

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

Elettrificazione Linea Cagliari - Oristano

Progetto SSE – Parte stradale

SSE Marrubiu - Relazione descrittiva bonifica sistemica terrestre

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

RR0S 00 D 29 RH BB0500 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	G. Calcaterra	Giu. '22	D. Parisi	Giu. '22	P. Manna	Giu. '22	F. Arduini Giugno 2022
								<small>ITALFERR S.p.A. Dipartimento Ingegneria Centro Direz. Tecn. Elettro. Arduini Ufficio Elettro. Arduini Viale della Repubblica 100 00187 Roma</small>

File: .doc RR0S00D29RHBB0500001A

n. Elab.:

SSE Marrubiu – Parte stradale

PROGETTO	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV	FOGLIO
RR0S	00	D29RH	NV 05 00 001	A	2 di 20

Relazione descrittiva Bonifica Sistemica Terrestre

INDICE

1.PREMESSA.....	3
2.NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3.ATTIVITA' DI BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE	6
4.1 FASE 1: TAGLIO VEGETAZIONE E BONIFICA SUPERFICIALE.....	7
4.2 FASE 2: BONIFICA PROFONDA.....	9
4.3 EVENTUALE SCAVO ASSISTITO (VAGLIATO) SE RICHIESTO	10
4.4 BONIFICA SISTEMATICA PER L'ATTRAVERSAMENTO DI FERROVIE O STRADE	11
4.PRESCRIZIONI TECNICHE.....	12
5.CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ	18
6.NORME DI SICUREZZA	18
7.INDIVIDUAZIONE E SCOPRIMENTO DI PRESUNTO ORDIGNO	19
8.CONCLUSIONE DELLE ATTIVITÀ DI BONIFICA	20
9.TABELLA RIEPILOGO SUPERFICI E PERFORAZIONI RIF ELAB. RR0S00D29P8BB0500001	20

1. PREMESSA

Nell'ambito del servizio di progettazione per l'Elettrificazione della linea Cagliari-Oristano, è prevista la realizzazione di n°5 sottostazioni elettriche di Media Tensione, tra cui quella di Marrubiu, sono previsti interventi di viabilità per il collegamento ai piazzali/marciapiedi FFP/aree a servizio della linea ferroviaria di progetto.

Oggetto della presente relazione è la descrizione delle attività di bonifica sistemática terrestre riferite alla viabilità **NV05 - Strada di accesso al piazzale della SSE Marrubiu.**

L'intervento riguarda un tratto stradale finalizzato a consentire il collegamento di Via Toscana, nel comune di Marrubiu, al piazzale della Sottostazione Elettrica di conversione (SSE) di Marrubiu, nei pressi dell'omonima Stazione ferroviaria.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Riguardo ai documenti considerati di riferimento per la progettazione, essi sono costituiti dal Capitolato Generale edito dal Ministero della Difesa (documento di base) e dalle prescrizioni particolari direttamente indicate dalla competente Direzione del Genio Militare, mentre invece le Normative di riferimento da eseguire per il progetto sono:

- In data 20 gennaio 2020 è stata emessa la Direttiva Tecnica della **BONIFICA BELLICA SISTEMÁTICA TERRESTRE codificata GEN-BST 001** che sostituisce tutte le precedenti norme e leggi.
- “Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili – Parte II – Sezione 1 – Bonifica Ordigni Bellici” di Rete Ferroviaria Italiana.

I lavori di bonifica dovranno essere eseguiti nel rispetto delle leggi dello stato, dei regolamenti militari vigenti. Si richiamano, a titolo indicativo ma non esaustivo, le principali disposizioni vigenti in materia o comunque connesse con l'attività di bonifica da ordigni esplosivi residuati bellici interrati.


- 1) D.Lgs.Lgt. 12 apr. 1946 n° 320 – Bonifica dei Campi Minati;
- 2) D. Lgs. C.P.S. 1 nov. 1947 n° 1768 – Modificazioni/aggiunte al D.Lgs.Lgt. 320/46;
- 3) SCHEMA Capitolato BCM Ed. 1984 aggiornato 2002
- 4) SCHEMA Condizioni Amministrative;

SSE Marrubiu – Parte stradale

Relazione descrittiva Bonifica Sistemática Terrestre

PROGETTO	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV	FOGLIO
RR0S	00	D29RH	NV 05 00 001	A	4 di 20

- 5) Circolare SME n° 596/184.420 datata 26 giu. 1998 – Riordino settore relativo alla bonifica di ordigni esplosivi;
- 6) Circolare SME n° 423/184.420 datata 26 lug. 1999 – Riordino settore relativo alla bonifica di ordigni esplosivi 1° Serie AA.VV;
- 7) D.M. 26 gen 1998 – Struttura ordinativa e competenze della Direzione Generale dei Lavori e del Demanio del Ministro della Difesa;
- 8) D.M. 14 apr. 2000 n° 2 – Regolamento concernente il Capitolato Generale d’oneri per i contratti stipulati dall’A.D. (Campo di applicazione forniture servizi);
- 9) D.P.R. 20 ago 2001 n° 384 – Regolamento di semplificazione dei procedimenti di spesa in economia;
- 10) D.M. 1 ago 2002 – Modalità e procedure per l’acquisizione in economia dei beni e servizi da parte di organismi dell’Amm.ne Difesa;
- 11) D.M. 27 set. 2002 – Articolazione in uffici delle strutture del Segretariato Generale della Difesa (art. 13 soppressione Albo Fornitori ed Appaltatori – A.F.A.);
- 12) Circolare GENIODIFE n. 125/002552/BCM datata 19 feb. 2003 – Soppressione Albo Fornitori ed Appaltatori della Difesa A.F.A. – Cat. 900201 – Bonifica del terreno da ordigni esplosivi residuati bellici;
- 13) 13. Circolare SEGREDIFESA n° 829/132/03 datata 19 mar. 2003 – Bonifica del terreno da ordigni esplosivi residuati bellici esplosivi – Soppressione albo fornitori appaltatori della Difesa;
- 14) D.M. – U.G.C.T./04/03 del 21 ott. 2003 – Relativo alla formazione del personale specializzato BCM – Dirigenti Tecnici, Assistenti Tecnici, Rastrellatori;
- 15) Circolare GENIODIFE n° MD/GGEN/01/02635/121/04 data Nov. 2004 Soppressione Albo Fornitori ed Appaltatori della Difesa (A.F.A.) – Cat. 900201 – Bonifica del sottosuolo da ordigni esplosivi residuati bellici interrati;
- 16) D.Lgs. 12 apr. 2006 n° 163 – Codice dei controlli pubblici relativi a lavori, servizi e forniture;
- 17) Circolare n° MD/GGEN/01/01618/121/601/07 datata 8 mar. 2007 – Bonifica del territorio nazionale da ordigni esplosivi residuati bellici nelle infrastrutture di prevista dismissione;
- 18) RFI - Direzione investimenti ingegneria civile - Manuale di progettazione corpo stradale RFI DINIC MA CS 00 001 C;

	ELETTRIFICAZIONE CAGLIARI ORISTANO PROGETTO DEFINITIVO					
	SSE Marrubiu – Parte stradale Relazione descrittiva Bonifica Sistemica Terrestre	PROGETTO RR0S	LOTTO 00	TIPO DOC. D29RH	OPERA/DISCIPLINA NV 05 00 001	REV A

Si ritiene, inoltre, opportuno segnalare i seguenti aggiornamenti intervenuti negli ultimi anni.

“Il Nuovo Codice dell’Ordinamento Militare, emanato con Decreto Legislativo 15 marzo 2010, n. 66 (GU n. 106 del 8-5-2010– Suppl. Ordinario n. 84) entrato in vigore il 9/10/2010, ha parzialmente modificato anche la normativa riferita alle bonifiche dei campi minati e degli ordigni bellici; parte sostanziale del Decreto Legislativo Luogotenenziale 12 aprile 1946, n. 320 è stata abrogata (dall’articolo 2268, n. 258).

Il Ministero della Difesa, mediante circolare Prot. M_D/GGEN/E5/20877/21/104/10 in data 07/12/2010, ha supplito alla carenza normativa in essere ripristinando le competenti territoriali del 5° Reparto Infrastrutture Padova e del 10° Reparto Infrastrutture Napoli in materia di bonifica bellica preventiva, secondo le procedure tecnico/operative standard pregresse esistenti, confermando comunque l’attivazione di un nuovo iter normativo formale, atto a vidimare giuridicamente l’attività descritta.

In data 24 febbraio 2012 è stato emanato il nuovo D. Lgs n 20, decreto atto a modificare ed integrare il D. Lgs 66/2010, noto come “nuovo codice ordinamento militare”. Tale decreto ha sancito formalmente l’esclusiva competenza del Ministero della Difesa per le bonifiche belliche, sia per l’esecuzione diretta che in appalto alle ditte specializzate, in possesso della relativa qualifica ministeriale, le cui funzioni sono applicabili esclusivamente all’interno delle procedure previste ed autorizzate dall’organo ministeriale preposto.

In sintesi, con il decreto in discussione vengono integralmente riprese le funzioni e competenze precedentemente sancite dall’ex D. Lgs 320/1946, riconducendo al Ministero della Difesa tutte le attività previste in materia di messa in sicurezza convenzionale (attività definita bonifica ordigni bellici).

Successivamente, è stato definitivamente approvato in data 13 settembre 2012 il disegno di legge n. 2892 contenente l’emendamento al D. Lgs 81/2008, inerente all’obbligo diretto a carico del CSP di procedere alla valutazione preliminare rischio bellico residuo in ogni nuova opera, attività atta a definire l’eventuale necessità di procedere con successive operazioni di bonifica bellica, da inserire in sede di progettazione come onere di sicurezza, non soggetto a ribasso.

La direttiva N.001/B.TER. /2015 del Ministero della Difesa abroga e sostituisce le disposizioni emanate con la circolare Prot. M_D/GGEN/E5/20877/21/104/10 e disciplina le procedure per il rilascio delle prescrizioni da osservare nell’esecuzione delle attività di Bonifica Bellica Sistemica da effettuare, a scopo precauzionale e di autotutela, da soggetti interessati a liberare la propria area dalla presenza di ordigni residuati bellici.

Il D.I. 11 Maggio 2015, n°82 definisce i criteri per l’accertamento dell’idoneità delle imprese ai fini dell’iscrizione all’albo delle imprese specializzate in bonifiche da ordigni bellici e le obbliga ad essere iscritte a questo per esercitare tale attività. Ulteriori riferimenti normativi sono costituiti da:



ELETTRIFICAZIONE CAGLIARI ORISTANO
PROGETTO DEFINITIVO

SSE Marrubiu – Parte stradale

PROGETTO	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV	FOGLIO
RR0S	00	D29RH	NV 05 00 001	A	6 di 20

Relazione descrittiva Bonifica Sistemática Terrestre

- Determinazione Autorità Vigilanza LLPP n 9 -09/04/2002,
- Deliberazione Autorità Vigilanza Lavori Pubblici n 249 del 17/09/2003,
- Testo Unico Sicurezza [D. lgs 81/2008]”.

3. ATTIVITA' DI BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE

In generale, le operazioni di Bonifica da Ordigni Bellici saranno effettuate dove è prevista la realizzazione di opere civili di tipo permanente, temporanee e che prevedano scavi in profondità ed opere come micropali, pali e/o diaframmi, consolidamenti dei terreni etc.

Da quanto è scaturito dall'analisi degli elaborati sopra riportati e viste le caratteristiche del terreno, si è passati allo studio delle fasi di lavoro di Bonifica per assicurare, successivamente, l'agibilità delle aree soggette alle lavorazioni.

La Bonifica Sistemática Terrestre (BST) si prefigge lo scopo di eliminare dal terreno oggetto del progetto, tutti gli ordigni esplosivi residuati bellici che rappresentano un rischio potenziale per l'utilizzo in sicurezza dell'area, per la pubblica incolumità, per l'utilizzo futuro del sedime o delle eventuali opere da realizzare ovvero per la sicurezza delle maestranze che dovranno effettuare operazioni di scavo preliminari alla realizzazione delle sopracitate opere.

Le operazioni di Bonifica Sistemática Terrestre prevedono, dopo che l'area sarà stata sgomberata dai vari materiali o macchinari presenti, le seguenti FASI di lavoro.

SSE Marrubiu – Parte stradale

PROGETTO	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV	FOGLIO
RR0S	00	D29RH	NV 05 00 001	A	7 di 20

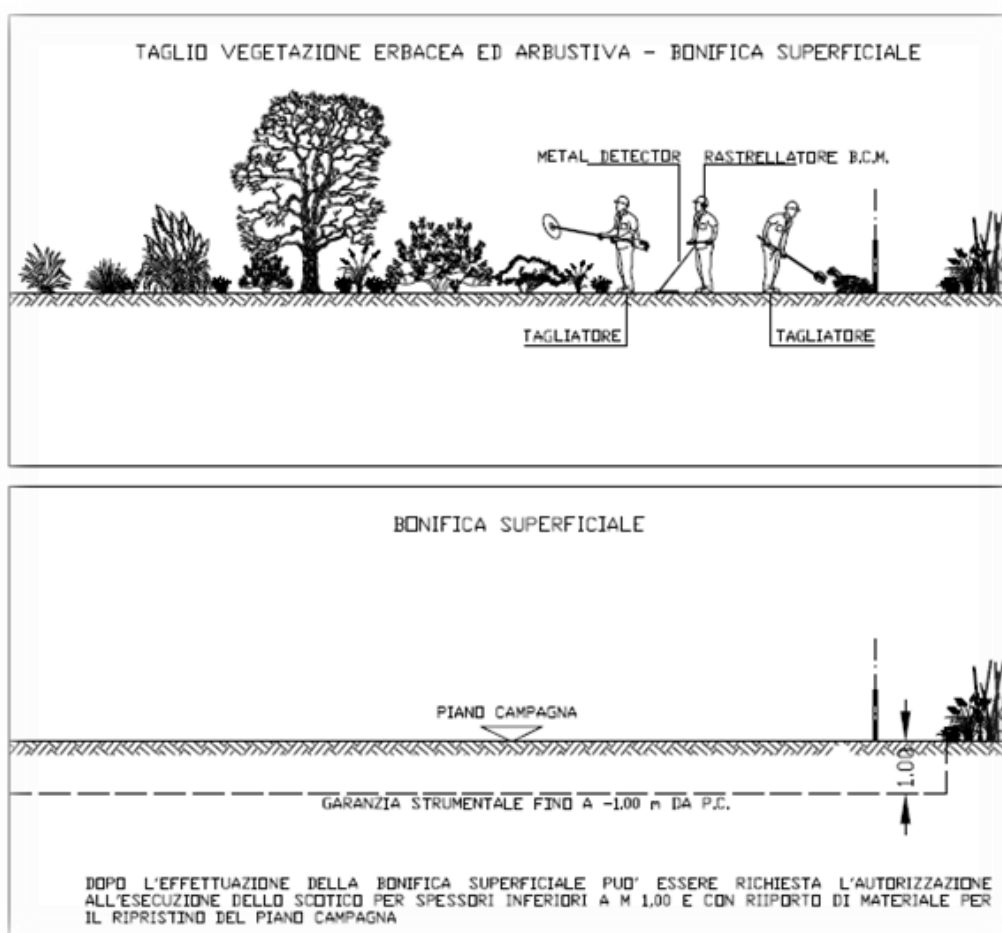
Relazione descrittiva Bonifica Sistemata Terrestre

4.1 FASE 1: TAGLIO VEGETAZIONE E BONIFICA SUPERFICIALE

TAGLIO PRELIMINARE DELLA VEGETAZIONE

Tale attività ha lo scopo di eliminare tutta la vegetazione presente sul terreno da sottoporre a bonifica superficiale che impedisca un efficace e corretto impiego degli apparati di ricerca.

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



SSE Marrubiu – Parte stradale

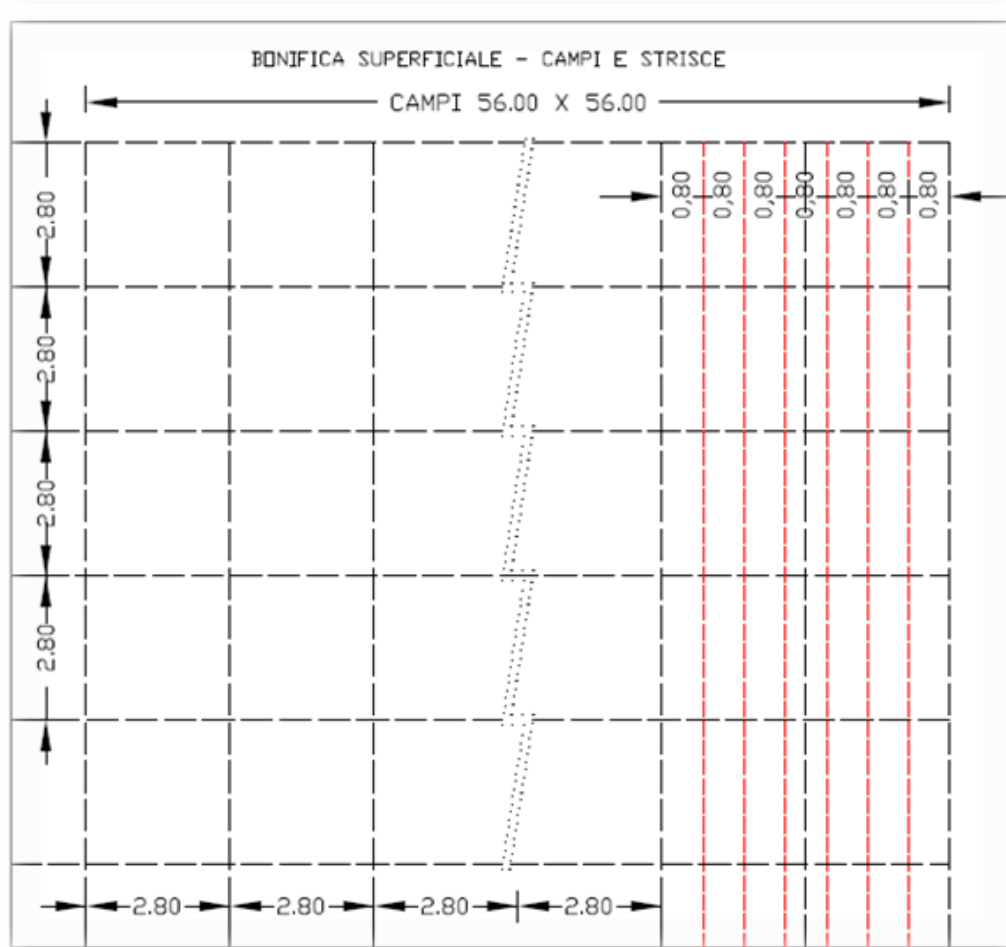
PROGETTO	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV	FOGLIO
RR0S	00	D29RH	NV 05 00 001	A	8 di 20

Relazione descrittiva Bonifica Sistemática Terrestre

BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE – SUPERFICIALE

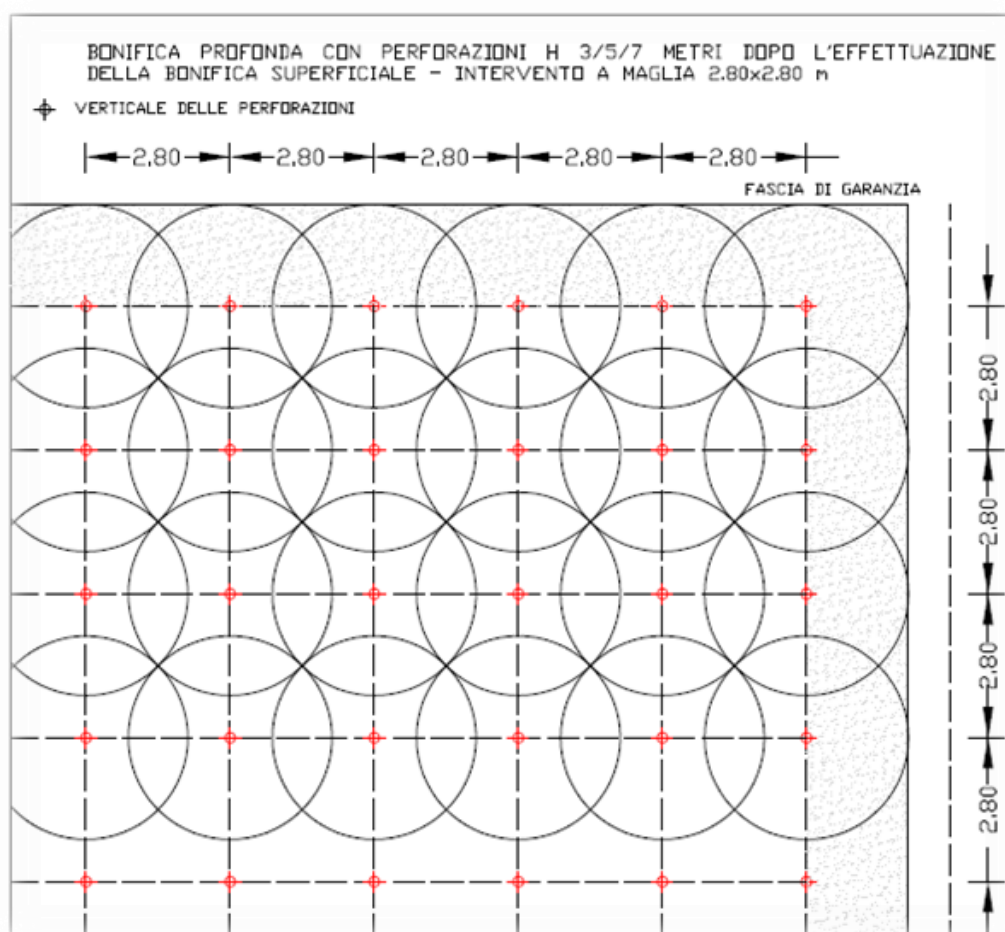
La bonifica superficiale consiste nelle attività di ricerca, localizzazione e scoprimento di ordigni bellici nonché di tutte le masse metalliche presenti superficialmente sul terreno e all'interno di uno strato di profondità massima di cm 100.

La BONIFICA SUPERFICIALE è stata calcolata per tutti gli interventi ed opere previste, aumentando l'area di un franco di sicurezza di circa 1,50 m su tutti i lati (dove possibile) dello scavo.

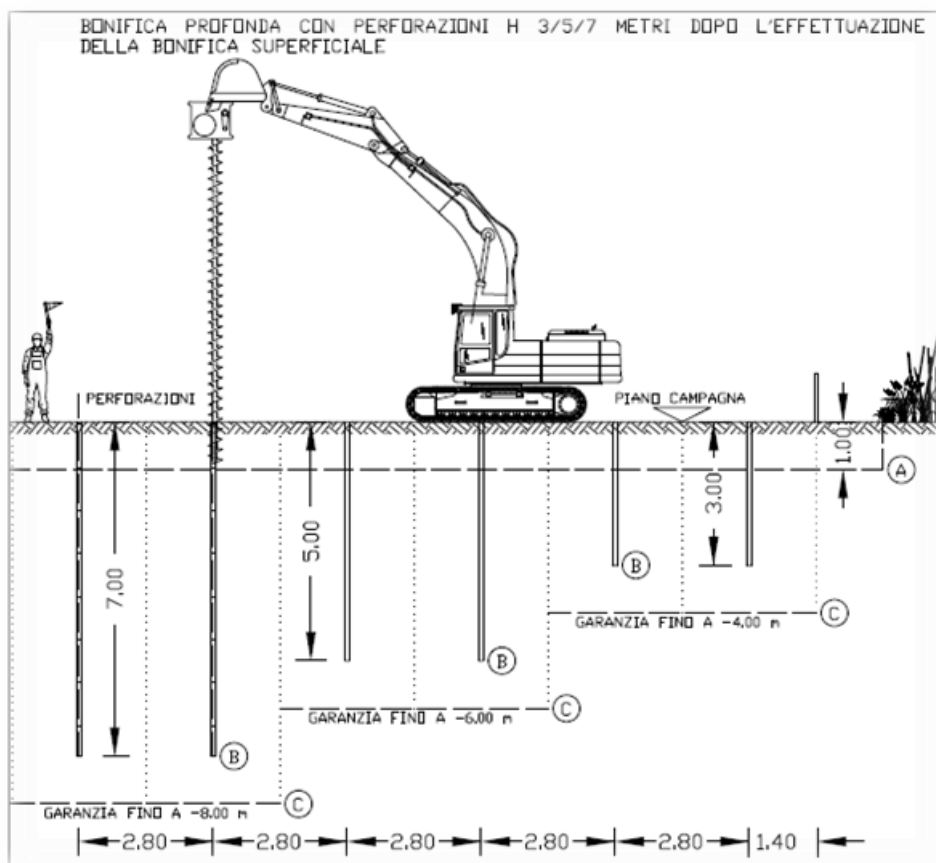


4.2 FASE 2: BONIFICA PROFONDA

La Fase 2 prevede le lavorazioni di Bonifica Profonda da eseguire là dove sono previsti scavi che superano 1,00 m di altezza per la realizzazione di palancole, scavi per box blindati, attraverso la formazione di maglie di perforazioni (a modulo 2,80x2,80) per l'introduzione di apparati e sistemi strumentali necessari per il rilevamento di masse ferrose.



La profondità delle perforazioni si è prevista, in base alla profondità degli scavi, pari a -3,00 m, -5,00 m o -7,00 m da p.c. esistente e comprende la garanzia di un ulteriore metro dal fondo di ciascun foro da eseguire per scavi superiori a -1,00 m. Per il calcolo del numero di perforazione si è previsto, per le aree che prevedono scavi superiori a -1,00, una maggiorazione di un franco di sicurezza di 1,40 m, dove possibile (sottomultiplo della maglia 2,80x2,80), per ogni lato. Inoltre, si è predisposta una bonifica profonda con perforazioni a -5,00 m per tutte le aree interessate dall'armamento dei nuovi binari, con una maggiorazione di 2 m per lato.



4.3 EVENTUALE SCAVO ASSISTITO (VAGLIATO) SE RICHIESTO

Nell'eventualità di trovare zone con un forte inquinamento ferromagnetico, si provvederà, in prima fase, alla verifica delle aree e successivamente, con l'avvallo ed il supporto delle Autorità Militari, allo scavo delle aree adottando la metodologia dello scavo assistito o vagliato.

Questo tipo di lavorazione è caratterizzata da uno scavo a strati di altezza che varia da 30cm ad un massimo di 50cm ed è eseguito con macchinari muniti di benna liscia, intervallato ogni metro da Bonifica Superficiale da eseguire per la larghezza della sezione di scavo.

Lo scavo assistito sarà eseguito fino alla profondità ritenuta idonea e sgombera da ogni possibile inquinamento ferromagnetico e controllato da personale specializzato per la verifica del materiale scavato che sarà, comunque, stoccato e protetto in un'area adiacente e necessaria per la verifica successiva da parte delle Autorità Militari.

Di seguito si riporta, per completezza e per informazione, la tipologia di scavo da eseguire nell'eventualità di terreni con forte inquinamento ferromagnetico.

	ELETTRIFICAZIONE CAGLIARI ORISTANO PROGETTO DEFINITIVO					
SSE Marrubiu – Parte stradale Relazione descrittiva Bonifica Sistemática Terrestre	PROGETTO RR0S	LOTTO 00	TIPO DOC. D29RH	OPERA/DISCIPLINA NV 05 00 001	REV A	FOGLIO 11 di 20

- **Richiamo all'attività di assistenza archeologica alla bonifica bellica**

Durante le fasi dell'indagine bellica, secondo quanto richiesto dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali Soprintendenza Archeologica, la Bonifica Bellica dovrà consentire un'assistenza da parte di altri soggetti non qualificati BCM, ossia di operatori archeologi specializzati, per poter verificare se la presenza di segnali sospetti possa essere legata oltre a reperti bellici anche ad eventuali emergenze archeologiche ancora giacenti inesplorate nel sottosuolo.

L'attività di monitoraggio archeologico viene associata alla ricerca bellica in due momenti differenti.

La prima verifica avviene a seguito delle propedeutiche bonifiche belliche di superficie e si tratta di un controllo ai soli segnali strumentali (che sono del tipo geofisico magnetometrico). Il caso più tipico è rappresentato dai resti delle antiche fornaci scavate in terra, che rilasciano segnali di magnetismo termoresiduo causato dai minerali ferrosi presenti nelle argille, essendo questi terreni stati soggetti a cotture intense.

La seconda verifica avviene in occasione delle perforazioni (fori ad intervalli 2.80x2.80m) effettuate per l'introduzione degli apparati di ricerca strumentale durante la bonifica bellica del tipo in profondità. In questo caso vengono verificati archeologicamente anche i materiali di risulta, rimaneggiati, accantonati in superficie dopo le perforazioni e dopo che i collaudi della bonifica sono stati completamente espletati.

Il monitoraggio archeologico non dovrà in ogni caso interferire con lo svolgimento delle attività connesse alla bonifica bellica. Si precisa pertanto che, concettualmente, i monitoraggi archeologici alla bonifica bellica sono da intendersi come un onere che non spetta direttamente ai bonificatori BCM, ma a ditte esterne con competenze esclusivamente archeologiche, con le quali viene intrapresa una collaborazione interdisciplinare.

4.4 BONIFICA SISTEMATICA PER L'ATTRAVERSAMENTO DI FERROVIE O STRADE

Per le operazioni di bonifica sistematica necessarie per la realizzazione di sottopassi in corrispondenza di ferrovie si procederà preliminarmente alla rimozione del materiale di armamento e della sottostante massicciata in pietrisco, con la metodologia dello scavo a strati assistito da apparato di ricerca. Successivamente si procederà con la bonifica profonda mediante trivellazione oppure scavo a strati.

Qualora non fosse possibile procedere alla rimozione del fascio ferroviario, la bonifica del terreno sottostante sarà effettuata mediante le trivellazioni di fori verticali e/o orizzontali, che ove necessario andranno incamiciati con tubi in PVC, all'interno dei quali sarà inserito l'apparato di ricerca al fine di poter consentire l'esplorazione di tutto il volume della massicciata e del terreno sottostante che sarà interessato agli scavi, più un'ulteriore fascia di un metro intorno alla sezione di scavo.

Le procedure sopra descritte si applicano anche nel caso di attraversamenti sotto strade o altre tipologie di infrastrutture ed anche nel caso di spinta di monoliti al di sotto di rilevati stradali/ferroviari.

SSE Marrubiu – Parte stradale

Relazione descrittiva Bonifica Sistemática Terrestre

PROGETTO	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV	FOGLIO
RR0S	00	D29RH	NV 05 00 001	A	12 di 20

4. PRESCRIZIONI TECNICHE

La bonifica sistemática terrestre da un punto di vista tecnico-operativo si distingue in:

- bonifica superficiale (BST-S), mirata ad individuare gli ordigni presenti in uno strato superficiale del terreno, di spessore variabile e comunque fino alla profondità di m 1 (uno) in funzione della accertata capacità di indagine degli apparati di ricerca in relazione alla particolare composizione mineralogica del terreno;
- bonifica profonda (BST-P), mirata ad individuare gli eventuali ordigni presenti nel volume di terreno interessato da scavi, o da altre azioni di natura invasiva come il movimento dei mezzi meccanici, che possono causare l'esplosione involontaria degli stessi. In caso di particolari lavorazioni in profondità, al fine di garantire l'efficacia della Bonifica Profonda, si rappresenta che la quota della bonifica si intende a partire dal piano di campagna originario ossia dal piano di campagna coincidente con quello risalente ai periodi bellici, ove noto.

L'attività di BST consiste nel controllare mediante l'uso di apparati di ricerca tutta l'area da bonificare, provvedendo preliminarmente a:

- suddividere la stessa in parti dette "campi", che dovranno essere numerati secondo un ordine stabilito ed una progressione razionale. Essi verranno indicati sugli elaborati grafici di BST ed individuati materialmente, qualora possibile, con apposite tabelle, alle estremità degli stessi "campi";
- suddividere i "campi" in "strisce" della larghezza di m 0,80 da delimitare con fettucce, nastri, cordelle, ecc., al fine di permettere la razionale, progressiva e sicura esplorazione con gli apparati di ricerca;
- eseguire il preventivo taglio di eventuale vegetazione che ostacoli l'impiego corretto e proficuo dell'apparato rilevatore, trasportandola fuori dalle "strisce".

La direzione tecnica ed organizzativa del servizio di BST compete al Dirigente Tecnico B.C.M. dell'impresa specializzata, il quale dovrà presenziare alla consegna delle aree da bonificare e sarà, successivamente, responsabile dell'attività di controllo sulle modalità operative attuate durante la fase esecutiva, che dovranno essere svolte attenendosi fedelmente a quanto riportato nel DUB approvato dal Reparto Infrastrutture con funzioni B.C.M. competente per territorio.

1. Il coordinamento esecutivo pratico delle operazioni di BST, la sorveglianza delle varie fasi, la compilazione dei Rapporti Giornalieri, attestanti personale impiegato, tipo e quantità delle prestazioni giornalmente eseguite, nonché la tenuta dei relativi documenti di cantiere è di esclusiva competenza dell'Assistente Tecnico B.C.M. che, in qualità di responsabile dell'attività specifica, ha l'obbligo di presenziare alle operazioni di BST per l'intera giornata e/o frazione lavorativa.

2. L'esecuzione pratica delle attività di ricerca, individuazione e scoprimento di ordigni esplosivi residuati bellici compete al Rastrellatore B.C.M.. Potrà essere impiegato nelle funzioni di Rastrellatore B.C.M. anche l'Assistente Tecnico B.C.M. responsabile del cantiere, fermo restando la composizione della squadra tipo minima in configurazione operativa base.

3. Particolare cura si dovrà tenere nella scelta di eventuali cave di prestito, i cui materiali dovranno essere scevri di ordigni e/o corpi ferrosi analoghi per forma e consistenza, accertata con certificazione. Contrariamente, qualora si intenda utilizzare quale cava di prestito il materiale reperibile in loco, il Soggetto Interessato, individuate le aree per il soddisfacimento di tale esigenza, dovrà procedere all'effettuazione della Bonifica Bellica Sistemática profonda, mediante perforazioni spinte fino alla profondità dello scavo di prelevamento del terreno, con garanzia fino al metro di profondità successivo.

4. Il materiale ferroso non riconducibile ad ordigni bellici o parti di essi rinvenuto durante le operazioni di BST dovrà essere accantonato in cantiere in modo visibile e potrà essere smaltito, a cura di soggetto meglio individuato dal richiedente.

5. Fatte salve le previsioni di legge, di cui all'art. 1, comma 1, lettere a) e b) della L. 177/2012, tutte le aree ove è previsto il movimento dei mezzi meccanici dovranno essere bonificate fino a metri 3 (tre) di profondità con garanzia di un ulteriore metro a partire dalla quota effettiva del passaggio dei mezzi. Quanto sopra non si applica laddove nella valutazione del rischio bellico le precitate aree siano state escluse perché già interessate dal transito veicolare di mezzi meccanici. Ove ritenuto necessario in sede di valutazione del rischio bellico, per le aree non interessate dal transito di mezzi meccanici e non assoggettate a scavi in profondità si potrà valutare la possibilità di eseguire la sola bonifica superficiale.

- **Apparati di ricerca**

Gli apparati di ricerca utilizzati dovranno essere in grado di rilevare efficacemente, mediante chiari segnali acustici e strumentali, la presenza nel terreno di oggetti metallici, quali mine, ordigni, bombe, proietti, residuati bellici esplosivi di ogni genere e tipo, interi o loro parti, alle profondità stabilite.

- **Eventuale taglio preliminare della vegetazione**

Tale attività ha lo scopo di eliminare tutta la vegetazione presente sul terreno da sottoporre a bonifica superficiale che impedisca un efficace e corretto impiego degli apparati di ricerca.

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

Tale operazione dovrà essere svolta esclusivamente da personale qualificato Rastrellatore B.C.M. sotto la supervisione di un Assistente Tecnico B.C.M. Il taglio della vegetazione dovrà avvenire manualmente, esplorando visivamente il terreno e ponendo in essere tutte le possibili cautele atte a evitare il fortuito contatto sia del personale che delle attrezzature di lavoro con eventuali ordigni bellici posti in superficie o affioranti.

- **Bonifica Sistemática Terrestre - Bonifica superficiale**

La bonifica superficiale consiste nelle attività di ricerca, localizzazione e scoprimento di ordigni bellici nonché di tutte le masse metalliche presenti superficialmente sul terreno e all'interno di uno strato di profondità massima di

cm. 100 ovvero a profondità inferiore, in relazione all'accertata capacità di indagine dell'apparato di ricerca utilizzato.

La capacità di indagine dell'apparato di ricerca va determinata mediante prove campione mirate ad individuare una massa metallica assimilabile alla "massa tipo" interrata nella particolare tipologia di terreno sul quale si dovrà operare. Prima di procedere alla bonifica superficiale l'area da bonificare sarà divisa in "campi" numerati delle dimensioni di m. 50 x 50, a sua volta suddivisi in "strisce" della larghezza massima di m. 0,80.

Nel caso di aree da bonificare in cui una dimensione prevale nettamente sull'altra, come nel caso di itinerari ferroviari/stradali ovvero scavi di trincea per posa condutture/cavi, i "campi" potranno avere anche lati di dimensione diversa, fermo restando che nessuna dovrà superare i 50 m. Nel progetto di bonifica dovranno essere chiaramente riportate le coordinate geografiche relative al perimetro di intervento.

L'attività di ricerca dovrà essere condotta, procedendo per "strisce" successive, esplorando tutta la superficie interessata mediante l'apparato di ricerca passato lentamente al di sopra di essa, a distanza massima dal suolo non superiore a 5 cm.

Una volta che l'apparato di ricerca avrà rilevato la presenza di una interferenza magnetica in un determinato punto, in corrispondenza di esso si dovrà procedere con lo scavo di avvicinamento, che dovrà essere eseguito a mano a distanza inferiore di 50 cm. dalla sorgente dell'anomalia magnetica, in maniera da portare allo scoperto l'oggetto metallico che origina la stessa.

Durante le operazioni di scavo per avvicinamento all'ordigno la terra rimossa dovrà essere collocata su area già bonificata. Una volta individuato l'oggetto metallico che origina l'anomalia magnetica, qualora non si tratti di un ordigno bellico, lo stesso dovrà essere rimosso e collocato in apposita area di stoccaggio definita preventivamente, per il successivo smaltimento a cura del "soggetto interessato".

Una volta rimosso l'oggetto metallico, lo scavo potrà essere riempito utilizzando la terra precedentemente rimossa, dopo aver verificato il fondo scavo con l'apparato di ricerca per accertare che la sorgente dell'anomalia magnetica sia stata totalmente eliminata. Nel caso in cui, invece, l'oggetto metallico sia riconosciuto come possibile ordigno bellico, dovranno essere attivate le procedure previste del Documento Unico di Bonifica Bellica Sistemática Terrestre. La configurazione operativa minima di ogni squadra B.C.M. per la Bonifica Superficiale sarà composta da:

- n. 1 Dirigente Tecnico B.C.M.
- n. 1 Assistente Tecnico B.C.M.
- n. 1 Rastrellatore B.C.M.
- **Bonifica profonda mediante fori trivellati**

Tale tipologia di bonifica ha lo scopo di ricercare, individuare e localizzare ordigni esplosivi residuati bellici presenti all'interno di un determinato volume di terreno che dovrà essere soggetto a scavi oppure ad attività invasive

come il movimento di mezzi d'opera, ad una certa profondità dal piano di campagna, normalmente superiore a cm. 100 ovvero a quota inferiore nel caso in cui le diffuse anomalie magnetiche non consentano di garantire tale quota di indagine con la bonifica superficiale, che dovrà essere sempre effettuata preliminarmente. La bonifica di profondità si sviluppa secondo la seguente metodologia:

- suddivisione dell'area da bonificare in campi numerati della dimensione di m. 50 x 50 (la stessa adottata per la bonifica superficiale), a loro volta suddivisi in quadrati aventi il lato di m. 2,80 (o dimensione inferiore in caso di diffuse anomalie magnetiche con conseguente riduzione anche della profondità di indagine), che dovranno essere opportunamente individuati mediante un sistema di coordinate alfanumerico con origine nell'angolo in basso a sinistra e utilizzante come ascissa le lettere ed ordinata i numeri. Nel caso di più campi la riga superiore di quadrati e la colonna destra si sovrapporranno a quelli contermini;

- Perforazione al centro di ciascun quadrato (determinato dall'incrocio delle diagonali), a mezzo di trivella non a percussione, di un foro di diametro maggiore rispetto a quello della sonda dell'apparato di ricerca e comunque, per motivi di sicurezza, non superiore a cm. 20. Tale foro dovrà avere inizialmente una profondità di cm. 100 (o quota inferiore come detto in precedenza) dal piano campagna, corrispondente alla quota garantita con la bonifica superficiale, preliminarmente eseguita;

- inserimento della sonda dell'apparato di ricerca nel foro fino a raggiungere il fondo di questo; l'apparato, predisposto ad una maggiore sensibilità radiale, sarà capace di garantire la rilevazione di masse ferromagnetiche interrate entro un raggio di m. 2 (o distanza inferiore in caso di diffuse interferenze ferromagnetiche);

- Effettuazione di una seconda perforazione fino a profondità di cm. 300 (o quota inferiore in caso di diffuse interferenze ferromagnetiche con conseguente riduzione anche della profondità di indagine), qualora l'apparato non abbia segnalato interferenze;

- Prosecuzione con perforazioni progressive di cm. 200 per volta (o quota inferiore in caso di diffuse interferenze ferromagnetiche con conseguente riduzione anche della profondità di indagine), indagando il foro con la sonda dell'apparato rilevatore come in precedenza descritto, fino al raggiungimento della quota prevista;

- Segnalazione dei fori che hanno generato segnali di intensità tale da poter essere riconducibili a possibili ordigni bellici, mediante picchetto in legno di altezza m. 1 riportate in sommità un triangolo capovolto di colore rosso. Tali fori dovranno essere marcati anche sulla pianta dell'area.

- Escavazione mediante mezzo meccanico, nel rispetto delle specifiche norme di legge sulla sicurezza, per la messa in luce della massa che genera l'anomalia ferromagnetica, da eseguire iniziando dalla superficie in posizione laterale rispetto al segnale riscontrato avvicinandosi allo stesso fino ad una distanza di sicurezza valutata dal rastrellatore con l'ausilio dello strumento, successivo scavo a mano per l'avvicinamento e lo scoprimento della massa che genera l'anomalia ferromagnetica;

- Attivazione delle procedure previste del Documento Unico di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre (annesso III alla direttiva tecnica) nel caso in cui, invece, l'oggetto metallico sia riconosciuto come possibile ordigno bellico;

- Trascrizione sul rapporto giornaliero delle attività di Bonifica Bellica delle operazioni di perforazione e dell'esito dei progressivi sondaggi.

In caso di situazioni ambientali ed antropiche, tali per cui si renda necessario la chiusura giornaliera dei fori di sondaggio, la ditta incaricata dovrà comunicare (per quanto possibile) un cronoprogramma delle attività (anche con cadenza settimanale qualora non disponibile per un periodo più lungo) all'OEP al fine di consentire l'attività di vigilanza in corso d'opera.

Una modalità particolare è quella realizzata mediante l'impiego trivelle che utilizzano aste cave amagnetiche, all'interno delle quali viene calata la sonda magnetometrica, per verificare il fondo foro prima di procedere alla successiva fase di perforazione.

La percentuale dei fori da verificare sarà determinata dal comandante dell'OEP entro un massimo del 15% del totale.

- **Bonifica profonda mediante scavo manuale a strati**

Gli scavi a mano si effettuano per consentire lo scoprimento di masse metalliche interrate in luoghi ove, per problemi operativi (esempio: elevata probabilità di presenza di un ordigno bellico in luogo urbanizzato) ovvero mancanza di sufficiente spazio, non sia opportuno/possibile l'uso di mezzi meccanici.

Nello scavo a mano occorre sempre procedere a strati successivi di adeguato spessore comunque non superiore a 30 cm., procedendo alla verifica del fondo scavo prima di passare alla rimozione dello strato successivo. In ogni caso, per ragioni di sicurezza, tale modalità operativa si applica quando si è in prossimità di una un'interferenza ferromagnetica tale da fare presumere la presenza di un presunto ordigno bellico a distanza non superiore ad un metro.

- **Bonifica sistematica in presenza d'acqua**

Rappresenta la bonifica sistematica effettuata in particolari condizioni ambientali, non ricadente nella tipologia della bonifica sistematica subacquea, nella quale trovano comunque applicazione le metodologie tecnico-operative descritte in precedenza.

Per poter efficacemente operare con gli apparati di ricerca, il terreno, sul quale occorre eseguire le attività di bonifica superficiale o profonda, dovrà essere preventivamente prosciugato.

In caso contrario, gli apparati di ricerca utilizzati dovranno essere idonei ad operare all'interno dell'acqua fino alla profondità prevista nelle perforazioni.

- **Scavo per recupero ordigni bellici**

Gli scavi necessari allo scoprimento degli ordigni bellici individuati dovranno essere effettuati con sistemi e mezzi che non pregiudichino l'incolumità delle maestranze, dei mezzi e delle attrezzature nonché di eventuali manufatti presenti nell'area di cantiere o nelle immediate adiacenze e condotti in modo da raggiungere le profondità necessarie per la identificazione degli ordigni bellici:

1. rimuovendo dallo scavo ogni materiale, compreso ceppi, radici, massi, murature e oggetti di varia natura, per verificare la presenza al di sotto degli stessi di eventuali ordigni;
2. dando alle pareti degli scavi l'inclinazione necessaria per impedire scoscendimenti o franamenti e per consentire il lavoro del Rastrellatore B.C.M. e l'efficace impiego degli apparati di ricerca;
3. aggotando, eventualmente, l'acqua che si infiltrasse negli scavi;
4. armando, all'occorrenza, le pareti degli scavi;
5. rinterrando e sistemando sommariamente le terre eccedenti ed il materiale escavato

Nelle immediate adiacenze fino a m. 20 di distanza dal perimetro esterno degli scavi. In caso di situazioni ambientali ed antropiche, tali per cui si renda necessario la chiusura giornaliera dei fori di sondaggio, la ditta incaricata dovrà comunicare (per quanto possibile) un cronoprogramma delle attività (anche con cadenza settimanale qualora non disponibile per un periodo più lungo) all'OEP, al fine di consentire l'attività di vigilanza in corso d'opera. La percentuale dei fori da verificare sarà determinata dal comandante dell'OEP entro un massimo del 15% del totale.

- **Rimozione degli ordigni bellici**

Tutte le masse ferrose e gli ordigni bellici localizzati, dovranno essere messi a nudo con le opportune cautele e, se perfettamente noti e 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 degli uomini dell'Amministrazione Militare.

Il ritrovamento dovrà essere tempestivamente comunicato per iscritto alla competente Amministrazione Militare, alla Supervisione Lavori ed ai Carabinieri. La distruzione degli ordigni bellici non trasportabili sarà effettuata in loco previa adozione delle necessarie misure di sicurezza.

Il brillamento sarà attuato da tecnici predisposti dall'Amministrazione Militare o, purché dalla stessa, prescritto ed autorizzato dai tecnici B.C.M. dell'Impresa.

Gli Ordigni Bellici rimossi ed accantonati dovranno essere giornalmente trasportati e consegnati nelle aree indicate dall'Amministrazione Militare. I mezzi utilizzati per il trasporto degli Ordigni Bellici dovranno essere idonei allo scopo, perfettamente efficienti, muniti di regolari permessi e coperti da adeguate assicurazioni.



ELETTRIFICAZIONE CAGLIARI ORISTANO

PROGETTO DEFINITIVO

SSE Marrubiu – Parte stradale

Relazione descrittiva Bonifica Sistemática Terrestre

PROGETTO	LOTTO	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	REV	FOGLIO
RR0S	00	D29RH	NV 05 00 001	A	18 di 20

5. CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ

Sulla base delle risorse umane e tecniche impiegate, basandosi sulla produttività giornaliera media ipotizzata, l'impresa specializzata dovrà definire lo sviluppo del cronoprogramma delle attività a partire dal giorno convenzionale, che sarà identificato successivamente con il giorno di inizio delle attività comunicato con PEC.

L'incremento/diminuzione del numero di rastrellatori avrà dei conseguenti effetti sulla durata delle attività di bonifica. (Fino all'elaborazione di tabelle ufficiali sulle produttività massime, pubblicate sul sito istituzionale della Direzione dei Lavori e del Demanio.

6. NORME DI SICUREZZA

Il servizio di BST deve essere eseguito ponendo in essere tutte le particolari precauzioni intese ad evitare danni alle persone ed alle cose, osservando a tale scopo tutte le vigenti disposizioni in materia di sicurezza. Al riguardo, le aree da sottoporre a BST dovranno essere opportunamente delimitate secondo quanto previsto dalle specifiche norme di legge, qualora non sussistano già altri impedimenti quali barriere o recinzioni, e segnalate con appositi cartelli indicatori di pericolo.

Qualora necessario, l'impresa specializzata dovrà richiedere alle competenti Autorità l'emanazione di speciali provvedimenti per disciplinare il movimento di autoveicoli e persone nelle zone da bonificare e nelle loro adiacenze.

Infine, rientrando le imprese specializzate in Bonifica Bellica Sistemática nel gruppo A della classificazione prevista dal Decreto del Ministero della Salute 15 luglio 2003, n. 388, nell'ambito del cantiere dovrà essere operante, per l'intero orario lavorativo giornaliero, un posto di primo soccorso gestito da personale all'uopo abilitato ed attrezzato con i presidi medici. Dovrà, inoltre, essere attivo un idoneo collegamento telefonico/radio con il più vicino ospedale (indicato dall'AUSL), sul quale evacuare eventuale personale traumatizzato in caso di scoppio accidentale di ordigni esplosivi durante le attività di ricerca.

Qualora il personale presente in cantiere e regolarmente assicurato agli enti previdenziali, a cura delle imprese specializzate, incorresse in infortunio sul lavoro, la stessa impresa specializzata, dovrà darne immediata comunicazione al Soggetto Interessato (committente), al Reparto Infrastrutture con funzioni B.C.M. competente per territorio e all'Ufficio I.N.A.I.L. Provinciale competente. Durante la fasi attive di ricerca e scoprimento, non dovrà essere presente in cantiere altro personale se non:

- personale specializzato nel settore della Bonifica Bellica Sistemática e Occasionale dell'A.D.;
- operai comuni per mansioni ausiliarie nelle aree previste ed a distanza di sicurezza;
- eventuale ed ulteriore personale non specializzato avente causa vario titolo nell'esecuzione del servizio di BST (sovrintendenza archeologica, direttore dei lavori, coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ecc.) nelle aree previste ed a distanza di sicurezza.

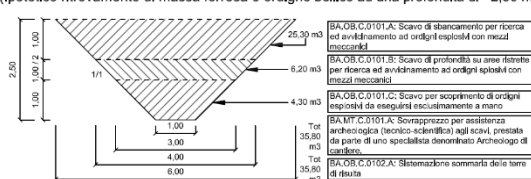
Contrariamente la responsabilità per danni che si dovessero verificare per cause afferenti allo svolgimento del servizio di BST, ricadrà esclusivamente su chi avrà autorizzato l'accesso del personale non autorizzato.

7. INDIVIDUAZIONE E SCOPRIMENTO DI PRESUNTO ORDIGNO

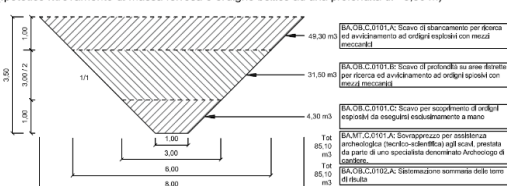
In caso di individuazione e scoprimento di presunto ordigno la ditta incaricata dovrà:

- sospendere immediatamente le attività di ricerca;
- denunciare il rinvenimento dell'ordigno bellico agli Enti Preposti con particolare riguardo alla Stazione dei Carabinieri territorialmente competente, preventivamente informata dello svolgimento delle attività di Bonifica Bellica, fornendo tutte le possibili indicazioni sulla tipologia e pericolosità dello stesso, ivi comprese eventuali immagini anche in formato digitale. Particolare importanza assume tale comunicazione nei casi in cui ci si rendesse conto di trovarsi in presenza di un ordigno con caratteristiche di particolare pericolosità (eventuale presenza di congegni antirimozione);
- porre in atto idonea segnaletica di pericolo intorno all'ordigno bellico;
- porre in essere tutti gli accorgimenti ritenuti necessari, da valutare di volta in volta in funzione dei luoghi e della tipologia dell'ordigno, per evitare che estranei possano avvicinarsi all'ordigno ed allo scavo effettuato;
- sentire il parere del Soggetto Interessato sull'opportunità di emanare un Attestato di Bonifica Bellica parziale al fine di restituire allo stesso un sedime parzialmente liberalizzato, sul quale potrà operare per il proseguimento dei lavori previsti, condizionatamente ai vincoli imposti dal personale qualificato EOD (i cui tempi di intervento non possono essere pianificati a priori).

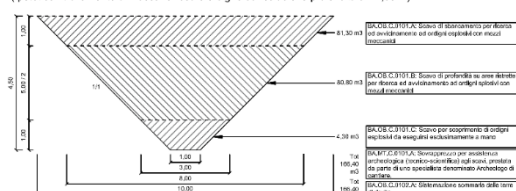
Profondità di indagine 3,00 m
(ipotetico ritrovamento di massa ferrosa o ordigno bellico ad una profondità di - 2,50 m)



Profondità di indagine 5,00 m
(ipotetico ritrovamento di massa ferrosa o ordigno bellico ad una profondità di - 3,50 m)



Profondità di indagine 7,00 m
(ipotetico ritrovamento di massa ferrosa o ordigno bellico ad una profondità di - 4,50 m)



 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ELETRIFICAZIONE CAGLIARI ORISTANO PROGETTO DEFINITIVO					
	SSE Marrubiu – Parte stradale Relazione descrittiva Bonifica Sistemática Terrestre	PROGETTO RR0S	LOTTO 00	TIPO DOC. D29RH	OPERA/DISCIPLINA NV 05 00 001	REV A


8. CONCLUSIONE DELLE ATTIVITÀ DI BONIFICA

Ultimati i lavori di bonifica saranno inviati, contestualmente all'Amministrazione Militare ed alla direzione lavori, i seguenti documenti:

- la data di fine lavori;
- la planimetria indicante le zone bonificate;
- l'elenco degli ordigni rinvenuti;
- la 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.

Successivamente, l'Attestato di Bonifica Bellica conforme Alla Direttiva GEN-BST-001, dovrà essere inviato alla O.E.P la quale entro 30gg dovrà validarlo per consentire l'utilizzo delle aree; con tale attestato l'impresa specializzata nelle attività di BST dichiara di aver eseguito le prestazioni in conformità al parere vincolante dell'OEP e delle eventuali variazioni/implementazioni.

9. TABELLA RIEPILOGO SUPERFICIE E PERFORAZIONI rif elab. RR0S00D29P8BB0500001

LEGENDA BST		
DESCRIZIONE BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE	SUPERFICIE (mq)	NUMERO PERF.
 BONIFICA ORDIGNI BELLICI SUPERFICIALE per la ricerca fino a 1.00 m di profondità dal p.c. da eseguirsi su tutta l'area interessata dai lavori più un'area di sicurezza di 1.50 m lungo il perimetro della predetta area. La bonifica di superficie è propedeutica a qualsiasi bonifica profonda.	3178	-
 BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE CON PERFORAZIONI DI PROFONDITÀ FINO A 3.00 m, MAGLIA 2.80x2.80 m, PREVIA BONIFICA SUPERFICIALE	2496	405