

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**U.O. TECNOLOGIE NORD**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO PONTE S.PIETRO – BERGAMO - MONTELLO**

**LOTTO 9: Opere Civili e Impianti Tecnologici di Piazzale per il completamento del raddoppio della linea Ponte SP – Bergamo e per lo spostamento provvisorio della linea Treviglio - Bergamo**

**BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE (B.S.T.) PER TECNOLOGIA IS  
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA**

SCALA:

-

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

N B 1 R 0 9 D 5 8 R O B B 0 0 0 0 1 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Prima Emissione	M. Messina	Febbraio 2021	R. Peverelli	Febbraio 2021	M. Berlingieri	Febbraio 2021	M. Gambaro Luglio 2021
B	Emissione per inserimento Fase 3 provvisoria	M. Messina	Luglio 2021	M. Fasoglio	Luglio 2021	M. Berlingieri	Luglio 2021	

File: NB1R 09 D 58 RO BB0000 101B.doc

n. Elab.:1

## INDICE

1	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	3
2	PREMESSA.....	3
3	SIGLE E ABBREVIAZIONI.....	3
4	DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO .....	3
5	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	4
6	PROCEDURA DEI LAVORI DI BONIFICA.....	4
7	PRESCRIZIONI TECNICHE .....	6
8	NORME DI SICUREZZA .....	7
9	COLLAUDO FINALE LAVORI DI BONIFICA .....	7
10	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE.....	8
	10.1 TAGLIO DELLA VEGETAZIONE.....	8
	10.2 BONIFICA SUPERFICIALE CON GARANZIA A CM 100 DAL P.D.C.....	9
	10.3 BONIFICA PROFONDA MEDIANTE TRIVELLAZIONI .....	9
	10.3.1 Schema bonifica di profondità .....	9
	10.4 SCAVO PER RECUPERO MATERIALE FERROMAGNETICO ED ORDIGNI BELLICI.....	11
	10.5 RIMOZIONE DEL MATERIALE FERROMAGNETICO E DEGLI ORDIGNI BELLICI.....	11
	10.5.1 Individuazione e scoprimento di presunto ordigno.....	12
	10.6 SCAVO B.C.M. DEDICATO AD ATTRAVERSAMENTI FERROVIARI.....	12
11	INDIVIDUAZIONE DELLE LAVORAZIONI SOTTOPOSTE A BONIFICA.....	13
	11.1 LAVORAZIONI RICONDUCIBILI ALLA “BONIFICA ORDINARIA” .....	13
	11.1.1 Dettaglio delle lavorazioni riconducibili alla “Bonifica Ordinaria” .....	14
	11.2 LAVORAZIONI EFFETTUATE TRAMITE “SCAVO BCM DEDICATO AD ATTRAVERSAMENTI FERROVIARI”.....	17
	11.2.1 Dettaglio degli attraversamenti.....	17

BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE (B.S.T.) PER  
 TECNOLOGIA IS - RELAZIONE TECNICA  
 DESCRITTIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	09	D 58 RO	BB 00 00 101	B	3 di 18

## 1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del documento è di descrivere le attività di Bonifica Sistemática Terrestre necessarie alla realizzazione delle opere di Segnalamento di piazzale che necessitano di scavi in ambito ferroviario.

## 2 PREMESSA

La presente relazione costituisce lo Studio relativo agli interventi previsti di Bonifica Sistemática Terrestre per il Progetto LOTTO 9: Opere Civili e Impianti Tecnologici di Piazzale per il completamento del raddoppio della linea Ponte SP – Bergamo e per lo spostamento provvisorio della linea Treviglio - Bergamo

## 3 SIGLE E ABBREVIAZIONI

Acronimo	Descrizione
ACC	Apparato Centrale Computerizzato
ACCM	Apparato Centrale a Calcolatore Multistazione
B.C.M	Bonifica Campi Minati
B.S.T.	Bonifica Sistemática Terrestre
GE	Gruppo Elettrogeno
IS	Impianti di Sicurezza e Segnalamento
PPM	Posto Periferico Multistazione
PP/ACC	Posto Periferico dell'ACCM costituito da un ACC interfacciato direttamente col PCM
PCM	Posto Centrale ACCM
PPT	Posto Periferico Tecnologico – Shelter contenente le apparecchiature di interfacciamento con gli enti di linea
SCMT	Sistema di Controllo Marcia Treni

## 4 DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO

Nella linea PONTE S.PIETRO – BERGAMO - MONTELO, gli impianti di Bergamo, Ponte S. Pietro e la relativa tratta oggetto del presente intervento, hanno le apparecchiature di logica collocate all'interno dei rispettivi fabbricati tecnologici, per gestire tutti gli enti di stazione e gli enti di linea della tratta confinante.

Sono a carico di questo appalto la realizzazione delle canalizzazioni e le forniture in opera dei cavi per il collegamento tra la cabina ACC e gli enti di piazzale IS/SCMT.

Le attività di piazzale riguarderanno la posa in opera degli enti IS, cavi di collegamento e relative canalizzazioni, relativamente ai dispositivi presenti sui piani schematici.

## 5 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- GEN-BST 001 DIRETTIVA TECNICA BONIFICA BELLICA SISTEMATICA TERRESTRE Aggiornata il 6 ottobre 2017 – MINISTERO DELLA DIFESA

Tutto questo in considerazione che nell'ambito della valutazione dei rischi sui cantieri di lavoro, il configurarsi del rischio di ritrovamento di un ordigno bellico obbliga il Coordinatore per la Progettazione a predisporre tutte le misure necessarie alla sua eliminazione, essendo ciò possibile, nel caso specifico, mediante il ricorso al servizio di Bonifica Bellica Sistemata. In tale contesto, all'Amministrazione Difesa è demandato, in particolare, il compito di sorveglianza e vigilanza sul servizio in argomento e di emanazione del Parere Vincolante e delle Prescrizioni Tecniche che dovranno regolare la specifica attività di Bonifica Bellica, da eseguire su quei terreni in cui il citato Soggetto Interessato ha manifestato la volontà di eliminare, a propria cura e spese, il rischio di presenza di ordigni bellici, a tutela:

- delle maestranze che dovranno operare sulle aree del cantiere di lavoro;
- dell'opera che sarà realizzata;
- della futura destinazione d'uso dell'area da bonificare;
- dell'incolumità pubblica e/o privata.

## 6 **PROCEDURA DEI LAVORI DI BONIFICA**

I lavori di bonifica bellica:

- saranno eseguiti dall'Impresa specializzata B.C.M. prescelta dal richiedente, osservando le norme descritte nel Capitolato B.C.M.
- saranno a totale carico ed onere del richiedente senza alcun diritto a contributi e/o rimborsi dell'Amministrazione dello Stato.

Tutte le responsabilità, che il lavoro in argomento comporta, sono a carico dell'Impresa esecutrice delle opere di che trattasi.

A cura della medesima, di concerto con i competenti Organi, dovranno essere osservate e messe in atto tutte le norme previste dalle vigenti leggi e disposizioni in merito all'esecuzione dei lavori, alla prevenzione degli infortuni ed alla tutela della pubblica incolumità.

- La Direzione Genio Militare competente si riserva di dettare nel corso dei lavori in argomento, le eventuali prescrizioni del caso in rapporto alla situazione dei luoghi e, soprattutto, in funzione dei lavori principali e destinazione del terreno.
- L'Impresa esecutrice dei lavori di bonifica dovrà:
  - notificare l'inizio dei lavori con congruo anticipo;
  - inviare alla Direzione Genio Militare competente copia del verbale di consegna lavori, redatto dalla Stazione appaltante, contenente quantità e tipo dei lavori di bonifica ordinati. Tale documento è indispensabile per ottenere, a fine lavori, da parte della Direzione stessa il verbale di constatazione;
  - trasmettere, prima dell'inizio dei lavori, l'elenco di tutto il personale brevettato e non, che sarà impiegato nei lavori stessi, indicando le generalità e il domicilio di ciascuno e, per gli specializzati B.C.M., il numero e la data di scadenza dei relativi brevetti, nonché copia fotostatica di ciascun brevetto;
  - segnalare tempestivamente assunzioni, licenziamenti, trasferimenti e ogni altra variazione riferita al personale, nonché sospensioni, riprese ed ultimazione lavori;

BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE (B.S.T.) PER  
TECNOLOGIA IS - RELAZIONE TECNICA  
DESCRITTIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	09	D 58 RO	BB 00 00 101	B	5 di 18

- e. comunicare sollecitamente il rinvenimento di tutti gli ordigni esplosivi, di qualsiasi genere e natura, alla Prefettura per il tramite della stazione dei Carabinieri competente territorialmente;
- f. segnalare, prima dell'inizio dei lavori, il recapito telefonico del responsabile di cantiere di bonifica, quale punto di contatto, per tempestive comunicazioni;
- g. curare la tenuta del diario lavori, dei lavori, dei registri del personale, degli attrezzi e degli ordigni rinvenuti;
- h. specificare sul diario lavori il tipo di apparato rilevatore usato e le modalità di impiego usate;
- i. mettere, qualora intenda richiedere una verifica sull'area di bonifica, a proprie spese a disposizione della Direzione Genio Militare, un'autovettura con relativo conducente per raggiungere la località del sopralluogo richiesto.

Successivamente alla conclusione dello specifico lavoro dovrà, altresì, fornire a proprie spese, per le operazioni finalizzate al rilascio del verbale di constatazione, idoneo automezzo con conducente alla scrivente, qualora quest'ultima non abbia all'occorrenza disponibilità di propri mezzi di trasporto.

3. Durante l'esecuzione dei lavori di bonifica la Direzione Genio Militare ha la più ampia facoltà di vigilanza e controllo.

A tal fine, i soggetti incaricati potranno, tra l'altro, assistere ai lavori, effettuare controlli, richiedere l'effettuazione di prove.

La vigilanza effettuata dalla Direzione Genio Militare comunque, non esclude o riduce la responsabilità dell'Impresa specializzata B.C.M. per la regolare esecuzione dei lavori di bonifica e quella per i danni, diretti od indiretti, comunque causati.

4. Entro 20 giorni dall'ultimazione o sospensione dei lavori, l'Impresa specializzata B.C.M. dovrà presentare alla Direzione Genio Militare, in duplice esemplare in bollo, dichiarazione di garanzia con relativa planimetria attestante i lavori di bonifica eseguita. Un esemplare di detta dichiarazione, vistato dalla scrivente sarà poi trasmesso insieme con il relativo verbale di constatazione, direttamente, o per il tramite della stessa Impresa B.C.M., al richiedente l'autorizzazione. Qualsiasi documento attestante l'avvenuta bonifica, anche se rilasciata dall'Impresa specializzata B.C.M. esecutrice dei lavori, se non vistato dalla Direzione Genio Militare e corredato dello specifico verbale di constatazione, è nullo.
5. Le aree soggette a bonifica non potranno essere utilizzate finché la Direzione Genio Militare non avrà provveduto ad effettuare i necessari accertamenti per il rilascio del verbale di constatazione. Qualora durante i sopralluoghi dovessero risultare già eseguite delle opere edili sul terreno da bonificare, la suddetta Direzione non rilascerà il verbale di constatazione relativo all'area interessata e alle opere già eseguite. Il verbale di constatazione rilasciato dalla Direzione non responsabilizza, comunque, la stessa, anche se, sulle aree bonificate, venissero successivamente rinvenuti ordigni esplosivi.
6. Una copia della presente autorizzazione dovrà far parte integrante del verbale di consegna lavori di cui al precedente punto 3b, per l'esatta osservanza, da parte dell'Impresa specializzata B.C.M., delle disposizioni in essa contenute.

## 7 PRESCRIZIONI TECNICHE

- 1) Le aree da bonificare devono essere chiaramente delimitate e su di esse deve essere impedito il transito e la sosta a persone estranee ai lavori di bonifica.
- 2) I mezzi d'opera e di trasporto dovranno essere in perfetta efficienza tecnica, ivi compreso l'automezzo adibito a servizio di "pronto soccorso".
- 3) In ogni cantiere deve essere operante per l'intero orario lavorativo giornaliero un "posto di pronto soccorso", attrezzato con cassetta di medicazione, persona pratica di servizi di infermeria, barella portafertiti ed automezzo idoneo al trasporto di un infortunato barellato al più vicino ospedale.

Se si realizzeranno delle strade o piste, ed è prevista la compattazione del terreno a livello p.d.c., sull'area in questione dovrà essere effettuata la bonifica profonda mediante trivellazioni spinte fino a -2 mt dal p.d.c. originario.

Nel caso di bonifica profonda eseguita con la metodologia degli strati successivi per ogni esplorazione eseguita su ciascun strato da scavare nonché sul fondo finale degli scavi, dovrà essere presentata specifica dichiarazione di garanzia accompagnata dalla relativa richiesta di verbale di constatazione.

La presenza di falde d'acqua dovrà essere tempestivamente comunicata alla Direzione Genio Militare Competente per eventuali ulteriori prescrizioni.

La constatata presenza di banchi rocciosi compatti ed affioranti escluderanno ogni tipo di bonifica. Quelli sottostanti risulteranno limitativi per la profondità della bonifica stessa.

Qualora sull'originario p.d.c. dovesse essere riscontrata la presenza di terreno di riporto, anche quest'ultimo, dovrà essere interessato alla bonifica secondo le modalità previste.

Si precisa inoltre che:

- le perforazioni dovranno svilupparsi a partire dal perimetro dell'area interessata, in modo tale da garantire una fascia di sicurezza di mt 1,40 lungo il perimetro stesso;
  - la profondità delle perforazioni non dovrà, comunque, superare mt 7,00 dal presunto piano di campagna del periodo bellico, a meno che il terreno non risulti particolarmente molle o limaccioso. Tale situazione, constatata dopo i primi sondaggi e verifiche, deve essere tempestivamente rappresentata alla Direzione Genio Militare competente, che stabilirà l'eventuale nuova quota di indagine;
  - la constatata presenza di banchi rocciosi o masse compatte risulteranno limitativi per la profondità della bonifica.
- 4) Per tutta la durata dei lavori l'Assistente Tecnico B.C.M., che coordina l'esecuzione pratica dell'attività di bonifica, dovrà curare la tenuta di una planimetria (sc. 1:2000) sulla quale saranno riportate le aree bonificate, suddivise in zone di mt 50 per mt 50, dette "campi" e numerate secondo una sequenza logica. 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.

La suddetta planimetria dovrà essere presentata alla Direzione Genio Militare, insieme con tutta la documentazione di rito, in occasione della richiesta di emissione del verbale di constatazione.

BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE (B.S.T.) PER  
TECNOLOGIA IS - RELAZIONE TECNICA  
DESCRITTIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	09	D 58 RO	BB 00 00 101	B	7 di 18

## 8 NORME DI SICUREZZA

I lavori di Bonifica dovranno essere eseguiti con tutte le particolari precauzioni intese ad evitare danni alle persone ed alle cose, osservando a tale scopo le vigenti disposizioni e le norme tecniche d'esecuzione richiamate dalle Prescrizioni Tecniche.

Inoltre, attorno alle zone da bonificare dovranno essere adeguatamente collocati appositi cartelli indicatori di pericolo ed eventuali sbarramenti; all'occorrenza, l'Impresa dovrà richiedere alle competenti Autorità l'emanazione di speciali provvedimenti per disciplinare il transito nelle zone da bonificare e nelle loro adiacenze.

Tali provvedimenti saranno applicati scrupolosamente e diligentemente, in modo da consentire e garantire l'esecuzione in forma razionale dei lavori di cui trattasi.

## 9 COLLAUDO FINALE LAVORI DI BONIFICA

Il collaudo dei lavori di bonifica, verrà eseguito secondo le modalità prescritte dall'Amministrazione Militare. Resta inteso che al collaudo tecnico procederà l'Amministrazione Militare (in seguito alla richiesta della Committenza), entro e non oltre un mese dalla data d'ultimazione accertata con relativo verbale dei lavori di bonifica, d'intesa con il collaudatore incaricato dalla Committenza.

BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE (B.S.T.) PER  
 TECNOLOGIA IS - RELAZIONE TECNICA  
 DESCRITTIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	09	D 58 RO	BB 00 00 101	B	8 di 18

## 10 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE

In generale, le operazioni di bonifica da ordigni bellici si effettuano dove è prevista la realizzazione di opere civili di tipo permanente o provvisorie (cantieri, strade di cantiere etc.), ovvero lavorazioni che prevedano scavi in profondità, opere provvisorie ed opere permanenti. I lavori di Bonifica da Ordigni Bellici dovranno inoltre essere condotti sotto l'esatta osservanza di tutte le condizioni e norme.

L'Appaltatore assume ogni e qualsiasi responsabilità, sia civile che penale, tanto nei riguardi del proprio personale quanto verso terzi, per danni di qualsiasi natura, comunque e dovunque derivanti dai lavori di bonifica oggetto del contratto e solleva perciò le ferrovie, nella maniera più completa, delle suddette responsabilità, anche nel caso in cui detti danni si fossero manifestati agendo nel completo rispetto della buona regola d'arte e delle descrizioni antinfortunistiche vigenti nonché di ogni altra disposizione particolare o generale prevista nel prescritto atto.

Le operazioni ordinarie di bonifica consistono in attività preliminari di rilevazione di eventuali ordigni bellici:

- **Taglio delle vegetazione**, che dovesse ostacolare la corretta esecuzione della bonifica superficiale.
- **Bonifica superficiale con garanzia a cm 100 dal P.D.C.** da ordigni residuati bellici fino a mt. 1,00 di profondità dal piano di campagna (p.d.c.) delle aree interessate ai lavori di ogni tipo, comprese quelle di cantiere e di piste di servizio.
- **Bonifica profonda** del terreno effettuata mediante trivellazioni spinte fino alla profondità di 7,00m dall'originario p.d.c. con garanzia fino alla profondità di -8,00m.

A cui seguono, nel caso di rilevamento degli ordigni, le seguenti attività:

- **Scavo per Recupero Ordigni Bellici:** gli scavi, finalizzati al recupero degli ordigni bellici e delle masse ferrose, dovranno essere eseguiti a strati successivi osservando le norme contenute nelle "Prescrizioni Generali".
- **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.

Nell'ambito dei piazzali ferroviari, in corrispondenza dei binari, non è possibile eseguire le operazioni ordinarie di bonifica a causa della presenza di materiale ferroso. In questi ambiti è necessario procedere ricorrendo a ditte specializzate BCM per l'effettuazione di "**Scavo BCM dedicato ad attraversamenti ferroviari**".

### 10.1 Taglio 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.

## 10.2 Bonifica superficiale con garanzia a cm 100 dal P.D.C.

La bonifica consisterà nella ricerca, localizzazione e scoprimento di tutte le masse metalliche e di tutti gli ordigni, mine ed altri manufatti bellici esistenti fino a cm 100 di profondità dal piano esplorato, utilizzando un apparato rilevatore “Tipo Forster”.

La zona da bonificare dovrà essere suddivisa in campi e successivamente in “strisce”.

La bonifica deve comprendere:

- L’esplorazione per strisce successive di tutta la zona interessata con apposito apparato rilevatore di profondità;
- Lo scoprimento, di tutti i corpi e gli ordigni segnalati dall’apparato, comunque esistenti fino alla profondità di cm 100 nelle aree esplorate.

## 10.3 Bonifica profonda mediante trivellazioni

Dovrà essere attuata per l’intera area interessata alla garanzia e per l’intera profondità per la quale è richiesta la garanzia stessa. Dopo aver effettuato la bonifica superficiale la zona dovrà essere suddivisa in quadrati aventi il lato di cm 280. Al centro di ciascun quadrato, a mezzo di trivellazioni non a percussioni, verrà praticato un foro capace di contenere la sonda dell’apparato rivelatore. Detta perforazione verrà eseguita inizialmente per una profondità di cm 100, corrispondente alla quota garantita con la bonifica superficiale; successivamente nel foro già praticato e fino al fondo di questo si introdurrà la sonda dell’apparato rivelatore, che, predisposto ad una maggiore sensibilità radiale, sarà capace di garantire la rivelazione di masse ferrose interrate entro un raggio di cm 200, ciò premesso, per la ricerca a maggiore profondità si procederà con trivellazione progressive di cm 200 per volta, operando, poi, con la sonda dell’apparato rivelatore, come in precedenza descritto. I vari quadrati, in cui è stata suddivisa la zona da bonificare, dovranno essere preventivamente numerati. Così come per i “campi” anche per ogni quadrato, dovranno trascriversi sul giornale dei lavori le operazioni di trivellazione e l’esito dei progressivi sondaggi.

Questa Direzione si riserva la facoltà di controllare materialmente gli esiti dei sondaggi trascritti sul giornale dei lavori e, se l’inconsistenza del terreno lo imponga, di richiedere l’introduzione nei fori trivellati di un tubo amagnetico; i relativi oneri economici devono intendersi sempre a carico del richiedente l’autorizzazione. Se la prescrizione non prevede trivellazioni in asse, le stesse dovranno, svilupparsi a partire dal perimetro dell’area interessata alla bonifica in profondità.

### 10.3.1 Schema bonifica di profondità

(Valido per l’utilizzo di sonda Forster mod. 4015 - 4021 - 4032 o Ebinger mod. LW 120). L’eventuale utilizzo di sonde avente diverse caratteristiche di sensibilità, comporteranno, schemi d’indagine a distanze e profondità opportunamente adeguate. Le sovrapposizioni che ne risultano sono inevitabili per ottenere la totale copertura della superficie.

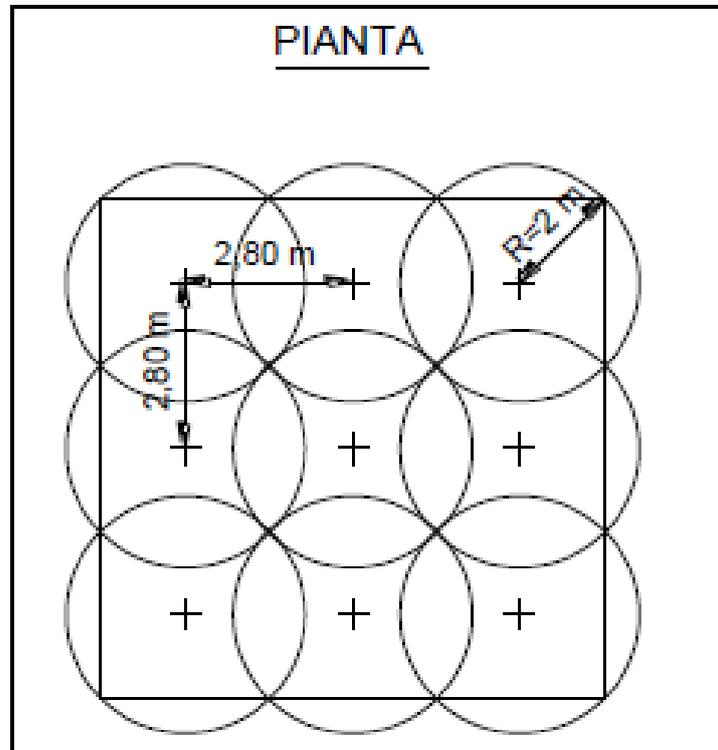


Figura 10-1 – Schema della bonifica profonda – in pianta

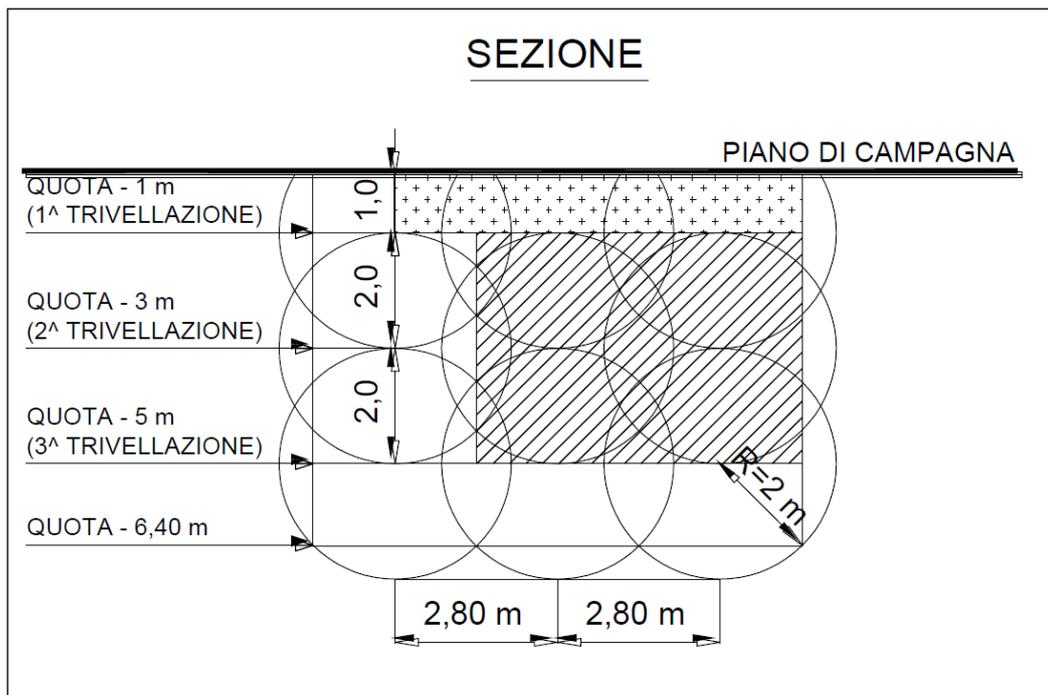


Figura 10-2 – Schema della bonifica profonda – in sezione

#### **10.4 Scavo per recupero materiale ferromagnetico ed Ordigni Bellici**

Gli scavi, finalizzati al recupero degli ordigni bellici e delle masse ferrose, dovranno essere eseguiti a strati successivi osservando le norme contenute nelle "Prescrizioni Generali".

Gli scavi finalizzati al recupero delle masse ferrose individuate con le fasi di ricerca superficiale dovranno essere effettuati esclusivamente a mano con precauzione ed attrezzature adeguate alla particolarità ed ai rischi dell'operazione.

Gli scavi finalizzati al recupero della masse 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 in ogni modo per strati non superiori a 70/90 cm per volta), la restante parte dello scavo dovrà essere eseguita a mano. Gli scavi di lavoro sono da compiere in terreni di qualsiasi genere, natura e consistenza con mezzi meccanici per consentire l'avvicinamento ai ritrovati oltre la profondità di mt. 1,00 e avranno un'inclinazione necessaria ad impedire franamenti delle pareti per consentire in sicurezza il lavoro di rastrellatura. L'acqua derivante dallo scavo dovrà essere aggettata ed allontanata.

Tutti gli scavi dovranno essere effettuati sotto la sorveglianza di un assistente tecnico b.c.m. o di un rastrellatore b.c.m.. Tutte le aree scavate, al termine della bonifica, dovranno essere convenientemente rinterrate, con materiale proveniente dagli scavi o di fornitura dell'Appaltatore, per ripristinare il preesistente stato dei luoghi.

#### **10.5 Rimozione del materiale ferromagnetico e 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 o.b. 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.

	<b>LOTTO 9: Opere Civili e Impianti Tecnologici di Piazzale per il completamento del raddoppio della linea Ponte SP – Bergamo e per lo spostamento provvisorio della linea Treviglio - Bergamo</b>					
BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE (B.S.T.) PER TECNOLOGIA IS - RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	COMMESSA NB1R	LOTTO 09	CODIFICA D 58 RO	DOCUMENTO BB 00 00 101	REV. B	FOGLIO 12 di 18

### 10.5.1 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 anti-rimozione);
- 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).

### 10.6 Scavo B.C.M. dedicato ad attraversamenti ferroviari

Gli attraversamenti ferroviari saranno realizzati come segue:

- Lavori di armamento propedeutici (*smontaggio di una traversa, rimozione e accantonamento del pietrisco esistente su geotessile posto nelle vicinanze per una lunghezza del binario pari a 0,80m; sono comprese le protezioni anticaduta del pietrisco con casseri in legno*);
- realizzazione dello scavo eseguiti da personale specializzato B.C.M. (*con accantonamento del materiale di risulta su geotessile posto nelle vicinanze, distinto da quello utilizzato dall'armamento*);
- posa dei tubi di diametro Ø 100/110mm (serie pesante) nello scavo aperto;
- ricopertura degli scavi eseguiti con il materiale accantonato;
- ripristino delle traverse e del pietrisco (*previo trattamento di pulizia*);
- verifica finale del binario interessato.

Tutte le attività per la realizzazione degli attraversamenti saranno effettuate in interruzione notturna (IPO).

## 11 INDIVIDUAZIONE DELLE LAVORAZIONI SOTTOPOSTE A BONIFICA

Le lavorazioni nei piazzali ferroviari, riconducibili agli impianti di Sicurezza e Segnalamento e che necessitano di essere sottoposte a Bonifica Sistemata Terrestre, si possono suddividere in due famiglie.

1. Una riguarda tutto ciò che avviene a una distanza dai binari tale da non risentire della massa ferrosa costituita dalle rotaie; l'altra, invece, viene eseguita in corrispondenza dei binari, precludendone, in tali condizioni, l'uso degli strumenti di rilevamento delle masse ferrose.
2. Nel primo caso il rilevamento potrà essere effettuato con le modalità 'Bonifica Ordinaria', mentre nel secondo si dovrà ricorrere allo 'Scavo BCM dedicato ad attraversamenti ferroviari' con i metodi descritti in precedenza nel Capitolo 10.

Le aree di intervento sono desumibili dalle lavorazioni rappresentate negli elaborati di piazzale; quali ad esempio i PS IS, le planimetrie, etc..

### 11.1 Lavorazioni riconducibili alla "Bonifica Ordinaria"

Rientrano in questa famiglia di lavorazioni gli scavi effettuati per la realizzazione di:

- basamenti per segnali;
- pozzetti.

Si è valutato non necessario procedere alla bonifica nel caso di posa in opera di cunicoli affioranti, in quanto lo scavo è compreso nello strato di pietrisco. Analogamente per i basamenti di enti IS che rientrano nello strato di pietrisco.

Per le lavorazioni soggette a "bonifica ordinaria" si opererà come di seguito specificato:

- a. taglio della vegetazione;
- b. bonifica superficiale:  
per una corretta indagine, la Bonifica Superficiale viene estesa di 1,50m per ogni lato dello scavo previsto (per indagare anche l'area di lavoro interessata dagli eventuali mezzi di cantiere).
- c. bonifica profonda:  
viene effettuata solo per gli scavi con profondità uguale o superiore a 1 metro dal p.d.c., con trivellazioni che raggiungono la profondità di 3m e comprenderà la garanzia di un ulteriore metro dal fondo di ciascun foro (-4m).
- d. scavo per recupero ordigni bellici:
  - scavi con profondità uguale o superiore a 1m  
in questa fase di progettazione si ipotizza che gli strumenti di bonifica rilevino del materiale ferroso a -3m dal p.d.c. nel 3% dei casi.  
Lo scavo avrà pertanto una profondità di 3m e verrà eseguito con pendenza 45°, assumendo la forma di una piramide tronca rovesciata (la superficie del fondo dello scavo corrisponde alla superficie dell'oggetto indagato). Nel primo metro di profondità si esegue uno scavo di sbancamento, nel metro successivo si esegue uno scavo di profondità su aree ristrette, nell'ultimo metro si esegue lo scavo per scoprimento di ordigni bellici realizzato a mano.
  - scavi con profondità inferiore a 1m

in questa fase di progettazione si ipotizza che gli strumenti di bonifica superficiale rilevino del materiale ferroso a -1m dal p.d.c. nel 3% dei casi.

Lo scavo avrà pertanto un profondità di 1m: sarà eseguito lo scavo per scoprimento di ordigni bellici realizzato a mano.

e. rimozione degli ordigni bellici:

in questa fase di progettazione si ipotizza che non vengano ritrovati ordigni bellici.

Nel progetto si prevede che dopo lo scavo per recupero ordigni bellici e la rimozione del materiale ferroso, si proceda con la sistemazione sommaria delle terre di risulta mediante regolarizzazione delle superfici.

### 11.1.1 Dettaglio delle lavorazioni riconducibili alla "Bonifica Ordinaria"

Nella tabella seguente sono riportate le quantità utili alla computazione della BST, per un singolo oggetto di ogni tipo.

	Oggetto di B.S.T.	Area vegetazione / bonifica superficiale	N° perforazioni di 3m	Volume scavo di sbancamento	Volume scavo di profondità	Volume scavo a mano			
<b>SEGNALI</b>	Plinto per palina 1x1,4x1,2	13,2	1	56,6	30,58	12,58			
	Basamento 3x2,5x2,5	27	1						
	Portale IS n°2 basamenti 3x2,5x2,5	54	2						
<b>POZZETTI</b>	Pozzetto 0,8x0,8x1,2	12,71	1	36,3	16,33	4,33			
	Pozzetto 1x1x1,5	14,19	1						
	Pozzetto 1x1x2,3	14,16	1						
	Pozzetto 1,5x1,5x1,5	19,11	1						
	Pozzetto 1,5x1,5x2,3	19,11	1						
	Pozzetto 0,6x0,6x0,6	11,31	-				-	-	2,89
	Pozzetto 0,8x0,8x0,6	12,71	-				-	-	3,57

Nella tabella seguente è riportato il numero di oggetti di BST.

### Fase 1

Tipologico	Descr. Tipologico	VdT	Q.Tà Unitaria	N°Manufatti	Totale Q.tà VdT
BST-IS-03	Pz. 150x150x180	BA.OB.A.0101.A	2,09	1	2,090 m2
		BA.OB.B.0101.A	25,66		25,660 m2
		BA.MT.C.0101.A	8,079		8,079 m3
		BA.MT.C.2102.A	8,079		8,079 m3
		BA.OB.C.0101.C	0,475		0,475 m3
BST-IS-08	Pz. 100x100x150	BA.OB.A.0101.A	1,5	6	9,000 m2
		BA.OB.B.0101.A	16,92		101,520 m2
		BA.MT.C.0101.A	2,744		16,464 m3
		BA.MT.C.2102.A	2,744		16,464 m3
		BA.OB.C.0101.C	0,196		1,176 m3
BST-IS-10	Pz. 80x80x120	BA.OB.A.0101.A	1,27	1	0,000 m2
		BA.OB.B.0101.A	12,71		0,000 m2
		BA.MT.C.0101.A	0,847		0,000 m3
		BA.MT.C.2102.A	0,847		0,000 m3
		BA.OB.C.0101.C	0,121		0,000 m3
BST-IS-18	Palina VTR	BA.OB.A.0101.A	1,32	2,00	2,640 m2
		BA.OB.B.0101.A	14,6		29,200 m2
		BA.MT.C.0101.A	1,54		3,080 m3
		BA.MT.C.2102.A	1,54		3,080 m3
		BA.OB.C.0101.C	0,14		0,280 m3
BST-IS-25	V318	BA.OB.A.0101.A	0,37	70,00	25,900 m2
		BA.OB.B.0101.A	3,7		259,000 m2
		BA.MT.C.0101.A	0,036		2,520 m3
		BA.MT.C.2102.A	0,036		2,520 m3
		BA.OB.C.0101.C	1mc/100ml		0,700 m3
BST-IS-24	V317	BA.OB.A.0101.A	0,3875	680,00	263,500 m2
		BA.OB.B.0101.A	3,875		2635,000 m2
		BA.MT.C.0101.A	0,069375		47,175 m3
		BA.MT.C.2102.A	0,069375		47,175 m3
		BA.OB.C.0101.C	1mc/100ml		6,800 m3
BST-IS-26	TT3134	BA.OB.A.0101.A	0,4	800,00	320,000 m2
		BA.OB.B.0101.A	4		3200,000 m2
		BA.MT.C.0101.A	0,115		92,000 m3
		BA.MT.C.2102.A	0,115		92,000 m3
		BA.OB.C.0101.C	1mc/100ml		8,000 m3

BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE (B.S.T.) PER  
 TECNOLOGIA IS - RELAZIONE TECNICA  
 DESCRITTIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	09	D 58 RO	BB 00 00 101	B	16 di 18

**Fase 2**

BST-IS-25	V318	BA.OB.A.0101.A	0,37	20,00	7,400 m2
		BA.OB.B.0101.A	3,7		74,000 m2
		BA.MT.C.0101.A	0,036		0,720 m3
		BA.MT.C.2102.A	0,036		0,720 m3
		BA.OB.C.0101.C	1mc/100ml		0,200 m3

**Fase 3 Provvisoria**

BST-IS-10	Pz. 80x80x120	BA.OB.A.0101.A	1,27	1	0,000 m2
		BA.OB.B.0101.A	12,71		0,000 m2
		BA.MT.C.0101.A	0,847		0,000 m3
		BA.MT.C.2102.A	0,847		0,000 m3
		BA.OB.C.0101.C	0,121		0,000 m3
BST-IS-18	Palina VTR	BA.OB.A.0101.A	1,32	2,00	10,560 m2
		BA.OB.B.0101.A	14,6		116,800 m2
		BA.MT.C.0101.A	1,54		12,320 m3
		BA.MT.C.2102.A	1,54		12,320 m3
		BA.OB.C.0101.C	0,14		1,120 m3
BST-IS-25	V318	BA.OB.A.0101.A	0,37	36,00	41,070 m2
		BA.OB.B.0101.A	3,7		410,700 m2
		BA.MT.C.0101.A	0,036		3,996 m3
		BA.MT.C.2102.A	0,036		3,996 m3
		BA.OB.C.0101.C	1mc/100ml		1,110 m3

**Fase 3**

Identificativo	Descrizione	Descrizione	Quantità	Quantità	Quantità
BST-IS-10	Pz. 80x80x120	BA.OB.A.0101.A	1,27	1	0,000 m2
		BA.OB.B.0101.A	12,71		0,000 m2
		BA.MT.C.0101.A	0,847		0,000 m3
		BA.MT.C.2102.A	0,847		0,000 m3
		BA.OB.C.0101.C	0,121		0,000 m3
BST-IS-18	Palina VTR	BA.OB.A.0101.A	1,32	5,00	6,600 m2
		BA.OB.B.0101.A	14,6		73,000 m2
		BA.MT.C.0101.A	1,54		7,700 m3
		BA.MT.C.2102.A	1,54		7,700 m3
		BA.OB.C.0101.C	0,14		0,700 m3
BST-IS-25	V318	BA.OB.A.0101.A	0,37	61,00	22,570 m2
		BA.OB.B.0101.A	3,7		225,700 m2
		BA.MT.C.0101.A	0,036		2,196 m3
		BA.MT.C.2102.A	0,036		2,196 m3
		BA.OB.C.0101.C	1mc/100ml		0,610 m3
BST-IS-24	V317	BA.OB.A.0101.A	0,3875	21,00	8,138 m2
		BA.OB.B.0101.A	3,875		81,375 m2
		BA.MT.C.0101.A	0,069375		1,457 m3
		BA.MT.C.2102.A	0,069375		1,457 m3
		BA.OB.C.0101.C	1mc/100ml		0,210 m3

**Lavorazioni effettuate tramite “Scavo BCM dedicato ad attraversamenti ferroviari”**

Si riepiloga nel seguito il dettaglio degli attraversamenti eseguiti nel progetto.

**11.1.2 Dettaglio degli attraversamenti**
**Fase 1**

Oggetto di BOE	Metri
Numero di binari attraversati	2
Polifora fino a n°5 tubi	50,00
Polifora da 6 fino a n°10 tubi	10,00

**Fase 2**

N.n.

**Fase 3 provvisoria**

Oggetto di BOE	Metri
Numero di binari attraversati	2
Polifora fino a n°5 tubi	10,00

BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE (B.S.T.) PER  
TECNOLOGIA IS - RELAZIONE TECNICA  
DESCRITTIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	09	D 58 RO	BB 00 00 101	B	18 di 18

### Fase 3

Oggetto di BOE	Metri
Numero di binari attraversati	2
Polifora fino a n°5 tubi	10,00
Polifora da 6 fino a n°10 tubi	9,00