

ITINERARIO RAGUSA-CATANIA

Collegamento viario compreso tra lo Svincolo della S.S. 514 "di Chiaramonte" con la S.S. 115 e lo Svincolo della S.S. 194 "Ragusana"

LOTTO 4 - Dallo svincolo n. 8 "Francofonte" (compreso) allo svincolo della "Ragusana"(escluso)

PROGETTO ESECUTIVO

COD. **PA898**

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GP INGEGNERIA - COOPROGETTI -GDG - ICARIA - OMNISERVICE

PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri

Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351



IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

Sintagma	Dott. Ing.	N.Granieri	Dott. Ing.	M.Abram
	Dott. Ing.	F.Durastanti	Dott. Ing.	F.Pambianco
	Dott. Ing.	V.Truffini	Dott. Ing.	M.Briganti Botta
	Dott. Arch.	A.Bracchini	Dott. Ing.	L.Gagliardini
	Dott. Ing.	L.Nani	Dott. Geol.	G.Cerquiglini

MANDANTI:

GP INGEGNERIA GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA s.r.l.	Dott. Ing.	G.Guiducci	Dott. Ing.	G.Lucibello
	Dott. Ing.	A.Signorelli	Dott. Arch.	G.Guastella
	Dott. Ing.	E.Moscatelli	Dott. Geol.	M.Leonardi
COOPROGETTI	Dott. Ing.	A.Bela	Dott. Ing.	G.Parente
	Dott. Arch.	E.A.E.Crimi	Dott. Ing.	L.Ragnacci
	Dott. Arch.	M.Panfili	Dott. Arch.	A.Strati
GEOTECHNICAL DESIGN GROUP	Dott. Arch.	P.Ghirelli	Archeol.	M.G.Liseno
	Dott. Ing.	D.Pelle		
	Dott. Ing.	D.Carlaccini	Dott. Ing.	F.Aloe
ICARIA società di ingegneria	Dott. Ing.	S.Sacconi	Dott. Ing.	A.Salvemini
	Dott. Ing.	C.Consorti		
	Dott. Ing.	V.Rotisciani	Dott. Ing.	G.Verini Supplizi
OMNISERVICE INGEGNERIA	Dott. Ing.	G.Pulli	Dott. Ing.	V.Piunno
	Dott. Ing.	F.Macchioni	Geom.	C.Sugaroni
	Dott. Ing.	P.Agnello		

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini

Ordine dei Geologi della Regione Umbria n° 108

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia n° A1373

VISTO IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Luigi Mupo

IL RESPONSABILE DI PROGETTO:



**ATTIVITÀ A VALERE SU VARIE SOMME A DISPOSIZIONE
BONIFICA ORDIGNI BELLICI**
Relazione di progetto bonifica ordigni bellici

CODICE PROGETTO			NOME FILE			REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T04EG06GENRE01B				
L0408Z	E	2101	CODICE ELAB. T04EG06GENRE01			B	-
B	Revisione a seguito di Rapporto di Verifica		Nov 2021	M.Zucconi	F. Durastanti	N.Granieri	
A	Emissione		Giù 2021	M.Zucconi	F. Durastanti	N.Granieri	
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

INDICE

1	PREMESSA.....	3
1.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	4
2.1	OPERE D'ARTE MAGGIORI	4
2.1.1	Viadotti.....	4
2.1.2	Galleria Francofonte (gpi).....	8
2.1.3	Manufatto di attraversamento ferroviario.....	9
2.2	OPERE D'ARTE MINORI.....	9
2.2.1	Cavalcavia.....	10
2.2.2	Sottovia	10
2.2.3	Attraversamenti idraulici.....	11
2.2.4	Tombini idraulici.....	12
2.2.5	Opere di sostegno	13
3	BONIFICA ORDIGNI BELLICI	15
3.1	TAGLIO DELLA VEGETAZIONE.....	15
3.2	BONIFICA SUPERFICIALE	16
3.3	BONIFICA PROFONDA (BST-P).....	17
3.4	APPARATI DI RICERCA.....	20
3.5	AZIONI DA INTRAPRENDERE IN CASO DI RINVENIMENTO DI ORDIGNI BELLICI.....	20
3.5.1	Rimozione degli ordigni bellici.....	22
3.6	AREE D'INTERVENTO	22
4	PROCEDURE TECNICO AMMINISTRATIVE	24
5	MISURE DI SICUREZZA	26
6	TEMPISTICA DEI LAVORI DI BONIFICA.....	27

7 TABELLA DELLE QUANTITA' 28

1 PREMESSA

Nella presente relazione vengono descritti gli interventi di bonifica bellica ex D.L. n°320 del 12/04/46 e s.m.i. (D.L.gs.n.81 del 09/04/2008 - D.L.gs.n.177 del 01/10/2012) da effettuarsi preliminarmente alla realizzazione delle opere di riqualificazione dell'itinerario Ragusa – Catania, collegamento viario compreso tra lo svincolo della SS 514 di "Chiaramonte" con la SS115 e lo svincolo della "Ragusana" **lotto 4 dallo svincolo n°8 "Francofonte" (compreso) allo svincolo della "Ragusana" (escluso)**.

La valutazione della necessità della Bonifica descritta è stata, è stata valutata ai sensi del D. Lgs. 81/e ai sensi della Direttiva GEN-BST-001 Ed. Gennaio 2020. "Direttiva tecnica sulla Bonifica Bellica Sistemica Terrestre".

Dall'analisi effettuata si ritiene non sia possibile escludere la presenza di bombe e proiettili inesplosi, e pertanto si è ritenuto opportuno prevedere l'effettuazione della Bonifica bellica nelle aree oggetto d'intervento.

1.1 NORMATIVA 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:

- Legge 1° ottobre n. 177 "Modifiche al D. Lgs 9 aprile 2008, n.81";
- D. Lgs 9 aprile 2008 e s.m. ed i.;
- Direttiva tecnica GEN-BST 01 ed. 2020 Ministero della Difesa;
- D.M. Difesa 28 febbraio 2017;
- Linee guida per la valutazione del rischio da ordigni bellici inesplosi anno 2018" elaborate dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri;
- Interpello n. 14/2015 Commissione Interpelli Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali.

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

2.1 OPERE D'ARTE MAGGIORI

Lungo il tracciato sono previste le seguenti opere d'arte maggiori:

- N° 4 viadotti su entrambe le carreggiate; la lunghezza complessiva su viadotto è pari a circa 534 m sulla carreggiata sinistra (direzione Ragusa) e 532m sulla carreggiata destra (direzione Catania);
- N° 1 galleria naturale di lunghezza pari a 803 m circa sulla carreggiata sinistra (direzione Ragusa) e 790 m circa sulla carreggiata destra (direzione Catania);
- N°1 manufatto di attraversamento ferroviario.

Nella progettazione delle opere si è tenuto conto delle prescrizioni della Delibera CIPE n. 3/2010, in particolare nell'individuazione di soluzioni tecniche volte ad inserire le opere nel contesto territoriale, sia per gli aspetti costruttivi (ad esempio in termini di protezione delle falde acquifere in fase esecutiva), sia per gli aspetti paesaggistici ed ambientali.

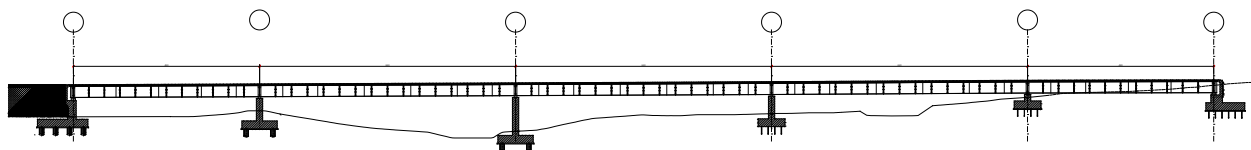
2.1.1 Viadotti

Rispetto alla precedente fase progettuale sono state mantenute invariate le tipologie degli impalcati caratterizzati tutti da sezione mista acciaio-calcestruzzo, sono state modificate le geometrie degli elementi strutturali al fine di consentire una maggiore ottimizzazione degli stessi. Tutti i viadotti in progetto sono di nuova realizzazione e sono realizzati a carreggiate separate.

Rispetto alla precedente fase progettuale i viadotti Barbaianni, Margi e Buonafede sono rimasti pressochè invariati a meno dell'inserimento dell'isolamento sismico; il viadotto San Leonardo invece è stato modificato. Nel Progetto Definitivo si realizzava nuova solo la carreggiata in direzione Catania, prevedendo per la carreggiata in direzione Ragusa interventi di rinforzo strutturale: con la presente progettazione esecutiva si prevede il rifacimento di entrambe le carreggiate e l'allungamento delle campate di riva. L'aumento della luce delle campate di estremità nasce da esigenze strutturali ma con lo scopo di non modificare l'impatto ambientale già valutato in sede di progetto Definitivo si prevede di realizzare dei rilevati con gabbionate fino alla posizione che era prevista per le spalle (circa 15 cm per lato) per accorciare visivamente le campate di estremità. Si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli.

La carreggiata sinistra sostituisce nella stessa sede un impalcato esistente in cap con 8 campate da 33 m, che verrà demolito interamente mantenendo solo i pali esistenti che non avranno più funzione strutturale, la posizione delle pile rimane in corrispondenza di alcune delle pile del viadotto esistente mentre le spalle vengono arretrate di 15 m.

In questo modo le fondazioni delle nuove spalle della carreggiata sinistra non interferiscono con le fondazioni delle spalle esistenti, le fondazioni profonde delle nuove pile 1 e 2 carreggiata sinistra invece interferiscono con le fondazioni profonde di due pile esistenti posizionate alla stessa progressiva; si prevede quindi per queste due nuove pile una zattera di fondazione ampia in modo che i nuovi pali rimangano esterni rispetto a quelli esistenti.



La necessità di mantenere in esercizio almeno una delle due carreggiate durante la realizzazione dei lavori ha comportato, rispetto al progetto preliminare, la progettazione di numerose opere provvisorie che consentono di eseguire i lavori in sicurezza minimizzando le interferenze con il traffico esistente. In ogni fase esecutiva sono previste le opportune deviazioni del traffico delle viabilità esistenti, per le quali si rimanda agli elaborati specifici di cantierizzazione.

2.1.1.1 Impalcato in sistema misto acciaio-calcestruzzo

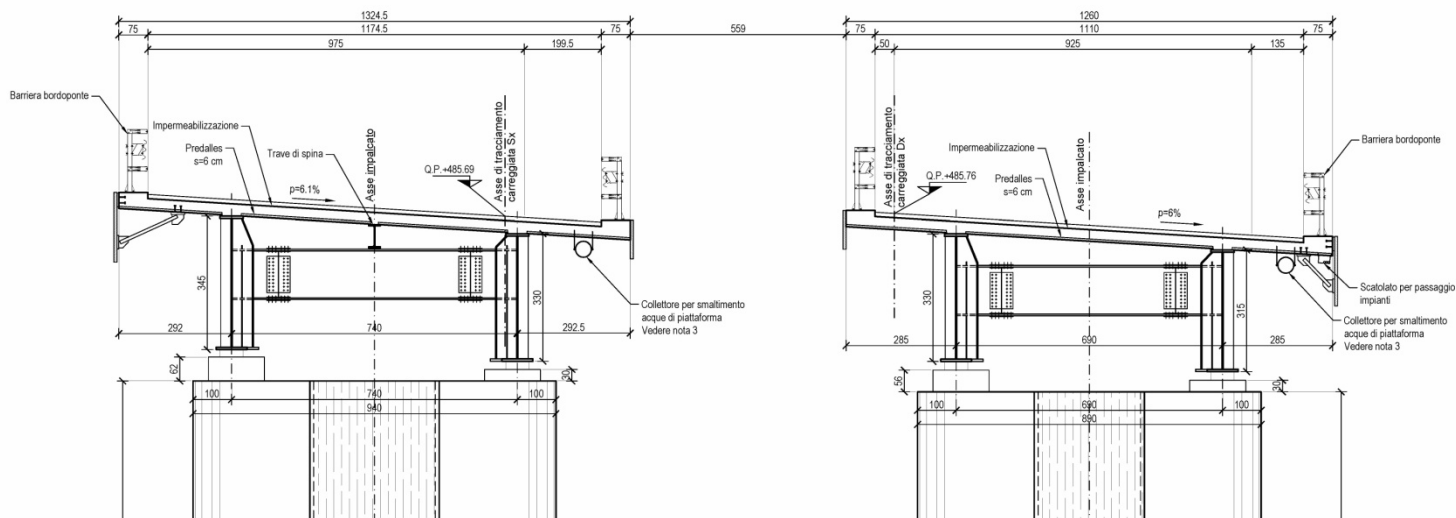
Nei tratti in rettilineo, l'impalcato ha una larghezza complessiva di 11.25 m, con la piattaforma stradale pavimentata di larghezza pari a 9.75 m e i due cordoli laterali, sui quali viene posizionata la barriera di sicurezza e l'eventuale rete di protezione, di larghezza pari a 0.75 m.

In tali tratti, la sezione trasversale dell'impalcato in sistema misto acciaio-calcestruzzo prevede due travi metalliche principali, in acciaio corten, disposte ad interasse trasversale di 6.55 m, a conci saldati in opera, e traversi realizzati con travi a doppio T composte mediante saldatura. Nei tratti in curva, a causa dell'allargamento della piattaforma stradale per garantire la visibilità, l'interasse delle travi principali viene incrementato; quando l'allargamento supera 1.65 m, viene inserita una trave di spina centrale al fine di dimezzare la luce di lavoro della soletta in c.a. su predalles.

Gli impalcato sono stati progettati con profilo longitudinale ad altezza costante al fine di consentire la riduzione delle difficoltà esecutive che presenta la sezione prevista nel progetto preliminare: la sezione ad altezza variabile con anime inclinate richiede una geometria dei pannelli delle anime complessa, in relazione alla maggiore tortuosità del tracciato, e non consente la tecnologia di varo a spinta, obbligando a pesanti interventi sul territorio per approntare il cantiere a piè d'opera.

La soletta, realizzata in calcestruzzo armato di spessore pari a 30 cm e solidarizzata alle travi mediante idonei connettori a taglio (pioli Nelson), è gettata in opera su predalles intralciate autoportanti.

Al fine di migliorare l'inserimento paesaggistico è stata utilizzata una veletta ad altezza variabile lungo lo sviluppo dell'opera così da migliorare l'estetica del manufatto e porlo in sintonia con l'ambiente circostante.



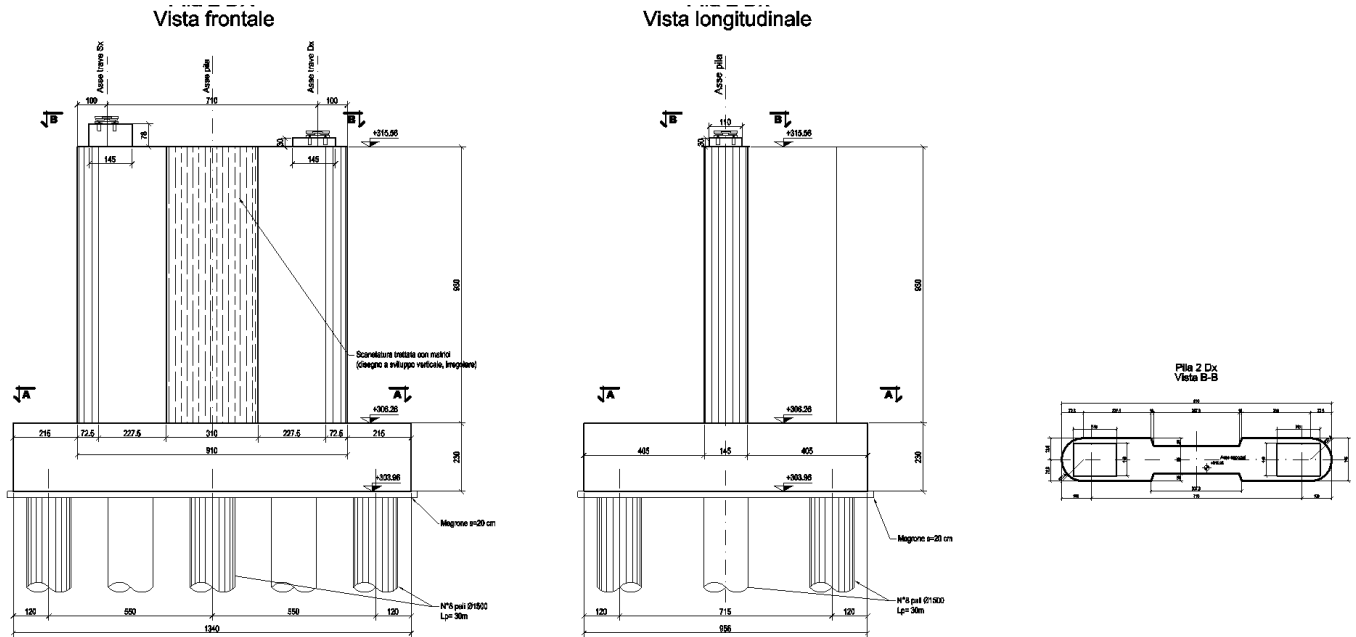
Come strategia di protezione sismica si è scelto di adoperare sistemi di isolamento con lo scopo di ridurre il livello di danneggiamento post-sisma e quindi l'entità degli interventi di retrofit e la probabilità che la strada vada fuori servizio. Il viadotto San Leonardo era isolato anche nel Progetto Definitivo ma è stata modificata la tipologia di dispositivi prevedendo isolatori elastomerici come gli altri viadotti invece che ad attrito.

Per la maggior parte dei viadotti il montaggio delle travi metalliche è previsto mediante sollevamento dal basso con autogrù dopo la realizzazione delle sottostrutture (pile, spalle, baggioli e apparecchi di appoggio).

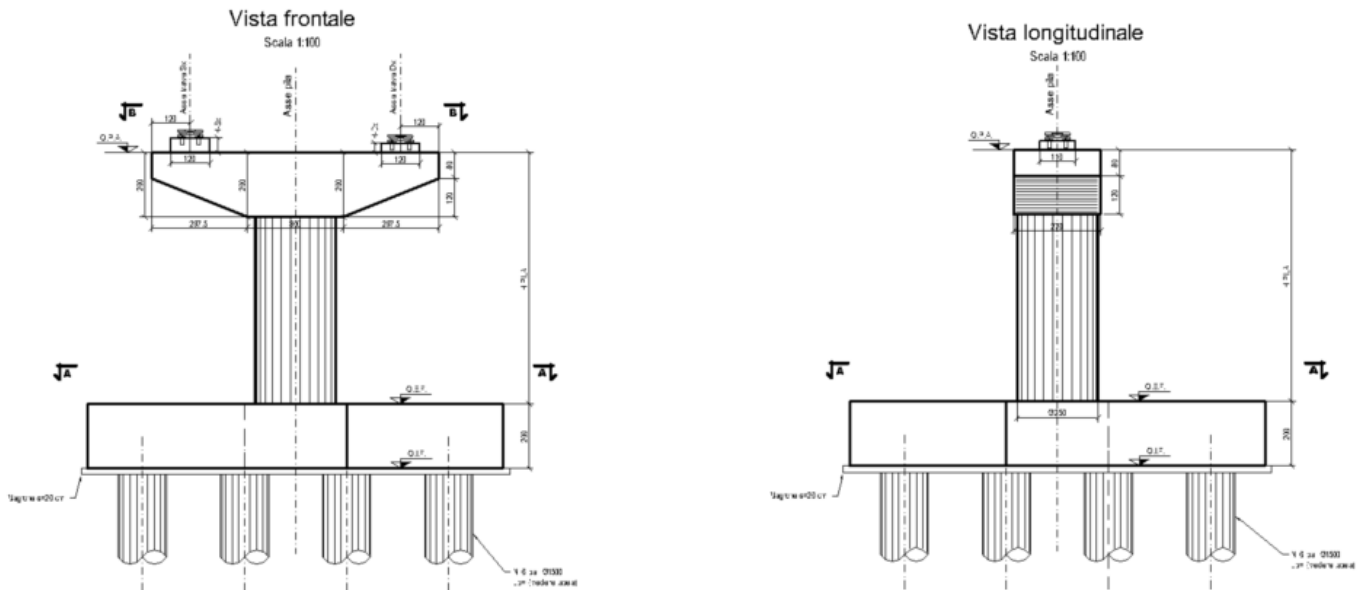
2.1.1.2 Pile e spalle

Nella maggior parte dei viadotti le pile sono di tipo tradizionale in c.a. e sono costituite da fusti a sezione piena con motivi a rilievo e arrotondamento delle superfici laterali al fine di conferire un migliore inserimento paesaggistico-ambientale; la sezione si mantiene con dimensioni costanti per tutta l'estensione del fusto e presenta un'accentuata rientranza nella parte centrale del lato lungo, nella quale è previsto l'utilizzo di matrici con scanalature verticali irregolari, per far risaltare un gioco di luce ed ombre con l'obiettivo di "smaterializzare" i setti in c.a. Le esigenze costruttive hanno portato alla scelta della sezione proposta, che può essere facilmente adattata ai diversi interassi delle travi di impalcato necessari in relazione alle diverse larghezze stradali nei tratti in curva, e presenta il fusto particolarmente snello nel prospetto longitudinale.

Le fondazioni delle pile sono suddivise in due tipologie, su pali trivellati di grande diametro e dirette (in alcuni casi con micropali di cucitura dell'ammasso roccioso), in funzione delle caratteristiche geomeccaniche del sedime di fondazione.



Di forma differente sono le pile del viadotto Margi, costituite da fusti a sezione piena circolare di diametro 2,5 m con sovrastante pulvino di forma trapezoidale, la cui geometria è stata modificata per motivi idraulici, al fine di presentare una sezione più adatta per il passaggio del corso d'acqua sottostante.



Le spalle sono di tipo tradizionale in c.a., su pali di grande diametro; è stato possibile intervenire sugli aspetti legati all'inserimento paesaggistico grazie all'impiego di pannelli di rivestimento o a matrici nel cassero che forniscono pregevoli motivi estetici ad opera finita.

2.1.2 Galleria Francofonte (gpi)

La galleria naturale di Francofonte, nel lotto 4, a due fornici, ha una lunghezza di circa 803 m sulla carreggiata sinistra (direzione Ragusa) e di circa 790 m sulla carreggiata destra (direzione Catania).

La galleria presenta alle estremità tratti in galleria artificiale e imbocchi a becco di flauto, che vengono raccordati con i versanti, per un migliore inserimento paesaggistico delle opere, mediante muri in T.R.

La sezione trasversale in galleria prevede una piattaforma stradale pavimentata di 9.75 m, delimitata lateralmente dai profili ridirettivi, conformi al D.M. 223/92 e s.m.i.; viene garantito il franco altimetrico di 5.0 m nelle corsie di marcia e di sorpasso e di 4.8 m nelle banchine laterali.

Ai fini della sicurezza, nella Galleria sono previsti 2 by-pass pedonali che collegano i 2 fornici, posti ad una distanza di circa 300 m.

Le sezioni di scavo e consolidamento sono state attentamente valutate, studiate e determinate al fine di garantire un avanzamento ottimale delle fasi costruttive e controllare opportunamente la progressione dello stato tenso-deformativo nell'ammasso e conseguentemente nei rivestimenti provvisori e definitivi. Le sezioni tipo studiate presentano una certa variabilità in termini di preconsolidamento del fronte, del contorno di scavo e di presostegno; i singoli interventi sono stati tarati opportunamente, in funzione delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni attraversati, e riescono a far fronte ai diversi scenari in fase di avanzamento.

Lo scavo delle gallerie naturali è previsto con metodi tradizionali, utilizzando tecniche standard per tali tipologie di opere:

- *infilaggi metallici suborizzontali per il presostegno al contorno,*
- *elementi strutturali in vetroresina per il preconsolidamento del fronte di scavo,*
- *prerivestimento realizzato con centine metalliche e calcestruzzo spruzzato fibrorinforzato,*
- *rivestimento definitivo in calcestruzzo armato.*

Per la realizzazione degli imbocchi sono previste opere provvisorie costituite da paratie di pali di grande diametro e/o di micropali, con diversi ordini di tiranti; in ogni fase esecutiva sono previste le opportune deviazioni del traffico delle viabilità esistenti, per le quali si rimanda agli elaborati specifici di cantierizzazione.

2.1.3 Manufatto di attraversamento ferroviario

L'intervento è previsto nel lotto 4 alla pk 15+575, in corrispondenza del tratto in cui la linea ferroviaria esistente Siracusa-Catania, posizionata in rilevato ad un'altezza di circa 9.50 m dal P.C., interferisce con l'asse stradale di progetto.

I manufatti scatolari previsti per le due carreggiate, interamente in calcestruzzo armato gettato in opera e successivamente varati con il sistema a spinta mediante martinetti idraulici posti in forza su di un muro di contrasto, sono costituiti da un solettone di base dello spessore di 1.30 m, due piedritti ed una soletta di copertura di spessore di 1.10 m. Al fine di sostenere le rotaie e consentire il transito dei convogli ferroviari, durante tutte le fasi costruttive, si ipotizza di impiegare il sistema tipo Essen, approvato da RFI. Le porzioni dei manufatti a spinta sono entrambi lunghi poco meno di 27.00 m.

La realizzazione dell'opera prevede, in accordo con RFI, la dismissione permanente di un tronchetto in disuso e la dismissione temporanea di altri due tronchetti, come meglio rappresentati negli elaborati grafici ai quali si fa riferimento.

Il piano di appoggio per la realizzazione del monolite e per la sua successiva spinta è costituito da una platea in c.a., alla cui estremità è prevista la realizzazione di un muro di contrasto per la spinta. Al fine di ridurre l'attrito tra monolite e vasca di varo durante le fasi di spinta, è stata prevista, in corrispondenza dell'estradosso di quest'ultima, la posa di uno strato di scorrimento, realizzato mediante l'accoppiamento di due fogli di tessuto non tessuto e due teli di polietilene cerato.

Per permettere l'infissione della struttura al disotto della massicciata ferroviaria, è stata prevista la realizzazione di un rostro, con le due pareti verticali sagomate con un angolo di 45° rispetto alla verticale. A spinta ultimata il rostro verrà parzialmente demolito e sostituito dal getto dei muri d'ala.

2.2 OPERE D'ARTE MINORI

Lungo il tracciato sono previste le seguenti opere d'arte minori:

- N° 6 cavalcavia di nuova realizzazione, 4 a singola campata isostatica realizzati in sistema misto acciaio-calcestruzzo, e 2 a due luci con appoggio sulle estremità e continuità in mezzzeria sulla pila in spartitraffico;
- N° 8 sottovia stradali, realizzati con manufatti scatolari e muri di imbocco in c.a.;
- N° 2 attraversamenti idraulici, costituiti da ponti a singola campata isostatica, con impalcato a travi accostate in c.a.p. su spalle tradizionali in c.a. su pali di grande diametro;
- N° 29 tombini idraulici a sezione scatolare, realizzati con manufatti in c.a., di cui la maggior parte interamente di nuova realizzazione, e i rimanenti in prosecuzione di opere già esistenti;
- N° 23 opere di sostegno costituite da muri in c.a. (di controripa, di sottoscampa e di sostegno), paratie di pali, cordoli in c.a. di sostegno delle barriere acustiche. I muri in c.a. e le paratie presentano il paramento esterno verticale con rivestimento a matrice.

2.2.1 Cavalcavia

Rispetto al progetto Definitivo sono stati allargati tutti i cavalcavia che prevedevano una larghezza interna di 5.50 m portandoli a 8.50 m in modo da prevedere sempre il passaggio di due corsie di traffico.

Come già previsto nel precedente livello di progettazione, tutti i cavalcavia in progetto sono di nuova realizzazione.

La tipologia "a spalle alte", caratterizza i cavalcavia: il piano di fondazione delle spalle è posto immediatamente all'intradosso degli appoggi dell'impalcato, e quindi su un piano ben più alto del piano autostradale. Strutture in terra rinforzata con paramento in pietrame realizzano rilevati con paramento verticale oppure sgradonato, evitando la vista di importanti superfici di cemento armato: gabbioni svolgono le funzioni sia di muri d'ala, sia di scarpata ripida, richiesta per contenere la luce degli impalcati. Con riferimento allo schema statico: 4 cavalcavia sono a luce unica in semplice appoggio e 2 cavalcavia sono a 2 luci, con appoggio alle estremità e continuità in mezzera: la pila è in spartitraffico dell'autostrada.

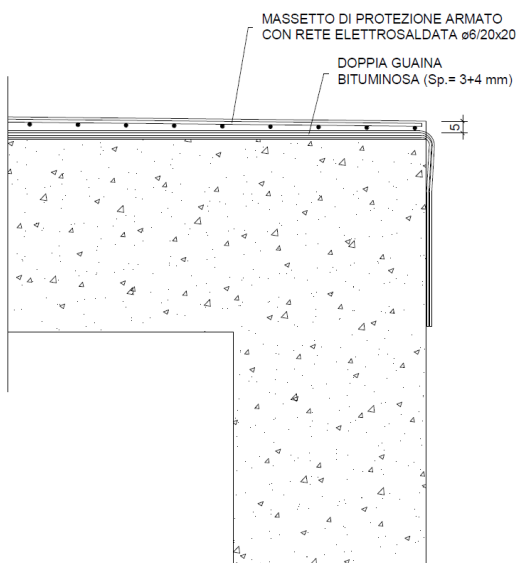
Gli impalcati sono realizzati in sistema misto acciaio-calcestruzzo, con travi saldate e traversi imbullonati e soletta di spessore 20 cm gettata su predalles 6 cm. Il sistema è bi-trave con altezza costante, differenziata per schema statico e lunghezza delle luci.

L'intradosso dei cavalcavia garantisce il franco altimetrico di 5.50 m sulle carreggiate autostradali. Lateralmente non sono previsti muri in calcestruzzo, ma scarpate sagomate, il che permette in generale, vista l'assenza di ostacoli laterali, di evitare l'interposizione di sicurvia.

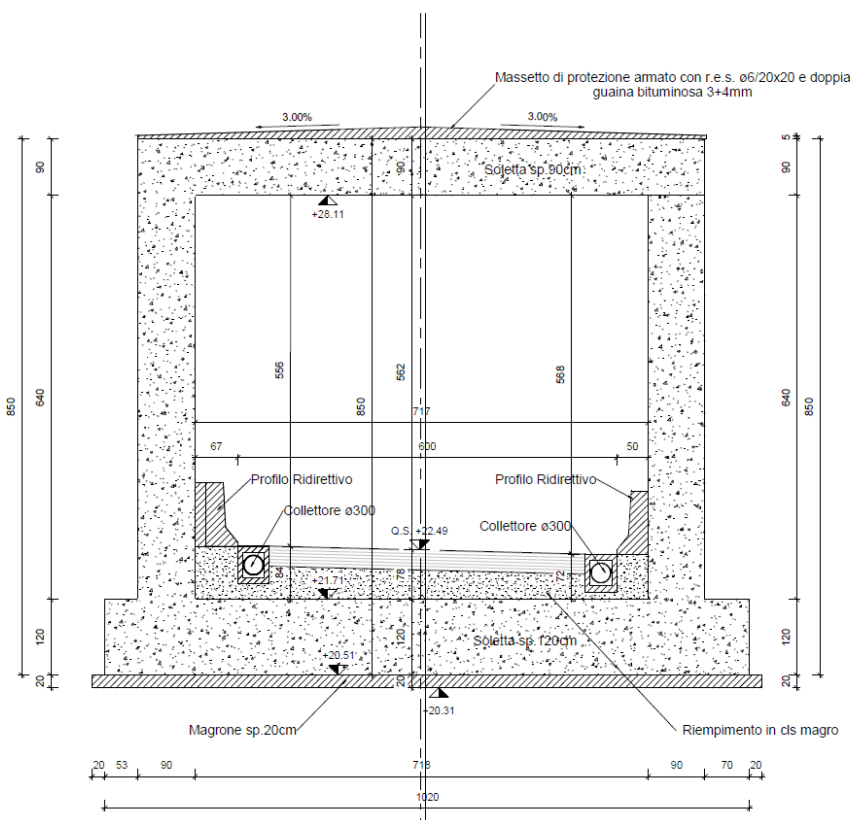
2.2.2 Sottovia

Rispetto al progetto Definitivo sono stati allargati tutti i sottovia che prevedevano una larghezza interna di 5.0 m portandoli a 7.0 m in modo da prevedere sempre il passaggio di due corsie di traffico.

I sottovia sono costituiti da un manufatto scatolare in c.a. gettato in opera, con muri d'imbocco generalmente paralleli alla viabilità interferita; lo spessore degli elementi strutturali si differenzia in funzione delle dimensioni del manufatto e del ricoprimento al di sopra di esso. L'altezza del manufatto scatolare garantisce un franco verticale minimo di 5.0 m.



La soletta superiore è impermeabilizzata con doppia guaina bituminosa; al di sopra della soletta di copertura è prevista la realizzazione di un massetto delle pendenze, con inclinazione minima del 2% armato con rete elettrosaldata.



2.2.3 Attraversamenti idraulici

Sono previsti 2 attraversamenti idraulici costituiti da ponti a singola campata isostatica, a carreggiate separate, con impalcato a travi a "V" in calcestruzzo armato precompresso con pre-tensione, collegate tra loro mediante soletta collaborante e traversi gettati in opera, di luce variabile da 16.4 m a 25 m. La soletta, di spessore minimo pari a 25 cm, è gettata in opera su predalle; sono presenti due traversi di testata in c.a. gettati in opera.

Gli appoggi sono in acciaio e teflon; l'impalcato è vincolato longitudinalmente in corrispondenza di una delle due spalle; la tipologia di giunto di dilatazione utilizzata è quella in gomma armata. Le spalle sono di tipo tradizionale in c.a. con muri andatori, su pali di grande diametro.

In ogni fase esecutiva sono previste le opportune deviazioni del traffico delle viabilità esistenti, per le quali si rimanda agli elaborati specifici di cantierizzazione.

2.2.4 Tombini idraulici

I tombini idraulici principali sono realizzati con manufatti scatolari in c.a., di tipo semplice o doppio (con montante centrale), di cui:

- **N. 12** tombini scatolari 2.00x2.00 m
- **N. 2** tombini scatolari 2.50x2.50 m
- **N. 3** tombini scatolari doppi 2.00x1.00 m
- **N. 1** tombino scatolare 2.00x1.00 m
- **N. 2** tombini scatolari 2.00x1.50 m
- **N. 1** tombino scatolare 3.00x2.00m
- **N. 2** tombini scatolari 3.00x2.50m
- **N. 1** prolungamento tombino scatolare 3.00x3.00 m
- **N. 1** tombino scatolare 4.00x3.00 m
- **N. 1** tombino scatolare 6.00x3.00 m
- **N. 2** tombini scatolari 4.00x2.00 m
- **N. 1** tombino scatolare 4.00x2.50 m
- **N. 1** tombino scatolare 5.00x2.50 m
- **N. 1** tombino scatolare 6.00x2.50 m
- **N. 1** tombino scatolare 5.00x6.00 m

In totale N. 32 tombini scatolari

Le dimensioni interne delle singole opere si differenziano in funzione del corso d'acqua interferente con l'asse autostradale; la lunghezza varia in funzione dell'obliquità, delle dimensioni della sede autostradale in progetto e delle caratteristiche del rilevato.

Per tutte le opere, laddove si trova interferenza tra la costruzione dei manufatti e l'esercizio dell'infrastruttura stradale, è stata curata la fase costruttiva indicando opportunamente le modalità realizzative delle opere e le eventuali opere provvisoriale. Laddove invece l'opera è prevista in prolungamento di un tombino esistente è prevista la pulizia di quest'ultimo attraverso la scarifica del tratto terminale, l'inserimento di barre di inghisaggio e giunto bentonitico di chiusura idraulica.

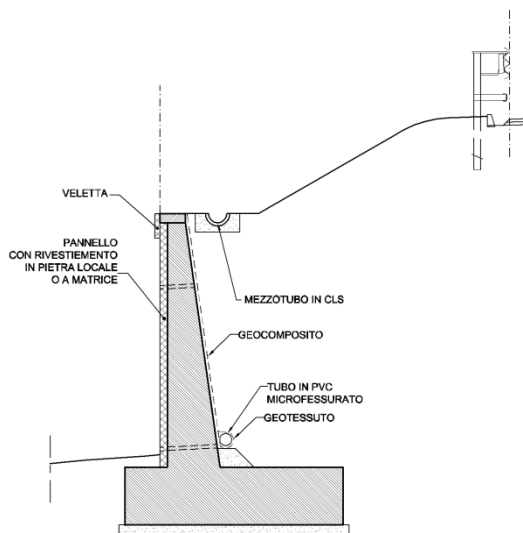
Secondo quanto richiesto dalla prescrizione n.67 della delibera CIPE 01/2017 tutti i tombini circolari previsti in Progetto Definitivo sono stati sostituiti con strutture scatolari di dimensioni interne 2.0x2.0.

2.2.5 Opere di sostegno

Lungo il tracciato in progetto sono previste 23 opere di sostegno, suddivise nelle seguenti tipologie:

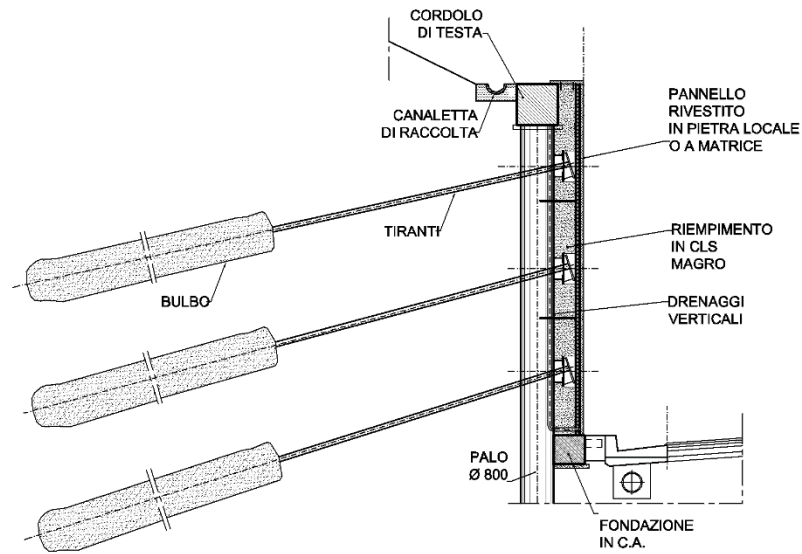
- N° 10 muri in c.a., suddivisi in muri di controripa, di sottoscarpa e di sostegno;
- N° 1 paratie di pali di grande diametro;
- N° 12 cordoli in c.a. per il sostegno delle barriere acustiche.

Tutti i muri in c.a. presentano il paramento esterno verticale realizzato con pannelli prefabbricati con rivestimento a matrice per i lotti successivi. In corrispondenza della testa del muro è presente una canaletta di raccolta delle acque di ruscellamento, mentre lungo il paramento verticale sono presenti dei barbacani per la captazione delle acque di circolazione a monte del muro stesso; il sistema di drenaggio a tergo dell'opera è realizzato con un geocomposito drenante disposto sul paramento interno e da un tubo in PVC microfessurato rivestito in geotessile, posto alla base del fusto.



Le paratie sono generalmente realizzate con pali di grande diametro e possono presentare più ordini di tiranti in funzione dei terreni attraversati e dell'altezza stessa dell'opera. Il pannello di rivestimento con rivestimento a matrice poggia su un cordolo in c.a. appositamente realizzato. A tergo dell'opera è prevista la canaletta di raccolta, per captare le acque di ruscellamento superficiale, mentre tra un palo e l'altro sono previsti dei dreni verticali a tutta altezza che convogliano l'eventuale acqua nella cunetta.

Relazione Bonifica ordigni bellici



3 BONIFICA ORDIGNI BELLCI

Con riferimento alle analisi effettuate, stante l'impossibilità di escludere completamente l'ipotesi di ritrovamento in analogia con la scelta di effettuare la Bonifica in aree limitrofe con i medesimi indici di rischio la scrivente ritiene necessaria l'effettuazione della bonifica con interessamento di tutta la superficie di occupazione dell'intervento e delle aree di cantierizzazione. 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.

Il Servizio di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre (BST) dovrà essere eseguito da un'impresa specializzata prescelta tra quelle regolarmente iscritte all'Albo istituito con D.M. 11 maggio 2015, n. 82, su iniziativa ed a spese del Soggetto Interessato (Committente).

I lavori di bonifica debbono essere eseguiti con tutte le particolari precauzioni intese ad evitare danni alle persone ed alle cose".

In considerazione del tipo di mezzi che vengono impiegati per le lavorazioni e tenuto conto delle profondità di scavo, si ritiene di intervenire con le seguenti tecniche di bonifica.

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

- taglio della vegetazione erbacea ed arbustiva che dovesse ostacolare la corretta esecuzione della
- bonifica;
- bonifica superficiale (BST-S), da ordigni residuati bellici, fino a mt 1.00 di profondità dal piano campagna, delle aree interessate dai lavori di ogni tipo, comprese quelle di cantiere e di piste di servizio;
- bonifica profonda (BST-P), mirata ad individuare gli eventuali ordigni presenti nel volume di terreno interessato da scavi, o da altre azioni di natura invasiva come il movimento dei mezzi meccanici, che possono causare l'esplosione involontaria degli stessi, effettuata mediante trivellazioni spinte fino a mt 3.00/5.00/7.00 di profondità dal piano campagna (Direttiva GEN-BST-001 Ed. 2020), con garanzia di 1 mt. oltre tale profondità.

Nei casi in cui le aree oggetto dei lavori intercettino corsi d'acqua naturali e/o artificiali, alcune delle attività di bonifica verranno svolte in acqua.

3.1 TAGLIO DELLA VEGETAZIONE

Tale attività deve essere eseguita in maniera preventiva, allo scopo di eliminare tutta la vegetazione presente sul terreno da bonificare che sia di intralcio ad un corretto impiego degli apparati di ricerca. Tali operazioni saranno effettuate da personale qualificato.

Il taglio della vegetazione dovrà essere eseguito per "campo" e "striscia" di bonifica come è stabilito per l'esplorazione con l'apparato di ricerca.

Il taglio della vegetazione dovrà avvenire manualmente, esplorando visivamente il terreno e attuando tutte le possibili cautele atte a evitare il fortuito contatto sia del personale che delle attrezzature di lavoro con eventuali ordigni bellici posti in superficie o affioranti.

Il materiale tagliato dovrà essere portato fuori da ogni "striscia" prima di procedere al taglio di quella successiva e periodicamente ed opportunamente trasportato fuori dai "campi" di lavoro.

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

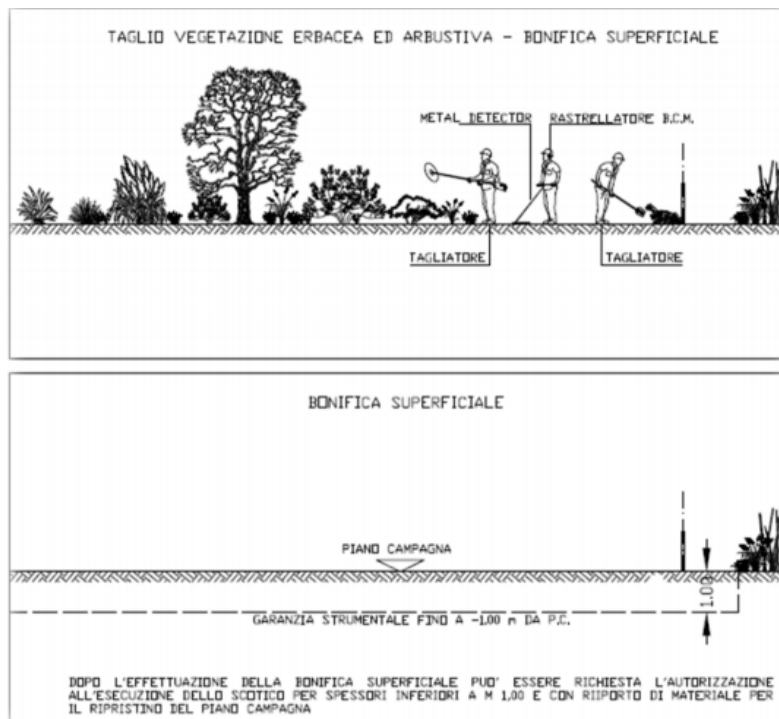


Figura 1: Taglio vegetazione

3.2 BONIFICA SUPERFICIALE

La bonifica di superficie è prevista, come da norme emanate dalle Autorità Militari, su tutte le aree di cantiere. Il lavoro consiste nella ricerca, localizzazione ed eliminazione di tutte le masse ferrose e di tutti gli ordigni e manufatti bellici esistenti fino a m 1,00 di profondità dal piano di campagna originario. Tale bonifica di superficie è propedeutica a qualsiasi bonifica profonda.

Le zone da esplorare vengono suddivise in campi numerati delle dimensioni di mt. 50x 50 e successivamente in strisce della larghezza massima di 0.80 mt. Nel caso di aree da bonificare in cui una dimensione prevale nettamente sull'altra, come nel caso di itinerari ferroviari/stradali ovvero scavi di trincea per posa condutture/cavi, i "campi" potranno avere anche lati di dimensione diversa, fermo restando che nessuna dovrà superare i 50 metri. Nel progetto di bonifica dovranno essere chiaramente riportate le coordinate (in WGS 84 GD) relative al perimetro di intervento.

Relazione Bonifica ordigni bellici

SOTTOFASI DI LAVORO:

1. Posizionamento della segnaletica di sicurezza
2. Eventuale taglio della vegetazione
3. Indagine per bonifica superficiale (Georadar)



IMPIEGARE ESCLUSIVAMENTE PERSONALE SPECIALIZZATO
Dirigenti, Assistenti e Rastrellatori devono essere in possesso di brevetti di specializzazione rilasciati dal Ministero della Difesa - Esercito - Direzione generale del Genio Militare

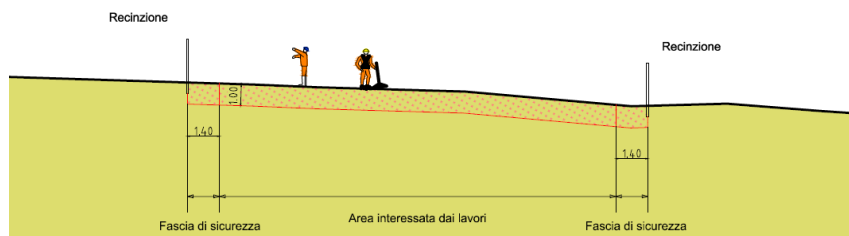


Figura 2: Bonifica superficiale

Le aree vengono esplorate con appositi apparati rilevatori di profondità (metaldetector); Una volta che l'apparato di ricerca avrà rilevato la presenza di una interferenza magnetica in un determinato punto, in corrispondenza di esso si dovrà procedere con lo scavo di avvicinamento, che dovrà essere eseguito a mano a distanza inferiore di 50 centimetri dalla sorgente dell'anomalia magnetica, in maniera da portare allo scoperto l'oggetto metallico che origina la stessa. Durante le operazioni di scavo per avvicinamento all'ordigno la terra rimossa dovrà essere collocata su area già bonificata.

La bonifica comprende lo scoprimento, l'esame e la rimozione di tutti i corpi e gli ordigni segnalati dall'apparato e presenti fino alla profondità di m 1,00.

È da effettuarsi con la seguente configurazione operativa minima:

- n. 1 Dirigente Tecnico B.C.M. (sovrintende al servizio B.C.M. ed alla/e squadra/e B.C.M., non necessariamente sempre presente in cantiere);
- n. 1 Assistente Tecnico B.C.M. (sempre presente in cantiere, unico responsabile di tutta l'attività eseguita, il quale sovrintende sempre all'operato del/i rastrellatore/i; Ogni Assistente Tecnico B.C.M. potrà sovrintendere, per lo stesso cantiere, a non più di tre campi interessati dal-le fasi attive del servizio di BST.);
- n. 1 Rastrellatore B.C.M. (sempre presenti in cantiere in quanto figura specializzata che esegue materialmente la Bonifica Bellica Sistemica con l'ausilio di apposita strumentazione).

3.3 BONIFICA PROFONDA (BST-P)

Tale tipologia di bonifica ha lo scopo di ricercare, individuare e localizzare ordigni esplosivi residuati bellici presenti all'interno di un determinato volume di terreno che dovrà essere soggetto a scavi oppure ad attività invasive come il movimento di mezzi d'opera, ad una certa profondità dal piano di campagna, normalmente superiore a cm. 100 ovvero a quota inferiore nel caso in cui le diffuse anomalie magnetiche non consentano di garantire tale quota di indagine con la bonifica superficiale, che dovrà essere sempre effettuata preliminarmente.

Questo tipo di bonifica viene applicato fino ad una profondità variabile che va solitamente da 2,00 a 7,00 m dal piano di campagna originario. La bonifica in profondità, previa bonifica superficiale, viene effettuata suddividendo le aree d'interesse in campi numerati delle dimensioni di 50 m x 50 m (la stessa adottata per la bonifica superficiale), a loro volta suddivisi in quadrati aventi il lato di m. 2,80 (o dimensione inferiore in caso di diffuse anomalie magnetiche con conseguente riduzione anche della profondità di indagine), che dovranno essere opportunamente individuati mediante un sistema di coordinate alfanumerico con origine nell'angolo in basso a sinistra ed utilizzando come ascissa le lettere ed ordinata i numeri.

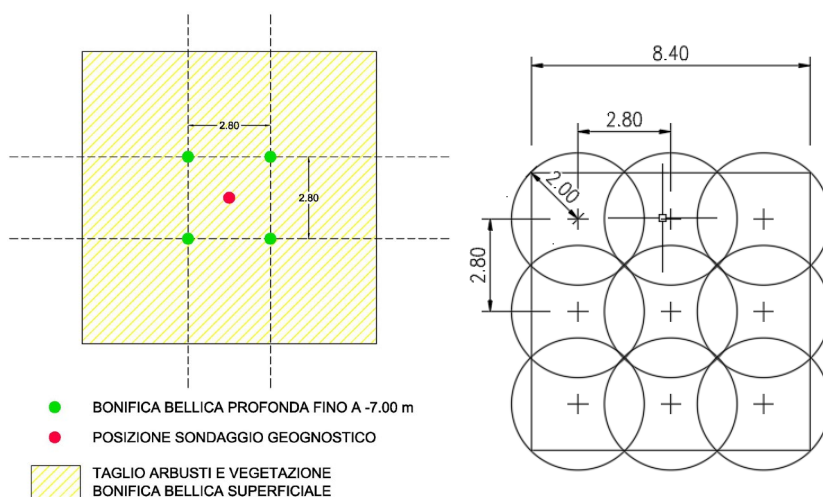


Figura 3 – Dettagli progettazione maglia

Al centro di ogni area, avviene la perforazione a mezzo di trivella non a percussione, di un foro di diametro maggiore rispetto a quello della sonda dell'apparato di ricerca e comunque, per motivi di sicurezza, non superiore a cm. 20. Si inserisce poi nel foro la sonda dell'apparato di ricerca fino a raggiungere il fondo di questo. Per impedire ingressi indesiderati, l'area di lavoro viene recintata.

È da effettuarsi con la seguente configurazione operativa minima:

- n. 1 Dirigente Tecnico B.C.M. (sovrintende al servizio B.C.M. ed alla/e squadra/e B.C.M., non necessariamente sempre presente in cantiere);
- n. 1 Assistente Tecnico B.C.M. (sempre presente in cantiere, unico responsabile di tutta l'attività eseguita, il quale sovrintende sempre all'operato del/i rastrellatore/i).

In presenza di un solo campo attivo di lavoro:

- n. 1 Rastrellatore B.C.M. (sempre presente in cantiere in quanto figure specializzate che eseguono materialmente la Bonifica Bellica Sistemica con l'ausilio di apposita strumentazione);

L'Assistente Tecnico e/o il Rastrellatore dovranno essere in possesso della prevista qualifica, al fine di svolgere anche le funzioni di Operatore di Mezzo Meccanico.

In presenza di campi attivi di lavoro non inferiori a due:

- n. 1 Rastrellatore B.C.M. (sempre presente in cantiere in quanto figure specializzate che eseguono materialmente la Bonifica Bellica Sistemica con l'ausilio di apposita strumentazione);
- n. 1 Operatore di Mezzo Meccanico in possesso del brevetto di Rastrellatore B.C.M. o Assistente Tecnico B.C.M.

Per ogni campo attivo dovrà essere garantito il rapporto minimo 1:1 tra Rastrellatore B.C.M. e Operatore di Mezzo Meccanico mentre l'Assistente Tecnico B.C.M. (non impiegato come Operatore di Mezzo Meccanico) potrà sovrintendere a non più di tre campi attivi, interessati dalle attività di ricerca e scoprimento.

SOTTOFASI DI LAVORO:

1. Trivellazione fino alla profondità prevista
2. Indagine con metal detector all'interno dei fori

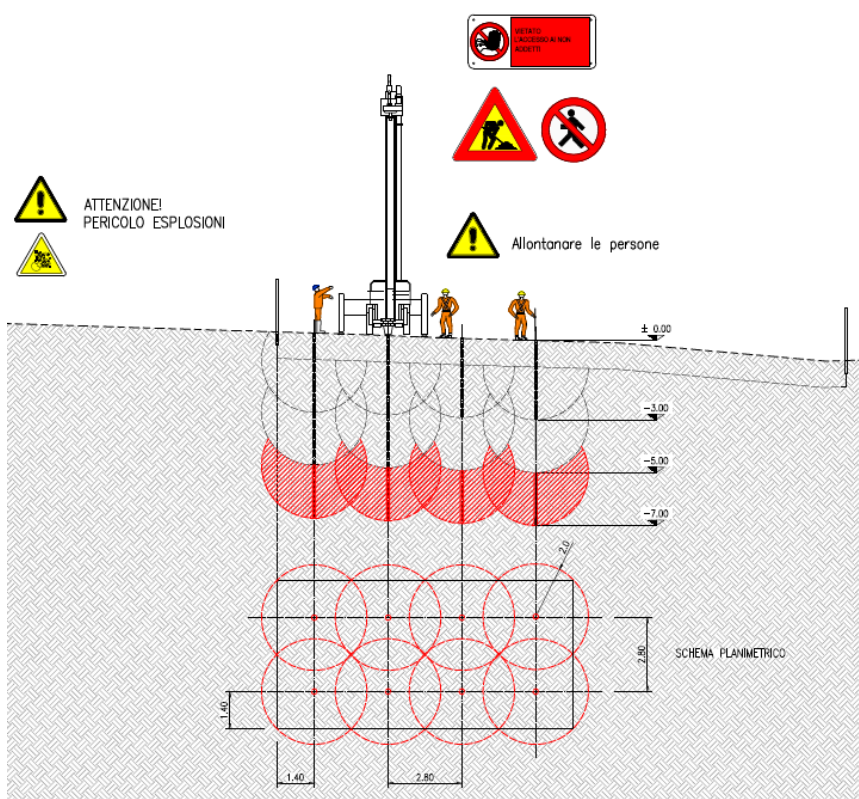


Figura 4 – Bonifica profonda

Trasmettere per il tramite del Soggetto Interessato, al Reparto Infrastrutture con funzioni B.C.M. competente per territorio, con diligente tempestività e non oltre i 20 giorni dall'ultimazione o sospensione delle prestazioni di BST ed in osservanza all'ordinativo dei lavori emesso, l'Attestato di Bonifica Bellica come da fac-simile 3.11 riportato in appendice I, in triplice esemplare di cui n. 2 (due) in bollo, firmato dal Legale Rappresentante dell'impresa specializzata, dal Dirigente Tecnico B.C.M. e debitamente compilato per la parte di interesse dal Soggetto Interessato.

Sottoscrivere, contestualmente, il verbale redatto dal personale dell'A.D. in occasione del sopralluogo in corso d'opera ovvero del sopralluogo finalizzato alla validazione.

3.4 APPARATI DI RICERCA

Gli apparati di ricerca (punto 2.3.2 Direttiva GEN-BST-001 Ed. Gennaio 2020) utilizzati dovranno essere in grado di rilevare efficacemente, mediante chiari segnali acustici e strumentali, la presenza nel terreno di oggetti metallici, quali mine, ordigni, bombe, proietti, residuati bellici esplosivi di ogni genere e tipo, interi o loro parti, alle profondità stabilite. Gli apparati di ricerca autorizzati si distinguono in:

- Rilevatori di metalli ad induzione elettromagnetica (Active Metal Detector), sono apparati dotati di ottima sensibilità ed in grado di rilevare la presenza di oggetti metallici di dimensioni ridotte, anche non ferrosi, a profondità limitata, normalmente entro cm. 30 dal piano di campagna. La loro efficacia si riduce tuttavia con l'aumentare della profondità di interrimento. Sono particolarmente indicati in terreni dalla composizione mineralogica ferrosa, che generano anomalie magnetiche diffuse del campo magnetico terrestre, tali da rendere inefficace l'uso dei magnetometri.
- Magnetometri (Passive Metal Detector), sono apparati capaci di rilevare la variazione puntuale del campo magnetico terrestre causata dalla presenza nel terreno di oggetti ferromagnetici consentendo anche di stimarne la profondità. La loro capacità di indagine varia in funzione della tipologia del terreno e della massa dell'oggetto da individuare.

L'utilizzo di apparati di ricerca diversi da quelli sopramenzionati, come ad esempio il Georadar (GPR - Ground Penetrating Radar), non specificamente previsti dalla direttiva tecnica sugli apparati di ricerca emanata ai sensi del D.I. 82/2015, non è consentito e potrà essere preso in considerazione nei casi dubbi, per avvalorare ovvero smentire la presenza di eventuali ordigni bellici non rilevati con certezza dagli apparati autorizzati.

In ogni caso, la sensibilità dell'apparato dovrà essere adattata alle particolari condizioni del suolo al fine di ridurre al minimo le interferenze causate dalla composizione mineralogica del terreno ovvero dalla diffusa contaminazione dello stesso da elementi metallici che per dimensione non sono riconducibili ad ordigni bellici.

Inoltre, sulla base di quanto detto in precedenza, la tipologia di apparato di ricerca da utilizzare dipenderà dalla particolare composizione del terreno, tenendo sempre presenti potenzialità e limiti degli apparati normalmente impiegati (magnetometri e rilevatori di metalli EMI).

3.5 AZIONI DA INTRAPRENDERE IN CASO DI RINVENIMENTO DI ORDIGNI BELlici

In caso di individuazione e scoprimento di presunto ordigno l'impresa specializzata dovrà:

- sospendere immediatamente le attività di ricerca;
- effettuare tempestiva comunicazione a mezzo PEC (preceduta da comunicazione verbale/telefonica) all'OEP ed agli Organi di Pubblica Sicurezza locali, per i successivi adempimenti previsti dalle vigenti disposizioni in materia di Bonifica Bellica Occasionata, del ritrovamento di tutti gli ordigni esplosivi, di qualsiasi genere e natura, fornendo, qualora le condizioni di sicurezza lo permettano, tutte le possibili indicazioni, ivi comprese eventuali immagini anche in formato digitale. Copia della PEC dovrà essere indirizzata anche all'Ufficio Bonifica Ordigni Bellici e Albo di GENIODIFE;

Relazione Bonifica ordigni bellici

- porre in atto, in condizioni di sicurezza, idonea segnaletica di pericolo intorno all'ordigno bellico nonché tutti gli accorgimenti ritenuti necessari, da valutare di volta in volta in funzione dei luoghi e della tipologia dell'ordigno, per evitare che estranei possano avvicinarsi all'ordigno ed allo scavo effettuato;
- interpellare il Soggetto Interessato o suo delegato in merito all'opportunità di produrre un Attestato di Bonifica Bellica parziale per le zone/tratte già bonificate, al fine di disporre di aree parzialmente liberalizzate sulle quali poter operare per il proseguimento dei lavori previsti, condizionatamente ai vincoli imposti dal personale specializzato dell'A.D. e dalle autorità responsabili della pubblica incolumità (i cui tempi di intervento non possono essere pianificati a priori).

Le attività potranno essere riprese solo dopo dell'intervento di personale specializzato dell'A.D. preposto alla successiva neutralizzazione dell'ordigno, il cui onere di vigilanza, nelle more del citato intervento, risale comunque alle Forze di Polizia (pena il configurarsi del reato di detenzione abusiva di materiale esplodente).

La figura seguente riporta i dettagli sulle modalità di esecuzione dello scavo per una bonifica profonda a 5.00 m.

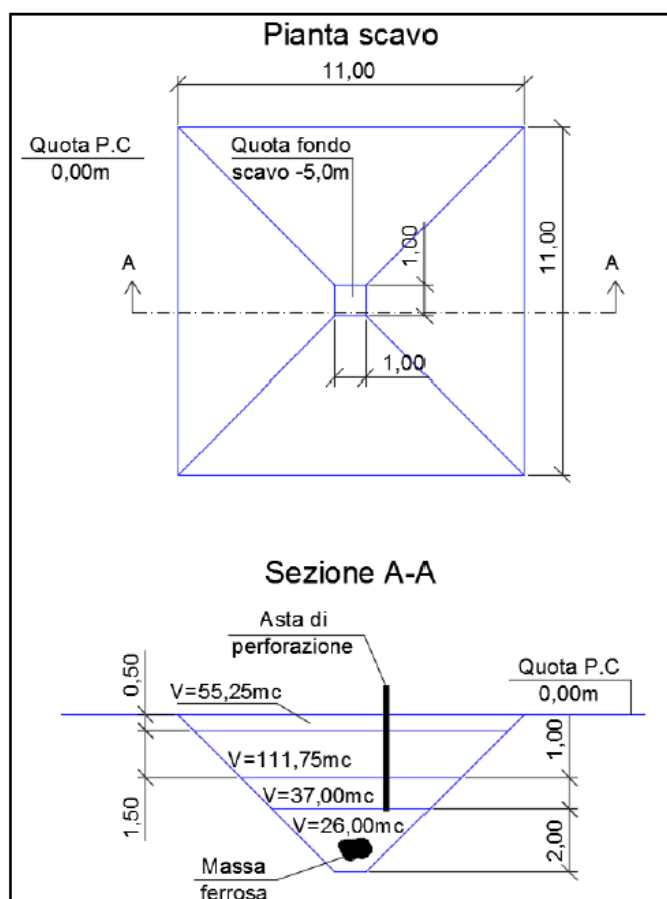


Figura 5 – Bonifica profonda

3.5.1 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 dallo stesso 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.

3.6 AREE D'INTERVENTO – ELABORATI DI RIFERIMENTO

Si rimanda alle tavole grafiche seguenti:

Relazione Bonifica ordigni bellici

	Codice elaborato	Capitolo	Titolo elaborato	Scala
LOTTO 4	T04EG07GENPL01	ATTIVITA' A VALERE SU SOMME A DISPOSIZIONE	Planimetria - Tav. 1 di 13	1:2000
	T04EG07GENPL02	ATTIVITA' A VALERE SU SOMME A DISPOSIZIONE	Planimetria - Tav. 2 di 13	1:2000
	T04EG07GENPL03	ATTIVITA' A VALERE SU SOMME A DISPOSIZIONE	Planimetria - Tav. 3 di 13	1:2000
	T04EG07GENPL04	ATTIVITA' A VALERE SU SOMME A DISPOSIZIONE	Planimetria - Tav. 4 di 13	1:2000
	T04EG07GENPL05	ATTIVITA' A VALERE SU SOMME A DISPOSIZIONE	Planimetria - Tav. 5 di 13	1:2000
	T04EG07GENPL06	ATTIVITA' A VALERE SU SOMME A DISPOSIZIONE	Planimetria - Tav. 6 di 13	1:2000
	T04EG07GENPL07	ATTIVITA' A VALERE SU SOMME A DISPOSIZIONE	Planimetria - Tav. 7 di 13	1:2000
	T04EG07GENPL08	ATTIVITA' A VALERE SU SOMME A DISPOSIZIONE	Planimetria - Tav. 8 di 13	1:2000
	T04EG07GENPL09	ATTIVITA' A VALERE SU SOMME A DISPOSIZIONE	Planimetria - Tav. 9 di 13	1:2000
	T04EG07GENPL10	ATTIVITA' A VALERE SU SOMME A DISPOSIZIONE	Planimetria - Tav. 10 di 13	1:2000
	T04EG07GENPL11	ATTIVITA' A VALERE SU SOMME A DISPOSIZIONE	Planimetria - Tav. 11 di 13	1:2000
	T04EG07GENPL12	ATTIVITA' A VALERE SU SOMME A DISPOSIZIONE	Planimetria - Tav. 12 di 13	1:2000
	T04EG07GENPL13	ATTIVITA' A VALERE SU SOMME A DISPOSIZIONE	Planimetria - Tav. 13 di 13	1:2000

Di seguito si illustrano le tipologie adottate per gli interventi previsti in progetto.

Complessivamente le superfici da assoggettare a bonifica, valutate considerando un margine di sicurezza nella stima delle stesse, risultano pari a:

BONIFICA BELLICA	Superficie (mq)
Bonifica superficiale e profonda fino a 3m	994539.20
Bonifica superficiale e profonda fino a 5m	87848.89
Bonifica superficiale e profonda oltre i 5m	99477.84
Bonifica svolta in acqua	6157.60

4 PROCEDURE TECNICO AMMINISTRATIVE

Tutte le attività di bonifica bellica dovranno essere eseguite secondo le prescrizioni emanate dalle Autorità Militari competenti per il territorio e le indicazioni della Direttiva GEN-BST-001 Ed. 2020.

Il Servizio di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre (BST) viene eseguito da un'impresa specializzata prescelta tra quelle regolarmente iscritte all'Albo istituito con D.M. 11 maggio 2015, n. 82, su iniziativa ed a spese del Soggetto Interessato (Committente). Con la sottoscrizione del Documento Unico di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre (di seguito DUB) entrambe le parti (Committente ed impresa specializzata) si impegnano a rispettare scrupolosamente e fedelmente quanto in esso contenuto e dichiarano che è conforme al modello annesso alla direttiva GEN-BST-001 Ed. 2020.

L'impresa potrà iniziare tali attività solo dopo aver notificato a mezzo PEC, entro le ore 12:00 del giorno antecedente la data di effettivo inizio del servizio, agli enti/soggetti, la data di inizio nonché l'elenco dettagliato del personale (comprensivo del numero di brevetto BCM), dei mezzi, delle attrezzature e degli apparati di ricerca (compresi i numeri di targa e matricola) che saranno impiegati nello svolgimento dello specifico servizio BST. La Ditta Specializzata è tenuta a rispettare tutti gli obblighi indicati nella Direttiva.

La procedura tecnico-amministrativa da osservare sarà la seguente:

- il committente invia una richiesta scritta al Ministero della Difesa, Reparto Infrastrutture, Ufficio B.C.M. (acronimo di Bonifica Campi Minati), competente per territorio (Padova per il nord Italia comprese la Toscana e le Marche, Napoli per il resto d'Italia) 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 coordinatore per la progettazione elabora il piano di sicurezza e di coordinamento tenendo conto delle prescrizioni del Reparto Infrastrutture e lo consegna al committente (o al responsabile dei lavori);
- il committente (o il responsabile dei lavori) incarica un'impresa specializzata B.C.M. di procedere alla bonifica; tale impresa deve ovviamente essere in possesso di adeguata capacità tecnico-economica e deve impiegare idonee attrezzature e personale dotato di brevetto per l'espletamento delle attività relative 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.

La bonifica avviene in genere con questa sequenza, eseguita e curata dall'impresa specializzata B.C.M.:

- Sopralluogo dell'area;

Relazione Bonifica ordigni bellici

- Eventuale taglio vegetazione e pulizia da materiali di piccole e medie dimensioni;
- Bonifica di superficie effettuata suddividendo l'area interessata in campi e strisce che l'operatore (comunemente detto "rastrellatore") percorre utilizzando il metaldetector;
- Scoprimiento del terreno nei punti segnalati dal metaldetector per esaminare e/o rimuovere tutte le masse metalliche interrato;
- Nel caso di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi, si avvertono immediatamente i Carabinieri territorialmente competenti che avviano un'apposita procedura la cui durata e complessità dipende dal tipo di ordigno rinvenuto;
- Bonifica di profondità attuata mediante trivellazioni del terreno spinte fino alla quota stabilita dalle "Prescrizioni Tecniche" emanate dal Reparto Infrastrutture (in genere 3 o 5 o 7m);
- Scoprimiento del terreno nei punti e alle quote segnalati dal metaldetector per esaminare e/o rimuovere tutte le masse metalliche interrato;
- Nel caso di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi, si avvertono immediatamente i Carabinieri territorialmente competenti che avviano un'apposita procedura la cui durata e complessità dipende dal tipo di ordigno rinvenuto.

5 MISURE DI SICUREZZA

Qualora durante uno scavo si rinvenga, da parte di un'impresa specializzata B.C.M. oppure da parte dell'impresa esecutrice che esegue lo scavo, un ordigno bellico inesplosivo, si deve avvertire immediatamente la stazione di Carabinieri territorialmente competente ed attenersi alle sue disposizioni, in genere concordate con la prefettura, la protezione civile, l'ufficio B.C.M. e il Genio Militare (in genere il reggimento Genio Guastatori).

Inoltre, l'impresa B.C.M., se del caso con l'ausilio di un'altra impresa esecutrice (ad esempio, l'impresa capocommessa), deve:

- Sospendere immediatamente i lavori in corso e ogni altra attività nell'area prossima al punto di ritrovamento (orientativamente entro un raggio di circa 100 m);
- Avvertire con urgenza il committente (o il responsabile dei lavori), il direttore dei lavori e il coordinatore per l'esecuzione dei lavori;
- Recintare e presidiare l'area interessata impedendo l'ingresso a chiunque fino all'arrivo dei Carabinieri;
- Attenersi alle ulteriori diverse disposizioni date dai Carabinieri;
- Attenersi successivamente alle ulteriori disposizioni di cui sotto date dagli organismi sopra citati.

Gli organismi di cui sopra eseguono un sopralluogo e decidono se rimuovere l'ordigno oppure farlo brillare sul posto di ritrovamento oppure farlo brillare in vicinanza del posto di ritrovamento (generalmente in una buca appositamente realizzata). In ogni caso, in relazione al tipo di ordigno, essi fissano le misure della perimetrazione dell'area di sicurezza e l'eventuale evacuazione dell'area e l'interruzione delle vie di comunicazione (strade, ferrovie, eccetera).

Per ridurre i disagi alla popolazione, gli organismi di cui sopra possono disporre di diminuire il raggio dell'area di sicurezza a poche centinaia di metri chiedendo di predisporre una struttura di protezione e confinamento.

6 TEMPISTICA DEI LAVORI DI BONIFICA

I dati di produzione giornaliera sono stati ipotizzati sulla base di dati acquisiti da lavorazioni similari eseguite su aree stradali paragonabili a quella in esame.

Tali dati in relazione alle tipologie di perforazioni da attuare a diverse profondità, prevedono le seguenti tempistiche dimensionate su n. 1 squadra in opera:

- Bonifica superficiale fino a h=1 m: 4000 mq/giorno;
- Bonifica profonda fino a h=3 m: 500 mq/giorno.
- Bonifica profonda fino a h=5 m: 500 mq/giorno;
- Bonifica profonda fino a h=7m: 250 mq al giorno;

Nel caso in esame si dovranno utilizzare un numero di squadre congrue all'entità delle superfici da bonificare.

7 TABELLA DELLE QUANTITÀ

LEGENDA		
TIPO INDAGINE		SUP.(mq)
		N. TRIVELAZIONI
	AREA NON SOGGETTA ALLA BONIFICA ORDIGNI BELLICI	
	BONIFICA DA ORDIGNI BELLICI FINO A 3.00 mt.	994539.20
		126854
	BONIFICA DA ORDIGNI BELLICI FINO A 5.00 mt.	87848.89
		11205
	BONIFICA DA ORDIGNI BELLICI OLTRE I 5.00 mt.	99477.84
		12688
	ATTIVITÀ DI BONIFICA IN ACQUA	6157.60
		785