

## S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389

**PROGETTO DEFINITIVO**

COD. CA22

PROGETTAZIONE: ANAS – DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

**PROGETTISTA E RESPONSABILE INTEGRATORE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**

Ing. M. RASIMELLI  
Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A632

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE**

Ing. D. BONADIES	Ing. M. PROCACCI
Ing. P. LOSPENNATO	Ing. R. CERQUIGLINI
Ing. S. PELLEGRINI	Ing. M. CARAFFINI
Ing. A. POLLI	Geom. M. BINAGLIA
Ing. M. MARELLI	
Ing. A. LUCIA	

**IL RESPONSABILE DEL S.I.A.**

Arch. E. RASIMELLI

**IL GEOLOGO**

Dott. S. PIAZZOLI

**COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE**

Ing. L. IOVINE

**VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO**

Ing. F. RUGGIERI

PROTOCOLLO

DATA:

**IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:**



MANDATARIA



**PINI SWISS ENGINEERS SA**  
SWISS  
Via Besco 7 - 6900 Lugano - Svizzera

MANDANTE



**PINI SWISS ENGINEERS Srl**  
ITALIA  
Via Cavour 2 - 22074 Lomazzo (CO) - Italia

MANDANTE

## BONIFICA ORDIGNI BELLICI RELAZIONE

CODICE PROGETTO

PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.
D P C A 2 2	D	2 0 0 2

NOME FILE  
T00\_S100\_SIC\_RE06\_A

CODICE ELAB.	T 0 0	S I 0 0	S I C	R E 0 6
--------------	-------	---------	-------	---------

REVISIONE

PAG.

B

1 di 14

D					
C					
B	REVISIONE	DICEMBRE 2020	IOVINE	LOSPENNATO	RASIMELLI
A	PRIMA EMISSIONE	GIUGNO 2020	IOVINE	LOSPENNATO	RASIMELLI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## Sommario

<b>1. VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO ALLA PRESENZA DI ORDIGNI BELLICI INESPLOSI</b>	<b>3</b>
PREMESSA	3
LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO	4
<i>VALUTAZIONE DELLA PROBABILITÀ DI RITROVAMENTO DI ORDIGNI BELLICI</i>	4
<i>STIMA DEL LIVELLO DI RISCHIO</i>	5
ATTIVITÀ PRELIMINARE DI BONIFICA ORDIGNI BELLICI SUL SITO (BOB)	6
MODALITÀ OPERATIVE PER L'ESECUZIONE DELLA BOB	6
<i>BONIFICA DI TIPO SUPERFICIALE</i>	9
<i>BONIFICA DI TIPO PROFONDA</i>	9
<i>LA SUDDIVISIONE IN "CAMPI" PER L'ESECUZIONE DELLA "BOB"</i>	10
<b>2. LA PROCEDURA TECNICO-AMMINISTRATIVA</b>	<b>11</b>
<b>3. GLI APPARATI RIVELATORI ED IL LORO IMPIEGO</b>	<b>12</b>

<b>ANAS S.p.A.</b> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 <b>Bonifica da Ordigni Bellici - Relazione</b>	File: T00_S100_SIC_RE06_A Data: Dicembre 2020 Pag. 3 di 14
--	--

## **1. VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO ALLA PRESENZA DI ORDIGNI BELLICI INESPLOSI**

### **PREMESSA**

In data 18 ottobre 2012 è stata pubblicata nella Gazzetta Ufficiale la Legge 177/2012, contenete le modifiche al Decreto per la bonifica degli ordigni bellici.

La Legge nello specifico definisce l'obiettivo di prevenire i rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi che, con marcata frequenza, interessano cantieri temporanei o mobili dove sono previste attività di scavo. La Legge apporta alcune modifiche al Decreto, introducendo l'obbligo di valutazione preventiva dei rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi; nello specifico le modifiche riguardano i seguenti articoli:

- al comma 1 dell'articolo 28 sono aggiunte, in fine, le seguenti parole: *“e i rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi nei cantieri temporanei o mobili, come definiti dall'articolo 89, comma 1, lettera a), del presente decreto, interessati da attività di scavo”*;
- all'articolo 91 è aggiunto, infine, il seguente comma: *“2-bis. Fatta salva l'idoneità tecnico-professionale in relazione al piano operativo di sicurezza redatto dal datore di lavoro dell'impresa esecutrice, la valutazione del rischio dovuto alla presenza di ordigni bellici inesplosi rinvenibili durante le attività di scavo nei cantieri è eseguita dal coordinatore per la progettazione. Quando il coordinatore per la progettazione intenda procedere alla bonifica preventiva del sito nel quale è collocato il cantiere, il committente provvede a incaricare un'impresa specializzata, in possesso dei requisiti di cui all'articolo 104, comma 4-bis. L'attività di bonifica preventiva e sistematica è svolta sulla base di un parere vincolante dell'autorità militare competente per territorio in merito alle specifiche regole tecniche da osservare in considerazione della collocazione geografica e della tipologia dei terreni interessati, nonché mediante misure di sorveglianza dei competenti organismi del Ministero della difesa, del Ministero del lavoro e delle politiche sociali e del Ministero della salute”*;
- al comma 1 dell'articolo 100, dopo le parole: *“di cui all'allegato XI”* sono inserite le seguenti: *“con specifico riferimento ai rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi nei cantieri interessati da attività di scavo”*;
- all'articolo 104 è aggiunto, infine, il seguente comma: *“4-bis. E' considerata impresa specializzata, ai sensi del comma 2-bis dell'articolo 91, l'impresa in possesso di adeguata capacità tecnico-economica, che impiega idonee attrezzature e personale dotato di brevetti per l'espletamento delle attività relative alla bonifica sistematica e che risulta iscritta in un apposito albo istituito presso il Ministero della difesa. L'idoneità dell'impresa è verificata all'atto dell'iscrizione nell'albo e, successivamente, a scadenze biennali”*;

<b>ANAS S.p.A.</b> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 <b>Bonifica da Ordigni Bellici - Relazione</b>	File: T00_S100_SIC_RE06_A Data: Dicembre 2020 Pag. 4 di 14
--	--

- all'allegato XI, dopo il punto 1 è inserito il seguente: "1-bis. Lavori che espongono i lavoratori al rischio di esplosione derivante dall'innescio accidentale di un ordigno bellico inesplosivo rinvenuto durante le attività di scavo";
- all'allegato XV, punto 2.2.3, dopo la lettera b) è inserita la seguente: "b- bis) al rischio di esplosione derivante dall'innescio accidentale di un ordigno bellico inesplosivo rinvenuto durante le attività di scavo".

Di fatto, con le modifiche introdotte all'art. 91 del Decreto, si sancisce la necessità di eseguire la valutazione del rischio dovuto alla presenza di ordigni residuati bellici inesplosivi rinvenibili durante le attività di scavo nei cantieri; detta valutazione spetta quindi al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione (CSP), nel corso della redazione del presente Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

## LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

In questa fase di valutazione dello specifico rischio, ed in assenza di studi sistematici su di una data area o di una specifica carta del rischio, il metodo di valutazione qualitativa basato sulla nota formula "PROBABILITA' x MAGNITUDO" – pur nella diversa articolazione di indici e parametri – viene riconosciuto come adeguato dalla letteratura scientifica internazionale per quanto concerne il rischio associato al rinvenimento di ordigni bellici inesplosivi.

Il RISCHIO è il prodotto tra la probabilità di accadimento dell'evento (ritrovamento ordigno) e la sua MAGNITUDO (entità del danno potenziale).

Per la valutazione di un simile rischio, la magnitudo è senz'altro alta e non è sicuramente possibile intervenire su di essa, quindi occorre stimare la probabilità di ritrovamento dell'ordigno.

### **VALUTAZIONE DELLA PROBABILITÀ DI RITROVAMENTO DI ORDIGNI BELLICI**

In assenza di specifiche indagini preliminari sul sito e di documentazione di supporto mediante la quale è possibile svolgere un'analisi di tipo quantitativo quali dati statistici e/o numerici utilizzabili nonché disponibilità di informazioni atte a consentire l'elaborazione di matrici di rischio, in questa fase la valutazione della probabilità di ritrovamento di ordigni bellici inesplosivi è stata svolta unicamente mediante considerazioni di carattere generale, come di seguito elencate:

- a. geomorfologia del sito e natura del terreno;
- b. utilizzo agricolo del suolo;
- c. assenza di sottoservizi interrati;
- d. assenza di edifici realizzati successivamente ai periodi storici dei conflitti bellici;
- e. presenze antropiche in periodi storici successivi ai conflitti bellici;

Sulla base dei sopra elencati elementi di carattere generale, si ritiene **PROBABILE** il ritrovamento di ordigni bellici inesplosi nel corso delle attività di scavo da svolgersi nel sito in esame

PROBABILITA' DI RINVENIMENTO		
1	IMPROBABLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zona <b>mai interessata</b> da operazioni militari o paramilitari, lontana da obiettivi strategici e <b>mai assoggettata a bombardamenti</b> aerei o/e a battaglie di artiglieria;</li> <li>Zona interessata da operazioni militari o paramilitari, assoggettata a bombardamenti aerei o/e a battaglie di artiglieria, in cui <b>evidenze documentali</b> (ad es. ricerche e memorie storiche, immagini di ricognizione aerofotogrammetrica, altro) <b>escludano con ragionevole certezza</b> la presenza di ordigni inesplosi;</li> <li>Area di intervento <b>oggetto di specifica e documentata bonifica preventiva</b> in tempi successivi agli eventi bellici.</li> </ul>
2	POSSIBILE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zona interessata da operazioni militari o paramilitari, <b>lontana da obiettivi strategici</b>, assoggettata a bombardamenti o/e a battaglie di artiglieria, <b>oggetto di significativi lavori di scavo/trasformazione del suolo</b> in tempi successivi agli eventi bellici.</li> </ul>
3	PROBABILE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zona interessata da operazioni militari o paramilitari, lontana da obiettivi strategici, assoggettata a bombardamenti aerei e/o a battaglie di artiglieria, <b>mai stata oggetto di significativi lavori di scavo/trasformazione del suolo</b>;</li> <li>Zona interessata da operazioni militari o paramilitari, <b>vicina a obiettivi strategici</b>, soggetta a bombardamenti aerei o/e a battaglie di artiglieria, <b>anche oggetto di significativi lavori di scavo/trasformazione del suolo</b> ma non oggetto di <b>specifica e documentata bonifica preventiva</b> in tempi successivi agli eventi bellici.</li> </ul>
4	MOLTO PROBABLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zona interessata da operazioni militari o paramilitari, <b>vicina a obiettivi di particolare importanza strategica</b>, soggetta a intensi e ripetuti bombardamenti o/e a battaglie di artiglieria, <b>non oggetto di specifica e documentata bonifica preventiva</b> in tempi successivi agli eventi bellici.</li> </ul>

PROBABILITA' DI RINVENIMENTO	
3 - PROBABLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zona interessata da operazioni militari o paramilitari, lontana da obiettivi strategici, assoggettata a bombardamenti aerei e/o a battaglie di artiglieria, mai stata oggetto di significativi lavori di scavo e/o trasformazione del suolo;</li> <li>Zona interessata da operazioni militari o paramilitari, lontana da obiettivi strategici, soggetta a bombardamenti aerei e/o a battaglie di artiglieria, anche oggetto di significativi lavori di scavo e/o trasformazione del suolo ma non oggetto di <b>specifica e documentata bonifica preventiva</b> in tempi successivi agli eventi bellici.</li> </ul>

**STIMA DEL LIVELLO DI RISCHIO**

Come già detto l'entità del danno che potenzialmente potrebbe derivare dall'esplosione di un ordigno bellico rinvenuto nel corso delle operazioni di scavo, è valutato gravissimo in quanto comportante l'eventuale morte di una persona.

ENTITA' DEL DANNO		
1	LIEVE	Infortunio comportante inabilità al lavoro inferiore a 3 giorni
2	MEDIO	Infortunio comportante inabilità al lavoro superiore a 3 giorni
3	GRAVE	Infortunio comportante invalidità permanente
4	GRAVISSIMO	Infortunio comportante la morte di una persona
5	CATASTROFICO	Evento comportante la morte di più persone e/o danni strutturali e/o ambientali alle zone circostanti

ENTITA' DEL DANNO	
4 - GRAVISSIMO	Infortunio comportante la morte di una persona

Di conseguenza la valutazione del livello di rischio applicando la formula “PROBABILITA’ x MAGNITUDO” è:

<b>3 (PROBABILITA') x 4 (MAGNITUDO) = 12</b>	
RISCHIO ALTO	VALORE COMPRESO TRA 11 E 15

LIVELLO DI RISCHIO	
TRASCURABILE	1
BASSO	2 - 5
MEDIO	6 - 10
ALTO	11 - 15
ALTISSIMO	16 - 20

### ATTIVITÀ PRELIMINARE DI BONIFICA ORDIGNI BELLICI SUL SITO (BOB)

Sulla base della specifica valutazione del rischio, nella fase di progettazione definitiva (confermata nella presente fase di progettazione esecutiva) e conseguente redazione del relativo PSC per l’opera in oggetto, è stato ritenuto opportuno procedere, preventivamente ad ogni qualsiasi attività lavorativa e/o di cantierizzazione da svolgersi sul sito in esame, ad una Bonifica da ordigni Bellici (BOB), secondo le modalità di seguito esposte.

### MODALITÀ OPERATIVE PER L’ESECUZIONE DELLA BOB

Le attività inerenti la Bonifica da Ordigni Bellici interrati relativa alle opere in progetto, saranno svolte secondo specifiche modalità operative ed in ottemperanza alle seguenti prescrizioni e normative:

- Norme contenute nel “Capitolato per l’esecuzione ad Impresa” edito dal Ministero della Difesa –

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI          LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00          DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389  <b>Bonifica da Ordigni Bellici - Relazione</b></p>	<p>File: T00_S100_SIC_RE06_A</p> <p>Data: Dicembre 2020</p> <p>Pag. 7 di 14</p>
--	---

Direzione Generale del Genio – Edizione 1984 con successive modifiche ed integrazioni;

- Norme previste dalle vigenti leggi e disposizioni in merito all'esecuzione del servizio, alla prevenzione degli infortuni ed alla tutela della pubblica incolumità.
- Eventuali prescrizioni tecniche presenti nella necessaria autorizzazione preliminare da rilasciare e cura del 10° Reparto Infrastrutture di Napoli – Ufficio B.C.M.;
- **D.M. 28.02.2017 - Direttiva GEN BST 001 "Direttiva Tecnica Bonifica Sistemica Terrestre pubblicata il 26.05.2017**

L'intera area interessata dai lavori di progetto sarà soggetta ad una bonifica superficiale e ad una bonifica profonda. Prima di dare inizio alle suddette operazioni di bonifica e per una corretta esecuzione della bonifica stessa, laddove necessario verrà eseguito il taglio della vegetazione arbustiva ed erbacea. Le zone da "bonificare dovranno essere frazionate in parti dette "campi" che dovranno essere numerati secondo un ordine stabilito ed una progressione razionale. Essi verranno indicati su idonea planimetria e individuati materialmente con apposite tabelle alla estremità degli stessi "campi":

- prima che i "campi" vengano sottoposti a lavori di bonifica dovranno essere ulteriormente frazionati in "strisce" da delimitare - a mano a mano - con fettucce, nastri, cordelle, ecc. al fine di permetterne la razionale, progressiva e sicura esplorazione con gli apparati. Tali strisce non dovranno essere più larghe di cm.80 (ottanta);
- ove esista vegetazione che ostacoli l'impiego corretto e proficuo dell'apparato rivelatore, si dovrà eseguire il preventivo taglio della stessa, asportandola, poi, fuori dalle strisce

Gli scavi che dovessero essere eseguiti sia direttamente per lo scoprimento di ordigni bellici, sia per lavori da compiere su terreni bonificati e sospetti di ritenere ordigni in profondità, dovranno essere effettuati con sistemi e mezzi che non possano mai pregiudicare l'incolumità di chicchessia, e condotti in modo da raggiungere le profondità necessarie per la identificazione delle mine od ordigni:

- avanzando a strati non superiori alla sicura provata ricettività dell'apparato in luogo, esplorando il fondo di ogni strato — prima del successivo scavo — con apparato rivelatore di profondità e provvedendo alle eventuali bonifiche; questa esplorazione e bonifica dovrà essere fatta anche sul fondo definitivo dello scavo;
- rimuovendo dallo scavo ogni materiale compreso ceppi, radici, massi, murature, oggetti, ecc.
- dando alle pareti degli scavi l'inclinazione necessaria per impedire scoscendimenti o franamenti per consentire il lavoro del rastrellatore e l'efficace impiego degli apparati;
- aggettando, eventualmente, l'acqua che si infiltrasse negli scavi;
- sostenendo, all'occorrenza, con saltuaria sbadacchiatura le pareti degli scavi (eventuali scavi armati saranno considerati a parte, precisando a questo riguardo che è scavo armato solo quello

<p><b>ANAS S.p.A.</b></p> <p>S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI          LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00          DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389  <b>Bonifica da Ordigni Bellici - Relazione</b></p>	<p>File: T00_S100_SIC_RE06_A</p> <p>Data: Dicembre 2020</p> <p>Pag. 8 di 14</p>
---	---

che, per la natura delle materie scavate o per infiltrazione d'acqua, richiede un'armatura completa per tutta la sua estensione e profondità);

- interrando e sistemando sommariamente le terre eccedenti e i materiali scavati nelle immediate adiacenze fino a m. 20 di distanza dal perimetro esterno degli scavi.

Le lavorazioni saranno eseguite conformemente alle prescrizioni generali impartite dal 10° Reparto Infrastrutture di Napoli.

Dette prescrizioni generali, impartite dalla suddetta Direzione, prevedono le seguenti tipologie di intervento:

**Bonifica superficiale** delle aree interessate ai lavori di ogni tipo, anche di ingombro cantiere e manovra mezzi. Se l'area in questione, o parte di essa, dovesse risultare particolarmente infestata da masse ferromagnetiche che dovessero impedire la corretta e sicura esecuzione della bonifica superficiale, questa dovrà essere preventivamente pulita con l'asportazione di un minimo strato di terreno tanto da rendere possibile la ricerca;

**Bonifica profonda** a mezzo trivellazioni, per tutte quelle aree oggetto di costruzione di strutture portanti, oppure scavi a sezione obbligata o sbancamento, che dovessero superare il metro di profondità, precisando che:

- Le perforazioni dovranno raggiungere la quota di -3/5/7 metri laddove verranno realizzate strutture portanti e saranno realizzate opere stabili; inoltre l'impresa Esecutrice dovrà rilasciare un'ulteriore garanzia di mt 1,00 dal piano esplorato;
- Tali perforazioni non dovranno comunque superare la profondità, dal presunto piano di campagna del periodo bellico, a meno che il terreno non risulti particolarmente molle o limaccioso o lo sia stato in detto periodo;
- Le perforazioni dovranno essere invece limitate, se eventualmente dopo il primo strato di terreno si dovesse incontrare uno strato roccioso in genere, fino al raggiungimento dello strato stesso;
- **Inoltre, per tutte quelle aree ove è previsto la movimentazione di escavatori cingolati e/o ruspe, è necessario procedere alla preventiva bonifica fino a tre metri di profondità come da prescrizione ultima della Direttiva GEN BST 001 "Direttiva Tecnica Bonifica Sistemica Terrestre pubblicata il 26.05.2017.**

Ai fini dell'ottenimento del parere vincolante allo svolgimento della BST (Bonifica Sistemica Terrestre), i soggetti interessati dovranno presentare all'OEP (Organi Esecutivi Periferici) territorialmente competente una specifica istanza (annesso II), con il DUB (Documento Unico di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre (annesso III).

Il DUB, redatto utilizzando le modalità tecnico-operative tratte dall'elenco in annesso IV e scelte in funzione della tipologia del terreno e delle lavorazioni da realizzare, dovrà essere sottoscritto:

- dal Dirigente Tecnico BCM dell'impresa specializzata, incaricata del servizio, in possesso di

<b>ANAS S.p.A.</b> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 <b>Bonifica da Ordigni Bellici - Relazione</b>	File: T00_S100_SIC_RE06_A Data: Dicembre 2020 Pag. 9 di 14
--	--

brevetto di specializzazione in corso di validità;

- dal Soggetto Interessato o suo delegato.
- L'OEP una volta ricevuto il DUB, dopo aver proceduto a verificarne la regolarità, dovrà emettere e comunicare al soggetto interessato o suo delegato, entro il termine di 30 giorni dalla data di acquisizione al protocollo, il proprio parere vincolante (modello in annesso V).

Si ritiene necessario pertanto l'esecuzione della Bonifica da Ordigni Bellici relativamente alle aree di sedime dell'infrastruttura stradale, escluso le opere d'arte, limitando la profondità di indagine a metri -3 ritenendo le stesse soggette alla movimentazione dei mezzi d'opera ed a metri -7 per la zona di impronta delle opere d'arte incluse nell'intervento.

L'impresa Esecutrice dovrà rilasciare una ulteriore garanzia di un metro dal piano esplorato.

Profondità trivellata = -3,00 m. dal p.c.;

Garanzia rilasciata dall'impresa fino a -4,00 mt dal piano campagna.

Profondità trivellata = -7,00 m. dal p.c.;

Garanzia rilasciata dall'impresa fino a -8,00 mt dal piano campagna.

L'equidistanza tra le perforazioni è dunque pari a 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.

#### ***BONIFICA DI TIPO SUPERFICIALE***

La bonifica superficiale interessa tutta l'area del sito, comprese le aree di cantiere, la viabilità interna e le aree logistiche di servizio, fino ad 1,00 m di profondità dal piano di campagna (p.d.c.), per una superficie complessiva di circa **350.945 mq.** (area compresa nei limiti dei confini di intervento e la fascia esterna di asservimento).

#### ***BONIFICA DI TIPO PROFONDA***

Si prevedono pertanto di esplorare, fino alla profondità di -3,0 mt dal piano campagna, un totale di:

- Area di sedime dell'infrastruttura stradale, escluso le opere d'arte = **291.780 mq;**

Fino alla profondità di -7,0 mt dal piano campagna, un totale di:

- Area di impronta delle opere d'arte incluse nell'intervento = **59.165 mq;**

La bonifica profonda prevede:

- Trivellazioni profonde spinte **fino alla profondità di -3,00 m dal p.d.c.** per un'estensione di 291.780 mq;

$$291.780 / (50 \times 50) = 116,712;$$

$$116,712 \times (18 \times 18) \times 3 = 37.814.68 \times 3 = \mathbf{113.444 \text{ ml.}}$$

<p><b>ANAS S.p.A.</b></p> <p>S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI          LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00          DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389  <b>Bonifica da Ordigni Bellici - Relazione</b></p>	<p>File: T00_S100_SIC_RE06_A</p> <p>Data: Dicembre 2020</p> <p>Pag. 10 di 14</p>
---	--

- Trivellazioni profonde spinte fino alla profondità di -7,00 m dal p.d.c. per un'estensione di 70.000 mq;

$$59.165 / (50 \times 50) = 23,66;$$

$$23,66 \times (18 \times 18) \times 7 = 7.665,84 \times 7 = \mathbf{53.660,88 \text{ ml.}}$$

#### **LA SUDDIVISIONE IN "CAMPI" PER L'ESECUZIONE DELLA "BOB"**

L'intera area da bonificare dovrà essere suddivisa in parti dette "campi", aree quadrate da mt 50,00 di lato; i campi dovranno essere ulteriormente suddivisi in "strisce", di larghezza massima pari a 80 cm, da delimitare con apposite segnalazioni (ad esempio dei nastri), al fine di permettere la progressiva esplorazione con gli apparati.

Prima di dare inizio alle suddette operazioni di bonifica e per una corretta esecuzione della bonifica stessa, laddove necessario verrà eseguito il taglio della vegetazione arbustiva ed erbacea, che dovrà essere effettuato per "campo" e per "strisce" senza esercitare pressioni sul terreno da bonificare; il materiale tagliato dovrà essere portato fuori dai "campi" di lavoro.

La bonifica di superficie consisterà nella ricerca, localizzazione e scoprimento di tutte le masse metalliche e di tutti gli ordigni, mine ed altri manufatti bellici esistenti fino a 1,00 m di profondità dal piano esplorato.

L'esplorazione dovrà essere effettuata per strisce successive di tutta la zona interessata con apposito apparato rivelatore di profondità.

Dopo aver effettuato la bonifica di superficie, si potrà effettuare la bonifica in profondità mediante trivellazioni. La zona dovrà essere suddivisa in quadrati, preventivamente numerati, aventi il lato di 280 cm; al centro di ciascun quadrato, a mezzo di trivellazione non a percussione, verrà praticato un foro capace di contenere la sonda dell'apparato rivelatore. Detta perforazione verrà eseguita inizialmente per una profondità di 1,00 m, 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 rilevazione di masse ferrose interrate entro un raggio di 2,00 mt. Per la ricerca a maggiore profondità si procederà con trivellazioni progressive di 2,00 mt per volta operando poi, con la sonda dell'apparato rivelatore, come in precedenza descritto.

Per tutte le attività di scavo sarà cura dell'Impresa l'applicazione della Normativa di Legge vigente in materia ambientale.

Qualora nella fase delle lavorazioni si riscontrasse un segnale strumentale anomalo, si procederà a scavi di accertamento. Trovandosi in presenza di un ordigno seguiranno scavi a mano fino allo scoprimento ed alla identificazione dell'ordigno rinvenuto. Si provvederà quindi alla segnalazione alle Autorità Competenti.

## 2. LA PROCEDURA TECNICO-AMMINISTRATIVA

La bonifica da ordigni bellici, ove prevista, è da intendersi tassativamente propedeutica a qualsiasi altra attività lavorativa e deve essere eseguita secondo le prescrizioni del progetto e le eventuali prescrizioni della Direzione Genio Militare territorialmente competente.

Nei lavori di bonifica dovrà essere impiegata esclusivamente personale all'uopo specializzato. In difetto, il Direttore dei Lavori ed il Coordinatore della Sicurezza in Fase di Esecuzione, e chi per esso, hanno facoltà di allontanare con immediatezza il personale non specificatamente specializzato diffidando l'impresa appaltatrice.

Nei lavori di bonifica il personale della ditta assuntrice (dirigente, tecnici, assistenti tecnici, rastrellatori e operai qualificati) dovrà essere in possesso dei prescritti documenti di specializzazione, rilasciati dalle competenti autorità militari.

La direzione tecnica ad organizzativa dei lavori di bonifica compete al dirigente tecnico B.C.M. (Bonifica Campi Minati), il quale dovrà presenziare alla consegna degli stessi e, successivamente controllarne la esecuzione.



<b>ANAS S.p.A.</b> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 <b>Bonifica da Ordigni Bellici - Relazione</b>	File: T00_S100_SIC_RE06_A Data: Dicembre 2020 Pag. 12 di 14
--	---



Decimo reparto infrastrutture di Napoli  
 Vicolo P. Metastasio, 9980100 Napoli  
 Giurisdizione su regione:

Umbria;  
 Lazio;  
 Abruzzo;  
 Molise;  
 Campania;  
 Puglia;  
 Basilicata;  
 Calabria;  
 Sicilia;  
 Sardegna.

Il coordinamento esecutivo pratico dell'attività di bonifica, la sorveglianza delle sue varie fasi e la tenuta dei relativi documenti di cantiere (diario di lavoro, planimetria, disegni, ecc.), dovranno essere affidati ad un assistente tecnico B.C.M., il quale dovrà essere presente sui lavori per tutto l'intero orario di ogni giornata lavorativa.

L'esecuzione pratica dei lavori di bonifica viene effettuata dal rastrellatore B.C.M.

Inoltre, in ogni cantiere deve essere operante per l'intero orario lavorativo giornaliero, secondo le norme per la prevenzione dagli infortuni e l'igiene del lavoro, un posto di pronto soccorso attrezzato con cassetta di medicazione, una persona pratica di servizi di infermeria, barella porta feriti ad automezzo idoneo al trasporto di un infortunato barellato al più vicino ospedale.

Al personale dovranno essere estese tutte le provvidenze di legge e di contratto relativo alla protezione del lavoro ed alla tutela dei lavoratori ed in particolar modo quella della Previdenza Sociale (invalidità, vecchiaia, disoccupazione, tubercolosi, infortuni, malattia) e quelle che trovano la loro origine in contratto collettivo e prevedono a favore del lavoratore diritti patrimoniali, aventi per base il pagamento dei contributi da parte dei datori di lavoro per assegni familiari, indennità ai richiamati alle armi, ecc..

Le condizioni normative e retributive non dovranno mai essere inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro e di categoria.

Qualora risultassero inadempienze ai predetti obblighi non sarà rilasciato il certificato di collaudo di buona esecuzione fino a sanatoria accertata e documentata.

### **3. GLI APPARATI RIVELATORI ED IL LORO IMPIEGO**

Gli apparati rivelatori dovranno essere in grado di individuare con chiari segnali acustici e strumentali, la presenza di masse metalliche, di mine, ordigni, bombe, residuati bellici di ogni genere e tipo, interi o loro parti, alle profondità stabilite.

Gli apparati di uso comune si distinguono in:

apparati di superficie quelli con caratteristiche simili al tipo denominato "S.C.R. 625", in grado di rivelare la presenza di oggetti metallici, anche non ferrosi, interrati fino a cm 30 di profondità; tali apparati saranno impiegati solo in caso di particolare e superficiale infestazione del terreno.

<p><b>ANAS S.p.A.</b></p> <p>S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ          LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00          DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389  <b>Bonifica da Ordigni Bellici - Relazione</b></p>	<p>File: T00_S100_SIC_RE06_A</p> <p>Data: Dicembre 2020</p> <p>Pag. 13 di 14</p>
---	--



apparati di profondità, quelli fabbricati dall' Istituto Forster di Reutlingen (Germania) o similari, purché ritenuti idonei dalla direzione dei lavori, in grado di rivelare o localizzare, di massima, masse ed ordigni ferrosi inglobati in terreni scevri da sostanze ferrosi», fino alla profondità di almeno cm. 100.

Ogni apparato dovrà controllare tutte le minime parti della superficie da bonificare, passandolo lentamente al di sopra a non più di 5-6 cm. di altezza. Per questo si prevede in particolare che:

- le zone da "bonificare dovranno essere frazionate in parti detti "campi" che dovranno essere numerati secondo un ordine stabilito ed una progressione razionale. Essi verranno indicati su idonea planimetria e individuati materialmente con apposite tabelle alla estremità degli stessi "campi";
- prima che i "campi" vengano sottoposti a lavori di bonifica dovranno essere ulteriormente frazionati in "strisce" da delimitare - a mano a mano - con fettucce, nastri, cordelle, ecc. al fine di permetterne la razionale, progressiva e sicura esplorazione con gli apparati. Tali strisce non dovranno essere più larghe di cm.80 (ottanta);
- ove esista vegetazione che ostacoli l'impiego corretto e proficuo dell'apparato rivelatore, si dovrà eseguire il preventivo taglio della stessa, asportandola, poi, fuori dalle strisce;
- Gli scavi che dovessero essere eseguiti sia direttamente per lo scoprimento di ordigni bellici, sia per lavori da compiere su terreni bonificati e sospetti di ritenere ordigni in profondità, dovranno essere effettuati con sistemi e mezzi che non possano mai pregiudicare l'incolumità di chicchessia, e condotti in modo da raggiungere le profondità necessarie per la identificazione delle mine od ordigni avanzando a strati non superiori alla sicura provata ricettività dell'apparato in luogo, esplorando il fondo di ogni strato prima del successivo scavo, con apparato rivelatore di profondità e provvedendo alle eventuali bonifiche; questa esplorazione e bonifica dovrà essere fatta anche sul fondo definitivo dello scavo;
- rimuovendo dallo scavo ogni materiale compreso ceppi, radici, massi, murature, oggetti, ecc.
- dando alle pareti degli scavi l'inclinazione necessaria per impedire scoscendimenti o franamenti per consentire il lavoro del rastrellatore e l'efficace impiego degli apparati;
- aggotando, eventualmente, l'acqua che si infiltrasse negli scavi;
- sostenendo, all'occorrenza, con saltuaria sbadacchiatura le pareti degli scavi (eventuali scavi armati saranno considerati a parte, precisando a questo riguardo che è scavo armato solo quello che, per la natura delle materie scavate o per infiltrazione d'acqua, richiede un'armatura completa per tutta la

<b>ANAS S.p.A.</b> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 <b>Bonifica da Ordigni Bellici - Relazione</b>	File: T00_S100_SIC_RE06_A Data: Dicembre 2020 Pag. 14 di 14
--	---

sua estensione e profondità);

- interrando e sistemando sommariamente le terre eccedenti e i materiali scavati nelle immediate adiacenze fino a m. 20 di distanza dal perimetro esterno degli scavi.

Si descrive di seguito la procedura tecnico-amministrativa che di norma viene seguita:

- in fase di progettazione esecutiva, il CSP incaricato nell'ambito della valutazione dello specifico rischio, individua l'area in cui si ritiene possibile il rischio di presenza di ordigni bellici inesplosi, se del caso eseguendo una preliminare ricerca storiografica sui bombardamenti e sulle battaglie avvenuti nel sito;
- a seguito della suddetta valutazione del rischio, se del caso, la Stazione Appaltante invia una richiesta scritta al Ministero della Difesa, Reparto Infrastrutture, Ufficio B.C.M. (acronimo di Bonifica Campi Minati), competente per territorio allegando elaborati grafici, relazione tecnica lavori, sezione scavi, relazione geologica, eventuali altri documenti;
- il suddetto Reparto rilascia il Capitolato B.C.M. e il Nulla Osta Lavori, con le "Prescrizioni tecniche" costituite da "Prescrizioni generali" e "Prescrizioni particolari";
- il CSP elabora il piano di sicurezza e di coordinamento tenendo anche conto delle prescrizioni del Reparto Infrastrutture e lo consegna alla Stazione Appaltante, nella figura del Responsabile dei Lavori;
- il Responsabile dei lavori incarica un'impresa specializzata B.C.M. di procedere alla bonifica;
- l'Impresa, al termine delle operazioni, rilascia la dichiarazione di garanzia evidenziando inoltre, su una planimetria, le differenti tipologie di bonifica effettuate nelle singole aree;
- il Reparto Infrastrutture esegue un sopralluogo tecnico in cantiere e verifica la correttezza documentale. Se ciò ha avuto esito positivo, lo stesso Reparto rilascia il Verbale di buona esecuzione. Tale documento, a corredo della documentazione sopracitata, non esonera l'impresa B.C.M. e il committente da eventuali negligenze nell'esecuzione del servizio e nel suo affidamento.