

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## U.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA NORD

### PROGETTO DEFINITIVO

### RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA – VENTIMIGLIA

### TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA

### BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE

Relazione tecnica descrittiva – Pietra Ligure e Borgioverezzi

SCALA:

-

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

I V 0 I 0 0 D 2 6 R O B B 0 0 0 0 0 0 0 2 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	F. Eusepi	Gen. 2022	M. Severi	Gen. 2022	G. Fadda	Gen. 2022	F. Arduini Giu. 2024
B	Emissione esecutiva	F. Eusepi	Giu. 2024	G. Nitti	Giu. 2024	M. Firpo	Giu. 2024	ITALFERR S.p.A. Direz. Tecnica Infrastrutture Centro Dott. Ing. Ezio Arduini Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma n° 16302 del 4/4

File: IV0100D26ROBB0000002B.doc

<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE</b>	IV01	00	D 26 RO	BB0000 002	B	2 di 18
<b>Relazione tecnico descrittiva</b>						

**INDICE:**

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE.....</b>	<b>6</b>
2.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	8
2.2	DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI DI BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE .....	10
2.3	BONIFICA IN ACQUA E CASI D'APPLICABILITÀ.....	14
2.4	CONSIDERAZIONI SUGLI EVENTUALI RITROVAMENTI DI ORDIGNI ESPLOSIVI. ....	14
2.5	SCHEMA TRIVELLAZIONI .....	15
2.6	RIMOZIONE DEGLI ORDIGNI BELLICI.....	17
2.7	TERMINE DEI LAVORI DI BONIFICA.....	17
2.8	SUPERFICI E PERFORAZIONI DELL'INTERVENTO DI BONIFICA .....	18

	<b>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b>					
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>BONIFICA      SISTEMATICA      TERRESTRE</b> <b>Relazione tecnico descrittiva</b>	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RO	DOCUMENTO BB0000 002	REV. B	FOGLIO 3 di 18

## 1 **PREMESSA**

Le direttive del Piano Generale dei Trasporti, approvato con D.P.C.M. del 10-aprile 1986, prevedevano l’inserimento della linea Genova - Ventimiglia nel “Corridoio Plurimodale Tirrenico” (Ventimiglia - Genova - Roma - Napoli - Palermo - Trapani) con strategia di assicurare la massima concentrazione di obiettivi, mezzi e servizi fra lo Stato, gli altri livelli istituzionali e gli Enti gestori”.

In relazione a quanto stabilito da tale P.G.T., le FS inserirono nel Programma pluriennale di Investimenti, approvato con D.I. n. 48 T. bis del 05 marzo 1987, il raddoppio dei tratti Finale Ligure - Loano e Albenga - San Lorenzo al Mare.

Il P.G.T. prevedeva, a completamento funzionale del Corridoio, l’integrazione di questa direttrice con assi trasversali per consentire continue “interrelazioni funzionali tra ambiti territoriali del Paese caratterizzati da assetti economici e sociali di sviluppo”.

In tale contesto, la linea Genova - Ventimiglia, completamente raddoppiata, avrebbe potuto assumere una spiccata valenza di corridoio plurimodale per via delle infrastrutture marittime, aeree, stradali e autostradali che interrelazionano con la ferrovia. La linea poteva altresì consentire notevoli prospettive per l’uso ottimale delle singole infrastrutture, per l’eliminazione degli sprechi, per la promozione e lo sviluppo di nuovi e più efficienti servizi.

Con la realizzazione Raddoppio Genova-Ventimiglia si raggiunge:

- L’aumento della capacità del traffico;
- La riduzione dei tempi di percorrenza conseguente all’aumento di velocità commerciale della linea.

Attualmente, affinché la linea Genova – Ventimiglia assolva alle funzioni sopra citate, occorre completare il raddoppio della linea stessa superando i limiti prestazionali imposti dalle strozzature della linea attuale relative alle tratte a binario unico

La linea Genova – Ventimiglia, lunga circa 147 km, presenta tratte a doppio e a semplice binario di estensione complessiva rispettivamente pari a 97 km e 50 km come di seguito meglio indicate:

- Genova - Finale Ligure, di lunghezza pari a 59 km a doppio binario;
- Finale L. – Loano, di lunghezza pari a 12 km a semplice binario;
- Loano – Albenga, di lunghezza pari a 9 km a doppio binario;
- Albenga – San Lorenzo, di lunghezza pari a 38 km a semplice binario;
- San Lorenzo – Ventimiglia, di lunghezza pari a 29 km a doppio binario;
- Andora – San Lorenzo a Mare, di lunghezza pari a 18,8 km circa.

La linea fu costruita tra il 1856 ed il 1878 ma la tortuosità del tracciato, le basse velocità ammesse la resero nel tempo inadeguata a sopportare incrementi significativi del traffico sia merci sia passeggeri.

**PROGETTO DEFINITIVO**

**BONIFICA      SISTEMATICA      TERRESTRE**  
**Relazione tecnico descrittiva**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RO	BB0000 002	B	4 di 18

In tempi successivi furono quindi realizzati i raddoppi delle tratte:

- Genova P. Principe - Genova Voltri, di km 14,1;
- Genova Voltri - Finale L., di km 47;
- Loano – Albenga, di km 8,9;
- Ospedaletti – Ventimiglia, di km 7,1;
- S. Lorenzo – Ospedaletti, di km 24.

Per il completamento del raddoppio è prevista la seguente fase funzionale, successiva a quella di attivazione della tratta Andora – S. Lorenzo del 2016:

- Finale Ligure – Andora, di lunghezza pari a 31,7 km circa

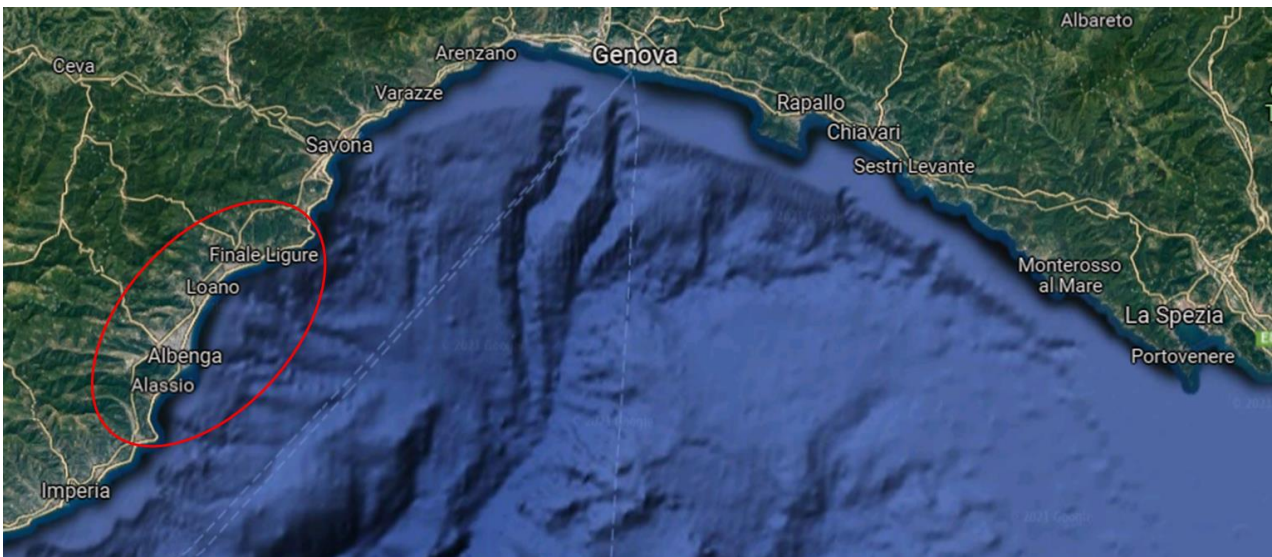


Figura 1 - Inquadramento territoriale del progetto del raddoppio

PROGETTO DEFINITIVO

**BONIFICA      SISTEMATICA      TERRESTRE**  
Relazione tecnico descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RO	BB0000 002	B	5 di 18

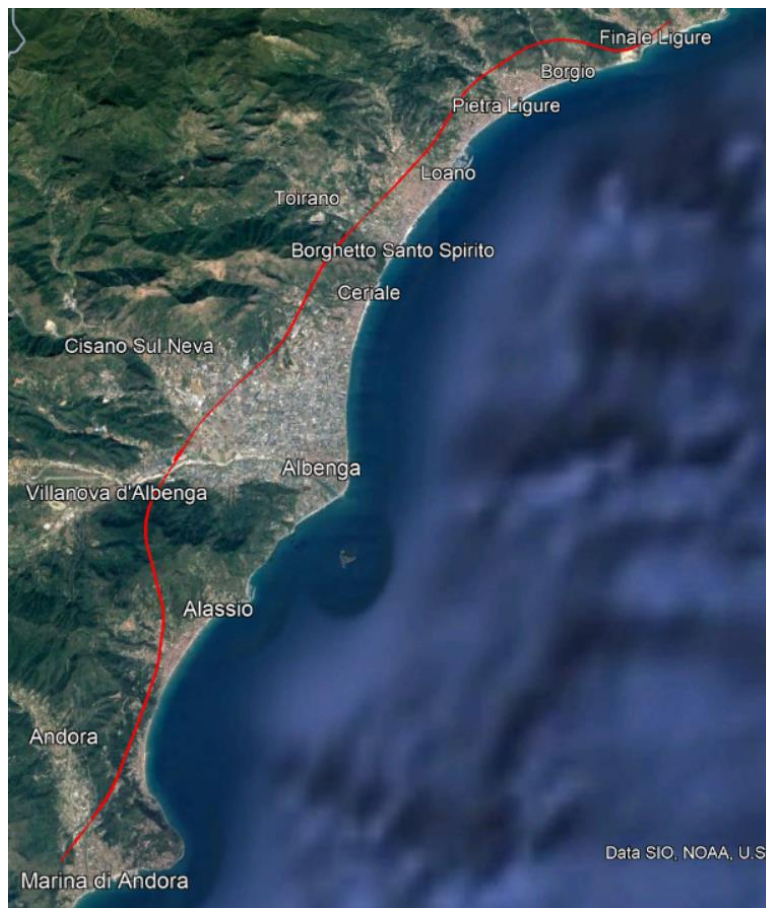


Figura 2 – Raddoppio Tratta Andora – Finale L.

**PROGETTO DEFINITIVO**

**BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE**  
**Relazione tecnico descrittiva**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RO	BB0000 002	B	6 di 18

## **2 BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE**

La Bonifica da Ordigni Esplosivi verrà svolta secondo la procedura e con le prescrizioni riportate dal Ministero della Difesa nella Direttiva Tecnica Bonifica Sistematica Terrestre GEN-BST 001 aggiornata al 20/1/2020 del Genio Militare Ministero Difesa e denominata Capitolato BCM”.

L’organizzazione di cantiere descritta in progetto è solo un’ipotesi che viene illustrata all’Appaltatore per dimostrare la cantierabilità del progetto.

Pertanto, i costi della BOE sulle aree di cantiere ricadono sulle Spese Generali dell’Appaltatore; mentre l’attività di BOE sulle aree delle opere di progetto sono computate con la tariffa BA nei CME delle lavorazioni.

Le aree delle opere inserite nel progetto sono comprese in un territorio che è stato teatro di eventi bellici come l’intero territorio nazionale. 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 e l’aeroporto. I motivi sopra esposti rendono indispensabile l’esecuzione della bonifica da residuati bellici nelle aree in cui sono previsti scavi. Si rimanda all’elaborato specifico per i dettagli degli interventi;

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, artificieri, 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 delle ferrovie richiedere alla stessa autorità militare:

- la consulenza tecnica;

**PROGETTO DEFINITIVO**

**BONIFICA      SISTEMATICA      TERRESTRE**  
**Relazione tecnico descrittiva**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RO	BB0000 002	B	7 di 18

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

I lavori dovranno essere eseguiti con tutte le prescrizioni intese ad evitare danni alle persone e alle cose, osservando a tale scopo:

- le particolari norme tecniche specificate nel capitolato del “Ministero della Difesa Esercito – Direzione Generale dei Lavori, del demanio e dei materiali del Genio per la bonifica da ordigni esplosivi residuati esplosivi del 1984”;
- le vigenti prescrizioni di pubblica sicurezza per il maneggio, l’uso, il trasporto e la conservazione degli esplosivi, ed in particolare gli artt. 46 e 52 del testo unico delle leggi di pubblica sicurezza ed il relativo regolamento esecutivo del 18/6/1931 n. 773;
- la circolare n. 300/46 del 24/11/52 del Ministero degli Interni inerente a tutelare la pubblica incolumità e la sicurezza della circolazione dei treni.

Per l’esecuzione dei lavori di bonifica è necessario disporre della necessaria idonea attrezzatura ed in particolare:

- apparecchi rilevatori con sensibilità non inferiori a 30 cm e 100 cm di profondità (cercamine tipo SCR 625 e apparecchi di profondità Forster);
- un posto di pronto soccorso con infermiere ed autoambulanza, sempre presenti durante le ore di lavoro ed i materiali sanitari sufficienti per un primo soccorso d’urgenza e per il trasporto dei feriti in ospedale viciniore prestabilito.

<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE</b>	IV01	00	D 26 RO	BB0000 002	B	8 di 18
<b>Relazione tecnico descrittiva</b>						

## 2.1 **NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

I lavori di bonifica dovranno essere eseguiti nel rispetto delle leggi dello stato, 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.

- 1) D.Lgs.Lgt. 12 apr. 1946 n° 320 – Bonifica dei Campi Minati;
- 2) D. Lgs. C.P.S. 1 nov. 1947 n° 1768 – Modificazioni/aggiunte al D.Lgs.Lgt. 320/46;
- 3) SCHEMA Capitolato BCM Ed. 1984 aggiornato 2002
- 4) SCHEMA Condizioni Amministrative;
- 5) Circolare SME n° 596/184.420 datata 26 giu. 1998 – Riordino settore relativo alla bonifica di ordigni esplosivi;
- 6) Circolare SME n° 423/184.420 datata 26 lug. 1999 – Riordino settore relativo alla bonifica di ordigni esplosivi 1° Serie AA.VV.;
- 7) D.M. 26 gen 1998 – Struttura ordinativa e competenze della Direzione Generale dei Lavori e del Demanio del Ministro della Difesa;
- 8) D.M. 14 apr. 2000 n° 2 – Regolamento concernente il Capitolato Generale d'oneri per i contratti stipulati dall'A.D. (Campo di applicazione forniture servizi);
- 9) D.P.R. 20 ago 2001 n° 384 – Regolamento di semplificazione dei procedimenti di spesa in economia;
- 10) D.M. 1 ago 2002 – Modalità e procedure per l'acquisizione in economia dei beni e servizi da parte di organismi dell'Amm.ne Difesa;
- 11) D.M. 27 set. 2002 – Articolazione in uffici delle strutture del Segretariato Generale della Difesa (art. 13 soppressione Albo Fornitori ed Appaltatori – A.F.A.);
- 12) Circolare GENIODIFE n. 125/002552/BCM datata 19 feb. 2003 – Soppressione Albo Fornitori ed Appaltatori della Difesa A.F.A. – Cat. 900201 – Bonifica del terreno da ordigni esplosivi residuati bellici;
- 13) 13. Circolare SEGREDIFESA n° 829/132/03 datata 19 mar. 2003 – Bonifica del terreno da ordigni esplosivi residuati bellici esplosivi – Soppressione albo fornitori appaltatori della Difesa;
- 14) D.M. – U.G.C.T./04/03 del 21 ott. 2003 – Relativo alla formazione del personale specializzato BCM – Dirigenti Tecnici, Assistenti Tecnici, Rastrellatori;
- 15) Circolare GENIODIFE n° MD/GGEN/01/02635/121/04 datata 4 Nov. 2004 Soppressione Albo Fornitori ed Appaltatori della Difesa (A.F.A.) – Cat. 900201 – Bonifica del sottosuolo da ordigni esplosivi residuati bellici interrati;
- 16) D.Lgs. 12 apr. 2006 n° 163 – Codice dei controlli pubblici relativi a lavori, servizi e forniture;
- 17) Circolare n° MD/GGEN/01/01618/121/601/07 datata 8 mar. 2007 – Bonifica del territorio nazionale da ordigni esplosivi residuati bellici nelle infrastrutture di prevista dismissione;
- 18) RFI - Direzione investimenti ingegneria civile - Manuale di progettazione corpo stradale RFI DINIC MA CS 00 001 C;

Si ritiene, inoltre, opportuno segnalare i seguenti aggiornamenti intervenuti negli ultimi anni.



**PROGETTO DEFINITIVO**

**BONIFICA      SISTEMATICA      TERRESTRE**  
**Relazione tecnico descrittiva**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RO	BB0000 002	B	9 di 18

“Il Nuovo Codice dell’Ordinamento Militare, emanato con Decreto Legislativo 15 marzo 2010, n. 66 (GU n. 106 del 8-5-2010 – Suppl. Ordinario n. 84) entrato in vigore il 9/10/2010, ha parzialmente modificato anche la normativa riferita alle bonifiche dei campi minati e degli ordigni bellici; parte sostanziale del Decreto Legislativo Luogotenenziale 12 aprile 1946, n. 320 è stata abrogata (dall’articolo 2268, n. 258).

Il Ministero della Difesa, mediante circolare Prot. M\_D/GGEN/E5/20877/21/104/10 in data 07/12/2010, ha supplito alla carenza normativa in essere ripristinando le competenze territoriali del 5° Reparto Infrastrutture Padova e del 10° Reparto Infrastrutture Napoli in materia di bonifica bellica preventiva, secondo le procedure tecnico/operative standard pregresse esistenti, confermando comunque l’attivazione di un nuovo iter normativo formale, atto a vidimare giuridicamente l’attività descritta.

In data 24 febbraio 2012 è stato emanato il nuovo D. Lgs n 20, decreto atto a modificare ed integrare il D. Lgs 66/2010, noto come “nuovo codice ordinamento militare”. Tale decreto ha sancito formalmente l’esclusiva competenza del Ministero della Difesa per le bonifiche belliche, sia per l’esecuzione diretta che in appalto alle ditte specializzate, in possesso della relativa qualifica ministeriale, le cui funzioni sono applicabili esclusivamente all’interno delle procedure previste ed autorizzate dall’organo ministeriale preposto.

In sintesi con il decreto in discussione vengono integralmente riprese le funzioni e competenze precedentemente sancite dall’ex D. Lgs 320/1946, riconducendo al Ministero della Difesa tutte le attività previste in materia di messa in sicurezza convenzionale (attività definita bonifica ordigni bellici).

Successivamente, è stato definitivamente approvato in data 13 settembre 2012 il disegno di legge n. 2892 contenente l’emendamento al D. Lgs 81/2008, inerente l’obbligo diretto a carico del CSP di procedere alla valutazione preliminare rischio bellico residuo in ogni nuova opera, attività atta a definire l’eventuale necessità di procedere con successive operazioni di bonifica bellica, da inserire in sede di progettazione come onere di sicurezza, non soggetto a ribasso.

La direttiva N.001/B.TER./2015 del Ministero della Difesa abroga e sostituisce le disposizioni emanate con la circolare Prot. M\_D/GGEN/E5/20877/21/104/10 e disciplina le procedure per il rilascio delle prescrizioni da osservare nell’esecuzione delle attività di Bonifica Bellica Sistemica da effettuare, a scopo precauzionale e di autotutela, da soggetti interessati a liberare la propria area dalla presenza di ordigni residuati bellici.

Il D.I. 11 Maggio 2015, n°82 definisce i criteri per l’accertamento dell’idoneità delle imprese ai fini dell’iscrizione all’albo delle imprese specializzate in bonifiche da ordigni bellici e le obbliga ad essere iscritte a questo per esercitare tale attività. Ulteriori riferimenti normativi sono costituiti da:

- Determinazione Autorità Vigilanza LLPP n 9 -09/04/2002,
- Deliberazione Autorità Vigilanza Lavori Pubblici n 249 del 17/09/2003,
- Testo Unico Sicurezza [D. lgs 81/2008]”.

	<b>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b>					
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>BONIFICA      SISTEMATICA      TERRESTRE</b> <b>Relazione tecnico descrittiva</b>	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RO	DOCUMENTO BB0000 002	REV. B	FOGLIO 10 di 18

## 2.2 DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI DI BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE

La Bonifica Preventiva da Ordigni Esplosivi ha lo scopo di accertare, scoprire ed eliminare la presenza di possibili ordigni esplosivi dal suolo e sottosuolo di tutte le aree interessate ai lavori di realizzazione delle future opere ferroviarie. Tali lavorazioni sono predisposte nella stretta osservanza delle vigenti leggi in materia e in applicazione alle prescrizioni impartite dagli organi di competenza del Ministero Della Difesa.

I documenti considerati di riferimento per la progettazione della bonifica preventiva da ordigni residuati esplosivi sono costituiti dal Capitolato Generale edito dal Ministero Difesa (documento di base) e dalle prescrizioni particolari direttamente indicate dalla competente Direzione del Genio Militare

Secondo quanto stabilito dal Capitolato Militare, la bonifica bellica si esplica per fasi di intervento e in una sequenza tipicamente così articolata:

### **Pulizia e taglio della vegetazione erbacea/arbustiva**

Ove necessario, prima di procedere alla ricerca degli ordigni bellici, si dovrà procedere alla rimozione della vegetazione.

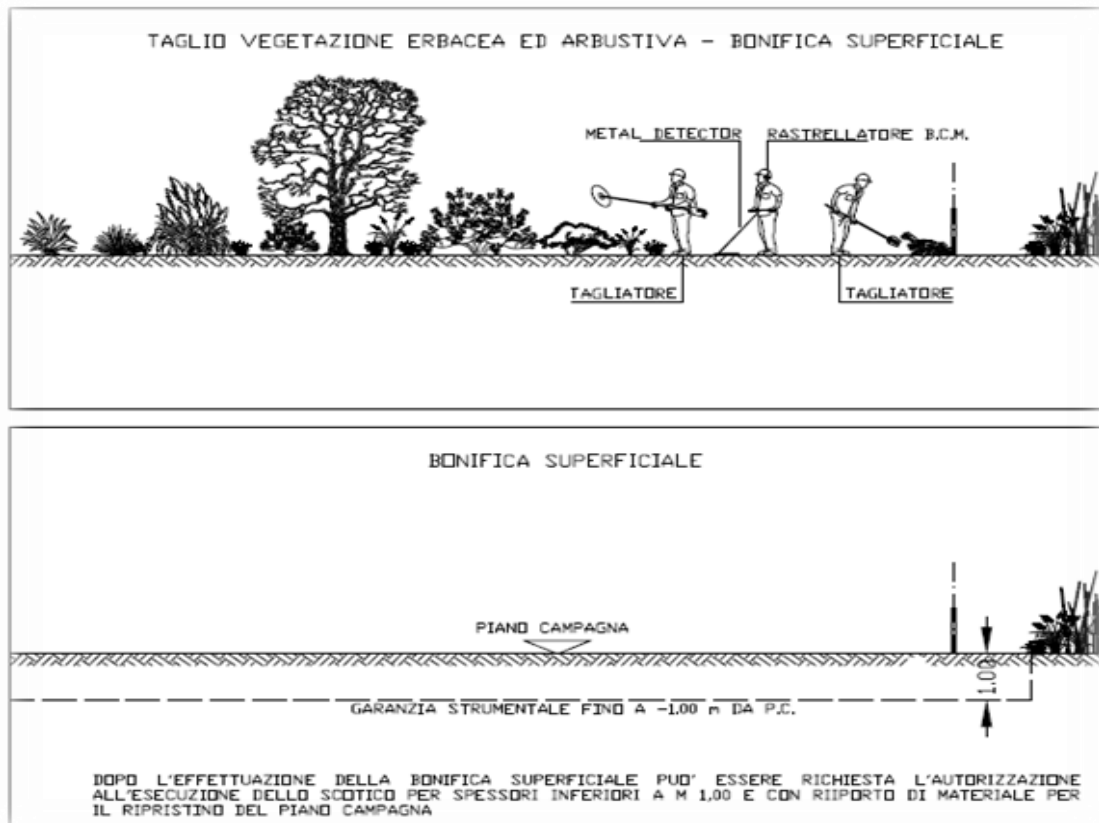
Il taglio della vegetazione va eseguita su tutte le aree da bonificare ove la presenza della stessa sia di impedimento al corretto uso delle attrezzature elettroniche di ricerca e sarà effettuato da operai qualificati b.c.m. sotto il controllo di un rastrellatore.

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 in una discarica autorizzata.

PROGETTO DEFINITIVO

**BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE**  
Relazione tecnico descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RO	BB0000 002	B	11 di 18



### **Bonifica di superficie (garanzia strumentale 1 m da p.c.) e casi di applicabilità**

La bonifica di superficie consiste nella prima ricerca strumentale (senza soluzione di continuità sulle aree interessate), localizzazione e rimozione di ordigni e/o masse ferrose fino ad 1 m di profondità dal piano esplorato, per i casi sotto riportati.

In corrispondenza delle aree di sola bonifica superficiale, non assoggettate quindi ad ulteriore bonifica di tipo profondo, saranno consentiti scavi successivi purché non superiori ad 1 m di profondità, seguiti da ripristino dei terreni almeno sino all'originale p.c.

**RILEVATI** – L'area da sottoporre a bonifica superficiale risulta essere quella interessata dai lavori più una fascia di allargamento di 1.5m lungo il perimetro di detta area. Strettamente sotto l'opera permanente si adotterà anche la bonifica profonda indicata dalle disposizioni del G.M.;

**TRINCEE** – Vale quanto detto per i rilevati;

PROGETTO DEFINITIVO

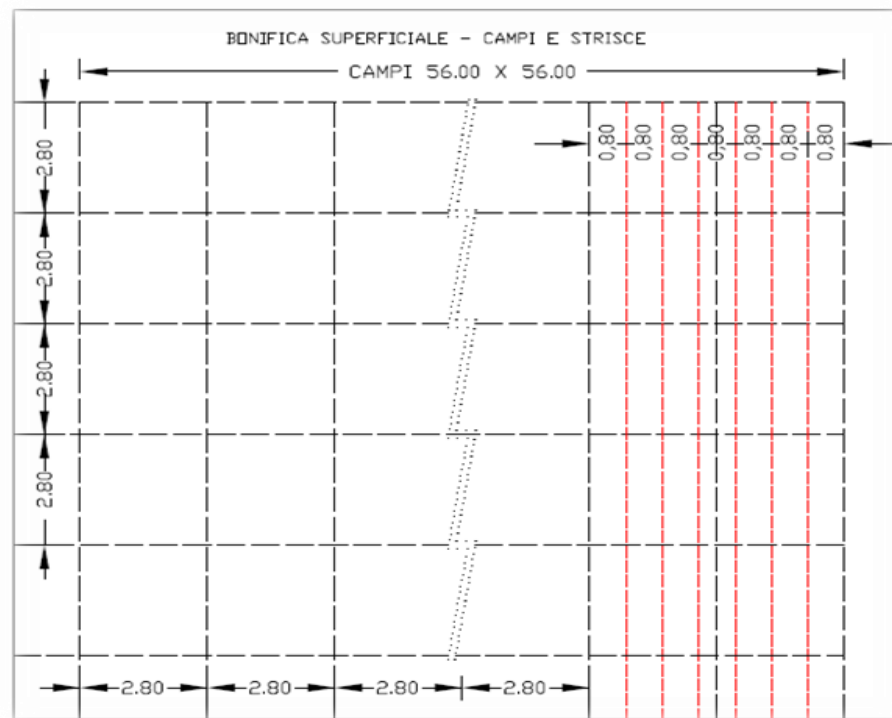
**BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE**  
Relazione tecnico descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RO	BB0000 002	B	12 di 18

**GALLERIE** – Nel caso di gallerie artificiali il computo delle superfici dovrà essere effettuato considerando quale larghezza lo sviluppo in pianta dello scavo da eseguire per la realizzazione dell’opera;

**CAVALCAFERROVIA E VIABILITA’ AFFERENTE** – Le aree di bonifica dovranno essere ricavate dallo sviluppo in pianta delle rampe e del relativo impalcato escluso il tratto sovrastante la ferrovia in progetto, già soggetto a tale intervento superficiale;

**TOMBINI E SCATOLARI** – Per i tombini idraulici e per i sottopassi poderali, comprensivi dello sviluppo delle inalveazioni e varianti stradali, dovrà essere calcolato l’effettivo ingombro dello scavo necessario alla realizzazione di dette opere, maggiorato di un franco di sicurezza di 2m su ambo i lati. Tale computo dovrà essere eseguito solo laddove dette opere ricadano al di fuori della linea già computate ed assoggettate a bonifica superficiale.



**Bonifica di profondità (con fori spinti fino a 3-7 m da p.c.)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE**  
**Relazione tecnico descrittiva**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RO	BB0000 002	B	13 di 18

La profondità di perforazione sarà tale da garantire l'assenza di ordigni esplosivi nel volume significativo di terreno e con un limite massimo, nel rispetto della tipologia di terreno e delle caratteristiche meccaniche.

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 consisterà nella ricerca strumentale, localizzazione e rimozione di ordigni e/o reperti metallici, attraverso l'indagine del sottosuolo, con perforazioni eseguite su maglia 2.80 x 2.80 m, spinte fino alla profondità di 3 m dal p.c. e garanzia strumentale fino a 4 m di profondità.

Ai fini del computo la bonifica sarà espressa in metri-lineari di perforazione applicando la seguente formula:

- mq di area da bonificare/maglia perforazioni 2.80 x 2.80 m = N perforazioni
- N perforazioni x n m (prof. perforaz.) = ml di perforazione.

Le operazioni sulle dimensioni andranno sempre considerate come multipli di 2.80 e quindi arrotondate per eccesso, ottenendo allo stesso tempo un numero intero di perforazioni.

Nel caso di opere permanenti che richiedano scavi superiori, ovviamente, la bonifica profonda verrà eseguita per profondità maggiori di 3m, ossia pari a 7m per tutte le opere di fondazione di tipo profondo (pali di fondazione), gli scavi per le GA presenti in progetto e i tratti di rilevato in cui potrebbero essere previsti consolidamenti profondi della base di imposta del rilevato.

Deve essere eseguita la bonifica profonda sotto l'impronta di tutte le opere permanenti stradali e ferroviarie (compresi piazzali).

**Bonifica di profondità a passate successive e casi di applicabilità**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE**  
**Relazione tecnico descrittiva**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RO	BB0000 002	B	14 di 18

La bonifica bellica a passate successive può essere considerata come la reiterazione in corso d'opera di più bonifiche di tipo superficiale, su nuovi piani progressivamente scavati in preparazione alla realizzazione di opere.

Per i casi d'applicabilità andranno considerate soltanto situazioni che per problematiche tecniche non consentono l'esecuzione delle bonifiche con trivellazioni.

La necessità di operare ripetutamente detta indagine deriva sempre dalla volontà di lasciare un franco di sottosuolo bonificato, avente uno spessore di 1m, dal fondo raggiunto da scavi (per strati massimi di 1 m alla volta) e da ultimo anche sul fondo dello scavo finale.

### **2.3 BONIFICA IN ACQUA E CASI D'APPLICABILITÀ**

Le tipologie di bonifica bellica viste in precedenza, siano esse superficiali, semiprofonde o profonde, non cambiano qualora ricadano in aree con presenza d'acqua o sommerse. Generalmente la bonifica bellica subacquea di tipo superficiale è prevista su tutte le aree d'impronta delle opere anche se gravanti su fiumi e corsi d'acqua. La bonifica bellica subacquea di tipo profondo è prevista nelle aree degli scavi necessari alle fondazioni su pali ricadenti in alveo profondo.

### **2.4 CONSIDERAZIONI SUGLI EVENTUALI RITROVAMENTI DI ORDIGNI ESPLOSIVI.**

La rimozione degli ordigni è onere e compete al Ministero della Difesa tramite i propri artificieri. Nel caso in cui l'ordigno non possa essere rimosso e quindi deve essere fatto brillare sul posto le spese inerenti agli apprestamenti necessari sono a carico della committenza.

Nel caso di rimozione o brillamento sul posto, ma con rischio pubblico, le relative operazioni cautelative verranno coordinate dal Prefetto, il quale ha la facoltà di decidere a chi imputare i relativi oneri (Ministero degli interni, comune, regione, difesa, ecc.) a seconda del tipo di apprestamenti di sicurezza necessari, definiti dagli artificieri.

Nel caso, durante le perforazioni, si renda necessario rimuovere ordigni esplosivi e materiali ferrosi si dovrà intervenire prevedendo scavo con mezzi meccanici ad esclusione dell'ultimo metro da scavare a mano.

Tale attività, sulla base delle segnalazioni positive alle perforazioni, ma vista l'incertezza dei ritrovamenti, è stata ipotizzata e applicata per un volume pari al 5% del volume totale da indagare; è stata quindi computata a misura vista l'impossibilità di definire una quantità certa.

PROGETTO DEFINITIVO

**BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE**  
Relazione tecnico descrittiva

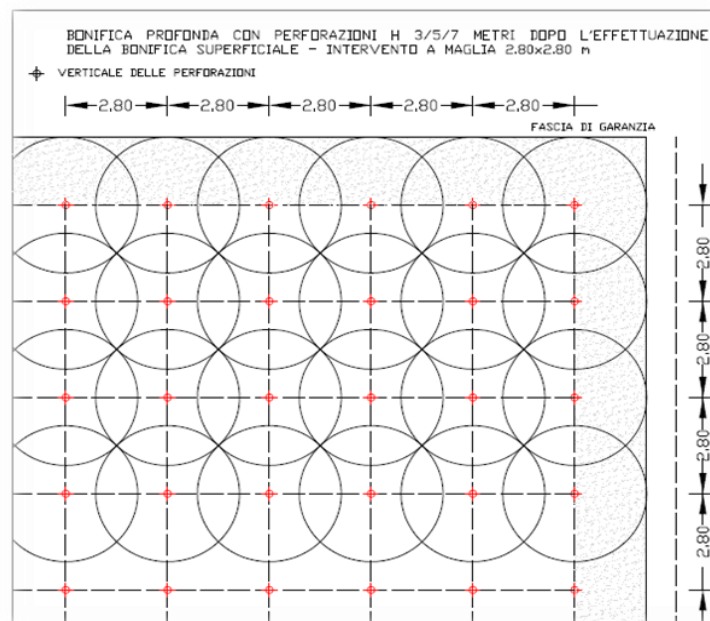
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RO	BB0000 002	B	15 di 18

## 2.5 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.

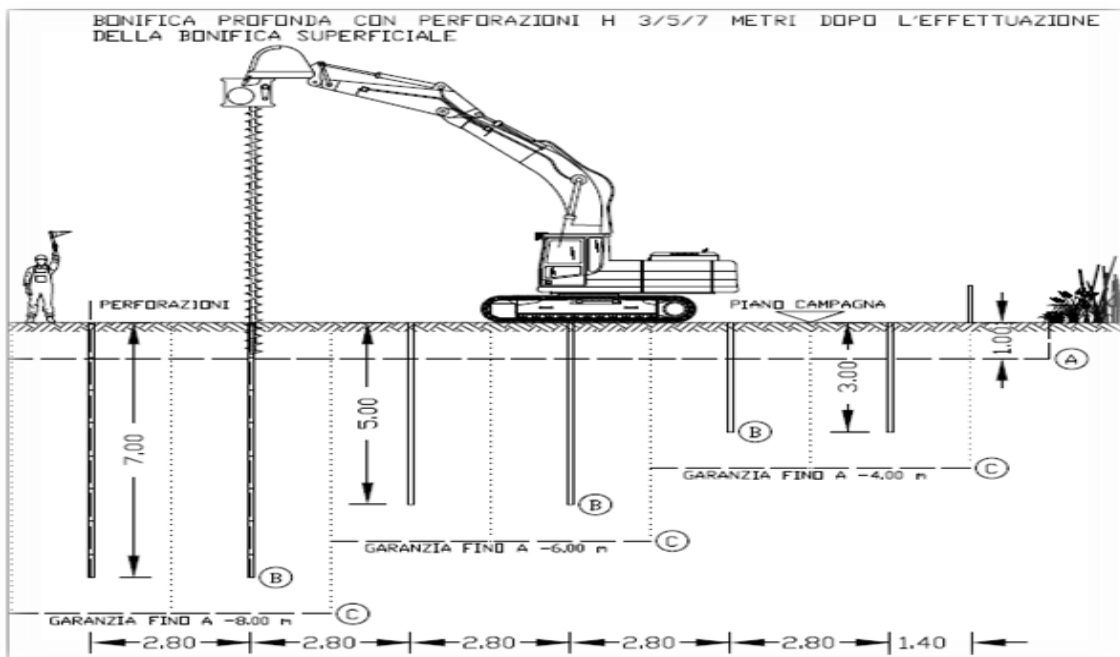
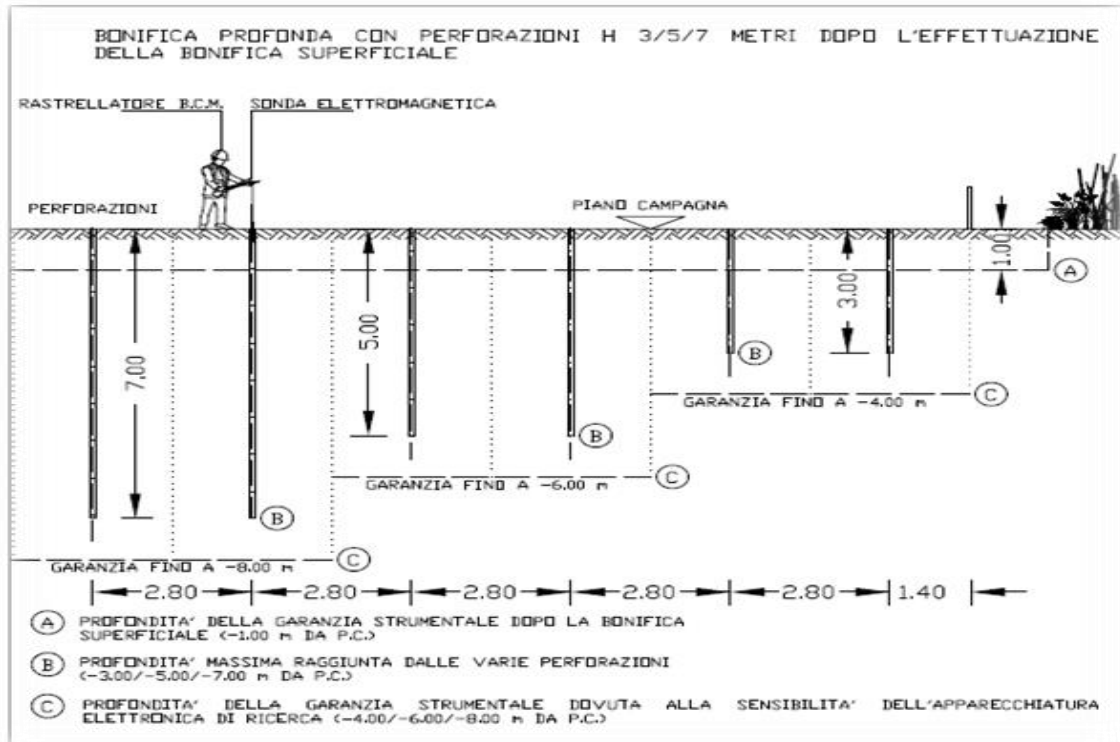


PROGETTO DEFINITIVO

BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE

Relazione tecnico descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RO	BB0000 002	B	16 di 18





	<b>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA</b> <b>TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</b>					
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>BONIFICA      SISTEMATICA      TERRESTRE</b> <b>Relazione tecnico descrittiva</b>	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RO	DOCUMENTO BB0000 002	REV. B	FOGLIO 17 di 18

## 2.6 RIMOZIONE DEGLI ORDIGNI BELLICI.

Tutte le masse ferrose e gli ordigni bellici localizzati, dovranno essere messi a nudo con le opportune cautele e, se perfettamente noti e certamente non pericolosi, dovranno essere rimossi ed accantonati in area sicura e presidiata.

Gli ordigni bellici non noti o non riconosciuti con assoluta certezza dovranno essere lasciati in sito, provvedendo ad apposita segnaletica e protezione fino all'intervento dell'Amministrazione Militare.

Il ritrovamento degli ordigni bellici dovrà essere tempestivamente comunicato per iscritto alla competente Amministrazione Militare, alla direzione lavori del Committente ed ai Carabinieri.

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

Gli ordigni bellici rimossi ed accantonati, a meno di diversa disposizione dell'Amministrazione Militare, dovranno essere giornalmente trasportati e consegnati nelle aree indicate dalla stessa Amministrazione Militare.

I mezzi utilizzati per il trasporto dovranno essere idonei allo scopo, perfettamente efficienti, muniti di regolari permessi e coperti da adeguate assicurazioni.

## 2.7 TERMINE DEI LAVORI DI BONIFICA

Ultimati i lavori di bonifica saranno inviati, contestualmente all'Amministrazione Militare ed alla direzione lavori, i seguenti documenti:

- la data di fine lavori;
- la planimetria indicante le zone bonificate;
- l'elenco degli ordigni rinvenuti;
- la dichiarazione di completamento delle operazioni di bonifica ("Dichiarazione di Garanzia"), firmata dal Dirigente Tecnico che ha diretto i lavori e dal legale rappresentante dell'impresa esecutrice.


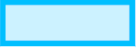



**PROGETTO DEFINITIVO**
**BONIFICA SISTEMATICA TERRESTRE**  
**Relazione tecnico descrittiva**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 26 RO	BB0000 002	B	18 di 18

## 2.8 SUPERFICI E PERFORAZIONI DELL'INTERVENTO DI BONIFICA

Nelle tabelle seguenti vengono riepilogate le superfici oggetto delle diverse tipologie di bonifica ed il numero di perforazioni previste alle diverse profondità:

Tabella BST – BORGIOVEREZZI					
Tipologia bonifica	Sup.	N. Indagini	Profondità	Tot indagini (n. x prof.)	
 Bonifica superficiale	8877mq				
 Bonifica profonda	2953	377	3 m	1131	
 Bonifica profonda (in presenza d'acqua)	1598mq	204	3 m	612	
 Bonifica profonda	/	/	5 m	/	
 Bonifica profonda	3500mq	447	7 m	3129	
 Bonifica profonda (in presenza d'acqua)	826mq	106	7 m	742	

Tabella BST – PIETRA LIGURE					
Tipologia bonifica	Sup.	N. Indagini	Profondità	Tot indagini (n. x prof.)	
 Bonifica superficiale	112033mq				
 Bonifica profonda	49164mq	6270	3 m	18810	
 Bonifica profonda (in presenza d'acqua)	28793mq	3672	3 m	11016	
 Bonifica profonda	12165mq	1560	5 m	7800	
 Bonifica profonda	18282mq	2332	7 m	16324	
 Bonifica profonda (in presenza d'acqua)	1629mq	208	7 m	1456	