

COMMITTENTE:
CONSORZIO DI BONIFICA TEVERENERA

RESPONSABILE UNICO DI PROGETTO - R.U.P.:
ing. Barbara Leli

LUOGO:
COMUNE DI TERNI



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Regione Umbria
Giunta Regionale



PROGETTAZIONE: OPERA S.C.A.L. - Consorzio esecutrice ABACUS SRL

LAVORI: TROVATI SRL



ABACUS
INGEGNERIA E ARCHITETTURA
Via Campo di Marte, n. 8/a
06124 - Perugia (PG)
www.abacusprogetti.it - 075/5058180



Strada Pieviola, 211/C
06132 - Perugia
www.trovatisrl.it - 075 774262

PROGETTISTI

TIMBRI

Responsabile integrazione prestazioni specialistiche	ing. M. Serafini
Architettura ed urbanistica	arch./ing. C. Pimpinelli
Opere strutturali	ing. R. Pedicini - ing. Giampaolo Giacobbi
Idrologia e opere idrauliche	ing. S. Berretta
Progettazione geotecnica	ing. G. Fanelli
Paesaggio ed ambiente	ing. A. Milito
Responsabile sicurezza	ing. M. Serafini
Computi e capitolati	geom. S. Pifferi
Cantierizzazione e C.S.P.	ing. M. Serafini - ing. F. Tagliente
Building Information Modeling	ing. L. Serafini - arch. Rexhinald Petritaj



CARTELLA C0 - CANTIERI E SICUREZZA

RELAZIONE ILLUSTRATIVA BONIFICA BELLICA SISTEMATICA TERRESTRE

CO_RRI01

COMMESSA				LIV.	CART.	TIPO	ELAB.	N.	SAVE	NOME FILE		SCALA
2	4	2	2	E	C0	R	RI	01	00	2422_E_C0_RRI01_00.doc		
REV.	DATA			REDAZIONE			VERIFICA		APPROVAZIONE	VISTO COMMITT.	DESCRIZIONE	
0	Giugno 2024			F.Tagliente			S.Berretta		M.Serafini		Consegna Progetto Esecutivo	
1												
2												
3												

la riproduzione del presente disegno è vietata a termini di legge senza la espressa preventiva autorizzazione

INDICE

1	PREMESSA	2
2	NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	6
2.1	Quadro Normativo Nazionale	6
2.2	Documentazione Tecnica di Riferimento	7
2.3	Documentazione Di Progetto.....	7
3	MODALITÀ ESECUTIVE DEL PIANO DI BONIFICA	8
3.1	Premessa	8
3.2	Taglio vegetazione	9
3.3	Bonifica superficiale.....	10
3.4	Bonifica Profonda	10
3.5	Scavi di Recupero Ordigni	13
3.6	Rimozione Ordigni.....	14
3.7	Computazione Ordigni e Importo Previsto Bonifica	14
4	TERMINE DEI LAVORI DI BONIFICA	16
4.1	Documentazione Fine Lavori	16

1 PREMESSA

La presente relazione illustra i criteri con i quali è stato previsto il piano di Bonifica bellica sistematica terrestre nell'ambito dell'applicazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza ("PNRR - Missione 2. Componente 4. Sub - investimento 2.1b. Misure per la gestione di rischio alluvione e per la riduzione del rischio idrogeologico. Mitigazione rischio idraulico bacino fosso Rivo, in comune di Terni – 1° Stralcio")

Specificamente, l'area oggetto di intervento ricade nel territorio comunale di Terni, interessando il reticolo idrografico del Fosso Rivo, affluente del fiume Nera, nella zona Nord-Ovest del centro abitato del Comune di Terni.

In estrema sintesi, si ricorda come la mitigazione delle condizioni di rischio idraulico abbia previsto, tenuto conto della morfologia delle aree di intervento e del contesto urbano, la realizzazione di alcune vasche di laminazione sul Fosso Rivo, al fine di garantire la laminazione delle portate idriche procedendo verso valle, riducendo conseguentemente il deflusso in termini di portata massima.

Di seguito è riportato uno stralcio ortografico della suindicata area di intervento:



Figura 1 - Stralcio ortofoto dell'area oggetto di intervento

Il presente capitolo è volto ad introdurre le finalità del piano di bonifica in oggetto, dettagliandone le modalità esecutive nei successivi.

Per bonifica da ordigni esplosivi si intendono tutte le attività finalizzate alla ricerca, disinnescio e/o rimozione di ordigni esplosivi (mine, bombe, proiettili, ordigni esplosivi, masse ferrose e residui esplosivi di qualsiasi natura) dalle aree interessate dai lavori.

Le aree oggetto dei lavori di bonifica esplosiva sono state predisposte ed individuate secondo le modalità previste dalla Direttiva Tecnica Bonifica Bellica Sistematica Terrestre GEN-BST 001- Ed.2020 – 2^a serie AA.VV aggiornata al 20 gennaio 2020 a mente dell'art.4, comma 2 del DM 28/02/2017 e, nel successivo capitolo, verrà posto un focus sulla documentazione normativa tecnica di riferimento.

Il piano di Bonifica Ordigni Bellici costituisce, in senso lato, attività propedeutica alla costruzione di qualsivoglia opera infrastrutturale, ponendo come obiettivo primario la sicurezza delle maestranze impiegate per la realizzazione delle varie opere costruttive, al pari della garanzia per persone, edifici, rete di sottoservizi esistente e quant'altro si trovi nell'immediato intorno di lavorazione.

In particolare, la procedura di piano prevede le seguenti fasi operative:

- **ITER AUTORIZZATIVO:** il committente invia una istanza, conformemente a quanto previsto dalla Direttiva B-TER 001, al Ministero della Difesa, Reparto Infrastrutture, Ufficio B.C.M. (acronimo di Bonifica Campi Minati) competente per territorio (si osserva come per la Regione Umbria la giurisdizione sia in Capo all'Ufficio B.C.M. di Napoli, cfr. figura 2), allegando elaborati grafici, relazione tecnica lavori, sezione scavi, relazione geologica, eventuali altri documenti. Tale Reparto rilascia, entro 30 giorni dalla data di presentazione, il Parere Vincolante e le relative "Prescrizioni tecniche" costituite da "Prescrizioni generali" e "Prescrizioni particolari" in considerazione della collocazione geografica e della tipologia dei terreni interessati;



Figura 2 – Giurisdizione Su Regione Reparto Infrastrutture, Ufficio B.C.M.

• ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e del Demanio del Ministero della Difesa (GENIODIFE), che per le attività di direzione, coordinamento e controllo connesse alla bonifica sistematica terrestre si avvale del Reparto Infrastrutture sez. B.C.M. competente per territorio;

• CONCLUSIONE DELLE ATTIVITÀ DI BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE (BST): una volta ultimate le operazioni di BST, l'impresa specializzata rilascia al Soggetto Interessato "l'Attestato di Bonifica Bellica" da inviare all'autorità militare che, nei termini di 30

giorni dalla data di ricezione, provvederà a restituire all'impresa specializzata ed al Soggetto Interessato la documentazione recante la validazione sul corretto svolgimento del servizio BST;

- **COLLAUDO DELLE ATTIVITÀ DI BONIFICA:** a conclusione del precedente step, la ditta esecutrice del servizio rilascia "l'Attestato di Bonifica Bellica" da inviare poi all'autorità militare. Quest'ultima, effettuato un sopralluogo di collaudo aree a campione provvederà alla restituzione all'impresa specializzata ed al Committente della documentazione di validazione sull'idonea attuazione del piano.

Ad integrazione dell'appena descritto iter procedurale, si osserva come nel caso di specie sia da prevedersi la Bonifica Sistemica Terrestre (BST). Ai sensi della Direttiva Tecnica Bonifica Bellica Sistemica Terrestre GEN- BST 001- Ed.2020 essa consiste nell'insieme delle attività di ricerca, individuazione e scoprimento di residuati bellici inesplosi posti sulla superficie del terreno o interrati, effettuate in maniera sistematica al fine di garantire che ogni parte del volume di terreno sul quale saranno condotte successivamente delle attività antropiche sia scevro da ordigni che costituiscano un potenziale rischio per l'incolumità di persone e beni sia mobili che immobili. Articolabile in:

- **BONIFICA DI SUPERFICIE (BST-S),** da ordigni residuati bellici, fino a mt 1.00 di profondità dal piano campagna, delle aree interessate dai lavori di ogni tipo, comprese quelle di cantiere e di piste di servizio;

- **BONIFICA PROFONDA, (BST-P)** effettuata mediante trivellazioni spinte fino a mt 3.00/5.00/7.00m di profondità dal piano campagna, delle aree interessate dagli scavi di profondità superiore a mt 1.00.

Esse dovranno essere condotte (ove previste entrambe) in successione, e precedute, (ove necessario) dal taglio preliminare della vegetazione ostativa.

Nel caso di specie, le modalità esecutive saranno dettagliate all'interno del terzo capitolo.

In allegato alla presente relazione si riporta il computo metrico estimativo della bonifica bellica sistematica terrestre considerando quanto disposto dalla "Deliberazione della giunta regionale" N.172 seduta del 13/07/2022 – Regione Umbria, la Commissione tecnica ha confermato "la necessità dell'applicazione delle spese generali al 17% per il perdurare della situazione di eccezionale gravità che si sta verificando in relazione della fluttuazione dei costi dei prodotti da costruzione e dell'energia, confermando quindi, l'applicazione del coefficiente moltiplicatore m2 di 1,017 all'importo dei lavori calcolato secondo i prezzi rideterminati con l'applicazione della tabella A".

2 NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Nel presente capitolo è fornito un quadro, seppur a titolo non esaustivo, delle principali normative di riferimento, al pari di specifica documentazione tecnico-militare di riferimento. È altresì fornito il riferimento alla documentazione di progetto specifica.

2.1 QUADRO NORMATIVO NAZIONALE

- R.D. 18/06/31 n° 773 T.U. leggi Pubblica Sicurezza Artt.46 e 52 e s.m.i.;
- R.D. 06/05/40 n° 635 Approvazione del regolamento per l'esecuzione del testo unico del 18/06/31 n° 773, delle leggi di pubblica sicurezza e s.m.i.;
- D.L.L. 12/04/46, n. 320 e s.m.i. - Bonifica dei campi minati;
- Circolare del Ministero degli Interni 300/46 del 24/11/52;
- Consiglio di Stato – III Sezione n. 1218 09/10/1962: “Regolamento per i lavori del Genio Militare”;
- Consiglio di Stato IV Sezione n. 775 20/11/1982;
- D.P.R. 05/12/1983, n. 939 – “Regolamento per i lavori, provviste e servizi da eseguirsi da Ministero Difesa”;
- Legge n. 241 07/08/1990;
- Cons. Autorità LLPP – det. Prot n. 50604/01/SEGR – 27/09/2001;
- D.M. Difesa – Art. 13 comma 3 – n. 25417 / 2002;
- D. Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 e s.m.i. – Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture;
- D.Lgs.09/04/2008 n. 81 e s.m.i. – Testo Unico Sicurezza;
- D. Lgs.15/03/2010 n. 66 e s.m.i. - Codice dell'ordinamento militare;
- D. Lgs. 24/02/2012 n. 20 – Nuovo codice ordinamento militare;
- Circolare del Ministero della Difesa, Prot. M_D/GGEN/E5/20877/21/104/10 in data 07/12/2010;
- Legge 01/10/2012 n. 177 “Modifiche al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica degli ordigni bellici.” e s.m.i.;
- D.I. 11 maggio 2015, n. 82 – Regolamento per la definizione dei criteri per l'accertamento dell'idoneità delle imprese ai fini dell'iscrizione all'albo delle imprese specializzate in bonifiche da ordigni esplosivi residuati bellici;

- Direttiva Tecnica Bonifica Bellica Sistematica Terrestre GEN- BST 001-1^a serie AA.VV (ai sensi del DM 28 Febbraio 2017, art.4 comma 2), successivamente aggiornata al 6 Ottobre 2017 – procedure tecnico amministrative cui attenersi per l'esecuzione del servizio di ricerca e scoprimento di ordigni residuati bellici;
- Direttiva Tecnica Bonifica Bellica Sistematica Terrestre GEN- BST 001- Ed.2020 – 2^a serie AA.VV aggiornata al 20 gennaio 2020, a mente dell'art.4, c.2 del DM 28 Febbraio 2017.

2.2 DOCUMENTAZIONE TECNICA DI RIFERIMENTO

- Capitolato B.C.M. edito dal Ministero Difesa ed. 1984 o successive (abrogato e sostituito dal “Disciplinare tecnico per l'esecuzione del servizio di Bonifica Bellica Sistematica Terrestre” – Edizione 2015);
- Circolare Geniodife 196008/L –28/07/1982;
- Circolare Geniodife 191645/L –28/07/1984 (Nota Esplicativa);
- Circolare Stato Maggiore Esercito n.596/184.420 –26/06/1998;
- Circolare Stato Maggiore Esercito n.423/184.420 –26/06/1999;
- Circolare Geniodife 125/001212/BCM/182190 –07/04/1999;
- Messaggio Geniodife 125/16311/BCM/ –04/05/2000;
- Circolare Geniodife 125/001212/BCM/ - 16/12/2002;
- Circolare Geniodife 03437 – 08/06/2011;
- Disciplinare tecnico per l'esecuzione del servizio di Bonifica Bellica Sistematica Terrestre – Ministero della Difesa – ed. 2015;
- Direttiva m.001/B.TER. /2015 Bonifica Bellica Sistematica Terrestre - Ministero della Difesa – ed. 2015;

2.3 DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

Tabella 1 - Documentazione di progetto, piano B.O.B.

Nome Elaborato	Codice Elaborato
Relazione bonifica ordigni bellici	2422_E_C0_RRI01_00
Planimetria bonifica ordigni bellici	2422_E_C0_DFC02_00

3 MODALITÀ ESECUTIVE DEL PIANO DI BONIFICA

3.1 PREMESSA

Volendo fornire un quadro sinottico, le modalità esecutive della bonifica sono le seguenti:

- Taglio della vegetazione erbacea ed arbustiva che dovesse ostacolare la corretta esecuzione della bonifica;
- Bonifica di superficie, da ordigni residuati bellici, fino a mt 1.00 di profondità dal piano campagna, delle aree interessate dai lavori di ogni tipo, comprese quelle di cantiere e di piste di servizio;
- Bonifica profonda effettuata mediante trivellazioni spinte fino a mt 3.00/5.00/7.00m di profondità dal piano campagna, delle aree interessate dagli scavi di profondità superiore a mt 1.00.

Come accennato in premessa, i lavori di "Bonifica da Ordigni Bellici" dovranno essere condotti sotto l'esatta osservanza di tutte le condizioni e norme afferenti, seguendo l'iter di seguito riportato alla competente Autorità Militare (A.M.), nella cui giurisdizione ricade la bonifica:

- la data d'inizio dei lavori;
- l'elenco del personale tecnico specializzato (dirigenti tecnici, assistenti tecnici, rastrellatori, artificieri, ecc.) che dovrà essere in possesso di brevetti, non scaduti, di idoneità all'impiego, rilasciati dal Ministero della Difesa;
- l'elenco del personale ausiliario;
- l'elenco degli ordigni rinvenuti nel corso dei lavori; la data di fine lavori;
- la planimetria delle zone bonificate;
- la dichiarazione di garanzia prescritta dal capitolato speciale del Genio Militare;
- i sopralluoghi del personale dell'A.M.;
- il collaudo tecnico al termine dei lavori, o in corso d'opera.

I lavori dovranno essere eseguiti con tutte le prescrizioni intese ad evitare danni alle persone e alle cose, osservando a tale scopo le particolari norme tecniche indicate nella "Direttiva Tecnica Bonifica bellica Sistematica Terrestre – GEN-BST-001", edita dal Ministero della Difesa Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale Armamenti – Direzione dei Lavori del Demanio, per la bonifica da ordigni bellici; le vigenti prescrizioni di pubblica sicurezza per il maneggio, l'uso, il trasporto e la conservazione degli esplosivi, ed in particolare gli artt. 46 e

52 del testo unico delle leggi di pubblica sicurezza ed il relativo regolamento esecutivo del 18/6/1931 n. 773.

Le aree da bonificare devono essere chiaramente perimetrate, impedendone l'accesso, il transito ovvero la sosta di persone estranee alle lavorazioni. Per quanto afferente ai mezzi d'opera e di trasporto, dovranno essere in perfetta efficienza tecnica.

Con visone planimetrica, la bonifica verrà effettuata in osservanza ad una zonizzazione a griglia, suddividendo l'area di interesse in zone. In calce a detta planimetria dovrà essere apposta una dichiarazione, sottoscritta con firma, da parte di ciascun rastrellatore che ha provveduto alla bonifica dei "campi", loro assegnati, con indicazione degli stessi, così come sopra individuati. A titolo esemplificativo rispetto all'idonea attrezzatura, si fa riferimento ad apparecchi rilevatori con sensibilità non inferiori a cm 30 e cm 100 di profondità (cercamine tipo SCR 625 e apparecchi di profondità Forster), mentre dovrà garantirsi un idoneo presidio di pronto soccorso (del tipo infermiere ed autoambulanza, sempre presenti durante le ore di lavoro, ed i materiali sanitari sufficienti per un primo soccorso d'urgenza e per il trasporto dei feriti in ospedale vicini ove prestabilito).

3.2 TAGLIO VEGETAZIONE

Tale attività preventiva deve essere eseguita, ove necessario, allo scopo di eliminare tutta la vegetazione presente sul terreno da bonificare che costituisca intralcio al corretto impiego degli apparati cercamine ed alla manovalanza in senso lato. Tali operazioni saranno effettuate da personale qualificato.

Il taglio della vegetazione dovrà essere eseguito per "campo" e "striscia" di bonifica come è stabilito per l'esplorazione con l'apparato di ricerca.

Nel tagliare la vegetazione non dovranno essere esercitate pressioni sul terreno da bonificare e dovranno essere rispettate tutte le eventuali piante di alto fusto e tutte le "matricine" segnalate da lasciare in zona, salvo diverse disposizioni.

Il materiale di risulta verrà accatastato in zona già bonificata e successivamente trasportato a rifiuto o riutilizzato.

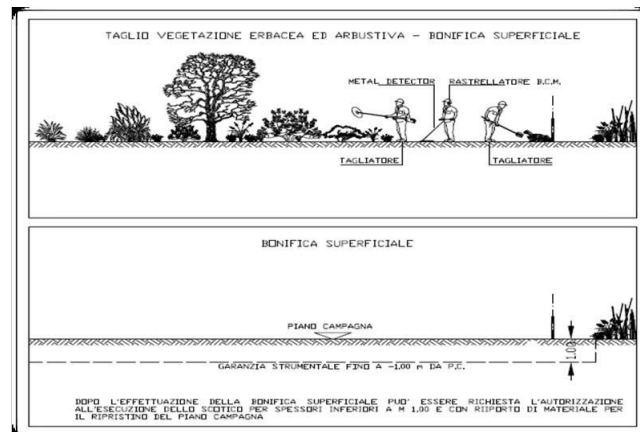


Figura 1 - Taglio vegetazione

3.3 BONIFICA SUPERFICIALE

La bonifica di superficie per la ricerca, localizzazione e rimozione di mine, ordigni ed altri manufatti bellici interrati, sia in terra che in acqua, fino a 100 cm di profondità dal p.c., va eseguita con l'impiego di apparecchi rilevatori su tutta l'area interessata dai lavori.

Come esplicitato nell'annesso IV alla direttiva tecnica Bonifica Bellica Sistematica Terrestre - GEN-BST-001, prima di procedere alla bonifica superficiale l'area da bonificare è divisa in "campi".

La bonifica deve comprendere:

- l'esplorazione per strisce successive di tutta la zona interessata con apposito apparato rivelatore di profondità;
- lo scoprimento di tutti i corpi e gli ordigni segnalati dall'apparato, comunque esistenti fino alla profondità di 1.00 m nelle aree esplorate.

Nella definizione della spesa correlata alla bonifica è stata inoltre considerata una quantità forfettaria di scavo da eseguire a strati, nell'eventualità che il terreno possa avere percentuali di contaminazione e inquinamento da materiale metallico (di natura varia). A tal fine, è stata ipotizzata una quantità di scavo a strati pari al 5% dell'intera superficie di bonifica superficiale per una profondità di 1 m, per un valore volumetrico complessivo pari a 1050 mc.

3.4 BONIFICA PROFONDA

La bonifica di profondità per la ricerca, localizzazione e rimozione ordigni ed altri manufatti bellici interrati risulta indispensabile nei casi in cui si verifichino movimentazioni di terreno oltre la profondità superficiale (oltre m 1.00 di profondità dal piano campagna) e dove si esegue la compattazione dei rilevati o la realizzazione di opere a carattere permanente va eseguita sull'impronta delle aree di scavo delle opere, con le seguenti modalità:

- con trivellazioni spinte fino a mt 3.00 con garanzia fino a 4.00 m a partire dal p.c. e comunque fino a rifiuto di roccia e/o ghiaia compatta e/o argilla compatta, da eseguirsi su tutte le aree in cui verranno eseguiti scavi superiori a mt 1.00 e fino a mt 3.00 e dove verranno realizzare opere a carattere permanente compresi rilevati e opere stradali fino ai 2 metri di altezza;
- con trivellazioni spinte fino a mt 5.00 con garanzia fino a 6.00 m a partire dal p.c. e comunque fino a rifiuto di roccia e/o ghiaia compatta e/o argilla compatta, da eseguirsi su tutte le aree in cui verranno eseguiti scavi superiori a mt 3.00 e fino a mt 5.00 e dove verranno realizzare opere a carattere permanente compresi rilevati e opere stradali oltre 2 metri di altezza;
- con trivellazioni spinte fino a mt 7.00 con garanzia fino a 8.00 m a partire dal p.c. e comunque fino a rifiuto di roccia e/o ghiaia compatta e/o argilla compatta, da eseguirsi su tutte le aree in cui verranno eseguiti scavi superiori a mt 5.00 e dove verranno realizzare opere in C.A. profonde nonché ove si realizzeranno palificazioni, infissioni di palancole e/o diaframmi.

In osservanza a quanto prescritto dalla più volte citata direttiva (DIRETTIVA GEN-BST-001, annesso IV), lo schema relativo alle profondità di bonifica maggiori di 1.00 m è ricavato suddividendo la superficie in quadrati di lato 2.80 m (cui corrisponde un ingombro areale di 7.84 mq). Essi vengono poi trivellati al centro con profondità di 1 m, costituendo un raggio di efficacia del valore di 2.00 m (cfr. figura 5). All'interno di ogni foro viene calata la sonda dell'apparecchio e, in assenza di masse metalliche, si allunga progressivamente il foro di un altro metro fino alla profondità richiesta, iterando poi fino ai limiti progettuali.

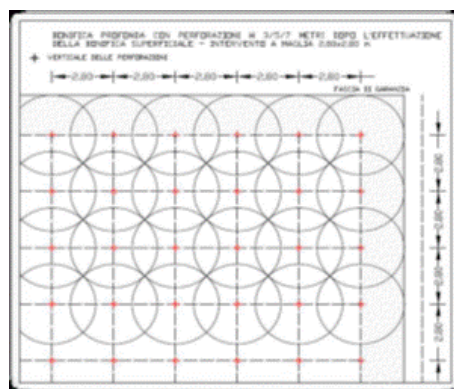


Figura 2 – Maglia Delle Perforazioni E Raggio Di Efficacia

Di seguito è riportato un estratto dall'elaborato progettuale di riferimento (2422_E_C0_DFC02_00), in cui l'area di bonifica profonda è evidenziata a mezzo di specifica campitura di colore diverso in base alla profondità di studio.

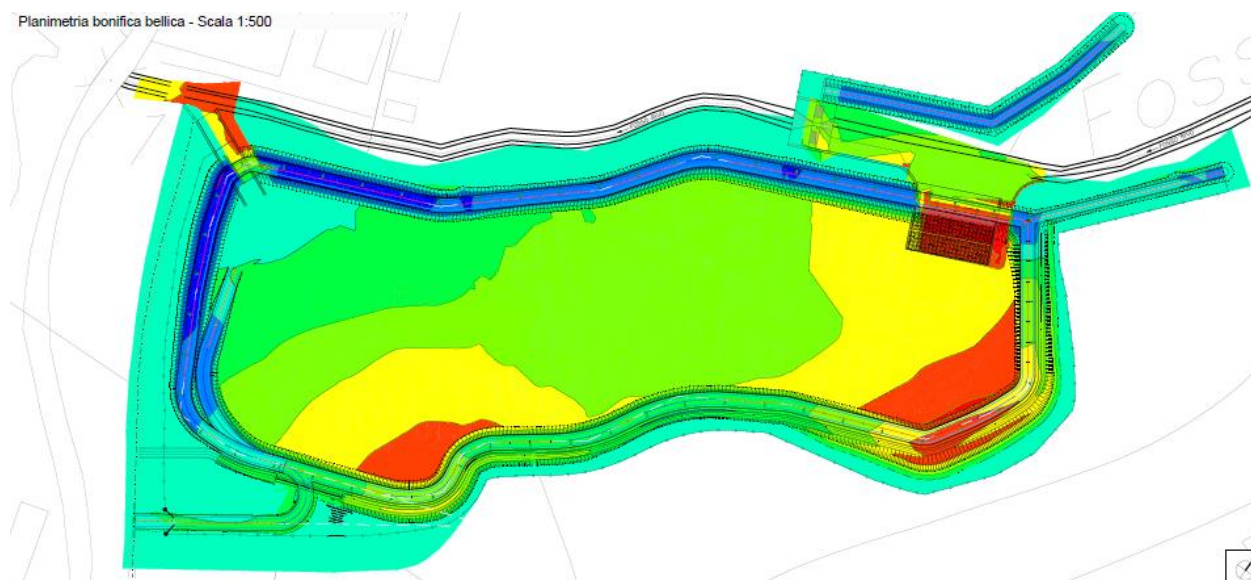


Figura 3 - Stralcio Planimetria Bonifica Profonda Ordigni Bellici










Come si può osservare, la bonifica profonda avverrà su una superficie pari a quella relativa alla bonifica superficiale. Il motivo di questa scelta risponde alla “direttiva tecnica bonifica bellica sistematica terrestre – Edizione 2024 – aggiornamento di marzo 2024” la quale, al punto 2.3.1.9, specifica l’obbligo di bonifica profonda in ogni area dove è previsto movimentazione di mezzi.

3.5 QUADRO SINOTTICO SUPERFICI DI BONIFICA

Di seguito è riportato, in forma tabellare, un quadro sinottico delle aree interessate dal piano di bonifica:

Tabella 2 – Dimensioni Areali Piano Di Bonifica

Tipologia Bonifica	Superficie Di Bonifica
Bonifica Superficiale	21’365.75 mq
Bonifica Profonda	21’365.75 mq
Scavo Stratigrafico	1’068.29 mc

DATI ESTENSIONI E PROFONDITÀ DI BONIFICA		
Profondità BOB	Colore	Superficie [mq]
-9.000		178.60
-8.000		1193.79
-7.000		3546.60
-6.000		6049.03
-5.000		3081.00
-4.000		5640.93
-4.000		1270.54
-4.000		401.91
-4.000		3.35

3.6 SCAVI DI RECUPERO ORDIGNI

Nell'eventualità di individuazione di materiale metallico a seguito dell'attività, è necessario predisporre scavi finalizzati al recupero delle masse ferrose.

Quest'ultimi dovranno essere effettuati esclusivamente a mano, con precauzione ed attrezzature e mezzi idonei.

Gli scavi finalizzati al recupero delle masse ferrose profonde potranno essere effettuati con mezzi meccanici con azionamento oleodinamico fino ad una quota un metro più elevata di quella della massa ferrosa da rimuovere (e comunque per strati non superiori a 70/80 cm per volta), mentre la restante parte dello scavo sarà eseguita a mano.

Gli scavi di sbancamento di strati già bonificati, per effettuazione di ricerche a strati successivi, previa approvazione dell'Amministrazione Militare, potranno essere eseguiti con mezzi meccanici.

Tutti gli scavi dovranno essere effettuati sotto la sorveglianza di un assistente tecnico o di un rastrellatore.

Ove necessario l'appaltatore dovrà provvedere a sbatacchiare od armare le pareti degli scavi e dovrà altresì provvedere all'aggottamento e/o regolamentazione delle acque meteoriche o di falda.

Tutte le aree scavate, al termine della bonifica, saranno rinterrate, con materiale proveniente dagli scavi o di fornitura dell'appaltatore, per ripristinare il preesistente stato dei luoghi.

3.7 RIMOZIONE ORDIGNI

Tutte le masse ferrose e gli ordigni bellici localizzati, dovranno essere messi a nudo con le opportune cautele e, se perfettamente noti e certamente non pericolosi, dovranno essere rimossi ed accantonati in area sicura e presidiata.

Gli ordigni bellici non noti o non riconosciuti con assoluta certezza dovranno essere lasciati in sito, provvedendo ad apposita segnaletica e protezione fino all'intervento dell'Amministrazione Militare.

Il ritrovamento degli ordigni bellici dovrà essere tempestivamente comunicato per iscritto alla competente Amministrazione Militare, alla Direzione Lavori Del Committente ed ai Carabinieri. Ove non sia possibile trasportare il materiale localizzato, si procederà a distruzione in loco, previa adozione delle necessarie misure di sicurezza. Il brillamento sarà attuato da tecnici dell'Amministrazione Militare o, purché dallo stesso prescritto ed autorizzato, dai tecnici dell'Appaltatore.

Gli ordigni bellici rimossi ed accantonati, a meno di diversa disposizione dell'Amministrazione Militare, dovranno essere giornalmente trasportati e consegnati nelle aree indicate dalla stessa Amministrazione Militare.

I mezzi utilizzati per il trasporto dovranno essere idonei allo scopo, perfettamente efficienti, muniti di regolari permessi e coperti da adeguate assicurazioni.

3.8 COMPUTAZIONE ORDIGNI E IMPORTO PREVISTO BONIFICA

Nell'eventualità di individuazione di materiale metallico, masse ferrose ovvero ordigni, la computazione degli oneri è da prevedersi come Lavori a misura (scavo con mezzi meccanici, scavo a mano, rimozione di masse ferrose o ordigni, rinterro con terre degli scavi).

Nel caso di specie, i riferimenti d'analisi sono:

- Prezzario 2022 Regione Umbria (voci 21.28.0010.001 e 21.28.0020.001);
- Tariffa dei prezzi "BA" RFI Edizione 2023 (voce BA.OB.C.0103.A);

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
Prezzario 2022 Umbria (SpCap 1)			
Nr. 1 21.28.0010.0 01	LOCALIZZAZIONE E BONIFICA DELLE AREE MEDIANTE RICERCA SUPERFICIALE DI EVENTUALI ORDIGNI ESPLOSIVI Localizzazione e bonifica delle aree mediante ricerca superficiale di eventuali ordigni esplosivi, eseguita da tecnici specializzati con idonea apparecchiatura cercametri munita di avvisatore acustico e con trasmissione dei segnali. Da eseguirsi mediante l'esplorazione su fasce di terreno della larghezza di m. 1,00 e per tutta la lunghezza dell'area. Sono compresi: l'onere per il trasporto ed impianto delle attrezzature, la segnalazione di eventuali ritrovamenti alle autorità competenti, la sorveglianza, l'assistenza e quanto altro occorre per eseguire l'intervento in sicurezza e nel rispetto delle vigenti normative. Per il primo strato fino alla profondità di m. 1,00 dal piano di campagna. SpCap 1 - Prezzario 2022 Umbria euro (zero/66)	mq	0,66
Nr. 2 21.28.0020.0 01	LOCALIZZAZIONE E BONIFICA DELLE AREE MEDIANTE RICERCA SUPERFICIALE DI EVENTUALI ORDIGNI ESPLOSIVI A PROFONDITÀ PRESCRITTA DAL REPARTO INFRASTRUTTURE DELL'ESERCITO ITALIANO DI COMPETENZA Localizzazione e bonifica delle aree mediante ricerca superficiale di eventuali ordigni esplosivi, eseguita da tecnici specializzati fino a profondità prescritta dal Reparto Infrastrutture dell'Esercito Italiano di competenza mediante perforazione a tratte successive. Sono compresi: l'onere per il trasporto ed impianto delle attrezzature, la segnalazione di eventuali ritrovamenti alle autorità competenti, la sorveglianza, l'assistenza e quanto altro occorre per eseguire l'intervento in sicurezza e nel rispetto delle vigenti normative. Fino alla profondità di m. 9,00 dal piano di campagna, per ogni metro quadrato bonificato. SpCap 1 - Prezzario 2022 Umbria euro (cinque/09)	mq	5,09
Tariffa dei prezzi "BA" RFI Edizione 2023 (SpCap 2)			
Nr. 3 BA.OB.C.01 03.A	Scavo di tipo stratigrafico da eseguirsi con idoneo mezzo meccanico (a benna liscia) con le dovute cautele nelle aree in cui necessita la cernita di materiale per la constatata presenza di numerose e diffuse interferenze ferromagnetiche, incluso l'onere dell'assistenza manuale per le indicazioni da fornire all'escavatorista. E' compreso l'onere per la pulizia e rettifica delle pareti di scavo, l'eventuale spargimento/rigiro e vagliatura del materiale, l'allontanamento del materiale dal bordo dello scavo e quest'altro occorre per eseguire l'intervento in sicurezza e nel rispetto delle vigenti normative SpCap 2 - Tariffa dei prezzi "BA" RFI Edizione 2023 euro (diciassette/04)	m3	17,04

Figura 4 – Voci Di Prezzo Considerate nella Bonifica di Ordigni Bellici

Tabella 3 – Dimensioni Areali Piano Di Bonifica

Tipologia Lavorazione	Superficie	Importo Totale [€]
Bonifica Superficiale	21'365.75 mq	14'101.40
Bonifica Profonda	21'365.75 mq	108'751.67
Scavo Stratigrafico	1'068.29 mc	19'207.85
TOTALE STIMATO		141'433.15

4 TERMINE DEI LAVORI DI BONIFICA

4.1 DOCUMENTAZIONE FINE LAVORI

Al termine dei lavori previsti all'interno del piano di bonifica, dovrà essere inviata simultaneamente, all' Amministrazione Militare ed alla Direzione Lavori, la seguente documentazione:

- Data di fine lavori;
- Planimetria indicante le zone bonificate;
- Elenco degli ordigni rinvenuti;
- Dichiarazione di completamento delle operazioni di bonifica ("Dichiarazione di Garanzia"), firmata dal Dirigente Tecnico che ha diretto i lavori e dal legale rappresentante dell'impresa esecutrice.