x 350 minigrip1 Termometro clinico CE con astuccio1 Sfigmomanometro PERSONAL con fonendo1 Istruzioni MULTILINGUA p.soccorso CASSETTA DI PRONTO SOCCORSO (D.M. n° 388 del 15/07/2003 allegato 1 base)					1,00		
	SOMMANO n.					1,00	181,09	181,09
9 14Z.01.050.0 0	Impianto di terra per cantiere medio (25 kW) - apparecchi utilizzatori ipotizzati: gru a torre, betoniera, sega circolare, puliscitavole, piegaferri, macchina per intonaco premiscelato e apparecchi portatili - con I _{dn} =0,3A (Rt<83hom), costituito da conduttore di terra in rame isolato direttamente interrato da 16 mmq, e n. 2 picchetti di acciaio zincato da 2 metri; collegamento delle baracche e del ponteggio (se di resistenza di terra inferiore a 200 hom) con conduttore equipotenziale in rame isolato da 16 mmq. IMPIANTO DI TERRA PER CANTIERE MEDIO					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	413,52	413,52
10 14Z.01.071.a 6	Estintore portatile a polvere ad omologato (DM 20.12.1992), montato a parete con apposita staffa e corredato di cartello di segnalazione. Compresa la manutenzione periodica prevista per legge. Costo mensile ESTINTORE PORTATILE A POLVERE kg 6 2 estintori					32,00		
	SOMMANO cad/me					32,00	303,00	9'696,00
	A R I P O R T A R E							29'692,01

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							29'692,01
11 14Z.03.001.0 0	Incontri iniziale e periodici del responsabile di cantiere con il coordinatore per l'esecuzione per esame piano di sicurezza e indicazione di direttive per la sua attuazione. Direttore di cantiere. INCONTRI PERIODICI SICUREZZA un incontro ogni settimana (16 mesi)					64,00	26,31	1'683,84
	SOMMANO h					64,00		
	Parziale LAVORI A CORPO euro							31'375,85
	TOTALE euro							31'375,85
	Data, 21/11/2022							
	A R I P O R T A R E							

CITTA' DI
VENEZIA



Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) –missione 5 – inclusione e coesione, componente 2 – infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore (m5c2), misura 3, investimento 3.1 “sport e inclusione sociale” – cluster 1

C.I. 15219

NUOVO IMPIANTO POLIVALENTE INDOOR A MESTRE

ALLEGATO B



COMUNE DI VENEZIA

VIA PALAZZO,1, 30170 MESTRE-VENEZIA

MANIFESTAZIONI DI INTERESSE NELL'AMBITO DELLE RISORSE STANZIATE
DAL PNRR, MISSIONE 5 COMPONENTE C 2.3 INVESTIMENTO 3.1 "SPORT E
INCLUSIONE SOCIALE" – CLUSTER 1
NUOVO IMPIANTO POLIVALENTE INDOOR A FAVARO VENETO

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE VALUTAZIONE RISCHIO BELLICO



ENTE COMMITTENTE:

PROGETTAZIONE:

SERVICE TECNICO VRB



SNB SERVICE SRL
Sede Legale e amministrativa: Via Giovanni Battista 34/G, 35138 Padova
Tel. 049/875473 - 049/648877 - mail: info@snbservice.it
Sede Operativa: Via Lorenzo il Magnifico, 71, 32138 Trento
Tel. 0461/40224 - 0461/40225 - mail: info@snbservice.it
Sede Operativa: Via Paganini 10, 34040 Montebelluna
Web: www.snbservice.it - Pagine Gialle: Montebelluna

		E	PRIMA EMISSIONE	DOTT BRAGGION M.	DOTT POGGIALI G.	DOTT BRAGGION M.
DATA	REV.	NOME FILE	DESCRIZIONE DELLA MODIFICA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
SCALA:	-		FORMATO: A4	Elaborato n° STE.VRB.SNB.VE.000001		
DATA:	15/10/2022		COD. COMMESSA: SSC/VE.01			

INDICE

1	GENERALITA'	3
2	OBIETTIVO ANALISI	5
3	INQUADRAMENTO LEGISLATIVO	6
4	LIMITI SCIENTIFICI	9
5	ANALISI STORIOGRAFICA	10
5.1	CENNI STORICI	10
5.2	ATTIVITA' BELLICA DOCUMENTATA	12
5.2.1	PRIMO CONFLITTO MONDIALE.....	12
5.2.2	SECONDO CONFLITTO MONDIALE	18
5.3	ARCHIVI UFFICIALI RINVENIMENTI	24
6	ANALISI FOTOGRAMMETRICA.....	25
7	ANALISI BALISTICA	28
7.1	ANGOLO D'INGRESSO.....	28
7.2	TRAIETTORIA ORIZZONTALE	29
7.3	CAPACITA' DI PENETRAZIONE	30
8	ANALISI DOCUMENTALE	33
9	ANALISI STRUMENTALE GEOFISICA	37
9.1	PROSPEZIONE GRADIOMETRICA	38
9.2	PROSPEZIONE ELETTROMAGNETOMETRICA.....	41
10	INTERPRETAZIONE DATI	44
11	VALUTAZIONI FINALI.....	50
12	APPENDICE	52
12.1	SCHEDA TECNICA GRADIOMETRO GEM SYSTEM GW 19.....	52
12.2	SCHEDA TECNICA ELETTROMAGNETOMETRO AEMP 14	53
12.3	TIPOLOGIA ORDIGNI RESIDUATI BELLICI	54
12.3.1	FOTOGRAMMA PRINCIPALI ORDIGNI ITALIANI.....	54
12.3.2	FOTOGRAMMA PRINCIPALI ORDIGNI TEDESCHI	55
12.3.3	FOTOGRAMMA PRINCIPALI ORDIGNI INGLESI	55
12.3.4	FOTOGRAMMA PRINCIPALI ORDIGNI AMERICANI	57
13	FOTOGRAMMI STATO DI FATTO	57
14	FOTOGRAMMI STATO DI FATTO	58
15	BIBLIOGRAFIA	59
16	ALLEGATI	60

1 GENERALITA'

La scrivente società SNB Service srl, sede legale ed amministrativa in Via Giovanni Boccaccio,34/q, 35128 Padova, CF/P.I.04549280289, a seguito incarico professionale conferito con Ordine Prot n. SSC/VE.01-23/09/2022 trasmesso in data 29/09/2022 da Ingegnere Architetto Sari Marco, sede legale in via Zangrando n.9, 31100 Treviso, CF: SRAMRC74B22L407N, P.I. 93624060269, ha eseguito un'attività di supporto tecnico amministrativo alla valutazione preliminare del rischio bellico residuo.

Il service tecnico in esame è stato sviluppato partendo da un'adeguata analisi storiografica ed analisi documentale preliminare, con l'esecuzione di una successiva analisi strumentale integrativa di campo, finalizzata al completamento del processo di gestione del rischio bellico residuale.

Il processo complessivo di valutazione rischio è stato eseguito partendo da un'adeguata ricerca storiografica, un'analisi documentale ed un'analisi strumentale geofisica di campo, su area interessata dal progetto esecutivo denominato in breve "Nuovo Impianto polivalente indoor a Mestre", comune di Venezia.

L'analisi storico - documentale viene eseguita in sede preliminare per determinare la tipologia prevalente di attività bellica censita per il sito in esame (attività campale e/o attività aerea) e la natura dello stato di fatto del sito progettuale, da sovrapporre poi allo stato di progetto.

Un'adeguata analisi storiografica iniziale rappresenta attività minima necessaria per tracciare il quadro legale oggettivo riferibile al potenziale rinvenimento di ordigni residuati bellici, al fine di limitare il profilo di responsabilità a carico del committente, proprietario o concessionario delle aree di progetto.

Un'accurata analisi documentale mirata in particolare a verificare la presenza e l'incidenza di eventuali interventi di natura antropica che hanno alterato le condizioni del piano di campagna originario, risalente al periodo bellico (riporti, rimaneggiamenti, opere antropiche in elevazione o in profondità) ed a valutare l'impatto e l'incidenza delle opere progettuali rispetto al piano di campagna attuale ed al piano di campagna originario, consentirà eventualmente di limitare il potenziale rischio residuo del sito in esame. L'analisi strumentale integrativa in materia di valutazione rischio bellica rappresenta l'insieme delle indagini e dei rilievi strumentali indiretti che possono, in certi casi, costituire un elemento ulteriore di analisi, definendo eventuali criticità presenti in area oggetto di futura cantierizzazione, in particolare in termini di maggiore o minore probabilità di rinvenimento.

L'areale oggetto di intervento è ubicato nella zona evidenziata in stralcio grafico allegato.



*FIGURA 01 –ESTRATTO COROGRAFIA D'INQUADRAMENTO DA CTR REGIONALE
[FONTE: PROGETTO ESECUTIVO – RELAZIONE TECNICA]*

L'analisi storiografico-documentale preliminare ha consentito di definire tipologia di ordigni rinvenibili, caratteristiche geometriche dell'eventuale massa target e profondità presumibile di interramento.

L'analisi strumentale geofisica integrativa, per completare la preliminare analisi storico-documentale, è stata sviluppata su campo per complessivi mq. 4.200,00 con applicazione dei seguenti metodi geofisici:

- Prospezione magnetica con metodo del gradiente, apparato G.E.M. System GSM GW 19, GPS integrato, eseguita ed estesa su tutto l'areale reso disponibile da ente committente;
- Prospezione magnetica con metodo elettromagnetico, apparato AEMP 14 Nemfis, GPS integrato, eseguita su tutto l'areale reso disponibile da ente committente.

Il fine della presente analisi è di mappare le interferenze presenti nel sottosuolo e consentire al Coordinatore per la Sicurezza dell'opera di orientare il processo di gestione del rischio bellico residuo, al fine ultimo di definire un livello generale di accettabilità o non accettabilità del rischio bellico residuo e la relativa opportunità di procedere alla successiva eventuale messa in sicurezza convenzionale.

2 OBIETTIVO ANALISI

La presente specifica tecnica si pone l'obiettivo di eseguire una corretta valutazione dei rischi interferenti presenti nel sottosuolo, in particolare in relazione alla valutazione preliminare del rischio bellico residuale ascrivibile all'area di progetto, al fine di permettere l'esecuzione delle successive opere progettuali in modo razionale ed in sicurezza, per poi determinare la necessità o meno di procedere in fase successiva con un intervento di messa in sicurezza convenzionale, definito da normativa tecnica vigente.

L'analisi storiografico-documentale preliminare rappresenta lo strumento base messo a disposizione dalla normativa tecnica attuale esistente per valutare in sede preliminare il potenziale livello di accettabilità o non accettabilità del rischio bellico residuo, in relazione ai dati disponibili ed alle conoscenze note. Nel caso in cui tale analisi preliminare non fornisca elementi esaustivi, è possibile concludere il processo di valutazione rischio con un'adeguata analisi strumentale integrativa.

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, escludendo informazioni non preventivamente censite, relative per esempio a memorialistica soggettiva (diari, scritti postumi) prodotta da singoli combattenti non suffragate da bibliografia ufficiale.

L'analisi documentale è stata eseguita mediante la raccolta, integrazione, armonizzazione e valutazione complessiva dei dati messi a disposizione dalla committente, riguardo ai diversi interventi di antropizzazione che hanno interessato o modificato il piano campagna esistente del sito oggetto di monitoraggio di campo, nel corso del periodo post-bellico.

L'analisi strumentale eseguita su area progettuale, vista la tipologia di opere antropiche previste, con relativa incidenza sotto piano di campagna consegnato, è stata limitata all'esplorazione superficiale del piano campagna attuale esistente con analisi geofisica magnetica, con metodo combinato.

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 successivo decreto di attuazione interministeriale (D.M. 82/2015).

3 INQUADRAMENTO LEGISLATIVO

In termini legislativi, le norme applicabili, le fonti del diritto e la giurisprudenza esistente, utilizzabili in materia di valutazione rischio bellico residuo bellici, si possono riassumere nelle seguenti normative:

- Testo Unico Sicurezza [D. Lgs 81/2008].
- Legge N. 177 del 01 ottobre 2012.
- D.M. N.82 del 11 maggio 2015.
- Parere Ministero Lavoro Politiche Sociali 29/12/2015.
- Linee Guida Sicurezza C.N.I. (Consiglio Nazionale Ingegneri) 26/05/2017.
- Linee Guida Sicurezza C.N.I. (Consiglio Nazionale Ingegneri) Rev. N.1 – luglio 2018.
- 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 per ente proprietario o concessionario delle aree progettuali [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. Il testo normativo 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 rischio non accettabile, di procedura messa in sicurezza preventiva;
- c) Previsione C.S.P., in caso rischio accettabile, di una procedura di messa in sicurezza emergenziale;
- 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 (in sostituzione dell'ex Albo A. F. A., soppresso in precedenza) dalla data della pubblicazione del decreto del Ministro della Difesa, di cui al comma due.

- D.M. N.82 del 11 maggio 2015 (Regolamento attuativo messa in sicurezza).

In data 26 giugno 2015 è stato pubblicato in Gazzetta Ufficiale N. 146 il decreto attuativo interministeriale (Decreto Ministero della Difesa, Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, N. 82), emanato in data 11 maggio 2015, che produce di fatto e di diritto i seguenti effetti giuridici:

- a) Il decreto attuativo in esame attribuisce piena efficacia giuridica alla Legge n 177/2012 (emendamento TUS – DLGS 81/2008) in materia di valutazione rischio bellico e successiva bonifica bellica;
- b) Il decreto attuativo riqualifica integralmente il settore della messa in sicurezza (bonifica bellica). La piena efficacia di diritto attribuita alla Legge n 177/2012, modifiche ed integrazioni al T.U.S. in materia di Valutazione Rischio Bellico (V.R.B.) comporta a carico delle figure normative preposte (RUP/CSP) l'obbligo di procedere in sede preliminare nella valutazione del rischio bellico.

In ottemperanza all'approccio adottato, secondo il modus operandi codificato dalla successiva normativa tecnica di riferimento, la valutazione del rischio fornirà al Coordinatore Sicurezza dell'opera gli strumenti necessari per definire il livello di rischio, secondo due tipologie prevalenti:

- a) Livello di rischio accettabile per l'area 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 Difesa – 5° Reparto Infrastrutture – Ufficio Bcm Padova) attività definita da normativa tecnica vigente "bonifica precauzionale da ordigni esplosivi residuati bellici."

■ **Parere Ministero Lavoro Politiche Sociali 29/12/2015.**

Il parere in esame è espresso in merito a specifica richiesta di chiarimenti a cura del Consiglio Nazionale degli Ingegneri, avanzata con istanza d'interpello, avente per oggetto l'interpretazione dell'art.12 del D.lgs. N. 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni, riguardava esattamente la corretta applicazione ed interpretazione delle modifiche apportate da Legge n 177/2012 al T.U.S. 81/2008 in materia di ordigni bellici in territorio nazionale. I punti rilevanti del parere sono:

- *La valutazione del rischio bellico di cui alla norma citata (art.91 comma 2bis – D.lgs. 81/2008) deve intendersi riferita ad attività di scavo, di qualsiasi profondità e tipologia.*
- *La valutazione del rischio bellico di cui alla norma citata deve essere sempre eseguita dal Coordinatore per la Sicurezza, in sede progettuale, qualora in cantiere siano previste attività di scavo,*

nell'ambito del P.S.C. sulla base dei dati disponibili quali analisi storica, analisi documentale ed eventuale analisi strumentale (rilievo geofisico).

■ Circolare C.N.I (Consiglio Nazionale Ingegneri) 26/05/2017 – Rev. n. 1° luglio 2018.

Le recenti circolari emanata dal Consiglio Nazionale Ingegneri (26 maggio 2017 – Revisione n.1 - Luglio 2018) dal titolo *“Linee guida per il C.S.P. relative alla valutazione del rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi e valutazione del rischio in caso di esplosione”* conferma l'approccio normativo adottato, disponendo che la “valutazione del rischio inerente, la presenza di ordigni bellici inesplosi deve intendersi riferita alle attività di scavo, di qualsiasi profondità e tipologia, come previsto dall’articolo 28 del D.lgs. 81/2008, rientranti nel campo di applicazione del titolo IV del predetto decreto”.

Sarà poi l'Ente Committente, alla luce del processo complessivo di valutazione rischio bellico eseguito dal Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione (o Esecuzione) ad affidare l'incarico di bonifica ordigni bellici ad impresa specializzata b.c.m. iscritta all'albo ministeriale (Ministero della Difesa).

La stessa circolare conferma che gli strumenti messi a disposizione del coordinatore per la sicurezza per una razionale valutazione rischio bellico residuo è gli stessi già descritti dal competente Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali in circolare del 29 dicembre 2016.

Il Coordinatore della Sicurezza preposto ad eseguire la valutazione del rischio bellico residuo, alla fine del processo di gestione del rischio, dovrà inserire nel documento di valutazione rischi residuali (PSC) le procedure operative da adottare riguardo al livello di accettabilità del rischio stesso.

La procedura operativa da adottare a cura del C.S.P. sulle aree oggetto di futura antropizzazione definite a livello di rischio accettabile, nel caso di rinvenimento fortuito ed imprevisto di un ordigno residuo bellico, a titolo di messa in sicurezza d'emergenza, consiste nell'attivazione di un iter procedurale di “bonifica bellica occasionale”, mediante sospensione immediata delle attività di scavo, segnalazione rinvenimento alle A.M. competenti preposte, a cura dell'ente ministeriale preposto.

La procedura operativa da adottare a cura del C.S.P. sulle aree oggetto di futura antropizzazione definite a livello di rischio non accettabile, qualora si ritenga opportuno eliminare il rischio bellico residuo, a titolo dimessa in sicurezza convenzionale preventiva, consiste nell'attivazione di un iter procedurale di “bonifica bellica sistematica terrestre”, iter amministrativo a cura delle A.M. competenti; l'organo esecutivo normativamente preposto, ai sensi del D. Lgs 66/2010 e D. Lgs 20/2012 in materia di rilascio di “parere vincolante” su autorizzazione, direzione, sorveglianza e verifica finale lavori di bonifica bellica, in ambito terrestre oggetto del presente studio, è il 5° Reparto Infrastrutture – Ufficio Bcm di Padova.

4 LIMITI SCIENTIFICI

Nel processo complessivo di gestione del rischio bellico residuo, l'analisi storico-documentale si fonda su informazioni generali e dati specifici oggettivi direttamente correlabili al sito oggetto di analisi, mentre l'analisi strumentale integrativa, normativamente riferibile ad indagini esclusivamente indirette, si basa su di una serie di procedure di rilievo, raccolta, filtraggio e ricostruzione dati finale di natura soggettiva.

L'analisi strumentale integrativa in materia di valutazione rischio bellico residuo è rappresentata dall'insieme delle indagini e dei rilievi strumentali indirette che possono, in certi casi, costituire un elemento ulteriore per la valutazione del rischio residuo. Al fine di ottimizzare la tipologia di rilievo di campo ottimale è necessario scegliere secondo le caratteristiche dell'area da indagare, il metodo od i metodi di ricerca più adatti ed efficaci, in relazione allo stato di fatto dell'area oggetto di analisi.

La scelta del tipo di metodologia geofisica da impiegare è influenzata da una serie di fattori naturali ed antropici, quali per esempio la costituzione geo litologica dei terreni nei quali risulta inserito l'elemento anomalo, la morfologia e l'uso del suolo, le condizioni logistiche dell'area, gli eventuali disturbi causati dalle infrastrutture dei centri abitati e industriali. I risultati delle indagini indirette saranno poi valutati nel processo di gestione del rischio bellico residuo fondato sulla preventiva analisi storico-documentale. La geofisica di esplorazione ed applicata rappresenta una disciplina che, integrando principi e conoscenze fisiche con conoscenze di geologia, ingegneria ed elaborazione numerica, sviluppa metodi e tecniche d'indagine non invasiva rivolta allo studio delle parti superficiali della terra e dei manufatti. In origine le metodologie d'indagine erano essenzialmente "passive" basate cioè sulla rilevazione di anomalie di campi terrestri naturali quali il campo di gravità e il campo magnetico. Le procedure di misura impiegate per l'indagine geofisica si basano su tecniche di esplorazione indiretta che hanno una serie d'intrinseche limitazioni. L'indagine geofisica non può, infatti, sostituire integralmente l'esplorazione diretta anche se ne rappresenta un indispensabile complemento per colmare le lacune informative e per garantire un'univoca correlazione dei principali elementi strutturali presenti nel sottosuolo. Le valutazioni sintetiche, le conclusioni ed i suggerimenti operativi contenuti nella presente relazione tecnica vanno intese come proposte d'intervento e non come azioni vincolanti, salvo ciò non sia specificatamente indicato. Si precisa, infine, che le valutazioni contenute in questo rapporto sono state elaborate da tecnici e pertanto rivestono un carattere esclusivamente tecnico, non costituendo in alcun modo parere vincolante legale in materia specifica di competenza del Coordinatore della Sicurezza designato.

5 ANALISI STORIOGRAFICA

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.

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 alla disposizione 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 su aree obiettivo, consapevoli dell'importanza delle immagini.

5.1 CENNI STORICI

Dati estratti da archivio storico comunale evidenziano come sia ancora incerta l'origine del nome di Mestre: per alcuni esso deriverebbe da faber, il fabbro che ferrava i cavalli alle mansiones, stazioni di sosta lungo le vie consolari romane; per altri farebbe riferimento alla presenza di numerosi fabbri residenti (nella vicina Altino esistendo un collegium fabrum, associazione che riuniva le persone che esercitavano tali professioni). La borgata ha origini medievali e, fino alla sua espansione nel XX secolo, era un paese di campagna ad economia prevalentemente agricola. Deve il suo nome alla probabile esistenza di una rinomata bottega fabbrile (*favaro* in lingua veneta significa "fabbro"). Per secoli il territorio di Mestre dovette distinguersi per l'alternarsi tra terreni sopraelevati, popolati sovente da boschi, e avvallamenti paludosi, in un'epoca in cui il confine tra le lagune e le terre non era ancora stato ridotto sulla linea della conterminazione, bensì costituiva una superficie estesa, mutevole e cangiante. Le opere di progressiva sistemazione idraulica, avviate dai savi della Serenissima con la

diversione dei corsi d'acqua e la realizzazione del taglio del Marzenego, e proseguite fino alle grandi bonifiche otto e novecentesche, permisero di sottrarre all'acqua molta parte del territorio su cui si è nel tempo sviluppato l'abitato di Favaro. Dei corsi d'acqua che attraversavano queste terre, goltao, Fossa Destina, Bazzera rimane oggi solo quest'ultima, divenuta funzionale allo svolgimento dell'attività agricola. I terreni guadagnati divennero proprietà delle famiglie del patriziato veneziano e delle Istituzioni dello Stato, che fecero esercitare un'intensa attività agricola, in regime di mezzadria. Tali insediamenti maturarono ed esercitarono nel tempo le pratiche, le abitudini, le ritualità tipiche della cultura rurale, che ancora oggi permangono vive e consapevoli.

Il nucleo centrale dell'abitato si sviluppò all'incrocio dei principali assi viari del territorio, tra la strada comunale detta di Favaro (oggi via San Donà), la via detta spigariola (oggi via triestina), la strada dei gobbi (oggi via gobbi), la strada detta desariola (oggi via Altinia); qui si insediarono anche le principali funzioni civiche della città, nel momento in cui essa assunse funzioni amministrative e civili.

In effetti, dal 1819 al 1866 Mestre fu deputazione comunale sotto la reggenza austriaca e, dal 1866 fino al 1926 Comune del neonato Regno d'Italia, chiamato ad amministrare le località di Campalto, Tesserà, Dese e Ca' Noghera, oggi costituenti la Municipalità di Mestre.

Le attività dell'Amministrazione pubblica, dapprima costrette ad una provvisoria precarietà, trovarono dimora nel palazzo municipale, edificato nel 1873 (e ampliato nel 1930), la cui facciata, di forma classicheggiante (evocante la tipologia della villa veneta di campagna), cinge lo spazio della centrale Piazza Pastrello.

Il palazzo non ha abdicato alle ragioni che lo edificarono, ospitando ancor oggi le attività istituzionali e amministrative della Municipalità. Poco più a nord di Piazza Pastrello, lungo l'odierna via Altinia, si sviluppò attorno alla Pieve di S. Andrea il primo insediamento residenziale stabile.

L'attuale edificio sacro venne edificato nel 1874, accanto all'antica Chiesa. Mestre, che conta circa 12.000 abitanti, costituisce oggi il centro della Municipalità, che ne conserva il nome.

Qui sono collocate le principali funzioni civiche, quali la sede del Distretto sociosanitario e dell'Istituto comprensivo omonimo.

Mestre fu deputazione Comunale del distretto di Mestre dal 1816 al 1866 sotto la reggenza austriaca; fu poi comune sotto il Regno d'Italia, amministrando anche le località facenti parte dell'odierna Municipalità, fino al 1926, quando venne accorpato al comune di Venezia per volontà del governo Mussolini con il R.D. 15 luglio 1926, n. 1317, in G.U. n. 183 del 9 agosto 1926.

5.2 ATTIVITA' BELLICA DOCUMENTATA

5.2.1 PRIMO CONFLITTO MONDIALE

5.2.1.1 ATTIVITA' CAMPALE (PIAZZA MARITTIMA VENEZIA)

Le opere fortificate più vecchie sono state costruite dalla Serenissima fin dal Cinquecento, per bloccare l'accesso alla laguna. Fino ad allora Venezia affidava la propria difesa esclusivamente all'inaccessibile reticolo lagunare. Le fortificazioni ebbero il loro periodo di sviluppo e gloria tra la fine del Settecento e per tutto l'Ottocento, gloria miseramente inservibile nelle moderne guerre del Novecento.

Furono protagoniste per tutto il risorgimento. Mestre era una città militarizzata che, in sostanza, viveva d'indotto militare e tutto il suo sviluppo urbano ne fu condizionato. Le fortezze evidenziano le varie conoscenze tecniche delle varie epoche e si suddividono in diverse tipologie:

- Antichi sistemi difensivi medioevali e della Serenissima
- Opere cinquecentesche evolute quali i forti Sant'Andrea e San Felice, a protezione delle bocche di porto, poi rifatti o rammodernati nell'Ottocento
- Ottagoni della Serenissima, in laguna, opere di difesa francesi approntate durante i due periodi di dominio francese, ad inizio Ottocento.
- Fortezze della prima generazione detti 'alla Prussiana' ideati dal colonnello Andreas Tunkler, durante la dominazione austriaca della prima metà dell'Ottocento.
- Elaborazione di veri e propri 'campi trincerati' con numerose fortezze in posizione coordinata e sinergica, elaborati dagli austriaci a metà Ottocento.
- Fortezze della prima generazione dopo l'unità d'Italia e completamento del Campo Trincerato di Mestre, verso la fine dell'Ottocento.
- Fortezze 'moderne' o 'modernissime' approntate dall'inizio novecento, tipo Forte Poerio, poco prima dello scoppio della grande guerra, già obsoleto ancor prima di entrare in servizio.

L'avvento di Napoleone Bonaparte decreta la fine della millenaria Veneta Serenissima Repubblica avvenuta nel tremendo zorno del dodexe', 12 maggio 1797. L'area di forte Marghera, strategico approdo per il rifornimento da terraferma di Venezia, fu occupata dai francesi che, nel 1808, improvvisarono una difesa contro l'esercito austriaco. Forte Marghera era ancora in costruzione e la difesa fece inizialmente

perno sul modesto forte Manin, considerato un avamposto verso nord della forte Marghera destinato ad essere la 'centrale' operativa di tutto l'apparato militare sulla terraferma di Venezia. In seguito, causa gli avvenimenti politico-militari, tutta la piazzaforte militare fu consegnata agli imperiali austriaci.

La dominante austriaca ripristinò e potenziò le fortificazioni veneziane, completò forte Marghera e costruì altre fortezze più moderne per difendere, e soprattutto controllare, l'importante città-simbolo del regno Lombardo - Veneto.

Nel tentativo di far risorgere la Serenissima Repubblica, memorabile fu la difesa nella 'calda' estate del 1848 (fino a maggio 1849) del forte Marghera, allorquando la fortezza fu tenuta dai volontari dell'effimera Repubblica di Manin. I 2.500 uomini al riparo del forte furono assediati da un'armata di 30.000 soldati austriaci con numerosa artiglieria. Gravemente danneggiato il forte, gli assediati ripararono fortunosamente a Venezia e la repubblica di Manin resistette per altri due mesi. Già allora furono scoperti tutte le debolezze di un simile concetto di difesa. Ceduto il Veneto ai Savoia, a fine Ottocento e nei primi del Novecento sotto il regno d'Italia, si edificò una serie omogenea di 'modernissime' fortezze in terraferma, note come 'Campo Trincerato di Mestre'. Si tratta di due linee di difesa disposte a raggiera attorno a forte Marghera con tre forti di vecchio tipo modello Tunkler, sei forti di tipo Rocchi ed una polveriera. L'opera di fortificazione fu completata nel 1912, ma già nel 1915, vista la velocissima evoluzione tecnica già all'inizio del conflitto, tutte le fortezze furono disarmate e parzialmente sottoutilizzate a polveriere e caserme. Inutile spreco d'ingenti risorse finanziarie, mentre il popolo affamato era costretto all'emigrazione, dovuto alla miopia nel leggere l'evoluzione della storia nel corso del tempo e della tecnologia. Tali aree militari hanno tuttavia fortemente influenzato lo sviluppo sociale ed urbanistico di Mestre e restano un importantissimo tassello per capire la storia novecentesca della città. Il 'Coordinamento Campo Trincerato' in collaborazione con il Comune di Venezia ha segnalato dei percorsi per la visita ad alcuni forti della laguna e dell'entroterra, grazie ad un progetto finanziato dalla Comunità Europea. Sono stati individuati alcuni itinerari storico-naturalistici:

- Il Campo Trincerato di Mestre,
- Il Campo Trincerato di Brondolo,
- Gli ottagoni e i forti della laguna nord e laguna sud e nelle isole lagunari.

Gli itinerari sono segnalati con cartelli e pannellista varia. Rimangono in totale dodici forti in terraferma, dieci forti nelle isole lagunari e numerose altre strutture quali gli 'ottagoni' della Serenissima, batterie, ridotti e polveriere. Cippo di Conterminazione lagunare. La conterminazione segna il confine tra le zone

di acqua dolce e le zone di acqua salmastra o salata. Lungo questa linea furono approntate numerose opere idrauliche atte a preservare lo sversamento di acqua dolce in laguna.

Ed anche impianti e postazioni militari, come il grande forte Marghera, vera e propria porta d'accesso alla città di Venezia. Per preservare la laguna dall'interramento, questo innanzitutto a scopi difensivi e militari, la Serenissima Repubblica affrontò grandiose opere di deviazione dei grandi fiumi veneti: il Brenta, il Sile, il Piave furono fatti sfociare direttamente in mare, fuori dalla laguna, e tutti gli innumerevoli fiumiciattoli della semi paludosa immediata terraferma furono rigidamente regolati. In area attuale è visibile la lapide, del 1701 con il Leone di San Marco sfregiato su ordini napoleonici, sul ponte del vecchio canale di Marghera.

Lungo il canale 'Cava Gradeniga', parzialmente l'attuale Canal Salso nell'area dove ora si trova il forte Marghera, da secoli esisteva un borgo commerciale con porticciolo che serviva al trasbordo delle merci provenienti dalla terraferma e dirette in città. Il villaggio di Marghera fu spostato dove adesso si trova (non esisteva ovviamente l'area industriale, tutta paludosa), per far posto ai militari nell'area strategica per il controllo dei traffici verso Venezia. Le truppe napoleoniche iniziarono la fortificazione lungo il canale. Il canale fu interrato dagli austriaci ad inizio '800 per ampliare il forte Marghera, sopra il ponte fu costruita la casermetta di comando.

5.2.1.2 ATTIVITA' CAMPALE (CAMPO TRINCERATO DI MESTRE)

In località Tessera, lungo il canale omonimo, adiacente all'attuale sede dell'Aeroporto Marco Polo di Venezia, si trova la Batteria Tessera è un'isola della Laguna di Venezia (7937 m², di cui 531 edificati.)

L'isola di Tessera, ex Batteria, faceva parte di una linea difensiva che tra Venezia e la terraferma mestrina, allineava sette batterie poligonali (in seguito diventate otto).

Esse sono: Fisolo, Campana, Ex Poveglia ed ultima Trezze nella Laguna Sud; Campalto, Tessera, Carbonera, Buel del Lovo o Batteria San Marco nella Laguna Centrale e Nord. In origine furono costruite su piattaforma palafitticola inserite su bassi fondali o barene, spesso in prossimità dell'incrocio dei canali. 1797 - Da una lettera del Provveditore alla Lagune ed ai Lidi, nobiluomo Zuanne Zusto, riferita al 1796, sono già costruiti i sette fortini di legno a difesa della città di Venezia.

1848 - Vi è notizia che le Batterie di Campalto, unitamente a Tessera e Carbonera, erano ormai modificate in presidi su terra di riporto.

1883 - Tutte le batterie della laguna sono in terra con bastioni, polveriere e casermetta.

1900 - Da documenti del Quartier Generale Austriaco di Vienna si rileva l'esistenza di due tipi di Batterie in terra di dimensioni poco diverse ma d'identica forma (sette lati corti che definiscono la forma semicircolare ed un lato lungo) con i profili, la casermetta, le polveriere, mentre le sponde sono protette da una scogliera artificiale. Nella seconda metà XX secolo l'isola divenne proprietà privata ed iniziò la progressiva trasformazione con la costruzione di edifici a fine residenziale e la ristrutturazione di quelli già presenti. Utilizzata sin dai tempi della Serenissima come presidio militare (vi sorgevano allora dei semplici fortini di palafitte), fu potenziata a partire dal 1798 dai francesi e in seguito dagli austriaci e dagli italiani. Con questi ultimi le batterie subirono dei drastici interventi di miglioramento e l'isola fu utilizzata come stazione radiotelegrafica della Marina Militare Italiana. In seguito, abbandonata e decaduta, è stata infine acquistata da privati che l'hanno restaurata adibendo le costruzioni a villino. Del sistema "Campo Trincerato di Mestre", facevano parte le seguenti strutture:

- Forte Marghera - Data di edificazione: 1803-1813 - Sito: via Forte Marghera - Coordinate di riferimento: N.45°28'36.0" E.12°15'38.0".
- Forte Manin - Data di edificazione: inizio '800 - Sito: via Orlanda (parco San Giuliano) (Mestre).
- Forte Bazzera - Data di edificazione: 1910 - Sito: via Bazzera (Tessera) - Coordinate di riferimento: N.45°29'53.20" E.12°19'55.0" - 1910 - poi adibito a polveriera.
- Forte Rossarol - Data di edificazione: 1907 - Sito: via Pezzana (Tessera) - Coordinate: N.45°30'35.0" E.12°19'27.0" - Inizio '900 – Opera in cemento armato, in discreto stato di conservazione.
- Forte Pepe - Data di edificazione 1910 - Sito: via Triestina Ca' Noghera (Tessera) - Coordinate di riferimento: N.45°31'39.0" E.12°22'58.0" - Moderno, in cemento armato, seconda generazione dei forti veneziani. Sei cannoni da 149/A su cupole girevoli, più altro armamento. Mai utilizzato. Abbandonato, ma ancora sotto divieto di accesso e considerato area militare.
- Forte Cosenz - Data di edificazione: 1911 - Sito: via Forte Cosenz (Mestre) - Coordinate di riferimento: N.45°31'25.50" E.12°17'05.60" 1912 - Struttura moderna, in cemento armato, seconda generazione dei forti veneziani. Quattro cannoni da 149/A su cupole girevoli, più altro armamento.
- Forte Carpenedo - Data di edificazione: 1887 - Sito: via Vallon (Mestre) - Coordinate di riferimento: N.45°30'53.0" E.12°15'20.0".
- Forte Mezzacapo - Data di edificazione: 1910 - Sito: via Scaramuzza, Marocco - Coordinate di riferimento: N.45°31'51.0" E.12°13'04.50". Struttura moderna, in cemento armato, seconda generazione

dei forti veneziani. Sei cannoni da 149/A su cupole girevoli, più altro armamento. Mai utilizzato. Abbandonato, ma ancora sotto divieto di accesso e considerato area militare.

- Forte Gazzera - Data di edificazione: 1883 - Sito: via Brendole (Mestre) - Coordinate di riferimento: N.45°29'55.4" E.12°12'41.4".
- Forte Sirtori - Data di edificazione: 1911 - Sito: via Del Forte (Spinea) - Coordinate di riferimento: N.45°28'58.0" E.12°10'29.0" - 1912 - Struttura di origine relativamente moderna, in cemento armato, seconda generazione dei forti veneziani.

Erano visibili quattro cannoni da 149/A su cupole girevoli, più altro armamento. Mai utilizzato. Abbandonato, ma ancora sotto divieto di accesso e considerato area militare.

- Forte Tron - Data di edificazione: 1887 - Sito: Ubicazione della struttura militare in via Colombara (Marghera) - Coordinate di riferimento: N.45°27'29.0" E.12°11'35.50 –
Struttura difensiva costruita su schemi Austriaci, fu ristrutturato nel 1908.
- Forte Poerio - Data di edificazione: 1910 - Sito: Ubicazione del manufatto in via Risorgimento, Ponte Damo (Oriago) coordinate N.45°26'11.0" E.12°09'30.0" - 1909 –
Manufatto relativamente moderno, realizzato in cemento armato, appartenente alla seconda generazione dei forti veneziani. Sei cannoni da 149/A su cupole girevoli, più altro armamento.
Mai utilizzato in epoca bellica e post-bellica per funzioni belliche.

5.2.1.3 ATTIVITA' AEREA DOCUMENTATA

Durante la Prima guerra mondiale tutto il territorio provinciale veneziano, comprese le isole, subì numerosi bombardamenti dal cielo. Venezia fu infatti la prima città ad essere bombardata nel corso del primo conflitto mondiale. Al termine del conflitto sarà il centro urbano più colpito d'Italia con ben 42 incursioni aeree per un totale di oltre 1.000 bombe cadute nel perimetro urbano. I bombardamenti causarono un totale di 52 morti e 84 feriti. Il primo bombardamento di questo genere fu francese contro Friburgo (04/12/1914) da quel momento le porte erano aperte e ci si poteva aspettare di tutto, come dovette constatare Parigi a causa di tre dirigibili Zeppelin (21/03/1915). Ad inizio conflitto italo-austriaco tutte le città italiane sull'adriatico subirono "visite" della flotta navale austroungarica, contraccambiate da bombardamenti aerei italiani su Pola e territori in Slovenia. Venezia è una, così come altri li dovemmo conteggiare a Padova, Treviso, Verona, Ravenna, Ancona, Brindisi, Bari ed addirittura a Napoli.

All'epoca della prima incursione nemica, Venezia (come sostanzialmente tutte le altre città) era totalmente impreparata ad affrontare un attacco dal cielo. Indifesa, la Serenissima ebbe gravissimi danni nel corso del 1916 quando nell'agosto di quell'anno 200 bombe colpirono la città distruggendo lo storico Cotonificio ed altri palazzi e monumenti storici, compresi naturalmente l'Arsenale e la stazione ferroviaria. Il bombardamento del 1916, operato dagli Austroungarici per ritorsione dopo la presa di Gorizia, fece correre ai ripari (dove e come possibile) le autorità cittadine con la protezione dei più importanti monumenti con sacchi di sabbia e impalcature. I dipinti dal valore artistico inestimabile vengono imballati e trasferiti, compresi i cavalli bronzei di Piazza San Marco. I bombardamenti, operati principalmente da idrovolanti Lohner dagli scali di Pola, Trieste e Parenzo non risparmiarono il bacino di San Marco, L'Arsenale e la base dirigibili di Campalto.

I bombardamenti, sempre notturni, saranno compiuti anche dai bombardieri tedeschi AeG "G.IV". L'artiglieria italiana era di fatto inefficace, a volte addirittura dannosa per gli edifici circostanti data l'imprecisione del tiro. Si organizzarono punti di vedetta sui tetti delle case, che in caso di attacco venivano occupati da fucilieri armati di ordinari fucili '91 oppure mitragliatrici.

L'unico pezzo d'artiglieria che si cercherà di modificare per l'uso antiaereo sarà in alcuni casi il cannone da 75/27 modificato nell'alzo, con risultati però non sempre apprezzabili. A Venezia a titolo difensivo su parecchie "altane" sparse su tutta la città furono piazzate aliquote di militari armati di mitragliatrici o solamente di fucili, come sistema antiaereo. Alla luce dell'inefficace attività contraerea italiana, alla difesa aerea della città lagunare parteciperà una squadriglia caccia dell'Aeronautica Francese, l'Escadrille 561 di base a Venezia-Lido, caratterizzata dai velivoli con le scritte di fusoliera in dialetto veneziano, pratica che sarà trasmessa poi ai futuri reparti di volo dell'Aeronautica Italiana.

- 15 aprile 1915 - Bombardamento aereo su Venezia, Mestre e Roncade, uccidendo tre persone.
- 16 aprile 1915 – Incursioni aerei su Udine e Treviso uccidendo undici persone.
- 17 aprile 1915 - Un nostro idrovolante e tre francesi scortati da nostre torpediniere bombardarono punti d'importanza militare presso Trieste. Quattro idrovolanti austriaci che tentavano di colpire, durante il ritorno, le torpediniere, contrattaccati da tre nostri aeroplani, furono costretti ad allontanarsi.
- 17 aprile 1915 - Alcuni aerei nemici tentarono un'incursione su Venezia, ma furono cacciati dalle batterie a difesa; un idrovolante austriaco, costretto a scendere in mare, fu catturato.
- 24 maggio 1915 – Viene effettuata la prima incursione nemica diretta di bombardamento sul territorio comunale di Venezia, alle 3,30 del mattino, poche ore dopo la dichiarazione di guerra. Furono

sganciate 15 bombe che colpirono la Tana, nei pressi dell'Arsenale, la zona di S. Marta in vicinanza del gasometro, e la Fondamenta Tagliapietra presso Ca' Foscari, tutte zone popolari densamente abitate, ma nel complesso i danni furono trascurabili. Nella popolazione quei bombardamenti suscitavano più curiosità che paura e molti salirono sulle altane per assistere allo spettacolo delle esplosioni.

- 24 ottobre 1915 - i bombardamenti furono assai più distruttivi: fu colpita la chiesa di Santa Maria di Nazareth, detta degli Scalzi, presso la stazione ferroviaria.
- 14 luglio 1916 - Reazione dell'aviazione austriaca e furono bombardate Cittadella, Padova, Castelfranco, Venezia, Verona e Vicenza.

In particolare, furono sganciate su Padova ben 153 bombe con notevoli effetti sulla popolazione civile.

- 08 e 09 agosto 1916 – Incursioni aeree nemiche su Venezia, inflitti a Venezia per rappresaglia in seguito alla presa di Gorizia; oltre 200 bombe provocarono numerosi incendi e la morte di 10 persone. Furono danneggiati i monumenti, ma anche e soprattutto gli stabilimenti industriali e le abitazioni.
- 10 e l'11 agosto 1916 - Venezia fu sconvolta da ben due attacchi aerei che seminarono morti e distruzione. Nonostante questo, parecchi punti furono colpiti da bombe comprese Chiese ed un ospedale. L'arsenale fu bombardato e cosperso di "frecce" lasciate cadere dagli aeroplani AU.
- 26-27 febbraio 1918 - In due incursioni successive, 300 bombe piovvero dal cielo colpendo edifici civili in località Venezia. Furono colpiti anche il Ricovero di mendicità, l'Ospedale militare e l'Istituto per l'infanzia S. Gioacchino; alcune bombe colpiscono limitatamente il Palazzo Ducale.
- 22 ottobre 1918, data ufficiale dell'ultima incursione aerea austro-ungarica sul territorio comunale di Venezia, senza significativi danni al patrimonio storico comunale.

5.2.2 SECONDO CONFLITTO MONDIALE

5.2.2.1 ATTIVITA' BELLICA CAMPALE

L'attività bellica campale prevalente nel territorio provinciale veneziano è riconducibile a scontri locali tra milizie nazifasciste e formazioni partigiane locali, operative in tutto il territorio veneto.

Il Movimento di Liberazione sviluppatosi all'interno del territorio di Mestre - Marghera e dei centri della cintura urbana, Chirignago, Zelarino, Favaro, Campalto e Tessera, aveva due connotati particolari. Da un lato avere consapevolezza che questo movimento si è realizzato oltre che nelle forme della politica

cospirativa e nella lotta partigiana anche in quelle della resistenza civile e dall'altro ricordare che è sempre stata mantenuta una stretta rete di contatti e di scambi tra i resistenti che agivano in pianura e le formazioni partigiane in montagna e che solo nell'autunno inverno del 1944-1945 si costituirono nell'entroterra mestrino delle vere e proprie formazioni militari. Ebbero un ruolo determinante nella prima fase organizzativa sia alcuni esponenti dell'antifascismo precedente al ventennio che elementi più giovani i quali erano stati oppositori del regime, subendo il carcere e il confino, molti dei quali erano stati liberati durante i quarantacinque giorni del governo Badoglio. Tra questi ultimi Umberto de Bei, operaio dei cantieri Ilva, che era stato arrestato dalla polizia nel luglio del 1941 e deferito al Tribunale Speciale, poi liberato nell'agosto del 1943. Aveva subito sorte analoga il calzolaio Leone Moressa. Altre figure di spicco erano Erminio Ferretto ed Augusto Pettenò, entrambi abitanti a Carpenedo, che allo scoppio della guerra di Spagna erano espatriati clandestinamente, avevano combattuto a fianco dei Repubblicani aderendo al partito Comunista, erano stati internati prima in campo di concentramento in Francia e poi erano stati confinati a Ventotene. L'annuncio dell'armistizio pronunciato da Badoglio l'8 settembre del 1943 provocò un'immediata reazione dei tedeschi che già il 9 occuparono militarmente la città mentre colse del tutto impreparati soldati e ufficiali delle diverse caserme della città lasciati completamente senza ordini. A fronte dello sfascio dell'esercito vi fu da parte della popolazione un moto spontaneo e diffuso di appoggio e di solidarietà verso i prigionieri ed una prima forma prepolitica e trasversale di reazione alla prepotenza dell'occupante. Ai soldati in fuga in questa prima fase gli abitanti di Mestre e dei dintorni offrirono soprattutto abiti civili, cibo ed indicazioni per raggiungere le località di provenienza evitando le strade principali controllate dalle truppe tedesche. La liberazione di Venezia avvenuta tra il 28 e il 29 aprile 1945 si configura come un'anomalia rispetto alle modalità della liberazione verificatasi nelle principali città dell'Italia settentrionale dal 25 al 28 aprile, Genova, Milano, Torino. Mentre in queste città, infatti, la resa o l'evacuazione dei tedeschi avviene senza condizioni, a Venezia, i meccanismi con cui s'impostano le trattative con i comandi tedeschi si presentano inconsueti. Accanto ai due protagonisti, che a prima vista sembrerebbero i principali, cioè da un lato i responsabili della direzione politica e militare del movimento di resistenza, rispettivamente il CLN (Comitato di Liberazione Nazionale) e il CVL (Corpo Volontari della Libertà), e dall'altro il comando e la rappresentanza diplomatica tedesca, si pongono subito in primo piano altri due interlocutori che non compaiono mai ufficialmente, agiscono quasi sotterraneamente, ma impostano le direttive fondamentali degli accordi: la Curia patriarcale e due missioni alleate presenti in città, la Margot Hollis e la Corral, nelle persone

dell'avv. Ferraro e del cap. scozzese Cottrel. Gli esponenti del CLN e del CVL, che avevano presentato ai tedeschi una richiesta di resa senza condizioni – non accettata –, fanno la spola tra il comando tedesco e il patriarcato. Alla fine – sotto la protezione di una bandiera bianca – Gatto (democristiano), Damo (comunista), Lisato (socialista), Pasetti (azionista), Rubin (liberale) accompagnano i comandanti tedeschi in patriarcato, dove il cardinale Piazza può mettere in atto la sua mediazione con l'aiuto decisivo di padre Mapelli, suo segretario, e di monsignor Urbani, cancelliere della curia.

Più tardi si attraversa ancora la piazza lungo il palazzo Ducale verso il molo, per raggiungere l'albergo Danieli, dove si erano stabiliti gli esponenti delle missioni alleate, quasi in disparte rispetto ai "luoghi" consueti e tradizionali di piazza San Marco, ma in posizione strategica, pronti per ogni evenienza all'intervento immediato. Sono definite le condizioni da inserire nell'accordo.

Gli organi di direzione politica e militare della resistenza rinunciano alla scelta politica e alla posizione di principio. Il CLN lascia al CVL il compito di decidere in merito, valutando la questione, un problema di carattere militare. Il CVL accetta – con un solo voto contrario, quello del rappresentante comunista – che si finisca con i comandi tedeschi un protocollo di condizioni reciproche. Il CLN e il CVL firmano il documento con i comandi tedeschi: le firme apposte sono quelle di Eugenio Gatto per il primo organismo, dell'Ammiraglio Zannoni per il secondo; l'avallo è sancito dal presidente del CLN regionale veneto, Ugo Morin, presente all'atto della ratifica dell'accordo. Le truppe tedesche lasciano la città tra la sera dello stesso giorno e la mattina seguente. Anche da Mestre l'esercito tedesco se ne può andare dopo aver concluso con il locale CLN una convenzione, in base alla quale riconosce il passaggio dei poteri al CLN e si ritira in armi dalla città senza operare distruzioni.

5.2.2.2 ATTIVITA' BELLICA AEREA

L'offensiva aerea alleata in territorio Veneto, compresa l'area veneziana in esame, si sviluppò in modo consistente negli ultimi mesi del 1943; aree target principali in zona Mestre e Venezia, erano i nodi stradali e ferroviari esistenti, oltre agli stabilimenti industriali presenti nel territorio.

In fase bellica successiva, a decorrere dal luglio 1944 i comandi angloamericani, con lo scopo di bloccare i movimenti di truppe, rifornimenti e munizioni delle divisioni tedesche presenti in Pianura Padana, lanciarono una potente offensiva aerea, chiamata Mallory Major, in onore dell'omonimo pilota abbattuto nei primi mesi del 1944. Il compito della Tactical Air Force sarebbe stato quello di distruggere

tutti i ventidue ponti ferroviari che attraversavano il fiume Po, da Alessandria fino all'Adriatico. A tal fine, oltre millequattrocento bombardieri alleati eseguirono complessivamente cinquantanove missioni, sganciando 2300 tonnellate di ordigni da 500 o 1000 lbs; trattasi di dato puramente indicativo, considerato le innumerevoli incursioni aeree alleate eseguite a titoli di mitragliamento o spezzonamento locale, indirizzate verso obiettivi definiti dalle strutture ufficiali preposte occasionali o secondari. Tali incursioni aeree localizzate, avvenute sotto forma di mitragliamenti o spezzonamenti, avevano come obiettivo colpire le truppe germaniche di stanza in tutte le retrovie del fronte, al fine di minare i rifornimenti di armi, mezzi e personale militare tedesco. L'importanza di determinare l'attività aerea di un sito discende dalla considerazione che, secondo alcuni studi settoriali specifici, circa il 10-15% delle bombe d'aereo lanciate durante il secondo conflitto mondiale risultano tuttora inesplose.

L'operazione "Strangle" prevedeva inoltre attacchi su alcune città dell'Italia settentrionale «da parte dei bombardieri pesanti americani e dei bombardieri britannici, pesanti e medi, che operavano di notte». Le incursioni aeree, che avevano come obiettivi prevalentemente gli scali ferroviari, situati all'interno dei centri urbani densamente popolati, causarono danni. Durante il secondo conflitto mondiale il territorio comunale di Mestre fu sottoposto a considerevoli bombardamenti aerei alleati; in allegato documentiamo sinteticamente le principali incursioni note. Mestre fu presa di mira già nel 1940, da aerei francesi, che però provocarono danni lievissimi. Furono soprattutto gli Anglo-Americani, nella primavera del 1944, a bombardare Mestre, specie nella vasta zona compresa fra Piazza XXVII Ottobre e Catene. In tutta Mestre mille furono le abitazioni colpite, migliaia di persone rimasero senza casa. Stessa sorte toccò a Porto Marghera, in ragione delle sue industrie, ma con la distruzione anche dei quartieri civili circostanti. Il più pesante bombardamento di Mestre fu quello del 28 marzo 1944 che causò la distruzione di un migliaio di edifici, la morte di 164 civili e oltre 300 feriti. Le principali incursioni di bombardamento aereo dirette su obiettivo primario Mestre sono riassunte in breve sintesi seguente:

- 21 ottobre 1940 - Incursione notturna della RAF - La notte fra il 20 e il 21 ottobre del 1940 la RAF si presentò sui cieli della città, l'obiettivo primario dei Wellington era porto Marghera e la Stazione Ferroviaria di Mestre, ma le bombe caddero sparse, causando danni dappertutto tranne che sugli obiettivi, fu la prima brutta notte per i veneziani, i quali capirono immediatamente la sorte che il futuro gli avrebbe preservato.
- 21 dicembre 1940 - Incursione notturna della RAF - La notte tra il 20 e 21 dicembre, la RAF si presentò nuovamente, ma questa volta con intenzioni molto più serie, gli obiettivi manco a dirlo furono gli

stessi, la Stazione e il porto con la sua area industriale. Quando cominciarono a piovere le bombe, ricordiamo che stiamo ancora nel 1940, queste centrarono tutti gli obiettivi, ma anche l'area urbana, infatti, molte abitazioni colpite furono rase al suolo, molte altre invece, seriamente danneggiate, molte ancora lesionate. Le vittime stranamente furono 22 e i feriti 143.

- 13 gennaio 1941 - Ultima incursione inglese R.A.F. la notte tra il 12 e 13 gennaio 1941, L'attacco fu così enorme nelle proporzioni, che oltre ad essere colpiti gli obiettivi, i quartieri, le industrie e la periferia, i piloti furono capaci di affondare due piroscafi da carico nella laguna. La città si presentò come in un film dell'orrore: fuoco fiamme alte più di cento metri, urla strazianti provenienti da sotto le macerie, gente mutilata dalle schegge, fu allora che qualcuno coniò il famoso detto Dio stramaledica gli inglesi.
- 06 ottobre 1943 - Fu il turno dei piloti americani con i B17, ma della 12° Forza Aerea USAAF che attaccarono e colpirono l'area ferroviaria di Mestre, ma, fu solo la dimostrazione anticipata, di quello che sapranno fare in seguito. Report ufficiale: XII BC B-17's bomb Mestre M/Y.
- 28 marzo 1944 - Il compito, d'attaccare la città fu affidata alla 15° forza aerea specializzata nei bombardamenti strategici, quelli effettuati da alta quota e quindi sicuramente più pesanti e impersonali, perché l'aviere destinato allo sgancio delle bombe, da 20000 piedi molte volte non vedeva neanche l'esplosione degli ordigni da lui stesso sganciati. Quel giorno 68 B17 del 463° gruppo, seguiti dai P38 dopo aver sorvolato la laguna, si diressero verso la Stazione Ferroviaria, vi giunsero alle ore 13,05 e alle 13,15 ad attacco concluso, furono state sganciate 450 tonnellate tra bombe esplosive e bombe incendiarie, quindi gli aerei, virarono verso l'Adriatico e tornarono alla loro base di partenza Celone. Furono sganciate bombe da 250, 500, 1000, 2000 libbre. I danni questa volta, furono, dire enormi sarebbe un eufemismo, la Stazione Ferroviaria praticamente fu resa inutilizzabile, furono colpiti i depositi carburanti, l'area urbana, i convogli presenti in stazione furono ridotti, in tranci di ferro e legno, le vie di comunicazione sia quelle urbane sia quelle extraurbane furono rese inservibili dai crateri e dalle macerie, i danni ai servizi della città furono totalizzanti e paralizzanti, la popolazione fu ridotta alla sete, le tubazioni dell'acquedotto furono distrutte in più parti, Piazza Roma, solo un triste cumulo di macerie e cadaveri Report ufficiale: XII BC B-17's bomb Mestre M/Y.

07 aprile 1944 - I B17 travolgevano Treviso con un turbine di fuoco, una formazione di B24 sempre della 15° Forza Aerea, ripiegò su Venezia per distruggere in Stazione tutto quello che in un mese i tedeschi erano riusciti a riparare. Il risultato del bombardamento, per gli alleati fu un successo, anche se i danni per la popolazione, furono inferiori al precedente.

- 20 aprile 1944 - Il 20 aprile fu deciso il grande abbinamento, i B17 insieme ai B24 e questi dopo l'aver sganciato tonnellate di bombe su Mestre e Marghera, i P51 calando di quota mitragliavano tutto quello che ritenevano muoversi.
- 14 maggio 1944 – 15th U.S.A.A.F. - Target deposito carburante e stazione ferroviaria. Report ufficiale: Just over 700 B-24's and B-17's attack M/Ys at Vicenza, Padua, Ferrara, Treviso, Mestre, Mantua, and Piove di Sacco.
- 10 giugno 1944 – 15th U.S.A.A.F. - Target deposito carburante e stazione ferroviaria. Report ufficiale: More than 550 B-17's and B-24's attack oil stores at Porto Marghera, oil refinery at Trieste, M/Ys at Mestre.
- 13 giugno 1944 – 15th U.S.A.A.F. - Target deposito carburante e stazione ferroviaria. Report ufficiale: 581 B-17's and B-24's attack tgts in NE Italy, hitting M/Ys at Verona, Mestre.
- 21 luglio 1944 – 15th U.S.A.A.F. - Target deposito carburante e stazione ferroviaria. Report ufficiale: 362 B-17's and B-24's bomb Brux synthetic oil refinery and M/Y at Mestre. More than 100 other HBs are forced to abort due to bad weather. P-38's and P-51's provide escort.
- 10 ottobre 1944 – 15th U.S.A.A.F. Si conclude il ciclo della 15° Forza Aerea statunitense sulla città di Venezia, ma di porto Marghera non rimase in piedi nulla i B17 e i B24 avevano svolto il loro lavoro, la Stazione di Mestre non era più utilizzabile e se qualcosa riparavano, sarebbe bastata la 12° con i suoi B26, infondo gli alleati ormai si erano già attestati sulla linea Gotica e quindi ad un passo temporale della conquista dell'Italia del nord, il loro nuovo e vero obiettivo era quello di concentrare il più alto possibile numero di bombe sulla Germania nazista.
- 21 dicembre 1944 – 12th U.S.A.A.F. in azione con bombe da 500 e 1000 Lbs sugli obiettivi. Report ufficiale: XXII TAC aircraft are effective against railroad tgts in Treviso area and damage Ghedi A/F. Trains, vehicles, guns, and buildings are attacked in or near Padua, and Mestre rail line
- 04 gennaio 1945 - 12th U.S.A.A.F. in azione con bombe da 500 e 1000 Lbs sugli obiettivi. Report ufficiale: LBs successfully hit stores dump and bridge near Mestre, destroy or damage over 50 vehicles.
- 08 febbraio 1945 – 12th U.S.A.A.F. in azione con bombe da 500 e 1000 Lbs sugli obiettivi. Report ufficiale: hit and damaged railroad bridge and oil dump N of Mestre. Oltre alle suddette incursioni aeree dirette su obiettivo primario in territorio di Mestre, ulteriori archivi documentano una serie infinita d'incursioni aeree di spezzonamento o mitragliamento indirizzate in tutto il territorio veneziano, compreso l'ambito territoriale di Mestre, particolarmente intense nell'ultimo anno di guerra (1945).

5.3 ARCHIVI UFFICIALI RINVENIMENTI

▪ Archivistica specifica ministeriale, verificata per il periodo 1947 – 2010, ha evidenziato per il territorio provinciale veneziano in esame i seguenti principali rinvenimenti di ordigni residuati bellici:

- ✓ Bombe a mano e mine antiuomo ed anticarro;
- ✓ Proiettili di artiglieria di vario calibro (prevalenti cal. 75 mm - 105 mm – 149 mm – 210 mm);
- ✓ Colpi completi da mortaio (prevalenti cal. 80 mm – 81 mm - 88 mm);
- ✓ Bombe d'aereo inesplose (prevalenti da 500 e 1000 Lbs GP).
- ✓ Nell'ottobre 2017 il Ministero della Difesa – Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale degli Armamenti – Direzione dei Lavori del Demanio, ha messo a disposizione degli aventi causa uno studio specifico riepilogativo dei rinvenimenti ufficialmente censiti di ordigni residuati bellici inesplosi in tutto il territorio nazionale, riferito al periodo 2010-2015, denominato "UXO Analysis".

Riportiamo nei grafici seguenti quadro regionale veneto (figura due - totale rinvenimenti censiti: 2.664) e quadro provinciale veneziano (figura tre- totale rinvenimenti censiti: 575.)



FIGURA 02 – QUADRO REGIONALE RINVENIMENTI 2010-2015 [FONTE UXO ANALYSYS MINISTERO DIFESA]

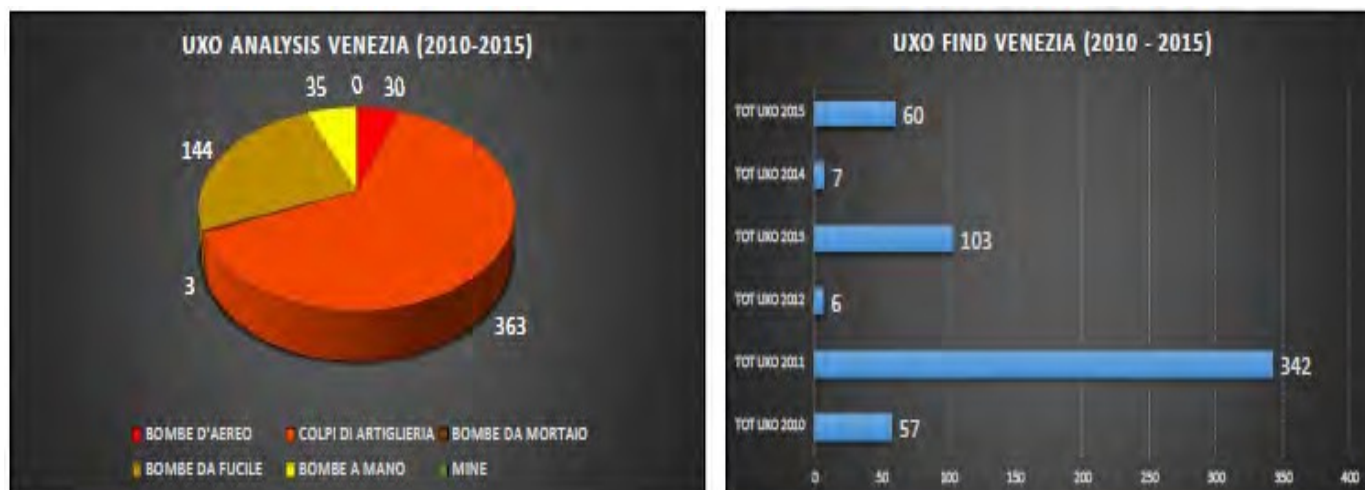


FIGURA 03 – QUADRO PROVINCIALE RINVENIMENTI 2010-2015 [FONTE UXO ANALYSYS MINISTERO DIFESA]

6 ANALISI FOTOGRAMMETRICA

Durante la II Guerra mondiale, la foto ricognizione aerea giocò un ruolo decisivo per il successo delle campagne di bombardamento strategico degli Alleati. Grazie all'uso di tecniche allestite dalla Royal Air Force britannica, la ricognizione Alleata fornì l'informazione necessaria per identificare gli obiettivi, progettare gli attacchi e valutare i danni inferti con i bombardamenti aerei. Com'è noto, l'Italia cominciò ad essere oggetto di attacchi aerei già dal giorno successivo all'entrata in guerra contro l'Inghilterra e la Francia (10 giugno 1940), con l'incursione aerea su Genova e Torino (11/12 giugno 1940); l'ultimo bombardamento sull'Italia avvenne il 4 maggio 1945.

Cinque lunghissimi anni di attacchi aerei. L'Aerofototeca Nazionale (AFN) dell'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD), riguardante al Ministero dei Beni e delle Attività culturali e del Turismo, conserva un fondo di eccezionale importanza storica (fondo MAPRW), che raccoglie le immagini prodotte dagli Alleati per scopi di ricognizione durante la Campagna d'Italia del 1943-1945.

Secondo un documento del Dipartimento della Difesa americana la percentuale di malfunzionamento dei detonatori di queste bombe "storiche" è valutabile tra l'8% e il 10%.

La fotointerpretazione 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, eseguita dalle formazioni aeree alleate dopo un bombardamento aereo su obiettivo "sensibile". 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.

Contestualmente è evidente l'assenza di danni causati da esplosione, assenza di frammenti o schegge nelle immediate vicinanze dell'obiettivo primario dell'incursione aerea.

In generale, in aree non urbanizzate o moderatamente antropizzate, sottoposte a bombardamento aereo, è possibile notare delle depressioni causate dall'impatto dell'ordigno, causate dalle dimensioni, dal peso, dalla velocità e dalla natura del terreno impattato. In immagini seguenti (figure 5,6) fotogrammi estratti da archivi ufficiali alleati fotogrammi relativi ad incursioni aeree sul territorio comunale di Mestre in esame, relative secondo conflitto mondiale, periodo di riferimento 1944-1945.



FIGURE 04/05 – BOMBARDAMENTO AEREO STAZIONE FERROVIARIA MESTRE – MARZO 1944

[FONTE: ARCHIVIO U.S.A.A.F. – N.A.R.A. WASHINGTON DC]



FIGURE 06/07 – BOMBARDAMENTO AEREO STAZIONE FERROVIARIA MESTRE – GIUGNO 1944

[FONTE: ARCHIVIO U.S.A.A.F. – N.A.R.A. WASHINGTON DC]

7 ANALISI BALISTICA

Analizziamo alcuni elementi di balistica, ramo della fisica meccanica che studia il moto **di** un proiettile e permette di stimare la quota media di potenziale rinvenimento di un ordigno bellico inesplosivo (proietto grosso calibro e/o bomba d'aereo), tenendo in debita considerazione la necessità di rapportare il dato oggetto di studio al piano di campagna presente nel periodo bellico in esame.

In termini di balistica sono tre i fattori di base principali che determinano la localizzazione di bombe d'aereo inesplose o proiettili di grosso calibro, presenti nel sottosuolo:

a) Angolo d'ingresso; b) Traiettoria orizzontale; c) Capacità di penetrazione.

7.1 ANGOLO D'INGRESSO

L'angolo d'ingresso necessita di una testimonianza oculare sulla direzione del bombardamento o la direzione del fuoco al fine di avere un primo indizio di partenza. Bombe d'aereo sganciate da un'altitudine fino a 10.000 metri normalmente entrano con un'incidenza che varia da 75° a 80° , mentre bombe sganciate da bassa quota hanno un angolo d'incidenza di circa 45° . In figura otto visibile lo schema riepilogativo angolo d'ingresso bomba d'aereo nel sottosuolo.

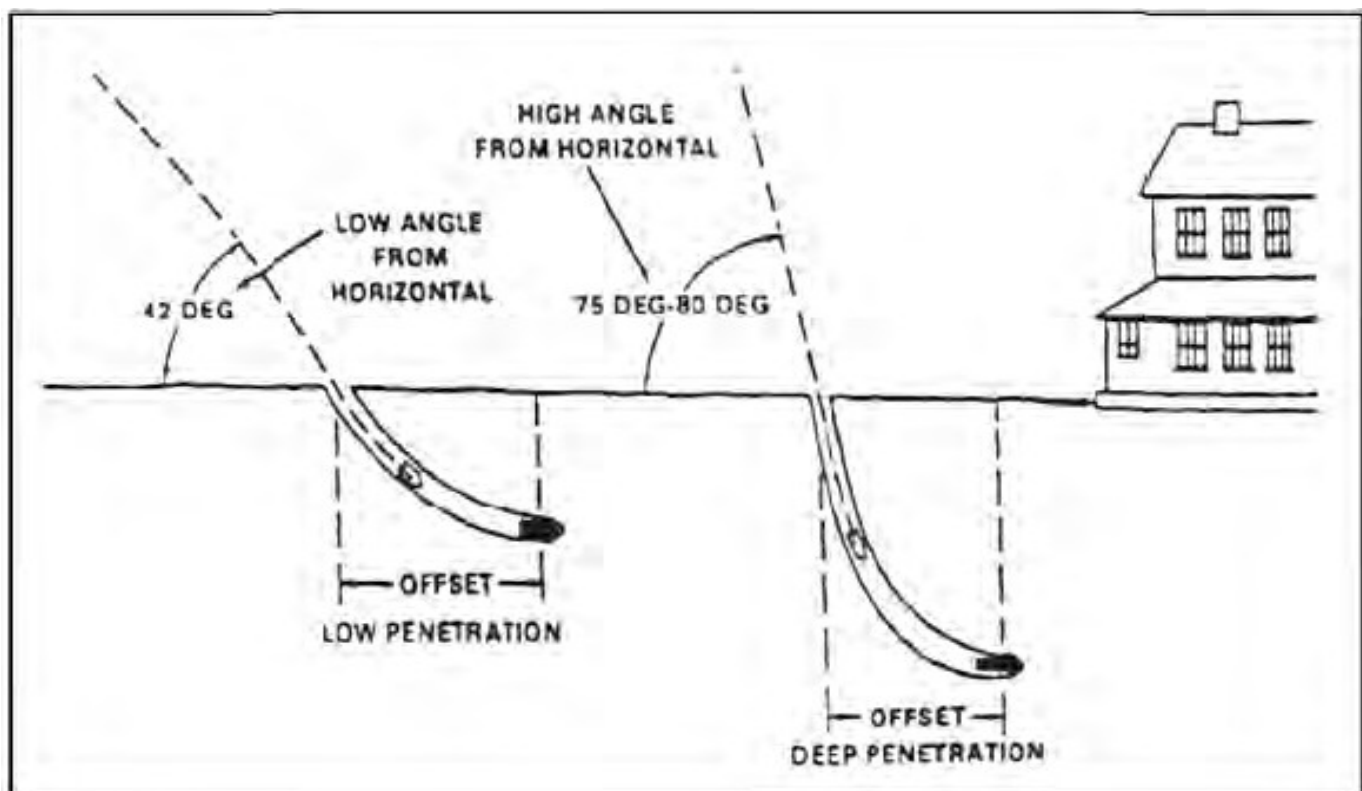


FIGURA 08 – SCHEMA ANGOLO D'INGRESSO E PENETRAZIONE BOMBA INESPLOSA

[FONTE: GENIO MILITARE - MINISTERO DELLA DIFESA]

Nel caso di esplosione della bomba, la regola balistica di riferimento è che una carica di esplosivo militare fatta esplodere su di un terreno originario vi provoca un cratere ad imbuto la cui profondità è pari ad un centimetro per ogni dieci grammi di esplosiva. In successiva figura nove viene riprodotta la sezione stratigrafica tipo di un cratere di bomba esplosa.

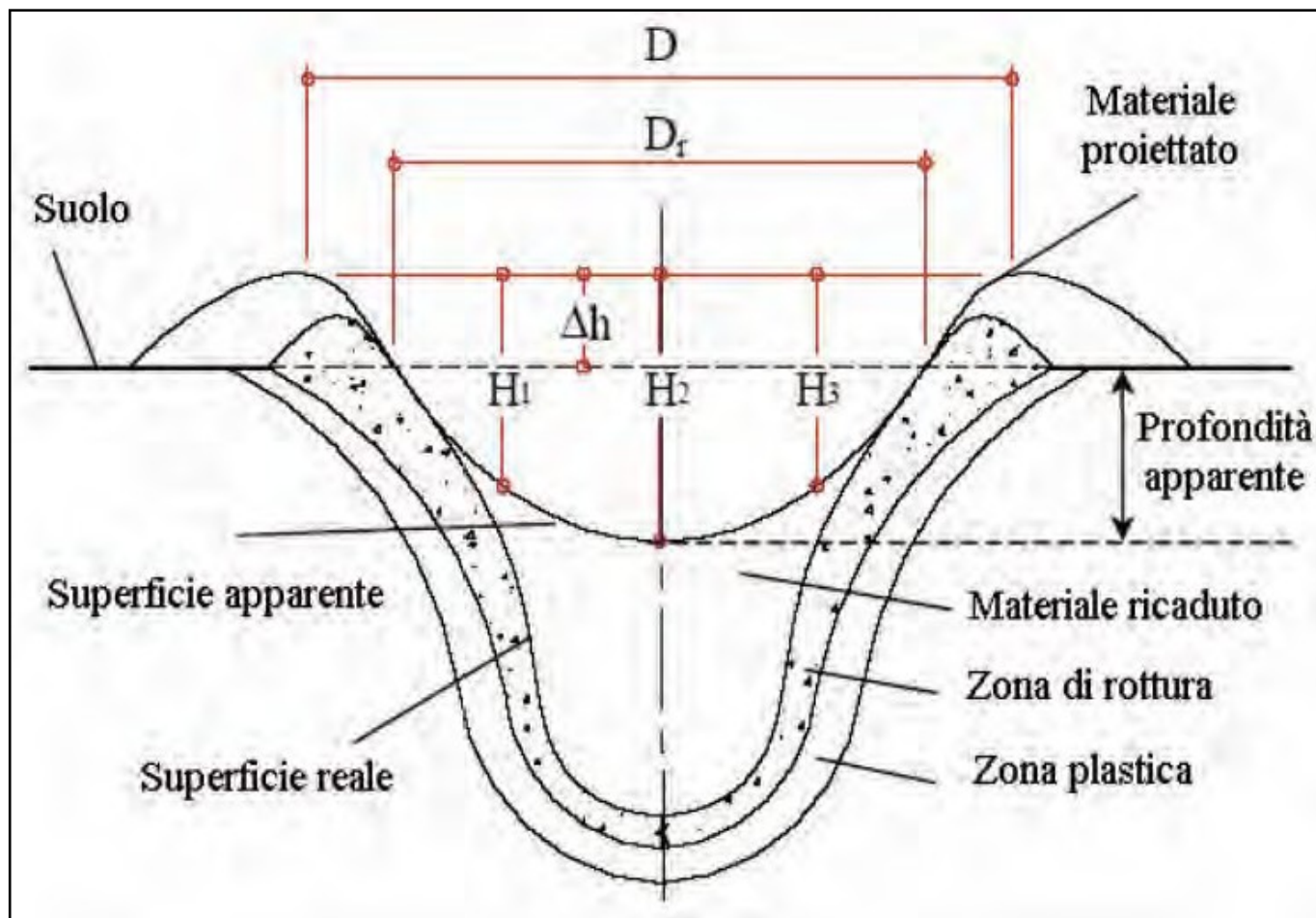


FIGURA 09– SCHEMA SEZIONE STRATIGRAFICA TIPO CRATERE DI BOMBA ESPLOSA
[FONTE: ENCICLOPEDIA DELLE ARMI – ELEMENTI DI BALISTICA]

7.2 TRAIETTORIA ORIZZONTALE

La traiettoria orizzontale rappresenta la distanza misurata dal centro del foro d'ingresso della bomba d'aereo o proietto inesploso al centro dell'ordigno bellico posizionato ed interrato; tale misura corrisponde a circa un terzo della profondità di penetrazione.

La traiettoria sotterranea percorsa dall'ordigno tende a salire verso la superficie, prima che questo si arresti. In tabella in figura dieci si evidenzia la relazione esistente tra diametro del foro di entrata, traiettoria orizzontale (distanza foro / posizione ordigno) e peso ipotizzato della bomba d'aereo lanciata, prendendo a riferimento base i tipici ordigni di Seconda guerra mondiale, da altitudini variabili (5.000 / 7.500 / 10.000 metri di altezza).

PESO ORDIGNO (KG / LBS)	DISTANZE APPROSSIMATIVE ESPRESSE IN METRI LINEARI				DN FORO INGRESS (MT)
	CAPACITA' PENETRAZIONE		TRAIETTORIA ORIZZONTALE		
	MINIMA	MASSIMA	MINIMA	MASSIMA	
45,40 / 100	2,10	4,60	1,50	3,00	3,00
112,50 /250	3,00	7,30	2,50	4,90	6,40
225,00 / 500	4,30	10,70	3,40	7,00	7,30
454,00 / 1000	4,60	12,20	3,70	7,90	10,10
908,00 / 2000	5,50	14,70	4,60	9,50	13,40
2270 / 5000	6,70	18,30	5,20	11,60	17,10

FIGURA 10 – TABELLA VALUTAZIONE FORO D'INGRESSO BOMBA INESPLOSA

[FONTE: GENIO MILITARE - MINISTERO DELLA DIFESA]

In relazione alla tabella in esame si precisa che essa rappresenta una pura indicazione della capacità di penetrazione ipotetica di una bomba d'aereo lanciata su area target predefinita, in assenza di ostacoli fisici; tale valutazione finale in termini di penetrazione viene poi proporzionalmente ridotta a proposito dell'ostacolo frapposto all'impatto (struttura colpita, tipologia di terreno compatto o meno incontrato), rappresentata dal cosiddetto coefficiente di penetrazione.

7.3 CAPACITA' DI PENETRAZIONE

La capacità di penetrazione di un ordigno inesplosivo dipende dal tipo e consistenza del substrato da attraversare, dalla velocità d'impatto, dalla grandezza e peso dell'ordigno, dall'angolo d'ingresso.

Gli ordigni che colpiscono la superficie terrestre con una bassa incidenza di penetrazione tendono ad avere una traiettoria quasi orizzontale, fermandosi ad una breve distanza dal foro d'ingresso oppure girare su sé stessi e riuscire in superficie. Gli ordigni che colpiscono la superficie con un'alta incidenza di penetrazione (traiettoria verticale) tendono ad avere una maggiore penetrazione ed una minore traiettoria orizzontale. La capacità di penetrazione di un ordigno bellico è data dalla formula:

$$CP = CF \times [(1,00 [M.] / 100 [LBS]) \times PESO[LBS]]$$

La CP è riferita al piano campagna esistente durante il periodo bellico; pertanto, devono essere tenute in considerazione eventuali modifiche del suolo avvenute nei periodi successivi. CF rappresenta il

coefficiente di penetrazione stimato, in base alla consistenza media del terreno, peculiare a seconda che si consideri un substrato composto da rifiuto di roccia, roccia tenera, sabbia, argilla, limo-sabbioso, limo o strato di terreno imbevuto d'acqua fino a saturazione. La CP è riferita ad una tipologia di terreno mediamente compatto, è perciò suscettibile di leggere variazioni in merito alla profondità di ritrovamento dell'ordigno esplosivo residuo bellico. Il Ministero della Difesa ha definito come quota massima di rinvenimento ordigni residui bellici inesplosi la profondità di - 7,00 metri da piano di campagna originario, risalente al periodo bellico esaminato (Circ. Ministero Difesa - Prot. MD/GGEN/01 03437/121/701/11 - 08.06.2011.). Tale condizione estrema di penetrazione è chiaramente riferibile a casi limite rappresentati da tipologie di sottosuolo interessate da terreni ad elevata permeabilità quali limi molto fini o materiali assimilabili. Oltre questa quota massima di riferimento, non sono ritenute necessarie applicare procedure di messa in sicurezza convenzionale. In figura undici schema grafico dell'andamento della profondità di penetrazione in funzione della velocità d'impatto per un proiettile di acciaio di oltre 200 Kg di massa tipo (classica bomba d'aereo inesplosa da 500 Lbs) su tre diversi obiettivi standard (strutture in muratura, cemento od acciaio).

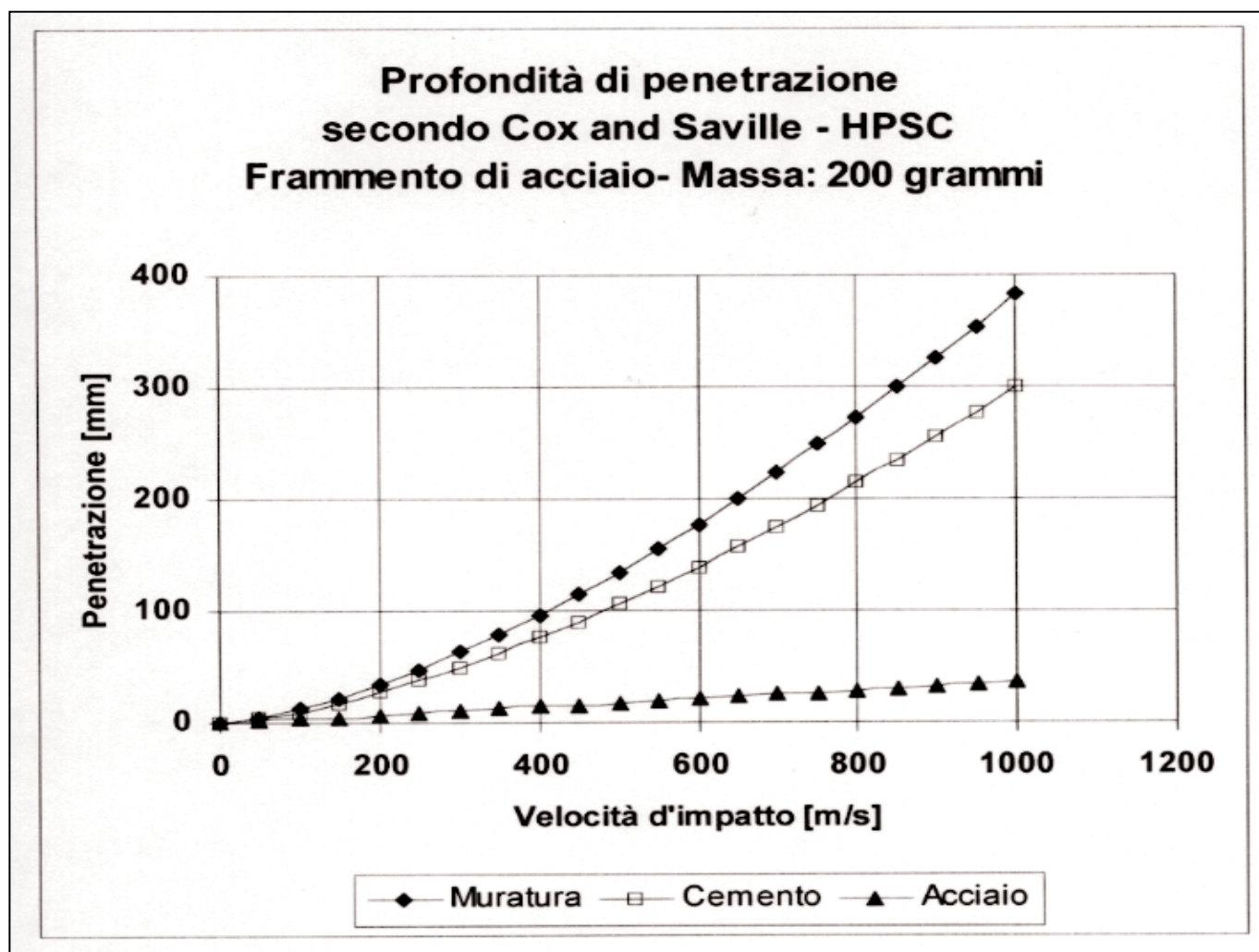


FIGURA 11 – DIAGRAMMA PROFONDITA' DI PENETRAZIONE IN RELAZIONE A MATERIALE

[FONTE: HIGH PRESSURE SAFETY CODE DI B.G. COX E G. SAVILLE (1975)]

Come descritto in grafico precedente un "proiettile", si muove nello spazio seguendo la sua traiettoria fino al punto, potremmo dire, di atterraggio o collisione con ostacoli quali: abitazioni, strutture, persone, automobili e via dicendo, prima della naturale conclusione della sua corsa.

Quando il "proiettile" collide con l'obiettivo dà luogo ad un danno da impatto o "penetrazione", consistente in uno schiacciamento o rientranza o craterizzazione, che può spingersi sino allo sfondamento e perforazione, della superficie colpita, limitando la successiva penetrazione nel terreno.

In successiva figura dodici il comportamento di residui dell'esplosione (proiezione di schegge) di masse tipo ridotte cui distanza massima di deposizione al suolo dal cratere, che sembrerebbe non poter superare i 60 metri indipendentemente dalla carica con massima concentrazione all'interno del cratere.

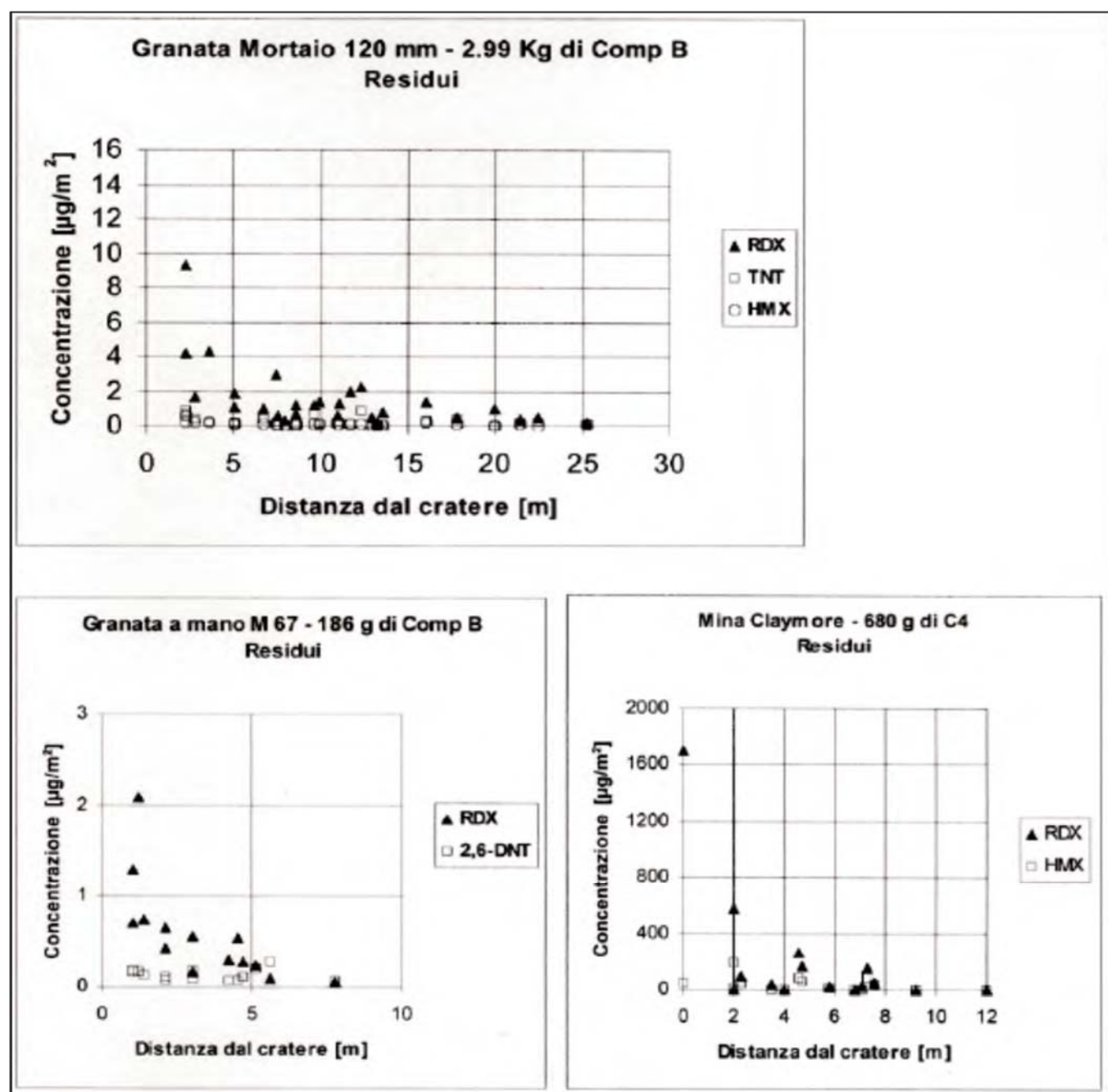


FIGURA 12 – DISTANZA RESIDUI DI UN'ESPLOSIONE
FONTE: ISA – ISTITUTO SUPERIORE ANTINCENDI

8 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 campagna attuale, rispetto al piano di campagna 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 campagna, 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 generale la città di Mestre si sviluppa nella porzione orientale del territorio comunale di Venezia, in terraferma veneziana.

Essa rappresenta il centro principale della municipalità di Mestre, che comprende anche gli abitati di Ca' Noghera, Ca' Solaro, Campalto, Dese e Tessera.

L'ambito territoriale specifico oggetto della presente analisi è localizzato in via del Granoturco nella Municipalità di Mestre in corrispondenza dell'ex campo Sinti, superficie fondiaria di proprietà del Comune di Venezia, come da dichiarazione allegata prot.254159 del 9/06/22.

Dal punto di vista geologico generale in oggetto si colloca nella bassa pianura costiera situata a ridosso della Laguna di Venezia, dove affiorano sedimenti prevalentemente medi o fini (sabbie, limi ed argille), riferibili alla porzione distale del megafan pleistocenico del Brenta.

La genesi di tale ambiente deposizionale è inizialmente da riferire all'abbassamento del livello marino durante l'ultimo periodo glaciale pleistocenico (massimo glaciale 22.000 anni b.p.), che portò all'emersione di una vasta porzione dell'Adriatico settentrionale, con la linea di costa settentrionale attestata alla latitudine di Ancona. La successiva fase climatica verificatasi nell'Olocene fu caratterizzata da un innalzamento della temperatura, con il conseguente arretramento dei ghiacciai.

Durante tale fase il livello del mare raggiunse un livello prossimo a quello attuale, innalzando il livello di base dei fiumi e favorendo la deposizione della fascia di sedimenti olocenici litorali e fluvio-palustri che formano la bassa pianura costiera. Il primo segno dell'instaurarsi di un ambiente lagunare risale a circa 6.000 anni fa, con la deposizione di sedimenti prevalentemente sabbioso-limosi.

I terreni presenti nel sottosuolo sono costituiti da alluvioni sabbiose e subordinatamente argillose di natura calcarea del Quaternario ascrivibili al Postglaciale (10000 anni fa). Tali litotipi sopradescritti sono di pertinenza del Fiume Brenta.

Dal punto di vista idrologico generale, La prima falda, solitamente staziona ad una profondità di $-1.50 \div -2.00$ m dal p.c. Il deflusso delle acque meteoriche avviene per scolo meccanico.

Si fa presente che ha un valore relativo parlare di falda, in quanto essendo in zona di bonifica sarebbe più appropriato parlare di *franco di bonifica*, che è pari a 1.50 m. Per *franco di bonifica* si intende il livello dell'acqua mantenuto artificialmente al di sotto del piano campagna con l'ausilio di impianti idrovori.

Dal punto di vista litologico generale, a seguito verifica dei dati relativi ad indagini dirette eseguite in aree limitrofe appartenenti alla municipalità di Mestre, le unità stratigrafiche medie ricostruite per il sottosuolo in esame sono sinteticamente riassumibili nel modo seguente:

- Dal p.c. a m $0.40/0,50$ ca. presenza di terreno vegetale;
- Da m 0.40 a m $3.50/4,00$ ca. presenza di limo argilloso con valori rappresentativi di resistenza alla punta $R_p = 20 - 25$ kg/cm² e resistenza al taglio $C_u = 1 - 1.25$ kg/cm²;
- Da m $3.50/4,00$ a m 6.00 ca. presenza di sabbia con valori rappresentativi di resistenza alla punta $R_p = 80$ kg/cm² e angolo $\phi = 32^\circ$.
- Da m 6.00 a m 7.00 ca. presenza di argilla limosa con valori rappresentativi di resistenza alla punta $R_p = 15$ kg/cm² e resistenza al taglio $C_u = 0.75$ kg/cm²;
- Da m 7.00 a m $8.50/9,00$ ca. presenza di sabbia con valori rappresentativi di resistenza alla punta $R_p = 80$ kg/cm² e angolo $\phi = 32^\circ$.
- Da m $8.50/9,00$ a m 10.00 ca. presenza di limo argilloso con valori rappresentativi di resistenza alla punta $R_p = 20$ kg/cm² e resistenza al taglio $C_u = 1$ kg/cm².

Dal punto di vista dello stato di fatto, l'intervento in esame si sviluppa in un territorio morfologicamente pianeggiante, che si sviluppa in un contesto mediamente antropizzato, comunque sottoposto a rilevanti interventi di scavo, rimaneggiamento e riempimento successivo.

L'area è caratterizzata da una superficie su cui erano stati costruiti 20 moduli prefabbricati con 38 unità abitative, accatastate ai mappali 1334-1338 foglio 137.

Nel corso degli anni l'Amministrazione Comunale ha provveduto alla quasi totalità della demolizione, ricollocando le famiglie in unità immobiliari di proprietà dell'Amministrazione comunale.

Allo stato dell'arte attuale nell'areale sono ancora presenti tre moduli prefabbricati con cinque unità abitative per le quali l'Amministrazione comunale ha programmato la demolizione non appena le ultime famiglie saranno trasferite. La destinazione urbanistica dell'area "Impianti speciali – F9 – Campo Nomadi di Progetto soggetta ad "accordo di Programma del 14/12/2000 per l'attuazione degli interventi dal

P.R.U. per il nuovo Campo Nomadi in via Vallenari e successiva Ratifica", come da certificazione Urbanistica allegata prot. 255213 del 10/06/2022. L'ambito interessato dal progetto è posizionato in un luogo strategico del territorio comunale in zona periferica ma non lontano da zone abitate che rendono il sito facilmente raggiungibile in quanto posizionate in prossimità di arterie stradali importanti.

Dal punto di vista dello stato di progetto, l'intervento in esame mira ad assicurare una maggiore inclusione sociale, favorendo e sviluppando l'aggregazione e il benessere fisico con lo scopo di conseguire un miglioramento del tessuto sociale di una parte periferica della Municipalità di Mestre. La proposta progettuale rispetterà il principio di non arrecare danno significativo agli obbiettivi ambientali, nel rispetto dell'art. 17 del regolamento Europeo 2020/852 (DNSH)

L'intervento prevede la realizzazione di un impianto indoor polivalente caratterizzato da una palestra con relative tribune che possa ospitare almeno tre discipline sportive. L'impianto sportivo sarà in grado di ospitare il campionato di A1 del calcio a 5, il campionato di A2 della pallavolo e la serie B Eccellenza del Basket, pertanto la capienza dell'impianto sportivo, al fine di poter ospitare detti campionati, dovrà essere di 1.000,00 spettatori. Le tribune saranno in grado di ospitare almeno 1.000,00 spettatori e dotate dei relativi spazi destinati al pubblico e i servizi igienici ad esso dedicati.

Saranno rispettate le normative del CONI oltre che delle varie federazioni sportive al fine di assicurare i necessari requisiti dimensionali per le omologazioni federali.

Gli spogliatoi previsti in sede di progettazione avranno dimensioni tali da permettere l'utilizzo alle diverse categorie, con locali docce e bagni, inoltre la struttura sarà dotata dei locali di servizio all'attività sportiva quali infermeria, uffici e depositi.

Nell'immobile dovrebbe trovare posto anche uno spazio da adibire a ristoro per i fruitori. L'impianto sportivo sarà realizzato nel pieno rispetto della normativa sull'abbattimento delle barriere architettoniche.

Si progetterà una struttura accessibile dedicando dei posti esclusivi nell'area spettatori oltre a bagni fruibili. Anche gli spogliatoi degli atleti e degli arbitri, con i relativi servizi, saranno pienamente accessibili.

Dal punto di vista dell'efficientamento energetico l'immobile verrà progettato per garantire un risparmio dei consumi con l'utilizzo di materiali e tecnologie avanzate. Sarà dotato di componenti impiantistici ad alta efficienza e sarà prevista l'installazione di pannelli fotovoltaici e/o solare termico. Particolare cura sarà posta alle coibentazioni dell'involucro ed alla capacità isolante delle finestrature. I corpi illuminanti saranno a led per garantire una elevata efficienza energetica con un basso consumo. In relazione alle esigenze della viabilità, l'immobile è situato in prossimità di una arteria importante che ne faciliterà il

raggiungimento ed il successivo deflusso. Verrà realizzato un parcheggio per gli spettatori e, separato dal primo, un altro dedicato agli atleti oltre ai rispettivi percorsi di accesso alla palestra.

Per quanto concerne la destinazione urbanistica si segnala che Tale destinazione d'uso era stata definita nel 2001 allo specifico scopo di realizzare una struttura per l'accoglienza nomadi in un'area di proprietà comunale.

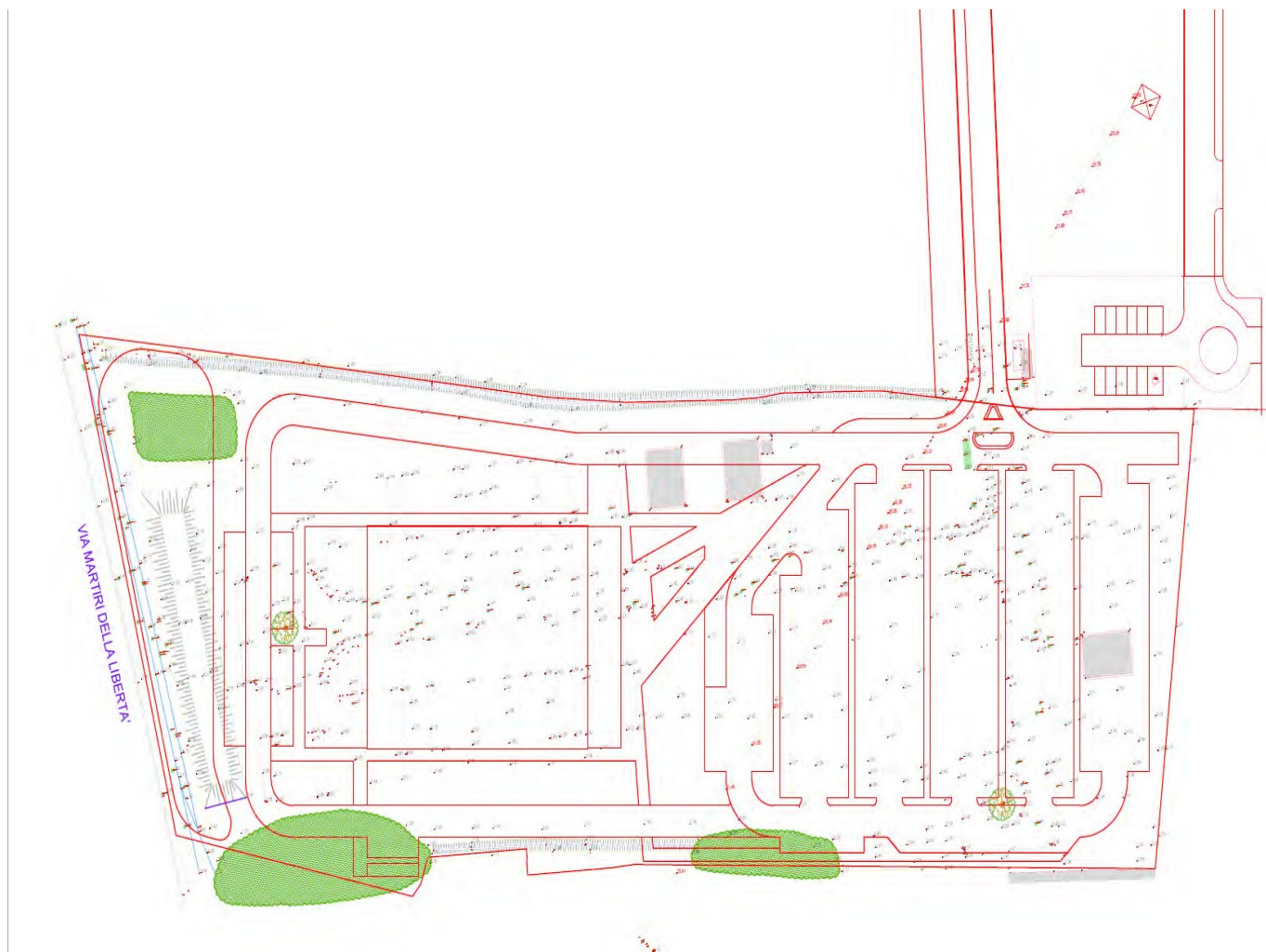


FIGURA 13 – ESTRATTO PLANIMETRIA CON SOVRAPPOSIZIONE SDF-SDP
[FONTE: ENTE AFFIDANTE – DOCUMENTAZIONE TECNICA]

Dal punto di vista documentale generale, analizzando i dati e le informazioni complessive acquisite, valutate le condizioni oggettive emerse dall'insieme delle indagini eseguite, in particolare le considerazioni specifiche di natura geologica-geotecnica emerse in sede di analisi su campo, che conferma la presenza in superficie di sporadici riporti e poi di uno strato di terre limoso-argilloso-sabbiose, ben addensate a circa -6,00 metri da p.c. attuale esistente, alla luce dell'analisi balistica richiamata in precedenza, si definisce convenzionalmente come profondità stimabile a rischio la quota massima di – 7,00 metri dal piano campagna originario, esistente in periodo bellico esaminato. A tale quota massima di riferimento sarà riferita la successiva analisi strumentale geofisica di campo.

9 ANALISI STRUMENTALE GEOFISICA

In materia di valutazione rischio bellico residuo, il Coordinatore della sicurezza in fase di Progettazione è tenuto a partire da un'idonea analisi storico-documentale preliminare, atta a consentire l'adeguamento del documento di valutazione rischi generale ai contenuti minimi previsti in materia.

Nel caso in cui gli elementi storico-documentali non consentano una chiara ed univoca definizione del livello di tollerabilità o non tollerabilità del rischio residuo, in relazione alla tipologia di intervento antropico progettuale previsto, la normativa tecnica vigente prevede la possibilità di integrare l'analisi storico-documentale con l'esecuzione di un'accurata analisi strumentale integrativa.

A titolo preliminare è importante ricordare che le procedure di misura impiegate per l'indagine geofisica si basano su tecniche di esplorazione indiretta che, nonostante siano utilizzate allo stato dell'arte e delle conoscenze scientifiche presentano, di fatto, una serie di limitazioni intrinseche, in particolare in aree urbane e/o antropiche, caratterizzate da significativi fenomeni di perturbazione magnetica interferenti.

L'indagine geofisica non può, infatti, sostituire integralmente l'esplorazione diretta, che in materia di rischio bellico si configura come procedura operativa di bonifica bellica, anche se ne rappresenta un indispensabile complemento per colmare le lacune informative e per garantire un'univoca correlazione dei principali elementi strutturali presenti nel sottosuolo. L'analisi strumentale geofisica utilizzata in sede di rilievo di campo acquisisce e registra tutti i fenomeni di perturbazione magnetica od elettromagnetica presenti nel sottosuolo. In sede successiva di processamento e ricostruzione dati mappati, tali anomalie saranno sottoposte a filtraggio selettivo. In fase di elaborazione dati finale saranno riportate in planimetrie di dettaglio esclusivamente le anomalie di campo che presentano caratteristiche specifiche di omogeneità, eterogeneità o singolarità, quest'ultime direttamente correlabili a masse target ricercate.

L'analisi strumentale integrativa indiretta, alla luce delle limitazioni scientifiche attuali, non potrà fornire chiaramente risultati esaustivi in termini di ricostruzione di masse target isolate sulle aree di proiezione e/o adiacenti ad opere e/o manufatti e/o strutture antropiche esistenti, in quanto l'intensità della perturbazione magnetica generata dall'opera esistente non consente di discriminare l'effetto puntuale generato da masse magnetiche di piccole dimensioni.

L'analisi strumentale geofisica di campo sarà pertanto orientata al fine di mappare e referenziare anomalie del sottosuolo direttamente riferibili a masse tipo di natura bellica documentate, ricostruibili in aree antropizzate limitatamente a masse di medio o grosso calibro.

9.1 PROSPEZIONE GRADIOMETRICA

In materia di valutazione rischi interferenti presenti nel sottosuolo, la tipologia di analisi strumentale di campo ottimale deve essere scelta in considerazione della preventiva valutazione dello stato di fatto.

Le metodologie di analisi di campo più funzionali per la raccolta dati sensibili, definite in relazione allo stato di fatto del sito oggetto di valutazione, sono documentate sinteticamente nel paragrafo seguente.

L'analisi strumentale di campo, attività indiretta non invasiva di raccolta dati sensibili di natura geofisica, rappresenta una facoltà concessa dalla normativa di riferimento per ottenere tre obiettivi complementari e funzionali in sede di valutazione rischio bellico residuale:

- a) Perfezionare ed integrare i risultati raccolti in sede di preventiva analisi storiografica, qualora l'attività bibliografica non sia sufficientemente esaustiva, in quanto riferita a macroaree o territori in genere;
- b) Contestualizzare il potenziale grado di rischio bellico residuale sull'area progettuale di riferimento, mediante l'analisi, classificazione ed interpretazione delle anomalie presenti nel sottosuolo;
- c) Ridurre le superficie complessive ed il relativo costo economico di una successiva messa in sicurezza convenzionale (bonifica ordigni bellici).

L'inquadramento geofisico del sito in esame è decisivo ai fini dell'individuazione, localizzazione e georeferenziazione di eventuali punti o zone anomale da interpretare ai fini della presente indagine. 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 dato dalla distanza r tra magnetometro e oggetto che vogliamo individuare, l'effetto del campo magnetico diminuisce con la distanza di riferimento, come espresso nella formula seguente:

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

Dove T è il campo magnetico ed M la massa dell'oggetto; pertanto, 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 al cesio posizionati verticalmente ad una piccola distanza ca. un metro uno dall'altro, è importante che lo spazio tra i due

sensori sia minore rispetto alla distanza della sorgente dell'anomalia da investigare, come riportato graficamente in allegate figure quattordici e quindici allegate.

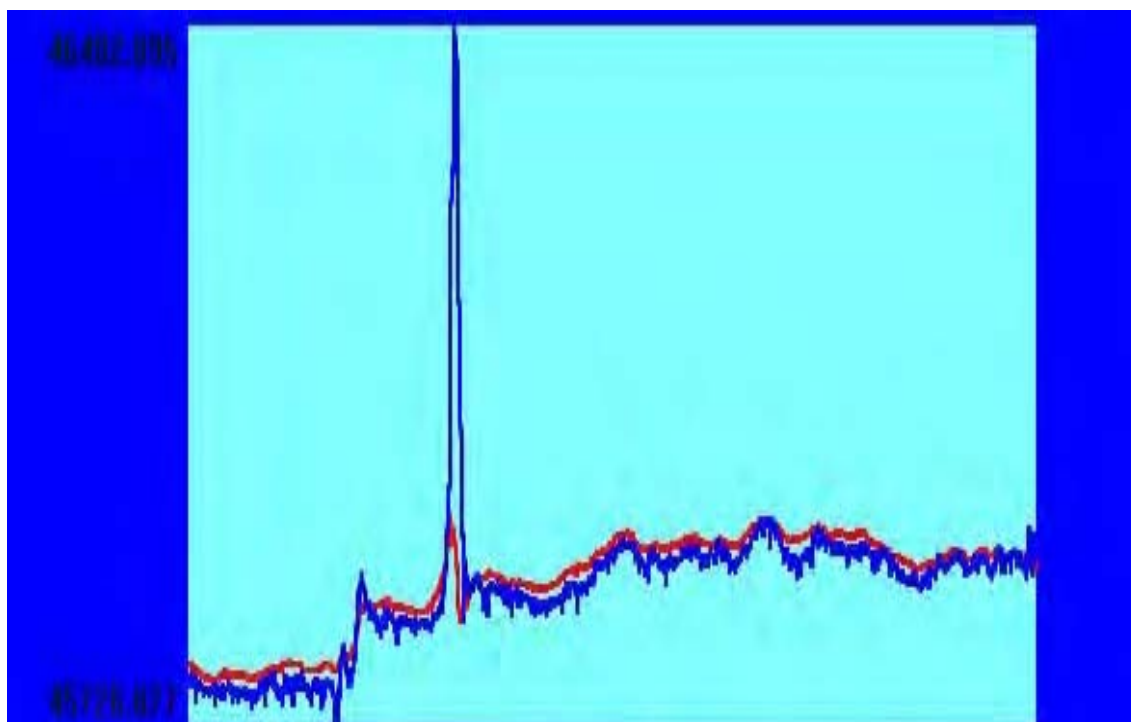


FIGURA 14: MISURE MAGNETICHE (NT) DUE SENSORI
AL CESIO, SUPERIORE / INFERIORE

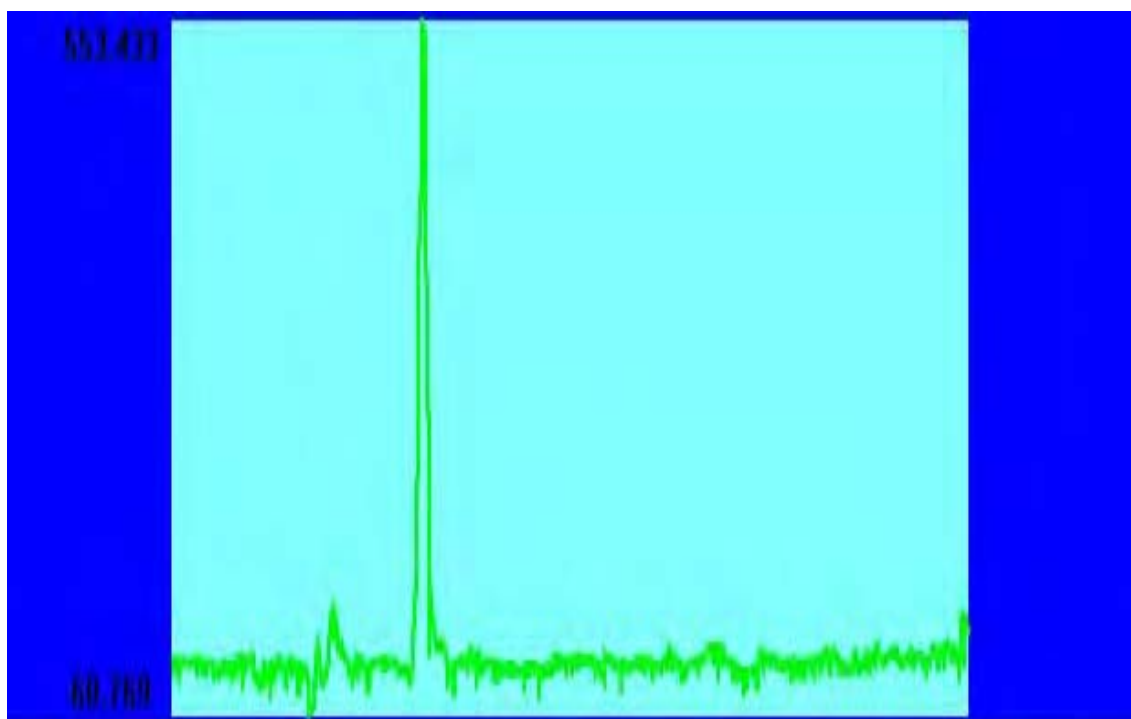


FIGURA 15: GRADIENTE MAGNETICO, TRA LE DUE
MISURE DEI SENSORI AL CESIO

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 due sensori distanziati Δr ; è la derivata del gradiente di T nella direzione di r . Le misure gradiometriche agiscono come un "filtro", poiché sono sincrone e quindi nel differenziale rimuovono l'effetto delle variazioni diurne del campo magnetico permettono di rimuovere automaticamente il magnetismo regionale e di individuare quei corpi o quelle masse magnetiche 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 0.1 s all'interno dell'area oggetto d'indagine strumentale di campo.

La rappresentazione grafica del nomogramma anomalia magnetica generata, con misurazione della distanza tra l'apparato rilevatore utilizzato e la massa dell'oggetto rilevato (massa tipo) è descritta in figura sedici seguente.

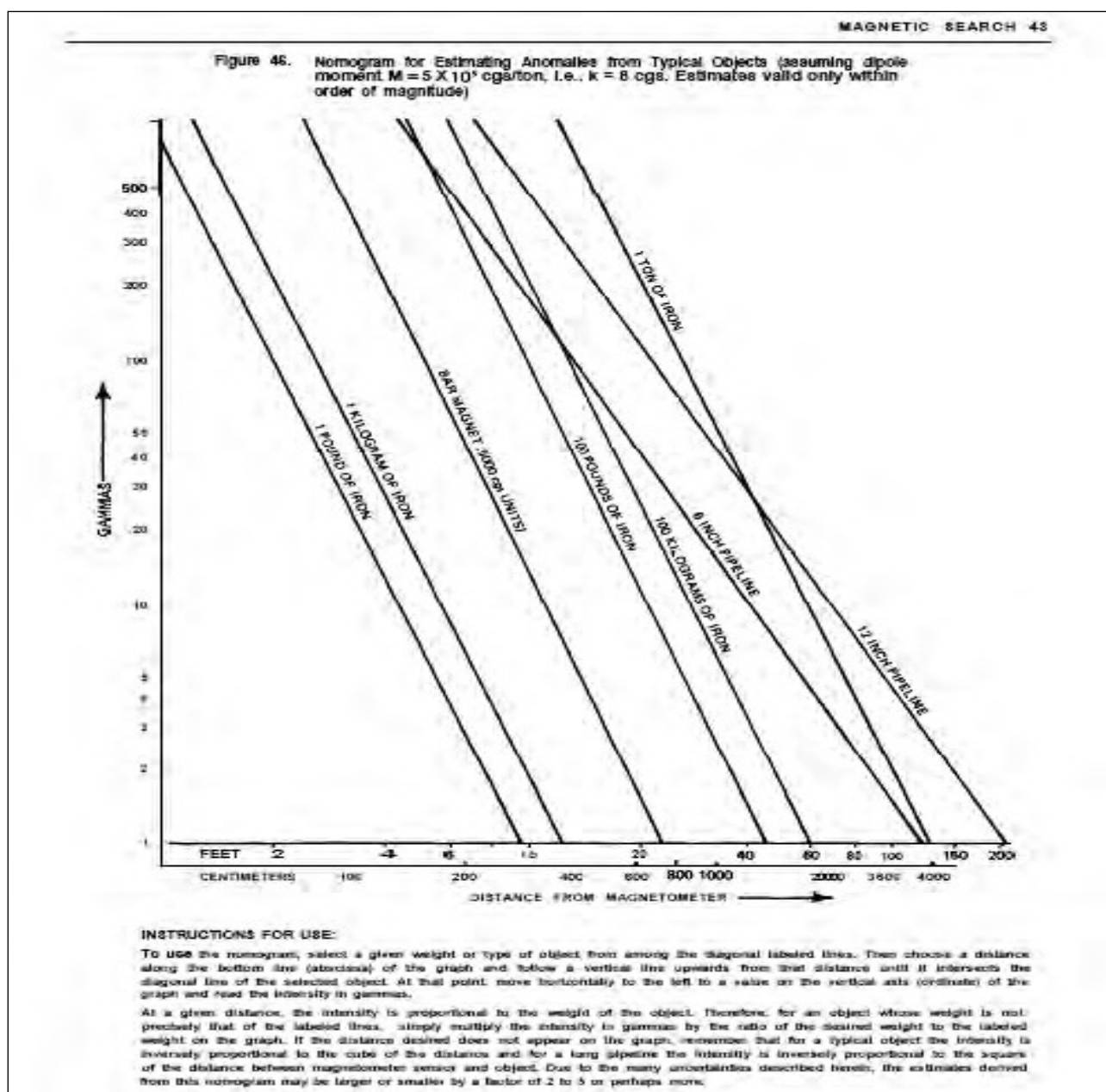


FIGURA 16 - NOMOGRAMMA ANOMALIA MAGNETOMETRICA GENERATA
MISURAZIONE DISTANZA MAGNETOMETRO / MASSA DELL'OGGETTO

9.2 PROSPEZIONE ELETTROMAGNETOMETRICA

La presenza di una presumibile serie di riporti antropici nel corso degli anni, ha reso necessaria la lettura del gradiente delle anomalie magnetiche presenti nel sottosuolo con la combinata lettura del grado di interferenze elettromagnetiche generate da particolari o corpi di medie o grosse dimensioni.

La prospezione elettromagnetometrica consiste in sintesi nell'esplorazione indiretta di superfici oggetto di analisi con elettromagnetometro, al fine di documentare, contestualizzare la quota media di substrato interessata da precedenti consistenti antropizzazioni ed il presumibile piano campagna originario; tale attività permette di valutare se l'opera progettuale potenzialmente interferisce con eventuali evidenze attive archeologicamente rilevanti (muri, edificazioni, ecc. ...).

Nel caso dello strumento elettromagnetometro, ciò avviene utilizzando una fonte energizzante costituita da un solenoide (il trasmettitore elettromagnetico) percorso da una corrente variabile e da una bobina che ha le funzioni di ricevitore del campo elettromagnetico variabile indotto. Per le leggi di Maxwell una sorgente di campo elettromagnetico variabile è in grado di generare una forza elettromotrice indotta (tale da opporsi alla causa che l'ha generata), che può produrre correnti secondarie in un materiale conduttivo interessato dalle variazioni del campo elettromagnetico (dette correnti di Foucault); queste correnti secondarie generano a loro volta un campo elettromagnetico variabile secondario.

Il segnale elettromagnetico, che lo strumento raccoglie tramite il ricevitore, è la somma vettoriale del campo elettromagnetico variabile primario e di quello secondario indotto che oscilla con la stessa frequenza del primario. La presenza di una terza bobina avrà la funzione di filtro in modo da eliminare principalmente il valore del campo primario. Il campo risultante sarà così assimilato a quello di origine indotta e sarà utilizzato come informazione per eseguire le determinazioni della conducibilità.

Il rilievo elettromagnetometrico in oggetto è stato eseguito con apparecchiatura multiarray e multifrequenza. Lo strumento opera per induzione elettromagnetica così non ha bisogno di contatto fisico sulla superficie che si va ad indagare. Lo strumento è calibrato precisamente e permanentemente dall'azienda produttrice con una tecnica brevettata che elimina così la calibrazione necessaria sul campo di altri tipi di elettromagnetometri. L'elettromagnetometro ha incorporato, oltre ad un sensore GPS, due diverse geometrie di sensori separati rispettivamente 2 e 4 metri dal trasmettitore (bobine co-planari) e di 2.1 e 4.2 dal trasmettitore (bobine perpendicolari) che permettono simultaneamente quattro misure a quattro profondità diverse per la conducibilità e quattro simultanee misure a quattro diverse profondità

per la suscettività. Le profondità indagate sono di 3 e 6 metri per le co-planari e di 1 e 2 metri per le perpendicolari. I parametri di utilizzati si fondano su due principi ed indicatori specifici:

a) Conduttività o conducibilità elettrica, definita come espressione quantitativa dell'attitudine di un conduttore ad essere percorso da corrente elettrica. La conduttività o conduttanza è solitamente indicata con la lettera G . La sua unità di misura nel sistema internazionale è il Siemens.

b) Suscettività magnetica, definita come una costante di proporzionalità adimensionale che quantifica il grado di polarizzazione magnetica (magnetizzazione) del materiale in seguito all'applicazione di un campo magnetico. Nel caso di sia presente un materiale particolarmente ferromagnetico, la suscettività magnetica è positiva e come grado molto elevata. In generale i metodi elettromagnetici rappresentano una classe di metodologie geofisiche volte all'indagine del sottosuolo per scopi ambientali, geotecnici ed idrogeologici. Tale metodo si basa sul principio fisico dell'induzione elettromagnetica; una bobina, costituente l'elemento di trasmissione (TX), è fatta attraversare da una corrente alternata generando così un campo magnetico primario (H_p) che si propagherà in tutto il volume di spazio sottostante e sovrastante lo strumento d'indagine. Una seconda bobina (RX), sita ad una data distanza dalla prima, registrerà la risposta del campo magnetico secondario (H_s), la cui intensità è direttamente proporzionale alla conduttività del terreno. La corrente inviata nel circuito varia sinusoidalmente nel tempo ad una frequenza preimpostata. Quest'ultima, determinata dall'utente previa acquisizione, influenza la profondità d'indagine desiderata ed il potere risolutivo del segnale (frequenze maggiori hanno un alto potere risolutivo idonee, quindi, alla ricerca di relativamente piccoli target sepolti non in profondità). Le grandezze restituite dalla strumentazione sono classificabili in due elementi:

- Componente in quadratura (mS/m): proporzionale allo sfasamento tra il campo primario e quello secondario e pertanto proporzionale alla conducibilità elettrica del sottosuolo.
- Componente in fase (ppm): proporzionale all'intensità del campo elettromagnetico ricevuto dallo strumento, quindi sensibile alla presenza di parti metalliche (materiale con alte concentrazioni di ioni metallici, tubazioni, fusti, serbatoi, ecc.), oppure indice di materiali quasi isolanti (cemento, calcestruzzo, rifiuti, laterizi, materiale organico). Le misure EM consentono di ottenere una risposta evidente sia dai metalli ferromagnetici sia da quelli non-ferromagnetici (alluminio, ottone, piombo) ampliando le capacità del metodo magnetometrico MAG. Si possono così identificare oggetti metallici che abbiano perso le caratteristiche ferromagnetiche a causa di una lunga permanenza nel sottosuolo (come nel caso di ordigni inesplosi interrati da decine di anni). La profondità d'indagine è un fattore di difficile

determinazione, variabile da sito a sito, essendo la propagazione dell'onda EM influenzata da molteplici fattori. Esistono comunque regole pratiche, le quali indicano come ad un aumento di conduttività del terreno e/o frequenze in uso avremo una riduzione del volume investigato. L'elettromagnetometro è uno strumento modulare che consente di eseguire misure di dettaglio da 1 m fino a 10 metri di profondità dal pc. I dati acquisiti possono essere invertiti mediante uno specifico software dedicato.

In figura diciassette seguente esempi di sezioni di conducibilità e phase elaborate.

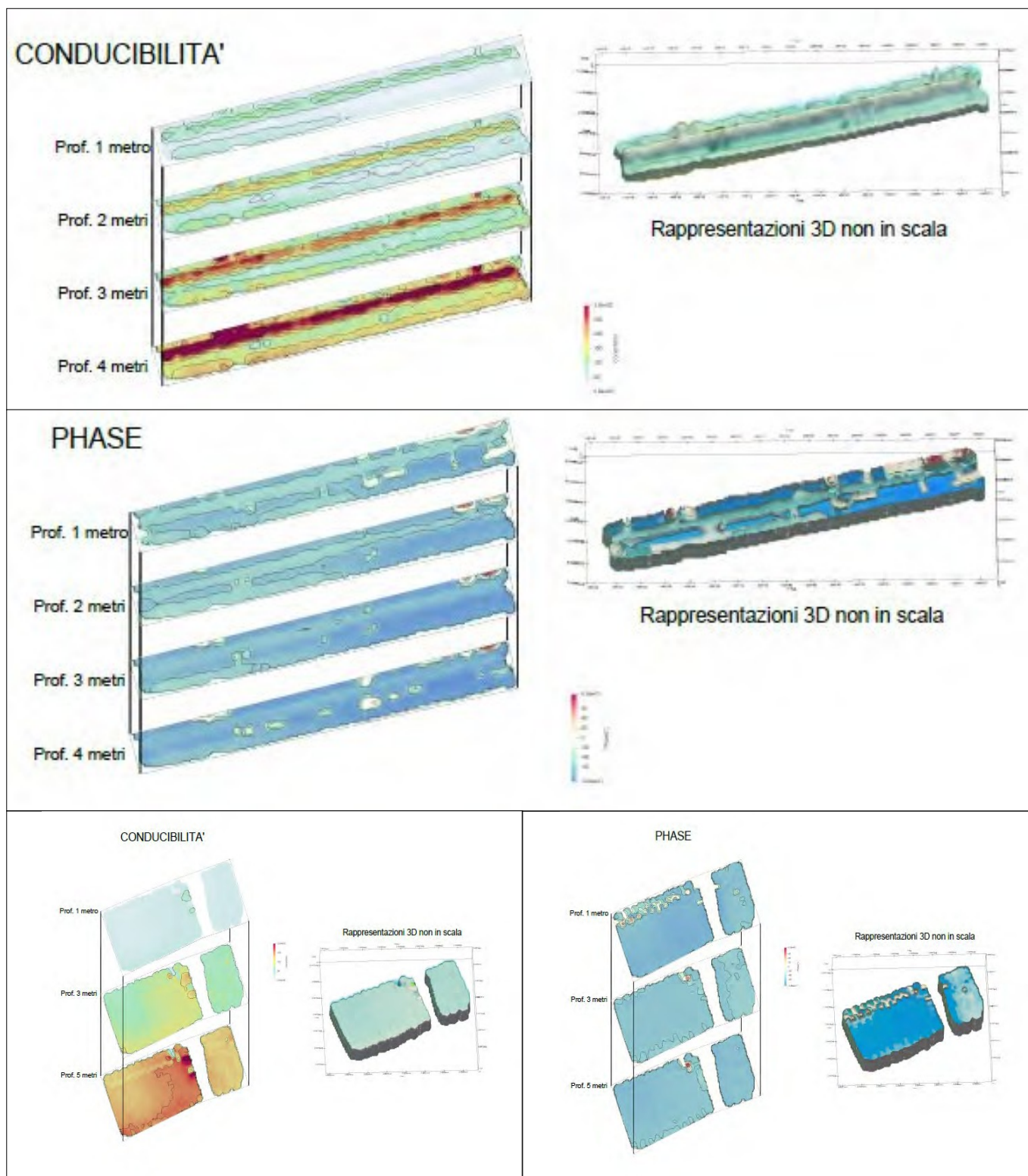


FIGURA 17 – ESEMPI DI SEZIONI ELETTROMAGNETOMETRICHE ELABORATE
[FONTE: SNB SERVICE SRL]

10 INTERPRETAZIONE DATI

Scopo prefissato dell'indagine strumentale integrativa, eseguita a mezzo rilievo geofisico indiretto combinato, è quello di verificare la presenza od assenza di anomalie di campo magnetico puntuali, singolari, riconducibili a masse magnetiche a potenziale rischio bellico documentato.

L'analisi strumentale rappresenta una facoltà concessa dalla normativa di riferimento, per perfezionare ed integrare i risultati ottenibili in sede di analisi storica ed analisi documentale, quando non esaustive.

La successiva fase post rilievo e processamento, classificherà le anomalie del sottosuolo significative ricostruite secondo le seguenti tipologie:

- Anomalie magnetiche od elettromagnetiche omogenee, convenzionalmente definite come anomalie generate da particolari o corpi od oggetti magnetici visibili o parzialmente visibili o comunque chiaramente identificabili o classificabili come natura peculiare;
- Anomalie magnetiche od elettromagnetiche eterogenee, convenzionalmente definite come anomalie generate da particolari o corpi od oggetti magnetici interrati, non visibili o comunque non sempre chiaramente identificabili o classificabili come natura peculiare;
- Anomalie magnetiche od elettromagnetiche singolari, puntuali, isolate, convenzionalmente definite come anomalie generate da particolari o corpi od oggetti interrati, non visibili (eterogenei), le cui caratteristiche geometriche, dimensioni e/o gradienti sono direttamente ascrivibili a masse target.

Dal punto di vista generale, l'analisi strumentale di campo con il rilievo geofisico magnetico con metodo combinato, del gradiente ed elettromagnetico multi-array e multifrequenza, ha interessato un'area totale di circa mq. 4.200,00, sottoposta a mappata a copertura totale.

In relazione alle caratteristiche geofisiche del sottosuolo, mediamente molto interferenti, in particolare nel primo strato antropico superficiale, il rilievo è stato trattato con una serie di filtraggi digitali in modo da ridurre l'effetto delle interferenze da masse visibili o da masse ininfluenti allo scopo della presente analisi, ponendo l'attenzione quindi su masse target di grosse dimensioni, storicamente prevalentemente documentate (bombe d'aereo da 500 o 1000 Lbs GP).

Le locali perturbazioni magnetiche interferenti, visibili nelle zone di scavo, rimaneggiamento e riempimento successivo, sono visibili in particolare in tutta la porzione centrale del rilievo, nello specifico le piazzole in cls ancora esistenti. In generale, comunque, oltre lo strato antropico superficiale visibile, il sottofondo si presenta naturale, ben omogeneo, senza significative escursione dei valori di gradiente

rilevati. In sede di rilievo, processamento, filtraggio ed elaborazione dati finale sono state evidenziate sia le zone con anomalie diffuse ed interferenti tra loro, associate anche a zone con valori piuttosto blandi ed omogenei, sia le già menzionate zone antropiche.

Dal punto di vista geofisico specifico, l'analisi strumentale integrativa combinata, consentendo di sovrapporre dati geofisici relativi ai parametri di campo e gradiente magnetico con i dati relativi alla suscettività, conducibilità e phase, ha consentito una ricostruzione in profondità dei principali fenomeni di induzione magnetica generati dalle strutture e dai materiali interferenti presenti in sito.

❖ Il rilievo magnetico con metodo del gradiente ha evidenziato una serie significativa di anomalie magnetiche omogenee, correlabili ad oggetti e/o corpi e/o particolari ferrosi visibili, o parzialmente visibili o comunque chiaramente identificabili, direttamente riferibili all'utilizzo antropico del sito, presenti mediamente fino a circa -1,00/-1,50 metri da pc attuale esistente.

❖ Il rilievo elettromagnetico con metodo multi-antenna e multifrequenza, ha confermato la presenza dello strato antropico descritto in precedenza, diffuso alle quote descritte (max. -1,50 metri).

Oltre lo strato antropico, la situazione relativa ai parametri di conducibilità e phase si normalizza, mantenendo valori omogenee riferibili a terreni naturali fino alla quota di -7,00 metri pc attuale esistente. Sovrapponendo i dati del gradiente, del fattore magnetico, di conducibilità e phase rilevati, eseguito il processo di processamento con applicazione del filtro selettivo base, la situazione magnetica complessiva ricostruita nel sottosuolo esaminato è la seguente:

✓ Presenza di una serie diffusa di zone di anomalia magnetica omogenea, generate da corpi o materiali e/o particolari ferrosi visibili o parzialmente visibili o identificabili, mappate, filtrate e ricostruite in sessantasei punti, area parziale mq.640,00 (incidenza percentuale su totale: 15,25%);

✓ Presenza di una zona di anomalia magnetica eterogenea, generate da corpi o materiali o manufatti interrati (sottoservizio, sottofondazione, opera annessa) area parziale interferente mq. 345,00 (incidenza percentuale su ambito totale: 8,25%);

✓ Assenza di anomalie magnetiche singolari, puntuali, isolate, con profondità, geometria e fattore magnetico direttamente riferibili a masse magnetiche target di medie dimensioni su restante parte dell'areale analizzato (76,5%);

✓ Assenza di anomalie magnetiche singolari, puntuali, isolate, con profondità, geometria e fattore magnetico riferibili a masse magnetiche target di grosse dimensioni, a rischio bellico prevalente documentato, su tutto il comparto analizzato.

TABELLA ANOMALIE MAGNETICHE RICOSTRUITE			
N	Longitudine	Latitudine	Descrizione anomalia ricostruita
1	1755962,4290	5043559,8960	Piattaforma cls esterna
2	1755944,8190	5043558,9880	Piattaforma cls esterna
3	1755926,5860	5043558,5880	Piattaforma cls esterna
4	1755909,3570	5043557,5510	Piattaforma cls esterna
5	1755902,8710	5043556,3520	Ferro
6	1755922,3920	5043556,0690	Ferro
7	1755944,6010	5043557,2540	Tombino
8	1755909,8880	5043553,9230	Rete metallica
9	1755918,2350	5043552,0930	Estintore e ferro
10	1755970,6860	5043551,4640	Ferro
11	1755968,3440	5043554,3950	New jersey
12	1755964,3970	5043554,2560	Tombino
13	1755945,6890	5043554,7610	Tombino
14	1755928,0400	5043553,6510	Tombino
15	1755918,2460	5043548,7660	Rete metallica
16	1755965,6500	5043552,1480	Tombini e pneumatici
17	1755944,3070	5043550,4650	Lampione
18	1755911,3640	5043545,7700	Tombino
19	1755919,8850	5043546,3740	Caditoia
20	1755929,4910	5043546,8660	Tombino
21	1755933,1940	5043547,2180	Caditoia
22	1755945,9820	5043547,7840	Caditoia e tombino
23	1755958,4370	5043548,6380	Caditoia
24	1755961,2890	5043548,1530	Estintori
25	1755966,0790	5043547,9590	Tombino
26	1755970,4880	5043549,0410	Caditoia
27	1755972,1670	5043543,3890	Tombino
28	1755970,2910	5043543,1350	Caditoia
29	1755967,7120	5043546,1120	New jersey
30	1755937,8080	5043543,8450	Tombino
31	1755920,8860	5043542,1860	Tombino
32	1755901,7180	5043541,4820	Tombino
33	1755909,2460	5043540,3310	Caditoia
34	1755919,6080	5043540,5200	Caditoia
35	1755933,1940	5043541,4640	Caditoia
36	1755945,4130	5043541,9740	Caditoia
37	1755958,4320	5043542,6280	Caditoia
38	1755923,3060	5043539,4580	Cartello stradale
39	1755915,8470	5043538,9090	Lampione e tombino
40	1755923,6110	5043537,7350	Tombino
41	1755928,1600	5043537,8760	Tombino
42	1755948,8560	5043539,3110	Tombino
43	1755957,8070	5043539,5420	Tombino
44	1755967,0660	5043540,0870	Tombino e discarica
45	1755955,8700	5043538,4950	Tombino
46	1755909,6910	5043533,8610	Ferro
47	1755927,7770	5043533,8430	Tombino
48	1755904,6210	5043531,3290	Area con ferri sparsi
49	1755916,6590	5043530,9080	Ferro
50	1755970,2660	5043538,3820	New jersey
51	1755979,0310	5043541,2550	Cassa di ferro
52	1755975,8700	5043541,6150	Lampione
53	1755970,5490	5043541,4200	Cartello stradale
54	1755900,6840	5043525,9820	Ferro
55	1755971,6870	5043529,6490	Ferro
56	1755952,4840	5043526,5610	Ferro
57	1755909,5330	5043523,5390	Piattaforma cls
58	1755927,8510	5043524,7540	Piattaforma cls
59	1755945,9800	5043525,0380	Piattaforma cls
60	1755964,1100	5043525,4780	Piattaforma cls
61	1755894,5380	5043521,6580	Piattaforma cls
62	1755898,8280	5043514,7110	Ferro
63	1755967,9460	5043517,9890	Ferro
64	1755902,6270	5043508,5010	Discarica
65	1755947,6850	5043513,0000	Ferro
66	1755966,5380	5043512,4230	Contentitore
Zona lato sud via del Granoturco - allineamento eterogeneo = tubazione interrata			
Sistema geodetico Roma 40 - Coordinate Gauss Boaga - Fuso Ovest			
Area totale analisi strumentale geofisica combinata (gdm-ent): 4.200 Mq			
Area perturbazioni omogenee totali: 640 mq (inc.15,25%)			
Area zona perturbazione eterogenea: 345 mq (inc.8,25%)			

FIGURA 18 – TABELLA ANOMALIE TOTALI RICOSTRUITE IN AMBITO OGGETTO DI STUDIO

[FONTE: SNB SERVICE SRL]

In figura diciannove riproduciamo il campo magnetico totale su base cartografica Google earth dell'ambito analizzato, interessato dai due interventi progettuali monitorati. In immagine seguente l'intesa colorazione convenzionale rosso-blu rappresenta parametri in nano tesla, in grado di misurare l'induzione magnetica, ossia la densità del flusso magnetico, riproduce i fenomeni di perturbazione magnetica rilevati, ascrivibili a materiali presumibilmente antropici.

In poligono perimetrato in sopraccoloro rosso, evidenziato nel settore settentrionale del rilievo, a sud del sedime stradale di Via del Granoturco, è chiaramente visibile l'allineamento di anomalie eterogenee equidistanti correlabili alla presenza di un sottoservizio (tubazione) e/o opera annessa, con andamento trasversale al rilievo di campo (O-E). Nel settore meridionale sono apprezzabili le piazzole in cls esistenti, derivanti dalla presenza del materiale antropico rimaneggiato.



FIGURA 19 – CAMPO MAGNETICO TOTALE RICOSTRUITO

[FONTE: SNB SERVICE SRL]

In figura venti successiva riproduciamo estratto del rilievo magnetico tridimensionale del comparto in esame, sottoposto ad analisi geofisica combinata di campo, con metodologie integrate del gradiente, dell'elettromagnetometro multifrequenza e del georadar a copertura totale.

I picchi grafici riprodotti rappresentano i punti dei dipoli magnetici rilevati con presenza di gradienti più elevati, riferibili ad anomalie magnetiche prodotte da strutture in elevazione corpi visibili o interrati, comunque classificabili come anomalie omogenee ed eterogenee, ricostruiti in tabella sintetica precedente (aree antropiche). Anche in questa immagine sono visibili sia l'allineamento di anomalie eterogenee equidistanti correlabili alla presenza di un sottoservizio (tubazione) e/o opera annessa, con andamento trasversale al rilievo di campo (O-E), sia, nel settore meridionale, le piazzole in cls esistenti, derivanti dalla presenza del materiale antropico rimaneggiato.

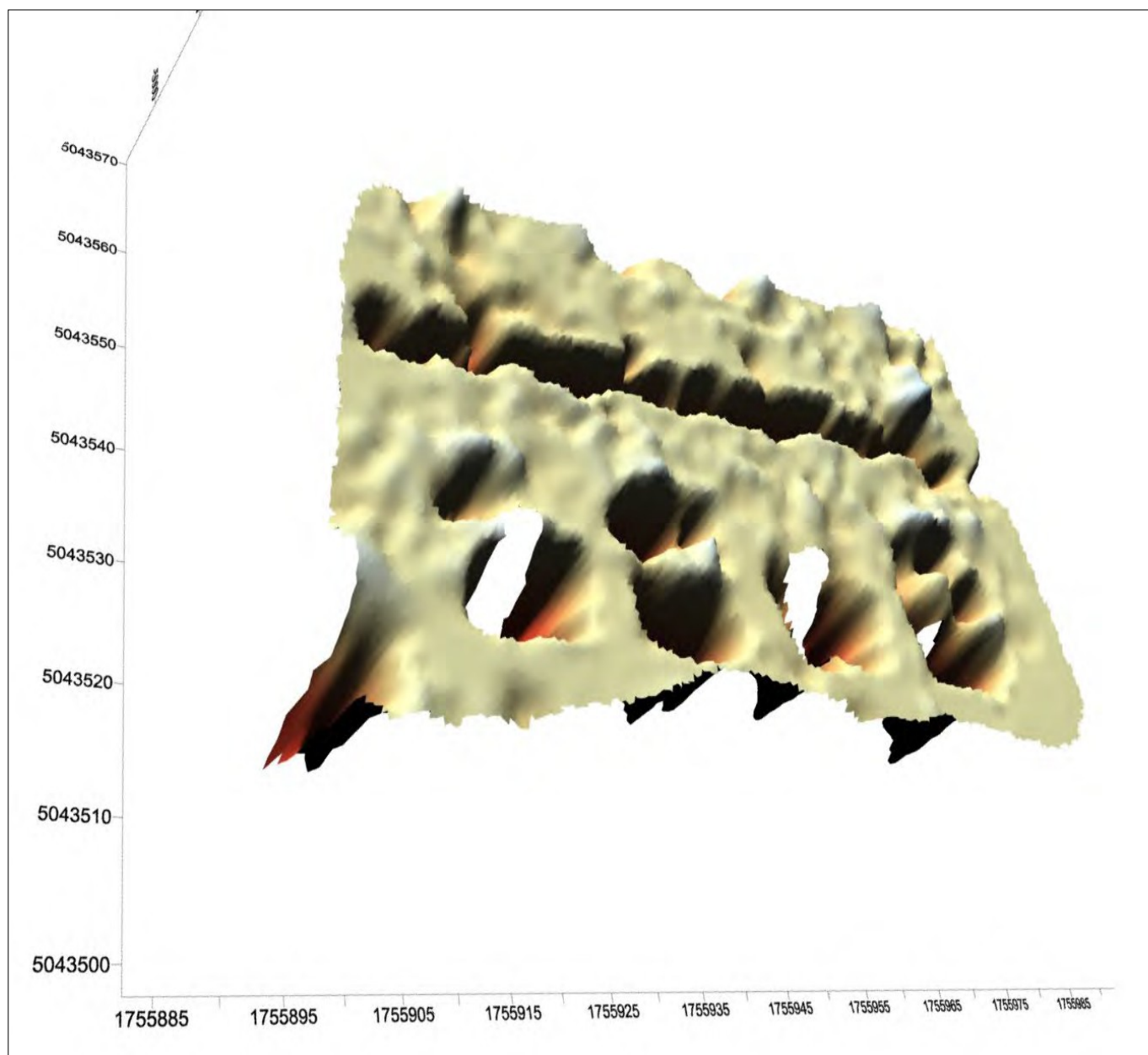


FIGURA 20 – RILIEVO MAGNETICO TRIDIMENSIONALE
[FONTE: SNB SERVICE SRL]

Come descritto in precedenza, i risultati rilevati, processati ed acquisiti in sede di prospezione magnetica con metodo gradiometrico sono stati poi sovrapposti integralmente sulle aree antropiche con i risultati elaborati in sede di prospezione elettromagnetometrica. In figura ventuno successiva viene riprodotto estratto cartografico dei profili di conducibilità ricostruiti oltre lo strato antropico ricostruito, con sezioni elettromagnetiche, con i valori di phase-phase, compresa rappresentazione tridimensionale dei valori di conducibilità e phase, alle diverse profondità ricostruite (da -1,00 a -7,00 metri sotto p.c. attuale)

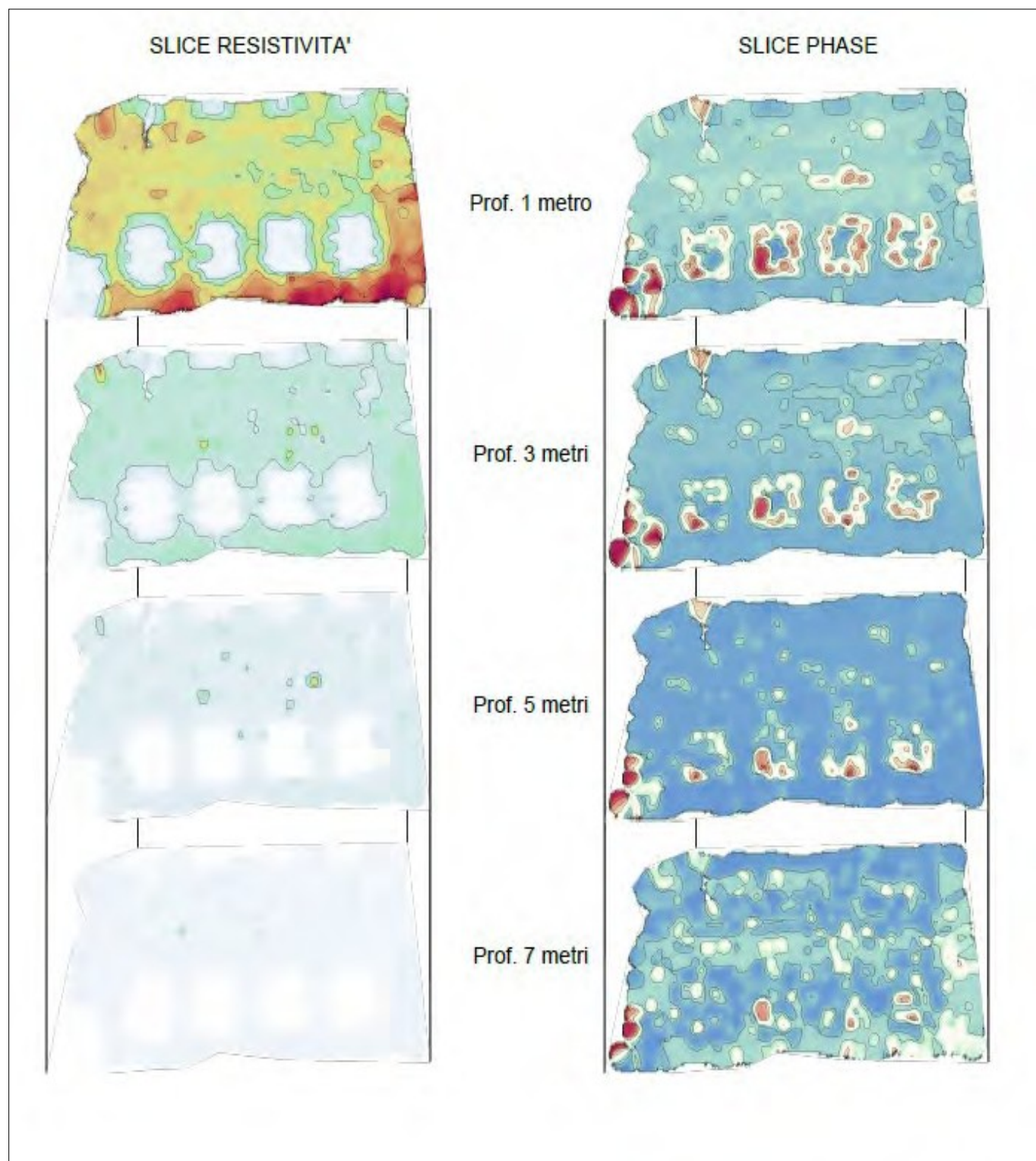


FIGURA 21 – PROFILI E SEZIONI ELETTROMAGNETOMETRICHE CONDUCIBILITA- PHASE
[FONTE: SNB SERVICE SRL]

11 VALUTAZIONI FINALI

Obiettivo prefissato della presente analisi è analizzare il livello di rischio bellico residuale potenzialmente ascrivibile al sito progettuale, ubicato in località Mestre, in territorio comunale di Mestre-Venezia, provincia di Venezia, attività finalizzata a consentire alle figure responsabili del coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e/o esecuzione di completare il processo di gestione del rischio bellico residuo e prevedere nel documento generale di valutazioni rischi dell'opere le successive misure di messa in sicurezza convenzionale da adottarsi. Nel processo di gestione del rischio bellico residuo, come previsto dalla vigente legislazione, il soggetto preposto al coordinamento della sicurezza dell'opera dovrà definire il livello di rischio bellico residuo secondo due ipotesi limite: *Livello rischio bellico residuo "accettabile" - B. Livello 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) Analisi storiografica preliminare (studio storico); b) Analisi documentale successiva (studio documentale complessivo); c) Analisi strumentale integrativa (rilievo geofisico di campo).
- L'analisi storiografica del sito conferma un'importante attività bellica documentata svoltesi nel territorio occupato dalle aree interessate dal presente progetto, ascrivibile sia ad attività campale residuale sia ad attività aerea prevalente, riferibile sia al primo sia al secondo conflitto mondiale, come ampiamente descritto da informazioni estratte da archivistica ufficiale resa disponibile a cura degli enti competenti.
- Dal punto di vista storiografico permane per il sito in esame un'evidente criticità in termini di rischio bellico residuo, in relazione al potenziale rinvenimento di ordigni residuati bellici inesplosi di medio e grosso calibro, storicamente documentati per il territorio veneziano in esame.
- L'analisi documentale del sito presenta un'opera progettuale che prevede l'esecuzione d'interventi di scavo per la realizzazione del nuovo impianto sportivo indoor, in una zona sottoposta ad interventi di antropizzazione, in periodo post-bellico, che ne hanno parzialmente alterato lo stato di fatto del periodo storico esaminato, in particolare nel primo strato superficiale.

Dal punto di vista documentale permarrrebbe per l'intervento in esame una potenziale criticità in termini di rischio bellico residuo, in particolare nelle aree non interessate da interventi antropici in epoca post-bellica, che sono poi state sottoposte ad analisi strumentale integrativa.

• L'analisi strumentale indiretta, eseguita con il metodo geofisico combinato della prospezione gradiometrica generale ed elettromagnetometrica di dettaglio, sviluppata su l'intero ambito progettuale interessato dalle future opere antropiche, per un'areale totale ricostruito di circa mq.4.200,00, ha documentato la presenza di una serie significativa anomalie magnetiche od elettromagnetiche, spesso direttamente correlabili a strutture o manufatti o riempimenti o rimaneggiamenti del sottosuolo, legati a pregressi interventi di origine presumibilmente antropica, visibili fino a -1,00/1,50 metri da pc attuale.

Complessivamente lo stato magnetico sintetico del sottosuolo esaminato è il seguente:

- ✓ Zone puntuali (66) di anomalia magnetica omogenea, correlabili ad oggetti visibili, totale perturbazione interferente mq. 640,00, incidenza su area totale del 15,25%;
- ✓ Zona estesa (1) di anomalia magnetica eterogenea, correlabile ad oggetto non visibile (sottoservizio), totale perturbazione interferente mq. 345,00, incidenza su area totale dell'8,25%;
- ✓ Assenza significative anomalie puntuali, isolate, con caratteristiche di geometria, fattore magnetico e profondità correlabile a masse target di medie dimensioni, su buona parte dell'areale (76,5%);
- ✓ Assenza significative anomalie puntuali, isolate, con caratteristiche di geometria, fattore magnetico e profondità correlabile a masse target di grosse dimensioni, su tutto l'areale analizzato.

Nel suo complesso, in termini puramente geofisici, alla luce del processo di gestione del rischio adottato, la superficie analizzata alle profondità ricostruite, presenta un livello generale stimabile di accettabilità del rischio, in particolare in relazione alle masse target di grosso calibro (bombe d'aereo inesplose), storicamente prevalenti documentate per il sito oggetto di studio, alle profondità balisticamente valutate, ovviamente nelle zone prive di significative interferenze antropiche.

Ciò premesso, è opportuno ricordare che le procedure di misura impiegate per l'indagine strumentale geofisica di campo combinata si basano su tecniche di esplorazione indiretta che, nonostante siano utilizzate allo stato dell'arte sia delle conoscenze scientifiche sia degli avanzamenti tecnologici, hanno una serie di limitazioni intrinseche. L'indagine geofisica non può sostituire integralmente l'esplorazione diretta anche se ne rappresenta un indispensabile complemento per colmare le lacune informative e per garantire un'univoca correlazione dei principali elementi strutturali presenti nel sottosuolo.

Si trasmette la presente relazione tecnica alle figure normativamente preposte dell'ente committente, per le determinazioni finali di competenza, come da procedure operative previste in materia di valutazione rischio bellico residuo in territorio nazionale

Padova, 31 ottobre 2022

DOTT MAURIZIO BRAGGION
Legale rappresentante gruppo SNB
Coordinatore Sicurezza in fase di Progettazione
Coordinatore Sicurezza in fase di Esecuzione

12 APPENDICE

12.1 SCHEDA TECNICA GRADIOMETRO GEM SYSTEM GW 19



Overhauser

Magnetometer GSM-19 / Gradiometer GSM-19G
Walking Magnetometer GSM-19W / Gradiometer GSM-19GW

Version 7.0



Our World is Magnetic.

GEM's unique Overhauser system combines data quality, survey efficiency and options into an instrument that takes the leading place in the industry.

And the latest v7.0 technology upgrades provide even more value:

- Data export in standard XYZ (i.e. line-oriented) format for easy use in standard commercial software programs
- Programmable export format for full control over output
- GPS elevation values provide input for geophysical modeling
- Enhanced GPS positioning resolution
- Standard GPS Option B:
 - 0.7 SBAS (NAAS, STAROS, MARS)
 - High resolution GPS Option D:
 - 0.6m SBAS (NAAS, IGARIS, MARS)
 - 0.6m OmniStar (HRS, subscription)
- Multi-sensor capability and VLF-EM Option for advanced surveys
- Picket and line marking / annotation for capturing related surveying information on-the-go

And all of these technologies come complete with the most attractive savings and warranty in the business!

Key System Components

Key components that differentiate the GSM-19 from other systems on the market include the sensor and data acquisition console. Specifications for components are provided on the right side of this page.

Sensor Technology

GEM's sensors represent a proprietary innovation that combines advances in electronics design and quantum magnetometer chemistry.

Electronically, the detection assembly includes dual pick-up coils connected in series opposition to suppress far-source electrical interference, such as atmospheric noise. Chemically, the sensor head houses a proprietary hydrogen-rich

Liquid solvent with free electrons (free radicals) added to increase the signal intensity under RF polarization.

From a physical perspective, the sensor is a small size, light-weight assembly that houses the Overhauser detection system and fluid. A rugged plastic housing protects the internal components during operation and transport.

All sensor components are designed from carefully screened non-magnetic materials to assist in maximization of signal to noise. Heading errors are also minimized by ensuring that there are no magnetic inclusions or other defects that could result in variable readings for different orientations of the sensor.

Optional omni-directional sensors are available for operating in regions where the magnetic field is near-horizontal (i.e. equatorial regions). These sensors maximize signal strength regardless of field direction.

Our World is Magnetic.

About GEM Advanced Magnetometers

GEM Systems delivers the world's most advanced magnetometers and gradiometers with built-in GPS for accurately positioned ground, airborne and stationary data acquisition. The company serves customers in many fields including mineral exploration, hydrocarbon exploration, environmental and engineering, Unexploded Ordnance Detection, archeology, earthquake hazard research and magnetic observatory research.

Key products include the Proton Precession, Overhauser and Optically-Pumped Potassium Instruments.

Each system offers unique benefits in terms of sensitivity, sampling, and acquisition of high-quality data. These core benefits are complemented by GPS technologies that provide meter to sub-meter positioning.

With customers in more than 150 countries and over a Quarter Century of continuous technology R&D, GEM is known as the only geophysical instrument manufacturer that focuses exclusively on magnetic technology enhancement.

Specifications

Performance	
Sensitivity:	0.022 nT @ 1 Hz
Resolution:	0.01 nT
Absolute Accuracy:	+/- 0.1 nT
Range:	20,000 to 1,200,000 nT
Gradient Tolerance:	< 10,000 nT/m
Samples at:	60, 5, 3, 2, 1, 0.5, 0.2 sec
Operating Temperature:	-40°C to +50°C

Operating Modes	
Manual:	Coordinates, time, date and reading stored automatically at minimum 3 seconds interval.
Base Station:	Time, date and reading stored at 1 to 60 second intervals.
Remote Control:	Optional remote control using RS-232 interface.
Input / Output:	RS-232 or analog (optional) output using 6-pin weatherproof connector with USB adapter.

Storage - (# of Readings)	
Mobile:	1,403,023
Base Station:	5,373,951
Gradiometer:	1,240,147
Walking Mag:	2,686,975

Dimensions	
Console:	223 x 69 x 240 mm
Sensor:	1.75 x 75mm diameter cylinder

Weights	
Console with Belt:	2.1 kg
Sensor and Staff Assembly:	1.0 kg

Standard Components

GSM-19 console, GEMLink software, batteries, harness, charger, sensor with cable, RS-232 cable and USB adapter, staff, instruction manual and shipping case.

Optional VLF-EM

Frequency Range: Up to 3 stations between 15 to 100 kHz. Parameters: Vertical in-phase and out-of-phase components as % of total field, 2 components of horizontal field amplitude and total field strength in pT.

Resolution: 0.1% of total field

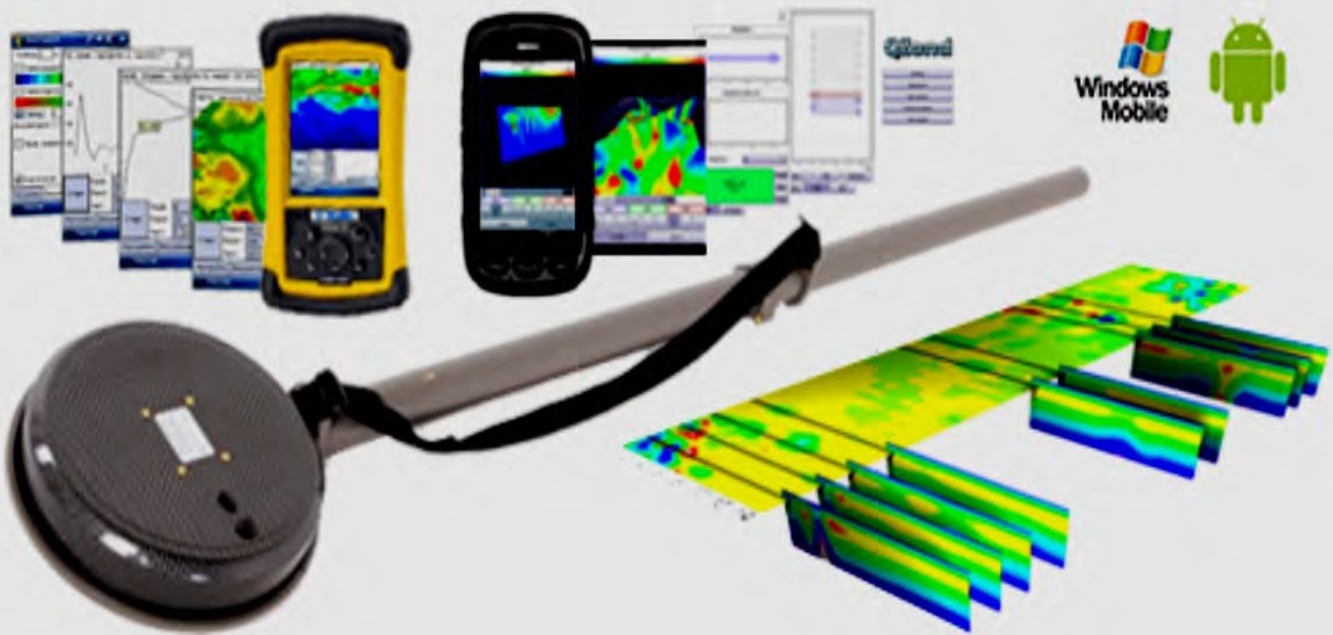


Walking Gradiometer with VLF-EM and GPS

GEM Systems, Inc.
135 Spy Court, Markham, ON, Canada L3R 5H6
Phone: 905 752 2202 • Fax: 905 752 2205
Email: info@gemsys.ca • Web: www.gemsys.ca

12.2 SCHEDA TECNICA ELETTROMAGNETOMETRO AEMP 14

Multi-Frequency Electromagnetic Profiler "AEMP-14"



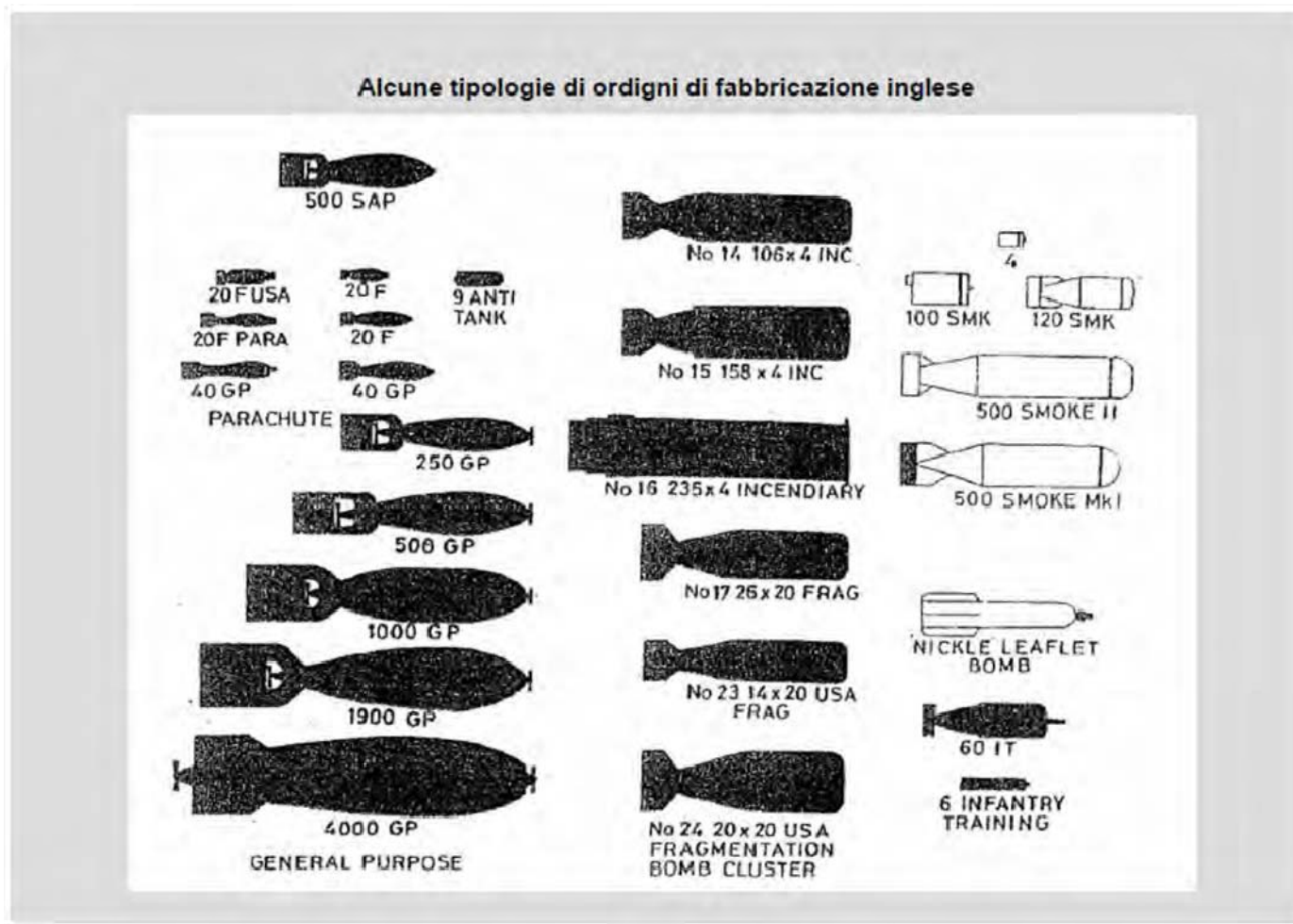
General

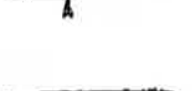
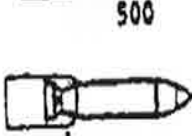
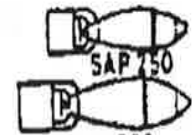
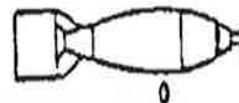
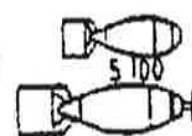
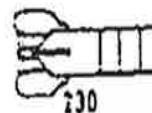
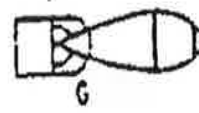
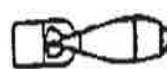
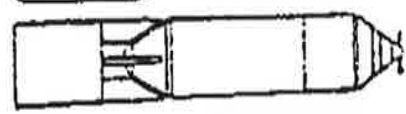
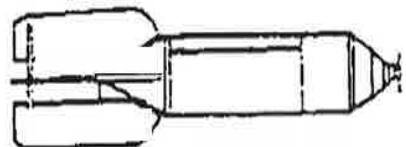
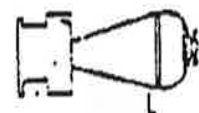
- Frequency range: 2.5-250 kHz;
- Transmitter power (impulse): 90 W;
- Receiver sensitivity: 1 mV;
- Scan time for a single point at 14 freqs: 2 sec (or any set from 1-14 deferent frequencies);
- Noise level: 50 nV;
- Dimensions: 275x30x10 cm
- Battery operation time: 12 hours;
- Weight: 7 kg.

12.3.2 FOTOGRAMMA PRINCIPALI ORDIGNI TEDESCHI

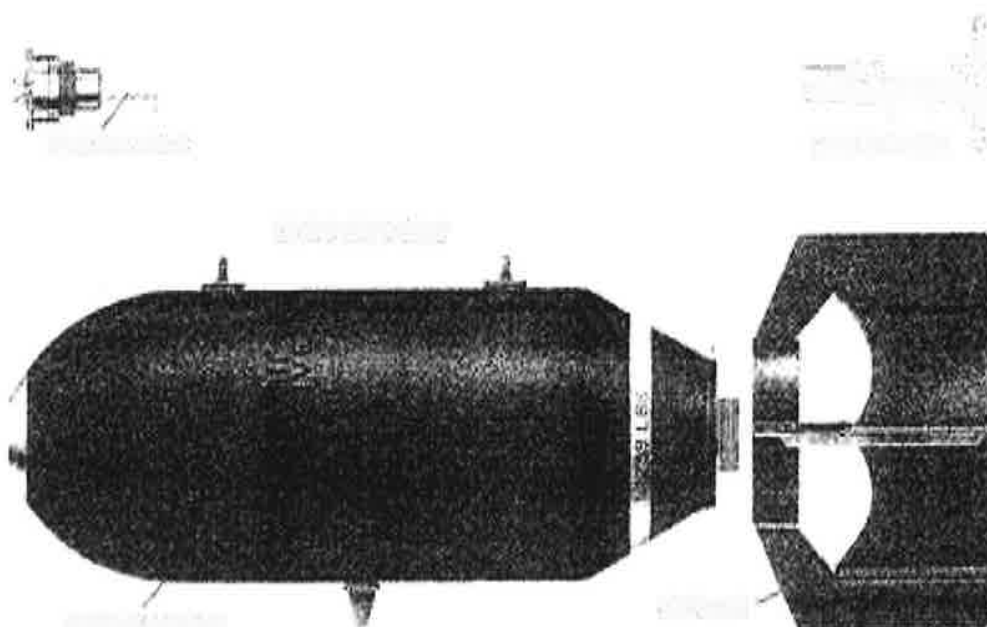
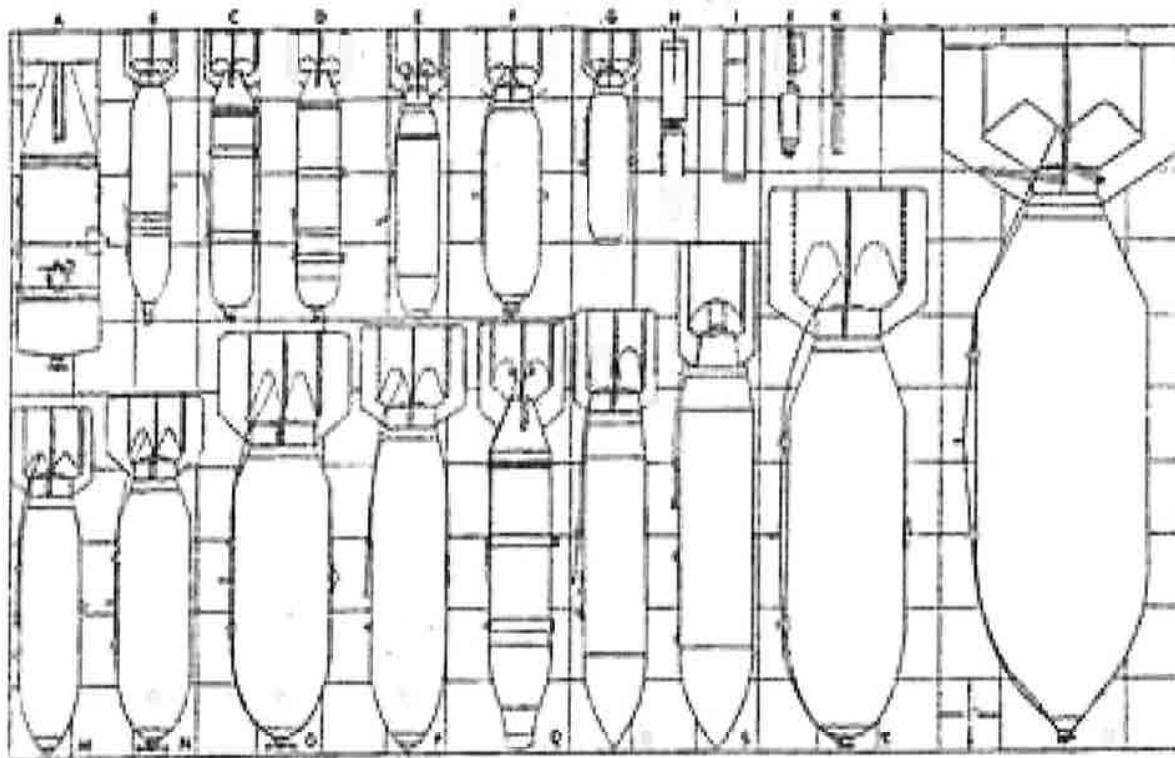


12.3.3 FOTOGRAMMA PRINCIPALI ORDIGNI INGLESIS





12.3.4 FOTOGRAMMA PRINCIPALI ORDIGNI AMERICANI



14 FOTOGRAMMI STATO DI FATTO



15 BIBLIOGRAFIA

- ✓ *Archivio Storico privato Dott Maurizio Braggion (SNB Società Nord Bonifiche S.a.s.).*
- ✓ *Archivio Web Gis – Portale valutazione rischio bellico – Web: <http://www.vrbgis.it>.*
- ✓ *“Relazione Ufficiale Italiana” – “Ministero della Difesa – Ufficio Storico Stato Maggiore dell'Esercito - Website: <http://www.esercito.difesa.it/storia/Ufficio-Storico-SME>.*
- ✓ *“Obiettivo: Italia. I bombardamenti aerei delle città italiane dal 1940 al 1945” - Autore: Giorgio Bonacina – Editore: Mursia.*
- ✓ *“Guerra aerea sull'Italia (1943 – 1945) - Autore: Andrea Villa (Fondazione Isec) – Editore: Guerini e Associati.*
- ✓ *“Ministero Difesa – Ufficio Storico S.M.E.” – Website: <http://www.esercito.difesa.it/storia/Ufficio-Storico-SME>.*
- ✓ *“U.S.A.A.F. Combat Chronology” - Website: <http://www.usaaf.net/>.*
- ✓ *“Royal Air Force operations record books 1939-1945” - Autore: “The National Archives” - Kew Richmond Surrey TW9 4DU - Website: <http://www.nationalarchives.gov.uk/records/raf-operations-record-books.htm>*
- ✓ *“The Bomber Command War Diaries – An operational reference book 1939 – 1945 - Autore: Martin Middlebrook & Chris Everitt – Editore: Midland Publishing.*
- ✓ *Archivio ATL Alexander Turnbull Library – Te Puna Matauranga o Aotearoa (N.Z.A.A.F. - New Zeland)*
- ✓ *Archivio AUSSME – Archivio Ufficio Storico Stato Maggiore Esercito (Ministero Difesa – Italia)*
- ✓ *Archivio BAMA – Bundesarchiv – Militararchiv (Deutschland)*
- ✓ *Archivio ISR – Istituti Storici della Resistenza*
- ✓ *Archivio IVM – Imperial War Museum (R.A.A.F. - United Kingdom)*
- ✓ *Archivio NARA – National Archives Record Service (Washington DC – U.S.A.)*
- ✓ *Archivio SAM – South African National Museum of Military History (S.A.F.)*
- ✓ *Archivio SAND – South African National Defence Force (Pretoria, Gauteng –S.A.F.)*

16 ALLEGATI

A	ELABORATI GRAFICI					
NR	CODICE DOCUMENTO	ELAB	TAV TOT	FORM	SCALA	ELABORATI GRAFICI
01	EGF.VRB.SNB.VE.000001	TAVOLA 01	1	A0	1:500	PLANIMETRIA ANALISI STRUMENTALE GRADIOMETRICA

B	ELABORATI DIGITALI					
NR	CODICE DOCUMENTO	ELAB	FILE TOT	FORM	SCALA	ELABORATI GRAFICI
01	DGT.VRB.SNB.VE.000001	FILE	1	CD	=	DOCUMENTAZIONE TECNICA TOTALE