



Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

S.S. n.21 "della Maddalena"
Variante agli abitati di Demonte, Aisone e Vinadio
Lotto 1. Variante di Demonte

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

I PROGETTISTI:

ing. Vincenzo Marzi
Ordine Ing. di Bari n.3594
ing. Achille Devitofranceschi
Ordine Ing. di Roma n.19116
geol. Flavio Capozucca
Ordine Geol. del Lazio n.1599

RESPONSABILE DEL SIA

arch. Giovanni Magarò
Ordine Arch. di Roma n.16183

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

geom. Fabio Quondam

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :

ing. Nicolò Canepa

PROTOCOLLO

DATA

LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE
DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
Relazione

CODICE PROGETTO			NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	DPT005_D_1601_T00_S100_SIC_RE01_A.DOC			
DPT005	D	1601	CODICE ELAB.	T00S100SICRE01	A	
C						
B						
A	EMISSIONE				
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA	3
2.1	ASSETTO TERRITORIALE E INTERFERENZE CON IL TRACCIATO	3
	2.1.1 GEOLOGIA.....	3
	2.1.2 GEOMORFOLOGIA.....	4
	2.1.3 IDROGEOLOGIA	6
	2.1.4 INDAGINI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE	6
	2.1.5 GEOTECNICA.....	7
	2.1.6 SISMICA	8
	2.1.7 IDROLOGIA.....	10
	2.1.8 IDRAULICA	11
2.2	PROGETTO STRADALE.....	15
	2.2.1 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	15
	2.2.2 VIADOTTI	17
	2.2.3 GALLERIA DEMONTE	19
	2.2.4 OPERE D'ARTE MINORI	22
	2.2.5 IMPIANTI	28
3	PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA.....	29
3.1	FINALITA' E CONTENUTO DELLE PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA	29
3.2	CONTENUTO DEL PIANO DI SICUREZZA	30
4	MODALITÀ DA SEGUIRE PER LA REALIZZAZIONE DELLA RECINZIONE DEL CANTIERE, DEGLI ACCESSI, DELLE SEGNALAZIONI E DELLA LOGISTICA DI CANTIERE	33
4.1	PREMESSA.....	33
4.2	TIPOLOGIA DELLE AREE DI CANTIERE	33
4.3	SISTEMA DELLA VIABILITÀ DI CANTIERE.....	37
4.4	RECINZIONE DEL CANTIERE.....	38
4.5	ACCESSI AL CANTIERE.....	38
4.6	SEGNALETICA DI SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORI	38
	4.6.1 GENERALITÀ	38
	4.6.2 APPLICAZIONI.....	40
4.7	LOGISTICA DI CANTIERE.....	43
	4.7.1 SERVIZI IGIENICO-ASSISTENZIALI.....	43
	4.7.2 SERVIZI SANITARI - PRONTO SOCCORSO.....	46
	4.7.3 DEPOSITO RIFIUTI.....	47
5	MODALITÀ DA SEGUIRE PER LA VIABILITÀ DI CANTIERE, ACCESSI ALLA VIABILITÀ ESTERNA, TRANSITO MEZZI D'OPERA, ZONE DI STOCCAGGIO E DI CARICO E SCARICO	47

5.1	VIABILITÀ DI CANTIERE.....	47
5.2	ACCESSI ALLA VIABILITÀ ESTERNA	48
5.3	PRESENZA DI TRAFFICO STRADALE SU SEDE IN ESERCIZIO.....	48
5.4	ZONA DI STOCCAGGIO E DI CARICO E SCARICO.....	50
6	MODALITÀ DA SEGUIRE PER LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DI CANTIERE.....	50
6.1	IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE E DI TERRA (QUADRO DI CANTIERE).....	50
6.2	IMPIANTO AUTONOMO DI PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA (GRUPPO ELETTOGENO).....	52
6.3	IMPIANTO DI TRASFORMAZIONE ENERGIA ELETTRICA M.T./B.T.....	54
6.4	IMPIANTI TERMICI A GAS O GASOLIO	57
	6.4.1 REQUISITI GENERALI	57
	6.4.2 LIBRETTO D'USO E MANUTENZIONE PERIODICA.....	57
	6.4.3 IMPIANTO ELETTRICO	57
6.5	SERVIZI ED IMPIANTI CENTRALIZZATI.....	57
	6.5.1 DEPOSITI E/O LAVORAZIONI DI MATERIALI CHE POSSONO COSTITUIRE PERICOLO DI INCENDIO OD ESPLOSIONE	58
	6.5.2 IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE E DISTRIBUZIONE DELL'ARIA COMPRESSA	59
	6.5.3 ILLUMINAZIONE AREE DI LAVORO	59
6.6	PROTEZIONI O MISURE DI SICUREZZA CONTRO I POSSIBILI RISCHI PROVENIENTI DALL'AMBIENTE ESTERNO.....	60
	6.6.1 INTERFERENZE CON IL TRAFFICO VEICOLARE ESTERNO.....	60
	6.6.2 LINEE ELETTRICHE AEREE	60
	6.6.3 PRESENZA DI SOTTOSERVIZI	62
	6.6.4 INTEMPERIE CLIMATOLOGICHE	62
7	MISURE GENERALI DA ADOTTARE DURANTE LE PRINCIPALI ATTIVITÀ LAVORATIVE.....	63
7.1	IDENTIFICAZIONE DELLE PRINCIPALI ATTIVITÀ LAVORATIVE	63
7.2	PROCEDURE ESECUTIVE DELLE PRINCIPALI ATTIVITÀ LAVORATIVE.....	65
7.3	SERVIZIO DI BONIFICA DA MINE, ORDIGNI ESPLOSIVI DI OGNI GENERE E TIPO E OGGETTI METALLICI DA ESEGUIRE A MEZZO DI IMPRESA RICONOSCIUTA IDONEA DAL MINISTERO DELLA DIFESA.....	65
7.4	MISURE GENERALI DI PROTEZIONE	78
	7.4.1 CADUTE DALL'ALTO.....	78
	7.4.2 SEPPELLIMENTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SCAVO	79
	7.4.3 INCENDIO/ESPLOSIONE	80
	7.4.4 POLVERI - FIBRE	81
	7.4.5 PUNTURE - TAGLI - ABRASIONI.....	81
	7.4.6 SCIVOLAMENTI - CADUTE A LIVELLO.....	82
	7.4.7 URTI - COLPI - IMPATTI - COMPRESSIONI.....	82
8	VALUTAZIONE COSTI PREVEDIBILI PER L'ATTUAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA	82

1 PREMESSA

Scopo del presente documento è quello di dare le Prime Indicazioni per la stesura del piano di sicurezza e coordinamento relativamente ai lavori di realizzazione della **Variante agli abitati di Demonte, Aisone e Vinadio – Lotto 1 – Variante di Demonte lungo la SS 21 “della Maddalena”**.

In particolare le prime indicazioni conterranno i seguenti elementi:

- descrizione generale dell’opera;
- contenuti dell’elaborato “Prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza”;
- contenuti dell’elaborato “Piano di sicurezza e di coordinamento”;
- modalità da seguire nelle attività di bonifica dagli ordigni bellici;
- modalità da seguire per la realizzazione della recinzione del cantiere, degli accessi, delle segnalazioni e della logistica di cantiere;
- modalità da seguire per la realizzazione della viabilità di cantiere, accessi alla viabilità esterna, transito mezzi d’opera, zone di stoccaggio e di carico e scarico;
- modalità da seguire per la realizzazione degli impianti di cantiere;
- protezioni e misure di sicurezza contro i possibili rischi provenienti dall’ambiente esterno;
- misure generali di sicurezza da adottare durante le varie fasi lavorative;
- valutazione delle spese prevedibili per l’attuazione del piano di sicurezza.

2 DESCRIZIONE GENERALE DELL’OPERA

2.1 ASSETTO TERRITORIALE E INTERFERENZE CON IL TRACCIATO

2.1.1 GEOLOGIA

L’area di studio si colloca in terreni affioranti che possono essere suddivisi in depositi *quaternari* e *substrato* (di età compresa tra il Paleozoico e l’Oligocene). Di seguito una breve descrizione della successione litostratigrafica, le cui caratteristiche di dettaglio sono riportate nella Legenda degli elaborati geologici.

Depositi Quaternari

- Alluvioni di fondovalle (1) - Terreni alluvionali attuali, ghiaioso-sabbiosi con ciottoli e blocchi.
- Detrito di versante (2) - Depositi di versante a spigoli vivi, incoerenti, a granulometria grossolana
- Depositi alluvionali e fluvioglaciali recenti (3) - Terreni alluvionali recenti
- Conoide alluvionale (4)

- Depositi alluvionali e fluvioglaciali terrazzati (5) - Terreni alluvionali terrazzati; sono caratterizzati dalla presenza di ciottoli arrotondati a dimensione variabile immersi in una matrice più fine.
- Detrito di versante cementato (6) - Depositi di versante ghiaiosi, a luoghi ben cementati.
- Depositi morenici (7)

Substrato sedimentario\ metamorfico

- Flysch di Annot (8) - Arenarie arcose più o meno litiche spesso in grosse bancate, più o meno regolarmente alternate con argilloscisti ed ardesie nere (Oligocene).
- Flysch di Demonte-Aisone (9) - Ardesie e scisti ardesiaci verdicci o verdi argentei a granato, con patina giallastra più o meno accentuata; ardesie nerastre ed ardesie nettamente verdastre; filladi calcaree verdognole (Eocene).
- Metacalcari (10) - Calcari compatti grigi a grana fine, alternati ad ardesie e a calcari microbrecciati. Intensamente foliati e fratturati. Talora alla base della successione, in eteropia di facies, è possibile trovare banchi di metarenarie (10a) (Giurassico).
- Carniole (11) - Calcari a cellette e dolomie cariate con subordinate masse di gessi ed anidriti. Ove distinti, in eteropia di facies al top della formazione delle Carniole, si trovano argilliti e argilliti calcaree violacee o verdastre o giallastre con subordinate intercalazioni di calcari a cellette (Trias) (11a).

2.1.2 GEOMORFOLOGIA

L'area in esame, come del resto tutto l'arco alpino, durante l'ultimo milione di anni è stata soggetta a vari cicli di glaciazione dei quali l'ultimo (Wurmiano), terminato circa 10.000 anni fa, ha lasciato le tracce più evidenti.

Le forme glaciali erosive che attualmente testimoniano le avanzate glaciali quaternarie sono rappresentate dal profilo trasversale ad "U" della valle, da orli di scarpata glaciale, rocce montonate a media-grande scala e da superfici e pareti rocciose variamente abrase, le quali mostrano strie e lineazioni. Le forme di deposizione sono invece rappresentate da depositi glaciali e dai diversi terreni morenici. Nell'area oggetto di rilevamento, si può notare una forte presenza di terreni morenici, ma in nessun caso vi sono archi frontali capaci di significare stadi di sosta o riavanzata durante il ritiro che si è manifestato nelle Alpi a seguito della deglaciazione successiva all'acme di 20 mila anni fa.

Infatti dalla fine dell'ultima glaciazione ad oggi le acque superficiali sono diventate il principale agente morfogenetico ed hanno poco a poco modificato e nascosto le morfologie glaciali residuali. Come segnalato da Federici (2012) la zona a nord di Demonte è ampiamente coperta da morene ma esse sono piuttosto morene di spinta, dovute alla confluenza del ghiacciaio della valle principale nella zona di sbocco del ghiacciaio del Vallone dell'Arma.

Morfologia fluviale

Nella zona rilevata può essere individuato un principale spartiacque ubicato a sud dell'abitato di Demonte costituito dal fiume Stura. Il principale affluente proviene da nord ed è il torrente Cant, che dispone di un grande bacino imbrifero (Vallone dell'Arma).

I morfotipi fluviali risultano notevolmente sviluppati e, per estensione e frequenza, assumono un impatto preponderante nell'assetto morfologico dell'area in esame. Il settore di interesse è completamente costituito da terreni alluvionali legati agli apporti fluviali dei torrenti pedemontani, che hanno subito forti oscillazioni a seconda dei periodi glaciali che si sono succeduti nei più recenti periodi geologici (Quaternario).

Una delle morfologie fluviali più rilevanti è rappresentata dagli alti terrazzi. Da monte a valle, si assiste sia al progressivo aumento del numero dei terrazzi fluviali che ad un incremento delle scarpate che li separano dall'attuale piana di fondovalle. In particolare si osservano due ordini principali di superfici terrazzate (1° e 2° ordine) e, a quote inferiori rispetto al secondo ordine si evince la presenza di terrazzi di ordine maggiore distribuiti in modo discontinuo (3°, 4° ordine). Come riportato in studi precedenti (per esempio Capitani e Marrucci, 2008), è evidente in campo come questi terrazzi presentino un contatto netto con i depositi morenici.

Questo tipo di relazione tra i due depositi indica chiaramente una deposizione di questa sequenza alluvionale terrazzata successiva alla formazione dell'arco morenico, che ne risulta parzialmente sepolto. L'apporto dei sedimenti segue la messa a giorno di vaste superfici, sottoposte quindi ai fattori morfogenetici.

Di seguito sono riportate le caratteristiche peculiari di ogni ordine di terrazzo.

- *1° ordine di terrazzo* - è rappresentato da estese e continue superfici riferite alla piana alluvionale principale e risulta sospeso di 10÷15 metri rispetto alle superfici riferite al 2° ordine di terrazzo e di 50÷70 m rispetto all'alveo dei corsi d'acqua maggiori. Nel settore apicale della pianura, l'altitudine massima raggiunta è di circa 870 m; nelle porzioni distali diminuisce sino a circa 770 m.
- *2° ordine di terrazzo* - è rappresentato dalla piana alluvionale recente e risulta sospeso di alcuni metri rispetto alle superfici riferite al 3° ordine di terrazzo e di 20÷30 m rispetto all'alveo dei corsi d'acqua maggiori. Risulta separato dalle superfici di 1° ordine, generalmente da scarpate alte anche alcuni metri.
- *3° ordine di terrazzo* - è rappresentato dalla piana alluvionale recente e risulta sospeso di 5÷20 m rispetto ai canali di deflusso. Generalmente risulta raccordato alle superfici di 4° ordine mediante blandi cambiamenti di pendenza che non sempre consentono di definire un limite netto tra le due superfici. Risulta invece separato dalle superfici di II ordine in modo netto, da scarpate alte anche alcuni metri.
- *4° ordine di terrazzo* - è rappresentato dalla piana alluvionale recente ed attuale, allungata parallelamente rispetto all'andamento del corso d'acqua maggiore; tale superficie è sospesa di 0÷5 m rispetto ai canali di deflusso.

La gran parte delle superfici della piana è coltivata, con gestione attenta del regime idrografico delle acque superficiali.

La pianura principale è costituita da una serie di grandi conoidi coalescenti, con spessori che variano da 40 a 80 m nella zona d'apice, sino a ridursi fino a soli 4÷5 m nelle zone più distali di Pianura. Il complesso è costituito da ghiaie in abbondante matrice sabbioso-limosa, con lenti di sabbie.

Morfologia carsica

Tracce di carsismo si rilevano sulla morfologia delle rocce della zona della collina del castello di Demonte, con forme prevalentemente superficiali, costituiti da solchi carreggiati e fessure ridotte. Dalle indagini dirette svolte non risultano manifestazioni carsiche ipogee, ma alcune zone ad elevata resistività emerse dalle indagini geofisiche consigliano un approfondimento in fase esecutiva. Infatti entrambi i litotipi, metacalcari e carnirole, sono potenzialmente sensibili all'azione delle acque, attualmente pressoché assente, ma possibile nel primo postglaciale, in cui imponenti masse glaciali di spessore di centinaia di metri, nella fase di regressione hanno agito in maniera significativa sul substrato.

2.1.3 IDROGEOLOGIA

Malgrado la carenza di punti d'acqua (sorgenti e pozzi), l'installazione di piezometri ed analisi dei litotipi presenti lungo il tracciato ha consentito di definire un modello idrogeologico sufficientemente rappresentativo e conseguentemente la falda di progetto. L'area è caratterizzata principalmente dai due corsi d'acqua, il fiume Stura ed il torrente Cant, che drenano in direzione all'incirca Sud\Est.

L'alimentazione è prevalentemente da NW nella parte occidentale del tracciato, più complessa nella parte orientale, dove flussi ed alimentazione sono governati dalla conoide di Demonte e dall'acquifero del Podio.

Gli acquiferi pertanto sono sostanzialmente due, il primo relativo ai depositi fluvio-glaciali ed il secondo all'interno del rilievo del Podio.

Nel primo caso il modello mostra un blando gradiente verso lo Stura ed il Cant, con andamento lineare, a 6-7 m dal piano campagna. L'escursione, ancora non valutabile completamente a causa del breve periodo di monitoraggio e della notevole siccità di quest'anno, dovrebbe oscillare intorno il metro.

L'interazione con le opere previste in progetto è limitata all'area del torrente Cant, le cui fondazioni ricadono nella zona di flusso. Il tratto in rilevato, bonifiche comprese, non interagisce con i deflussi sia per la scarsissima deformabilità dei depositi alluvionali, sia per la relativa profondità della falda.

Nel secondo caso si è in presenza di un tipico acquifero a ricarica zenitale, con struttura cupoliforme e drenaggio radiale, collocata all'incirca al contatto tra metacalcari e carnirole. Al piede del versante non vi sono risorgive, essendo la falda collocata più in profondità.

L'interazione dell'acquifero con la galleria di progetto sussiste per gran parte del tracciato; nel punto di massimo carico idraulico, il battente teorico è di circa 30 m. In fase di realizzazione dei lavori tuttavia l'effetto drenante anticiperà in maniera significativa gli scavi, riducendo il rischio di eventuali sfornellamenti in eventuali tratti a comportamento granulare.

2.1.4 INDAGINI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE

La campagna di indagini finalizzata al progetto della "Variante di Demonte", si è svolta nella primavera 2017, dopo l'esecuzione del rilevamento geologico e geostrutturale, di area vasta e di dettaglio. Ciò ha consentito di ottimizzare gli obiettivi di indagine, definiti in base al Modello Geologico Preliminare.

Essa è consistita nell'esecuzione di indagini geognostiche dirette (sondaggi geognostici e pozzetti esplorativi), prove in situ e indagini indirette, rilevamento geologico di dettaglio, analisi geotecniche di laboratorio al fine di poter caratterizzare dal punto di vista geotecnico i terreni ricadenti sul progetto dell'opera.

Le indagini geologiche e geotecniche realizzate nell'area di intervento sono:

- N°12 sondaggi a carotaggio continuo con una profondità massima di 70,20 m di cui 2 orizzontali, con prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati per laboratorio geotecnico ed ambientale;
- N° 5 pozzetti esplorativi con prove di carico su piastra e prelievo di campioni per laboratorio geotecnico e ambientale;
- Installazione di N°5 tubi piezometrici (S1_P, S3_P, S4_P, S7_P, S10_P)
- N°6 stendimenti sismici a rifrazione
- Allestimento di N°3 fori per prove sismiche Down-Hole (S2_DH, S5_DH, S11_DH);
- N°26 Prove penetrometriche dinamiche in foro di sondaggio;
- Prove in situ (17 Prove dilatometriche e 2 prove pressiometriche)
- Prove di laboratorio (1Edometrica, 1TxCU, 1 compressione triassiale, 18 compressioni monoassiali, 35 Point Load Test).

2.1.5 GEOTECNICA

La valle Stura di Demonte che si trova nelle Alpi Marittime si estende per più di 50 Km, prima di unirsi alla Pianura Padana nei pressi di Cuneo.

Le Alpi Marittime sono state profondamente plasmate dalle glaciazioni quaternarie prima che l'attuale morfogenesi fluviale e di versante prendesse il sopravvento sugli altri agenti modellatori. L'assetto geologico è costituito da formazioni a differente erodibilità, appartenenti alle unità strutturali principali delle Alpi Occidentali. L'azione tettonica, dominata dalle vicende del Massiccio Cristallino dell'Argentera con la sua progressiva esumazione, ha profondamente condizionato l'evoluzione geomorfologica della Valle Stura, compreso il glacialismo.

I processi di erosione e deposito glaciale hanno infatti determinato nel Pleistocene i principali lineamenti del rilievo. Per quanto riguarda i processi erosionali la litologia, date le numerose formazioni geologiche presenti, ha avuto un ruolo fondamentale, sia pur passivo, offrendo un grande panorama di erosione differenziale.

Si può infatti riscontrare la presenza di terreni autoctoni del Massiccio Cristallino dell'Argentera, di formazioni sedimentarie di copertura aderenti al Massiccio, di formazioni sedimentarie non aderenti al Massiccio, di terreni appartenenti alle unità tettonico-sedimentarie subbrianzonesi, alle unità brianzonesi, alla zona dei Calcescisti e alla zona del Flysch ad Elmintoidi

Attualmente il principale agente morfogenetico attivo è quello fluviale, che si è alternato, durante il Quaternario, all'azione glaciale nelle fasi di ritiro dei ghiacciai e si è sovrapposto a quest'ultimo dalla fine dell'ultima glaciazione. Infatti i morfotipi fluviali risultano notevolmente sviluppati, la loro estensione e frequenza è paragonabile a quelli di origine glaciale.

Il metamorfismo è un altro aspetto rilevante della geologia della valle; pur senza raggiungere livelli elevati, ha comunque modificato l'assetto morfologico, geostrutturale ed in alcuni casi mineralogico delle formazioni coinvolte, come di seguito delineato.

Vanno infatti considerati i rapporti della morfologia con la tettonica. Secondo studi geologico-strutturali le Alpi Occidentali sono state interessate da compressione tra la fine dell'Oligocene e l'inizio del Miocene, che ha causato il distacco e lo scorrimento delle coperture da NE verso SO ed anche dello zoccolo. Durante il Miocene Superiore, probabilmente a causa della variazione di direzione della compressione, che diviene N-S, si ha un parziale retro-scorrimento di una parte della copertura nord orientale del Massiccio dell'Argentera. Questa variazione di direzione assume un ruolo importante per la morfologia poiché si manifesta con faglie trascorrenti (destre; N 120-140), che interessano la copertura e lo zoccolo. Infatti un ruolo decisivo, sull'assetto geomorfologico attuale, è dato dall'influenza della grande Faglia di Bersezio lungo il tracciato dello Stura, che ne segue sostanzialmente la direzione NO-SE.

Infine anche la morfologia glaciale, specialmente nel Cristallino, si è sviluppata, inizialmente, adattandosi alle strutture di deformazione erciniche e alpine. Naturalmente sia il modellamento glaciale che quello fluviale si sono poi sviluppati autonomamente rispetto alle strutture tettoniche, come è dimostrato dall'antecedenza dello Stura attraverso le strutture longitudinali dei complessi tettonici di copertura.

2.1.6 SISMICA

Gli aspetti di carattere geodinamico generale hanno consentito di definire il quadro delle sorgenti sismogenetiche che caratterizzano, a grande scala, l'area studiata.

In base al database redatto dall'INGV, si distinguono le sorgenti sismogenetiche “individuali” da quelle “composite”.

L'intero lavoro di definizione di questo database è finalizzato all'analisi di pericolosità sismica con approccio probabilistico, che trova poi applicazione negli studi di risposta sismica locale.

Nelle aree limitrofe al settore interessato dall'intervento non si rilevano sorgenti sismogenetiche né “individuali” né “composite”.

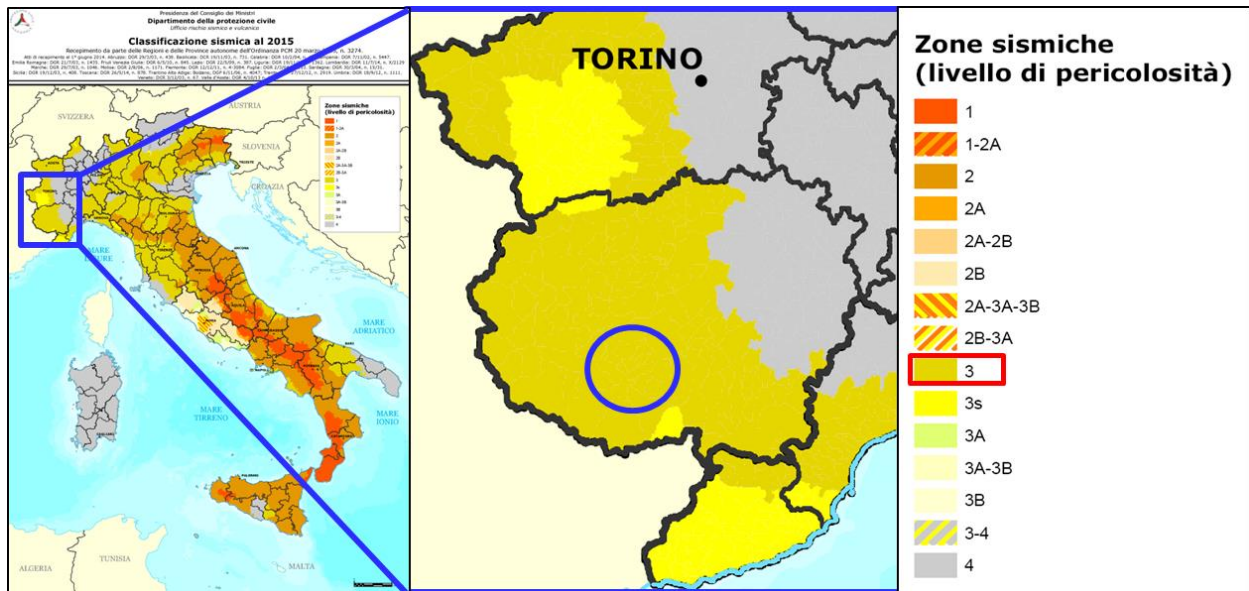
In particolare, la sorgente composta più prossima all'area di interesse è quella denominata Briançonnais (FRCS001). Questa fonte sismogenetica composta si sviluppa in un'area che si trova a cavallo tra l'Italia e il confine sudoccidentale della Svizzera ed appartiene al sistema di faglie normali del Vallese, nelle Alpi occidentali. L'area è priva di caratteristiche di compressione attiva e di conseguenza non sembra essere influenzata direttamente dalla convergenza Africa-Europa. I cataloghi storici e strumentali mostrano, per questa regione, una sismicità intermedia ($4,5 < M_w < 5,0$). Tre sono stati gli eventi particolarmente distruttivi che hanno interessato il settore in esame: il 25 luglio 1855 (M_w 5.8) nel Vallese, il 15 aprile 1924 (M_w 5.5) Roran ed il 9 settembre 1755 (M_w 5.9) sempre nel Vallese (da sud e sud-ovest a nord-est).

Per quanto riguarda in particolare la sismicità storica del territorio comunale di Demonte, il Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, riporta una serie di eventi sismici (17). I due eventi più significativi sono riferiti ai terremoti avvenuti rispettivamente il 23 Febbraio 1887, Liguria occidentale, e al 27 Novembre del 1884, Alpi Cozie.

Negli ultimi anni si sono succeduti provvedimenti normativi ed amministrativi per la definizione delle caratteristiche di pericolosità sismica locale. Con l'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 2003 si stabiliscono i criteri per l'individuazione delle zone sismiche e la nuova classificazione sismica dei comuni italiani, successivamente integrati e aggiornati dall'OPCM 3519/06. L'intero territorio nazionale viene suddiviso in 4 zone sulla base di un differente valore dell'accelerazione di picco a_g su terreno a comportamento rigido, derivante da studi predisposti dall'INGV-DPC. Gli intervalli di accelerazione (a_g) con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni sono stati rapportati alle 4 zone sismiche indicate dall'OPCM 3519/06.

Tale classificazione è basata su un'approssimazione dei valori e della distribuzione del parametro a_g secondo i limiti amministrativi (criterio “zona dipendente”). La rappresentazione di sintesi delle caratteristiche sismologiche e sismogenetiche del territorio è contenuta nella “Mappa di Pericolosità Sismica del territorio nazionale” dell'Italia, elaborata secondo l'OPCM del 28 aprile 2006, n. 3519. L'Allegato 1b di tale ordinanza presenta i valori di pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

La figura seguente riporta uno stralcio, riferito all'area di interesse, della mappa di classificazione sismica dell'intero territorio nazionale, aggiornata a marzo 2015, che rappresenta la trasposizione a livello amministrativo degli studi di macrozonazione sismica sopra riportati:



Il Comune di Demonte (CN), nel quale ricade l'intervento in progetto, appartiene alla zona 3, secondo la classificazione sismica vigente nella Regione Piemonte e richiamata dal DGR n. 65-7656 del 21 Maggio 2014,

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008, la stima dei parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto (accelerazione del moto del suolo, intensità al sito, spettro di sito) viene effettuata calcolandoli

direttamente per il sito in esame, utilizzando le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento (riportato nella tabella 1 dell'Allegato B del D.M. 14 gennaio 2008).

L'approccio "sito dipendente" della nuova normativa permette di riferirsi, per ogni costruzione, ad un'accelerazione di riferimento propria in relazione sia alle coordinate geografiche dell'area di progetto, sia alla vita nominale dell'opera stessa. In quest'ottica la classificazione sismica del territorio rimane utile, dal punto amministrativo, per la gestione pianificativa e di controllo dello stesso.

Gli studi di microzonazione sismica (MS), che definiscono le aree soggette ad amplificazioni dello scuotimento sismico o deformazioni permanenti del suolo in caso di terremoto, rappresentano uno strumento importante per la prevenzione del rischio sismico.

In Piemonte sono stati individuati 141 Comuni e precisamente: 76 in Provincia di Cuneo, 62 in Provincia di Torino e 3 in Provincia del Verbano-Cusio-Ossola

Ricadendo in zona sismica 3, con un ag_{Max} pari a 0.14935, Demonte rientra tra i comuni finanziati.

Per la classificazione dei terreni oggetto di intervento, per la definizione delle Vs30, sono state eseguite 3 prove down – hole in foro effettuate durante la campagna geognostica del 2017. Dai risultati di tali prove si ottengono i seguenti valori delle velocità delle onde S nei primi 30 m di profondità:

Il modello geotecnico di riferimento è costituito, a partire dal piano campagna, da depositi alluvionali e fluvioglaciali prevalentemente grossolani e ben addensati (i valori di $N_{spt} > 50$, anzi quasi sempre i valori ottenuti sono a rifiuto) di spessore variabile da pochi metri a 20/25 m. Tali depositi sovrastano un substrato roccioso all'interno della valle dello Stura di Demonte, mentre versanti si presentano anche con rocce affioranti.

2.1.7 IDROLOGIA

Il rio Cant è un affluente di sinistra della Stura di Demonte il cui bacino imbrifero, denominato Vallone dell'Arma, si estende per circa 70 km² e giunge in prossimità del fondovalle presso l'abitato di Demonte, con sezione di chiusura a quota 724 m slm. Il rio Cant nasce con il nome di rio Cavera nei pressi del Colle Valcavera attorno ai 2350 metri di quota. Scendendo poi in direzione sud-est raccoglie vari affluenti e bagna il Vallone dell'Arma, la principale vallata laterale della Val Stura. A valle della frazione San Giacomo prende il nome di torrente Cant. Presso la località Fedio viene sbarrato da una diga e forma un piccolo invaso collocato attorno ai 900 metri di altezza. Va infine a confluire nella Stura a sud est di Demonte.

L'opera in progetto si colloca in corrispondenza della confluenza del Vallone dell'Arma con la Valle Stura ove è presente la collina del Podio di Demonte e l'abitato di Demonte.

Il bacino idrografico del torrente Cant presenta le seguenti caratteristiche morfologiche:

Superficie bacino	km ²	70.46
Perimetro bacino	km	46

Lunghezza vettore	km	9.1
Orientamento prevalente	-	SE
Quota massima	m slm	2620
Quota minima	m slm	724
Quota media	m slm	1749
Pendenza media bacino	%	45.3
Pendenza media versanti	%	35.6
Lunghezza asta principale	km	21.19
Pendenza asta principale	%	7.6

Per quanto concerne la definizione delle portate di piena dei bacini minori interferenti con l'opera stradale, le procedure utilizzate per la determinazione delle portate di piena sono di tipo indiretto, eseguite, cioè, mediante l'adozione di valori di precipitazione estrema dedotti dall'analisi statistica delle osservazioni pluviometriche e l'impiego di modelli afflussi-deflussi, secondo le metodologie consigliate nel PAI; peraltro l'adozione di modelli di regionalizzazione dei dati idrometrici condurrebbe a risultati poco attendibili in considerazione del modesto numero e brevità del periodo di funzionamento delle stazioni presenti nell'area in esame.

Per l'analisi delle precipitazioni sono state prese in considerazione sia le stime dei parametri statistici effettuate nell'ambito del Piano per l'Assetto Idrogeologico nella determinazione delle piene di progetto (Direttiva2) sia le elaborazioni sui dati pluviometrici recenti delle stazioni regionali, effettuate dal progetto STRADA e pubblicate da Arpa Piemonte.

Vista la scarsa estensione dei bacini minori considerati e la loro reciproca prossimità si è ritenuto opportuno definire una singola curva di possibilità pluviometrica per tutti i bacini, ottenuta dall'analisi delle precedenti metodologie.

Invece per la definizione delle portate di piena del torrente Cant si è fatto riferimento agli studi effettuati dalla Comunità Montana della Valle Stura di Demonte nell'ambito della redazione del Piano Regolatore Intercomunale di Comunità Montana, nella Variante 2003 di adeguamento al P.A.I. e variante in itinere. In particolare per la definizione delle portate di piena sono state prese come riferimento le valutazioni effettuate nell'ambito della definizione delle aree di dissesto del P.A.I., approvate dalla Regione Piemonte con D.G.R. n.11-12660 del 30/11/2009.

Tali valori di portata (valutati in ottemperanza della Direttiva2 del PAI – “*Direttiva sulla piena di progetto da assumere per la progettazione e le verifiche di compatibilità idraulica*”) definiscono le portate di progetto per l'aggiornamento degli strumenti urbanistici e per lo studio della compatibilità idraulica degli interventi di manutenzione del territorio e per le nuove opere.

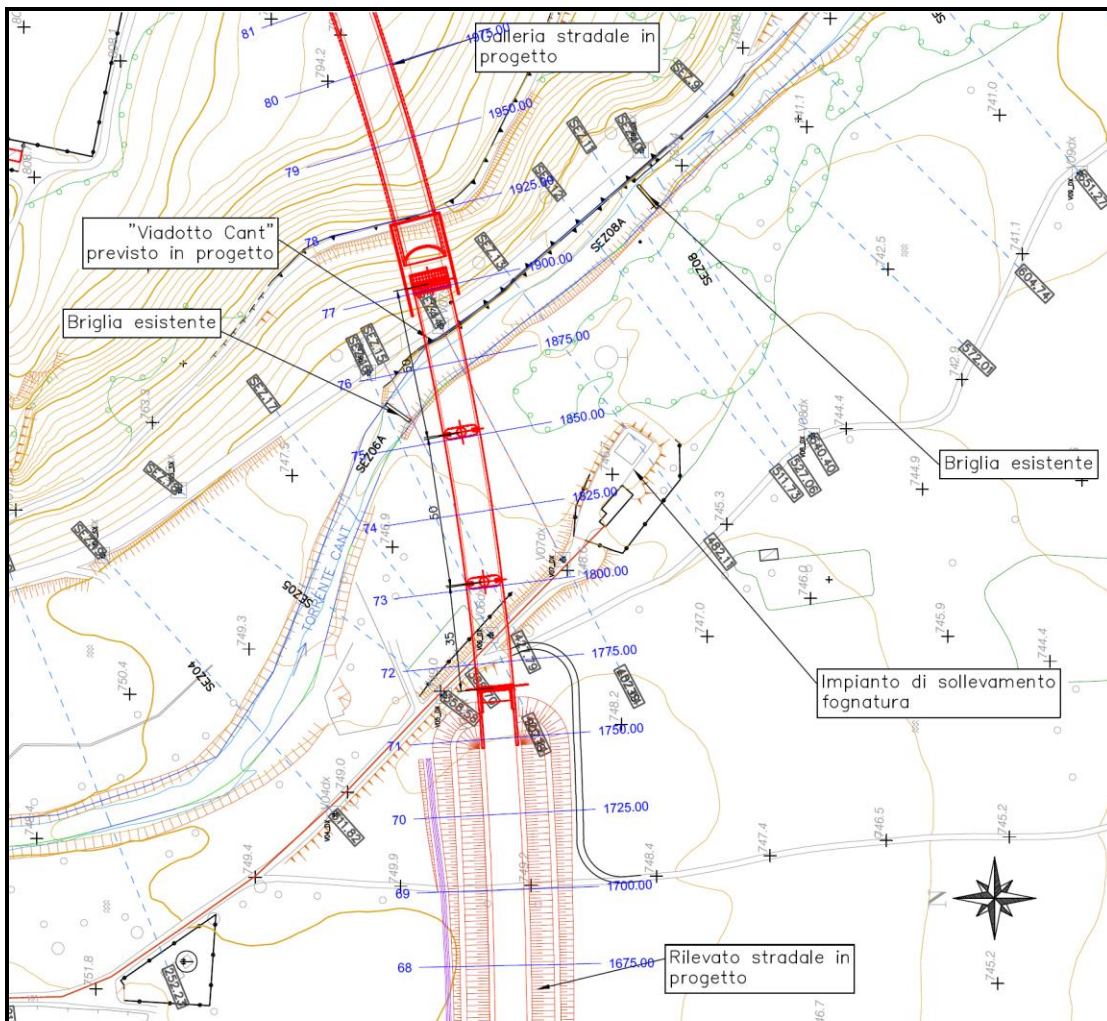
2.1.8 IDRAULICA

Il tracciato stradale attraversa il torrente Cant in un solo punto, alla progressiva km 1+875.00 del nuovo asse, per mezzo dell'omonimo viadotto. Il viadotto è lungo 135.00 m, con campate da 50-50-35m. Le pile di sostegno sono in c.a. a sezione circolare con diametro di 3 m e con testate rettangolari. In corrispondenza dell'alveo inciso, la campata di

scavalco è ampia 50,00 m, e l'intradosso della struttura si trova a quota 753.24, circa 11 m più in alto del fondo alveo del Cant.

Il posizionamento delle pile e delle spalle del viadotto di progetto è stato concepito seguendo i seguenti criteri:

- Minor disturbo al deflusso della piena e minori modificazioni all'assetto morfologico dell'alveo;
- Posizionamento delle spalle al di fuori dell'area inondabile durante le piene;
- Posizionamento delle pile al di fuori dell'alveo attivo, collocate quindi in area golenale.



Le verifiche idrauliche sono state condotte al fine di determinare le caratteristiche del deflusso in condizioni di piena nel tronco d'alveo intercettato dall'infrastruttura in progetto e quindi avere quante più informazioni possibili circa le interazioni con l'opera di attraversamento.

Le simulazioni sono state eseguite in riferimento delle portate di piena associate ai tempi di ritorno considerati nei seguenti scenari:

- in condizioni di alveo indisturbato (ante operam);
- in riferimento alle opere presenti in fase di realizzazione dell'opera;
- in seguito alla realizzazione dell'opera di attraversamento (post operam).

La ricostruzione del profilo di piena è stata eseguita in moto permanente con l'ausilio del software di calcolo HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's River Analysis System), sviluppato dall'U.S. Army Corp of Engineers.

Il programma ha permesso la ricostruzione dei tiranti idrici di un corso d'acqua mediante l'integrazione numerica con il metodo dello "standard step" dell'equazione differenziale del moto permanente.

Il modello di calcolo è basato sulle seguenti ipotesi:

- il moto è permanente (le grandezze idrauliche non variano con il tempo);
- la geometria dell'alveo è caratterizzata generalmente da variazioni graduali di sezione dove è applicabile l'equazione del moto; nei tronchi dove si realizzano variazioni brusche di sezione viene adottata l'equazione dinamica in forma globale;
- il moto è monodimensionale, cioè si trascurano le componenti della velocità nelle direzioni ortogonali a quella di avanzamento della corrente; ne discende che: il carico energetico totale è lo stesso per tutti i punti di una sezione trasversale, la velocità ha una sola componente nella direzione della corrente e la superficie dell'acqua è orizzontale per tutta la sezione trasversale;

Per le simulazioni di moto permanente è stato costruito il modello Hec-Ras, sulla base delle sezioni d'alveo disponibili, estratte dalla cartografia fotogrammetrica 1:2000 e da appositi rilievi celerimetrici.

In condizioni di deflusso di magra e di morbida l'attraversamento in progetto non interferisce con il deflusso in quanto le pile e le spalle sono posizionate all'esterno dell'alveo attivo.

In concomitanza di eventi con TR superiore a 10 anni gli effetti sui profili di piena determinano variazioni poco significative con un aumento massimo di circa 55 cm per la piena duecentennale in corrispondenza dell'attraversamento. Tale variazione del livello si propaga per poche decine di metri dal viadotto in progetto e determina una contenuta variazione delle aree allagate che rimangono tuttavia confrontabili con le zone di pericolosità individuate dal PAI, senza incrementarne sostanzialmente l'estensione.

L'attraversamento in progetto risulta verificato con un franco idraulico considerevole che raggiunge i 5,7 m per il TR200 e 5.5 m per TR500.

In relazione ai fenomeni erosivi innescati in corrispondenza delle pile si è stimata una profondità di escavazione che risulta compatibile con la fondazione in quanto lo scavo non raggiunge la quota di estradosso dei plinti.

Per ciò che attiene le opere di attraversamento, queste risultano essere tombini rettangolari e circolari di dimensioni variabili in calcestruzzo che svolgono funzioni promiscue di attraversamento idraulico e faunistico.

La verifica della funzione idraulica di ciascun attraversamento è stata condotta assumendo le caratteristiche geometriche delle opere e la scabrezza del fondo. Per i tombini circolari si è assegnata la scabrezza di $n=0.015$, confrontabile con quella di tubi in calcestruzzo, mentre per gli scatolari si è assunta una scabrezza più elevata ($n=0.035$) in quanto è prevista la sistemazione sul fondo di uno strato di ciottoli cementati.

Dai risultati dei calcoli effettuati si riscontra che in tutti gli attraversamenti la portata di progetto transita con un grado di riempimento superiore al 70%

Drenaggio di piattaforma

Per quanto concerne lo smaltimento delle acque di piattaforma si è adottato un sistema di tipo "chiuso" con intercettazione delle acque immediatamente dalla piattaforma e trasferimento ad impianti di trattamento prima dello scarico al recettore finale.

Le portate utilizzate per il dimensionamento della rete di canalette e tubazioni sono state calcolate per i tempi di ritorno di 25 anni.

Si prevede l'impiego di 3 vasche di prima pioggia, ubicate rispettivamente alle seguenti progressive.

n. vasca	Progressiva [m]	Punto di scarico
1	1'045.00	Condotta interrata con recapito al t. Stura
2	1'875.00	Scarico al torrente Cant
3	2'585.00	Scarico in fosso

Le acque di piattaforma che sono raccolte nella banchina stradale ed intercettate con imbuti e trasferite ad una canaletta prefabbricata posizionata all'esterno della barriera di protezione. La canaletta è parallela all'asse stradale ed ha pendenza non inferiore al 0.5%.

Lungo la canaletta sono posizionati dei pozzetti con caditoia a griglia che ne consentono lo svuotamento ed il trasferimento, mediante una rete di condotte interrate, agli impianti di trattamento.

Le condotte sono posizionate nel corpo rilevato e sono interrate con un ricoprimento minimo di 70 cm. La pendenza minima delle condotte è del 0.5%. Le condotte di raccordo e di attraversamento stradale hanno una calottatura in calcestruzzo

La rete di collettori confluisce in dei pozzetti di raccordo $\varnothing 1000$ mm in calcestruzzo ed in fine alle vasche di trattamento delle acque di prima pioggia.

Per il drenaggio della piattaforma in viadotto, il sistema è dotato da caditoie a bocchettone disposte ad interasse variabile (mediamente $10 \div 15$ m). L'acqua raccolta sarà direttamente convogliata alla rete di raccolta dei tratti stradali successivi mediante collettori in PEAD, staffati all'intradosso dell'impalcato.

Invece, per il drenaggio della piattaforma in galleria è previsto un sistema di raccolta delle acque costituito da specifici pozzetti e collettori che sono a loro volta collegati alla rete di condotte dei tratti di strada adiacenti. Pertanto le acque di piattaforma e i liquidi di sversamento raccolti nelle gallerie sono convogliati alle vasche di prima pioggia insieme alle acque dei tratti scoperti.

2.2 PROGETTO STRADALE

2.2.1 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il tracciato di progetto, di lunghezza complessiva pari a 2,72 Km, parte dall'attuale sede della S.S. 21 poco a monte di Demonte (progressiva attuale Km 18+700 circa) tramite la rotonda di inizio intervento (Rotatoria Ovest). Subito in uscita dalla rotonda ha inizio un primo tratto in viadotto (Viadotto Perdioni L=324m), percorso su livelletta a pendenza del 5%, attraverso il quale il tracciato supera la sottostante strada comunale del Perdioni per poi scendere di quota. Successivamente l'asse giunge fino a prog. 1+750 circa con un andamento planimetrico caratterizzato da 2 curve di ampio raggio (R=750m, R=1000m) intervallate da rettili, mantenendosi in rilevato alcuni metri al di sopra l'attuale quota terreno al fine di consentire l'inserimento di 8 attraversamenti idraulici dei quali 5 anche con funzione di attraversamento faunistico e uno di un attraversamento viario per il ripristino della viabilità locale interferita di Via Granili (prog 1+332 circa).

A prog. 1+770 circa ha inizio il Viadotto Cant (L=135m) che consente il superamento dell'omonimo Torrente, subito dopo si ha l'imbocco della Galleria Demonte (L=647m), percorsa con una curva di ampio raggio (R=950m), che consente il superamento del rilievo del Podio. In uscita dalla galleria si ha un ultimo tratto di circa 150 m di sviluppo in rilevato di modesta altezza fino a giungere alla rotonda di fine intervento (Rotatoria Est) mediante la quale la variante si innesta sull'attuale S.S. 21 (progressiva Km 16+200).

Dal punto di vista planimetrico il tracciato è caratterizzato da curve di ampio raggio e gli elementi geometrici utilizzati consentono il pieno rispetto dei criteri di normativa (D.M. 5/11/2001).

Lungo il tracciato sono inoltre previste n° 3 piazzole di sosta per senso di marcia poste specularmente a interasse di circa 1000 m così come previsto dal D.M. 5/11/2001.

Il profilo longitudinale dell'asse principale è stato geometrizzato tramite livellette e raccordi parabolici, nel pieno rispetto dei criteri di normativa.

L'andamento altimetrico ha tenuto conto di alcuni vincoli progettuali dettati dall'attraversamento del torrente Cant e dal rispetto dei franchi minimi in relazione ad interferenze viarie quali quelle in corrispondenza della Strada Comunale del Perdioni, via Granili e Via Festiona. Inoltre in considerazione del fatto che la zona interessata dall'infrastruttura è soggetta a frequente innevamento durante il periodo invernale, si è limitata la massima pendenza longitudinale al 5%.

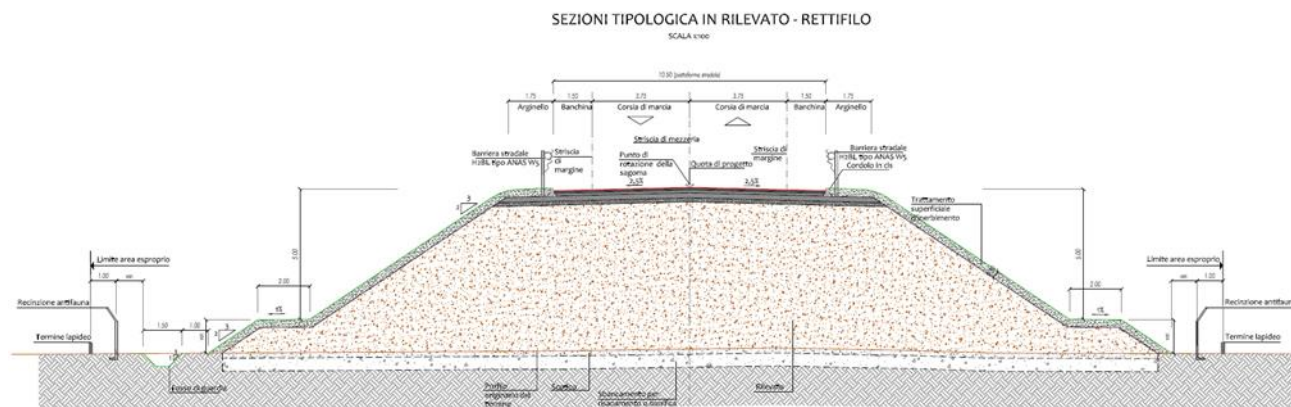
Intersezioni

Sono presenti n.2 rotatorie di progetto, in corrispondenza di inizio e fine intervento per la connessione tra la variante e l'attuale S.S. 21. La rotatoria di inizio intervento (rotatoria Ovest) ha un diametro esterno pari a 40,00 m mentre la rotatoria di fine intervento (rotatoria Est) ha un diametro esterno pari a 50,00 m. Esse sono costituite dai seguenti elementi:

- corsia circolante di 6,00 m;
- banchina interna da 0,50 m e 1,50m rispettivamente per rotatoria Est e Ovest;
- banchina esterna da 1,00 m;
- in rilevato, arginello di larghezza 1,75 m.

Sezione trasversale

La sezione stradale adottata per l'asse principale è la sezione di categoria "C1", relativa alle "strade extraurbane secondarie" del D.M. prot. 6792 del 05/11/2001 "Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strade", la quale prevede una piattaforma pavimentata di larghezza minima pari a 10,50 m, sia in rilevato che in trincea;



la sezione è costituita dai seguenti elementi:

- n.2 corsie (1 per senso di marcia) da 3,75 m ciascuna;
- banchine da 1,50 m;
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,75 m.

Pavimentazione stradale

Per la verifica di dimensionamento della pavimentazione si è utilizzato un metodo di calcolo razionale, basato sulla valutazione del comportamento tenso-deformativo della pavimentazione sotto gli effetti dei carichi di traffico nelle condizioni ambientali tipiche della zona in oggetto. La pavimentazione stradale risulta così composta:

- 5 cm di usura
- 6 cm collegamento (binder)

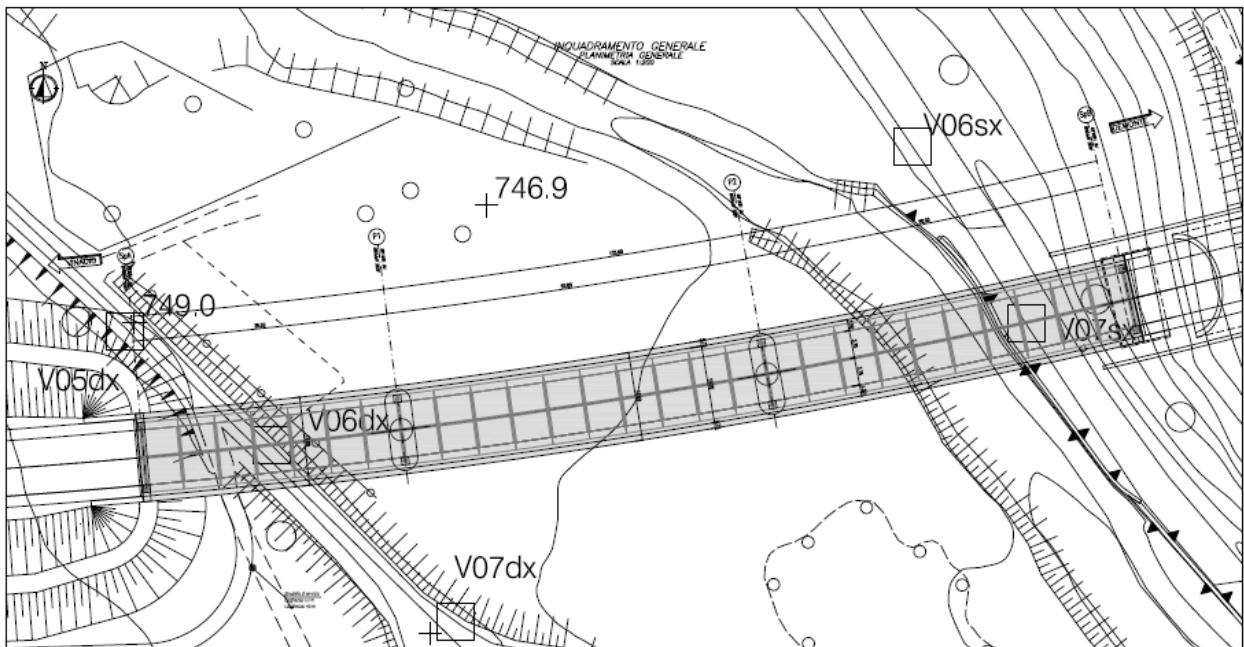
- 10 cm base in conglomerato bituminoso
- 20 cm misto cementato
- 15 cm misto granulare

tra lo strato di usura e quello di collegamento sarà interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa.

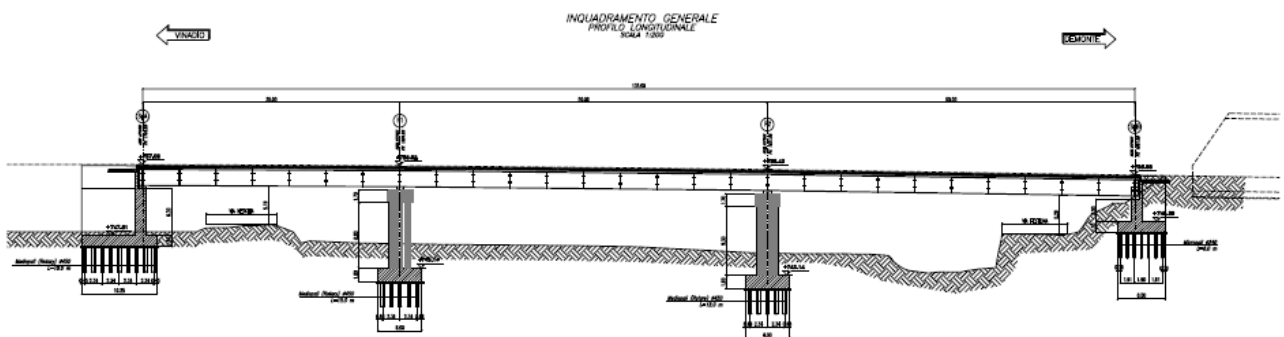
2.2.2 VIADOTTI

Nella progetto della variante di Demonte sono presenti due viadotti di nuova realizzazione: viadotto Cant e Perdioni.

Il viadotto Cant di 135 metri si sviluppa su 3 campate in curva ($r=950m$ circa) aventi la seguenti luci tra gli appoggi: $L \approx 35m + 50m + 50m$. sono presenti 2 spalle e 2 pile.



Pianta Viadotto Cant



Prospetto Viadotto Cant

L'impalcato, del tipo a sezione composta acciaio-calcestruzzo, è formato da due travi principali a doppio T di altezza costante.

Le travi principali $H = 2.20m$, poste ad interasse $8,50m$, sono composte da piatti saldati di spessore variabile.

Le travi sono collegate dagli elementi trasversali ad anima piena $H = 1,00m$, denominati diaframmi, posti ad interasse costante pari a circa $5,00m$.

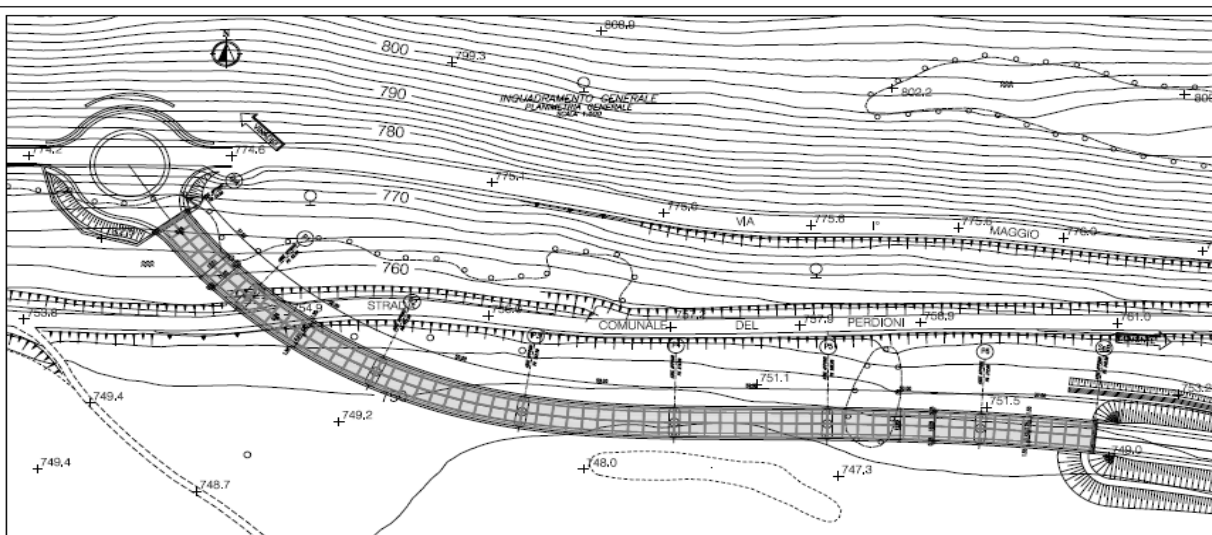
In mezzeria dei diaframmi si dispone una trave di spina, "rompitrattra per la soletta", tipo HEB500.

La soletta ordita in senso trasversale viene realizzata utilizzando lastre prefabbricate in calcestruzzo che costituiscono una casserautoportante armata con tralici metallici elettrosaldati.

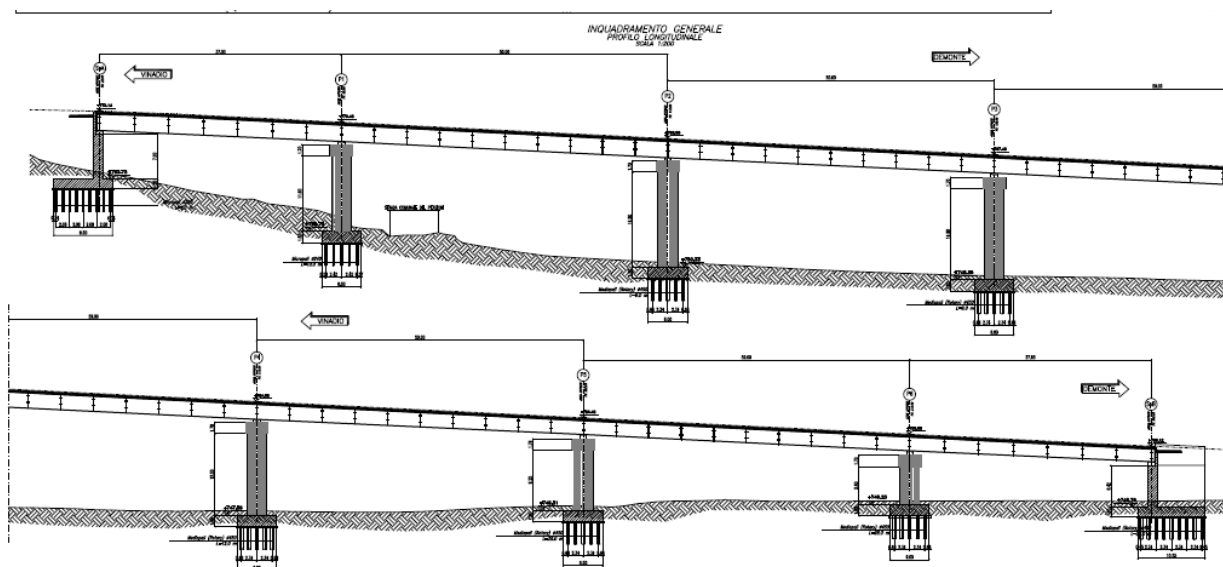
Lo spessore della soletta è costante in tutta la sezione trasversale ed è pari a 30 cm (la predalles con spessore 6 cm).

Le fondazioni sia per le spalle che per le pile sono di tipo indiretto su micropali.

Il viadotto Perdioni di lunghezza pari a 324 metri si sviluppa su 7 campate in curva aventi la seguenti luci tra gli appoggi:
 $L \approx 37m + 50m + 50m + 50m + 50m + 50m + 37m$.



Pianta Viadotto Perdioni



Prospetto Viadotto Perdioni

L'impalcato, del tipo a sezione composta acciaio-calcestruzzo, è formato da due travi principali a doppio T di altezza costante e pendenza trasversale variabile.

Le travi principali $H = 2,20$ m, poste ad interasse 8,50m, sono composte da piatti saldati di spessore variabile.

Le travi sono collegate dagli elementi trasversali ad anima piena, denominati diaframmi, ad interasse costante pari a circa 5,00 m. In corrispondenza degli appoggi l'altezza degli stessi è pari a 1,00 m; quelli correnti hanno altezza 1,00 m.

In mezzera dei diaframmi si ha una trave di spina “rompitrattra per la soletta” tipo HEB500.

La soletta ordita in senso trasversale viene realizzata utilizzando lastre prefabbricate in calcestruzzo che costituiscono una casseratura autoportante armata con tralicci metallici elettrosaldati.

Lo spessore della soletta è costante in tutta la sezione trasversale ed è pari a 30 cm (la predalles con spessore 6 cm).

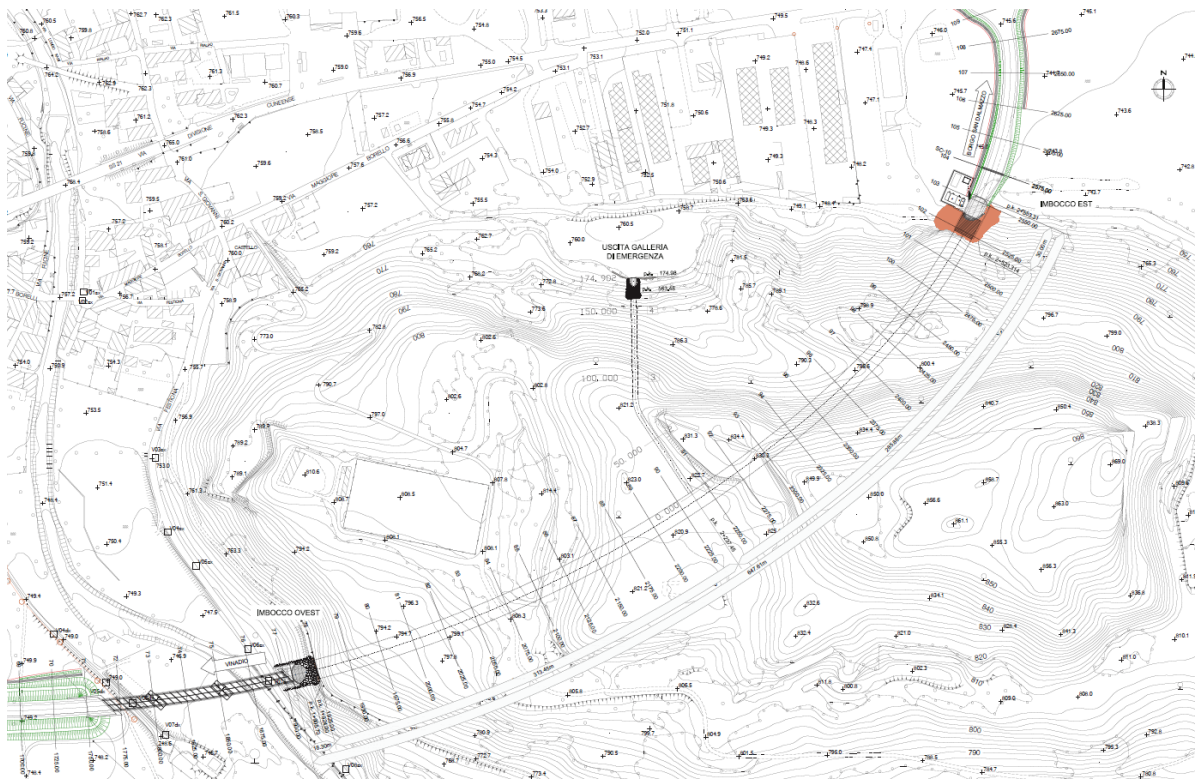
Anche in questo caso, le fondazioni sia per le spalle che per le pile sono di tipo indiretto su micropali.

2.2.3 GALLERIA DEMONTE

La galleria di Demonte attraversa il rilievo denominato “il Podio”, formazione prevalentemente rocciosa che si inserisce nel contesto alpino della valle dello Stura, la quale si colloca tra imponenti montagne nelle Alpi Marittime per più di 50 Km, prima di unirsi alla Pianura Padana nei pressi di Cuneo.

La galleria stradale è a singolo fornice di lunghezza complessiva pari a 647,61 m, costituita da 48,3m di gallerie artificiali (18,3m presso l'imbocco lato Ovest e 30 m presso l'imbocco lato Est) e 599,31 m di scavo della galleria naturale. In aggiunta a tale opera verrà realizzato un cunicolo di esodo caratterizzato da lunghezza pari a 174,98 m, dei quali 163,48 m costituiranno lo scavo in naturale ed i restanti 11,5 m saranno realizzati mediante una galleria artificiale.

La galleria è caratterizzata da copertura massima pari a circa 75 m; in corrispondenza della parte centrale dell'opera è previsto l'innesto del cunicolo di esodo con copertura massima pari a circa 66m.



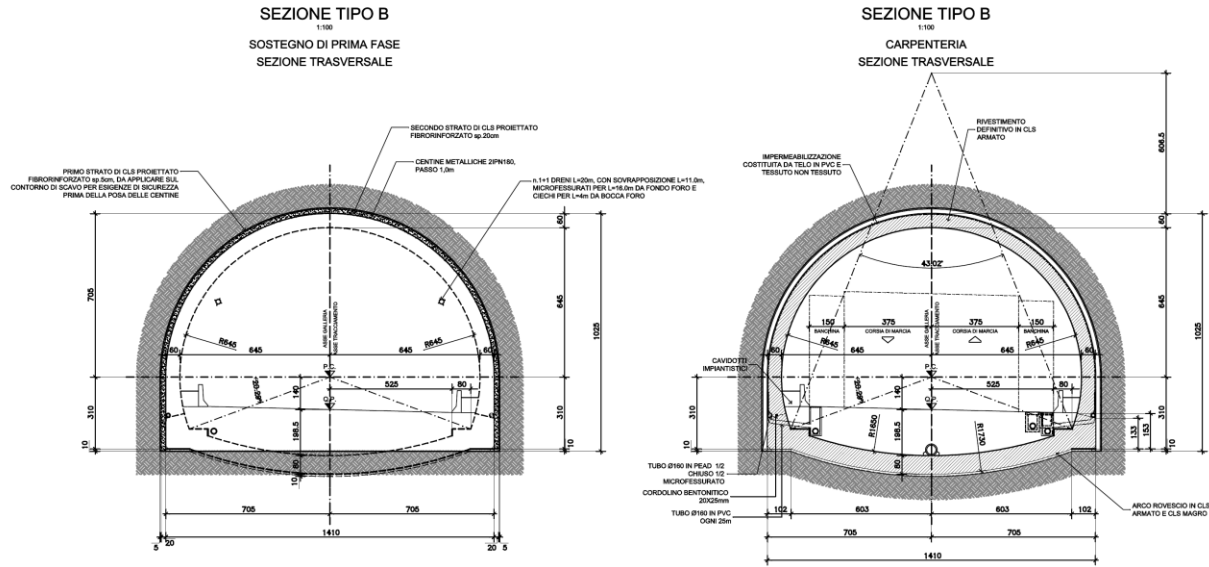
Le sezioni tipologiche previste per la galleria sono tre, denominate: B, C1 e C2 e si adattano alle diverse condizioni geomeccaniche dei materiali da scavare.

La sezione tipo B si applica nei tratti in cui l'ammasso roccioso presenta le caratteristiche meccaniche migliori (UGm1 e UGm2).

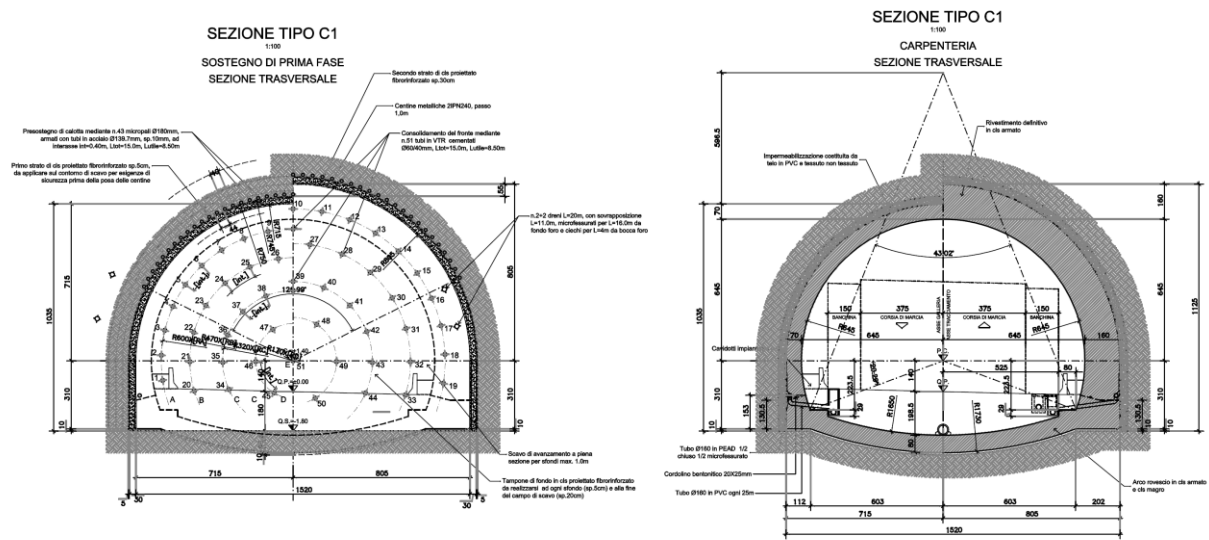
La sezione C1 si applica invece in condizioni di ammasso roccioso intermedie (UGm3) e prevede un consolidamento del fronte con tubi in VTR e un presostegno di calotta costituito da infilaggi metallici.

La sezione C2 è invece prevista nelle zone ove l'ammasso è più scadente (UGm_i), pertanto per questa sezione sono previsti dei consolidamenti del fronte di scavo e al contorno, mediante colonne di jet grouting e un presostegno costituito da infilaggi metallici.

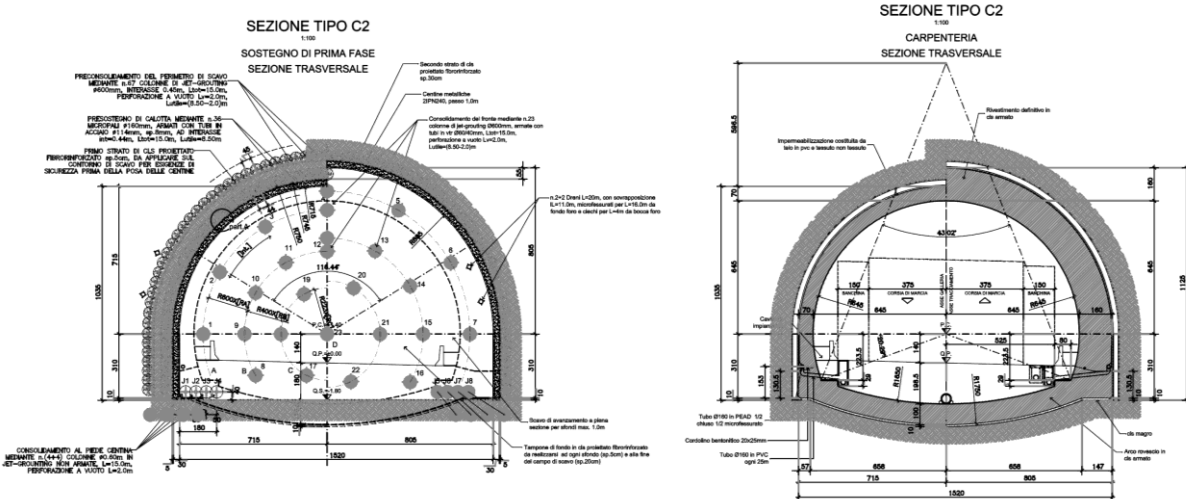
Le figure seguenti mostrano le sezioni trasversali e i profili longitudinali, di scavo e le carpenterie del rivestimento definitivo della galleria.



sezione tipo B – a sinistra la sezione di scavo, a destra la carpenteria



sezione tipo C1 – a sinistra la sezione di scavo, a destra la carpenteria



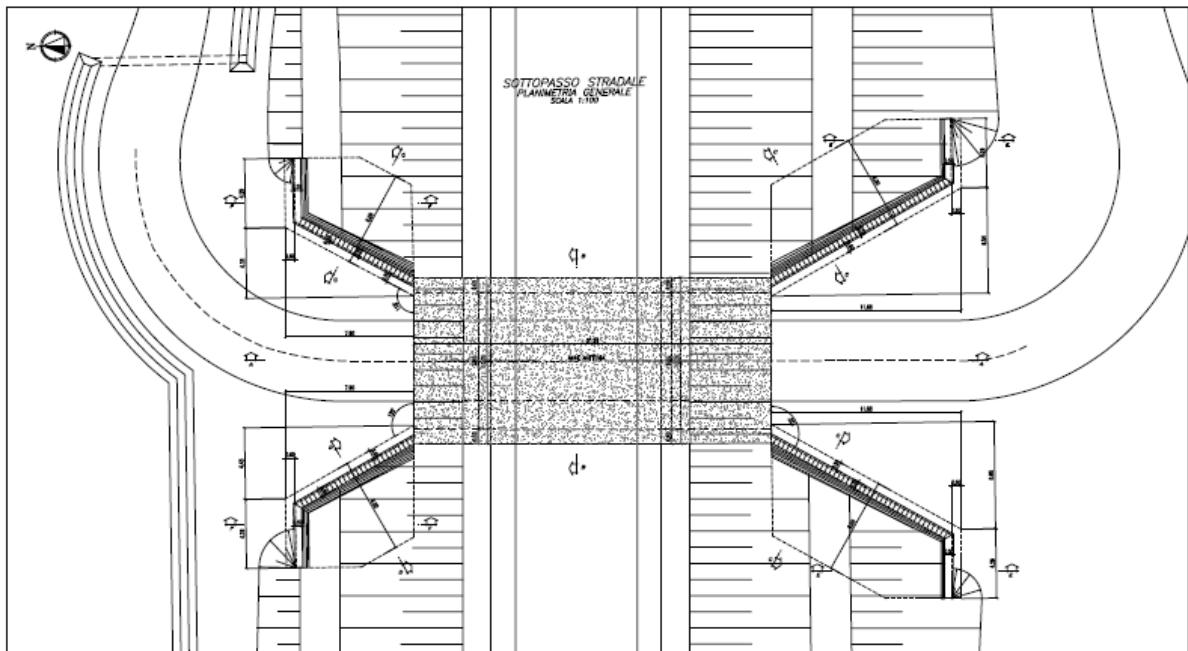
sezione tipo C2 – a sinistra la sezione di scavo, a destra la carpenteria

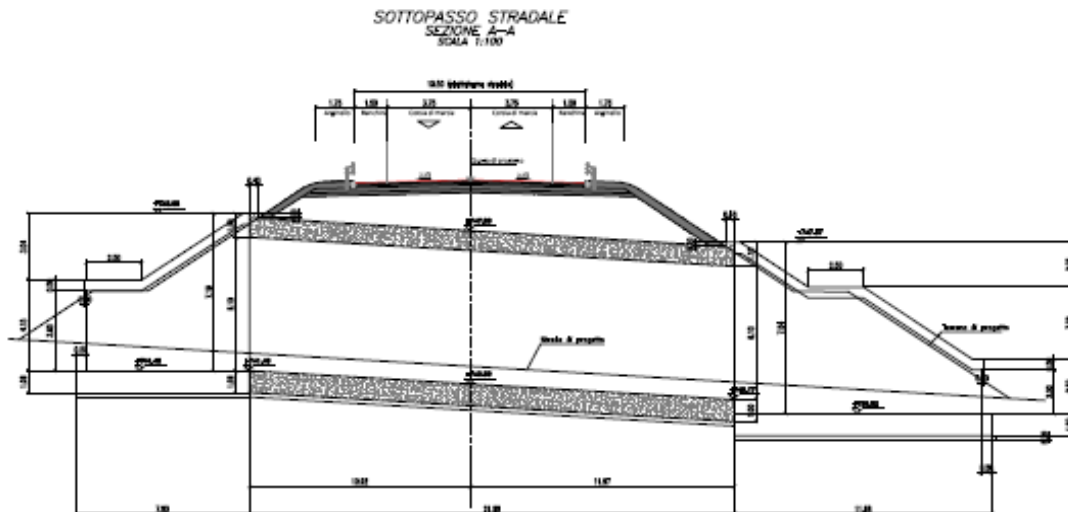
2.2.4 OPERE D'ARTE MINORI

Scolare

Alla prog. 1+332,56 è prevista la presenza di un sottopasso stradale di dimensioni 8,5x5,20 realizzato mediante una struttura scatolare in c.a. gettato in opera con spessori pari a 100 cm per la soletta inferiore, a 90 cm per la soletta superiore e per i ritti. Il ricoprimento medio, costituito dal sottofondo e dallo strato di usura del manto stradale, risulta al massimo pari a 250 cm.

L'opera risulta avere una lunghezza in pianta di circa 22.00 m.





Muri

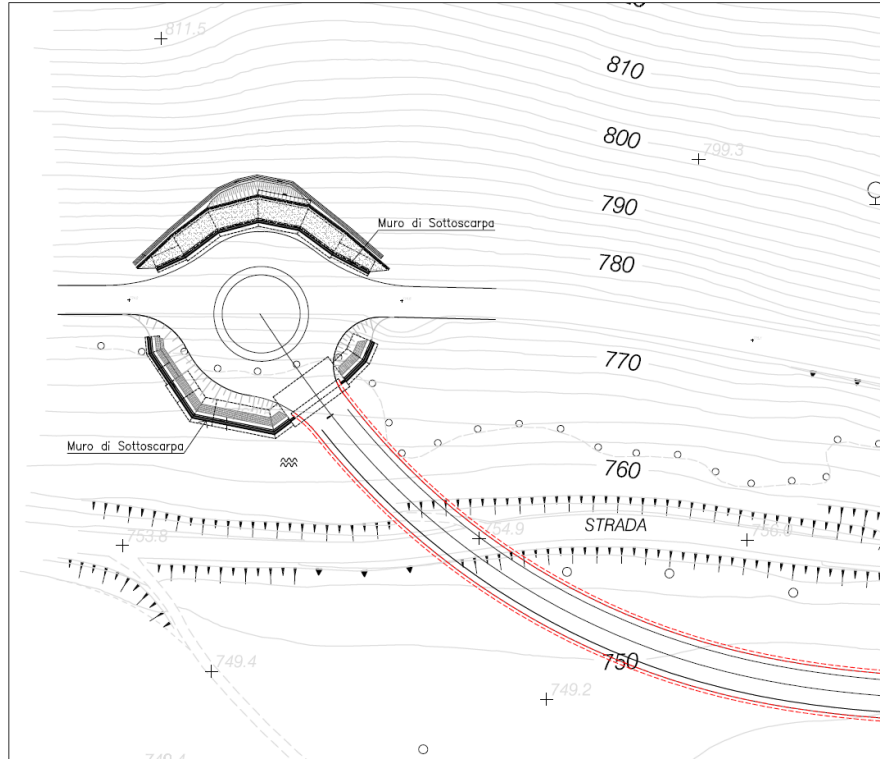
Sono 2 le opere di sostegno necessarie per l'inserimento della rotatoria Ovest e di un muro andatore ad "U", in prossimità della spalla SpA del viadotto Cant

Nella parte a monte della rotatoria ovest, infatti, si è reso necessario realizzare un'opera di contenimento di altezza variabile, ma che raggiunge nel punto di massima altezza i 9,0 m. L'opera prevista è un muro di controripa fondata su pali di piccolo diametro per tener conto della presenza del Flysch di Demonte costituito da ardesie e scisti con presenza di patine di ossidazione. Per lo scavo provvisorio si prevede l'utilizzo di una paratia di micropali multitirantata.

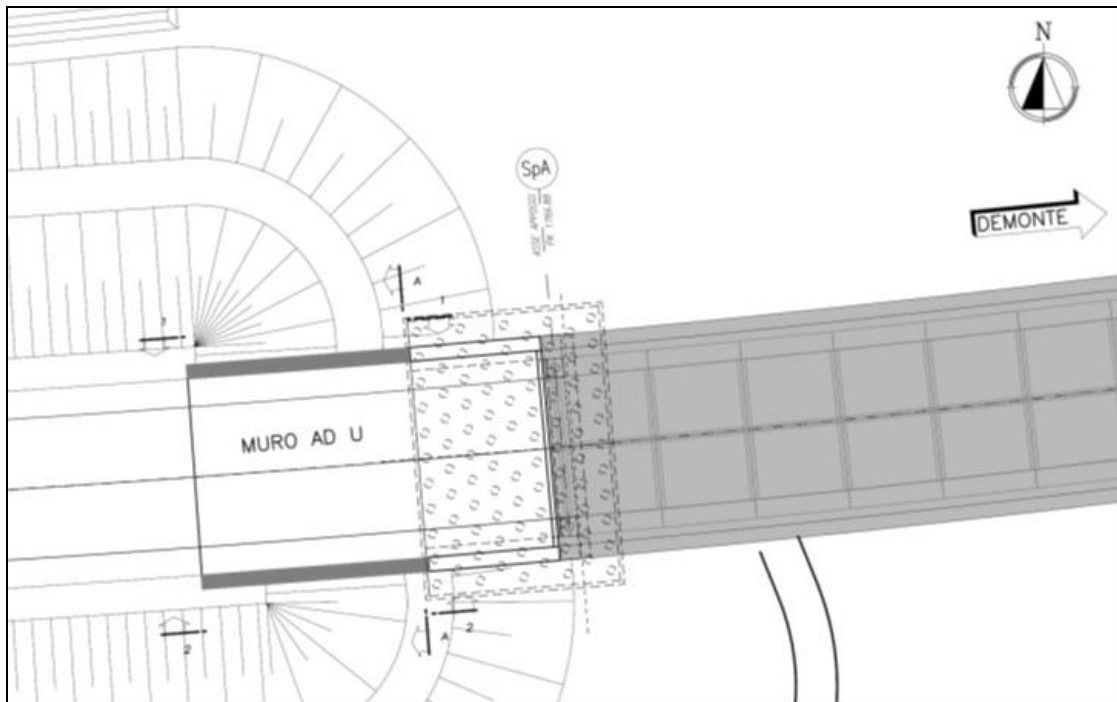
La scelta di optare per un muro definitivo e non per una paratia con tiranti è stata determinata per evitare ulteriori oneri manutentivi dovuti alla presenza dei tiranti.

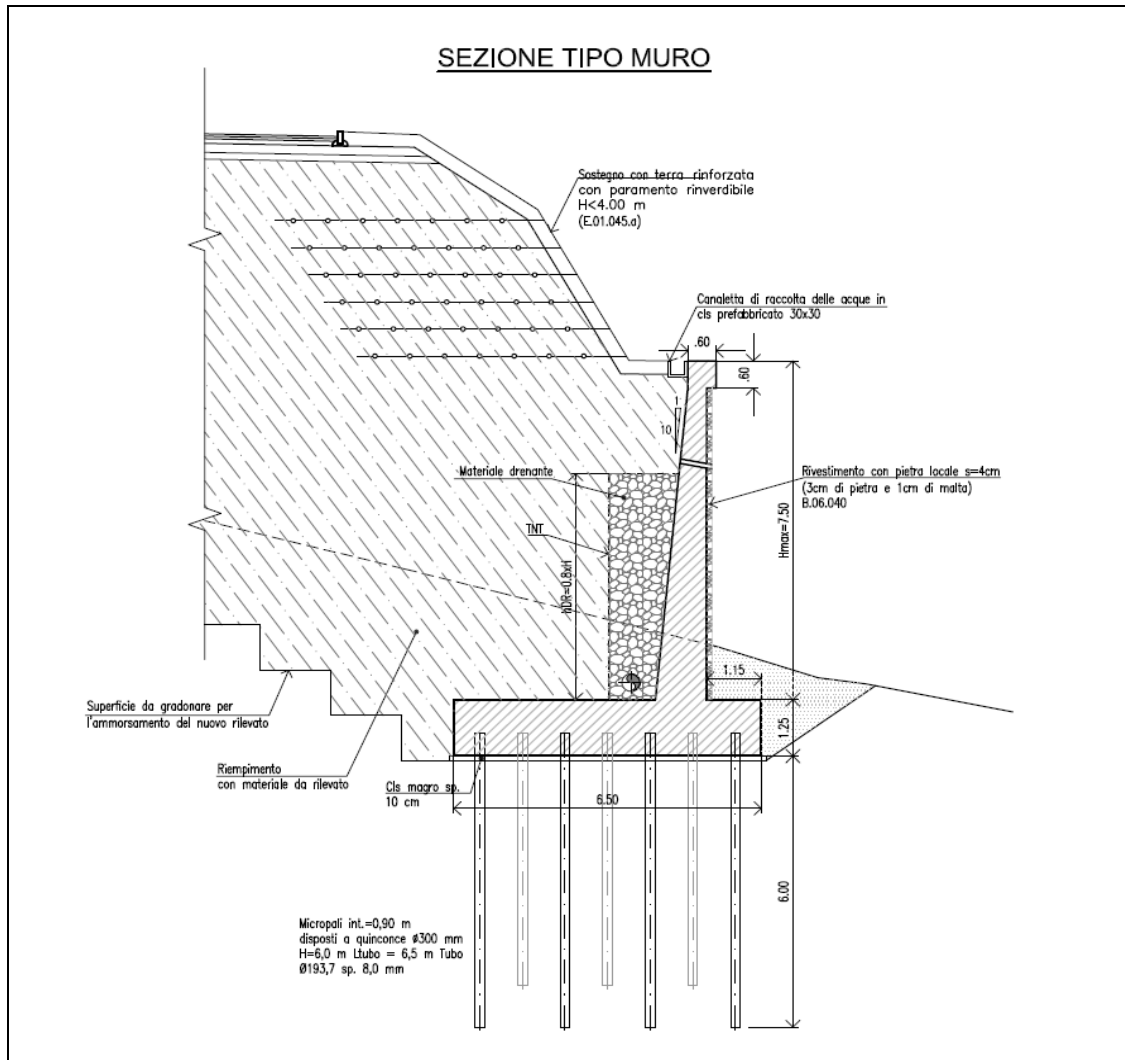
Si prevede di rivestire il muro con pietra locale avente spessore 4 cm.

La presenza della rotatoria determina anche la necessità di realizzare a valle un riempimento di terreno che arriva fino a 15m di altezza a ridosso della spalla SpA del Viadotto Perdioni. Per contenere il piede del rilevato, ed in continuità con la spalla del Viadotto, si è scelto di prevedere la realizzazione di un muro di sottoscarpa con altezza massima di 7,5 m fondata su micropali e rivestito con pietra locale. L'ultima banca, di altezza inferiore a 4,0 m, è prevista in terra rinforzata con pendenza 60°. Gli scavi provvisori per la realizzazione del rilevato a tergo del muro, sono previsti attraverso una gradonatura del terreno in posto di dimensioni 1,5 in orizzontale e 1,0 in verticale.



Per contenere l'ingombro del rilevato a ridosso della spalla A del viadotto Cant e per garantire la viabilità su una strada secondaria, si è reso necessario prevedere un muro ad U di lunghezza 12 m di altezza massima di circa 9,9 m. Il muro ha una struttura in continuità con la spalla del viadotto ed è previsto su fondazioni dirette. Il riempimento all'interno è previsto con materiale da rilevato.





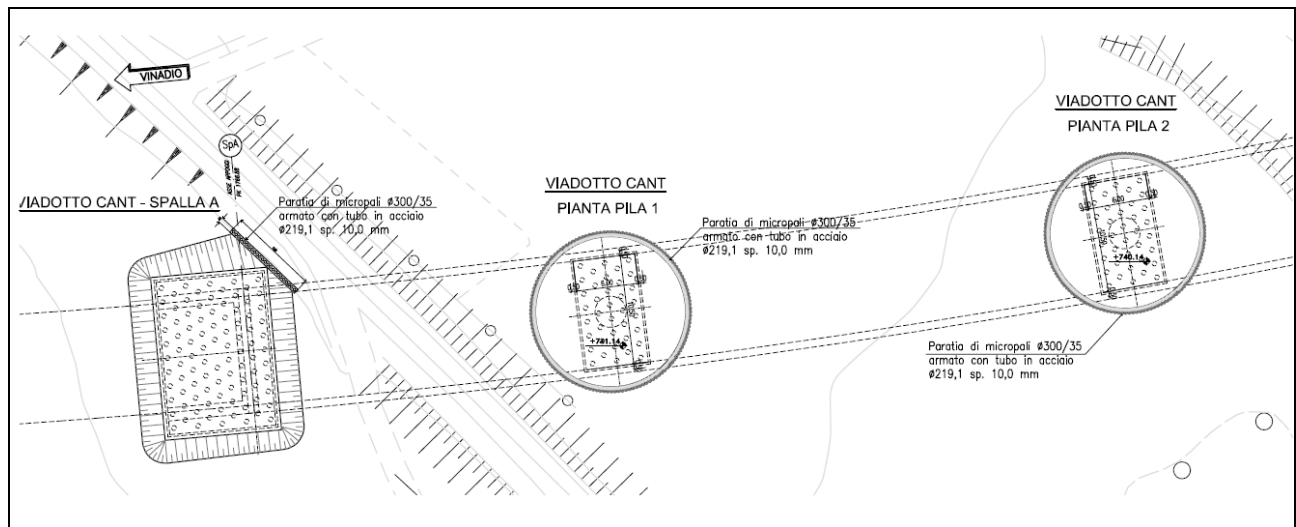
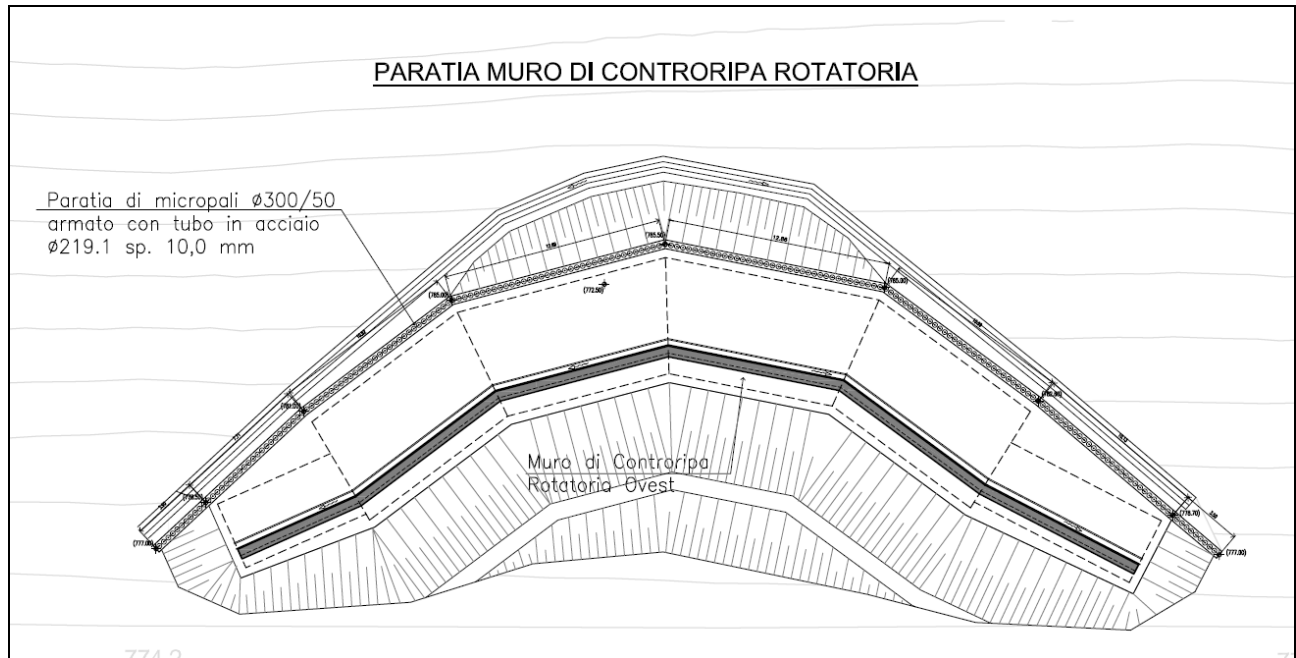
Tombini

Alle progressive 0+500 e 0+650.00 sono presenti due tombini idraulici, destinati anche al passaggio faunistico, al fine di garantire la permeabilità del tracciato e la continuità idraulica dei colatori interferiti

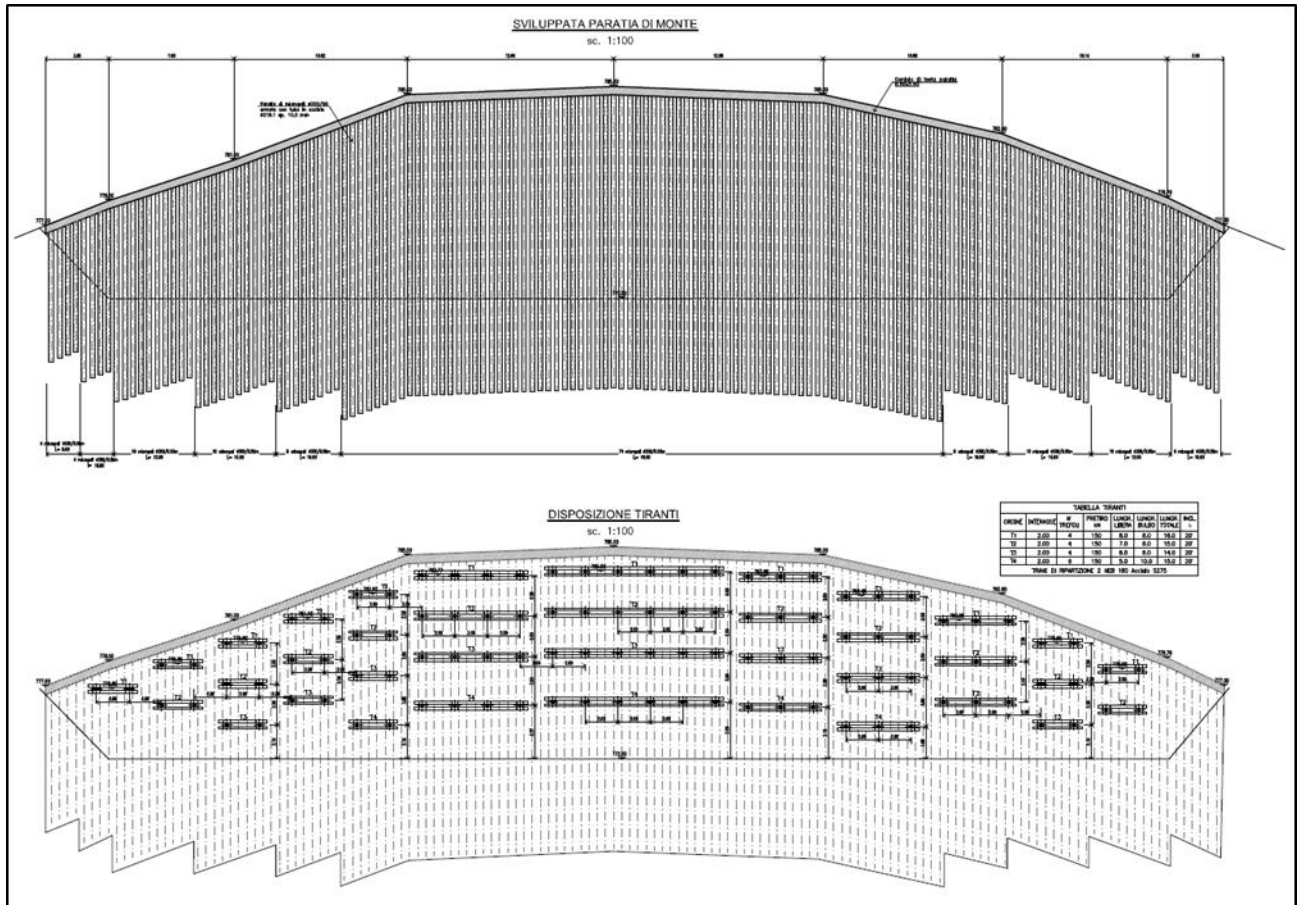
Il manufatto consiste in una struttura scatolare in c.a. gettato in opera con dimensioni interne, misurate ortogonalmente al suo asse, di 4,00mx2,5m, spessori pari a 50 cm per la soletta inferiore, 40 cm per la soletta superiore e per i ritti. Il ricoprimento medio, costituito dal sottofondo e dallo strato di usura del manto stradale, risulta al massimo pari a 320 cm. L'opera risulta avere una lunghezza in pianta di circa 26.00 m.

Paratie

Le opere di provvisori del progetto definitivo sono necessarie alla realizzazione degli scavi del muro di controripa della rotatoria ovest e per raggiungere i piani di scavo delle fondazioni della spalla SpA e delle pile P1 e P2 del viadotto Cant.



La paratia provvisoria, prevista per il muro di controripa della rotatoria Ovest, ha la funzione di protezione dello scavo necessario alla realizzazione del muro stesso. La paratia tirantata sarà realizzata con micropali Ø300mm ad interasse 50cm armati con tubolari Ø219.1mm spessore 10mm di lunghezza massima pari a 18.00m. nella figura successiva è riportata la paratia che avrà una lunghezza totale pari a 72,37m ed un'altezza massima di scavo pari a 12,00m. Sono previsti, per le sezioni con maggiore altezza di scavo, 4 ordini di tiranti.



La paratia provvisoria, prevista per la spalla SpA del viadotto Cant, ha funzione di protezione dello scavo e mantenimento delle condizioni di esercizio della strada podereale esistente. La paratia a sbalzo sarà realizzata con micropali Ø300mm ad interasse 35cm armati con tubolari Ø219.1mm spessore 10mm di lunghezza massima pari a 8,00m. nella figura successiva è riportata la paratia che avrà una lunghezza totale pari a 8,55m e un'altezza massima di scavo pari a 2,44m.

SVILUPPATA PARATIA

sc. 1:100

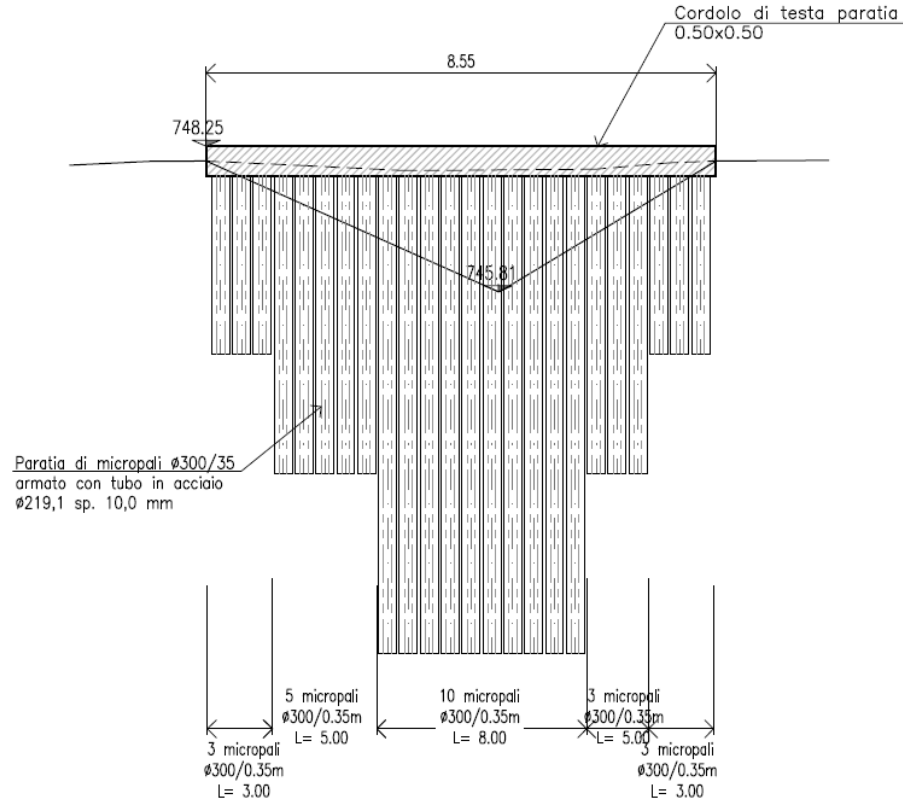


Figura 2.1 – Sviluppata paratia Spalla A – Viadotto Cant

2.2.5 IMPIANTI

Gli impianti realizzati per la variante di Demonte sono relativi agli impianti in galleria ed alle due rotatorie situate lungo la Strada Statale n°21 (della Maddalena).

La galleria in esame è a singolo fornice e traffico bidirezionale, di lunghezza pari a 647 m.

Il progetto prevede la realizzazione dei seguenti impianti:

- Impianto di fornitura in media tensione all'imbocco lato Nord, trasformazione in bassa tensione per la distribuzione in galleria;
- Impianto di alimentazione di riserva garantito tramite gruppi elettrogeni presenti in appositi locali tecnici localizzati su ciascun imbocco;
- Alimentazione di sicurezza garantita da UPS alimentato in riserva dal gruppo elettrogeno;

- Impianto di illuminazione di rinforzo, permanente e di sicurezza nella galleria stradale realizzati mediante proiettori a LED;
- Impianto di illuminazione di sicurezza nella galleria di emergenza;
- Impianto di segnaletica luminosa, PMV e samoforico nella galleria stradale;
- Impianto TVCC;
- Impianto di rivelazione incendio;
- impianto idrico antincendio con centrale di pressurizzazione;
- impianto telefonico di richiesta di soccorso (SOS);
- impianti di illuminazione, forza motrice e speciali nei locali tecnologici;
- impianti di illuminazione rotatorie;
- sistema di controllo centralizzato.

3 PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

3.1 FINALITA' E CONTENUTO DELLE PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

Le prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza sono propedeutiche, dati gli indirizzi programmatici e le indicazioni in esse contenute, alla stesura del Piano della Sicurezza e di Coordinamento previsto dall'art. 131 del D.L.vo 163/2006 e dall'Allegato Tecnico di cui all'art.164 del medesimo decreto.

Le prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza non sono pertanto assimilabili ad un vero e proprio piano di sicurezza e coordinamento ma costituiscono un documento sviluppato in previsione di quanto, sul versante della sicurezza sul lavoro, prevedrà il progetto esecutivo dell'opera, il quale costituisce riferimento essenziale per la pianificazione della sicurezza nei suoi particolari costruttivi.

L'elaborato “ Prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza”, ha valenza di elaborato progettuale considerando l'azione di prevenzione che l'opera esige in rapporto ai rischi propri delle attività previste per la sua realizzazione e derivanti dalla tipologia delle lavorazioni contemplate nel progetto, dalla durata delle singole lavorazioni secondo la tempistica ipotizzata nel programma lavori, dal sovrapporsi nel tempo e nello spazio di lavorazioni di tipologia diversa, dai contesti ambientali dove è progettato il cantieramento delle opere.

Inoltre vengono configurate le esigenze prevenzionali dell'opera, con l'indicazione delle connesse misure di sicurezza previste , in primo luogo quelle complessivamente da adottare per la eliminazione dei rischi generali che derivano essenzialmente dai contesti ambientali derivanti dai luoghi dove l'opera verrà realizzata e in secondo luogo quelle complessivamente da adottare per l'eliminazione dei rischi specifici che derivano dalla tipologia delle lavorazioni previste nel progetto dell'opera. Oltre a ciò occorrerà fare riferimento a quelle fasi lavorative particolarmente critiche per la

presenza di interferenze lavorative con l'indicazione delle azioni di coordinamento che in presenza di tali circostanze si richiedono.

Le linee guida per la stesura dei piani di sicurezza sono state quindi elaborate tenendo conto dei contenuti minimi dei piani di sicurezza previsti nel D.L.vo 81/2008 così come modificato dal D.L.vo 106/2009 e più in particolare di quanto previsto nell'Allegato XV.

3.2 CONTENUTO DEL PIANO DI SICUREZZA

Scopo del piano di sicurezza dovrà essere quello di consentire l'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto nelle condizioni di massima sicurezza e salubrità.

Detto piano è il documento riepilogativo illustrante i mezzi di igiene e prevenzione da mettere in opera parallelamente all'organizzazione del cantiere, all'eventuale installazione ed impegno di impianti, macchinari attrezzature e materiali.

L'obiettivo del piano è quello di predisporre nel cantiere un'organizzazione capace di assicurare le migliori condizioni di lavoro a tutela dell'integrità fisica dei lavoratori.

L'Impresa che si aggiudicherà i lavori dovrà presentare al Coordinatore per l'esecuzione il Piano di Sicurezza in relazione alle procedure e ai macchinari che impiegherà per l'esecuzione dei lavori in argomento.

I suddetti documenti, la cui redazione compete all'Impresa Appaltatrice, dovranno comunque essere tali, in ogni caso, da risultare compatibili con le procedure ed i criteri di sicurezza stabiliti nel presente documento.

Nell'elaborazione del piano dovranno essere presi in esame l'organizzazione del lavoro che dovrà essere messa in atto, le tecniche di lavorazione da utilizzare per la realizzazione delle opere, le condizioni ambientali nelle quali si dovrà svolgere l'attività lavorativa, i macchinari e le attrezzature da impiegare in cantiere.

Nella redazione del Piano di Sicurezza ci si dovrà attenere ai contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei e mobili così come riportati nell'Allegato XV al D.L.vo 81/2008, di cui nel seguito si riportano i punti salienti:

a) l'identificazione e la descrizione dell'opera, esplicitata con:

- l'indirizzo del cantiere;
- la descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere;
- una descrizione sintetica dell'opera, con particolare riferimento alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali e tecnologiche;

b) l'individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza, esplicitata con l'indicazione dei nominativi dell'eventuale responsabile dei lavori, del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ed a cura dello stesso coordinatore per l'esecuzione con l'indicazione, prima dell'inizio dei singoli lavori, dei nominativi dei datori di lavoro delle imprese esecutrici

e dei lavoratori autonomi;

c) una relazione concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi concreti, in riferimento all'area ed all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni ed alle loro interferenze;

d) le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive, in riferimento:

- all'area di cantiere;
- all'organizzazione dei cantieri;
- alle lavorazioni;

e) le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni;

f) le misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e dei lavoratori autonomi, come scelta di pianificazione lavori finalizzata alla sicurezza, di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva;

g) le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi;

h) l'organizzazione prevista per il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori, nel caso in cui il servizio di gestione delle emergenze è di tipo comune, nonché nel caso di cui all'articolo 104, comma 4, del D.L.vo 81/2008 e successive modificazioni; il PSC conterrà anche i riferimenti telefonici delle strutture previste sul territorio al servizio del pronto soccorso e della prevenzione incendi;

i) la durata prevista delle lavorazioni, delle fasi di lavoro e, vista la complessità dell'opera, delle sottofasi di lavoro, che costituiscono il cronoprogramma dei lavori, nonché l'entità presunta del cantiere espressa in uomini-giorno;

j) la stima dei costi della sicurezza.

Il piano di sicurezza dovrà essere corredato da tavole esplicative di progetto, relative agli aspetti della sicurezza, comprendenti almeno una planimetria e, ove la particolarità dell'opera lo richieda, un profilo altimetrico e una breve descrizione delle caratteristiche idrogeologiche del terreno o il rinvio a specifica relazione.

In riferimento alle caratteristiche dell'area di cantiere, all'eventuale presenza di fattori esterni che comportano rischi per il cantiere ed agli eventuali rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante, il piano di sicurezza dovrà contenere l'analisi dei seguenti elementi essenziali:

- falde, fossati, alvei fluviali, alberi, manufatti interferenti o sui quali intervenire;
- infrastrutture quali strade, ferrovie, idrovie, aeroporti;
- edifici con particolare esigenze di tutela quali scuole, ospedali, case di riposo, abitazioni;
- linee aeree e condutture sotterranee di servizi;
- altri cantieri o insediamenti produttivi;

- viabilità, rumore, polveri, fibre, fumi, vapori, gas, odori o altri inquinanti aerodispersi;
- caduta di materiali dall'alto.

In riferimento all'organizzazione del cantiere il piano di sicurezza dovrà contenere, in relazione alla tipologia del cantiere, l'analisi degli elementi indicati al punto 2.2.2 dell'Allegato XV al D.L.vo 81/2008 e successive modificazioni, di cui nel seguito se ne riporta un elenco non esaustivo:

- le eventuali modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali;
- la dislocazione degli impianti di cantiere;
- la dislocazione delle zone di carico e scarico;
- le zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti;
- le eventuali zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione.

In riferimento alle lavorazioni, il coordinatore per la progettazione dovrà suddividere le singole lavorazioni in fasi di lavoro e, vista la complessità dell'opera, in sottofasi di lavoro, ed effettuare l'analisi dei rischi presenti, facendo particolare attenzione oltre che ai rischi connessi agli elementi indicati punto 2.2.3 dell'Allegato XV al D.L.vo 81/2008 e successive modificazioni, di cui nel seguito se ne riporta un elenco non esaustivo :

- al rischio di investimento da veicoli circolanti nell'area di cantiere;
- al rischio di elettrocuzione;
- al rischio rumore;
- al rischio dall'uso di sostanze chimiche.

Per ogni rischio presente, il piano di sicurezza dovrà contenere:

- le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive richieste per eliminare o ridurre al minimo i rischi di lavoro; ove necessario, andranno prodotte tavole e disegni tecnici esplicativi;
- le misure di coordinamento atte a realizzare quanto previsto al punto precedente.

In riferimento alle interferenze tra le lavorazioni ed al loro coordinamento, il piano di sicurezza dovrà contenere:

- l'analisi delle interferenze fra le lavorazioni, anche quando sono dovute alle lavorazioni di una stessa impresa esecutrice, o alla presenza di lavoratori autonomi, e predisporre il cronoprogramma dei lavori;
- le prescrizioni operative per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti e le modalità di verifica del rispetto di tali prescrizioni; nel caso in cui permangono rischi di interferenza, dovranno essere indicate le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, atti a ridurre al minimo tali rischi;
- la compatibilità delle lavorazioni a maggior rischio dovuto ad interferenze di lavoro con l'andamento dei lavori. Se risulterà necessario, dovrà essere aggiornato il piano di sicurezza ed in particolare il cronoprogramma dei lavori;

-le misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva;

-i nominativi delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi con i relativi cronoprogrammi dei lavori e modalità di verifica. Tali nominativi dovranno essere costantemente aggiornati.

Il Piano di Sicurezza potrà essere modificato o integrato per migliorare le condizioni di lavoro, ovvero per eliminare nuovi imprevisti e rischi determinati da lavorazioni interferenti e/o non programmate e comunque ogni qualvolta se ne ravveda la necessità.

4 MODALITÀ DA SEGUIRE PER LA REALIZZAZIONE DELLA RECINZIONE DEL CANTIERE, DEGLI ACCESSI, DELLE SEGNALAZIONI E DELLA LOGISTICA DI CANTIERE

4.1 PREMESSA

L'individuazione delle aree da adibire a cantiere è stata eseguita prendendo in considerazione i seguenti fattori:

- adiacenza all'area dei lavori (posizionamento lungo il tracciato);
- estensione sufficiente così da consentire l'espletamento delle lavorazioni previste;
- limitata interferenza con aree boscate e con ambiti naturalistici significativi;
- sicurezza dell'area dal punto di vista geomorfologico (area non soggetta a dissesti e movimenti franosi);
- sicurezza dell'area dal punto di vista idraulico (area non soggetta a esondazione);
- limitata presenza di edifici nel territorio circostante, specie in prossimità dell' impianto di betonaggio;
- accesso agevole alla viabilità;
- facilità di collegamento con i siti di cava/deposito, al fine di minimizzare l'impegno della rete viaria;
- minimizzazione dell'impatto ambientale per tutte le attività previste in cantiere nonché per la movimentazione dei mezzi pesanti.

4.2 Tipologia delle aree di cantiere

L'individuazione delle aree da adibire a Cantiere Base, a Cantieri Operativi e aree di stoccaggio, in linea generale, si è tenuto conto dei seguenti requisiti:

- dimensioni areali sufficientemente vaste;
- adiacenza alle opere da realizzare;
- prossimità a vie di comunicazione importanti e/o con sedi stradali adeguate al transito pesante;
- preesistenza di strade minori per gli accessi, allo scopo di evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- lontananza da ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura, ecc.) e da zone residenziali significative;

- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale (aree SIC e ZPS);
- vincoli e prescrizioni limitative all'uso del territorio (vincoli archeologici, naturalistici, paesaggistici, ecc.);
- caratteristiche morfologiche, allo scopo di evitare, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi, in cui si dovessero rendere necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto;
- vicinanza ai siti di approvvigionamento di inerti e smaltimento dei materiali di scavo

Per la realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, si prevede di realizzare:

- n. 1 Cantiere Base
- n. 2 Cantieri Operativi
- n. 4 Aree di Stoccaggio
- n. 15 Aree di Lavorazione

AREE DI CANTIERE

	DESCRIZIONE	N.		SUPERFICIE
CB	CANTIERE BASE	1	CB	6.600 mq
AS	AREA DI STOCCAGGIO	4	AS1	5.500 mq
			AS2	2.800 mq
			AS3	4.300 mq
			AS4	3.520 mq
CO	CANTIERE OPERATIVO	2	CO1	5.900 mq
			CO2	8.390 mq
AL	AREA DI LAVORAZIONE	15	AL1 Rotatoria Ovest	3.700 mq
			AL2 Viadotto Perdioni	7.500 mq
			AL3 Spalla Viadotto Perdioni	600 mq
			AL4 Rilevato 1	39.600 mq
			AL5 Collettore idraulico	5.800 mq
			AL6 Sotopasso stradale	2.550 mq
			AL7 Rilevato 2	21.550 mq
			AL8 Ponte Bailey	3.800 mq
			AL9 Viadotto Cant	3.600 mq
			AL10 Imbocco Ovest Galleria	2.500 mq
			AL11 Piazzale di attesa	4.500 mq
			AL12 Imbocco cunicolo di sicurezza	350 mq
			AL13 Imbocco Est Galleria	2.400 mq
			AL14 Rilevato 3	5.400 mq
			AL15 Rotatoria Est	5.200 mq

A fine lavori, il Cantiere Base, i Cantieri Operativi e le aree di stoccaggio temporaneo, saranno recuperati e ripristinati per fini morfologici e/o di riqualificazione ambientale.

Il **Cantiere Base CB** avrà funzione logistico/operativa, e sarà l'area di cantiere di maggiore estensione. Il Cantiere Base contiene i baraccamenti per l'alloggiamento delle maestranze, le mense, gli uffici e tutti i servizi logistici necessari.

Le 2 Aree di **Cantiere Operativo CO1 e CO2** previste presentano minore estensione rispetto al cantiere base e sono localizzate rispettivamente in prossimità del nuovo sottovia (da realizzare all'incirca a metà del tracciato) ed in prossimità dell'ingresso est al Comune di Demonte in corrispondenza della progressiva km 16+100 circa dell'attuale strada statale. I cantieri operativi comprendono, tra l'altro, gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.

Le aree di Cantiere Operativo saranno utilizzate in modo sinergico, attraverso la rete delle piste di cantiere e la viabilità esistente, alle aree temporanee in cui è prevista la realizzazione delle opere d'arte maggiori, ovvero dove si concretizzerà la produzione e l'operatività più propriamente esecutiva dell'opera.

Le 4 **Aree di Stoccaggio AS1,AS2,AS3 e AS4** saranno ubicate rispettivamente in corrispondenza del Cantiere Base, del Cantiere Operativo 1, in prossimità del Viadotto Cant e del Cantiere operativo 2.

Le previste 15 **Aree di Lavorazione** sono distinte per WBS di progetto.

Caratteristiche delle aree di cantiere

Devono essere riportate le caratteristiche per ciascuna area del sistema di cantierizzazione, previsto per la realizzazione delle opere in appalto.

1. **Campo Base**

- Vasca di lavaggio pneumatici mezzi operativi
- Sistema di raccolta acque superficiali con impiego di vasche di trattamento

Area Logistica

- Locali spogliatoio
- Alloggi
- Lavanderia
- Mensa
- Servizi igienici
- Fossa Imhoff

Area Direzionale

- Locali uffici per la Direzione Lavori e la Direzione del cantiere;
- Uffici con sala riunioni;
- Servizi igienici
- Guardiania
- Infermeria

Area laboratori

- Officine prove
- Laboratori

Aree lavorazioni

- Officine lavorazioni
- Vasche e/o contenitori per materiali di scarto

Aree deposito materiali

- Magazzini deposito attrezzature
- Magazzini deposito materiale da costruzione
- Magazzini stoccaggio materiali di consumo e ricambi per le macchine operative;
- Area stoccaggio materiale da costruzione
- Deposito carburante e liquidi infiammabili
- Serbatoio per l'approvvigionamento di acqua.

2. Cantiere operativo CO01

- Vasca di lavaggio pneumatici mezzi operativi

Area Logistica

- Locali spogliatoi
- Servizi igienici

Aree lavorazioni

- Officine lavorazioni
- Vasche e/o contenitori per materiali di scarto

Aree deposito materiali

- Magazzini deposito attrezzature
- Magazzini deposito materiale da costruzione
- Magazzini stoccaggio materiali di consumo e ricambi per le macchine operative;
- Area stoccaggio materiale da costruzione
- Deposito carburante e liquidi infiammabili
- Serbatoio per l'approvvigionamento di acqua.

3. Cantiere operativo CO02

- Vasca di lavaggio pneumatici mezzi operativi

Area Logistica

- Locali spogliatoi
- Servizi igienici

Aree lavorazioni

- Officine lavorazioni
- Vasche e/o contenitori per materiali di scarto

Aree deposito materiali

- Magazzini deposito attrezzature
- Magazzini deposito materiale da costruzione
- Deposito carburante e liquidi infiammabili
- Area stoccaggio materiale da costruzione

4. Aree di lavorazione

Dotazioni specifiche finalizzate alle lavorazioni a cui l'area di lavorazione si riferisce.

4.3 Sistema della viabilità di cantiere

Il sistema della viabilità di cantiere deve essere organizzata in considerazione dei seguenti parametri:

- la localizzazione delle aree di cantiere e dei siti di intervento
- la viabilità esistente, con particolare attenzione alle possibili interferenze delle attività di cantiere con il traffico veicolare.
- la tipologia degli interventi da realizzare;
- le modalità operative previste per la realizzazione degli interventi di progetto;
- l'articolazione temporale delle attività;
- la localizzazione dei siti di cava e deposito
- particolare attenzione dovrà essere posta, nel prevedere e mantenere in perfetta efficienza le piste di cantiere in modo da garantire sempre il transito dei mezzi di soccorso

La rappresentazione grafica del sistema della viabilità di cantiere deve essere descritta e riportata nell'elaborato “Planimetrie delle aree e della viabilità di cantiere”.

4.4 RECINZIONE DEL CANTIERE

L'installazione dell'area logistica di cantiere, al fine di non interferire con persone e situazioni non attinenti al lavoro stesso, andrà opportunamente recintata, lungo tutto il suo perimetro, con bandoni metallici, reti metalliche, pannelli prefabbricati in cemento o metallo ecc. , corredati da richiami di divieto e pericolo.

La recinzione sarà inoltre dotata di una apertura per il transito dei mezzi d'opera in ingresso ed una per quelli in uscita, in modo da evitare interferenze nel traffico veicolare di cantiere. Tali aperture saranno mantenute chiuse a chiave durante le ore non lavorative.

Lungo la recinzione si disporrà idonea segnalazione sia diurna che notturna, particolarmente in corrispondenza degli angoli e delle zone di transito.

Recinzione, sbarramenti, protezioni, segnalazioni e avvisi devono essere mantenuti in buone condizioni e resi ben visibili per tutta la durata dei lavori.

4.5 ACCESSI AL CANTIERE

Il tipo di accessi vincola il collegamento con la possibile viabilità interna e quindi anche la necessità di vigilanza e della recinzione necessaria per impedire l'accesso a persone non addette ai lavori e per proteggere tutte le attrezzature all'interno.

A tale proposito, un'apposita indagine preliminare dovrà essere effettuata dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, in relazione alle vie di accesso al cantiere, per poter stabilire il tipo di macchine adatte in funzione degli spostamenti, dei trasporti in ingresso ed in uscita, e degli spostamenti richiesti anche agli operai, il tutto nel pieno rispetto delle attività che si svolgeranno all'interno del cantiere stesso e delle relative esigenze di mobilità veicolare e sosta.

Si avrà cura di disporre lungo la via con transito pubblico, in prossimità del passo carrabile di accesso al cantiere, cartelli segnalanti l'uscita di autocarri. I passi carrai non dovranno mai essere posti a distanza inferiore a 12 m. dagli incroci.

Sarà istituito un servizio di controllo al cancello d'ingresso che oltre ad impedire l'accesso di estranei al cantiere, controlli che automezzi in uscita dal cantiere non sporchino con fango e terra la via. Nel caso ciò si verifichi, gli incaricati si dovranno attivare per una sollecita pulizia del manto stradale.

All'ingresso del cantiere e lungo le piste di transito degli automezzi saranno disposti cartelli richiamanti l'obbligo del limite della velocità di 15 km/h e l'obbligo per il conducente di farsi assistere da una persona a terra durante le manovre di retromarcia.

4.6 SEGNALETICA DI SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORI

4.6.1 GENERALITÀ

Le caratteristiche della segnaletica di sicurezza e salute sul luogo di lavoro, così come definite nel Titolo V del D.Lgs.

81/2008 e dagli allegati dal XXIV al XXXII del medesimo Decreto Legislativo, è una "segnaletica che, riferita ad un oggetto, ad una attività o ad una situazione determinata, fornisce una indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro e che utilizza, a seconda dei casi, un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale" (art. 162, comma 1, lettera a).

Qualora i rischi individuati dalla valutazione effettuata non possano essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi o sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza allo scopo di:

- avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;
- vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;
- prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;
- fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio;
- fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza.

Scopo della segnaletica è quello di attirare in modo rapido e facilmente comprensibile l'attenzione su oggetti e situazioni che possono provocare determinati pericoli. Essa non sostituisce le misure antinfortunistiche, solamente le richiama.

Le caratteristiche che deve avere la segnaletica, sia permanente che occasionale, che sono descritte nell'Allegato XXV al D.L.vo. 81/2008, possono essere così riassunte:

-**Segnale di divieto** (forma rotonda, pittogramma nero su fondo bianco, banda o bordo rosso - All. XXV punto 3.1).Quelli principalmente impegnati in cantiere sono:

- Vietato l'accesso ai non addetti ai lavori.
- Vietato sostare sotto i ponteggi.
- Vietato gettare materiali dai ponteggi.
- Vietato rimuovere i dispositivi di sicurezza.
- Vietato usare fiamme libere.

-**Segnale di avvertimento di pericolo** (forma triangolare, pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero - All. XXV punto 3.2). Quelli principalmente impiegati in cantiere sono:

- Pericolo: carichi sospesi.
- Pericolo: tensione elettrica.
- Pericolo: transito macchine operatrici.
- Pericolo: caduta in profondità.
- Pericolo: materiale infiammabile.

-**Segnale di prescrizione** (forma rotonda, pittogramma bianco su fondo azzurro - All. XXV punto 3.3). Quelli principalmente impiegati in cantiere sono:

- Usare il casco.
- Usare calzature protettive.
- Usare i guanti.
- Usare le cinture di sicurezza.

-**Segnale di salvataggio e sicurezza** (forma quadrata o rettangolare, pittogramma bianco su fondo verde - All. XXV punto 3.4). Quelli principalmente usati in cantiere sono:

- Pronto Soccorso.

-**Segnale per attrezzature antincendio** (forma quadrata o rettangolare, pittogramma bianco su fondo rosso - All. XXV punto 3.5). Quelli principalmente usati in cantiere sono:

- Lancia antincendio.
- Estintore.

Per i punti in cui esiste pericolo di urti o investimento, o caduta ecc., la segnalazione va fatta mediante strisce inclinate di colore giallo e nero alternati o rosso e nero alternati.

Le dimensioni dei segnali devono essere tali da essere riconoscibili da almeno 50 metri di distanza.

Il datore di lavoro provvede affinché:

-Il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza e i lavoratori siano informati di tutte le misure adottate riguardo alla segnaletica di sicurezza impiegata all'interno dell'impresa ovvero nell'unità produttiva;

-i lavoratori ricevano una formazione adeguata, in particolare sottoforma di istruzioni precise, che deve avere per oggetto specialmente il significato della segnaletica di sicurezza, soprattutto quando questa implichi l'uso di gesti o di parole, nonché i comportamenti generali o specifici da seguire.

Scopo della segnaletica è quello di attirare in modo rapido e facilmente comprensibile l'attenzione su oggetti e situazioni che possono provocare determinati pericoli. Essa non sostituisce le misure antinfortunistiche, solamente le richiama.

4.6.2 APPLICAZIONI

Nel caso specifico dei lavori in argomento, si dovrà fare uso dei seguenti cartelli di divieto nell'ambito dell'area di cantiere, qualora ovviamente pertinenti con gli apprestamenti e le lavorazioni previste:

- Vietato fumare /usare fiamme libere.

Deve essere esposto nei luoghi con pericolo di incendio ed esplosione, in prossimità della baracca adibita a deposito vernici e solventi, batterie, olio combustibile, bombole di gas, dei serbatoi di carburante.

- Vietato spegnere con acqua.

Va esposto:

- dove esistono conduttori, macchine e apparecchi elettrici sotto tensione;

- Acqua non potabile.

E' esposto ovunque esistano prese d'acqua e rubinetti con emissione di acqua non destinata a scopi alimentari.

- Vietato l'accesso.

E' esposto:

- all'ingresso dei cantieri;
- all'ingresso di locali interdetti durante il funzionamento delle macchine;
- in corrispondenza delle zone di lavoro od ambienti ove, per ragioni contingenti, possa essere pericoloso l'accesso, come, ad esempio, ove si eseguono demolizioni. Il cartello è normalmente accompagnato dall'indicazione della natura del pericolo.

- Non rimuovere le protezioni ed i dispositivi di sicurezza.

E' esposto:

- nelle aree di montaggio di elementi prefabbricati;
- in corrispondenza dei punti di sollevamento dei materiali.

- Vietato passare o sostare nel raggio di azione di macchine movimento terra.

E' esposto:

- sulle macchine per movimento terra;
- in prossimità della zona ove sono in corso i lavori di scavo e/o movimento terra mezzi meccanici.

Si useranno altresì i seguenti segnali **di avvertimento di pericolo** o per richiamare l'attenzione:

- Attenzione ai carichi sospesi.

E' normalmente esposto:

- nelle aree di azione della varie autogru;

- Materiale infiammabile

Va esposto:

- nei depositi di carburanti;
- nelle aree di stoccaggio di bitumi e/o emulsioni bituminose;
- nei locali con accumulatori elettrici.

E' accompagnato sempre dal segnale: "divieto di fumare e usare fiamme libere".

Si useranno infine i seguenti segnali **di prescrizione**:

- Protezione degli occhi.

Va esposto:

- negli ambienti di lavoro, in prossimità di una lavorazione o presso le macchine ove esiste pericolo di offesa agli occhi (operazioni di saldatura ossiacetilenica ed elettrica, operazioni di molatura, lavori di scalpellino, impiego di acidi, sostanze tossiche o velenose, materiali caustici, ecc.).

- Protezione del capo.

E' normalmente esposto:

- negli ambienti di lavoro dove esiste il pericolo di caduta materiale dall'alto o di urto con elementi pericolosi;

- nelle aree di lavoro lungo sedi stradali ,con traffico veicolare in esercizio, soggette al pericolo di sollevamento accidentale di pietrisco da parte delle ruote dei veicoli in transito.

L'uso dei caschi di protezione è tassativo per: gallerie, cantieri di prefabbricazione, cantieri di montaggio ed esercizio di sistemi industrializzati, in tutti i cantieri edili per gli operai esposti a caduta materiali dall'alto. I caschi devono essere usati da tutto il personale, senza eccezione alcuna, visitatori compresi.

- Protezione delle vie respiratorie.

E' normalmente esposto:

- negli ambienti di lavoro dove esiste il pericolo di introdurre nell'organismo, mediante la respirazione, elementi nocivi sotto forma di gas, vapori nebbie, fumi.

Il personale deve essere a conoscenza del luogo di deposito, delle norme di impiego e deve essere addestrato all'uso.

- Protezione delle mani.

Deve essere esposto:

- negli ambienti di lavoro, preso le lavorazioni o le macchine dove esiste il pericolo di lesione della mani.

I guanti devono avere caratteristiche specifiche in relazione al tipo di agente nocivo che devono proteggere:

- guanti di cuoio o crosta per protezione da tagli , punture abrasioni, scintille;
- guanti dielettrici, per lavori su impianti elettrici;
- guanti di gomma, neoprene, PVC, per la protezione da acidi, solventi, tossici.

- Protezione dell'udito.

E' normalmente esposto:

- negli ambienti di lavoro od in prossimità delle operazioni dove la rumorosità raggiunge un livello sonoro tale da costituire un rischio di danno per l'udito (90 dBA).

- Protezione dei piedi.

E' normalmente esposto:

- dove si compiono lavori di carico e scarico di materiali pesanti;
- dove sostanze corrosive potrebbero intaccare le normali calzature;
- quando vi è pericolo di punture ai piedi (chiodi, trucioli metallici, ecc.).

- Veicoli a passo d'uomo.

Deve essere esposto:

- in corrispondenza degli accessi ai luoghi di lavoro dove devono transitare mezzi meccanici che possono costituire pericolo per le maestranze intente ad eseguire lavori.

- Pronto soccorso.

E' normalmente esposto nei locali e nei reparti dove sono installati gli armadietti contenenti il materiale per il pronto soccorso, per informare dell'ubicazione e dell'assistenza di tali presidi.

4.7 LOGISTICA DI CANTIERE

4.7.1 SERVIZI IGIENICO-ASSISTENZIALI

Per le maestranze impegnate nel cantiere in esame si dovranno garantire, da parte dell'impresa appaltatrice, i seguenti servizi igienico-assistenziali così come previste dagli Allegati IV e XIII del D.L.vo 81/2008.:

- LAVANDINI:

Devono essere presenti almeno 1 lavandino ogni 5 lavoratori occupati per turno. Se i lavandini sono collettivi, ogni posto deve avere uno spazio di almeno 60 cm. Negli ambienti di lavoro dove è possibile sporcarsi, devono essere presenti detersivi per lavarsi e mezzi per asciugarsi. Per una migliore tutela dell'igiene dei lavoratori, è opportuno che

per lavarsi adottino dosatori di sapone liquido (a pH neutro o leggermente acido) e per asciugarsi salviette (o rotoli) in carta a perdere.

- ACQUA:

Nei luoghi di lavoro o nelle loro immediate vicinanze deve essere messa a disposizione dei lavoratori acqua in quantità sufficiente, tanto per uso potabile quanto per lavarsi. Per la provvista, la conservazione e la distribuzione dell'acqua devono osservarsi le norme igieniche ad evitarne l'inquinamento e ad impedire la diffusione di malattie.

Qualora all'interno dell'ambiente di lavoro siano presenti sia acqua potabile che non potabile, va predisposta in corrispondenza di ciascun punto di erogazione (sorgente, fonte, serbatoio, bocce di erogazione in genere) un cartello indicante quale tipo di acqua sui tratti. Per i cantieri in cui si svolgono lavori in sotterraneo, l'art. 89 del D.P.R. 20/3/56, n. 320 (Lavori in sotterraneo) prescrive che la disponibilità dell'acqua potabile non deve essere inferiore a 15 litri per ogni lavoratore occupato e per ogni giorno. Inoltre l'art. 90 del medesimo D.P.R. stabilisce che ogni lavoratore deve poter disporre in sotterraneo di almeno due litri di acqua potabile per ogni otto ore lavorative. Qualora poi nei sotterranei vengano collocati serbatoi di acqua potabile, questi devono rispondere ai requisiti di idoneità ed il loro contenuto deve essere periodicamente rinnovato in modo da assicurare il costante carattere di potabilità dell'acqua.

- GABINETTI:

Devono sempre esistere gabinetti a disposizione dei lavoratori.

Ci deve essere almeno un gabinetto per ogni 10 lavoratori occupati per turno.

In genere i regolamenti locali di igiene prevedono un numero superiore di gabinetti.

Parimenti, i regolamenti di igiene normano gli altri requisiti dei gabinetti (ricambio dell'aria, dimensioni, piastrellatura, suppellettili ecc.).

I locali dei gabinetti, che devono essere tenuti in stato di scrupolosa pulizia, non devono comunicare direttamente coi locali di lavoro (ci deve cioè essere un antibagno).

Le pareti divisorie e la porta devono essere di sufficiente altezza.

- SPOGLIATOI:

Tutte le aziende con più di 50 dipendenti e, indipendentemente da tale numero, tutte quelle in cui si svolgono lavorazioni insudicianti o in cui i lavoratori sono esposti alla possibilità di bagnarsi i vestiti, devono essere dotate di spogliatoi che devono essere ubicati in locali appositamente destinati a tale uso (non sono quindi accettabili spogliatoi negli uffici, nei corridoi, negli sgabuzzini, nei magazzini, ecc.).

Gli spogliatoi devono essere possibilmente vicini ai locali di lavoro, ben aerati, ventilati e illuminati, riscaldati nel periodo invernale, e convenientemente arredati. Qualora le lavorazioni siano particolarmente insudicianti, o comunque gli abiti da lavoro siano sporcati da materiale pericoloso (metalli pesanti, olii minerali, amianto, liquidi biologici, ecc.), gli

armadietti dovranno essere a doppio scomparto, con netta separazione cioè tra indumenti civili (zona "pulita") e quelli da lavoro (zona "sporca").

- PULIZIA DEI LOCALI DI SERVIZIO:

Le installazioni e gli arredi destinati ai refettori, agli spogliatoi, ai bagni, alle latrine, ai dormitori ed in genere ai servizi di igiene e di benessere per lavoratori, devono essere mantenuti in stato di scrupolosa pulizia, a cura del datore di lavoro. I lavoratori devono usare con cura e proprietà i locali, le installazioni e gli arredi indicati in precedenza.

- CONSERVAZIONE VIVANDE E SOMMINISTRAZIONE BEVANDE:

Ai lavoratori deve essere dato il mezzo di conservare in adatti posti fissi le loro vivande, di riscaldarle e di lavare i relativi recipienti. E' vietata la somministrazione di vino, di birra e di altre bevande alcoliche durante l'orario di lavoro.

- REFETTORIO O MENSA:

Le aziende nelle quali più di 30 dipendenti restano in azienda, durante l'intervallo di lavoro, per il pasto, e quelle (indipendentemente dal numero dei dipendenti) in cui si svolgono lavorazioni insudicianti, devono avere uno o più ambienti destinati a refettorio (o mensa).

E' ovvio che tali locali dovranno essere ubicati in modo da evitare contaminazione da parte degli inquinanti presenti negli ambienti di lavoro.

La mensa deve essere ben illuminata, aerata e ventilata, riscaldata nella stagione fredda, con pavimento ben lavabile e con pareti piastrellate o tinteggiate con pittura lavabile fino ad una altezza di 2 metri.

Devono esservi tavole e sedie in numero idoneo ed in buone condizioni. Nelle aziende con lavorazioni insudicianti (e, comunque, in linea generale) è vietato consumare i pasti nei locali di lavoro.

I lavoratori che portano da casa il pranzo devono avere a disposizione le attrezzature per riporlo, conservandolo in condizioni igieniche, riscaldarlo, lavare le stoviglie e i contenitori del cibo.

E' vietata la somministrazione di bevande alcoliche di qualsiasi tipo (superalcolici, vino, ma anche birra)

- POSTO TELEFONICO:

Nella baracca destinata alla direzione di cantiere dovrà essere sempre disponibile per i casi di emergenza una postazione telefonica collegata alla rete di telefonia fissa o mobile.

- RACCOLTA RIFIUTI SOLIDI URBANI:

L'area di cantiere dovrà essere attrezzata con appositi contenitori (cassonetti) atti a raccogliere tutti i rifiuti solidi urbani prodotti all'interno del cantiere stesso, secondo i regolamenti comunali che andranno periodicamente (con frequenza comunque non superiore a giorni tre) regolarmente svuotati con servizio di nettezza urbana.

- PROPOSTE OPERATIVE:

Generalmente i servizi igienico-assistenziali di cantiere sono costituiti da appositi box prefabbricati ottimamente strutturati e provvisti dei necessari impianti (illuminazione, riscaldamento, acqua, ecc.). Una importante accortezza a cui i box necessitano riguarda il loro posizionamento: esso infatti deve avvenire in modo da mantenere il pavimento dei box sopraelevato di almeno 30 cm rispetto al terreno mediante intercapedini, vespai ed altri mezzi ad impedire la trasmissione della umidità dal suolo. Dalla razionale ubicazione dei servizi igienico-assistenziali dipendono le interferenze reciproche tra persone, mezzi ed impianti. E' ovvio che se tali interferenze risultano troppo frequenti, rappresentano causa di perdita di tempo oltre che pericolo. E' necessario pertanto effettuare un accurato studio preliminare al fine di definire la sistemazione più razionale dei suddetti servizi.

E' necessario ad esempio che gli uffici del cantiere, gli spogliatoi e gli altri servizi igienico-assistenziali debbono essere disposti in posizione tale da essere, per quanto è possibile, non interessati da incarichi sospesi e dal movimento di automezzi. Inoltre, è importante anche prevedere per gli uffici una ubicazione tale che gli eventuali visitatori non interferiscano nelle varie zone di lavoro correndo inutili ed inevitabili rischi.

4.7.2 SERVIZI SANITARI - PRONTO SOCCORSO

Per eventuali interventi a seguito d'infortunio grave si farà capo alle strutture pubbliche.

Per disinfezione di piccole ferite ed interventi relativi a modesti infortuni, nel cantiere presso la baracca destinata a uffici, saranno tenuti i prescritti presidi farmaceutici conservati in contenitori che ne favoriscono la buona conservazione.

La baracca per ufficio, luogo pulito e conosciuto da tutti, sarà individuata da apposita segnaletica non chiusa a chiave per la zona inerente il pronto soccorso.

Qualora il cantiere occupi fino a 50 dipendenti e l'attività in esso svolta non presenti rischi di scoppio, asfissia, infezione o avvelenamento, sarà tenuto in cantiere, un pacchetto di medicazione.

Qualora il cantiere occupi più di 50 dipendenti (come nel caso particolare in esame), o presenti particolari condizioni di rischio, indipendentemente dal numero dei dipendenti, andrà allestita una apposita camera di medicazione che dovrà essere ben aerata e ventilata, illuminata, riscaldata nelle stagioni fredde, fornita almeno di un lettino, lavandino, sapone ed asciugamani e tenuta in stato di scrupolosa pulizia.

Qualora il cantiere occupi un'area molto vasta si dovrà provvedere all'installazione in più punti di cassette di pronto soccorso.

L'allestimento dell'infermeria potrà essere derogato dall'organo di vigilanza solo quando nelle vicinanze del cantiere esista un ospedale (nota: le norme particolari che si riferiscono ai servizi sanitari relativi ai lavori in sottoterraneo traggono

origine al capo XII del D.P.R. n. 320/1956).

I presidi medico - chirurgici, le apparecchiature ed i materiali sanitari, di cui devono essere fornite le cassette di medicazione e le infermerie sono definiti dal D.M. Salute n° 388 del 15 luglio 2003.

4.7.3 DEPOSITO RIFIUTI

Predisporre, se ritenuto necessario, deposito rifiuti speciali e deposito rifiuti pericolosi secondo la normativa vigente.

5 MODALITÀ DA SEGUIRE PER LA VIABILITÀ DI CANTIERE, ACCESSI ALLA VIABILITÀ ESTERNA, TRANSITO MEZZI D'OPERA, ZONE DI STOCCAGGIO E DI CARICO E SCARICO

5.1 VIABILITÀ DI CANTIERE

Gli argomenti trattati nel presente capitolo troveranno una pratica applicazione negli elaborati grafici che prospetteranno un'ipotesi applicativa sia dell'organizzazione dei cantieri che della viabilità permanente e provvisoria di accesso ai cantieri stessi e aree di lavoro.

Il piano di sicurezza dovrà contenere apposite planimetrie con indicazione delle piste da realizzare per collegare i vari lotti di intervento attraverso le quali affluiranno il personale, i materiali, i macchinari e quant'altro occorrente per la conduzione dei lavori, il tutto nel pieno ed incondizionato rispetto delle condizioni di sicurezza stradale del traffico veicolare in esercizio sul tronco oggetto d'intervento. Nel piano dovranno inoltre essere individuate tutte le interferenze col traffico veicolare esterno e le relative procedure operative.

Tali piste dovranno essere realizzate secondo le migliori tecniche, adottando tutti i provvedimenti necessari per renderle agibili in ogni momento e in ogni condizione senza alcun rischio per il personale alla guida di automezzi, qualunque essi siano.

Pertanto occorrerà che:

- le piste abbiano larghezza sufficiente per permettere l'incrocio tra due mezzi di cantiere. Ove ciò non sia possibile, siano costruite lungo il percorso adeguate piazzole di sosta, sempre opportunamente dislocate in rapporto alle condizioni locali di visibilità;

- il fondo della pista abbia la dovuta consistenza anche in caso di pioggia; si eviti il formarsi di fanghiglia e ristagno d'acqua dotando le piste di cunette ;

- le pendenze delle livellette siano commisurate alla portata degli automezzi più pesanti;

- dove è previsto anche il transito del personale ci siano spazi disponibili di almeno 70 cm oltre la sagoma di ingombro dei veicoli, altrimenti nicchie e piazzole ogni 20 m ;

-il traffico pesante debba essere tenuto lontano dai margini di scavo, da montanti di ponteggi metallici, imponendo limiti di velocità (che non deve superare i 15 km/h per i mezzi gommati ed i 10 km/h per quelli cingolati) ed attenzioni particolari mediante idonea cartellonistica;

-per evitare la formazione di nuvole di polvere si dovrà provvedere, se necessario, alla periodica annaffiatura delle vie di transito.

5.2 ACCESSI ALLA VIABILITÀ ESTERNA

Un'apposita indagine preliminare dovrà essere effettuata dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, in relazione alle vie di accesso alla viabilità esterna, per poter stabilire il tipo di macchine adatte in funzione degli spostamenti, dei trasporti in ingresso ed in uscita, e degli spostamenti richiesti anche agli operai, il tutto nel pieno rispetto della presenza di traffico veicolare.

Si avrà cura di disporre lungo la via con transito pubblico, in prossimità del passo carrabile di accesso al cantiere, cartelli segnalanti l'uscita di autocarri. I passi carrai non dovranno mai essere posti a distanza inferiore a 12 m. dagli incroci.

All'ingresso dei punti di accesso saranno disposti cartelli richiamanti l'obbligo del limite della velocità di 15 km/h.

5.3 PRESENZA DI TRAFFICO STRADALE SU SEDE IN ESERCIZIO

Nel caso di interventi da effettuarsi in presenza del traffico veicolare, per le operazioni di deviazione viaria dei flussi di traffico, il cantiere andrà dotato di sistemi di segnalamento temporaneo diurni e notturni mediante l'impiego degli specifici segnali, previsti, a seconda delle situazioni di fatto ed alle circostanze specifiche, dal Nuovo Codice della Strada (D.L.vo n° 285/92 e ss.mm.ii) e dal relativo Regolamento di attuazione (DPR n 495/92). Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà comunque predisporre e sottoporre a preventiva autorizzazione della Direzione Lavori del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, apposita planimetria con indicazione della delimitazione e segnalamento dell'area di lavorazione e di tutte le segnalazioni che verranno impiegate nelle relative posizioni a tutela della sicurezza della circolazione. Per gli eventuali zavorramenti dei sostegni è prescritto l'uso di sacchetti di sabbia o similari, esclusi materiali rigidi che possono costituire pericolo o intralcio per la circolazione. Preliminarmente andranno rimossi gli eventuali segnali permanenti in contrasto con quelli temporanei.

Il personale addetto alle attività lavorative dovrà indossare indumenti di lavoro realizzati con tessuto di base fluorescente di colore arancio o giallo o rosso con applicazione di fasce rifrangenti di colore bianco argento. Il personale addetto alla delimitazione del cantiere nella fase di relativo "impianto" dovrà essere preceduto da apposito veicolo operativo, fermo o in movimento in coda al personale addetto, a copertura e protezione anticipata dello stesso, dotato posteriormente di un pannello a strisce bianche e rosse contenente un segnale di "Passaggio Obbligatorio" con freccia orientata verso il lato dove il veicolo può essere superato, ed integrato da luci gialle lampeggianti alcune delle quali

disposte a forma di freccia orientata come il segnale di passaggio obbligatorio, il tutto realizzato conformemente alle prescrizioni del sopracitato Regolamento. I veicoli operativi devono comunque essere presegnalati con opportuno anticipo mediante la segnaletica posta sulla banchina e prescritta dal suddetto Regolamento di attuazione.

Nel caso di delimitazione di cantiere lungo carreggiate ad unica corsia e qualora lo spazio a disposizione per la deviazione del traffico sia insufficiente a consentire lo svolgimento dello stesso nelle due direzioni opposte (larghezza della strettoia inferiore a 5.6m), sarà necessario regolamentare le operazioni di installazione del cantiere a mezzo di apposito personale, dotato di paletta di segnalazione, posto a ciascuna estremità della strettoia e coordinati tra loro a vista, per distanze non superiori a 50 m, o a mezzo di apparecchi radio ricetrasmittenti per distanze superiori ai 50 m.

Sarà in ogni caso comunque tassativamente vietato operare con limitate condizioni di visibilità.

Sarà fatto divieto assoluto a tutto il personale addetto ai lavori di attraversare la sede stradale incautamente; detti spostamenti al di fuori dell'area operativa di cantiere vera e propria saranno infatti consentiti solo ed esclusivamente per casi di emergenza e dovranno essere autorizzati dal preposto di cantiere, che dovrà svolgere funzioni di personale di "ausilio" dotato di paletta di segnalazione, accertandosi personalmente, cioè del momento e del punto più opportuno per l'attraversamento in relazione al flusso di traffico sulla sede in esercizio ed impartendo le relative istruzioni al personale interessato; eventuali spostamenti lungo i cigli della sede stradale con traffico in esercizio saranno consentiti solo procedendo in fila "indiana" in senso opposto al flusso veicolare.

L'accesso del personale addetto ai lavori nell'area di cantiere, opportunamente delimitata e segnalata come sopra indicato, così come l'allontanamento dello stesso a fine turno lavorativo, dovrà essere effettuato con apposito mezzo stradale adibito al trasporto persone, che dovrà accedere all'area di intervento con ingresso in "coda" alla stessa, nel senso di marcia del flusso di traffico sulla sede in esercizio, ed uscita in "testa" della stessa, attraverso varchi opportunamente dislocati; le modalità di dette manovre dovranno essere opportunamente impartite al personale di guida, sottolineando in ogni caso l'obbligo di dare la precedenza ai veicoli costituenti il flusso di traffico mantenuto in esercizio.

Per ogni squadra di lavoro sarà assicurata la sorveglianza e la presenza di un assistente o capo squadra che sarà responsabile della applicazione di quanto qui di seguito dettagliatamente specificato.

Sarà rigorosamente vietato fermarsi e/o sostare con veicoli sulla carreggiata aperta al traffico e per qualsiasi sosta e/o fermata il conducente dovrà portare il veicolo nella zona di lavoro già opportunamente delimitata; la manovra di ingresso nella zona delimitata ed il precedente rallentamento del veicolo dovranno essere segnalati ai veicoli che eventualmente sopraggiungono con bandiera rossa di giorno e con lampada rossa di notte o in condizioni di scarsa visibilità. Tutte le manovre relative al carico e scarico dei materiali, di apertura di portiere, di ribaltamento, di salita e discesa di personale dai veicoli dovranno essere effettuate all'interno dell'area di lavoro precedentemente delimitata, in modo tale da non creare alcuna interferenza con l'eventuale traffico ed è, dunque, vietata ogni possibile occupazione della carreggiata libera al traffico.

Il conducente che, riprendendo la marcia, debba uscire dalla zona di lavoro delimitata, sarà tenuto a dare la precedenza ai veicoli che eventualmente stiano sopraggiungendo ed in ogni caso la manovra dei mezzi di lavoro sarà, sempre ed in ogni caso, segnalata al traffico da un uomo a terra munito di bandiera o lampada rossa.

Sarà, altresì, vietato effettuare, in qualsiasi punto della strada, la manovra di retromarcia se non all'interno delle zone di lavoro opportunamente delimitate e qualora tale manovra, per motivi di lavoro, dovesse rendersi necessaria la stessa manovra dovrà avvenire con l'ausilio di un uomo a terra munito di bandiera o lampada rossa che la segnalerà ai veicoli che sopraggiungono posteriormente.

Non sarà iniziato nessun lavoro se prima non si sarà provveduto a collocare i segnali di avvertimento, di prescrizione e di delimitazione previsti dalle norme.

5.4 ZONA DI STOCCAGGIO E DI CARICO E SCARICO

Lo stoccaggio dei materiali sarà effettuato in una zona perimetrale dei cantieri ed all'interno della stessa saranno depositati i tradizionali materiali di vario genere necessari alla produzione.

Lo stoccaggio di attrezzature e componentistica civile potrà avvenire invece nei magazzini ove è installata l'area servizi.

Dovranno inoltre essere individuate nel piano di sicurezza apposite aree da adibire a stoccaggio dei materiali da costruzione, scelte in funzione della loro successiva movimentazione ed alla dislocazione dei posti di lavoro nonché delle attività estranee al cantiere eventualmente presenti in zona e confinanti con l'area di cantiere; a tal fine andranno materializzate con opportuna segnaletica le traiettorie dei mezzi di cantiere in entrata e uscita, e delimitate opportunamente le traiettorie percorse dagli apparecchi di sollevamento.

Nel piano di sicurezza dovranno inoltre essere indicate tutte le necessarie cautele o predisposizioni atte ad evitare eventuali contaminazioni dell'ambiente circostante da parte di materiali e/o sostanze inquinanti necessarie all'esecuzione dei lavori appaltati.

6 MODALITÀ DA SEGUIRE PER LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DI CANTIERE

6.1 IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE E DI TERRA (QUADRO DI CANTIERE)

La cassetta ove saranno alloggiati i contatori sarà realizzata secondo le specifiche ENEL ed il collegamento al quadro generale del cantiere sarà realizzato con cavo avente portata adeguata alla potenza installata e protetto con guaina in gomma resistente all'usura.

I quadri e sottoquadri elettrici di cantiere dovranno essere corredati di certificato rilasciato dal costruttore e possono essere solo del tipo ASC (costruiti in serie) in conformità alle norme CEI 17-13/4.

Il quadro generale sarà provvisto di interruttore differenziale magnetotermico all'ingresso della linea. Sul quadro saranno previste due distinte linee: una per alimentare le macchine di grande potenza (superiori di 1 kW) ed una per alimentare le macchine elettriche portatili e l'impianto di illuminazione.

Ciascuna delle due linee sarà protetta da un interruttore differenziale di adeguata sensibilità. Sarà inoltre prevista una linea a bassa tensione per l'alimentazione delle prese a cui saranno collegate le macchine elettriche destinate ad operare in ambiente bagnato o entro grandi masse metalliche.

Ogni presa sarà provvista a monte di interruttore magnetotermico.

Tutte le apparecchiature saranno del tipo protetto contro gli spruzzi d'acqua.

Il quadro sarà provvisto di sportello con chiave, protetto contro le intemperie e collegato all'impianto di terra.

I cavi di alimentazione delle macchine elettriche saranno provvisti di conduttore di terra e, specialmente negli attraversamenti delle vie di transito, saranno protetti con apposito riparo e tenuti sollevati dal terreno.

Dovrà essere realizzato un impianto di terra costituito da un insieme di dispersori (ossia di masse metalliche conduttrici poste ad intimo contatto con il terreno per disperdere la corrente di guasto) e di conduttori per collegare a terra le masse delle apparecchiature elettriche.

I dispersori potranno avere forme diverse (corde, tondini, profilati, piastre, ecc.) così come potranno essere costruiti da materiali diversi (rame, acciaio ramato, acciaio ferroso zincato). I dispersori dovranno essere interrati in terreni umidi o vegetali e mai, per quanto possibile, in terreni secchi o soggetti a frane. Essi dovranno essere facilmente sezionabili dall'impianto ed ispezionabili e quindi vanno collegati all'interno di pozzetti, per effettuare le procedure delle misurazioni delle resistenze a terra.

Per quanto riguarda i conduttori di terra, essi serviranno a collegare fra loro i dispersori, in modo da realizzare un impianto unico di terra, e questi con le varie masse metalliche che accidentalmente possono andare in tensione; non potranno essere usati come conduttori di terra: funi, catene, alberi rotanti ecc.. o superfici metalliche asportabili (carter, ecc..).

Le sezioni minime previste a norma di legge, sono 50 mmq. se di ferro o acciaio zincato; 16 mmq. se di rame per impianti a tensione inferiore a 1000 volt; i conduttori di terra possono essere isolati ed il loro rivestimento deve avere colore giallo/verde.

Per quanto riguarda le giunzioni dei dispersori al conduttore vanno fatte le seguenti raccomandazioni:

- dovranno essere sufficientemente robuste;
- andranno eseguite con elementi aventi una superficie di contatto non inferiore a 200 mmq. mentre i relativi bulloni di serraggio devono avere un diametro non inferiore a 10 mm;
- dovranno essere facilmente selezionabili;
- le giunzioni sul conduttore di terra dovranno essere garantite contro l'allentamento e devono essere resistenti alla corrosione.

All'interno del cantiere dovranno essere collegate all'impianto di terra tutte le masse che vi si trovano quali:

- gli armadi dei quadri elettrici;
- le macchine di cantiere (molazza, betoniera, sega circolare, tranciaferri, piegaferri, ecc..)
- i ripari (box metallici) ed i sostegni;
- tutte le altre strutture metalliche che possono essere messe in tensione in caso di guasti agli impianti elettrici.

Ai fini della equipotenzialità sarà necessario collegare all'impianto di terra tutte le altre masse estranee presenti in cantiere e che possano contribuire a disperdere la corrente elettrica di guasto.

Le attrezzature di cantiere da collegare all'impianto unico di messa a terra sono le seguenti:

-Ponteggi metallici.

In queste strutture metalliche la presenza di giunzioni con morsetti consente di considerare valida la continuità elettrica tra i vari elementi, per cui per la protezione contro le scariche atmosferiche è sufficiente provvedere al collegamento di alcuni montanti (uno ogni 25 metri di sviluppo perimetrale) a dispersori interrati e collegati in parallelo tra loro e con l'impianto di messa a terra del cantiere.

-Silos metallici.

Per le loro specifiche dimensioni necessitano di due soli dispersori interrati e collegati in parallelo tra loro e con l'impianto di terra del cantiere mediante conduttore di rame nudo di sezione da 35 mmq.

-Box metallici.

Valgono le indicazioni e i criteri realizzativi del punto 2.

-Impianto di betonaggio.

Valgono le indicazioni e i criteri realizzativi indicati al punto 2.

6.2 IMPIANTO AUTONOMO DI PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA (GRUPPO ELETTOGENO)

Nell'installazione ed utilizzo di gruppi elettrogeni di cantiere, spesso del tipo monoblocco "autoprotetti", si devono osservare le seguenti disposizioni:

PRIMA DELL'USO

- non installare in ambienti chiusi e poco ventilati;
- collegare all'impianto di messa a terra il gruppo elettrogeno;
- distanziare il gruppo elettrogeno dai posti di lavoro (dist.> 5.00 m);
- verificare il funzionamento dell'interruttore di comando e di protezione;
- verificare l'efficienza della strumentazione.

DURANTE L'USO

- non aprire o rimuovere gli sportelli;
- per i gruppi elettrogeni privi di interruttore di protezione, alimentare gli utilizzatori interponendo un quadro elettrico a norma;
- eseguire il rifornimento di carburante a motore spento e non fumare;
- segnalare tempestivamente gravi anomalie.

DOPO L'USO

- staccare l'interruttore e spegnere il motore,
- eseguire le operazioni di manutenzione e revisione a motore spento, segnalando eventuali anomalie;
- per le operazioni di manutenzione attenersi alle indicazioni del libretto.

Nelle installazioni dei gruppi elettrogeni, di potenza compresa tra 25 e 1200 KW, bisogna, inoltre, rispettare le seguenti norme di prevenzione incendi:

- le installazioni all'aperto dei gruppi elettrogeni non devono essere poste ad una distanza inferiore a 3 metri da depositi di sostanze combustibili; le installazioni possono essere protette dagli agenti atmosferici a mezzo di tettoie;
- ogni gruppo elettrogeno non può avere più di un serbatoio incorporato; i serbatoi devono essere in acciaio con giunti saldati; la capacità non può essere superiore a lt 50 per potenze fino a 100 KW ed a lt. 120 per potenze superiori; quando l'impianto è alimentato solo da serbatoio incorporato, il rifornimento dello stesso è consentito con recipienti portatili solo se i motori sono fermi con la massima cautela;
 - i serbatoi incorporati possono essere riforniti direttamente da serbatoi di deposito nel rispetto delle norme contenute nella Circ. ministeriale n. 73 del 27.07.1971;
 - i serbatoi devono essere muniti di dispositivi di controllo del flusso del combustibile;
 - i motori devono essere provvisti di dispositivo automatico di arresto del motore sia per eccesso di temperature dell'acqua di raffreddamento che per caduta di pressione e/o livello dell'olio lubrificante e di dispositivo automatico di intercettazione del flusso combustibile per arresto del motore o per mancanza di corrente elettrica;
 - i gruppi racchiusi entro involucro metallico devono avere lo spazio libero interno dell'involucro ventilato a mezzo di sistema di ventilazione forzata con funzionamento continuo e discontinuo, in alternativa può essere installato all'interno dell'involucro un rilevatore di gas o di vapore (di tipo approvato) che determina l'esclusione del combustibile, dell'impianto elettrico e una segnalazione (visiva ed acustica) in presenza di concentrazioni superiori al 50% del limite inferiore di infiammabilità; se l'involucro metallico contiene al suo interno materiale coibente, questo deve avere caratteristiche non inferiori a quelle dei materiali di classe I di reazione al fuoco;
- le tubazioni dei gas di scarico devono essere in acciaio e sistemate in modo da scaricare direttamente all'esterno a

quota non inferiore di 3 metri sul piano praticabile,

-per la protezione antincendio deve essere prevista nelle immediate vicinanze del gruppo, l'installazione di estintori portatili per fuochi B e C, con contenuto non inferiore a 6 Kg.

6.3 IMPIANTO DI TRASFORMAZIONE ENERGIA ELETTRICA M.T./B.T

Nel caso di fornitura di energia elettrica in M.T. (fino a 20.000 Volts), il cantiere dovrà equipaggiarsi con apposita cabina di trasformazione.

Detta cabina dovrà essere del tipo a container per esterno, prefabbricata monoblocco autoportante, espressamente studiata per cantieristica e per installazioni mobili o semifisse all'aperto, di facile e rapida installazione che non richiede alcuna concessione edilizia.

L'unità deve essere fornita completa dei collegamenti interni sia sul lato media tensione che sul lato bassa tensione, con trasformatore collegato e installato nell'apposito vano e con certificato di conformità.

Estremamente robusta nella struttura meccanica deve essere adatta ad operare in condizioni ambientali gravose.

Particolare rigore va riservato ai dispositivi di sicurezza, atti a garantire la salvaguardia dell'operatore, mediante la fornitura e predisposizione dei seguenti accessori :

- Interblocchi meccanici con chiave a cassetto sulle manovre
- Lampada esterna rossa di cabina in funzione
- Illuminazione interna con cabina 230V ed interruttore
- Presca monofase di servizio 10A, 230V sotto differenziale
- Piastre interne passaggio cavi asportabili
- Impianto di terra in barra di rame nichelata e bandelle flessibili
- Cartelle di segnalazione antinfortunistici
- Tappeto isolante in gomma
- divieto d'impiegare acqua per spegnere incendi.

Schema elettrico e sequenza manovre.

Le aperture della cabina saranno presidiate da protezioni che impediscono l'introduzione dall'esterno di corpi estranei ed il conseguente contatto con parti in tensione.

I conduttori a diversa tensione saranno contraddistinti con colorazioni diverse, il cui significato sarà chiaramente indicato sullo schema elettrico.

L'accesso alla cabina sarà consentito solo a personale addestrato; le chiavi saranno conservate nell'ufficio del Capo Cantiere e consegnate all'elettricista o ad idoneo personale di turno.

Nella cabina sarà installato un quadro generale a B.T.; saranno installati interruttori magnetotermici differenziali (corrente di guasto verso terra 300 mA) per la protezione delle linee sia da guasto verso terra sia da cortocircuito, anche in caso di guasti delle protezioni a valle. I quadri di distribuzione saranno conformi alla norma CEI 17-13/1/1990, ed avranno i gradi di protezione specificati nella norma Cenelec En 60/439-5. Essi comprenderanno i dispositivi contro le sovracorrenti, i dispositivi di protezione contro i contatti indiretti e le prese a spina. Gli interruttori magnetotermici differenziali installati ai singoli quadri di distribuzione avranno soglie di scatto diversificate ai fini di una opportuna selettività d'intervento (sia per ottenere la protezione migliore in ogni punto, sia per evitare che il disinserimento di un interruttore provochi l'interruzione di linee non direttamente interessate dal guasto).

Tutte le protezioni saranno coordinate con l'impianto di terra, così come indicato dalle norme CEI 64-8.

L'interruttore sarà dimensionato in base alla sezione ed alla lunghezza della linea.

Accanto ad ogni quadro sarà esposto un cartello segnaletico di sicurezza indicante gli specifici avvertimenti, prescrizioni e divieti (in particolare il divieto d'impiegare acqua).

Nel vano apparecchiature della cabina AT andranno collocati i quadri prefabbricati in Media Tensione classificati "Metal Enclosed" e contenenti, a seconda del modello richiesto dall'impianto, gli organi di manovra e protezione per il lato Media Tensione 24KV isolati in esafluoruro S₆, come sezionatori a vuoto e sottocarico con fusibili ACR, interruttori SF₆, TA e TV per misure e protezioni.

I quadri prefabbricati in Media Tensione saranno espressamente studiati per la cantieristica atti ad operare in condizioni particolarmente gravose, e per tale motivo caratterizzati da:

-Struttura autoportante in lamiera pressopiegata ed elettrosaldata, pennellatura interna ed esterna in lamiera da 20/10 e con ferramenta elettropassivata.

-Accessibilità frontale alle morsettiere ausiliarie, che possono essere ispezionate senza la messa fuori servizio dell'apparecchiatura.

-Grado di protezione standard dell'involucro è IP30, IPH6.

-Verniciatura con smalto epossidico.

Ogni modulo dovrà essere corredato di serie dei seguenti accessori:

-Interblocchi meccanici a chiave multiple.

-Illuminazione interna con interruttore

-Scaldiglia anticondensa termostata 230V

-Cartellonistica antinfortunistica e schema sequenza manovre.

-Oblò esterno di ispezione.

-Impianto di terra in rame.

-Piastrine interne asportabili.

Nell'apposito vano trasformatore della cabina andrà installato un trasformatore preferibilmente in resina in quanto elimina totalmente le problematiche dovute all'eventuale fuoriuscita del liquido di raffreddamento.

Come equipaggiamento in bassa tensione andrà previsto apposito "power center", ossia un quadro prefabbricato di distribuzione in Bassa Tensione installato nel vano apparecchiature della cabina accanto ai quadri di Media Tensione. Questo quadro sarà del tipo a cubicoli fissi segregati. In ogni cubicolo verranno montati uno o più interruttori automatici per realizzare il circuito elettrico di distribuzione in Bassa Tensione. La segregazione fra le varie sezioni consente una rapida manutenzione e modifica dei componenti il circuito senza mettere fuori servizio tutta la cabina e nel rispetto delle misure di sicurezza per l'operatore.

Il quadro di distribuzione standard installato nelle cabine andrà equipaggiato come segue:

- Interruttore automatico magneto-termico quadripolare con bobina di apertura.
- Trasformatore amperometrico I/5A con relativo amperometro.
- Commutatore voltmetrico con fusibili e voltmetro 5000Vf.s.
- Interruttore automatico differenziale 2x15 A per i servizi ausiliari.

L'elenco di seguito indicato illustra gli accessori che dovranno essere forniti a corredo delle cabine.

Kit luce di emergenza Viene applicato direttamente alla plafoniera del vano apparecchiature e comprende una batteria ricaricabile ed un inverter. Garantisce l'illuminazione per 1 ora senza tensione.
Unità batteria tampone Comprende due accumulatori al piombo, una carica batterie e fornisce una tensione di 24Vcc. ai circuiti di sicurezza delle protezioni indirette (ENEL).
Kit sicurezza operatore E' composto da un paio di guanti in gomma con isolamento 24KV, omologati, ed una pedana supplementare montata su isolatori a 24KV
Sicurezza antincendio Comprende un estintore a polvere da 4 kg espressamente adatto per operare su apparecchiature elettriche.
Dispositivi antigelo E' necessario per cabine installate in luoghi montani con forte escursione termica fra il giorno e la notte, comprende un riscaldatore termostato da 500-1000 Watt.

Ventilazione forzata trasformatore

Questo ventilatore elicoidale è installato nel vano trasformatore per la circolazione forzata dell'aria quando la temperatura ambiente è maggiore di 40°C

6.4 IMPIANTI TERMICI A GAS O GASOLIO

6.4.1 REQUISITI GENERALI

- Gli impianti fino a 35 Kw (30.000 Kcal/h) non richiedono progettazione "antincendio".
- Gli impianti da 35 a 116 Kw (100.000 Kcal/h) richiedono la sola progettazione "antincendio".
- Per gli impianti oltre i 116 Kw oltre al progetto è necessario il "certificato di prevenzione incendi" rilasciato dal comando dei VVF e la denuncia all'ISPESL.
- Verificare le condizioni dell'impianto termico: adeguarlo, se necessario, alla Legge 46/90 e ss.mm.ii; verificare l'esistenza della "dichiarazione di conformità", se posteriore all'entrata in vigore di tale Legge.
- Richiedere l'abilitazione all'impresa per effettuare nuove installazioni, trasformazioni, adeguamenti, ampliamenti e manutenzioni.
- Per le nuove installazioni e gli adeguamenti è necessario il progetto redatto da un professionista competente iscritto all'albo e la dichiarazione di conformità rilasciata all'installatore.

6.4.2 LIBRETTO D'USO E MANUTENZIONE PERIODICA

- Il proprietario dell'impianto termico dovrà affidare ad un tecnico abilitato la responsabilità dell'esercizio, della manutenzione e le verifiche periodiche dell'impianto stesso.
- Il libretto d'uso e manutenzione dovrà contenere il nominativo del tecnico abilitato e l'elenco degli interventi da effettuare (verifiche fumi, rendimenti, stato della canna fumaria, l'efficienza del dispositivo di intercettazione gas, ecc.).
- La periodicità delle visite per tutti gli impianti sarà stabilita dal responsabile della manutenzione tramite apposite tabelle.

6.4.3 IMPIANTO ELETTRICO

- Verificare che l'impianto elettrico sia rispondente alle norme di buona tecnica.
- Verificare l'esistenza della "dichiarazione di conformità" .

6.5 SERVIZI ED IMPIANTI CENTRALIZZATI

6.5.1 DEPOSITI E/O LAVORAZIONI DI MATERIALI CHE POSSONO COSTITUIRE PERICOLO DI INCENDIO OD ESPLOSIONE

Tutti i carburanti e combustibili liquidi presentano in varia misura pericolo di incendio ed anche di esplosione a causa dei vapori infiammabili da essi emessi. Lo stesso vale per molti solventi, vernici. Tutte queste sostanze andranno conservate lontano dai locali di servizio e di lavoro e dai materiali combustibili.

Quando il fabbisogno di carburanti è sensibile, sarà preferibile tenerli depositati in cisterne sotterranee.

Sarà consentita l'installazione e l'utilizzo di contenitori – distributori purché di capacità non superiore a 9.000 litri e di "tipo approvato". Il contenitore – distributore dovrà essere provvisto di bacino di contenimento di capacità non inferiore alla metà della capacità geometrica del contenitore, di tettoia di protezione dagli agenti atmosferici realizzata in materiale non combustibile e di idonea messa a terra.

Nella installazione dovranno essere osservate una distanza interna ed una distanza di protezione non inferiore a 3 metri (verso altri depositi, vie di transito e recinzioni esterne) e l'area al contorno, avente una profondità non minore di 3 metri, deve risultare completamente sgombra e priva di vegetazione. In prossimità dell'impianto – deposito dovranno essere installati almeno tre estintori portatili di tipo "approvato". Il contenitore – distributore dovrà essere trasportato scarico.

Per i depositi in fusti potranno essere utilizzate le stesse regole indicate per i contenitori – distributori; se superano 1 mc andranno notificati ai vigili del fuoco ai fini del rilascio del "certificato di prevenzione incendi".

Le bombole di gas compressi dovranno essere tenute in luoghi protetti, ma non ermeticamente chiusi, lontano dai posti di lavoro e di passaggio. Dovranno risultare separate le bombole di gas diversi e le bombole di gas diversi e le bombole piene dalle vuote; inoltre andranno depositate sempre in posizione verticale fissate a parti stabili.

I depositi dovranno essere protetti contro gli agenti atmosferici mediante tettoia in materiale non combustibile e provvisti di idonea messa a terra.

I depositi dovranno portare la chiara indicazione dei prodotti contenuti e del quantitativo massimo previsto.

Per i depositi e gli impianti annessi alle attività temporanee, qualora rientranti tra le attività contemplate dal D.M. 16.2.82, si dovranno applicare le specifiche norme antincendio.

In tutti i casi sarà comunque indispensabile installare estintori in numero sufficiente ed opportunamente dislocati di "tipo approvato" dal Ministero dell'Interno per classi A – B – C, idonei anche all'utilizzo su apparecchi sotto tensione elettrica.

In generale non saranno ammesse installazioni elettriche nei luoghi ove esistono pericoli di esplosione o di incendio: tuttavia, quando consentite, le installazioni elettriche dovranno essere realizzate in conformità alle norme CEI relative ai luoghi e locali con pericolo di esplosione ed incendio. L'illuminazione elettrica potrà essere effettuata solo dall'esterno per mezzo di lampade antideflagranti.

6.5.2 IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE E DISTRIBUZIONE DELL'ARIA COMPRESSA

I compressori potranno essere riuniti in apposite centrali di compressione o potranno essere più modesti, isolati e fissi oppure mobili su carrello.

I compressori se fissi dovranno essere localizzati in modo da recare il minor disturbo possibile riguardo le emissioni sonore che sono sempre rilevanti. I locali dovranno essere convenientemente isolati e sulle porte di accesso dee essere indicato il rischio rumore con opportuna segnaletica.

I compressori mobili dovranno risultare insonorizzati all'origine e certificati in tal senso dal fabbricante. Essi dovranno comunque essere installati in modo da contenere il più possibile la diffusione del rumore. Se installati in sotterraneo o in ambienti chiusi o comunque scarsamente aerati i compressori dovranno essere azionati elettricamente. L'alimentazione di aria dovrà essere fatta dalla fonte più pura e più fredda disponibile.

I serbatoi a pressione dovranno risultare costruiti secondo le specifiche norme. Nessun serbatoio a pressione dovrà essere modificato sul posto.

Ogni serbatoio a pressione fatte salve le specifiche norme in materia, dovrà essere comunque ispezionato e provato prima di essere messo in funzione, ispezionato a intervalli regolari, provato a pressione a intervalli regolari (non superiori a due anni).

Non solo i compressori e i serbatoi sono soggetti a specifiche e rigorose norme tecniche di costruzione ed esercizio ma anche le tubazioni, fisse o mobili, dovranno possedere i necessari requisiti di resistenza e idoneità all'uso cui sono stati destinati.

In tutte le tubazioni principali dovranno essere installate valvole di intercettazione, ad intervalli regolari in funzione del diametro.

Saracinesche all'inizio ed alla fine di ogni linea dovranno essere installate allo scopo di chiudere l'alimentazione in caso di incidenti. Si dovranno inoltre prevedere valvole di scarico sulle linee per ridurre la pressione quando gli impianti sono fermi.

6.5.3 ILLUMINAZIONE AREE DI LAVORO

I punti di lavoro e di passaggio nelle diverse zone del cantiere che non risulteranno sufficientemente illuminati naturalmente durante il periodo di tempo di permanenza degli addetti ai lavori dovranno essere illuminati artificialmente.

Le fonti luminose non dovranno provocare abbagliamento e dovranno essere ubicate in punti tali ad avere intensità tali da rendere visibili tempestivamente e chiaramente la presenza di rischi per persone e mezzi del cantiere.

Le fonti luminose dovranno essere adatte all'ambiente in cui saranno ubicate ad essere protette contro gli agenti atmosferici e le condizioni lavorative che potranno compromettere il funzionamento o creare pericoli.

Ai guardiani ed alle persone incaricate di effettuare ispezioni notturne e diurne in ambienti esterni dovranno essere forniti mezzi di illuminazione portatili.

In particolare, nei passaggi ed in tutti i punti accessibili dovrà essere garantito un livello di illuminazione non inferiore ai 5 lux.

Ogni posto di lavoro dovrà invece avere un livello medio di illuminazione pari a 30 lux; qualora però debbano svolgersi lavori particolari o pericolosi (quali ad esempio il varo di travi di impalcato o la demolizione di parti strutturali) il livello medio di illuminazione non dovrà essere inferiore a 50 lux.

La collocazione e la distribuzione delle sorgenti luminose dovranno assicurare una conveniente uniformità di illuminazione.

6.6 PROTEZIONI O MISURE DI SICUREZZA CONTRO I POSSIBILI RISCHI PROVENIENTI DALL'AMBIENTE ESTERNO

6.6.1 INTERFERENZE CON IL TRAFFICO VEICOLARE ESTERNO

Gli argomenti trattati nel presente capitolo trovano una pratica applicazione negli elaborati grafici “Schede di Cantiere”, che prospettano un'ipotesi applicativa dei punti di interferenza con il traffico esterno.

Il piano di sicurezza dovrà contenere apposite planimetrie con indicazione della delimitazione e segnalamento delle aree di lavorazione e di tutte le segnalazioni che verranno impiegate nelle relative posizioni a tutela della sicurezza della circolazione. Nel piano dovranno inoltre essere individuate tutte le interferenze col traffico veicolare esterno e le relative procedure operative.

Per gli eventuali zavorramenti dei sostegni dovrà essere prescritto l'uso di sacchetti di sabbia o similari, esclusi materiali rigidi che possono costituire pericolo o intralcio per la circolazione. Preliminarmente andranno rimossi gli eventuali segnali permanenti in contrasto con quelli temporanei.

Il personale addetto alle attività lavorative in qualche modo interferenti con il traffico veicolare (ad es. installazione di delimitazioni o applicazioni di segnaletica), dovrà indossare indumenti di lavoro realizzati con tessuto di base fluorescente di colore arancio o giallo o rosso con applicazione di fasce rifrangenti di colore bianco argento.

Sarà in ogni caso comunque tassativamente vietato operare con limitate condizioni di visibilità.

6.6.2 LINEE ELETTRICHE AEREE

In prossimità di linee elettriche aeree deve essere sempre mantenuta la distanza minima di sicurezza prevista dalla Tab.1 dell'All. IX del D.L.vo 81/2008.

I conduttori delle linee portate da pali o tralicci sono infatti inaccessibili in condizioni normali, ma nello svolgimento della vita di cantiere si verificano numerose circostanze in cui parti di macchine (bracci di gru a torre, funi, carichi, ecc.) od altri oggetti di notevole lunghezza vengono a toccarli provocando scariche aventi conseguenze gravi, e perfino

mortali. Per l'alta tensione, la scarica può avvenire anche prima del contatto vero e proprio ossia quando la distanza scende al di sotto di un certo limite.

Nel piano di sicurezza si dovranno quindi adottare provvedimenti per evitare tali condizioni pericolose.

La soluzione migliore è, senza dubbio, l'allontanamento della linea dal cantiere; ciò è talvolta possibile per le linee a bassa tensione ma non lo è quasi mai per quelle ad alta tensione. Se la linea rimane, vanno applicati robusti ripari per impedire il contatto sia dal di sotto che dai lati, o al di sopra, secondo i casi.

Per impedire il contatto dal di sotto, si possono applicare sbarramenti sul terreno dai due lati della linea, per tutto il percorso interessato dai lavori. Nei punti in cui occorre effettuare attraversamenti, vanno predisposti robusti portali limitatori d'altezza. Nei punti in cui si potrebbe avere un contatto laterale, occorre applicare schermi verticali. Va tenuto presente che gli sbarramenti, i portali, gli schermi verticali vanno applicati vicini alle linee da proteggere, però sempre mantenendo almeno la distanza minima richiesta dal valore di tensione della linea. Istruzioni in merito vanno richiesti all'Ente proprietario della linea.

L'impiego nei cantieri edili di mezzi semoventi, apparecchi di sollevamento, escavatori, ecc. è fonte di numerosi infortuni dovuti a folgorazioni per contatto accidentale dei predetti mezzi con conduttori elettrici in tensione. detto rischio deve essere evitato.

A tal fine occorre, in fase di realizzazione dell'opera, prevedere la disposizione delle vie di transito per i mezzi e la ubicazione degli apparecchi di sollevamento a distanza tale dalle linee elettriche che, anche per l'oscillazione delle funi e del carico sotto l'azione del vento, siano mantenute le distanze di sicurezza. Quando i lavori sono di breve durata si dovrà chiedere preventivamente per iscritto all'Ente erogatore la messa a terra del tronco di linea interessato. I lavori dovranno essere eseguiti solo quando è stata data assicurazione che la linea è priva di corrente e che sarà riattivata solo dopo che tutti gli addetti ai lavori avranno terminato le rispettive mansioni. Quando invece si tratta di lavori di lunga durata è necessario che in ogni caso venga assicurata la distanza di sicurezza mediante barriere o ripari che non devono essere sede di correnti indotte e pertanto, per la loro costruzione, dovrà essere usato materiale isolante.

Nel caso di conduttori a bassa tensione può essere ritenuto idoneo l'isolamento con tubo di gomma o in plastica, purché questo sia contenuto e fissato solidamente.

In caso di infortunio per folgorazione, specialmente se si tratta di corrente ad alta tensione, bisognerà astenersi dal soccorrere direttamente la persona infortunata prima che sia stato interrotto il circuito. In caso di linea a bassa tensione si potrà invece tentare di interrompere il contatto servendosi, a distanza di sicurezza, di un'asta di legno. Il rischio di contatto accidentale con linee elettriche è molto elevato nei lavori infrastrutturali stradali (condotte, fognature, ecc.). Nello svolgimento di detti lavori una raccomandazione va rivolta agli operatori dei mezzi meccanici i quali non dovranno eseguire alcuna manovra in presenza di linee elettriche, senza che siano state osservate le misure precauzionali previste. Tuttavia, in caso che il braccio della gru o la benna dell'escavatore venga a contatto con conduttori elettrici, è sconsigliabile abbandonare il posto di guida fintanto che la linea è sotto tensione e dovendolo fare è consigliabile spiccare un lungo salto evitando di toccare contemporaneamente la macchina ed il terreno.

6.6.3 PRESENZA DI SOTTOSERVIZI

Prima di effettuare qualsiasi lavoro di scavo nel sottosuolo bisognerà preventivamente accertarsi, presso gli Uffici degli Enti gestori di reti di sottoservizi, dell'eventuale presenza, nell'area di lavoro interessata, di canalizzazioni sotterranee.

In ogni caso, una volta accertata, sulla base di documentazione grafica fornita dagli Enti preposti, la presenza di dette canalizzazioni nell'area di interesse, prima di iniziare qualsiasi operazione sul terreno sarà necessario comunque effettuare un sopralluogo in sito con i tecnici dell'Ente interessato, allo scopo di materializzare sul terreno, a mezzo di segnali superficiali ben visibili, l'esatto andamento delle canalizzazioni interrato presenti nell'area di intervento, anche di quelle ritenute non interferenti direttamente con i lavori in corso di esecuzione.

Nel caso di interferenza netta con le lavorazioni da eseguire andranno ovviamente presi tutti gli opportuni accorgimenti tecnico-esecutivi secondo le indicazioni che saranno fornite dall'Ente gestore.

L'impresa sarà comunque tenuta, prima dell'inizio dei lavori, a dare informazione, a tutti gli enti titolari che possono essere interessati, del programma dei lavori con ubicazione delle opere da eseguire.

Alle comunicazioni preliminari l'impresa dovrà far seguire, oltre alle operazioni di verifica e tracciamento di cui al punto precedente, la comunicazione agli stessi Enti di tutte le variazioni significative che dovessero intervenire sulle opere in corso di esecuzione, il monitoraggio dell'avanzamento dei lavori per le opere o parti di opera con interferenze di cui è prevista la deviazione.

Per il caso di deviazioni di sottoservizi necessarie per l'esecuzione delle opere sarà onere dell'impresa il coordinamento tecnico e organizzativo degli interventi di deviazione, in sede provvisoria e definitiva, delle diverse linee di rete o di adduzione interessate; l'impresa si assumerà dunque l'onere della presenza simultanea, nell'ambito del cantiere di realizzazione delle opere previste a base di appalto, di diversi enti appaltanti e dunque ditte appaltatrici connessi con i lavori di deviazione dei sottoservizi.

Tale onere di coordinamento sarà sopportato tenendo conto dell'obbligo di concertazione con l'attività di organizzazione e coordinamento riguardante gli aspetti della sicurezza svolta a cura del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione incaricato dalla Amministrazione Appaltante ai sensi del D. L.vo 81/2008.

6.6.4 INTEMPERIE CLIMATOLOGICHE

Nel caso di lavori da svolgersi in aree climatiche fredde dovrà essere impedito lo svolgimento di attività che comportino l'esposizione a temperature troppo rigide per gli addetti; quando non sarà possibile realizzare un microclima più confortevole si dovrà provvedere con tecniche alternative (es. rotazione degli addetti), con l'abbigliamento adeguato e con i dispositivi di protezione individuale.

Analogamente nel caso di prolungate esposizioni al sole andranno allestite in prossimità dell'area di lavoro apposite tettoie in grado di costituire un riparo ombreggiato per gli addetti.

Per soccorrere l'infortunato privo di coscienza colpito da "colpo di calore" occorrerà:

-slacciare gli indumenti al collo, al torace, alla vita;

-disporlo in posizione di sicurezza (disteso sul fianco a testa bassa con un ginocchio piegato per assicurarne la stabilità), mantenendolo coperto in luogo asciutto ed areato.

In presenza invece di sintomi di congelamento sarà necessario avvolgere in panni di lana la parte del corpo interessata, evitando di sfregarla, e rivolgersi al più vicino Pronto Soccorso.

In ogni caso quando si registreranno temperature esterne superiori ai 35° C od inferiori a 0° C o comunque sbalzi di temperatura tra luoghi di lavoro nel corso della giornata lavorativa superiori 15° C , che possono dare origine a broncopneumopatie, per la sicurezza e la salute dei lavoratori, segnatamente a causa del tipo di attività, si dovranno allestire appositi locali di riposo facilmente accessibili.

Detti locali di riposo dovranno avere dimensioni sufficienti ed essere dotati di un numero di tavoli e sedili con schienale in funzione del numero dei lavoratori; in essi non sarà consentito fumare.

Per quanto riguarda poi la salvaguardia del cantiere dagli eventi metereologici connessi con le portate dei colatori naturali, considerando che l'area di progetto si colloca lungo l'alveo del torrente Cant e che questo può essere soggetto a piene improvvise, andranno presi opportuni provvedimenti per la salvaguardia delle maestranze. Andrà previsto un doppio sistema di allertamento : il primo telefonico, da parte della sala operativa compartimentale ad un referente individuato sul luogo dei lavori quando la protezione civile segnala la possibilità di eventi temporaleschi di una certa entità, il secondo tramite la presenza in cantiere di una persona con compiti di sorveglianza e segnalazione, che per tutta la durata dei lavori dovrà allertare le maestranze in caso di onde di piena.

7 MISURE GENERALI DA ADOTTARE DURANTE LE PRINCIPALI ATTIVITÀ LAVORATIVE

7.1 IDENTIFICAZIONE DELLE PRINCIPALI ATTIVITÀ LAVORATIVE

Nel piano di sicurezza dovranno essere individuate le singole attività lavorative e per ognuna di esse si dovranno predisporre le relative schede di valutazione dei rischi con l'indicazione delle misure di prevenzione e protezione idonee alla diminuzione del rischio ipotizzato, con il riferimento normativo e le misure di buona tecnica da adottare. Di seguito si riportano le principali attività lavorative connesse alle tipologie di opere da realizzare presenti nei lavori in oggetto e delle schede con la valutazione dei rischi e i conseguenti apprestamenti di sicurezza, connessi con l'esecuzione delle varie lavorazioni.

FASE PRINCIPALE	FASI LAVORATIVE
BONIFICA ORDIGNI BELLICI	INTERVENTI PER LA BONIFICA DAGLI ORDIGNI BELLICI
MOVIMENTI DI MATERIE	SBANCAMENTI IN MATERIE DI QUALSIASI NATURA E TRASPORTO A DISCARICA; REALIZZAZIONE DI RILEVATI STRADALI
OPERE D'ARTE MAGGIORI	PALI TRIVELLATI DI GRANDE DIAMETRO; REALIZZAZIONE DI STRUTTURE DI FONDAZIONE; REALIZZAZIONE DI STRUTTURE IN ELEVAZIONE; REALIZZAZIONE DI IMPALCATI DA PONTE CON TRAVI VARATE E SOLETTA GETTATA; IMPERMEABILIZZAZIONE ESTRADOSSO IMPALCATI, SOVRASTRUTTURE STRADALI; BARRIERE DI SICUREZZA
GALLERIE ARTIFICIALI	REALIZZAZIONE DI PARATIE DI PALI; REGOLARIZZAZIONE PARATIE CON SPRITZ; REALIZZAZIONE SOLETTONE DI COPERTURA; IMPERMEABILIZZAZIONE GALLERIA; SOVRASTRUTTURE STRADALI; OPERE DI DRENAGGIO E FINITURA; IMPIANTI
GALLERIE NATURALI	INTERVENTI DI PRECONSOLIDAMENTO; OPERE DI SCAVO; RIVESTIMENTO PROVVISORIO; RIVESTIMENTO DEFINITIVO; OPERE DI DRENAGGIO; SOVRASTRUTTURA STRADALE; IMPIANTI
OPERE D'ARTE MINORI	OPERE DI FONDAZIONE; OPERE DI ELEVAZIONE; IMPERMEABILIZZAZIONE TOMBINI E SOTTOVIA; OPERE DI DRENAGGIO E FINITURA
MURI DI SOSTEGNO, SOTTOSCARPA, CONTRORIPA E PARATIE	PALI TRIVELLATI, PERFORAZIONE DI MICROPALI, OPERE DI FONDAZIONE; OPERE IN ELEVAZIONE; DRENAGGI E FINITURE
SOVRASTRUTTURA E PAVIMENTAZIONE	FONDAZIONE STRADALE; POSA STRATO DI BASE; POSA STRATO DI COLLEGAMENTO, POSA STRATO DI USURA
SISTEMAZIONI IDRAULICHE E REGIMENTAZIONE FOSSI	MOVIMENTI DI TERRA, POSA DI GABBIONATE, E SCOGLIERE, POSA DI GEOCOMPOSITO E DI TUBI DI DRENAGGIO; IDRAULICA DI PIATTAFORMA
INTERVENTI DI MITIGAZIONE IMPATTO AMBIENTALE	RIVESTIMENTO DI SCARPATE CON SPECIE ERBACEE, INTERVENTI DI MITIGAZIONE CON PIANTUMAZIONE DI ESSENZE ARBOREE E ARBUSTIVE
OPERE VARIE DI FINITURA, BARRIERE, SEGNALETICA, ETC.	POSA DI BARRIERE DI SICUREZZA, POSA DI BARRIERE FONOSOLANTI, POSA DI SEGNALETICA VERTICALE, REALIZZAZIONE DI SEGNALETICA ORIZZONTALE
IMPIANTI TECNOLOGICI	REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DELLA GALLERIA, REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DEGLI SVINCOLI

Nel piano di sicurezza dovrà essere fatta una valutazione assegnando ad ciascun rischio riscontrato nella situazione lavorativa un "indice di attenzione" al fine di ordinare i rischi più rilevanti sia sotto il punto di vista della probabilità che sotto quello della gravità delle conseguenze.

7.2 PROCEDURE ESECUTIVE DELLE PRINCIPALI ATTIVITÀ LAVORATIVE

In questo capitolo sono evidenziate le procedure esecutive da adottare durante le principali attività lavorative che rivestono particolare interesse ai fini della sicurezza.

L'elenco riportato non è quindi esaustivo della situazione del cantiere in oggetto.

Lo scopo è invece di segnalare, ed individuare, le situazioni particolari dell'opera.

7.3 SERVIZIO DI BONIFICA DA MINE, ORDIGNI ESPLOSIVI DI OGNI GENERE E TIPO E OGGETTI METALLICI DA ESEGUIRE A MEZZO DI IMPRESA RICONOSCIUTA IDONEA DAL MINISTERO DELLA DIFESA.

La bonifica ordigni esplosivi comprende il complesso di attività volte a ricercare, localizzare, individuare, scoprire, esaminare, disattivare, rimuovere o neutralizzare qualsiasi ordigno esplosivo.

Gli interventi, in relazione allo scopo che si prefiggono ai fini concorsuali, comprendono:

- la bonifica occasionale, per motivi connessi con la salvaguardia della vita umana o la pubblica utilità, a seguito del ritrovamento di ordigni esplosivi rinvenuti in superficie o parzialmente interrati. Alle bonifiche occasionali provvedono quotidianamente gli Artificieri dei Reparti del Genio Militare competenti;
- la bonifica sistematica a scopo preventivo su aree in cui si presume la presenza di ordigni interrati o non individuabili a vista. Si tratta di attività affidata a ditte civili specializzate nel settore avvalendosi del supporto tecnico della Forza Armata (Direzioni Genio Militare e Comandi Genio).

Norme che disciplinano la bonifica di ordigni bellici

La bonifica da residui bellici nel territorio italiano è disciplinata dalle seguenti disposizioni normative:

- » D. Lgt 12 aprile 1946 n. 320 (decreto abrogato, con la legge 177/12 riacquistano efficacia l'art. 7 c. 1;2;4)
- » D. L.C.P.S. 1 novembre 1947 n. 1768
- » Consiglio di Stato - III Sezione" n. 1218 in data 09.10.1962; Regolamento per i lavori del genio Militare
- » D.P.R. 05.12.1983, n. 939. -"Regolamento per i lavori, provviste e servizi da eseguirsi da Ministero Difesa"
- » Circolare Geniodife 196008/L - datata 28 luglio 1982 ;
- » Circolare Geniodife 191645/L - datata 28 luglio 1984 (Nota Esplicativa)
- » Circolare Stato Maggiore Esercito n. 596/184.420 - datata 26 giugno 1998;
- » Circolare Stato Maggiore Esercito n. 423/184.420 - datata 26 luglio 1999;
- » Circolare Geniodife 125/001212/BCM/182190 - datata 07 aprile 1999;

- » Messaggio Geniodife 125/16311/BCM/ - datato 04 maggio 2000;
- » Legge n. 241 datata 07 agosto 1990
- » Circolare Geniodife 125/001212/BCM/- datata 16 dicembre 2002;
- » Cons. Stato IV Sez. 20 novembre 1982 n 775
- » Cons. Autorità LL PP - det. Prot n 50604/01/SEGR. - 27 settembre 2001;
- » D.M. Difesa - Art. 13 comma 3 - n. 25417 del 2002;
- » Legge 177/2012 recante modifiche al D.lgs. 81/08;
- » Direttiva GENIODIFE GEN-BST001 2017;

PRESCRIZIONI GENERALI

Nel servizio di bonifica dovrà essere impiegato esclusivamente personale all'uopo specializzato. In difetto, il responsabile tecnico dell'Ente, o chi per esso, ha facoltà di allontanare con immediatezza il personale non specificatamente specializzato diffidando formalmente l'impresa appaltatrice. In recidiva. del difetto, sarà rescisso, in via amministrativa il contratto con incameramento della cauzione, procedendo poi all'esecuzione in danno, dell'appaltatore inadempiente, salvo altre pene comminate dal succitato D.L.L. n.320 e leggi successive.

Tempestivamente, e comunque sempre prima, dell'effettivo inizio del servizio di bonifica, le ditte aggiudicataria dovrà presentare alla Direzione Genio Militare l'elenco nominativo del personale, i documenti comprovanti la relativa specializzazione e l'elenco del materiale e delle attrezzature che, stante il servizio in questione, dovrà impiegare.

Tutti i reperti bellici, esplosivi e non, di qualsiasi natura, rinvenuti nelle aree sottoposte alle operazioni di bonifica, sono e rimangono di proprietà dell'Amministrazione Difesa.

Nel presente Piano di Sicurezza i sostantivi mine, ordigni esplosivi, bombe, proietti, residuati bellici di ogni genere e tipo, anche se citati singolarmente dovranno intendersi comprensivi di tutti gli altri collettivamente.

Il servizio di bonifica dovranno essere eseguiti, osservando le Norme e le Prescrizioni Particolari" in seguito specificate.

NORME DI SICUREZZA

Il servizio di bonifica deve essere eseguito con tutte le particolari precauzioni intese ad evitare danni alle persone ed alle cose, osservando a tale scopo le vigenti disposizioni e le norme tecniche di esecuzione di cui alle successive "PRESCRIZIONI PARTICOLARI"

Inoltre, attorno alle zone da bonificare dovranno essere adeguatamente collocati appositi cartelli indicatori di pericolo ed eventuali sbarramenti; all'occorrenza, l'impresa dovrà richiedere, alle competenti Autorità, l'emanazione di speciali provvedimenti per disciplinare il transito nelle zone da bonificare e nelle loro adiacenze. Tali provvedimenti saranno applicati scrupolosamente e diligentemente, in modo da consentire e garantire la esecuzione in forma razionale del servizio di

cui trattasi.

NORME RELATIVE AL PERSONALE ED ALLA ORGANIZZAZIONE DI CANTIERE

Nel servizio di bonifica il personale delle ditte assuntrici (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 ed organizzativa del servizio di bonifica compete al dirigente tecnico BCM, il quale dovrà presenziare alla consegna degli stessi e successivamente controllarne la esecuzione.

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.L, il quale dovrà essere presente sul cantiere per tutto l'intero orario di ogni giornata lavorativa.

L'esecuzione pratica del servizio 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 le prevenzione degli infortuni e l'igiene del posto di lavoro, un posto di pronto soccorso attrezzato con cassetta di medicazione, persona pratica di servizi di infermeria, barella porta feriti ed 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, malattie) 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..

Per quanto attiene alle assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro, si precisa che i relativi oneri saranno a carico dello Stato per effetto delle disposizioni di legge di cui al D.L.C.P.S. dell'1.11.47, n.1768.

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 o di buona esecuzione fino a sanatoria accertata e documentata.

NORME RELATIVE AGLI APPARATI RIVELATORI ED AL 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, proiettili e residui bellici di ogni genere e tipo, interi o loro parti, alle varie profondità.

A questo riguardo si precisa che la profondità della bonifica sarà valutata dal piano esplorato (nella sua consistenza al momento della stessa bonifica) alla parte più esterna dell'ordigno rispetto al medesimo piano esplorato. La "massa tipo", al fine della determinazione della profondità, sarà quella avente una superficie in sezione (considerando la sua maggior sezione indipendentemente

dalle. sua posizione sotto terra) di mq. 0,01.

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;
- apparati di profondità, quelli fabbricati dall'Istituto Forster di Reutlingen (Germania) o similari, purché ritenuti idonei dal responsabile tecnico, in grado di rivelare o localizzare, di massima, masse ed ordigni ferrosi inglobati in terreni scevri da sostanze ferrose, 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:

1. le zone da bonificare dovranno essere frazionata 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";
2. 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);
3. 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.

NORME GENERALI RIGUARDANTI EVENTUALI SCAVI

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 e 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 che, per la natura delle materie escavate o per infiltrazione d'acqua, richiede un'armatura completa per tutta la sua estensione e profondità;
- reinterrando e sistemando sommariamente le terre eccedenti e i materiali escavati nelle immediate adiacenze fino a m.20 di distanza dal perimetro esterno degli scavi.

NORME PER L' ELIMINAZIONE DEGLI ORDIGNI, SOSTANZE E MATERIALI BELLICI

Le mine, gli ordigni e gli altri manufatti bellici localizzati debbono essere scoperti, quale che sia la loro profondità di interrimento e debbono essere rimossi se sicuramente rimovibili ed allocati in luoghi idonei non accessibili ad estranei, in modo tale che anche non possano arrecare danni a persone e cose; quelli non perfettamente riconosciuti o che presentassero caratteristiche di pericolosità debbono essere lasciati in sito con apposita segnaletica.

In entrambi i casi l'impresa ha l'obbligo:

- di effettuare tempestiva comunicazione scritta (anche tele grafica o a mezzo corriere, preceduto eventualmente da comunicazione verbale) del ritrovamento, sia alla più vicina stazione dei CC. che alla responsabile tecnico;
- di porre in atto tutti gli accorgimenti necessari per evitare che estranei possano avvicinarsi ai reperti bellici rinvenuti, sino all'intervento del personale dell'A.D. che li prenderà in consegna e provvederà alla loro eliminazione (asportazione o brillamento in loco) con le necessarie misure di sicurezza.

N.B. Vista la particolarità di questa lavorazione, l'impresa dovrà esplicitare nel POS le proprie procedure complementari e di dettaglio a quelle indicate nel PSC.

(punto 2.1.3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al servizio di bonifica di ordigni bellici (rastrellatore);
Addetto al servizio di bonifica di ordigni bellici.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- a) DPI: Addetto al servizio di bonifica di ordigni bellici.;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore, adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali protettivi; d) calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; e) mascherina antipolvere; f) otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Incendi o esplosioni;
- b) Movimentazione manuale dei carichi;
- c) Rumore: dBA 80 / 85;
- d) Seppellimenti e sprofondamenti;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

b) Attrezzatura specialistica (apparati rilevatori ecc);

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Colpi, tagli, punture, abrasioni.

RIFERIMENTO:	Opere di Movimentazione
OPERAZIONE	
	Movimentazione materiale con mezzi d'opera in piano.
MISURE DI PREVENZIONE	
	Le vie di transito saranno realizzate in maniera tale da non costringere i lavoratori a movimenti pericolosi.
	I luoghi di transito ed i locali che non ricevono la luce naturale diretta saranno illuminati artificialmente. Il grado di illuminamento non sarà inferiore a 40 lux per i luoghi di passaggio ed a 100 lux per i luoghi di lavoro.

RIFERIMENTO:	Opere di Lavori di scavo
OPERAZIONE	
	Demolizione di muratura.
	Operazione di scavo.
MISURE DI PREVENZIONE	
	Nei lavori di fondazione si può manifestare, in relazione al tipo di terreno da attaccare, nonché ai profili che devono assumere gli scavi, il pericolo di franamenti e smottamenti che possono coinvolgere persone e mezzi.
	Per evitare tali pericoli si procederà, con l'avanzamento dei lavori, in maniera da assumere alle pareti dello scavo la pendenza naturale di declivio che, tenuto conto della particolare natura del terreno.

RIFERIMENTO:	Opere di movimenti terra
OPERAZIONE	
	Scavo di sbancamento.
	Riempimento e costipazione.
MISURE DI PREVENZIONE	
	Delimitare le aree interessate agli scavi con barriera fissa e segnalazioni.
	Impedire il passaggio di mezzi nelle vicinanze del ciglio degli scavi.
	Posizionare parapetto di protezione dal ciglio dello scavo almeno due metri.
	Procedere alle operazioni realizzando sul fronte di scavo scarpata con angolo di naturale declivio (ghiaia 35-45°).
	Procedere alla protezione del fronte di scavo nel caso di condizioni atmosferiche avverse.

	Predisporre una maggiorazione dello scavo stesso in relazione alle caratteristiche del terreno.
	Mantenere un franco di sicurezza di almeno un metro dal ciglio dello scavo a sezione ristretta ed il fronte della scarpata.

RIFERIMENTO:	Opere di Lavorazione con apparecchi di sollevamento mobili
OPERAZIONE	
	Movimentazione di materiali e mezzi d'opera.
MISURE DI PREVENZIONE	
	Il sollevamento dei materiali deve essere effettuato mediante l'utilizzo di apparecchi di sollevamento aventi caratteristiche appropriate per conformazione, per portata e per velocità. I pericoli che si possono presentare operando con i citati apparecchi sono comuni per i vari tipi utilizzati. Ai fini del giudizio di idoneità del mezzo, del suo utilizzo in sicurezza e della manutenzione programmata dello stesso, occorre prendere in considerazione gli organi meccanici, le funi, le catene, i ganci, i tamburi, le pulegge, i motori, i dispositivi di comando e di sicurezza nonché la sistemazione del carico, per verificarne la rispondenza alle norme di legge.
	Alla manovra di ogni apparecchio di sollevamento sarà adibito esclusivamente personale in possesso di provate capacità professionali ed esente da qualsivoglia imperfezione fisica che ne limiti la capacità visiva, uditiva e di pronto intervento.
	Sarà fatto obbligo a ciascun manovratore di utilizzare il mezzo assegnatogli limitatamente alle caratteristiche per il quale lo stesso è stato costruito e di attenersi a tutte le prescrizioni fissate dal costruttore nonché ai valori di targa.
	Ogni mezzo di sollevamento giunto in cantiere sarà assegnato a personale specializzato al quale vanno illustrate le caratteristiche del mezzo, la possibilità di impiego, le modalità operative e quant'altro si dovesse rendere necessario per lavorare in sicurezza.
	Posizionando il mezzo di sollevamento si farà in modo da evitare che lo stesso nei suoi movimenti e nello spostamento del braccio e del carico, possa trovare ostacoli nelle strutture esistenti ed in altri mezzi di sollevamento.
	Si farà in modo da impedire che le parti fisse del mezzo nonché le parti mobili ed il carico possano avvicinarsi a linee elettriche aeree ad una distanza inferiore a m. 5. Tale distanza va riferita alla parte più esterna dell'apparecchio o del carico.
	Si farà in modo da evitare che due o più mezzi di sollevamento, serventi il medesimo luogo di lavoro, possano ostacolarsi reciprocamente o andare in collisione. Nel caso specifico saranno impartite, da parte del Capo Cantiere chiare e tassative disposizioni agli operatori circa l'esercizio dei mezzi e le misure di sicurezza da attuare.
	Durante le manovre di sollevamento, discesa e traslazione verrà assicurata la visione diretta del carico da parte dell'operatore del mezzo di sollevamento. In caso contrario, ogni manovra sarà effettuata con altro lavoratore,

	<p>appositamente incaricato, posto in condizioni di eseguire visivamente il carico e trasmettere al manovratore "in codice" le indicazioni sulle operazioni da compiere.</p>
	<p>Evitare, per quanto possibile, l'accesso alle persone nelle zone servite dal mezzo di sollevamento delimitando la zona d'azione dello stesso.</p>
	<p>Per le operazioni di imbracatura dei carichi è necessario servirsi sempre di personale specializzato, all'uopo addestrato, e che sia a conoscenza del codice segnaletico per comunicare con il gruista.</p>
	<p>Per le autogrù particolare attenzione sarà prestata alla scelta del percorso che il mezzo deve seguire ed alla distribuzione dei carichi sul terreno.</p>
	<p>Evitare nella maniera più tassativa l'uso improprio e azzardato dei mezzi di sollevamento, rispettando scrupolosamente il carico massimo ammissibile, in relazione alle condizioni di assetto del carro sul terreno e del braccio di sollevamento.</p>
	<p>Durante gli spostamenti i carichi saranno tenuti quanto più possibile vicino al terreno, e la zona di transito deve essere sorvegliata da apposito lavoratore.</p>
	<p>L'imbracatura dei carichi sarà sempre realizzata a regola d'arte e con mezzi appropriati di sicura affidabilità.</p>
	<p>Al termine della giornata lavorativa, ovvero durante le soste del mezzo non presidiate dall'operatore, lo stesso mezzo sarà "parcheggiato" nella zona ad esso destinata e riportato nelle condizioni di riposo, disattivando ogni impianto e rimuovendo i dispositivi di messa in moto.</p>
	<p>Gli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 Kg saranno sottoposti ad omologazione preventiva ed a verifica periodica, una volta all'anno, per accertarne lo stato di funzionamento e di conservazione ai fini della sicurezza dei lavoratori.</p>
	<p>Anche le funi dell'apparecchio di sollevamento e quelle utilizzate per l'imbracatura dei carichi saranno sottoposte a verifica con periodicità trimestrale. L'esito della verifica sarà appositamente annotato sul libretto dell'apparecchio di sollevamento o su apposite schede, con le osservazioni ed il nome del verificatore.</p>
	<p>La verifica delle funi, delle catene e delle brache sarà effettuata dalla persona appositamente incaricata dal responsabile del cantiere.</p>
	<p>La parte interna dell'asola delle funi metalliche sarà provvista di "redancia", per evitare il danneggiamento dell'integrità della fune dovuto alle sollecitazioni.</p>
	<p>Le estremità libere delle funi saranno provviste di impiombatura o morsettatura allo scopo di impedire lo scioglimento dei trefoli e di fili elementari. Nel caso di attacco semplice a morsetti, questi saranno in numero non minore di 3 e disposti con la parte ad U sul lato corto della fune.</p>
	<p>Le funi metalliche saranno sostituite quando presentano degradazioni o logoramento evidenti o un numero eccessivo di fili rotti.</p> <p>In caso di incertezze, saranno sostituite :</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - quando il totale dei fili esterni rotti, in una lunghezza di 6 volte il diametro della fune, risulta maggiore del 10% dei fili costituenti la fune per funi crociate e del 4% per funi parallele; - nel caso di rottura del 40% dei fili costituenti il singolo trefolo; - nel caso di diminuzione del 10% del diametro nominale della fune; - in tutti gli altri casi in cui la fune risulta eccessivamente indebolita per la presenza contemporanea, in minor misura, dei difetti precedenti o per altre palesi anomalie; - le funi di nuovo acquisto devono essere accompagnate da un certificato di garanzia della ditta fornitrice, unitamente al certificato di collaudo della fune, rilasciato dalla Casa costruttrice o da un laboratorio qualificato; - i ganci dei mezzi di sollevamento e quelli delle brache utilizzate per il sollevamento delle strutture saranno provvisti di chiusura dell'imbocco, in modo da impedire lo sganciamento degli organi di presa.
	<p>Le brache esistenti in cantiere saranno immatricolate per consentire l'individuazione. Per ciascuna braca immatricolata deve essere predisposta una apposita scheda sulla quale devono essere riportati i risultati delle verifiche periodiche.</p>
	<p>Il preposto deve controllare il rispetto della periodicità delle verifiche previste per gli apparecchi di sollevamento, per le funi e le brache e vietarne l'impiego in caso di inadempienze o di inidoneità.</p>

RIFERIMENTO:	Opere di movimentazione materiale
OPERAZIONE	
	Movimentazione materiale di cantiere
MISURE DI PREVENZIONE	
	La movimentazione in quota del materiale dovrà essere segnalata tramite segnalazioni visivo/acustiche accessibili a tutto il personale presente in cantiere.
	Procedere alla movimentazione del materiale sciolto tramite le apposite ceste.

RIFERIMENTO:	Accessi e percorsi
OPERAZIONE	
	Accesso area di cantiere
	Accesso fabbricati
	Accesso deposito materiali ed attrezzature.
MISURE DI PREVENZIONE	
	Dotare il percorso pedonale di nastri segnaletici o parapetto a delimitazione dell'area interessata.

	Posizionare cartelli di "pericolo caduta materiali" all'inizio del raggio d'azione delle gru di cantiere.
	Realizzare copertura di protezione con mantovane parasassi contro la caduta di materiale negli accessi al fabbricato.

RIFERIMENTO:	Cintura di sicurezza
MISURE DI PREVENZIONE	
	In casi specifici potrebbe rendersi necessario l'utilizzazione della cintura di sicurezza per evitare cadute dall'alto.
	La cintura di sicurezza sarà del tipo con bretelle e dovrà essere collegata ad apposita fune di trattenuta. La fune di trattenuta sarà di lunghezza tale da limitare la caduta a non più di m 1,50.
	Prima dell'inizio dei lavori si predisporrà la fune di trattenuta con la verifica se la stessa consente al lavoratore di effettuare i movimenti necessari per eseguire il lavoro.
	Gli attacchi ai quali va assicurata la fune di trattenuta avranno resistenza tale da sopportare le sollecitazioni derivanti dalla caduta del lavoratore.
	L'attacco della fune di trattenuta al punto fisso sarà normalmente più in alto dell'attacco della fune stessa alla cintura. Lo stesso attacco deve trovarsi, possibilmente, sulla verticale del punto di attacco della cintura, per evitare, in caso di caduta, oscillazioni ed urti contro ostacoli laceranti.
	La idoneità degli attacchi a resistere alle sollecitazioni sarà accertata dal preposto. In caso di dubbi sulla idoneità a resistere alle sollecitazioni, gli attacchi formeranno oggetto di apposito calcolo da parte di un ingegnere abilitato all'esercizio della professione. Il modo di usare la cintura di sicurezza sarà preventivamente illustrato dal preposto a tutti i lavoratori che la debbono utilizzare.

RIFERIMENTO:	Lavorazioni con cesoia azionata da motore elettrico
MISURE DI PREVENZIONE	
	Gli organi di trasmissione del moto della cesoia saranno adeguatamente protetti con apposito carter.
	Al fine di evitare che le mani del lavoratore possano essere offese dagli organi in moto, gli stessi saranno protetti con apposito riparo realizzato in maniera tale da permettere il passaggio del ferro da tagliare ed impedire alla mano del lavoratore di avvicinarsi agli organi in movimento.
	Se il riparo degli organi della cesoia non è del tipo fisso, lo stesso sarà provvisto di idoneo dispositivo atto a fermare la macchina al momento della rimozione e ad impedire la messa in moto della macchina stessa se il riparo non è in posizione di chiusura.
	In presenza di un comando a pedale, lo stesso sarà provvisto di robusta protezione superiore, allo scopo di

	evitare che possa venire azionato accidentalmente da persone o da oggetti cadenti.
	Le parti metalliche delle cesoie azionate da motore elettrico saranno collegate elettricamente a terra.
	I lavoratori addetti al taglio dei ferri di armatura con la cesoia faranno uso dei guanti di cuoio.

RIFERIMENTO:	Lavorazione con sega circolare
MISURE DI PREVENZIONE	
	Per il taglio del legname necessario per le opere di armatura occorre fare uso di apposita sega circolare ed utilizzare, per il taglio di pezzi di tavole di piccole dimensioni, appositi spingitoi onde evitare ferite alle mani per contatto accidentale con la lama.
	La sega circolare sarà provvista di una solida cuffia registrabile, atta ad evitare il contatto accidentale del lavoratore con la lama e ad intercettare le schegge, e di coltello divisore in acciaio posto posteriormente alla lama, a distanza non superiore a 3 mm. dalla dentatura. Nella parte sporgente sotto la tavola di lavoro, la lama della sega circolare sarà protetta da entrambi i lati mediante schermi fissi atti ad evitare contatti accidentali con la stessa.
	Le cinghie e le pulegge di trasmissione del moto della sega circolare saranno protette con appositi ripari, in modo da impedire qualsiasi contatto accidentale.
	La tensione di alimentazione della sega circolare non sarà superiore a 220 Volts.
	La sega circolare sarà provvista di apposito blocco atto ad impedire, in caso di interruzione dell'erogazione dell'energia elettrica, la rimessa in moto della lama al ripristino della corrente.
	Le parti metalliche della sega a disco saranno collegate elettricamente a terra. Al fine di stabilire le condizioni di equipotenzialità, il dispersore di terra della sega circolare sarà collegato all'impianto generale di terra.

RIFERIMENTO:	Uso di compressore
MISURE DI PREVENZIONE	
	Il compressore utilizzato in cantiere sarà protetto contro il rischio di esplosione del serbatoio dell'aria da apposita valvola tarata sul valore massimo della pressione di esercizio. Il relativo serbatoio sarà provvisto di manometro e di uno spurgo di fondo.
	Il compressore sarà provvisto di idoneo dispositivo atto ad arrestare automaticamente il lavoro di compressione al raggiungimento della pressione massima di esercizio.
	Le cinghie e le pulegge del compressore saranno protette con appositi carter contro il contatto accidentale.
	Per l'esercizio del compressore ci si atterrà alle istruzioni del fabbricante che vanno illustrate al personale addetto, il quale sarà sufficientemente competente.
	La manutenzione e la pulizia delle varie parti del compressore (filtro, valvola, serbatoio, tubazione, guarnizioni,

	ecc.) saranno eseguite accuratamente secondo il piano generale e le scadenze fissate dal costruttore.
	Il compito di far rispettare il programma di pulizia e manutenzione del compressore è affidato al preposto, il quale potrà avvalersi della collaborazione del personale addetto.
	Durante il funzionamento del compressore occorre osservare frequentemente il manometro, la valvola e lo spurgo delle condense per constatarne il normale esercizio dello stesso.

RIFERIMENTO:	Rumore
MISURE DI PREVENZIONE	
	Per proteggere i lavoratori dal rischio derivante dal rumore prodotto dai macchinari utilizzati, gli stessi saranno dotati di appositi mezzi personali di protezione, quali tappi e cuffie antirumore.
	L'uso dei citati mezzi personali di protezione sarà obbligatorio quando il livello di rumorosità supera gli 85 dbA.
	La scelta del mezzo di protezione sarà eseguita sulla base del livello sonoro e dello spettro sonoro del rumore da ridurre.
	Compatibilmente con le esigenze connesse con le lavorazioni in atto, sarà evitata l'esecuzione di lavori di natura diversa nelle immediate vicinanze delle sorgenti rumorose, per non esporre al rischio un numero maggiore di lavoratori. Ove possibile, in relazione al tipo di macchinario utilizzato ed alle particolari modalità operative le sorgenti rumorose saranno adeguatamente insonorizzate.

RIFERIMENTO:	Saldatura elettrica
OPERAZIONE	
	Infrastrutture
MISURE DI PREVENZIONE	
	Gli apparecchi di saldatura elettrica saranno provvisti di interruttore onnipolare sul circuito primario di derivazione della corrente elettrica.
	L'uso delle saldatrici è riservato esclusivamente al personale autorizzato che sarà reso edotto dei rischi specifici.
	Tutti i conduttori elettrici saranno posizionati in maniera tale da evitare la possibilità di danneggiamento meccanico.
	La carcassa metallica della saldatrice sarà collegata elettricamente a terra.
	Prima di iniziare il lavoro di saldatura, è necessario controllare l'efficacia della saldatrice e degli attrezzi in dotazione, sotto il profilo della sicurezza.
	Non si devono compiere operazioni e manovre non di propria competenza, salvo i casi in cui queste siano state esplicitamente autorizzate dal preposto.

	E' vietato effettuare, di propria iniziativa, riparazioni o modifiche agli attrezzi, alle apparecchiature ed all'impianto di saldatura.
	Ogni eventuale anomalia o condizione di pericolo, rilevata durante il lavoro, sarà tempestivamente segnalata al preposto.
	Quando si eseguono lavori in luoghi in cui esiste pericolo di caduta dall'alto, si deve fare uso della cintura di sicurezza.
	Nelle suddette condizioni di lavoro si dovranno adottare idonee precauzioni per evitare che materiali, attrezzi, utensili, spruzzi incandescenti, possano recare danni a persone o cose che eventualmente si trovassero nella zona sottostante.
	Nei lavori di saldatura da effettuarsi presso grandi masse metalliche, l'addetto alla saldatura farà uso di idonei mezzi atti a garantire un buon isolamento elettrico (scarpe isolanti, pinze portaelettrodi completamente protette, ecc.)
	Per evitare ustioni agli arti superiori ed inferiori, durante l'impiego di saldatrici elettriche si farà uso di indumenti con maniche lunghe e di pantaloni privi di risvolti.
	Durante il lavoro, gli addetti alla saldatura dovranno usare correttamente lo schermo, gli occhiali, i guanti e gli altri mezzi di protezione avuti in dotazione.
	Gli occhiali e lo schermo saranno usati anche nelle operazioni di martellinatura, spazzolatura e scalpellatura del cordone di saldatura.
	Nella saldatura elettrica sarà vietato usare indumenti e mezzi protettivi personali, bagnati od impregnati di sostanze facilmente infiammabili.

RIFERIMENTO:	Lavorazioni interferenti
MISURE DI PREVENZIONE	
	Nel caso in cui in una determinata area di lavoro, per la presenza di più imprese, sia necessario eseguire lavorazioni di natura diversa, sarà effettuata apposita verifica onde poter accertare la compatibilità delle stesse, ai fini della sicurezza dei lavoratori. Solo in assenza di rischi per i lavoratori, le lavorazioni possono essere eseguite contemporaneamente secondo il programma predisposto.
	Qualora, invece, una determinata lavorazione esponga a rischi specifici i lavoratori addetti ad altra attività, sarà esaminata la possibilità di far eseguire i lavori in tempi diversi. Ove ciò non fosse possibile, chi esercita la lavorazione che determina rischi per gli altri lavoratori si deve attivare per predisporre idonee misure di sicurezza.
	Le misure di sicurezza da adottarsi nella citata ipotesi saranno stabilite dall'impresa che determina il rischio e portate a conoscenza dell'altra impresa. Se dette misure sono ritenute idonee a tutelare l'integrità fisica dei lavoratori, le stesse verranno messe in atto e solo dopo la loro realizzazione è possibile proseguire con l'esecuzione

dei lavori in contemporanea.
Nell'impossibilità di adottare valide misure di sicurezza per rendere possibile lo svolgimento nella stessa area delle lavorazioni interferenti, è il Responsabile del Cantiere a stabilire, sulla base del programma dei lavori esistente, quale lavorazione deve essere sospesa per non pregiudicare l'incolumità dei lavoratori.

7.4 MISURE GENERALI DI PROTEZIONE

7.4.1 CADUTE DALL'ALTO

Le perdite di stabilità dell'equilibrio di persone che possono comportare cadute da un piano di lavoro ed un altro posto a quota inferiore (di norma con dislivello maggiore di 2 metri), devono essere impedito con misure di prevenzione, generalmente costituite da parapetti di trattenuta applicati a tutti i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevati.

Qualora risulti impossibile l'applicazione di tali protezioni devono essere adottate misure collettive o personali atte ad arrestare con il minore danno possibile le cadute.

A seconda dei casi possono essere utilizzate: superfici di arresto costituite da tavole in legno o materiali semirigidi; reti o superfici di arresto molto deformabili; dispositivi di protezione individuale di trattenuta o di arresto.

Lo spazio corrispondente al percorso di eventuale caduta deve essere reso preventivamente libero da ostacoli capaci di interferire con le persone in caduta, causandogli danni o modificandone la traiettoria.

Devono essere osservate le seguenti prescrizioni:

-Devono essere installate idonee impalcature, ponteggi od opere provvisorie anche in presenza di lavori svolti in altezza inferiore a 2 mt. quando si è in presenza di situazioni pericolose.

-Deve essere predisposto su tutti i lati aperti delle scale in muratura un normale parapetto completo di tavola fermapiede.

-Le rampe delle scale in costruzione ancora mancanti dei gradini devono essere sbarrate per impedirvi il transito o munite di intavolati larghi almeno 60 cm. sui quali devono essere applicati trasversalmente listelli di legno posti a distanza non superiore a cm 40.

-Le aperture lasciate nei solai devono essere circondate da normale parapetto con tavola fermapiede oppure coperte con tavolato solidamente fissato e di resistenza idonea.

-Le aperture nei muri prospicienti il vuoto devono essere munite di normale parapetto con tavola fermapiede oppure convenientemente sbarrate in modo da impedire la caduta di persone.

-I bordi degli scavi e delle fosse devono essere adeguatamente protetti o delimitati.

-Le andatoie e le passerelle devono avere larghezza non minore di m 0,60 se destinate al passaggio di sole persone, o di m 1,20 se destinate al passaggio di materiali.

-Le scale semplici portatili devono essere idonee al loro uso e munite di:

- dispositivo antisdrucchiolo alle estremità inferiori;
- ganci dei trattenuta o Legature alle estremità superiori;
- sorto di mt. 1,00 oltre il piano servito di almeno un montante;
- poli regolarmente incastrati nei montanti (è vietato l'utilizzo di listelli inchiodati);

-Nei lavori che espongono a rischi di caduta dall'alto, ove non sia possibile disporre impalcato di protezione o parapetti, i lavoratori devono fare uso di regolamentari reti di sicurezza o di idonee cinture di sicurezza con bretelle collegate a dispositivo di trattenuta.

-Nei lavori sui lucernari, tetti, coperture e simili, si deve accertare che questi abbiano resistenza sufficiente per sostenere il peso dei lavoratori e dei materiali di impiego. In caso di dubbia resistenza, devono essere adottate misure idonee a garantire l'incolumità delle persone addette, disponendo tavole sopra le orditure e/o sottopalchi e facendo uso di idonee cinture di sicurezza.

-Gli impianti, le macchine, gli apparecchi, le attrezzature, gli strumenti, gli apprestamenti di difesa devono essere mantenuti in buono stato di conservazione ed efficienza.

-I lavoratori devono fare uso dei mezzi di protezione personale.

-I minori di anni 18 e gli apprendisti devono essere inviati alla visita presso l'Unità Sanitaria Locale all'assunzione e annualmente.

-L'occupazione dei minori di anni 16 è vietata nei lavori di:

- di escavazione, comprese le operazioni di estirpazioni dei materiali, di collocamento e smontaggio delle armature, di conduzione e manovra dei mezzi meccanici;

- di demolizione, di allestimento e smontaggio delle armature esterne ed interne alle costruzioni, alla preparazione degli impasti di cemento.

-I minori di anni 18 non possono essere adibiti al lavoro sui ponti sospesi.

-In cantiere deve essere tenuto un pacchetto di medicazione.

-I cantieri a lunga permanenza devono essere forniti di idonei servizi igienici ed adeguate forniture di acqua potabile.

7.4.2 SEPPELLIMENTO DURANTE LE OPERAZIONI DI SCAVO

I lavori di scavo all'aperto o in sotterraneo, con mezzi manuali o meccanici, devono essere preceduti da un accertamento delle condizioni del terreno e delle opere eventualmente esistenti nella zona interessata. Devono essere adottate tecniche di scavo adatte alle circostanze che garantiscano anche la stabilità degli edifici, delle opere preesistenti e delle loro fondazioni.

Gli scavi devono essere realizzati e armati come richiesto dalla natura del terreno, dall'inclinazione delle pareti e dalle altre circostanze influenti sulla stabilità ed in modo da impedire slittamenti, frane, crolli e da resistere a spinte pericolose, causate anche da piogge, infiltrazioni, cicli di gelo e disgelo.

La messa in opera manuale o meccanica delle armature deve di regola seguire immediatamente l'operazione di scavo. Devono essere predisposti percorsi e mezzi per il sicuro accesso ai posti di lavoro e per il rapido allontanamento in caso di emergenza. La presenza di scavi aperti deve essere in tutti i casi adeguatamente segnalata.

Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli.

Ai fini della sicurezza, è indispensabile conoscere bene i terreni ed il loro modo di comportarsi sia quando sono allo stato naturale sia quando questo è turbato da operazioni di scavo. Un limite alla stabilità decrescente è dato dalla pendenza naturale di declivio.

Si vuole così chiamare la massima pendenza (o angolo con l'orizzontale) che una parete di qualsiasi scavo di qualsiasi altezza può mantenere indefinitamente senza che il materiale possa scorrere verso il basso. Essa costituisce la separazione tra limiti di stabilità e quelle di instabilità della parete.

La stabilità va intesa in senso relativo; infatti per cause naturali, ad esempio le piogge, si possono temere frane o scoscendimenti per cui si deve provvedere o all'armatura del terreno o al suo consolidamento. Un sistema per provvedere al consolidamento consiste nell'allontanamento delle acque mediante opportuni drenaggi. Nell'esecuzione dei lavori non devono rimanere parti sporgenti a strapiombo.

Per scavi a sezione obbligata di notevole profondità o superiore a cm. 150 si rende necessaria l'armatura a mezzo di marciavanti costituite da tavole o pannelli prefabbricati che devono sporgere dai bordi degli scavi almeno 30 cm. In quest'ultimo caso i pannelli vengono calati nella trincea e collegati da puntoni idromeccanici ad espansione autobloccante, comandati da una mano idraulica montata su gru oleodinamica, che consentono l'armatura ed il disarmo dello scavo senza scendere in esso. Qualora si utilizzano tavole, queste devono essere di notevole spessore con le estremità appuntite e devono essere sospinte contro le pareti da riquadri composti da longheroni e sbadacchi in modo da ottenere un carico centrato ed una buona orizzontalità.

I cigli dello scavo vanno protetti per tutto il loro sviluppo longitudinale da parapetti alti mt. 1,00 e tavola fermapiede di cm. 20 ben ancorata al terreno dipinti a strisce bianche e rosse.

I lavoratori che operano all'interno dello scavo devono fare uso oltre che dei comuni mezzi personali di protezione (guanti e calzature antinfortuno), dei caschi protettivi messi a loro disposizione in strapiombo. L'accesso al fondo scavo potrà avvenire con scale a pioli opportunamente vincolate.

Il preposto deve vigilare costantemente su quanto messo a disposizione dei lavoratori.

7.4.3 INCENDIO/ESPLOSIONE

Nei lavori effettuati in presenza di materiali, sostanze o prodotti infiammabili, esplosivi o combustibili, devono essere adottate le misure atte ad impedire i rischi conseguenti. In particolare:

- le attrezzature e gli impianti devono essere di tipo idoneo all'ambiente in cui si deve operare;
- le macchine, i motori e le fonti di calore eventualmente preesistenti negli ambienti devono essere tenute inattive; gli

impianti elettrici preesistenti devono essere messi fuori tensione;

-non devono essere contemporaneamente eseguiti altri lavori suscettibili di innescare esplosioni od incendi, né introdotte fiamme libere o corpi caldi;

-gli addetti devono portare calzature ed indumenti che non consentano l'accumulo di cariche elettrostatiche o la produzione di scintille e devono astenersi dal fumare;

-nelle immediate vicinanze devono essere predisposti estintori idonei per la classe di incendio prevedibile. Detti mezzi devono essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni sei mesi da personale esperto e devono essere, inoltre, coordinati da una opportuna segnaletica indicante la loro ubicazione;

-all'ingresso degli ambienti o alla periferia delle zone interessate dai lavori devono essere posti cartelli ammonitori, di pericolo e di informazione.

Nei lavori a caldo con bitumi, catrami, asfalto e simili devono essere adottate misure contro i rischi di: traboccamento delle masse calde degli apparecchi di riscaldamento e dai recipienti per il trasporto; incendio; ustione.

Durante le operazioni di taglio e saldatura deve essere impedita la diffusione di particelle di metallo incandescente al fine di evitare ustioni e focolai di incendio. Gli addetti devono fare uso degli idonei dispositivi di protezione individuali.

7.4.4 POLVERI - FIBRE

Nelle lavorazioni che prevedono l'impiego di materiali in grana minuta o in polvere oppure fibrosi e nei lavori che comportano l'emissione di polveri o fibre dei materiali lavorati, la produzione e/o la diffusione delle stesse deve essere ridotta al minimo utilizzando tecniche e attrezzature idonee.

Le polveri e le fibre captate e quelle depositatesi, se dannose, devono essere sollecitamente raccolte ed eliminate con i mezzi e gli accorgimenti richiesti dalla loro natura.

Qualora la quantità di polveri o fibre presenti superi i limiti tollerati e comunque nelle operazioni di raccolta ed allontanamento di quantità importanti delle stesse, devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e DPI idonei alle attività ed eventualmente, ove richiesto, il personale interessato deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria.

7.4.5 PUNTURE - TAGLI - ABRASIONI

Deve essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.

Tutti gli organi lavoratori delle apparecchiature devono essere protetti contro i contatti accidentali.

Dove non sia possibile eliminare il pericolo o non siano sufficienti le protezioni collettive (delimitazione delle aree a rischio), devono essere impiegati i DPI idonei alla mansione (calzature di sicurezza, guanti, grembiuli di protezioni, schermi, occhiali, etc.).

7.4.6 SCIVOLAMENTI - CADUTE A LIVELLO

I percorsi per la movimentazione dei carichi ed il dislocamento dei depositi devono essere scelti in modo da evitare quanto più possibile le interferenze con zone in cui si trovano persone.

I percorsi pedonali interni al cantiere devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori.

Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee. Per ogni postazione di lavoro è necessario individuare la via di fuga più vicina. Deve altresì provvedersi per il sicuro accesso ai posti di lavoro in piano, in elevazione e in profondità. Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.

7.4.7 URTI - COLPI - IMPATTI - COMPRESSIONI

Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione. Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro. I depositi di materiali in cataste, pile e mucchi devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione.

8 VALUTAZIONE COSTI PREVEDIBILI PER L'ATTUAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA

Il Piano della Sicurezza previsto dall'art.100 del D.L.vo 81/2008, sarà costituito da una relazione tecnica e da prescrizioni correlate alla complessità dell'opera da realizzare atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, compresi i rischi particolari di cui all'Allegato XXI, andrà corredato della stima dei costi della sicurezza di cui al punto 4 dell'Allegato XXV.

In particolare l'art.4 dell'Allegato XV del D.L.vo 81/2008, indica quali debbano essere gli specifici elementi da considerare ai fini della determinazione della Stima dei Costi per la Sicurezza, essi sono quelli:

- degli apprestamenti previsti nel piano di sicurezza;
- delle misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti nel piano di sicurezza per lavorazioni interferenti;
- degli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, degli impianti di evacuazione fumi;
- dei mezzi e servizi di protezione collettiva;
- delle procedure contenute nel piano di sicurezza e previste per specifici motivi di sicurezza;
- degli eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni

interferenti;

-delle misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva;

-di tutte le misure di sicurezza connesse alla effettuazione delle attività di bonifica dagli ordigni bellici;

La stima dei costi della sicurezza dovrà essere congrua, analitica e per voci singole, a corpo e a misura, riferita ad elenchi prezzi standard o specializzati oppure basata su prezziari o listini ufficiali vigenti nell'area interessata ai lavori o sull'elenco prezzi delle misure di sicurezza del Committente.

L'ammontare complessivo degli oneri della sicurezza, sarà evidenziato nel bando di gara e non sarà soggetto a ribasso d'asta.

La stima degli oneri della sicurezza viene riportata di seguito:

CAMPO BASE	709.165,34 €
SICUREZZA GALLERIA E CUNICOLO DI FUGA	442.850,00 €
CANTIERE OPERATIVO CO 2	253.325,00 €
VIADOTTO CANT	143.085,00 €
VIADOTTO PERDIONI	153.245,00 €
CANTIERE OPERATIVO CO 1	265.060,00 €
CORPO STRADALE	335.930,00 €
AREA STOCCAGGIO 1	40.235,00 €
AREA STOCCAGGIO 2	38.595,00 €
AREA STOCCAGGIO 3	39.580,00 €
AREA STOCCAGGIO 4	38.920,00 €

TOTALE STIMA ONERI SICUREZZA	2.459.990,34 €