

PROGETTO EUROPEO "INIWAS"
ADEGUAMENTO DELL'IDROVIA FERRARESE AL
TRAFFICO DI V CLASSE EUROPEA
I LOTTO/ 1 STRALCIO/PARTE

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DEL PONTE BARDELLA
SUL CANALE BOICELLI

PROGETTO ESECUTIVO

RUP:

Dott. Claudio Miccoli

PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Stefano Cassarini

GRUPPO DI LAVORO:

Stigea s.r.l.

Dott. Ing. M. Bolognesi

Dott. Ing. M. Baratta

Geom. R. Marini

Studio tecnico Vitali

Geom. G.F. Vitali

SOCOTEC Italia s.r.l.

Dott. Geol. G. Ferioli



TITOLO:

Relazione BOE

ELABORATO:

T.1

REV. :	DATA:	OGGETTO:	REDATTO:	VERIFICATO:	APPROVATO:	SCALA:
0	GIUGNO 2019	EMISSIONE	M. BOLOGNESI	M. BOLOGNESI	S. CASSARINI	-
1	AGOSTO 2019	REVISIONE	M. BOLOGNESI	M. BOLOGNESI	S. CASSARINI	NOME FILE: T_1_433_514_v2_Rel_BOE.pdf
-	-	-	-	-	-	DATA: 24/06/2019
-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	

Ogni riproduzione, utilizzazione o cessione del presente disegno a terzi senza autorizzazione è punibile penalmente secondo i termini di legge

	<p align="center">PROGETTO EUROPEO "INIWAS": ADEGUAMENTO DELL'IDROVIA FERRARESE AL TRAFFICO DI V CLASSE EUROPEA - I LOTTO/ 1 STRALCIO DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DEL PONTE BARDELLA SUL CANALE BOICELLI</p> <p align="center">Progetto esecutivo</p>					
<p align="center">BOE - RELAZIONE</p>	<p align="center">COMMESSA 433</p>	<p align="center">LOTTO I-1</p>	<p align="center">ELABORATO T_1</p>	<p align="center">DOCUMENTO 514_v2</p>	<p align="center">REV. 1</p>	<p align="center">FOGLIO 2 di 14</p>

INDICE

1	PREMESSA	3
2	GENERALITÀ	4
3	ELABORATI DI RIFERIMENTO	5
4	AREE OGGETTO DI BONIFICA	5
5	ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE	7
6	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE AI LAVORI DI BONIFICA DA ORDIGNI ESPLOSIVI	8
6.1	MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA BONIFICA	10
6.2	SCHEMA TRIVELLAZIONI	14

	<p align="center">PROGETTO EUROPEO "INIWAS": ADEGUAMENTO DELL'IDROVIA FERRARESE AL TRAFFICO DI V CLASSE EUROPEA - I LOTTO/ 1 STRALCIO DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DEL PONTE BARDELLA SUL CANALE BOICELLI</p> <p align="center">Progetto esecutivo</p>					
<p align="center">BOE - RELAZIONE</p>	<p align="center">COMMESSA 433</p>	<p align="center">LOTTO I-1</p>	<p align="center">ELABORATO T_1</p>	<p align="center">DOCUMENTO 514_v1</p>	<p align="center">REV. 1</p>	<p align="center">FOGLIO 3 di 14</p>

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione descrittiva della Bonifica degli Ordigni Esplosivi (BOE) nell'ambito del Progetto Esecutivo relativo ai lavori del "PROGETTO EUROPEO "INIWAS" - ADEGUAMENTO DELL'IDROVIA FERRARESE AL TRAFFICO DI V CLASSE EUROPEA - I LOTTO/ 1 STRALCIO - DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DEL PONTE BARDELLA SUL CANALE BOICELLI" finalizzato all'adeguamento della viabilità esistente ed all'esecuzione di viabilità di cantiere.

La presente relazione consiste nella relazione descrittiva della Bonifica degli Ordigni Esplosivi (BOE).

	PROGETTO EUROPEO "INIWAS": ADEGUAMENTO DELL'IDROVIA FERRARESE AL TRAFFICO DI V CLASSE EUROPEA - I LOTTO/ 1 STRALCIO DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DEL PONTE BARDELLA SUL CANALE BOICELLI Progetto esecutivo					
	BOE - RELAZIONE	COMMESSA	LOTTO	ELABORATO	DOCUMENTO	REV.
	433	I-1	T_1	514_v1	1	4 di 14

2 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 strada statale SS.16 "Adriatica", l'area industriale nord ed il Canale Boicelli esistenti. I motivi sopra esposti rendono indispensabile l'esecuzione della bonifica da residui 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. In particolare è necessario informare l'autorità militare dell'area in cui ricade la bonifica sui seguenti aspetti:

- la data d'inizio dei lavori;
- l'elenco del personale tecnico specializzato (dirigenti tecnici, assistenti tecnici, rastrellatori, artigiani, ecc.);
- l'elenco del personale ausiliario;
- l'elenco degli ordigni rinvenuti nel corso dei lavori;
- la data di fine lavori;
- la planimetria delle zone bonificate;
- la dichiarazione di garanzia prescritta dal capitolato speciale del Genio Militare.

È facoltà della RER richiedere alla stessa autorità militare:

- la consulenza tecnica;
- i sopralluoghi del personale dell'A.M.;
- il collaudo tecnico al termine dei lavori o in corso d'opera.

I lavori di bonifica dovranno essere eseguiti nel rispetto delle leggi dello stato e dei regolamenti militari vigenti.

Si richiamano, a titolo indicativo e non esaustivo, le principali normative di riferimento quali GEN-BST 001 del 06/10/2017 e il "Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili – Parte II – Sezione 1 – Bonifica Ordigni Bellici" di Rete Ferroviaria Italiana.

	PROGETTO EUROPEO "INIWAS": ADEGUAMENTO DELL'IDROVIA FERRARESE AL TRAFFICO DI V CLASSE EUROPEA - I LOTTO/ 1 STRALCIO DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DEL PONTE BARDELLA SUL CANALE BOICELLI Progetto esecutivo					
	BOE - RELAZIONE	COMMESSA 433	LOTTO I-1	ELABORATO T_1	DOCUMENTO 514_v1	REV. 1

3 ELABORATI DI RIFERIMENTO

Rappresentano parte integrante della presente relazione i seguenti elaborati:

- T.2 - Planimetria bonifica ordigni bellici
- F.4 - Planimetria di progetto
- A.2.1 – Relazione geologica-geotecnica
- A.2.2 – Sondaggi e prove
- F.7 – Sezioni tipo
- A.1.1 – Relazione generale

4 AREE OGGETTO DI BONIFICA

Nella tabella seguente si riporta il dettaglio delle superfici sottoposte a bonifica e computo di n.di sondaggi per relativa profondità (passo 2.80x2.80 m e profondità di 1-3-5 m relativamente alla profondità indagata di 3-5-7 m).

WBS	BARDELLA - Descrizione Opere		BOE	Perforazioni BOE	Perforazioni BOE	Perforazioni BOE	Scavo BCM (Assistito) (se necessario)
			superficiale [mq]	Per scavi fino a 3,00m di profondità – n.	Per scavi fino a 5,00m di profondità – n.	Per scavi fino a 7,00m di profondità – n.	
.	Area 01	mq-Nxm	1176	0,00	0,00	0,00	0
.	Area 02	mq-Nxm	75	9,57	0,00	0,00	0
.	Area 03	mq-Nxm	238	30,36	0,00	0,00	0
.	Area 04	mq-Nxm	595	0,00	0,00	379,46	0
.	Area 05	mq-Nxm	390	0,00	0,00	248,72	0
.	Area 06	mq-Nxm	281	35,84	0,00	0,00	0
.	Area 07	mq-Nxm	608	0,00	0,00	0,00	0
.	Area 08	mq-Nxm	670	85,46	0,00	0,00	0
.	Area 09	mq-Nxm	73	0,00	0,00	46,56	0
.	Totale	mq-Nxm	4 106,00	161,22	0,00	674,74	0,00

Non è necessario lo scavo BCM (bonifica campi minati) in quanto si tratta di aree già interessate superficialmente da vari interventi infrastrutturali dopo la fine dell'ultimo conflitto bellico (1945).

Riepilogo aree interessate:

WBS	BARDELLA - Descrizione	BOE	BOE	BOE	BOE
		superficiali [mq]	<3m [mq]	3-5m [mq]	>5m [mq]
.	Area 01	1176	0	0	0
.	Area 02	75	75	0	0
.	Area 03	238	238	0	0
.	Area 04	595	0	0	595
.	Area 05	390	0	0	390
.	Area 06	281	281	0	0
-	Area 07	608	0	0	0
	Area 08	670	670	0	0
	Area 09	73	0	0	73
	Totale	4106	1264	0	1058

Tabella 1. Quantità BOE in metri quadri

	<p align="center">PROGETTO EUROPEO "INIWAS": ADEGUAMENTO DELL'IDROVIA FERRARESE AL TRAFFICO DI V CLASSE EUROPEA - I LOTTO/ 1 STRALCIO DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DEL PONTE BARDELLA SUL CANALE BOICELLI</p> <p align="center">Progetto esecutivo</p>					
<p align="center">BOE - RELAZIONE</p>	<p align="center">COMMESSA 433</p>	<p align="center">LOTTO I-1</p>	<p align="center">ELABORATO T_1</p>	<p align="center">DOCUMENTO 514_v1</p>	<p align="center">REV. 1</p>	<p align="center">FOGLIO 7 di 14</p>

5 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 06 ottobre 2017, dettate dall'Autorità Militare stessa e potranno essere iniziati solo dopo aver ricevuto la relativa autorizzazione.

	PROGETTO EUROPEO "INIWAS": ADEGUAMENTO DELL'IDROVIA FERRARESE AL TRAFFICO DI V CLASSE EUROPEA - I LOTTO/ 1 STRALCIO DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DEL PONTE BARDELLA SUL CANALE BOICELLI Progetto esecutivo					
	BOE - RELAZIONE	COMMESSA 433	LOTTO I-1	ELABORATO T_1	DOCUMENTO 514_v1	REV. 1

6 PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE AI LAVORI DI BONIFICA DA ORDIGNI ESPLOSIVI

- 1) 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.
- 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.
- 4) 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:

- A. 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;
- B. la profondità delle perforazioni non dovrà, comunque, superare mt 8.00 dal presunto piano di campagna del periodo bellico, a meno che il terreno non risulti particolarmente molle o limaccio-

	<p align="center">PROGETTO EUROPEO "INIWAS": ADEGUAMENTO DELL'IDROVIA FERRARESE AL TRAFFICO DI V CLASSE EUROPEA - I LOTTO/ 1 STRALCIO DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DEL PONTE BARDELLA SUL CANALE BOICELLI</p> <p align="center">Progetto esecutivo</p>					
<p align="center">BOE - RELAZIONE</p>	<p align="center">COMMESSA 433</p>	<p align="center">LOTTO I-1</p>	<p align="center">ELABORATO T_1</p>	<p align="center">DOCUMENTO 514_v1</p>	<p align="center">REV. 1</p>	<p align="center">FOGLIO 9 di 14</p>

so. Tale situazione, constatata dopo i primi sondaggi e verifiche, deve essere tempestivamente rappresentata a questa Direzione, che stabilirà l'eventuale nuova quota di indagine;

- C. la constatata presenza di banchi rocciosi o masse compatte risulteranno limitativi per la profondità della bonifica;
- D. 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.

	PROGETTO EUROPEO "INIWAS": ADEGUAMENTO DELL'IDROVIA FERRARESE AL TRAFFICO DI V CLASSE EUROPEA - I LOTTO/ 1 STRALCIO DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DEL PONTE BARDELLA SUL CANALE BOICELLI Progetto esecutivo					
	BOE - RELAZIONE	COMMESSA 433	LOTTO I-1	ELABORATO T_1	DOCUMENTO 514_v1	REV. 1

6.1 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.

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.



	PROGETTO EUROPEO "INIWAS": ADEGUAMENTO DELL'IDROVIA FERRARESE AL TRAFFICO DI V CLASSE EUROPEA - I LOTTO/ 1 STRALCIO DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DEL PONTE BARDELLA SUL CANALE BOICELLI Progetto esecutivo					
	BOE - RELAZIONE	COMMESSA	LOTTO	ELABORATO	DOCUMENTO	REV.
	433	I-1	T_1	514_v1	1	11 di 14

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 dal Capitolato del Genio Civile, edizione 1984, 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.

Art. 3 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.

Art. 4 Bonifica profonda

	PROGETTO EUROPEO "INIWAS": ADEGUAMENTO DELL'IDROVIA FERRARESE AL TRAFFICO DI V CLASSE EUROPEA - I LOTTO/ 1 STRALCIO DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DEL PONTE BARDELLA SUL CANALE BOICELLI Progetto esecutivo					
	COMMESSA	LOTTO	ELABORATO	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
BOE - RELAZIONE	433	I-1	T_1	514_v1	1	12 di 14

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 verranno 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

	PROGETTO EUROPEO "INIWAS": ADEGUAMENTO DELL'IDROVIA FERRARESE AL TRAFFICO DI V CLASSE EUROPEA - I LOTTO/ 1 STRALCIO DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DEL PONTE BARDELLA SUL CANALE BOICELLI Progetto esecutivo					
	BOE - RELAZIONE	COMMESSA	LOTTO	ELABORATO	DOCUMENTO	REV.
	433	I-1	T_1	514_v1	1	13 di 14

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.

Art. 5 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 dalla stessa prescritto ed autorizzato, dai tecnici dell'Appaltatore.

6.2 Schema trivellazioni

Schema della divisione delle superfici da bonificare in profondità, tramite perforazioni prescritto dal Capitolato speciale B.C.M. vigente.

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.

