

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J64H17000140001

U.O. INFRASTRUTTURE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO PONTE S.PIETRO – BERGAMO - MONTELLO

APPALTO 8: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO-  
BERGAMO

BONIFICA ORDIGNI BELLICI

Relazione descrittiva bonifica ordigni bellici

SCALA:

-

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

N B 1 R 0 8 D 2 6 R G B B 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	F.Serrau 	Marzo 2020	A.Maran 	Marzo 2020	M. Berlingieri 	Marzo 2020	A.Perego Marzo 2020 

File: NB1R08D26RGG0000001A.DOCX

n. Elab.:

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO-BERGAMO-MONTELLO</b>  <b>APPALTO 8: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO-BERGAMOFA00</b>  <b>BONIFICA ORDIGNI BELLICI</b></p>												
<p><b>Relazione descrittiva bonifica ordigni bellici</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NB1R</td> <td>08 D 26</td> <td>RG</td> <td>BB0000 001</td> <td>A</td> <td>2 di 12</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NB1R	08 D 26	RG	BB0000 001	A	2 di 12
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NB1R	08 D 26	RG	BB0000 001	A	2 di 12								

## INDICE

1.	PREMESSA.....	3
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	4
2.1.	NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	4
2.2.	DOCUMENTI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO.....	5
3.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA .....	6
3.1.	TAGLIO DELLA VEGETAZIONE .....	7
3.2.	BONIFICA SUPERFICIALE .....	7
3.3.	BONIFICA PROFONDA .....	8
4.	RITROVAMENTO DI MASSE METALLICHE .....	10
5.	SCAVI PER IL RECUPERO DELLE MASSE METALLICHE .....	11
6.	INTERVENTI .....	12

	<b>RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO-BERGAMO-MONTELLLO</b> <b>APPALTO 8: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO-BERGAMOFA00</b> <b>BONIFICA ORDIGNI BELLICI</b>					
<b>Relazione descrittiva bonifica ordigni bellici</b>	<b>COMMESSA</b> NB1R	<b>LOTTO</b> 08 D 26	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> BB0000 001	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 3 di 12

## 1. PREMESSA

La presente relazione descrive le attività di bonifica da ordigni esplosivi previste in corrispondenza delle opere d'arte comprese nell'ambito dell'appalto 8, opere sostitutive per soppressione PL tra Bergamo e Montello, dell'intervento di raddoppio della linea Ponte S. Pietro – Bergamo – Montello.

Le tipologie di opere in oggetto di bonifica da ordigni esplosivi sono:

- viabilità NV02 e sottovia SL02 al km 29+660 LS;
- viabilità NV03 e sottovia SL03 al km 31+085 LS.


	<b>RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO-BERGAMO-MONTELLO</b> <b>APPALTO 8: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO-BERGAMOFA00</b> <b>BONIFICA ORDIGNI BELLICI</b>					
<b>Relazione descrittiva bonifica ordigni bellici</b>	COMMESSA <b>NB1R</b>	LOTTO <b>08 D 26</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>BB0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>4 di 12</b>

## 2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### 2.1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

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

- Circolare 300/46 del 24/11/52 del Ministero dell'Interno;
- D.L. luogotenenziale 12/04/46, n. 320 modificato dal D.L.C. PS del 01-11-1947 n.ro 1768;
- R.D. 18/06/31 n° 773 T.U. leggi Pubblica Sicurezza Artt.46 e 52 e leggi successive;
- Decreto del Ministro della difesa 21 ottobre 2003, concernente lo svolgimento da parte del Ministero della Difesa dei corsi per la formazione del personale addetto alla ricerca e allo scoprimento di ordigni bellici inesplosi e il rilascio dei relativi brevetti;
- D. Lgs. 81/2008 – Testo Unico Sicurezza;
- D.L.vo n°66 del 15 Marzo 2010 Codice dell'Ordinamento Militare e successive modifiche e integrazioni;
- D.L.vo n°20 del 24 Febbraio 2012 – Modifiche ed integrazioni al D.L.vo n°66 del 15 Marzo 2010;
- Decreto del Ministero della difesa – Legge n°177 del 01.10.2012 - “Regolamento per la definizione dei criteri per l'accertamento dell'idoneità delle imprese ai fini dell'iscrizione all'albo delle imprese specializzate in bonifiche da ordigni esplosivi residuati bellici”;
- DECRETO 16 gennaio 2013 - Struttura del Segretariato generale, delle Direzioni generali e degli Uffici centrali del Ministero della difesa, in attuazione dell'articolo 113, comma 4 del decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 90, recante il testo unico delle disposizioni regolamentari in materia di ordinamento militare. (13A02532) (GU Serie Generale n.72 del 26-03-2013 - Suppl. Ordinario n. 20);
- Ministero della difesa, dec. 1° giugno 2016 - Disciplina tecnica e procedurale dell'organizzazione del servizio di bonifica del territorio nazionale da ordigni esplosivi residuati bellici e delle connesse attività di sorveglianza e vigilanza;

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO-BERGAMO-MONTELLO</b>  <b>APPALTO 8: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO-BERGAMOFA00</b>  <b>BONIFICA ORDIGNI BELLICI</b></p>					
<p><b>Relazione descrittiva bonifica ordigni bellici</b></p>	<p>COMMESSA NB1R</p>	<p>LOTTO 08 D 26</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO BB0000 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 5 di 12</p>

- D.L. n°177 del 01.10.2012 pubblicato su GU n°244 del 18.10.2012;
- DM 28.02.2017 del Ministero della Difesa pubblicato sul Giornale della Difesa del 10.04.2017, n°10 – *“Disciplina tecnica e procedurale dell’organizzazione del servizio di bonifica del territorio nazionale da ordigni esplosivi residuati bellici e delle connesse attività di sorveglianza e vigilanza, nonché della formazione del personale addetto alla ricerca e allo scoprimento di ordigni esplosivi residuati bellici.”*;
- GEN-BST 001 – Direttiva Tecnica Bonifica Bellica Sistemica Terrestre Edizione 2020 (a mente dell’art. 4, comma 2 del D.M. 28 febbraio 2017);
- RFI DTC SI CS SI IFS 001 C del 20 dicembre 2019 – *“Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili 2020 - Parte II - Sezione 1”*;
- RFI DTC SI CS SI IFS 001 D del 20 dicembre 2019 – *“Manuale di Progettazione delle Opere Civili 2020 - Parte II - Sezione 3”*.

## 2.2. DOCUMENTI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO

Rappresentano parte integrante della presente relazione i seguenti elaborati grafici:

BONIFICA ORDIGNI BELLICI											
Planimetria bonifica ordigni bellici Tav. 1/2	1:1000	NB1R	0 8	D	26	P7	BB	0 0	0 0	001	A
Planimetria bonifica ordigni bellici Tav. 2/2	1:1000	NB1R	0 8	D	26	P7	BB	0 0	0 0	002	A

	<b>RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO-BERGAMO-MONTELO</b> <b>APPALTO 8: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO-BERGAMOFA00</b> <b>BONIFICA ORDIGNI BELLICI</b>					
<b>Relazione descrittiva bonifica ordigni bellici</b>	COMMESSA <b>NB1R</b>	LOTTO <b>08 D 26</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>BB0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>6 di 12</b>

### 3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA

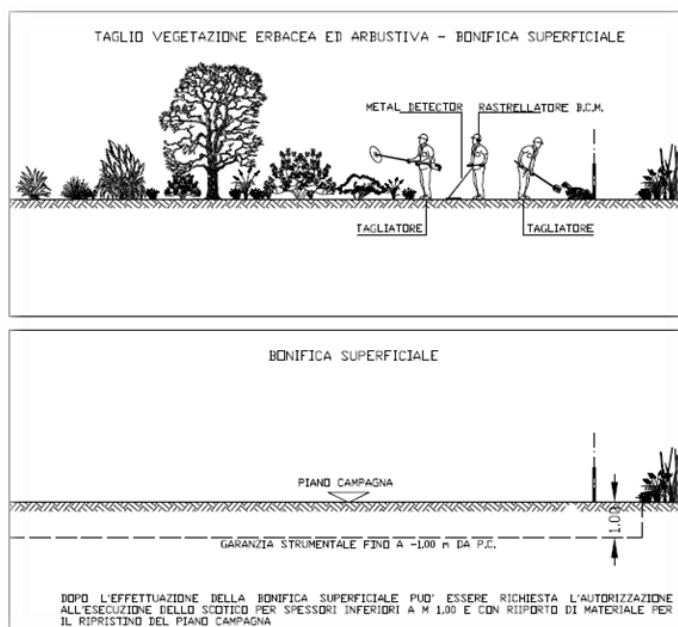
Le lavorazioni principali legate alla bonifica da ordigni bellici sono:

- taglio della vegetazione;
- bonifica di superficie (propedeutica a qualsiasi bonifica profonda) per la ricerca, localizzazione e rimozione di mine, ordigni ed altri manufatti bellici interrati, sia in terra che in acqua, fino a 100 cm di profondità dal p.c. con l'impiego di apparati rilevatori da eseguirsi su tutta l'area interessata dai lavori, più un'area di sicurezza di 1,50 m lungo il perimetro della predetta area;
- bonifica di profondità, sia in terra che in acqua, per la ricerca, localizzazione e rimozione di mine, ordigni ed altri manufatti bellici interrati.

Fatto salvo quanto di seguito riportato le metodologie operative e le prescrizioni finali saranno in ogni caso quelle dettate dal Genio Militare competente in fase di approvazione.

In considerazione delle opere previste in progetto, si distinguono le seguenti diverse tipologie di bonifica:

- trivellazioni spinte fino a 3,00 m con garanzia fino a 4,00 m a partire da pc e comunque fino a rifiuto di roccia e/o ghiaia compatta e/o argilla compatta, da eseguirsi su tutte le aree in cui verranno eseguiti scavi superiori a 1,00 m fino a 3,00 m, e dove verranno realizzate opere a carattere permanente comprese opere stradali in rilevato ed in trincea fino a 3,00 m dal p.c.;
- trivellazioni spinte fino a 5,00 m con garanzia fino a 6,00 m a partire da pc e comunque fino a rifiuto di roccia e/o ghiaia compatta e/o argilla compatta, da eseguirsi su tutte le aree in cui verranno eseguiti scavi superiori a 3,00 m fino a 5,00 m e dove verranno realizzati rilevati ferroviari;



 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO-BERGAMO-MONTELO</b>  <b>APPALTO 8: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO-BERGAMOFA00</b>  <b>BONIFICA ORDIGNI BELLICI</b></p>					
<p><b>Relazione descrittiva bonifica ordigni bellici</b></p>	<p>COMMESSA NB1R</p>	<p>LOTTO 08 D 26</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO BB0000 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 7 di 12</p>

- trivellazioni spinte fino a 7,00 m con garanzia fino a 8,00 m a partire da pc e comunque fino a rifiuto di roccia e/o ghiaia compatta e/o argilla compatta, da eseguirsi su tutte le aree in cui verranno eseguiti scavi superiori a 5,00 m in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie naturali, nonché ove verranno realizzate opere d'arte in profondità, diaframmi, palancole, pali e trincee fino a 7,00 m dal pc;
- lavoro di scavo in profondità su aree ristrette per la ricerca, individuazione e rimozione di mine ed altri manufatti bellici giacenti oltre la profondità di 1,00 m dal pc, rilevati nel corso della bonifica di superficie a varie profondità in terreni di qualsiasi natura e consistenza, con movimenti di terra eseguiti anche con mezzo meccanico e connesso uso del cercamine di profondità;
- lavori di scavo per la ricerca, individuazione e rimozione di mine ed altri manufatti bellici in terreni di qualsiasi natura e consistenza con movimenti di terra eseguiti esclusivamente a mano e con connesso uso di cercamine di profondità.

### 3.1. TAGLIO DELLA VEGETAZIONE

Prima di procedere alla ricerca degli ordigni bellici, si dovrà procedere al taglio della vegetazione che dovrà essere eseguito in tutte quelle zone ove la presenza della stessa ostacoli l'uso dell'apparecchio cercamine. Il taglio 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.

### 3.2. BONIFICA SUPERFICIALE

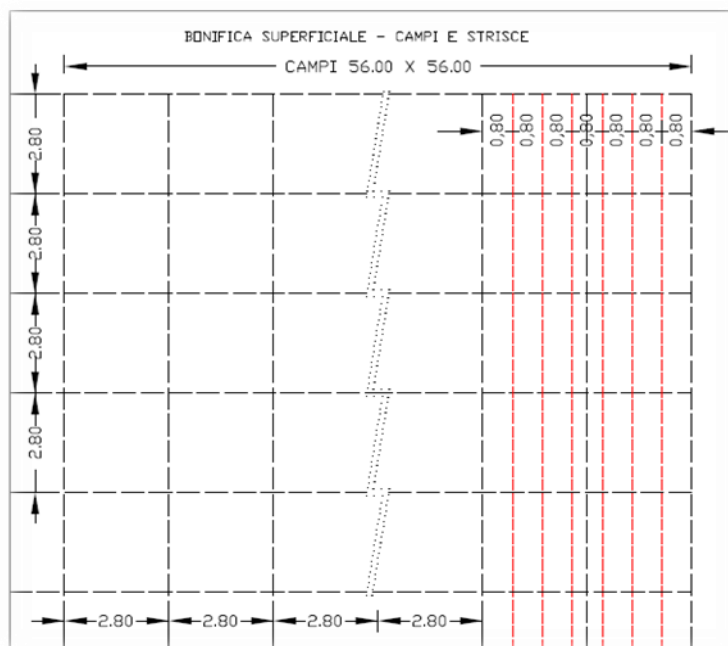
In generale la bonifica di superficie, sempre propedeutica a qualsiasi bonifica profonda, per la ricerca, localizzazione e rimozione di mine, ordigni ed altri manufatti esplosivi interrati, fino a cm 100 di profondità dal p.c, verrà eseguita con l'impiego di apparati rilevatori su tutta l'area interessata dai lavori, più l'area di sicurezza di m 1.50 lungo il perimetro della predetta area.

La zona da esplorare dovrà essere suddivisa in campi e successivamente in strisce. La bonifica comprende:

- l'esplorazione per strisce successive di tutta la zona interessata con apposito apparato rivelatore di profondità;

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO-BERGAMO-MONTELO</b> <b>APPALTO 8: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO-BERGAMOFA00</b> <b>BONIFICA ORDIGNI BELLICI</b>					
	<b>Relazione descrittiva bonifica ordigni bellici</b>	COMMESSA <b>NB1R</b>	LOTTO <b>08 D.26</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>BB0000 001</b>	REV. <b>A</b>

- lo scoprimento di tutti i corpi e gli ordigni segnalati dall'apparato, comunque esistenti fino alla profondità di cm 100 nelle aree esplorate, conformemente alle norme.



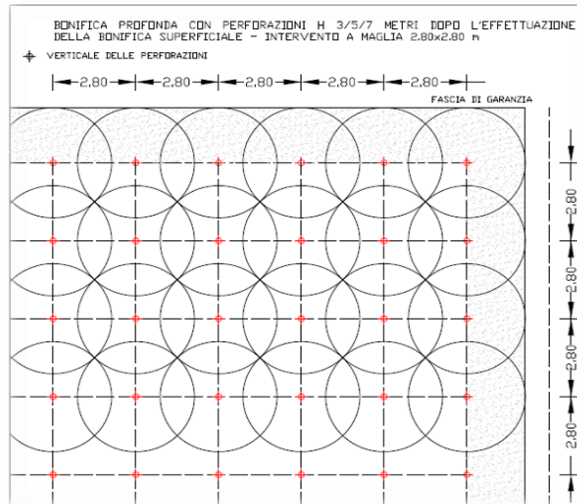
**Fig. 1 – Maglia bonifica superficiale**

### 3.3. BONIFICA PROFONDA

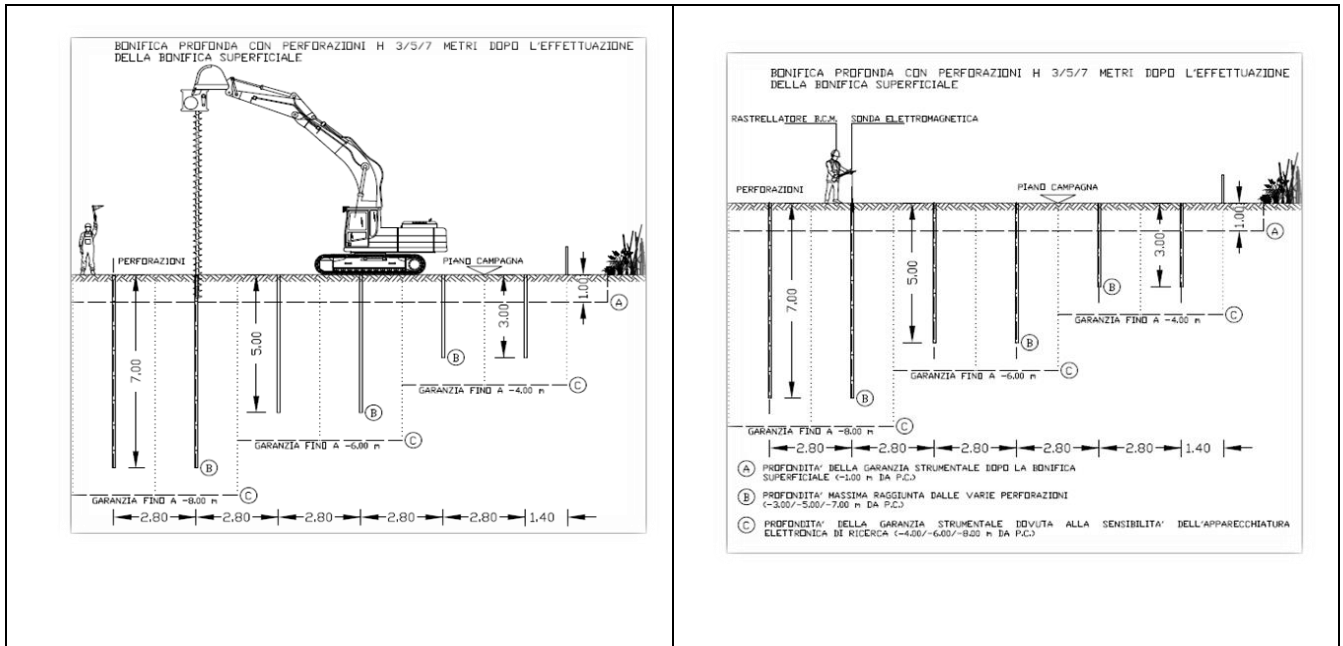
La bonifica di profondità per la ricerca e localizzazione di mine, ordigni ed altri manufatti esplosivi interrati, verrà eseguita con trivellazioni di lunghezza differente (cfr. punto precedente) a partire dal p.c. e comunque fino a rifiuto di roccia e/o ghiaia compatta e/o argilla compatta, da eseguirsi su tutte le aree individuate in progetto.

La bonifica profonda dovrà essere attuata per l'intera area interessata dopo aver effettuato la bonifica superficiale; la zona dovrà essere suddivisa in maglie quadrate aventi lato pari a 2,80 m. 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 2,00 m, 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 (vedi schema).





**Fig. 2 - Schema planimetrico maglia perforazioni bonifica profonda**



**Fig. 3 - Schemi generali di bonifica ordigni esplosivi profonda**

	<b>RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO-BERGAMO-MONTELO</b> <b>APPALTO 8: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO-BERGAMOFA00</b> <b>BONIFICA ORDIGNI BELLICI</b>					
<b>Relazione descrittiva bonifica ordigni bellici</b>	COMMESSA <b>NB1R</b>	LOTTO <b>08 D 26</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>BB0000 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>10 di 12</b>

#### 4. RITROVAMENTO DI MASSE METALLICHE

In caso di ritrovamento di ordigno, o sospetto tale, sarà immediatamente informato il responsabile dei lavori di bonifica, e verranno adottate tutte le misure di sicurezza necessarie mediante la segnalazione del punto di ritrovamento con gli appositi segnali. Sul luogo del rinvenimento sarà presente il solo personale specializzato e saranno adottate le necessarie cautele per evitare lo stazionamento od il transito di persone all'interno dell'area delimitata a rischio. In caso di accertata presenza di ordigno, il responsabile dei lavori di bonifica, dopo aver stabilito il grado di pericolosità, valuterà la possibilità della sua rimozione per il collocamento in apposita area riservata.

Qualora l'ordigno rinvenuto non fosse ritenuto rimovibile o sia troppo rischiosa la sua rimozione, saranno immediatamente collocati i segnali di pericolo e verrà avvertita l'Autorità di Pubblica Sicurezza per i provvedimenti di evacuazione e sorveglianza della zona.

Per tutta la durata dei lavori sarà garantita la presenza di un assistente tecnico BCM che dovrà eseguire il riconoscimento degli ordigni bellici eventualmente ritrovati e stilare il relativo rapporto di rinvenimento.

	<b>RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO-BERGAMO-MONTELLA</b> <b>APPALTO 8: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO-BERGAMOFA00</b> <b>BONIFICA ORDIGNI BELLICI</b>					
<b>Relazione descrittiva bonifica ordigni bellici</b>	<b>COMMESSA</b> NB1R	<b>LOTTO</b> 08 D 26	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> BB0000 001	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 11 di 12

## 5. SCAVI PER IL RECUPERO DELLE MASSE METALLICHE

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, e secondo le prescrizioni dell'autorità competente.

Gli scavi finalizzati al recupero delle masse ferrose profonde potranno essere effettuati con mezzi meccanici con azionamento oleodinamico fino ad una quota un metro più elevata di quella della massa ferrosa da rimuovere (e comunque per strati non superiori a 70/80 cm per volta), la restante parte dello scavo dovrà essere eseguita a mano. Gli scavi di sbancamento di strati già bonificati, per effettuazione di ricerche a strati successivi, previa approvazione dell'Amministrazione Militare, potranno essere eseguiti con mezzi meccanici.

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO PONTE SAN PIETRO-BERGAMO-MONTELLLO</b> <b>APPALTO 8: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO-BERGAMOFA00</b> <b>BONIFICA ORDIGNI BELLICI</b>					
	<b>Relazione descrittiva bonifica ordigni bellici</b>	COMMESSA <b>NB1R</b>	LOTTO <b>08 D 26</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>BB0000 001</b>	REV. <b>A</b>

## 6. INTERVENTI

La tabella di seguito riportata mostra le superfici bonificate, suddivise per WBS, tipologia di bonifica, numero e gli sviluppi di perforazione.

		BONIFICA ORDIGNI ESPLOSIVI			
		Superfici			
WBS	Opera	BOE superficiale [mq]	Superficie BOE -3 m di profondità [mq]	Superficie BOE -5 m di profondità [mq]	Superficie BOE -7 m di profondità [mq]
IR02	Viabilità di accesso (NV02) al sottovia km 29+660 LS (tratta Bergamo-Montello)	12'677	5'186	43	5'613
NV03	Viabilità di accesso al sottovia km 31+085 LS (tratta Bergamo-Montello)	19'696	11'714	53	4'575
		N° perforazioni			
WBS	Opera		N° Perforazioni Per scavi fino a 3,00 m di profondità - [n°]	N° Perforazioni Per scavi fino a 5,00 m di profondità - [n°]	N° Perforazioni Per scavi fino a 7,00 m di profondità - [n°]
IR02	Viabilità di accesso (NV02) al sottovia km 29+660 LS (tratta Bergamo-Montello)		661	5	716
NV03	Viabilità di accesso al sottovia km 31+085 LS (tratta Bergamo-Montello)		1'494	7	584
		Sviluppo perforazioni			
WBS	Opera		Sviluppo perforazioni Per scavi fino a 3,00 m di profondità - [m]	Sviluppo perforazioni Per scavi fino a 5,00 m di profondità - [m]	Sviluppo perforazioni Per scavi fino a 7,00 m di profondità - [m]
IR02	Viabilità di accesso (NV02) al sottovia km 29+660 LS (tratta Bergamo-Montello)		1'984	27	5'012
NV03	Viabilità di accesso al sottovia km 31+085 LS (tratta Bergamo-Montello)		4'482	34	4'085

Tabella 1 - BOE superfici e perforazioni