

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. LINEA DI CONTATTO

Relazione tecnica descrittiva Bonifica Sistemica Terrestre per blocchi di fondazione TE

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 3 0 0 T 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	M. Gennari	Genn. 2021	M.Reggiani	Genn. 2021	M.Berlingieri	Genn. 2021	G.Guidi Buffarini Lugl. 2021
B	A seguito inserimento sottofase	M. Gennari	Lugl. 2021	S. Sperduto	Lugl. 2021	M.Berlingieri	Lugl. 2021	ITALFERR S.p.A. U.O. Tecnologie Centro Ing. Guido Guidi Buffarini Ordine Ingegneri Provincia di Roma n° 17812

File: NBR109D58ROBB0300T01B

n. Elab.:

## INDICE

1	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	3
2	PREMESSA.....	3
3	SIGLE E ABBREVIAZIONI.....	3
4	DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO.....	3
	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
5	PROCEDURA DEI LAVORI DI BONIFICA.....	4
6	PRESCRIZIONI TECNICHE.....	6
7	NORME DI SICUREZZA.....	7
8	COLLAUDO FINALE LAVORI DI BONIFICA.....	7
9	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE.....	7
9.1	TAGLIO DELLA VEGETAZIONE.....	8
9.2	BONIFICA SUPERFICIALE CON GARANZIA A CM 100 DAL P.D.C.....	8
9.3	BONIFICA PROFONDA MEDIANTE TRIVELLAZIONI.....	8
9.3.1	<i>Schema bonifica di profondità.....</i>	<i>9</i>
9.4	SCAVO PER RECUPERO MATERIALE FERROMAGNETICO ED ORDIGNI BELLICI.....	10
9.5	RIMOZIONE DEL MATERIALE FERROMAGNETICO E DEGLI ORDIGNI BELLICI.....	10
9.5.1	<i>Individuazione e scoprimento di presunto ordigno.....</i>	<i>11</i>
9.6	SCAVO BCM PROMISCUO (PUNTI 8 E 9 DELL'ANNESSO IV AL CAPITOLATO BCM).....	11
9.6.1	<i>Per scavi in presenza di materiale ferroso, ad eccezione degli attraversamenti ferroviari.....</i>	<i>11</i>
9.6.2	<i>Scavo per attraversamenti ferroviari con relativa attività B.C.M.....</i>	<i>12</i>
10	LAVORAZIONI SOTTOPOSTE A BONIFICA SUI PIAZZALI FERROVIARI.....	12
10.1	LAVORAZIONI RICONDUCEBILI ALLA "BONIFICA ORDINARIA" SUI PIAZZALI FERROVIARI.....	13
10.1.1	<i>Dettaglio delle lavorazioni riconducibili alla Bonifica Ordinaria.....</i>	<i>14</i>
10.2	LAVORAZIONI EFFETTUATE TRAMITE "SCAVO BCM PROMISCUO".....	14
10.2.1	<i>Dettaglio.....</i>	<i>14</i>

### INDICE DELLE FIGURE

Figura 10-1	– Schema della bonifica profonda – in pianta.....	9
Figura 10-2	– Schema della bonifica profonda – in sezione.....	10



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

Relazione tecnica descrittiva Bonifica Superficiale  
Terrestre per blocchi di fondazione TE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	09	D 58 RO	BB 03 00 T01	A	3 di 16

## SCOPO DEL DOCUMENTO

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

## 1 PREMESSA

La presente relazione riguarda la descrizione delle operazioni di BST per il Progetto Definitivo relativo agli interventi di Linea di Contatto necessari ad adempiere, relativamente al lotto 09, al raddoppio della linea Ponte San Pietro - Bergamo e per lo spostamento provvisorio della linea Treviglio – Bergamo.

Gli impianti tecnologici interessati dalle modifiche sono:

- Impianti di Segnalamento (IS).
- Impianti di Linea di Contatto (LC).
- Impianti di Luce e Forza Motrice (LFM).
- Impianti di Telecomunicazioni (TLC).

## 2 SIGLE E ABBREVIAZIONI

Acronimo	Descrizione
B.C.M	Bonifica Campi Minati
B.S.T.	Bonifica Sistemática Terrestre
IS	Impianti di Sicurezza e Segnalamento
PP/ACC	Posto Periferico dell'ACCM costituito da un ACC interfacciato direttamente col PCM
SSE	Sottostazione Elettrica di Conversione
CdR	Circuito di Ritorno TE
RA	Posto di Regolazione Automatica delle condutture di contatto
PF	Punto Fisso
TT	Tirante a Terra
PS	Punta Scambio
POI	Portale di Ormeggio Interno
POE	Portale di Ormeggio Esterno

## 3 DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO

Gli impianti ove sarà prevista la BST sono di seguito elencati:



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

Relazione tecnica descrittiva Bonifica Superficiale Terrestre per blocchi di fondazione TE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	09	D 58 RO	BB 03 00 T01	A	4 di 16

- Stazione di Bergamo.

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- GEN-BST 001 DIRETTIVA TECNICA BONIFICA BELLICA SISTEMATICA TERRESTRE Aggiornata il 6 ottobre 2017 – MINISTERO DELLA DIFESA (denominato Capitolato BCM)

Tutto questo in considerazione che nell'ambito della valutazione dei rischi nei cantieri di lavoro, il configurarsi del rischio di ritrovamento di un ordigno bellico obbliga il Coordinatore per la Progettazione a prescrivere tutte le misure necessarie alla sua eliminazione, essendo ciò possibile, nel caso specifico, mediante il ricorso al servizio di Bonifica Bellica Sistemata.

Il progetto di bonifica, con l'indicazione di tutti gli scavi necessari, va redatto dalla Ditta BCM ed inviato dal Committente in qualità di "Soggetto Interessato" al Comando Territoriale del Genio Militare competente per territorio che fornirà le indicazioni e le prescrizioni tecniche e organizzative per la esecuzione della Bonifica Ordigni Esplosivi anche in prossimità dei binari o in presenza di residui ferrosi.

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 Committente in qualità di Soggetto Interessato ha manifestato la volontà di eliminare, a propria cura e spese, il rischio di presenza di ordigni bellici, a tutela:

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

## 4 PROCEDURA DEI LAVORI DI BONIFICA

I lavori di bonifica bellica saranno eseguiti dall'Impresa specializzata B.C.M. osservando le norme descritte nel Capitolato B.C.M.

Tutte le responsabilità, che il lavoro in argomento comporta, sono a carico dell'Impresa Specializzata BCM, esecutrice delle opere oggetto della presente Relazione.

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.

1. 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.
2. L'Impresa esecutrice dei lavori di bonifica dovrà:
  - a. notificare l'inizio dei lavori con congruo anticipo;
  - b. 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



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

Relazione tecnica descrittiva Bonifica Superficiale Terrestre per blocchi di fondazione TE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	09	D 58 RO	BB 03 00 T01	A	5 di 16

indispensabile per ottenere, a fine lavori, da parte della Direzione stessa il verbale di constatazione;

- c. 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;
- d. segnalare tempestivamente assunzioni, licenziamenti, trasferimenti e ogni altra variazione riferita al personale, nonché sospensioni, riprese ed ultimazione lavori;
- 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 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. Da quanto sopra esposto sono escluse le aree interessate all'esercizio ferroviario ed aree immediatamente adiacenti (infrastruttura ferroviaria).
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.

	<p>RADDOPPIO PONTE S.PIETRO - BERGAMO – MONTELLO</p> <p>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</p>					
<p>Relazione tecnica descrittiva Bonifica Superficiale Terrestre per blocchi di fondazione TE</p>	<p>COMMESSA NB1R</p>	<p>LOTTO 09</p>	<p>CODIFICA D 58 RO</p>	<p>DOCUMENTO BB 03 00 T01</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 6 di 16</p>

## 5 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 portaferiti 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 -3 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;
- 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.

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.

	<p>RADDOPPIO PONTE S.PIETRO - BERGAMO – MONTELLO</p> <p>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</p>					
<p>Relazione tecnica descrittiva Bonifica Superficiale Terrestre per blocchi di fondazione TE</p>	<p>COMMESSA NB1R</p>	<p>LOTTO 09</p>	<p>CODIFICA D 58 RO</p>	<p>DOCUMENTO BB 03 00 T01</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 7 di 16</p>

## 6 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.

## 7 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.

## 8 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.

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.

Le indagini preventive dovranno interessare ogni area soggetta a scavi di qualsiasi profondità nella massicciata ferroviaria (pozzetti, canalizzazioni, basamenti/blocchi di fondazione, sottoattraversamenti etc.).



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

Relazione tecnica descrittiva Bonifica Superficiale Terrestre per blocchi di fondazione TE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	09	D 58 RO	BB 03 00 T01	A	8 di 16

In relazione alle notizie ricevute da RFI in merito alle attività di rinnovamento del binario, sarà discrezione del CSP valutare il rischio di rinvenimento di ordigni nel caso di posa in opera di cunicoli affioranti e basamenti per enti tecnologici compresi nello strato di pietrisco.

Qualora, dopo aver effettuato le indagini preventive, non risulti possibile bonificare con rilevatori a causa delle interferenze provocate dalla elevata presenza di materiale ferroso, si procederà, fatte salve diverse prescrizioni del Genio Militare, con uno “**Scavo BCM promiscuo**” a mano e con mezzi meccanici muniti di benna liscia da effettuare esclusivamente dal personale abilitato BCM.

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**”.

### **8.1 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.

### **8.2 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 rivelatore “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 rivelatore 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 con le modalità indicate al successivo § 10.4.

### **8.3 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.

### 8.3.1 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.

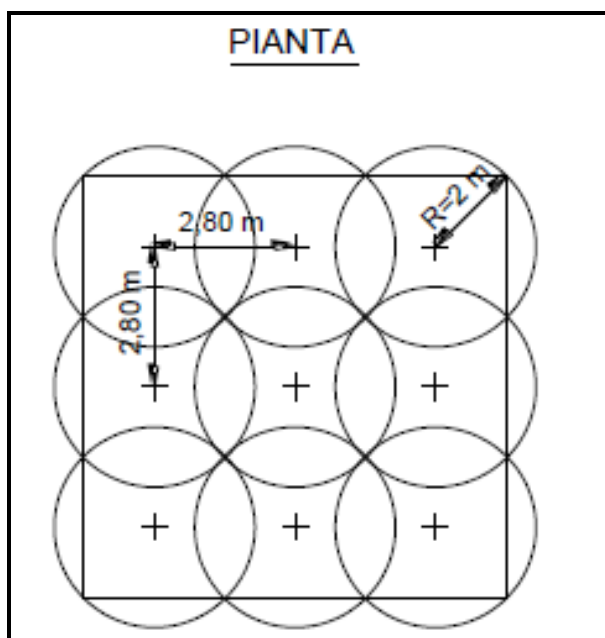
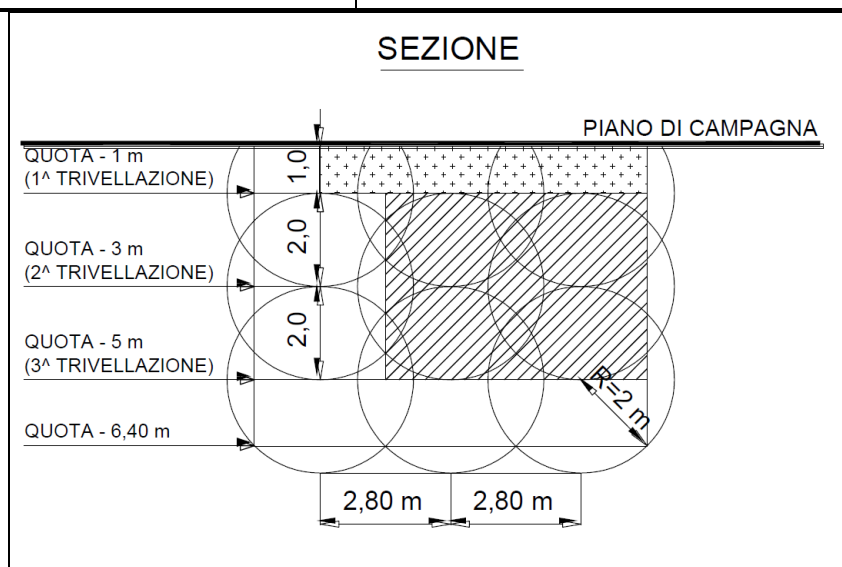


Figura 8-1 – Schema della bonifica profonda – in pianta



**Figura 8-2 – Schema della bonifica profonda – in sezione**

#### **8.4 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 delle 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.

#### **8.5 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 del personale dell'Amministrazione Militare.

Il ritrovamento dovrà essere tempestivamente comunicato per iscritto alla competente Amministrazione Militare, alla Supervisione Lavori ed ai Carabinieri.



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

Relazione tecnica descrittiva Bonifica Superficiale Terrestre per blocchi di fondazione TE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	09	D 58 RO	BB 03 00 T01	A	11 di 16

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.

### 8.5.1 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;
- **effettuare** tempestiva comunicazione a mezzo PEC (preceduta da comunicazione verbale/telefonica) all'OEP ed agli Organi di Pubblica Sicurezza locali, per i successivi adempimenti previsti delle vigenti disposizioni in materia di Bonifica Bellica Occasionale, del ritrovamento di tutti gli ordigni esplosivi, di qualsiasi genere e natura, fornendo, qualora le condizioni di sicurezza lo permettano, tutte le possibili indicazioni, ivi comprese eventuali immagini anche in formato digitale. Copia della PEC dovrà essere indirizzata anche all'Ufficio Bonifica Ordigni Bellici e Albo di GENIODIFE;
- **porre** in atto, in condizioni di sicurezza, idonea segnaletica di pericolo intorno all'ordigno bellico nonché 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).

### 8.6 Scavo BCM promiscuo (punti 8 e 9 dell'annesso IV al Capitolato BCM)

Previsto in caso di elevata presenza di materiale ferroso che interferisce con gli strumenti di rilevazione.

#### 8.6.1 Per scavi in presenza di materiale ferroso, ad eccezione degli attraversamenti ferroviari

Le attività di bonifica inizieranno secondo la procedura ordinaria, con taglio della vegetazione e bonifica superficiale con metal detector. Rilevato materiale ferroso si procederà, fatte salve diverse prescrizioni del Genio Militare, con uno scavo promiscuo a mano e con mezzi meccanici muniti di benna liscia da effettuare esclusivamente dal personale abilitato BCM.

Lo scavo sarà realizzato per strati successivi di ridotto spessore (in relazione alla particolare natura del terreno ove si opera), mediante impiego di idonei mezzi meccanici muniti di benna liscia, con movimento lento e continuo pronto ad essere arrestato alla minima resistenza.

Prima di passare alla rimozione dello strato successivo il terreno del fondo scavo dovrà essere sempre sottoposto preliminarmente a bonifica superficiale svolta direttamente da personale brevettato BCM.

L'avanzamento della benna del mezzo meccanico sul terreno, dovrà essere controllato a vista da un **rastrellatore** brevettato BCM posto a terra. Il rastrellatore dovrà essere continuamente in contatto visivo con l'operatore del mezzo, in maniera tale da potere arrestare le operazioni in caso di contatto con qualsiasi oggetto metallico non



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

Relazione tecnica descrittiva Bonifica Superficiale  
Terrestre per blocchi di fondazione TE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	09	D 58 RO	BB 03 00 T01	A	12 di 16

preventivamente localizzato con l'apparato di ricerca o mediante tecniche manuali.

Per maggiore sicurezza, il terreno asportato durante lo scavo sarà collocato in area già controllata oppure al di fuori dall'area da bonificare. Detto terreno asportato dovrà essere verificato con apparato di ricerca, prima di essere riutilizzato ovvero trasportato presso altro sito o a discarica.

Qualora il terreno venga trasportato in altro sito e non sia disponibile durante l'attività di verifica condotta dai funzionari della Difesa, dovrà essere prodotta, a cura della ditta BCM, apposita dichiarazione (sottoscritta dal soggetto interessato e dalla medesima impresa specializzata), che attesti il controllo mediante apparato di ricerca ed indichi le coordinate della località dove è stato conferito oppure, in caso di discarica, copia del formulario rifiuti accettato dalla discarica ricevente.

In caso di rilevamento di elementi sospetti, gli scavi dovranno proseguire esclusivamente a mano da personale brevettato BCM, con le modalità indicate al punto 9 dell'Annesso IV al Capitolato BCM, il quale provvederà alla verifica diretta dell'elemento ritrovato e se necessario alla bonifica dello stesso.

### 8.6.2 Scavo per attraversamenti ferroviari con relativa attività B.C.M.

Gli attraversamenti ferroviari saranno realizzati come segue:

1. 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*)
2. Esecuzione dello scavo da parte del personale specializzato B.C.M., così come specificato al punto 8 dell'annesso IV al Capitolato BCM (*con accantonamento del materiale di risulta su geotessile posto nelle vicinanze, distinto da quello utilizzato dall'armamento*).
3. posa dei tubi nello scavo aperto.
4. ricopertura degli scavi eseguiti con il materiale accantonato,
5. ripristino delle traverse e del pietrisco (*previo trattamento di pulizia*)
6. verifica finale del binario interessato.

Le sopraindicate attività ad esclusione di quelle indicate al punto 2 sono proprie della ditta Appaltatrice. L'attività indicata al punto 2 è quella soggetta alle regole B.C.M.

## 9 LAVORAZIONI SOTTOPOSTE A BONIFICA SUI PIAZZALI FERROVIARI

Le lavorazioni nei piazzali ferroviari, che necessitano di essere sottoposte a Bonifica Sistemica 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: di norma a tale famiglia fanno capo le lavorazioni per la realizzazione dei fabbricati tecnologici;
2. l'altra, invece, viene eseguita in corrispondenza dei binari, precludendone, in tali condizioni, l'uso degli strumenti di rilevamento delle masse ferrose. A tale famiglia fanno capo tutti gli scavi necessari per la realizzazione di Impianti di Sicurezza e Segnalamento, Trazione Elettrica, Luce e Forza Motrice e Telecomunicazioni di Piazzale.

Nel primo caso il rilevamento potrà essere effettuato con le modalità 'Bonifica Ordinaria', mentre nel secondo si dovrà ricorrere allo 'Scavo BCM promiscuo' o allo "Scavo BCM dedicato ad attraversamenti ferroviari".

Le aree di intervento sono desumibili dalle lavorazioni rappresentate negli elaborati di progetto:



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

Relazione tecnica descrittiva Bonifica Superficiale  
Terrestre per blocchi di fondazione TE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	09	D 58 RO	BB 03 00 T01	A	13 di 16

- 1 Nb1r09d58rglc0300001b Relazione Tecnica Ldc
- 2 Nb1r09d58dxlc0300001b Stazione Di Bergamo - Schema Di Alimentazione Te Finale
- 3 Nb1r09d58dxlc0300002b Stazione Di Bergamo - Schema Di Alimentazione Te Provvisorio Fase 5.2
- 4 Nb1r09d58p8lc0300001b Stazione Di Bergamo - Stralcio Piano Di Elettificazione Finale
- 5 Nb1r09d58p8lc0300002b Stazione Di Bergamo - Stralcio Circuito Di Terra E Protezione Finale
- 6 Nb1r09d58p8lc0300003a Stazione Di Bergamo - Stralcio Piano Di Elettificazione E Circuito Di Terra E Protezione Fase 1
- 7 Nb1r09d58p8lc0300004a Stazione Di Bergamo - Stralcio Piano Di Elettificazione E Circuito Di Terra E Protezione Fase 2
- 8 Nb1r09d58p8lc0300005a Stazione Di Bergamo - Stralcio Piano Di Elettificazione E Circuito Di Terra E Protezione Fase 4
- 9 Nb1r09d58p8lc0300006a Stazione Di Bergamo - Stralcio Piano Di Elettificazione E Circuito Di Terra E Protezione Fase 5
- 10 Nb1r09d58p8lc0300007a Stazione Di Bergamo - Stralcio Piano Di Elettificazione Fase 6
- 11 Nb1r09d58d7lc0300001a Tratta Bergamo - Treviglio Stralcio Piano Di Elettificazione E Circuito Di Terra E Protezione Fase 1
- 12 Nb1r09d58d7lc0300002a Tratta Bergamo - Treviglio Stralcio Piano Di Elettificazione E Circuito Di Terra E Protezione Fase 5

## 12.1 Lavorazioni riconducibili alla “Bonifica Ordinaria” sui piazzali ferroviari

Rientrano in questa famiglia di lavorazioni tutti gli scavi eseguiti ad una distanza tale da non risentire, nella fase di rilevamento ferromagnetico, di materiali ferrosi (binari) esclusi quelli effettuati sulla piattaforma ferroviaria di linea e/o di piazzale.

In relazione alle notizie ricevute da RFI in merito alle attività di rinnovamento del binario, sarà discrezione del CSP valutare il rischio di rinvenimento di ordigni nel caso di posa in opera di cunicoli affioranti e basamenti per enti tecnologici compresi nello strato di pietrisco.

Per le lavorazioni soggette a “bonifica ordinaria”, di norma correlate alla realizzazione di fabbricati tecnologici, 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 massima profondità di progetto aumentata, come garanzia, di un ulteriore metro dal fondo di ciascun foro.
- d. scavo per recupero ordigni bellici:



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

Relazione tecnica descrittiva Bonifica Superficiale Terrestre per blocchi di fondazione TE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	09	D 58 RO	BB 03 00 T01	A	14 di 16

- scavi con profondità uguale o superiore a 1m  
Lo scavo 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 a mano.
- scavi con profondità inferiore a 1m  
Lo scavo avrà profondità di 1m e sarà eseguito a mano.

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.

### 12.1.1 Dettaglio delle lavorazioni riconducibili alla Bonifica Ordinaria

Nel progetto non si prevedono lavorazioni riconducibili a questa modalità.

### 12.2 Lavorazioni effettuate tramite "Scavo BCM promiscuo"

Rientrano in questa famiglia di lavorazioni tutti gli scavi eseguiti in prossimità dei binari. Nel progetto si ipotizza che gli scavi necessari per la realizzazione di Impianti di Linea di Contatto, siano da effettuare con questa modalità, ad eccezione degli attraversamenti ferroviari. Relativamente al rischio di rinvenimento di ordigni per scavi da effettuare in corrispondenza del pietrisco, nel presente progetto si è valutato di non procedere alla bonifica sistematica terrestre solo nel caso di realizzazione di cunicoli affioranti. Si riepiloga nel seguito il dettaglio delle attività eseguite nel progetto, tramite scavo BCM promiscuo.

#### 12.2.1 Dettaglio

Seguono, per ogni lavorazione oggetto di BST, i dati di dettaglio degli scavi, bonifiche superficiali, scavo BCM meccanico e scavo BCM a manotaglio della vegetazione.

Oggetto di B.S.T.	Fase realizzativa	N° Totale per fase	Area bonifica superficiale [m2]	Scavo BCM meccanico [m3]	Scavo BCM a mano [m3]
PLINTO TIPO B4 2,6 x 2,3 x 1,1	fase LC03A	70,56	14,35	1,20	PLINTO TIPO B4 2,6 x 2,3 x 1,1
PLINTO TIPO B7M 2,6 x 4 x 1,1	fase LC03A	95,20	24,96	2,08	PLINTO TIPO B7M 2,6 x 4 x 1,1
PLINTO TIPO P8D 2,2 x 2,2 x 2,2	fase LC03A	514,50	167,44	7,28	PLINTO TIPO P8D 2,2 x 2,2 x 2,2

Oggetto di B.S.T.	Fase realizzativa	N° Totale per fase	Area bonifica superficiale [m2]	Scavo BCM meccanico [m3]	Scavo BCM a mano [m3]
PLINTO TIPO POT 2 bin 2,5 x 6 x 2,2	fase LC03A	230,64	98,85	4,71	PLINTO TIPO POT 2 bin 2,5 x 6 x 2,2
PLINTO TIPO B7M 2,6 x 4 x 1,1	fase LC03B	47,60	12,48	1,04	PLINTO TIPO B7M 2,6 x 4 x 1,1
PLINTO TIPO TTA 44 2,1 x 1,7 x 2,2	fase LC03B	31,42	8,92	0,39	PLINTO TIPO TTA 44 2,1 x 1,7 x 2,2
PLINTO TIPO B1 2,3 x 1,7 x 1,1	fase LC03D	28,71	4,69	0,39	PLINTO TIPO B1 2,3 x 1,7 x 1,1
PLINTO TIPO B2 2,4 x 1,8 x 1,1	fase LC03D	60,26	10,37	0,86	PLINTO TIPO B2 2,4 x 1,8 x 1,1
PLINTO TIPO B3a 2,6 x 2 x 1,1	fase LC03D	33,10	6,24	0,52	PLINTO TIPO B3a 2,6 x 2 x 1,1
PLINTO TIPO B4 2,6 x 2,3 x 1,1	fase LC03D	70,56	14,35	1,20	PLINTO TIPO B4 2,6 x 2,3 x 1,1
PLINTO TIPO B6 2,6 x 3,5 x 1,1	fase LC03D	175,92	43,68	3,64	PLINTO TIPO B6 2,6 x 3,5 x 1,1
PLINTO TIPO POT 2 bin 2,5 x 6 x 2,2	fase LC03D	153,76	65,90	3,14	PLINTO TIPO POT 2 bin 2,5 x 6 x 2,2
PLINTO TIPO POZZETTO 1 0,5 x 0,5 x 1	fase LC03A	57,40			PLINTO TIPO POZZETTO 1 0,5 x 0,5 x 1
PLINTO TIPO Attraversamento 4 bin 22,5 x x	fase LC03A				PLINTO TIPO Attraversamento 4 bin 22,5 x x



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

Relazione tecnica descrittiva Bonifica Superficiale Terrestre per blocchi di fondazione TE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	09	D 58 RO	BB 03 00 T01	A	16 di 16

Oggetto di B.S.T.	Fase realizzativa	N° Totale per fase	Area bonifica superficiale [m2]	Scavo BCM meccanico [m3]	Scavo BCM a mano [m3]
PLINTO TIPO P4 1,7 x 1,7 x 2,1	fase LC03E	720,72	181,32	8,24	PLINTO TIPO P4 1,7 x 1,7 x 2,1
PLINTO TIPO P5 1,8 x 1,9 x 2,1	fase LC03E	904,80	245,52	11,16	PLINTO TIPO P5 1,8 x 1,9 x 2,1
PLINTO TIPO P6 1,8 x 2,1 x 2,2	fase LC03E	95,07	28,29	1,23	PLINTO TIPO P6 1,8 x 2,1 x 2,2
PLINTO TIPO P8D 2,2 x 2,2 x 2,2	fase LC03E	220,50	71,76	3,12	PLINTO TIPO P8D 2,2 x 2,2 x 2,2
PLINTO TIPO POT 2 bin 2,5 x 6 x 2,2	fase LC03E	307,52	131,80	6,28	PLINTO TIPO POT 2 bin 2,5 x 6 x 2,2
PLINTO TIPO TTBa 1,7 x 1,5 x 1,8	fase LC03E	24,26	5,34	0,28	PLINTO TIPO TTBa 1,7 x 1,5 x 1,8
PLINTO TIPO TTCa 1,4 x 2,2 x 1,4	fase LC03E	100,36	18,48	1,23	PLINTO TIPO TTCa 1,4 x 2,2 x 1,4
PLINTO TIPO TTA 54 2,1 x 2,4 x 2,2	fase LC03E	37,38	12,44	0,54	PLINTO TIPO TTA 54 2,1 x 2,4 x 2,2