COMMITTENTE:

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

ALTA SORVEGLIANZA:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

GENERAL CONTRACTOR:

Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

LEGGE N. 55 DEL 14/06/2019
TRATTA A.V./A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI

POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE VOLTRI - BRIGNOLE
PROGETTO DEFINITIVO
PRG DI GENOVA VOLTRI

PRG DI GENOVA VOLTRI
BONIFICHE BELLICHE MACROFASE 1
I stralcio
Relazione BOE

Firmato digitalmente da
Paolo COSTA MEDICH

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI	
Consorzio **Cociv** Ing. G. Irace		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
NG2Y	04	D	CV	RO	BB5110	001	A

PROGETTAZIONE:

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	PRIMA EMISSIONE	SYSTRA SWS	22/05/2024	COCIV	23/05/2024	P. Costa Medich	24/05/2024	Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Paolo Costa Medich Ordine Ingegneri Prov. TO n. 10306 X

	n. Elab.:	File: *NG2Y-04-D-CV-RO-BB51-10-001-A01.doc*

CUP: F81H92000000008

INDICE

INDICE 3
1 PREMESSA 4
1.1 Scopo del progetto 4
1.2 Normativa 4
1.3 Generalità 5
2 AREA OGGETTO DI BONIFICA 6
3 ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE 6
4 PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE AI LAVORI DI BONIFICA DA ORDIGNI ESPLOSIVI 6
4.1 Modalità di esecuzione della bonifica 7
4.1.1 Art. 1 Taglio di vegetazione ove presente 7
4.1.2 Art. 2 Bonifica superficiale 8
4.1.3 Art. 3 Bonifica profonda mediante scavo meccanico a strati 8
4.1.4 Art. 4 Bonifica in presenza d'acqua 9
4.1.5 Art. 5 Bonifica profonda 9
4.1.6 Art. 6 Rimozione ordigni esplosivi e materiali ferrosi 10
4.1.7 Art. 7 Bonifica sistematica per l'attraversamento di ferrovie o strade 11
5 AREE DI INTERVENTO 12

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione descrittiva della Bonifica degli Ordigni Esplosivi (BST) nell'ambito del Progetto Definitivo relativo ai lavori di "Potenziamento infrastrutturale Voltri – Brignole".

Il presente documento descrive l'esecuzione delle BOE relative alle opere definite nella Macrofase 1 I stralcio.

1.1 Scopo del progetto

Il Progetto del PRG di Genova Voltri rientra nel perimetro del progetto "Potenziamento Infrastrutturale Genova Voltri-Genova Brignole", a sua volta ricompreso nel più esteso "Progetto Unico del Terzo Valico dei Giovi e Nodo di Genova".

Obiettivo del progetto è il potenziamento del fascio merci con la realizzazione di 7 binari a 750m e la realizzazione della nuova stazione di Genova Voltri e della nuova fermata di Genova Prà-Palmaro.

Il progetto si svilupperà in 2 macrofasi principali, così composte: In Macrofase 1 sono previsti i principali lavori per l'ampliamento dello scalo ferroviario lato porto, mentre in Macrofase 2, oltre al completamento dello scalo ferroviario, è previsto il definitivo spostamento della linea veloce.

Più nello specifico, la prima macrofase verrà realizzata in due momenti distinti. Oggetto della presente relazione è la prima di queste, definita anche "Macrofase 1 - stralcio I". In questa fase verranno realizzate solamente le opere ricadenti all'interno del corridoio urbanistico esistente e nell'alveo del Rio S. Giuliano. Tali opere sono quelle comprese nelle WBS di progetto:

- NV51-A
- NV51-B
- IN56-1

Saranno pertanto oggetto di questa primissima fase solamente la realizzazione del primo tratto della nuova viabilità portuale, comprensiva delle opere annesse quali illuminazione e smaltimento delle acque di piattaforma, e la sistemazione del Rio San Giuliano nel tratto più a valle, dal tombinamento sotto la viabilità ad oggi esistente fino a mare.

Il progetto prevede lo spostamento a mare di un tratto della linea, che consentirà di trasferire al Comune di Genova le aree oggetto del Protocollo dell'8 marzo 2021.

1.2 Normativa

Si richiamano, a titolo non esaustivo, le principali normative di riferimento:

- GEN-BST 001 del 20/01/2020

Inoltre, dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni riportate nel “Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili – Parte II – Sezione 1 – Bonifica Ordigni Bellici” di Rete Ferroviaria Italiana 2020.

1.3 Generalità

Le aree delle opere inserite nel progetto sono comprese in un territorio che è stato teatro di eventi bellici. Tali eventi, soprattutto bombardamenti, furono dovuti alla vicinanza delle aree in questione ad obiettivi strategici, tra i quali in particolar modo la linea ferroviaria esistente ed il porto di Genova. I motivi sopra esposti rendono indispensabile l’esecuzione della bonifica da residuati bellici nelle aree in cui sono previsti scavi. I lavori di bonifica da ordigni esplosivi dovranno essere condotti sotto l’esatta osservanza di tutte le condizioni e norme inerenti.

Dallo studio approfondito dei suddetti bombardamenti è stata meglio attenzionata l’area portuale del Porto di Prà, ciò ha reso evidente che la sua realizzazione artificiale ed espansione nel mare risale a tempi successivi alla Seconda guerra mondiale. Si evidenza quindi, che durante la fase di studio delle BOE le aree ricadenti sul suolo portuale non saranno prese in considerazione.

2 AREA OGGETTO DI BONIFICA

Nelle tabelle del seguente Cap. 5, si riportano il dettaglio delle superfici sottoposte a bonifica e computo del numero di sondaggi per relativa profondità.

All'interno del documento vengono analizzate le aree che presentano interferenze con sottoservizi per le quali si adotterà la tecnica della bonifica profonda mediante scavo meccanico a strati al fine di eliminare qualsivoglia rischio di contatto diretto con l'interferenza analizzata ed al contempo raggiungere lo scopo di verificare l'assenza di ordigni inesplosi e/o masse ferrose.

3 ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE

Preliminarmente e con sufficiente anticipo l'Appaltatore dovrà inoltrare richiesta di autorizzazione ad eseguire le operazioni di bonifica al Reparto dell'Autorità Militare di competenza. I lavori di bonifica dovranno poi essere condotti in conformità con le nuove prescrizioni GEN-BST 001 del 20 Gennaio 2020, dettate dall'Autorità Militare stessa e potranno essere iniziati solo dopo aver ricevuto la relativa autorizzazione.

4 PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE AI LAVORI DI BONIFICA DA ORDIGNI ESPLOSIVI

- Le aree da bonificare devono essere chiaramente delimitate e su di esse deve essere impedito il transito e la sosta di persone estranee ai lavori di bonifica.
- I mezzi d'opera e di trasporto dovranno essere in perfetta efficienza tecnica, ivi compreso l'automezzo adibito a servizio di "pronto soccorso".
- 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.
- I lavori di bonifica dovranno essere condotti secondo quanto previsto dagli articoli di lavoro del Capitolato B.C.M. edito dal Ministero della Difesa (ed. 1984) in particolare:
  - 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'acque dovrà essere tempestivamente comunicata al Reparto Infrastrutture dell'Esercito per eventuali ulteriori prescrizioni.
  - La bonifica subacquea per la ricerca, localizzazione e rimozione di ordigni esplosivi va prevista oltre la profondità di m 1.00 dal fondale, da eseguirsi in corrispondenza dei corsi d'acqua attraversati dal tracciato ferroviario.

- 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 di cui agli artt. E/E e 8/E di cui sopra.

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 1.50 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 a questa Direzione, che stabilirà l'eventuale nuova quota di indagine;
- La constatata presenza di banchi rocciosi o masse compatte risulteranno limitativi per la profondità della bonifica;
- 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 (scala 1:1000) 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.

4.1 Modalità di esecuzione della bonifica

Si descrivono di seguito gli articoli che disciplinano la bonifica di un terreno normale, ossia la bonifica eseguita su terreni asciutti o con presenza di acqua dove il pelo libero della stessa non sia superiore a 5 cm dal piano campagna.

4.1.1 Art. 1 Taglio di vegetazione ove presente

Ove necessario, prima di procedere alla ricerca degli ordigni esplosivi, si dovrà procedere al taglio della vegetazione. Il taglio della vegetazione dovrà essere eseguito in tutte quelle zone ove la presenza della stessa ostacoli l'uso dell'apparecchio cercamine e sarà effettuato da operai qualificati sotto il controllo di un rastrellatore.

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

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



4.1.2 Art. 2 Bonifica superficiale

Tale tipologia di bonifica, previo taglio delle culture arboree ove presenti, è stata prevista in tutte le aree interessate dalle opere.

La bonifica di cui sopra sarà eseguita secondo le modalità previste dalle disposizioni normative vigenti e comprenderà le operazioni di esplorazione del piano soggetto a bonifica con cercamine selettivo fino a 30 cm di profondità ed avente caratteristiche simili a quelle del cercamine S.C.R. 625; esplorazione, con cercamine tipo Forster per la ricerca e localizzazione di masse ferrose fino alla profondità di m 1,00, in ragione di 1 mc ogni 100 mq di terreno bonificato; rimozione, trasporto, deposito ed eventuale distruzione o consegna all'Autorità Militare competente di tutti gli ordigni che si trovassero compresi tra la quota 0.00 e quota cm 100 di profondità, secondo quanto previsto al punto F delle "Prescrizioni Generali" del Genio Militare, edizione 1984.

4.1.3 Art. 3 Bonifica profonda mediante scavo meccanico a strati

Tale metodologia viene applicata in terreni caratterizzati dalla presenza diffusa di anomalie magnetiche che rendono scarsamente efficace i sistemi dei fori trivellati.

A seconda della tipologia di opere da realizzare, lo scavo potrà essere a sezione aperta (o di sbancamento) oppure a sezione obbligata (o di trincea).

Lo scavo, sempre preceduto dalla bonifica superficiale, dovrà essere eseguito per strati successivi di spessore non superiore all'accertata capacità di indagine dell'apparato di ricerca utilizzato, 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 a preliminarmente a bonifica superficiale.

L'avanzamento della benna del mezzo meccanico sul terreno dovrà essere controllato a vista da un rastrellatore posto a terra ed 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 preventivamente localizzato con l'apparato di ricerca.

Per maggiore sicurezza, il terreno asportato durante lo scavo sarà collocato in area già controllata oppure al di fuori dall'area da bonificare e 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 apposita dichiarazione (conforme alla parte riportata in calce del Mod. 3.10, in appendice I al Documento Unico di Bonifica Bellica Sistematica Terrestre) sottoscritta da soggetto interessato ed 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.

4.1.4 Art. 4 Bonifica in presenza d'acqua

Tale tipologia di bonifica è stata prevista in tutte le aree interessate dalle opere allo scoperto e dai corsi d'acqua.

È stato considerato un terreno in presenza d'acqua con pelo libero della stessa non inferiore a 5 cm e non superiore a 60 cm sulla superficie da bonificare.

I lavori dovranno essere eseguiti analogamente a quelli previsti per la bonifica superficiale in assenza d'acqua, con gli stessi oneri e prescrizioni ad esclusione soltanto degli scavi, impiegando opportunamente attrezzature, materiali e mezzi idonei per la loro corretta esecuzione.

La profondità di bonifica si intende riferita al piano di calpestio del terreno, indipendentemente dall'altezza dello strato di liquido sovrastante.

4.1.5 Art. 5 Bonifica profonda

Tale tipologia di Bonifica è stata prevista in tutte le aree interessate dalle opere allo scoperto in trincea e rilevato, al fine di individuare gli ordigni interrati oltre i 100 cm di profondità, a partire dal piano di campagna.

La bonifica di profondità per la ricerca, localizzazione e rimozione ordigni ed altri manufatti esplosivi interrati va eseguita sull'impronta delle opere con un franco perimetrale di sicurezza di m 1.50.

Saranno realizzati dei fori, in ragione di uno ogni 8 mq di terreno da bonificare, all'interno dei quali, previo l'eventuale rivestimento con tubo forma, verrà introdotto apposito apparecchio di ricerca.

La profondità di perforazione sarà tale da garantire l'assenza di ordigni esplosivi nel volume significativo di terreno e con un massimo, data la tipologia di terreno con discrete caratteristiche meccaniche, di 6.00 ml. La profondità di perforazione è, salvo casi particolari, di:

- 7.00 m su tutte le aree in cui verranno eseguiti scavi superiori a m 5,00 e dove verranno realizzate opere in c.a. profonde nonché ove si realizzeranno palificazioni, in fissioni di palancole e/o diaframmi.
- 5.00 m su tutte le aree in cui verranno eseguiti scavi superiori a m 3,00 e fino a m 5,00 e dove verranno realizzate opere a carattere permanente compresi rilevati e opere stradali in genere in terreni con portanza media inferiore a 1,3-1 kg/cmq e dove verranno realizzati rilevati ferroviari.
- 3.00 m su tutte le aree in cui dove verrano eseguiti scavi superiori a m 1,00 e fino a m 3,00 e dove verranno realizzate opere a carattere permanente compresi rilevati e opere stradali in genere in terreni con portanza media superiore a 1-1,3 kg/cmq.

La bonifica 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 280 cm. 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 100 cm, 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 200 cm. Ciò premesso, per la ricerca a maggiore profondità, si procederà con trivellazione progressiva di 200 cm 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.

Se la prescrizione non prevede trivellazioni in asse, le stesse dovranno, svilupparsi a partire dal perimetro dell'area interessata alla bonifica in profondità.

4.1.6 Art. 6 Rimozione ordigni esplosivi e materiali ferrosi

Tutte le masse ferrose e gli ordigni esplosivi localizzati dovranno essere messi a nudo con le opportune cautele e, se perfettamente noti e certamente non pericolosi, dovranno essere rimossi ed accantonati in area sicura e presidiata. Gli ordigni esplosivi non noti o non riconosciuti con assoluta certezza dovranno essere lasciati in sito, provvedendo ad apposita segnaletica e protezione fino all'intervento dell'Autorità Militare.

Il ritrovamento degli ordigni esplosivi dovrà essere tempestivamente comunicato per iscritto alla competente Autorità Militare, alla Direzione Lavori del Committente ed ai Carabinieri.

La distruzione degli ordigni esplosivi non trasportabili sarà effettuata in loco previa adozione delle necessarie misure di sicurezza. Il brillamento sarà attuato da tecnici dell'Autorità Militare o, purché dallo stesso prescritto ed autorizzato, dai tecnici dell'Appaltatore.

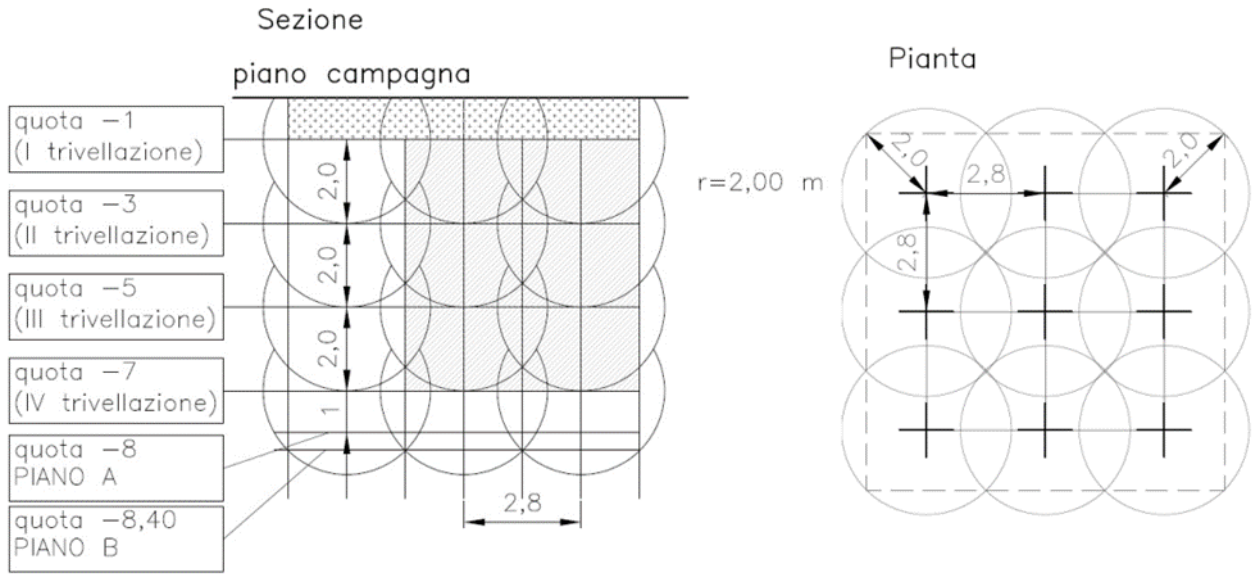
4.1.7 Art. 7 Bonifica sistematica per l'attraversamento di ferrovie o strade

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 per una profondità di 1,5 m. Successivamente si procederà con la bonifica profonda mediante trivellazione oppure scavo a strati.

Vista la natura fortemente antropica di tutta l'area portuale non si ritiene possibile di escludere il rinvenimento di masse metalliche tali da determinare anomalia ferromagnetica diffusa al di sotto di tutte le aree soggette a bonifica. Per tale motivo si è ritenuto opportune prevedere lo scavo a strati assistito su tutta l'area.

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.

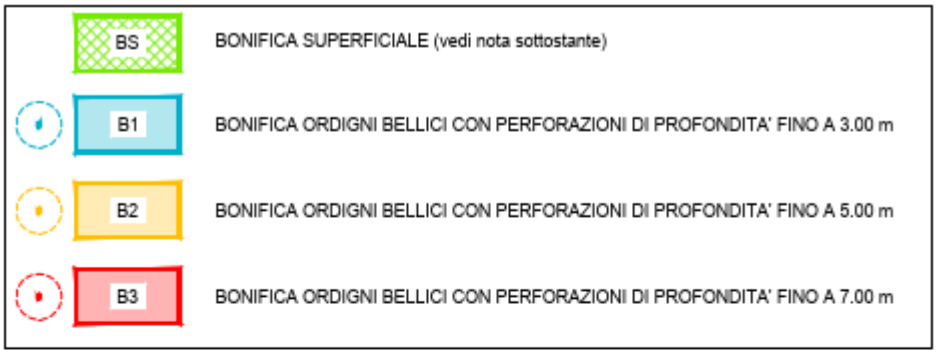


Come risulta dal disegno riportato, l'equidistanza tra le perforazioni è di 2.80 m, mentre il raggio di efficacia è di 2.00 m. Le sovrapposizioni che ne risultano sono inevitabili per ottenere la totale copertura della superficie.

5 AREE DI INTERVENTO

Nella tabella seguente, si riportano il dettaglio delle superfici sottoposte a bonifica e computo di n. di sondaggi per relativa profondità (passo 2.80x2.80 m relativamente alla profondità indagata di 3-5-7 m).

In tutte le aree oggetto di bonifica sarà da prevedersi uno scavo vagliato per la profondità di 1.5 m.



BONIFICA	AREA [m²]	N. TRIVELLAZIONI
MF1.1-BS-4	5350	-

BONIFICA	AREA [m²]	N. TRIVELLAZIONI
MF1.1-B2-4	186	23
MF1-B2-8	221.19	28
MF1.1-B2-9	117.95	15
	555.14	66

BONIFICA	AREA [m²]	N. TRIVELLAZIONI
MF1.1-B1-4	2780	354
MF1.1-B1-5	455	58
MF1.1-B1-6	66052	8415
	69287	8827

BONIFICA	AREA [m²]	N. TRIVELLAZIONI
MF1.1-B3-5	2093.77	267
MF1.1-B3-7	178	22.7
MF1.1-B3-6	2972	379
	5243	668

N.B. IN TUTTE LE AREE OGGETTO DI BONIFICA SARA' DA PREVEDERSI UNO SCAVO VAGLIATO PER LA PROFONDITA' DI 1.50 m

N.B. TUTTE LE AREE INTERESSATE DA BONIFICA CON PERFORAZIONI SARANNO PREVENTIVAMENTE TRATTATE CON BONIFICA SUPERFICIALE

Figura 1. Dettaglio superfici sottoposte a bonifica.