

S.S 685 "DELLE TRE VALLI UMBRE"
TRATTO SPOLETO - ACQUASPARTA
1° stralcio: Madonna di Baiano-Firenzuola

AGGIORNAMENTO PROG. DEFINITIVO

COD. **PG143**

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GDG - ICARIA

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Federico Durastanti
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Terni A844

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini
 Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

Il Responsabile di Progetto

Arch. Pianificatore Marco Colazza

Il Responsabile del Procedimento

Dott. Ing. Alessandro Micheli

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



Dott. Ing. N. Granieri	Dott. Ing. D. Carlacchini	Dott. Ing. V. Rotisciani
Dott. Arch. N. Kamenicky	Dott. Ing. S. Sacconi	Dott. Ing. F. Macchioni
Dott. Ing. V. Truffini	Dott. Ing. G. Cordua	Geom. C. Vischini
Dott. Arch. A. Bracchini	Dott. Ing. V. De Gori	Dott. Ing. V. Piunno
Dott. Ing. F. Durastanti	Dott. Ing. C. Consorti	Dott. Ing. G. Pulli
Dott. Ing. E. Bartolucci	Dott. Ing. F. Dominici	Geom. C. Sugaroni
Dott. Geol. G. Cerquiglini		
Geom. S. Scopetta		
Dott. Ing. L. Sbrenna		
Dott. Ing. E. Sellari		
Dott. Ing. L. Dinelli		
Dott. Ing. L. Nani		
Dott. Ing. F. Pambianco		
Dott. Agr. F. Berti Nulli		



PROTOCOLLO

DATA

CANTIERIZZAZIONE

Relazione descrittiva

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00-CA00-CAN-RE01		
D P P G 1 4 3	D	2 0	CODICE ELAB. T 0 0 C A 0 0 C A N R E 0 1	A	-
A	Emissione		30/11/2020	F. Macchioni	V. Rotisciani N. Granieri
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	5
2.1	RILEVATI E TRINCEE	7
2.2	OPERE D'ARTE PRINCIPALI	8
2.2.1	<i>Galleria artificiale Romanella</i>	8
2.2.2	<i>Galleria artificiale Colle del Vento</i>	9
2.2.3	<i>Viadotto Marroggia 1</i>	10
2.2.4	<i>Viadotto Molino Vecchio</i>	14
2.3	OPERE D'ARTE MINORI	16
2.3.1	<i>Interferenza con la rete viaria esistente</i>	17
2.3.2	<i>Territorio urbanizzato (vincoli urbanistici e territoriali)</i>	18
2.3.3	<i>Limiti di esproprio</i>	18
3	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	20
3.1	CRITERI PER IL DIMENSIONAMENTO	20
3.1.1	<i>Stima personale impiegato in cantiere</i>	20
3.1.2	<i>Stima dei mezzi impiegati per la realizzazione delle opere</i>	21
3.1.3	<i>Localizzazione, dimensionamento e descrizione dei cantieri</i>	22
3.1.4	<i>Cantiere base "Baiano di Spoleto"</i>	22
3.1.4.1	Organizzazione del cantiere	23
3.1.4.2	Accessi all'area	27
3.1.4.3	Operazioni preliminari	27
3.1.5	<i>Cantiere operativo "Firenzuola"</i>	28
3.1.5.1	Organizzazione del cantiere	28
3.1.5.2	Accessi all'area	32
3.1.5.3	Operazioni preliminari	32
3.1.6	<i>Aree tecniche</i>	32
3.2.5	<i>Aree di stoccaggio e deposito intermedio</i>	33
3.2	VIABILITA' DI CANTIERE	34
3.2.1	<i>Analisi del traffico di cantiere e modalita' di accesso ai cantieri</i>	35
3.2.2	<i>La viabilità principale e la viabilità di cantiere</i>	37
3.3	IMPIANTISTICA A SERVIZIO DEI CANTIERI	39
3.4	ANALISI DELL'IMPATTO AMBIENTALE DEI CANTIERI - OPERE DI MITIGAZIONE	40
3.3	OPERE E PROCEDURE DI MITIGAZIONE	43
3.3.1	<i>Paesaggio e visibilità</i>	43
3.3.2	<i>Acque</i>	44
3.3.3	<i>Vegetazione flora e fauna</i>	45
3.3.4	<i>Aria</i>	45
4	PRESCRIZIONI OPERATIVE SULLE PRINCIPALI ATTIVITÀ	47
4.1	GALLERIA ARTIFICIALE ROMANELLA	47
4.2	GALLERIA ARTIFICIALE COLLE DEL VENTO	47
4.3	VIADOTTO MARROGGIA 1	47
4.4	VIADOTTO MOLINO VECCHIO	48
4.5	OPERE DI PROTEZIONE SPONDALE	49
4.6	ESECUZIONE FONDAZIONI PROFONDE SOTTOFALDA	49
5	ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO GENERATO DALLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	51
5.1	STIMA DEI FLUSSI IN APPROVVIGIONAMENTO E IN SMALTIMENTO	51

6 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI 53

1 PREMESSA

L'opera stradale denominata "Strada delle tre valli umbre" si snoda fra lo svincolo di progetto della S.G.C. E45 in località Acquasparta e lo svincolo della nuova Flaminia (SS.3) in località Eggi per una lunghezza di 20+885 km.

Con delibera n. 146 del 2/12/2005 il CIPE ha approvato con prescrizioni e raccomandazioni, il progetto preliminare del tratto Acquasparta - Eggi.

Causa delle disponibilità di finanziamento concesse dal cipe è stato sviluppato uno stralcio funzionale di 4+158 km che va dalla progr. km 6+820 (con immissione diretta sulla S.R. 418 in corrispondenza dello svincolo Firenzuola) alla progr km 10+977 appena dopo lo svincolo di Baiano di Spoleto.

Lo stralcio è stato concepito come la naturale prosecuzione della tratta esistente a due corsie di marcia fra Baiano di Spoleto e S.Sabino, tenendo conto che è in via di ultimazione la tratta sempre a due corsie fra S.Sabino ad Eggi.

Pertanto lo stralcio individuato permetterà la chiusura di un unico tracciato ad una carreggiata che va da Firenzuola ad Eggi completando il tracciato per circa 17 km dei 21 previsti in preliminare.

La presente relazione ha lo scopo di illustrare in maniera sintetica ed esaustiva il "Sistema di Cantierizzazione" per la realizzazione dell'intervento denominato "Strada delle tre valli umbre", limitatamente al tratto in progettazione definitiva tra Firenzuola e Baiano di Spoleto.

In particolare verranno trattati gli aspetti inerenti alla cantierizzazione delle opere civili per la costruzione della nuova infrastruttura, proponendo una soluzione ed elementi di approfondimento atti a garantire la migliore rispondenza dell'impianto di cantiere all'esigenza di realizzare la complessa opera stradale nelle condizioni, modalità e tempi previsti.

La realizzazione dell'intera opera e' prevista secondo una tempistica riportata nel cronoprogramma dei lavori, descritto in seguito.

Le principali opere d'arte presenti sono le due gallerie Artificiali (Romanella e Colle del vento), entrambe a singola canna e di lunghezza pari a circa 173.0 e 252.0 metri, e i viadotti marroggia 1 e molino vecchio, tutte opere che condizionano sicuramente i tempi di realizzazione e l'organizzazione delle aree di lavorazione.

RELAZIONE DESCRITTIVA

Ciò ha portato ad installare due cantieri principali, dei quali uno a servizio principalmente delle gallerie suddette, e uno in corrispondenza dello svincolo di Baiano di Spoleto. Oltre a questi cantieri, di cui uno assolve anche la funzione di Campo Base, è stata prevista una area di deposito intermedio delle terre e rocce da scavo e diverse aree tecniche relative alle maggiori opere d'arte da eseguire e che saranno descritte nel seguito.

È stata ripetuta ed approfondita l'indagine conoscitiva del territorio attraversato dalla nuova infrastruttura stradale allo scopo di verificare la fattibilità delle soluzioni ipotizzate. Ciò ha riguardato non soltanto i siti di cantiere e la viabilità nel suo complesso, ma anche le aree candidate al reperimento dei materiali idonei alla costruzione dell'opera ed al conferimento finale del materiale proveniente dagli scavi e dalle altre attività del cantiere.

Tutti gli elementi del Piano di Cantierizzazione (aree tecniche, aree di stoccaggio, viabilità, etc.) rappresentano comunque una ipotesi progettuale di cui è stata verificata la fattibilità tecnica ed economica, che non solleva in ogni caso l'Appaltatore dal sottoporre tali opere al giudizio degli Enti di Controllo per l'ottenimento delle necessarie autorizzazioni.

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto originale preliminare prevedeva una nuova viabilità, tipo “B”, di collegamento tra la nuova S.S. Flaminia a quattro corsie a Spoleto e la S.S. 3 bis ad Acquasparta, per il quale è stato redatto anche lo studio d’impatto ambientale, al quale si fa riferimento per il dettaglio.

Obiettivo del progetto è il completamento della strada delle “Tre Valli Umbre” di collegamento fra la S.S. 209 Valnerina e la S.S. n°3 bis Tiberina, consentendo quindi lo sviluppo sia nelle relazioni fra tre importanti Regioni (l’Umbria, Marche, Lazio) che la riorganizzazione degli accessi alla città di Spoleto e quindi ai servizi che questa importante città offre. Lo stesso P.R.G. vigente attribuisce fondamentale importanza alla S.S. delle “Tre Valli Umbre” per lo sviluppo della città di Spoleto, in quanto le consente tra l’altro di spostare definitivamente il traffico pesante fuori città.

La strada è attualmente eseguita con una sezione tipo IV CNR a singola carreggiata due corsie nei tratti fra la S.S. 209 Valnerina, (in corrispondenza di S. Anatolia di Narco), ed Eggi e fra S. Sabino e Madonna di Baiano; infine è a due corsie fra Eggi e S. Sabino (con categoria C1) . Lo stralcio si configura come una strada di categoria C2 fra lo svincolo di Baiano di Spoleto e fienuola con immissione diretta sulla S.R. 418 Spoletina

Le indagini di sviluppo tendenziale del traffico hanno dimostrato la necessità di adeguare l’attuale carreggiata da tipo IV a tipo B, (D.M. infrastrutture del 5/11/2001) a doppia corsia in entrambi i sensi di marcia, non essendo la strada tipo IV una volta completata in grado di essere efficiente con livelli di servizio facilmente passabili da D ed E.

Essendo in presenza di uno stralcio funzionale che dovrà dare seguito all’attuale strada in esercizio ed essere compatibile con il futuro raddoppio è stato ritenuto idoneo progettare una strada di categoria C2 la cui sezione tipo consente una più semplice ed economica compatibilizzazione con la futura sezione di tipo B con una capacità non inferiore alla C1 in fase di realizzazione fra Eggi e S.sabino; con riferimento alla normativa vigente (D.L. 5-11-2001) le strade di categoria C sono tutte classificate come Secondarie Extraurbane ed hanno le medesime caratteristiche sia come intervallo di velocità di progetto (60-90 km/h), che come Livello di servizio (C), che come Portata di servizio per corsia (600 autov. Eq./ h).

Le due tipologie di strade differiscono soltanto per le dimensioni delle corsie 3.75 per la C1 e 3.50 per la C2 e per la larghezza delle banchine 1.50 per la C1 e 1.25 per la C2; considerando che

RELAZIONE DESCRITTIVA

nella configurazione finale la strada avrà due carreggiate da $(3.75*2+0.5+1.75) = 9.75$ m e confrontando questo dato con la larghezza totale della carreggiata della C1 (10.50 m) e della C2 (9.50) si è scelto di realizzare la carreggiata del progetto originale riorganizzando semplicemente al suo interno le corsie e le banchine in modo da ottenere una strada di categoria C2 con notevoli risparmi per l'amministrazione pubblica, a sostanziale parità di capacità della strada.

Il tracciato dello stralcio a parte lo svincolo di testa ricalca perfettamente l'asse di tracciamento della carreggiata lato Spoleto del progetto complessivo garantendo tutti gli standards relativi ad una strada di categoria B seppur limitando la velocità a 90 km/h

I raggi risultano molto ampi anche ed assicurano la massima sicurezza dal punto di vista del moto dei veicoli e garantiscono anche la piena visibilità per la distanza di arresto alla velocità massima di progetto pari a 90 km / h.

Il tracciato di stralcio si divide dalla S.R. 418 immediatamente a valle dell'abitato di Firenzuola in prossimità di una curva sinistrorsa.

Trattandosi di uno svincolo di testa non è stato necessario riproporre lo schema originale che prevedeva lo svincolo a livelli sfalzati con l'introduzione di due gallerie artificiali di svincolo.

Il primo tratto è in discesa verso Spoleto con una pendenza del 4.0% tra tratti a mezza costa e due gallerie artificiali, la galleria Romanella e la galleria Colle del vento rispettivamente di 173 e 252.20 m, sempre sul versante sud della valle di Pino Palombaro, attualmente già impegnata dalla SS n. 418 "Spoletina", che sta scendendo dal Monte Rotondo e in questo tratto si sviluppa lungo il fondo valle.

Dopo l'ultima galleria artificiale del "Colle del Vento" si entra nella valle del Marroggia che sta scendendo dalla diga di Arezzo. Il viadotto Marroggia 1 attraversa il torrente con un angolo vicino a 90° e con un franco idraulico superopre a 12 m ; dopo il torrente attraversa la strada di Mogliano, si dispone per un breve tratto parallelamente alla ferrovia, dopo "l'Osteria" attraversa anche la SS n. 418 e prosegue lungo la striscia di terreni liberi tra il corso del Marroggia e la SS n. 418. In questo tratto bisogna tenere il tracciato più possibile lontano dal torrente, che segna con la sua sponda sinistra il confine dell'area militare che richiede il franco di 100 m. Il franco di fatti risulta sempre soddisfatto.

Dopo un breve tratto in rilevato segue il viadotto "Molino vecchio" che arriva quasi al nuovo svincolo di S.Giovanni di Baiano dove termina il tratto del nuovo tracciato fuori sede. Quest'ultimo

viadotto attraversa l'allacciamento ferroviario e l'ingresso veicolare della zona militare che rappresenta un vincolo altimetrico; successivamente il tracciato continua a scendere con 2,5% verso il nuovo svincolo e verso Spoleto.

Come ricordato nella premessa, alla progressiva di 10+800 km circa, che corrisponde allo svincolo di S.Giovanni di Baiano, il tracciato termina sulla sede della attuale strada esistente.

2.1 Rilevati e trincee

Durante la realizzazione di rilevati e trincee prevede le principali operazioni da eseguire sono:

- asportazione di terreno vegetale per uno spessore di 20cm (scotico superficiale);
- successiva asportazione di ulteriori 30cm per bonifica del terreno;
- stesa del telo di geotessuto e dello strato di materiale anticapillare;
- stesa del materiale da rilevato per strati successivi e compattazione tramite rullatura;
- posa in opera dei manufatti di bordo;
- stesa dei vari strati della pavimentazione;
- rivestimento delle scarpate con terreno vegetale e idrosemina.

Lungo il tratto Firenzuola – Baiano i tratti di sede all'aperto sono:

CS01 - Sede tratto progr. Km 6+820 – 6+883

CS02 - Sede tratto progr. Km 7+066.65 – 7+426.66

CS03 - Sede tratto progr. Km 7+676.93 – 8+011.98

CS04 - Sede tratto progr. Km 9+002.65 – 9+671.76

CS05 - Sede tratto progr. Km 10+420.39 – 11+256.00

Il primo tratto è l'approccio in trincea alla galleria artificiale Romanella dallo svincolo di Firenzuola, il secondo tratto inizia in trincea allo sbocco della ga Romanella per poi passare dopo circa 220 m ad un tratto in rilevato che termina sostanzialmente all'imbocco della galleria colle del Vento; il terzo tratto inizia allo sbocco della galleria colle del Vento per proseguire in trincea per circa 300 m oltrepassando il cavalcavia Cimitero quindi andando in rilevato fino alla spalla del viadotto Marroggia 1.

Il quarto tratto è in rilevato piuttosto alto (7-8 m) fra le spalle dei viadotti Marroggia 1 e Molino vecchio; l'ultimo tratto sempre in rilevato parte dalla spalla del viadotto Molino vecchio e termina a fine progetto ospitando lo svincolo a piani sfalzati di Baiano di Spoleto.

2.2 Opere d'arte principali

Tali opere prevederanno generalmente la realizzazione di pali trivellati, diaframmi, fondazioni in cls, pile, appoggi per gli impalcati, impalcati (realizzati con travi in acciaio o cls precompresso), iniezioni, paratie tirantate, muri di contenimento, posa di geotessuti e geomembrane, etc.

Le opere d'arte principali sono di seguito illustrate.

2.2.1 Galleria artificiale Romanella

La galleria artificiale Romanella ha una lunghezza totale di 173 m e si snoda fra le progressive 6+883.39 e 7+056.65;

Si riporta di seguito la sezione trasversale caratteristica della galleria artificiale:

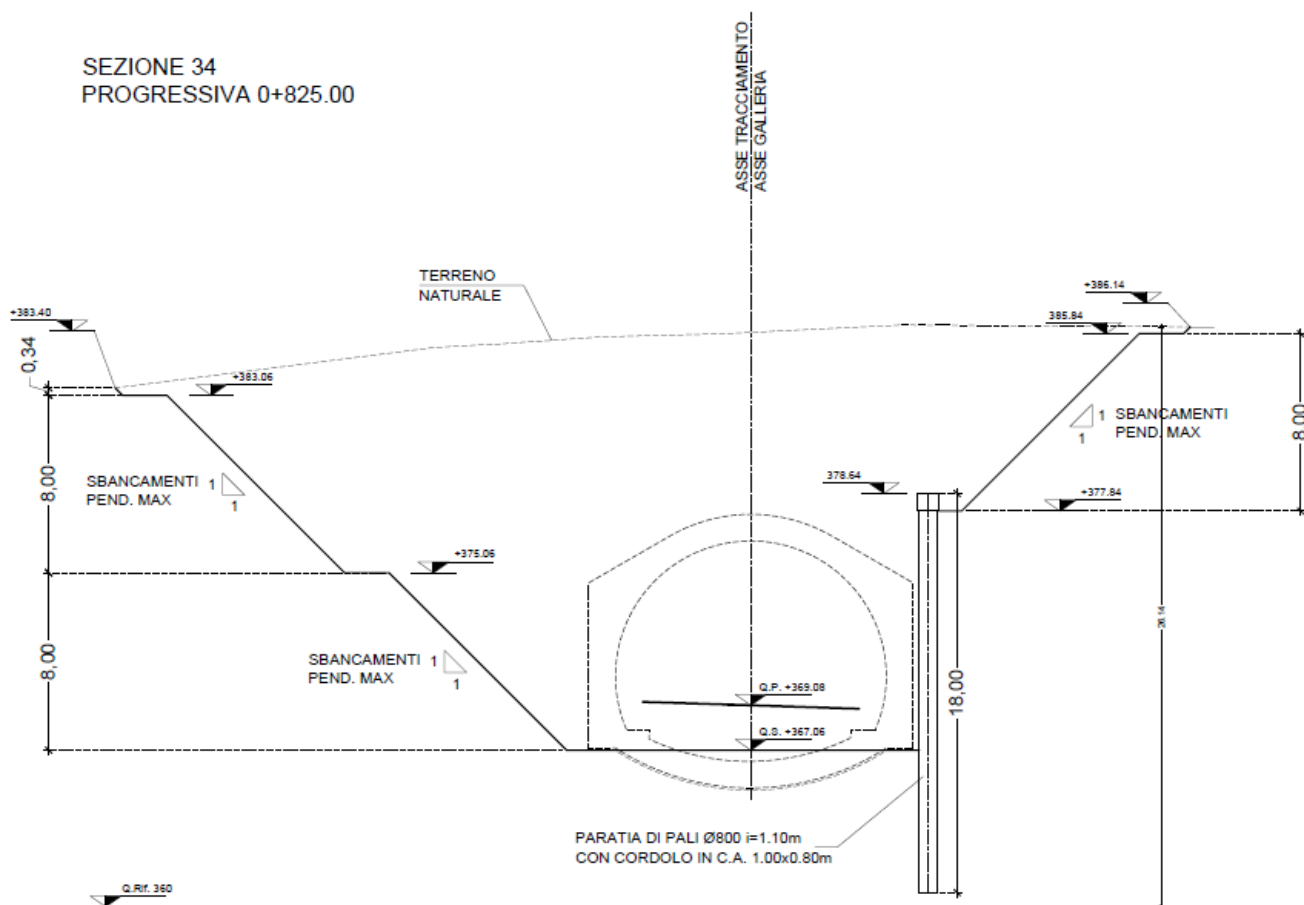


Figura 1: Sezione galleria artificiale

Lo scavo avverrà a cielo aperto fino alla quota di imposta della struttura in c.a. policentrica.

La galleria avendo lunghezza inferiore ai 500 metri, non deve rispondere alle raccomandazioni ed alle prescrizioni contenute nelle “Linee guida”.

La galleria rispetta il D.M. 14/09/2005 “Norme di illuminazione delle gallerie stradali”.

Agli imbocchi della galleria saranno installati semafori che consentono la chiusura della galleria, o di una singola corsia, in caso di emergenza. Tutta la segnaletica verticale in galleria è di tipo luminoso ed è alimentata dall’impianto elettrico di sicurezza.

2.2.2 Galleria artificiale Colle del Vento

La galleria artificiale Colle del Vento ha una lunghezza totale di 252,20 m e si snoda fra le progressive 7+426.56 e 7+676.93;

Si riporta di seguito la sezione trasversale caratteristica della galleria artificiale:

SEZIONE 9
PROGRESSIVA 0+200.00

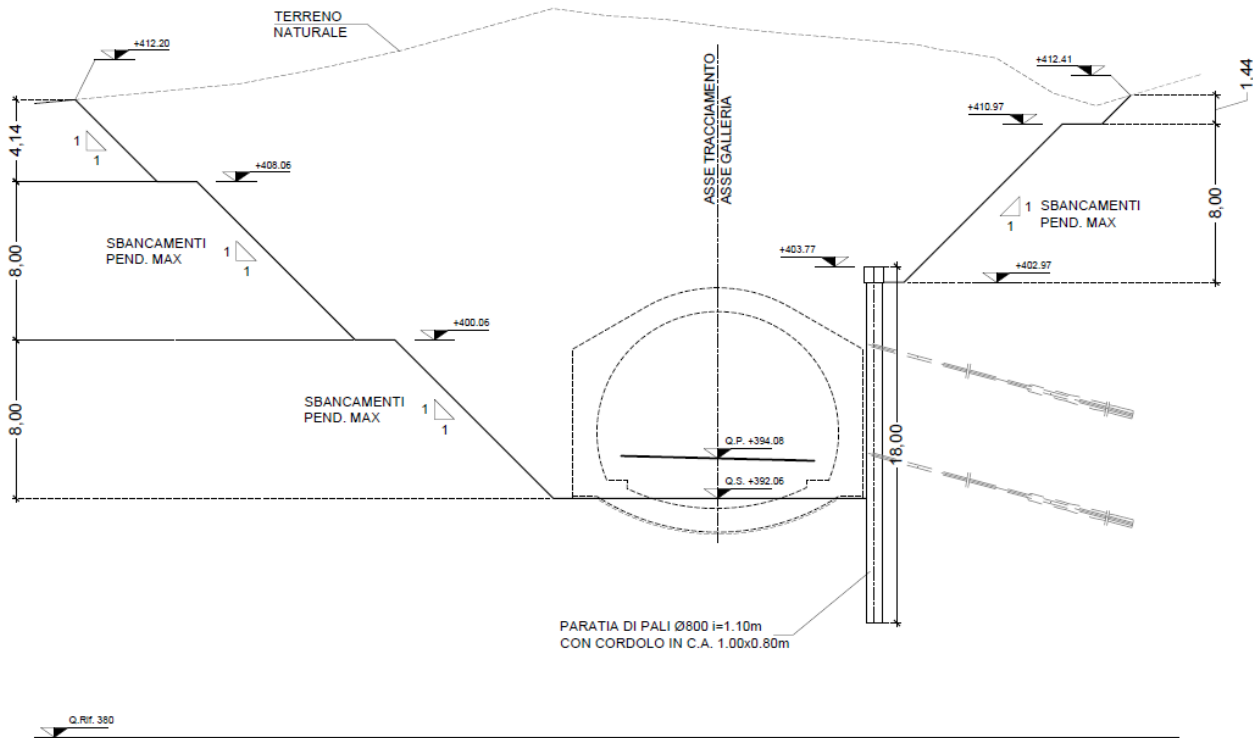


Figura 2: Sezione galleria artificiale

Lo scavo avverrà a cielo aperto fino alla quota di imposta della struttura in c.a. policentrica.

La galleria avendo lunghezza inferiore ai 500 metri, non deve rispondere alle raccomandazioni ed alle prescrizioni contenute nelle "Linee guida".

La galleria rispetta il D.M. 14/09/2005 "Norme di illuminazione delle gallerie stradali".

Agli imbocchi della galleria saranno installati semafori che consentono la chiusura della galleria, o di una singola corsia, in caso di emergenza. Tutta la segnaletica verticale in galleria è di tipo luminoso ed è alimentata dall'impianto elettrico di sicurezza.

2.2.3 Viadotto Marroggia 1

Il viadotto “Marroggia 1” si estende fra le prog. Km 8+011.96 e 9+002.65 per complessivi 990 m.

La sezione trasversale dei viadotti principali presenta piattaforma stradale transitabile di larghezza $L=9.75\text{m}$.

L’impalcato sarà di tipo a sezione Mista con travi in acciaio di altezza complessiva 250 cm

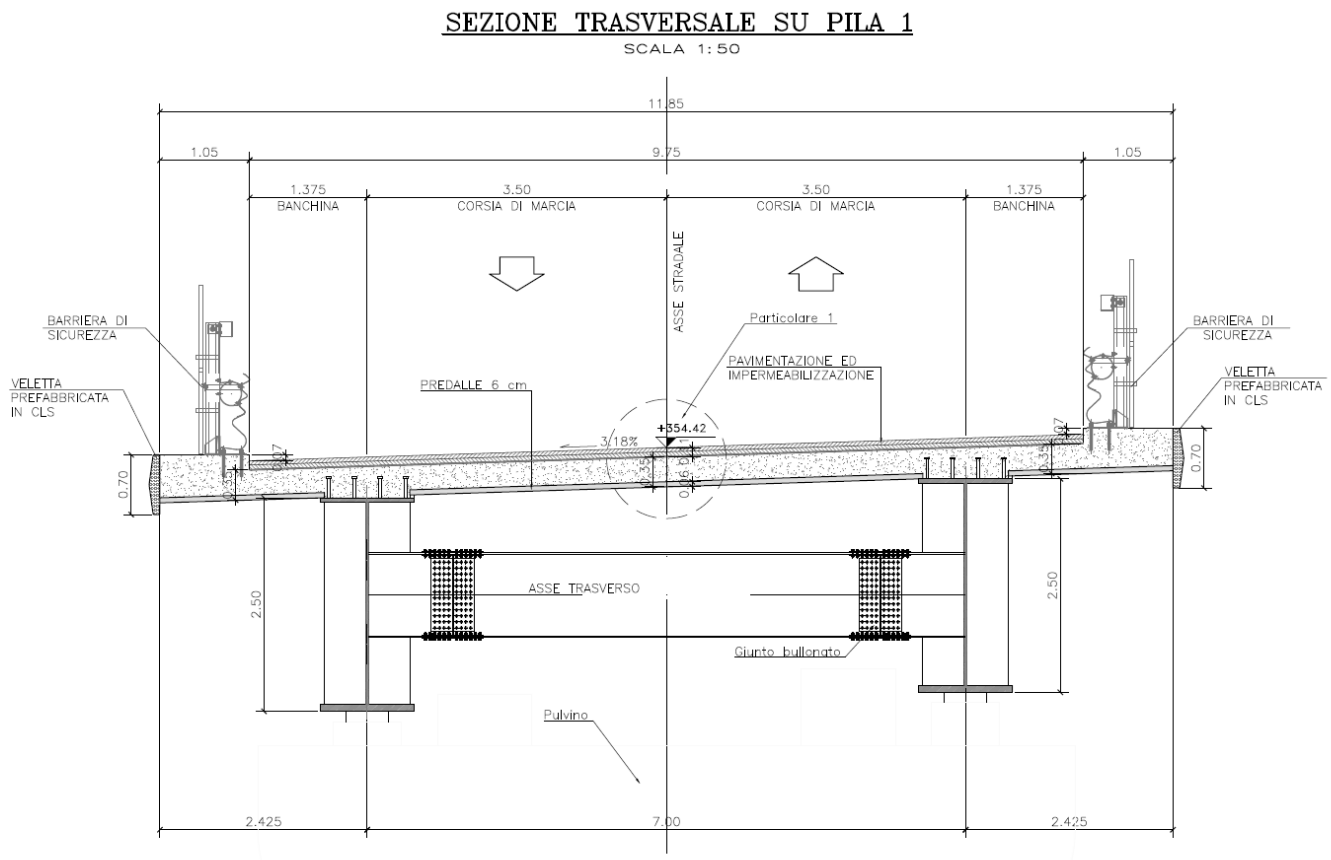


Figura 3: Sezione impalcato

Il viadotto sarà giuntato alle pile 7 e 14 ed avrà campate caratteristiche da 48.50 m mentre le campate estremali di ogni tratta saranno da 33,70 m.

Le pile hanno altezza complessiva (a partire dalla sezione di spiccato e comprensiva del pulvino) variabile tra 5.00m e 14.50m e si differenziano nelle tipologie 1 e 2 dipendentemente dalla loro posizione relativa nel tratto di campate di Giunto.

RELAZIONE DESCRITTIVA

Le pile sono cave, a pianta ovale di ingombro 3.0m×6.0m, con pulvino rastremato verso i bordi; le fondazioni sono costituite da plinti su pali di diametro $\varnothing=1200\text{mm}$.

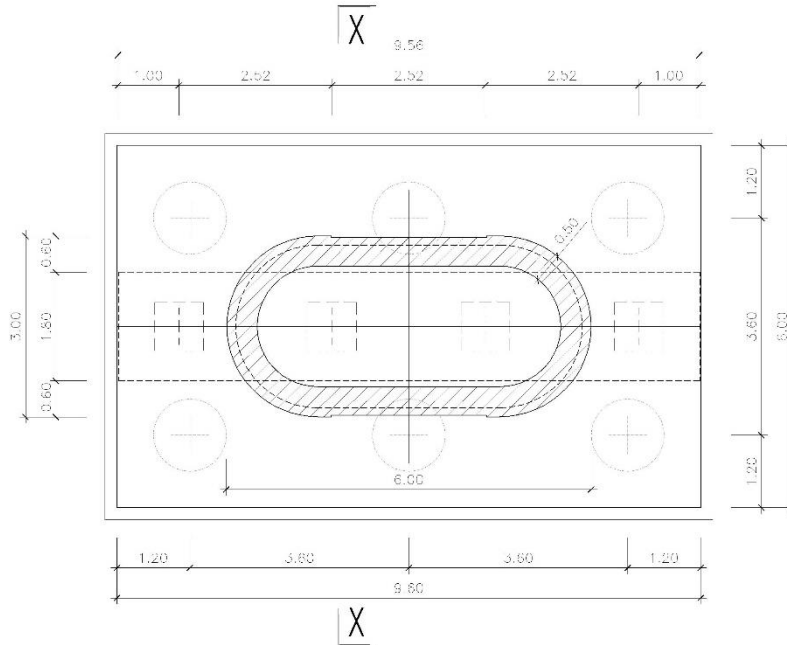


Figura 4: Sezione pila tipo A

RELAZIONE DESCRITTIVA

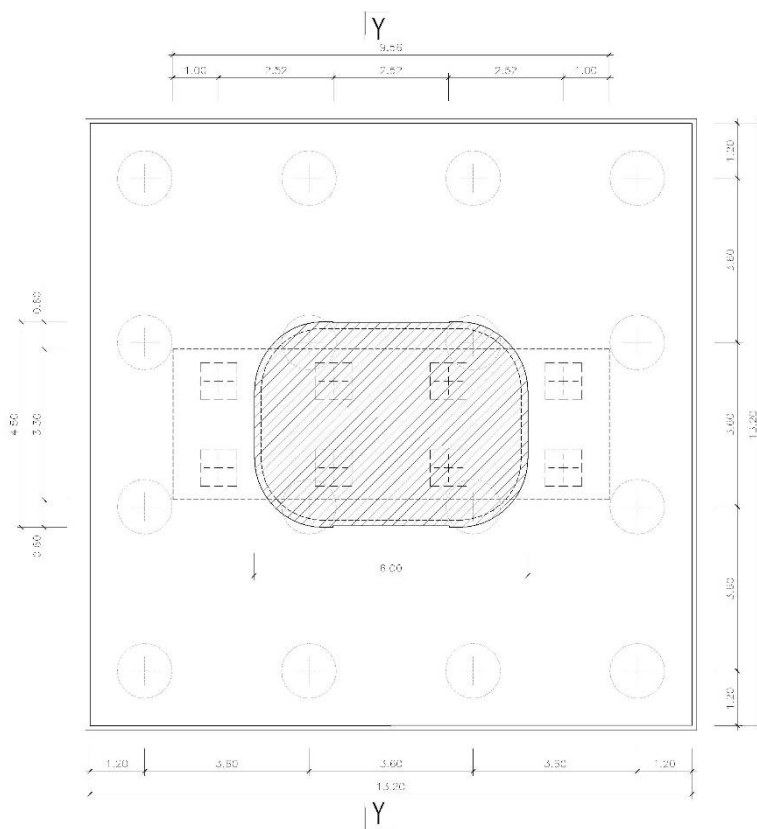


Figura 5: Sezione pila tipo E

La spalla A in c.a. su pali di diametro $\Phi 1200$ presenta dimensioni in pianta e numero dei pali di fondazione dipendenti dall'altezza del paramento e dalla tipologia di ritegni longitudinali disposti per l'impalcato.

La spalla B è costituita da un manufatto Farfalla per permettere il passaggio al suo interno della attuale SR 418.

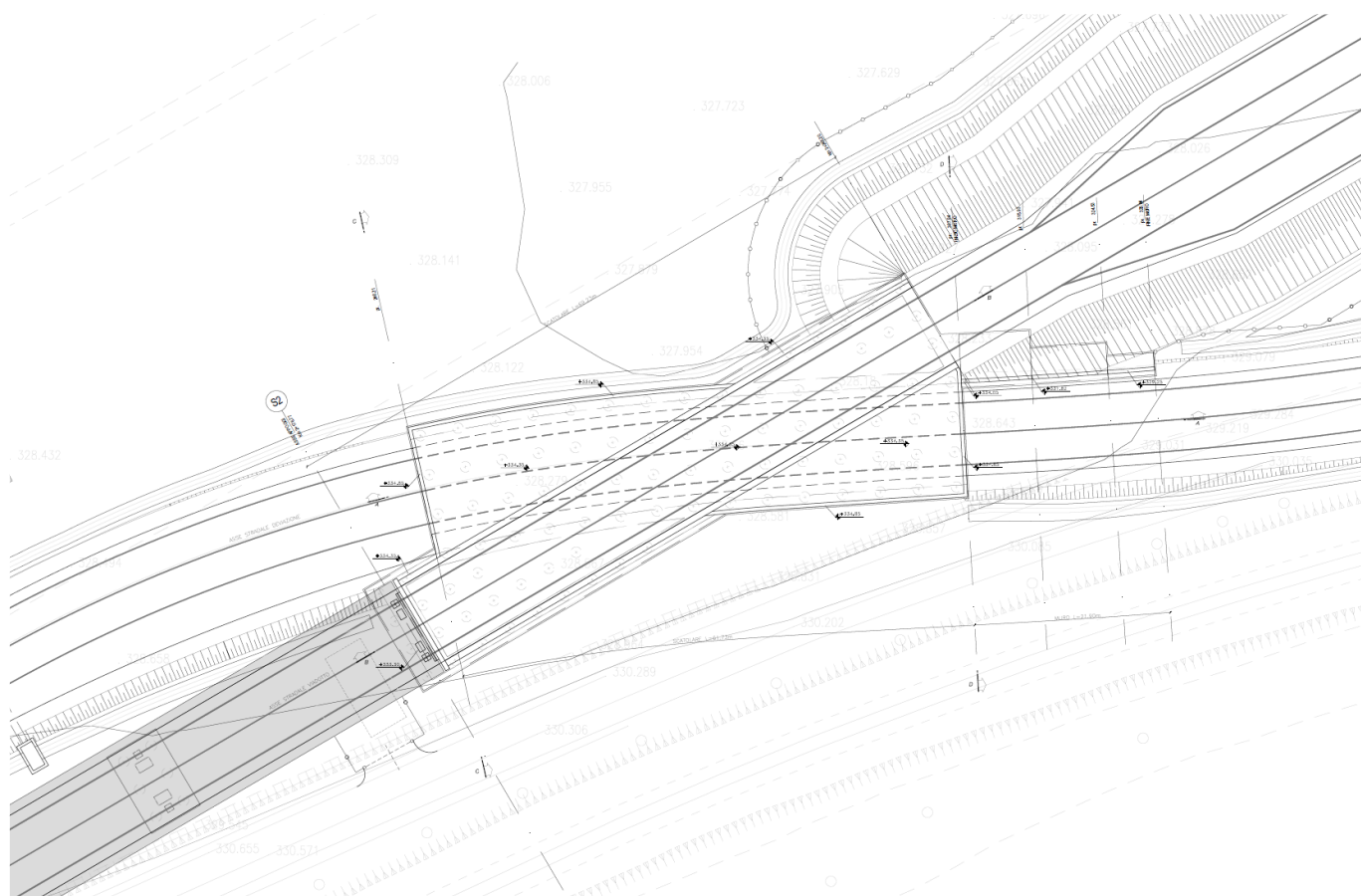


Figura 6 Tratto con manufatto a farfalla.

2.2.4 Viadotto Molino Vecchio

La sezione trasversale dei viadotti principali presenta piattaforma stradale transitabile di larghezza $L=9.75m$.

L'impalcato sarà a travi prefabbricate a cassoncino di altezza 140 cm con cavi pretesi e soletta di solidarizzazione gettata in opera di spessore 25 cm, i viadotti verranno inizialmente poggiati su apparecchi provvisori e in secondo momento, dopo aver gettato il trasverso di testata su un singolo isolatore elastomerico avendo solidarizzato i due impalcati contigui.

Le campate saranno solidarizzate in numero massimo di 7 dopo le quali sarà inserito un giunto il totale delle campate sarà 25 sono stati previsti n.3 giunti.

Le pile hanno altezza complessiva (a partire dalla sezione di spiccato e comprensiva del pulvino) variabile tra 6.00m e 8.50m e si differenziano nelle tipologie A, E dipendentemente dalla loro posizione relativa nel tratto di campate continuizzate, come riportato nel prospetto che segue.

Le pile sono cave, a pianta ovale di ingombro 3.0m×6.0m, con pulvino rastremato verso i bordi; le fondazioni sono costituite da plinti su pali di diametro $\varnothing=1200\text{mm}$.

PILA TIPO "A" - PIANTA

SCALA 1:100

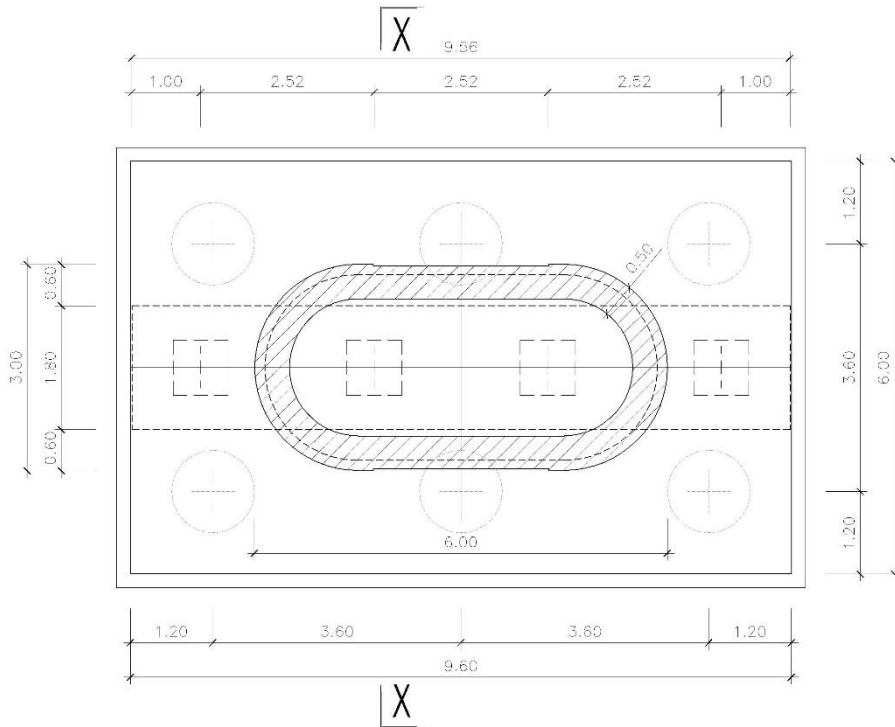


Figura 7: Sezione pila tipo A

**PILA N.5,11,18
TIPO "E" - PIANTA**
SCALA 1:100

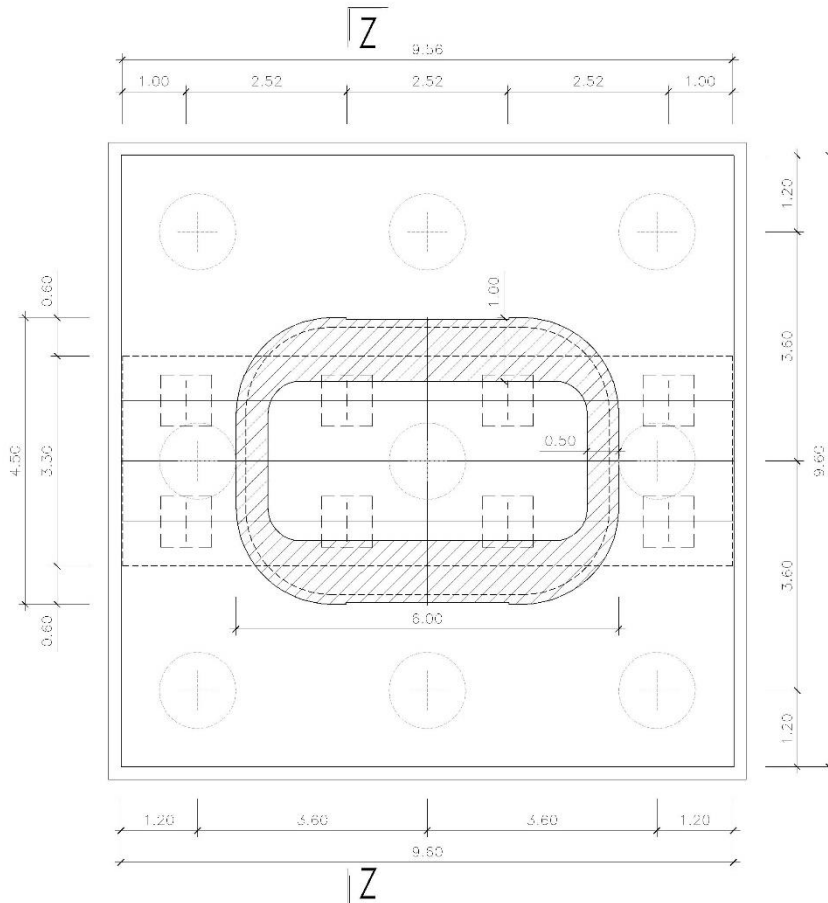


Figura 8: Sezione pila tipo E

Le spalle in c.a. su pali di diametro $\Phi 1200$ presentano dimensioni in pianta e numero dei pali di fondazione dipendenti dall'altezza del paramento e dalla tipologia di ritegni longitudinali disposti per l'impalcato.

2.3 Opere d'arte minori

Lungo la nuova arteria stradale sono presente diverse opere minori:

- a) Cavalcavia Cimitero al km 7+876;

Sono presenti inoltre diversi tombini per l'attraversamento dei fossi intercettati; alcuni di essi sono realizzati con strutture circolari di diametro 2000mm, 1500mm o 1000mm

Infine in diversi tratti sono presenti barriere antirumore installate su apposite fondazioni in c.a. Principali vincoli esecutivi

Le principali problematiche emerse durante la fase di progettazione dell'opera sono le seguenti:

2.3.1 Interferenza con la rete viaria esistente

L'opera in progetto interferisce in diversi punti con la rete viaria attuale; i maggiori punti di interferenza si trovano in corrispondenza degli svincoli Firenzuola e Baiano di Spoleto.

La necessità di garantire durante la costruzione dell'opera la regolarità dell'esercizio stradale ha condizionato le scelte progettuali e soprattutto le modalità esecutive. Sono state studiate le casistiche di realizzazione delle singole opere prevedendo deviazioni locali delle viabilità interferite e chiusure temporanee di alcuni rami di svincolo. Pur cercando di diminuire al minimo le soggezioni, alcune attività comporteranno necessariamente rallentamenti e piccoli allungamenti di percorso per il traffico stradale.

2.3.2 Territorio urbanizzato (vincoli urbanistici e territoriali)

Per larga parte del tracciato l'opera in progetto attraversa terreni agricoli e quindi scarsamente urbanizzati; in corrispondenza delle principali viabilità interferite sono presenti invece nuclei abitativi che hanno influenzato il tracciato e le modalità di realizzazione delle opere. In alcuni casi, peraltro limitatissimi, sono necessarie demolizioni di manufatti e di edifici.

I vincoli territoriali sono costituiti da alcuni fossi e corsi d'acqua intersecati dalla nuova arteria stradale; in corrispondenza di tali punti di discontinuità sono previsti manufatti di attraversamento, come ponti, tombini e scatolari idraulici.

2.3.3 Limiti di esproprio

Per la realizzazione dell'opera sarà necessario espropriare un gran quantitativo di aree, ricadenti in parte in zona agricola e in parte in zona edificatoria. L'area da assoggettare ad esproprio definitivo è di norma quella ricadente in una fascia di un metro più estesa rispetto al poligono compreso tra le due recinzioni laterali della strada, posizionate in base alla sezione tipo adottata. Oltre a tali aree l'esproprio è previsto anche nei casi in cui la recinzione non sia effettivamente presente, come ad esempio al di sotto dei viadotti Marroggia 1 e Molino vecchio (esproprio in una fascia eccedente di 3 metri l'impronta dell'impalcato) o in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie artificiali o in tutti i tratti sovrastanti le gallerie artificiali.

Le aree di cantiere, quelle relative alle piste per il transito dei mezzi di lavoro e soprattutto quelle occupate provvisoriamente dagli scavi per la realizzazione delle gallerie e delle trincee saranno invece sottoposte ad occupazione temporanea e restituite ai proprietari al termine dei lavori.

Le indennità di espropriazione, di asservimento, di occupazione temporanea preordinata e non all'espropriazione, necessarie per l'acquisizione delle aree necessarie alla esecuzione dei lavori in argomento, sono state determinate sulla scorta del "Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità" e cioè del D.P.R. 8/06/2001 n. 327 così come coordinato con le modifiche introdotte dal D.Lgs. 27 dicembre 2002, n. 302, entrato in vigore il 30 giugno 2003 e successive modificazioni ed integrazioni.

Tale procedura, come consolidatosi nella prassi, garantisce all'esecutore dell'opera la sicura occupazione del suolo. I tempi tecnici necessari al rilascio delle autorizzazioni amministrative dovranno opportunamente essere previsti nel programma lavori di dettaglio, da eseguire a cura

RELAZIONE DESCRITTIVA

dell'Appaltatore, in modo da rispettare comunque la tempistica di base per l'installazione dei cantieri prevista dal programma contrattuale.

Le occupazioni temporanee, per quanto possibile, verranno attuate tramite accordo bonario da raggiungersi tra l'Appaltatore e i privati interessati. In mancanza delle condizioni che consentano tale accordo si farà ricorso all'attivazione della procedura amministrativa sopra richiamata.

3 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

3.1 Criteri per il dimensionamento

3.1.1 Stima personale impiegato in cantiere

La stima del personale impiegato in cantiere per la realizzazione dell'opera e' stata eseguita considerando l'importo dei lavori a base d'asta, la percentuale media di incidenza della manodopera considerando le varie lavorazioni presenti e un costo anch'esso medio della manodopera.

Considerando:

importo dei lavori a base d'asta:	52.197.142,32 Euro;
percentuale incidenza medio manodopera:	18.28%
costo orario medio manodopera:	24 Euro/h

si ricavano complessivamente circa 399'369 ore di lavoro e quindi circa 49'921 giorni uomo.

Considerando una durata complessiva dei lavori pari a 3.5 anni si ottiene una media annua pari a 14'263 giorni uomo e, valutate in 220 le giornate lavorative, si ottiene un numero medio di circa 65 persone.

Considerando infine un coefficiente pari a 1,4 per tener conto dei momenti di punta delle lavorazioni si ricava un numero di persone massimo che lavoreranno contemporaneamente in cantiere pari a circa 95 unita'.

Per il dimensionamento degli alloggi e della logistica in genere va pero' considerato che esistono diverse lavorazioni che andranno in sub-appalto o che saranno realizzate da imprese locali, per cui si puo' ritenere ragionevolmente un numero pari a circa 60-80 persone stabili in cantiere.

RELAZIONE DESCRITTIVA
3.1.2 Stima dei mezzi impiegati per la realizzazione delle opere

Nell'ambito generale della movimentazione dei materiali possono essere inquadrare tutte le istanze di trasporto legate alla fase realizzativa che nascono in particolare dalle seguenti esigenze: fornitura al cantiere di quanto necessario per la propria operatività, trasferimento nell'ambito di ciascun fronte operativo dei materiali, dei mezzi e delle apparecchiature necessarie per l'esecuzione dei lavori, ricollocamento in luoghi adeguati del materiale di scarto risultante dalla realizzazione degli interventi in progetto, dismissione e risistemazione finale del sito di cantiere.

Per la costruzione dell'opera prevista dal Progetto saranno impiegati i seguenti macchinari principali in un numero che è funzione delle produzioni previste dal Cronoprogramma e che sarà stabilito in fase di progetto esecutivo:

Autobetoniera	Escavatore con martello demolitore	Sega circolare
Autocarro	Grader	Scarificatrice
Autocarro con gru	Gru	Sega a disco per metalli
Autocisterna	Escavatori	Silos di stoccaggio calce/cemento
Autogrù	Gruppo elettrogeno	Silos bentonite
Rullo gommato pesante	Gruppo di miscelazione e iniezione	Silos impianto di miscelazione biacca
Trivellatrice	Impianto centralizzato aria compressa	Sonda perforatrice cingolata
Caricatore idraulica ferroviario	Motopompa	Spanditrice
Carrello a motore su rotaia	Motozappa	Spruzzatrice
Carrello con gru idraulica (braccio estendibile)	Pala meccanica	Tagliaerba a barra falciante
Carrello elevatore	Pompa idrica	Tagliasfalto a disco
Carri pianali	Pompa per cls autocarrata	Tagliasfalto a martello
Cestello di lavoro aereo	Puliscitavole	Apparecchiatura per tesatura ferri C.A.P.
Compattatore piatto vibrante	Pulvimixer a rotore	Tranciaferri, troncatrice
Compressore d'aria	Rullo a piastre o piede di montone	Trattore
Dumper	Rullo metallico liscio vibrante	

La viabilità di cantiere è stata dimensionata in modo da garantire il flusso e la percorribilità dei mezzi presenti.

3.1.3 Localizzazione, dimensionamento e descrizione dei cantieri

La corretta localizzazione dei siti di cantiere costituisce il primo provvedimento preventivo in merito al contenimento degli eventuali impatti, in quanto da esso dipendono gli effetti più significativi che si possono determinare sull'ambiente circostante e sul normale assetto funzionale delle residenze, delle viabilità e dei servizi.

In relazione all'estensione territoriale dell'intervento complessivo, si è ritenuto opportuno installare un Cantiere Operativo, facente capo ad un unico Campo Base, che a sua volta è anche cantiere operativo. Per ridurre ulteriormente gli impatti derivanti da un eccessivo accentramento delle funzioni produttive, sono state individuate quattro ulteriori aree di cantiere, composte da n. 3 aree tecniche e n. 1 area di deposito intermedio, dislocate sul territorio in corrispondenza delle altre opere da realizzare lungo la linea, quali gallerie artificiali, ponticelli.

La localizzazione del campo base e dei cantieri operativi, è stata effettuata sia in funzione delle esigenze legate alla realizzazione dell'opera, sia in funzione delle condizioni ambientali e dei vincoli presenti nei contesti interessati.

I cantieri e le aree tecniche previste, in ordine di progressiva crescente, sono:

- cantiere operativo n.1 - "Firenzuola";
- area di deposito intermedio;
- area tecnica n.1 – "Colle del Vento";
- area tecnica n.2 – "Marroggia";
- area tecnica n.3 – "Molinovecchio";
- cantiere base/operativo n.2 - "Baiano di spoletto";

Per la determinazione delle dimensioni di ciascun cantiere, i requisiti principali richiesti per un Campo Base - Cantiere Operativo sono dettati essenzialmente dal Cronoprogramma dei lavori, dall'ammontare dei lavoratori impiegati e dal tipo di opere da costruire.

Si passa nel seguito a descrivere i vari cantieri iniziando dal Campo Base, per proseguire con il cantiere Operativo e le Aree Tecniche.

3.1.4 Cantiere base "Baiano di Spoleto"

Il cantiere base “Baiano di Spoleto”, nonché cantiere operativo, si trova ubicato nel Comune di Spoleto, nella parte terminale del tracciato.

Il cantiere presenta due accessi distinti, uno per le auto e l'altro per i mezzi d'opera, entrambi posti comunque sulla strada denominata “SR 418 Spoletina”.

L'area complessiva del cantiere risulta pari a 56100 mq.

3.1.4.1 Organizzazione del cantiere

Il cantiere base-operativo “Baiano di Spoleto” verrà utilizzato per le seguenti lavorazioni:

- Svincolo di Baiano di Spoleto
- Corpo stradale compreso fra lo svincolo ed il viadotto Molino vecchio
- Viadotto Molino Vecchio.

Il Campo Base ospita i servizi direzionali preposti alla realizzazione dell'opera e cioè uffici della Direzione Lavori e parte degli uffici operativi preposti alla costruzione delle opere (Direzione Tecnica, Ingegneria, Produzione, Servizi Tecnici). Le varie sottoaree in cui è diviso il campo base sono collegate da strade interne che permettono il movimento di uomini e mezzi senza interessare la viabilità pubblica.

È inoltre previsto che il terreno vegetale, proveniente dallo scotico per la preparazione dell'area, venga accumulato all'interno di un'area dedicata presso il cantiere operativo CO.1, secondo criteri che permettono l'ammendamento in vista del ripristino finale.

All'interno dell'area di cantiere è stata predisposta un'eventuale superficie da destinare all'installazione di un impianto di betonaggio (area circa 7270mq), nell'ipotesi che l'impresa decida di produrre in proprio i calcestruzzi per le varie opere d'arte.

Il dimensionamento del cantiere è stato eseguito sulla base del numero di addetti, delle tempistiche delle lavorazioni e della conformazione delle aree a disposizione.

In merito al trattamento delle acque reflue civili derivanti dal metabolismo umano, è stato individuato un sistema di smaltimento delle acque reflue in grado di garantire un idoneo grado di protezione ambientale, ai sensi della Normativa vigente.

L'impianto di smaltimento verrà strutturato come di seguito descritto:

- Trattamento primario in fossa tipo Imhoff;

RELAZIONE DESCRITTIVA

- Trattamento secondario mediante filtro percolatore anaerobico;
- Scarico dei reflui trattati su corpo idrico superficiale.

La veicolazione del refluo all'interno degli impianti, avverrà mediante condotta a tenuta di idoneo diametro e scaricato all'interno di una canaletta di scolo la quale si raccorderà alla esistente rete idrografica superficiale.

L'area di cantiere è infine provvista di fosso di guardia perimetrale esterno, volto ad impedire l'ingresso delle acque meteoriche all'interno dello stesso, convogliandole direttamente al reticolo idrografico superficiale.

Area Logistica

All'interno dell'area logistica sono ubicate le seguenti dotazioni:

- Alloggi per il personale;
- Mensa e cucina;
- Sala ricreativa;
- Servizi igienici;
- Uffici;
- Presidio di Pronto Soccorso.

Gli uffici vengono ubicati molto vicini all'ingresso principale per le auto e sono costituiti da un edificio prefabbricato destinato all'impresa e alla direzione lavori con una superficie di circa 400 metri quadrati e dotato di servizi igienici, uffici, sale riunioni e di quant'altro necessario. Tali uffici sono stati dimensionati per ospitare fino a 30 persone, con una superficie media a persona di circa 10-15 mq. In adiacenza agli uffici sono ubicati 11 posti auto, alcuni dei quali coperti, riservati agli impiegati e agli eventuali ospiti. Altri 11 posti auto sono offerti sul lato opposto agli uffici.

All'interno dell'area logistica e' prevista una zona parcheggio con 20 posti auto.

La cucina e la mensa sono dimensionate per servire fino a 100 persone ed hanno una superficie complessiva pari a 100 mq. In adiacenza alla mensa e' posta un serbatoio idrico per acqua potabile.

I dormitori sono costituiti da 1 edificio prefabbricato a due piani (500 mq a piano), sia per l'alloggio degli impiegati e degli operai, sia ad uso foresteria. Tutto il personale che pernotta in cantiere,

RELAZIONE DESCRITTIVA

verrà alloggiato in stanze singole dotate di letto, armadio, scrivania, riscaldamento/condizionamento e dotate di bagno privato. I tre edifici sono posti uno di fronte all'altro e nella zona libera intorno ad essi e' ricavata un'area verde.

E' stato previsto anche un locale destinato a sala ricreativa per il personale, ubicato in adiacenza agli alloggi e un locale per servizi igienici.

In questa area trovano posto anche locali tecnici (centrale termica, gruppo elettrogeno, quadro elettrico generale), la guardiania e il "Presidio di Pronto Soccorso". Quest'ultimo è dotato di bagno, ambulatorio e un'area adibita a fermata ambulanze ed e' ubicato in adiacenza all'ingresso del cantiere.

Area Operativa

L'area operativa si trova ubicata in adiacenza all'area logistica, ma fisicamente separata da un cordolo di protezione. Il transito del personale è consentito mediante una viabilità interna pedonale che collega le varie aree tra di loro (uffici, alloggi e operativa). In questa area trovano collocazione:

- Deposito;
- Magazzino materiali;
- Officina meccanica;
- Laboratorio controllo qualità.

Non è prevista la realizzazione di un'area per lo stoccaggio e la distribuzione di carburante per i mezzi operativi, quali gli autocarri, in quanto per ragioni di sicurezza, spazio e di opportunità si suggerisce l'uso di distributori di carburante esterni, con i quali stipulare eventualmente apposite convenzioni. E' stata però prevista una cisterna fissa da 9 m³ di carburante per i mezzi d'opera non gommati, quali i cingolati o mezzi speciali, non immatricolati per transitare sulla rete viaria ordinaria.

L'area ospita il Laboratorio Controllo Qualità corredato da uffici e tettoia per il deposito esterno dei materiali.

L'area del cantiere operativo è dotata di un piazzale destinato al ricovero ed alla sosta dei mezzi d'opera ed automezzi di cantiere, in cui sono predisposti 18 stalli per il parcheggio dei mezzi pesanti. Inoltre sono presenti una grande pensilina allo scopo di avere a disposizione un'area coperta per le varie operazioni, un'area di raccolta dei detriti e un impianto di trattamento delle

RELAZIONE DESCRITTIVA

acque meteoriche di prima pioggia e di disoleazione delle acque reflue provenienti dalla superficie di cantiere, collettato mediante una serie di canalette in cls perimetrali.

Infine, in prossimità dell'accesso al cantiere per i mezzi d'opera e' posta una vasca per il lavaggio dei mezzi su gomma, la cisterna del carburante e, poco più avanti, una zona destinata alla pesa.

Da una analisi dei sottoservizi presenti (si vedano elaborati del gruppo R), risulta che l'area del Campo Base e' attraversata solamente da una linea ENEL in bassa tensione e, marginalmente, da una linea ENEL in media tensione; gli altri sottoservizi (acquedotto, metanodotto, linee telefoniche e fognatura) corrono sotto la strada limitrofa al cantiere. E' quindi possibile per l'impresa chiedere allacci alle reti presenti ai diversi gestori. E' comunque previsto un gruppo elettrogeno che dovrà permettere la contemporaneità di funzionamento di almeno tutti i dormitori e della mensa.

Vista l'importanza del cantiere, è necessario prevedere una Centrale Termica, con relativa rete di alimentazione, che servirà per il riscaldamento delle varie baracche previste all'interno dell'area. Tale cisterna e' ubicata in prossimità del blocco uffici e del Presidio Sanitario.

Inoltre in base alla Normativa Vigente, (DM 16.02.82 e DM 27.09.65) la presenza continuativa in cantiere di più di 25 addetti ivi alloggiati, impone la preventiva autorizzazione da parte dei VV.F. (CPI) in quanto assimilati a strutture alberghiere.

Area Stoccaggio

L'area di stoccaggio prevista, è destinata ad accogliere:

- il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere utilizzato in parte per essere miscelato a calce e successivamente riposto in sito al di sotto del corpo del rilevato stesso;
- il materiale inerte per la realizzazione del corpo di rilevato e delle strade di servizio.

Nel complesso, l'area destinata a Campo Base - Cantiere Operativo, è pari a 56100 mq ca., così suddivisi ed organizzati:

AREA LOGISTICO-DIREZIONALE
A. Uffici Direzione Lavori – Tecnici – Alta Sorveglianza
B. Parcheggi
C. Dormitori impiegati, operai e foresteria per ospiti.

D. Cucina e mensa

E. Parcheggio autovetture private

F. Presidio di Pronto Soccorso: blocco prefabbricato con annesso servizio.

AREA OPERATIVA

A. Laboratorio controllo qualità

Un blocco prefabbricato dotato di laboratorio e di uffici con servizi e di piazzale idoneo per stoccaggio materiali.

B. Aree di deposito e di lavorazioni

- Magazzino
- Officina meccanica, con piazzale per parcheggio automezzi o mezzi d'opera
- Cisterna 9 m³ per carburante
- Piazzale per deposito e stoccaggio materiali
- Deposito

C. Cabina elettrica, Gruppo di trasformazione e Gruppo elettrogeno.

Tutta l'area di cantiere sarà delimitata per mezzo di una recinzione in lamiera grecata, mentre internamente sono previste altre recinzioni con paletti e rete in pvc. Per l'illuminazione del cantiere sono previste due torri faro poste una in adiacenza all'ingresso del cantiere e una a fianco dell'area operativa.

3.1.4.2 Accessi all'area

L'area sarà accessibile direttamente dalla viabilità "S.S. 418" dall'area dello svincolo attuale.

3.1.4.3 Operazioni preliminari

Prima del suo utilizzo il Campo Base verrà preparato secondo le indicazioni di seguito riportate:

- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di accesso;
- scotico del terreno agrario per uno spessore di circa 30 cm e stoccaggio provvisorio;
- stesa di tessuto non tessuto;
- realizzazione del piazzale mediante l'utilizzo di misto stabilizzato compattato o riporto di terreno trattato a calce;
- costruzione di cordoli e platee per i prefabbricati;

- realizzazione delle reti di distribuzione interna e allacciamento alle reti dei pubblici servizi (gas, illuminazione, telefonia);
- montaggio prefabbricati e installazione dei monoblocchi;
- pavimentazione mediante asfaltatura delle zone di transito.

3.1.5 Cantiere operativo “Firenzuola”

Tale cantiere sorge nella parte iniziale dell'intervento, in cui sono localizzati il nuovo svincolo “Firenzuola” e la galleria artificiale Romanella. Tale cantiere operativo si trova ubicato all'interno del comune di Spoleto.

Per questo cantiere è stato previsto un solo accesso, sia per le auto che per i mezzi d'opera relativamente all'area logistica/operativa ed uno, per i mezzi d'opera relativo all'area di stoccaggio del vegetale posta a monte, entrambi affacciati sulla S.S. n. 418.

L'area complessiva del cantiere risulta pari a circa 19000 mq, suddivisa in circa 8650 mq per l'area logistica/operativa e circa 10300 per l'area di stoccaggio del vegetale. Entrambe le aree sono costituite da un impianto di trattamento delle acque meteoriche di prima pioggia e di disoleazione delle acque reflue provenienti dalla superficie interna del cantiere, collettato mediante un sistema di canalette in cls perimetrali e recapitanti all'interno di un fosso di guardia perimetrale esterno, il quale ha anche il compito di impedire l'ingresso nel cantiere delle acque meteoriche, convogliandole direttamente al reticolo idrografico superficiale.

3.1.5.1 Organizzazione del cantiere

Il cantiere “Firenzuola” verterà utilizzato per le seguenti lavorazioni:

- Svincolo firenzuola
- Galleria La Romanella

All'interno del cantiere possiamo distinguere una area logistica/operativa in cui saranno concentrate le installazioni tipiche di un cantiere operativo e una vasta area di stoccaggio (circa 10300 mq), dimensionata per accogliere il terreno proveniente dalle operazioni di scotico delle aree di cantiere e del corpo stradale. In merito alla caratterizzazione ambientale dei terreni ai sensi del D.lgs. 152/2006, si rimanda al “Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo” allegato al progetto.

Il Cantiere Operativo ospita i servizi direzionali preposti alla realizzazione dell'opera e cioè uffici della Direzione Lavori e parte degli uffici operativi necessari per la costruzione delle opere (Direzione Tecnica, Ingegneria, Produzione, Servizi Tecnici).

L'area logistica/operativa risulta suddivisa in due parti, di cui una costituita da uffici, refettorio, parcheggi, officina, magazzino, deposito materiali e zona deposito mezzi operativi, e l'altra, da una piccola area di circa 1900 mq adibita allo stoccaggio del materiale da scavo e alle operazioni di lavorazione, funzionali alle opere di progetto.

La zona di stoccaggio del vegetale risulta essere leggermente dislocata verso monte, occupa una superficie maggiore ed ha accesso indipendente e risulta costituita principalmente, da una pesa, una guardiania e un lavaroute.

In merito al trattamento delle acque reflue civili derivanti dal metabolismo umano, è stato individuato un sistema di smaltimento delle acque reflue in grado di garantire un idoneo grado di protezione ambientale, ai sensi della Normativa vigente.

L'impianto di smaltimento verrà strutturato come di seguito descritto:

- Trattamento primario in fossa tipo Imhoff;
- Trattamento secondario mediante filtro percolatore anaerobico;
- Scarico dei reflui trattati su corpo idrico superficiale.

La veicolazione del refluo all'interno degli impianti, avverrà mediante condotta a tenuta di idoneo diametro e scaricato all'interno di una canaletta di scolo la quale si raccorderà alla esistente rete idrografica superficiale.

Area Logistica/Operativa

L'area logistica è composta da uffici prefabbricati di superficie complessiva pari a circa 300 metri quadrati dotati di servizi igienici, uffici e saletta riunioni. Nell'area sono ubicati circa 20 posti auto, riservati agli impiegati e agli eventuali ospiti. Accanto all'ingresso principale sono ubicati alcuni locali tecnici, quali gruppo elettrogeno, quadro elettrico generale e la centrale termica; tra questa e il magazzino trova posto il "Presidio di Pronto Soccorso" dotato di bagno, ambulatorio, parcheggi riservati ed un'area adibita a fermata ambulanze.

RELAZIONE DESCRITTIVA

Poco oltre è ubicato il refettorio, costituito da una sala da pranzo, da una dispensa e da servizi igienici, dimensionata per circa 50 persone (100 mq) e che dovrà servire la tratta di cantiere compresa fra l'inizio dell'intervento e la galleria "Colle del Vento".

Infatti tale area operativa e di stoccaggio è situata molto distante dal Campo Base, pertanto, al fine di limitare il transito di mezzi e di operai sulla statale diretti al Campo Base e ridurre dispersioni di tempo, si è pensato di installare una mensa, progettata per offrire un pasto soltanto all'ora di pranzo. Mediante servizio catering, i pasti arriveranno dal Campo Base e pertanto non è necessaria la cucina.

All'interno dell'area è stato inoltre previsto un edificio prefabbricato da destinare a servizi igienici/spogliatoio, da utilizzare dal personale di cantiere.

In tutta l'area sono stati predisposti dei cordoli di protezione che delimitano i percorsi pedonali da quelli veicolari.

L'area operativa, ricompresa all'interno del medesimo cantiere, è composta da:

- Deposito;
- Magazzino materiali;
- Officina meccanica;

Non è prevista la realizzazione di un'area per lo stoccaggio e la distribuzione di carburante per i mezzi operativi, quali gli autocarri, in quanto per ragioni di sicurezza, spazio e di opportunità si suggerisce l'uso di distributori di carburante esterni, con i quali stipulare eventualmente apposite convenzioni. È stata però prevista all'interno dell'area una cisterna fissa da 9 m³ di carburante per i mezzi d'opera non gommati, quali i cingolati o mezzi speciali, non immatricolati per transitare sulla rete viaria ordinaria.

L'area del cantiere operativo è dotata di un piazzale destinato al ricovero ed alla sosta dei mezzi d'opera ed automezzi di cantiere.

Da una analisi dei sottoservizi presenti, risulta che l'area destinata a Cantiere Operativo non è interessata direttamente da alcuna linea; alcuni sottoservizi sono ubicati comunque nelle vicinanze, quali un'acquedotto in acciaio posto a ovest dell'area di cantiere e una linea ENEL in media tensione. In questi casi l'impresa può chiedere o l'allacciamento all'ente gestore oppure installare cisterne di riserva idrica; è comunque previsto un gruppo elettrogeno che dovrà

RELAZIONE DESCRITTIVA

permettere la contemporaneità di funzionamento di alcune dotazioni del cantiere. Per quanto riguarda la rete gas l'Impresa potrà installare un serbatoio GPL interrato.

Nell'area operativa sono presenti anche una grande pensilina allo scopo di avere a disposizione un'area coperta per le varie operazioni, una vasca per il lavaggio dei mezzi su gomma posta in corrispondenza dell'accesso al cantiere per i mezzi d'opera, la cisterna del carburante e una zona destinata alla pesa bilico.

Area Stoccaggio e Lavorazione

L'area di stoccaggio e lavorazione prevista, presenta una superficie di circa 1900 mq ed è destinata ad accogliere:

- il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere utilizzato in parte per essere eventualmente riposto in sito al di sotto del corpo del rilevato stesso;
- le carpenterie metalliche dell'impalcato del viadotto in attesa del varo.

Area deposito vegetale

L'area, è destinata ad accogliere:

- il terreno vegetale proveniente dallo scotico delle aree di cantiere e del corpo stradale di progetto, il quale verrà riutilizzato per le operazioni finali di messa a verde (scarpate rilevati e ripristino aree di cantiere).

La superficie dell'area e' pari a 10300 mq ed e' stata dimensionata ipotizzando un'altezza dei cumuli pari a 2.0 metri.

In merito alla caratterizzazione ambientale dei terreni ai sensi del D.lgs. 152/2006, si rimanda al "Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo" allegato al progetto.

Nel complesso l'area destinata a Cantiere Operativo denominata "Firenzuola", nel comune di Spoleto, è pari a 18900 mq ca., così suddivisi ed organizzati:

AREA LOGISTICA
A. Uffici Direzione Lavori – Tecnici – Alta Sorveglianza
B. Refettorio Gruppo di prefabbricati adibiti a sala da pranzo e cucine per 50 persone.
C. Parcheggio autovetture private
D. Presidio di Pronto Soccorso

Un blocco prefabbricato con annesso servizio.

E. Edificio ad uso spogliatoio/servizi igienici

AREA OPERATIVA

A. Aree di deposito e di lavorazioni

- Magazzino
- Officina meccanica, con piazzale per parcheggio automezzi o mezzi d'opera
- Cisterna 9 m³ per carburante
- Piazzale per deposito e stoccaggio materiali
- Deposito

B. Piazzale sosta automezzi

Tutta l'area di cantiere sarà delimitata per mezzo di una recinzione in rete elettrosaldata, dotata di telo antipolvere nelle porzioni esposte verso le aree boscate, mentre internamente, sono previste altre recinzioni con paletti in ferro e rete in pvc.

3.1.5.2 Accessi all'area

L'accesso all'area avviene tramite la S.S. n.418.

3.1.5.3 Operazioni preliminari

Essendo tale area suddivisa in più parti e principalmente in area logistica/operativa ed aree di stoccaggio, le operazioni preliminari, analoghe a quelle descritte in precedenza per il cantiere base, dovranno essere eseguite soltanto per l'area logistica/operativa.

Per le aree adibite a stoccaggio sarà cura dell'Impresa realizzare un trattamento del sottofondo idoneo al transito dei mezzi pesanti diretti allo scarico del materiale proveniente dagli scavi o per lo stoccaggio degli inerti.

3.1.6 Aree tecniche

In aggiunta alle aree di cantiere vere e proprie fin qui descritte sono state previste anche n.3 aree tecniche per la realizzazione delle varie opere; in queste aree, il cui impianto è destinato a permanere solamente per la durata effettiva dei lavori, sono presenti lo stretto necessario delle attrezzature per le lavorazioni; per le esigenze legate a logistica e alcune operatività (magazzino, deposito, officina, serbatoi, laboratori, ecc.) ognuna di queste aree farà riferimento al cantiere operativo più vicino. Le aree e le relative lavorazioni di competenza sono:

Area tecnica n.1 – “Colle del Vento” : Galleria colle del Vento; sede da km 7+400 a km 7+600;

Area tecnica n.2 – “Marroggia” : Sede da km 8+100 a km 9+00;

Area tecnica n.3 – “Molino Vecchio” : Sede da km 9+671.76 a km 10+420.39.

Tali aree sono dunque situate in prossimità delle opere da costruire e sono dotate di piazzale per la manovra dei veicoli industriali, lo stoccaggio dei materiali ed il ricovero delle attrezzature e dei materiali.

Ogni area e' collegata direttamente alla viabilità pubblica tranne alcuni sporadici casi in cui viene predisposta una pista di cantiere per accedere al luogo prescelto.

Inoltre potrebbero essere installati, a discrezione dell'Impresa, alcuni prefabbricati contenenti gli uffici tecnici, spogliatoi e servizi igienici per le maestranze oltre ai servizi che si renderanno di volta in volta necessari durante l'esecuzione dei lavori.

Sarà inoltre necessario dotare l'area di alcuni servizi, quali ad esempio l'alimentazione elettrica, la rete di scarico acque nere e la rete di l'alimentazione dell'acqua potabile. Dovranno inoltre essere installati servizi di telefonia ed antincendio. Gli schemi delle reti sopra descritte verranno definiti in base alle norme vigenti ed alle richieste degli enti di controllo. Al termine dei lavori l'area in oggetto sarà ripristinata mediante lo smontaggio e rimozione dei prefabbricati, la demolizione delle opere in cemento armato e di eventuale asfaltatura.

In tutte le aree tecniche, sono previste recinzioni perimetrali con paletti in ferro e rete in PVC.

3.2.5 Aree di stoccaggio e deposito intermedio

Le aree di stoccaggio e di deposito sono state previste nei vari cantieri base e operativi facendo riferimento alle seguenti materie:

- terre e rocce da scavo provenienti dagli scavi miscelati a calce e successivamente riposti in sito al di sotto del corpo del rilevato stesso;
- materiali inerti per la realizzazione del corpo di rilevato e della sovrastruttura
- le carpenterie metalliche dell'impalcato del viadotto in attesa del varo.

In prossimità dell'accesso a tali aree viene prevista l'installazione di una pesa.

Il materiale verrà stoccato in tali aree con un'altezza massima dei cumuli pari a 3.5 metri per gli inerti e le terre e di 2 metri per il terreno vegetale.

In merito alla caratterizzazione ambientale dei terreni ai sensi del D.lgs. 152/2006, si rimanda al “Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo” allegato al progetto.

Lungo il perimetro esterno si prevede la realizzazione di un fosso di guardia in terra, con la funzione di separare le acque meteoriche esterne all’area da quelle interne. All’interno dell’area le acque meteoriche saranno convogliate con delle canalette in cls in vasche di prima pioggia (con funzionamento in continuo senza by-pass). Questi accorgimenti sono volti a limitare gli affetti della presenza dei cantieri sull’ambiente, impedendo lo sversamento delle acque di dilavamento nel reticolo idrografico superficiale.

I cumuli di terra stoccati o trasportati su mezzi, saranno opportunamente bagnati e/o coperti per limitare la formazione di polveri.

Tutte le aree di deposito e stoccaggio, sono delimitate da recinzioni e, qualora si trovino in prossimità di aree boscate, queste saranno implementate con sistemi di reti o teli antipolvere (vedi schema tipologico nell’immagine seguente).



Figura 9: Immagine esemplificativa - telo antipolvere in bandella HDPE

3.2 Viabilità' di cantiere

La viabilità interessata dal traffico indotto dalle attività di costruzione dell’opera in esame si estende dalle aree immediatamente limitrofe alla zona dei lavori, fino ai siti di approvvigionamento e conferimento delle materie, variamente ubicate nella Regione Umbria.

Lo studio della viabilità ha evidenziato due ordini di problemi. Il primo è legato alla viabilità di collegamento della zona dei lavori con i siti di approvvigionamento e conferimento ed è costituito dalla necessità di individuare arterie stradali idonee al transito di mezzi pesanti, e le cui capacità e livelli di servizio non vengano significativamente ridotti per effetto del numero di viaggi orari degli autocarri diretti o provenienti dalle aree di lavoro.

Il secondo è legato alla viabilità di distribuzione lungo la tratta ed è costituito dalla necessità di utilizzare la rete viaria immediatamente adiacente alla zona dei lavori, studiando gli interventi (adeguamento tecnico e strutturale di strade pubbliche e private esistenti e costruzione di piste di cantiere) atti a consentire il transito di mezzi pesanti per il raggiungimento delle aree di lavoro ed il contenimento dell'impatto socio ambientale specie nelle zone più intensamente popolate e urbanizzate. Ai fini della presente relazione è possibile ed utile dividere la viabilità a lungo raggio da quella a corto raggio.

Nella prima – viabilità provinciale – si inquadrano, essenzialmente le strade statali e provinciali che potranno essere percorse dai mezzi di cantiere, primi fra tutti i mezzi destinati al trasporto delle materie in approvvigionamento (es. inerti per rilevati) e in esubero (terre e rocce da scavo da smaltire).

Nella seconda – viabilità secondaria – si inquadrano invece le strade comunali che consentono di raggiungere e interconnettere tutte le viabilità di servizio e di cantiere utilizzate per raggiungere i luoghi di lavoro veri e propri.

La viabilità di cantiere costituisce un terzo livello di viabilità e precisamente quella occorrente ad assicurare la transitabilità nel cantiere ai mezzi del cantiere stesso, realizzata per lo più da strade private (poderali) e da piste di cantiere.

3.2.1 Analisi del traffico di cantiere e modalita' di accesso ai cantieri

La fornitura di materiale al cantiere potrebbe richiedere il trasferimento al cantiere di apparecchiature e mezzi speciali, che possano presentare talvolta caratteristiche di trasporto eccezionale sia in termini di peso che di ingombro; a tale situazione si potrà comunque far fronte attraverso un'attenta programmazione dei suddetti trasporti nelle fasce orarie e negli itinerari più opportuni.

La fornitura dei materiali da costruzione, costituisce solo raramente trasporto eccezionale in termini di peso. L'avanzamento del cantiere avviene lungo la pista di cantiere; la viabilità di servizio

RELAZIONE DESCRITTIVA

e quella secondaria, individuata nello studio della viabilità, garantiscono una sufficiente accessibilità ad ogni tratto della linea ferroviaria da realizzare.

Viste le quantità in gioco, rivestono particolare rilevanza sia l'approvvigionamento degli inerti per la costruzione dei rilevati che lo smaltimento dei materiali di risulta dallo scavo delle gallerie.

In alcune zone e per determinati periodi di tempo, è previsto che possano transitare i mezzi per il conferimento o lo smaltimento degli inerti lungo le piste di cantiere adiacenti o coincidenti con il sedime della strada in costruzione; inoltre tali materiali dovranno essere conferiti dal sito di approvvigionamento al luogo di utilizzo in modo graduale, prevedendo in genere uno stoccaggio provvisorio e preventivo.

Il terreno vegetale, proveniente dallo scotico delle aree da adibire ad impianto di cantiere, sarà provvisoriamente accumulato in un'apposita area individuata presso il CO.1, per essere ricollocato nel sedime d'origine durante le fasi finali del disimpianto cantiere.

Se, in seguito alle operazioni di caratterizzazione ambientale, dovesse essere individuata la presenza di terreno contaminato, tale terreno verrà trasportato alle opportune discariche tramite idonei mezzi di trasporto.

3.2.2 La viabilità principale e la viabilità di cantiere

La viabilità principale interessata dal flusso di traffico indotto dalla realizzazione dell'opera può essere distinta nelle strade per le movimentazioni dei materiali tra i vari cantieri e in quella che viene utilizzata dai mezzi per l'approvvigionamento dei materiali. La prima impegna sostanzialmente le zone limitrofe dei Comuni di Spoleto e Acquasparta, mentre la seconda riguarda le strade di collegamento tra le zone di cantiere e le zone di approvvigionamento e conferimento delle materie, per le quali si rimanda al "Piano di Utilizzo" delle terre e rocce da scavo allegato al progetto.

I tratti indicati nelle planimetrie di cantierizzazione, hanno lo scopo di segnalare quelli che si ritiene siano i percorsi più idonei, sia dal punto di vista funzionale che del traffico giornaliero, per raggiungere il Campo Base e le Aree Operative dislocate lungo la tratta e quelle che saranno impegnate per la realizzazione delle opere d'arte.

Per la lunghezza dell'intervento può essere garantita una continuità di collegamento longitudinale lungo il cantiere sfruttando ad esempio piste da realizzare nel sedime della futura strada;

E' quasi sempre previsto lo spostamento dei mezzi d'opera attraverso piste di cantiere da costruire immediatamente dopo la presa in possesso delle aree e le attività di bonifica necessarie. Tali piste costituiranno un collegamento valido per tutta la durata dei lavori adattandosi di fatto con l'avanzamento dei lavori, ai rilevati in costruzione.

In alcuni casi, soprattutto quando la sede si presenterà in trincea, le piste sono ricavate lateralmente al nuovo ingombro stradale in terreni da occupare temporaneamente.

La continuità delle piste e quindi del collegamento longitudinale lungo il cantiere si potrà avere solamente una volta completate le gallerie artificiali presenti lungo l'intero tratto, le quali, saranno eseguite secondo una fasistica riportata sugli appositi elaborati e sul cronoprogramma dei lavori; in questi casi la movimentazione dei mezzi d'opera e dei materiali lungo il cantiere sarà assicurata dal ricorso ad apposite piste e da viabilità pubbliche di volta in volta impegnate.

Anche la presenza di punti significativi di discontinuità di natura orografica quali corsi d'acqua di una certa importanza intersecati dalla nuova infrastruttura costituisce un ostacolo alla continuità della rete viaria di cantiere ed in alcuni casi impongono l'interruzione della pista medesima, con la realizzazione di un allargamento per la svolta dei mezzi, almeno fino a quando non sia completata la costruzione dell'opera d'arte di scavalco; in alternativa, per evitare eccessivi aumenti di

RELAZIONE DESCRITTIVA

percorrenza dei mezzi d'opera, si puo' prevedere il ricorso al posizionamento di appositi ARMCO per il superamento di tali corsi d'acqua, cosi' come previsto per lo scavalcamento dei fossi minori. Quando il fosso o la scolina che interferiscono con la pista di cantiere sono di scarsa portata si ricorrera' a diverse soluzioni meno impegnative per l'impresa, quali il ritombamento temporaneo della scolina o la sua deviazione provvisoria (ad esempio parallelamente alla pista di cantiere, come adottato per la sistemazione definitiva in diversi casi lungo la linea). Nei casi invece in cui la pista di cantiere interferisce con una strada di viabilità ordinaria, si eseguirà un incrocio a raso. La pista di cantiere, laddove non coincida con la sede stradale di progetto, verrà realizzata previo scotico del terreno agrario per uno spessore di circa 30 cm e stoccaggio provvisorio in adiacenza alle piste stesse o nelle aree a tale scopo destinate, stesa di uno strato di geotessuto con funzione di separazione, realizzazione del fondo mediante l'utilizzo di misto granulometrico 0-200 compattato (spessore circa 50 cm) e misto granulometrico 20-40 compattato (spessore circa 10 cm).

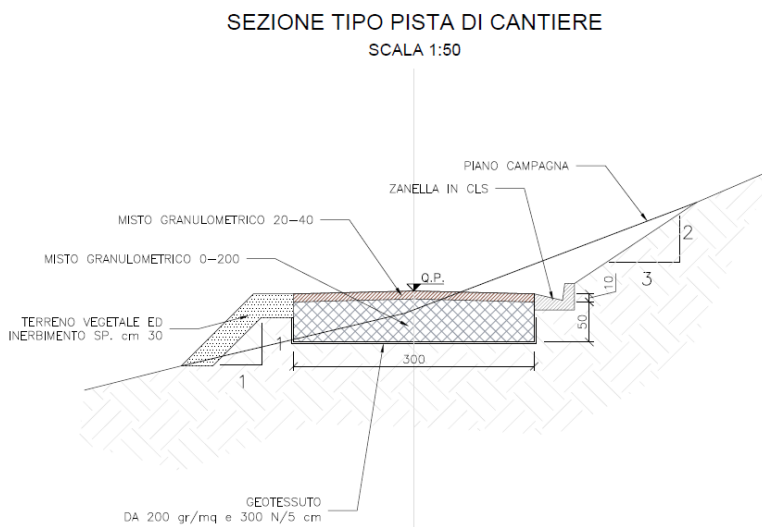


Figura 10: Sezione tipo piste di cantiere

Nel progetto si prevede di utilizzare come piste per il transito dei mezzi di cantiere:

- la viabilità locale esistente;
- nuove piste di cantiere (non asfaltate).

Al termine dei lavori i tratti di pista di cantiere non più necessari saranno eliminati e verrà ripristinato l'attuale uso del suolo.

3.3 Impiantistica a servizio dei cantieri

Per il funzionamento del Campo Base e dei vari Cantieri Operativi – Aree di Stoccaggio, è necessario provvedere ai seguenti approvvigionamenti: energia elettrica, gas, acqua e telefonia/dati.

Energia elettrica: L'utilizzo di energia elettrica è previsto per l'illuminazione sia interna ai prefabbricati che esterna dei piazzali mediante torri faro. Ne è previsto altresì l'utilizzo per l'alimentazione di macchine per ufficio (aria condizionata, fotocopiatrici, computer ecc.), scaldabagni e attrezzature e macchinari da officina. Per queste ultime apparecchiature è prevista un'alimentazione a 380 V. Per l'alimentazione si farà ricorso a fornitura ENEL a cui l'Impresa dovrà richiedere gli opportuni allacciamenti.

Gas metano: Il gas verrà utilizzato principalmente per il riscaldamento dei prefabbricati e degli spogliatoi (mediante centrale termica nel campo base) e verrà alimentato o attraverso allacciamento alla rete di distribuzione o mediante l'utilizzo di uno o più bomboloni, a seconda della vicinanza alla rete di distribuzione presente sul territorio.

Acqua: Il consumo di acqua del cantiere sarà ripartito su un utilizzo per servizi igienico - potabile e un utilizzo industriale per lavaggi di macchinari, irrigazione delle piste e fabbisogno delle lavorazioni. Per il Campo Base è possibile stimare il fabbisogno giornaliero in circa 60 mc, di cui il 40% per uso igienico-potabile ed il restante 60% per scopi industriali. Per i Cantieri Operativi, è possibile stimare il fabbisogno giornaliero in circa 40 mc, di cui il 40% per uso igienico-potabile ed il restante 60% per scopi industriali. L'alimentazione di acqua è da acquedotto.

Telefonia/Telecomunicazioni: Verrà realizzata una rete telefonica collegata ai fabbricati adibiti a uffici, mensa, laboratorio ed area operativa, allacciandosi da quella esistente.

Rifiuti solidi urbani: I rifiuti saranno prodotti dall'attività di ufficio (carta, imballaggi etc), dai prodotti di scarto della mensa e dai rifiuti prodotti dal personale che risiede nel campo base. La raccolta avverrà mediante la localizzazione di cassonetti all'interno dell'area di cantiere e il conferimento e smaltimento tramite la ditta concessionaria del servizio.

Acque reflue di tipo civile e di lavorazione: In genere non risulta esserci una rete fognaria che serva le aree di cantiere, pertanto è stato previsto un idoneo sistema di smaltimento delle acque reflue secondo quanto previsto dalla Normativa Vigente.

Per fronteggiare le necessità sopra elencate il Campo Base ed i cantieri operativi verranno dotati di tutti i servizi necessari per la sicurezza e le necessità del personale impiegato. Verranno quindi realizzate le seguenti reti:

Rete idrica: la distribuzione dell'acqua potabile è fornita dall'acquedotto comunale. Anche questo impianto sarà dotato di vasche di accumulo e di pompe per l'assorbimento dei picchi di domanda (al mattino e nelle ore serali) e come bacino per l'alimentazione dell'impianto antincendio. Le tubazioni di alimentazione saranno realizzate in polietilene ad alta densità (HDPE) PE100 SIGMA 80 tipo 312 UNI 7611 con diametri di 110mm e 63mm termosaldati.

Rete antincendio: distinta dalla rete idrica e dotata di idranti a colonna (due sbocchi UNI45 e attacco motopompa (UNI70). L'alimentazione avviene tramite le vasche della rete acqua potabile. Le tubazioni di alimentazione saranno realizzate in polietilene ad alta densità (HDPE) PE100 SIGMA80 tipo 312 UNI 7611 con diametro di 140mm PN12,5 termosaldati. Sarà necessario, in base a quanto previsto dalla legge, richiedere un Certificato e un Controllo del sistema di prevenzione incendi (CPI) ai Vigili del Fuoco competenti per zona in modo da verificare l'idoneità dell'impianto predisposto.

Rete elettrica: dotata di cabina con trasformatore e quadri per la distribuzione dell'energia elettrica a 220 e a 380 volts per interni e per l'illuminazione dei piazzali. Tale rete include anche l'impianto di messa a terra e l'impianto di illuminazione del cantiere. I cavi elettrici dovranno essere sotterrati e protetti con tubi in polietilene corrugato a doppia parete (con parete interna liscia) del diametro di 110mm. Le tratte di comunicazione tra la cabina elettrica principale e i quadri elettrici secondari saranno collegate indicativamente con sei tubi portacavo, le tratte di alimentazione dei singoli edifici avranno quattro tubi, mentre i condotti di alimentazione della rete di illuminazione esterna saranno a doppia tubazione.

Rete gas: l'alimentazione delle cucine e delle centrali termiche per il riscaldamento degli edifici avverrà tramite gas che verrà distribuito con tubazioni interrate protette da tubi in polietilene a singola parete, autoestinguenti.

3.4 Analisi dell'impatto ambientale dei cantieri - opere di mitigazione

RELAZIONE DESCRITTIVA

Le principali azioni generatrici di impatti nella fase di realizzazione dell'opera e i conseguenti interventi adottati sono:

- taglio della vegetazione eventualmente presente e sistemazione delle aree di cantiere: le alberature più significative dovranno essere espianate e riutilizzate per le mitigazioni degli impatti o accantonate per il successivo reimpianto, con accantonamento del terreno vegetale in cumuli di appropriate dimensioni, lontani dalle zone di transito dei mezzi di cantiere ed al riparo da ogni forma di inquinamento per preservarne la fertilità. Con l'ultimazione dei lavori, si procederà alla ripulitura delle aree di cantiere, attraverso il corretto smaltimento dei rifiuti prodotti dalle attività lavorative, alla stesura del terreno vegetale precedentemente accantonato e al reimpianto della vegetazione;
- emissioni di inquinanti in atmosfera: le diverse operazioni di cantiere comporteranno inevitabilmente l'alterazione della qualità dell'aria nelle zone limitrofe a causa dei gas di scarico delle macchine operatrici e soprattutto delle polveri sollevate nelle fasi di movimentazione del terreno e dei materiali. Al fine di limitare l'impatto suddetto, è stato limitato al minimo il transito degli automezzi nelle zone urbane e ad alta utilizzazione agricola. Sono state, inoltre, previste barriere antipolvere a protezione degli insediamenti limitrofi alle aree di cantiere;
- inquinamento vibrazionale: il processo di cantierizzazione comporterà inevitabilmente la produzione di vibrazioni meccaniche connesse, soprattutto, alle operazioni di sbancamento e di scavo ed alle fasi di trasporto del materiale. Le attività connesse alla fase di cantiere generano livelli vibratori di vari gradi, in relazione ai macchinari e ai metodi impiegati. Le operazioni e le attrezzature cantieristiche, alla stregua di altre sorgenti di vibrazioni, provocano effetti che si propagano attraverso il terreno e diminuiscono di intensità con la distanza. Per il trasporto del materiale scavato si sono pertanto evitati, per quanto possibile, gli attraversamenti delle aree residenziali. Le fasi di demolizione, movimento terra e tutte le operazioni che prevedono impatti non dovranno avvenire contemporaneamente. A differenza del rumore, infatti, il livello totale di vibrazioni prodotto potrebbe essere significativamente inferiore se ciascuna sorgente di vibrazioni opera separatamente. Saranno da evitare, nelle aree prossime agli insediamenti, le attività di lavorazioni notturne;

RELAZIONE DESCRITTIVA

- inquinamento acustico: il processo di cantierizzazione comporterà inevitabilmente la produzione di rumore. Per minimizzare tale effetto, è stata prediletta una localizzazione dei cantieri lontana dai centri abitati e da attività produttive. Dove necessario, sono stati previsti dei provvedimenti per rispettare i limiti di accettabilità del rumore stabiliti dalle norme ISO, come per esempio l'isolamento delle fonti di rumore tramite barriere antirumore provvisorie e la programmazione dei turni in modo da limitare le attività più rumorose alle fasce orarie diurne;
- interferenza con la viabilità interpodereale: l'attività di cantiere necessaria per la realizzazione dell'opera potrà comportare interferenze con le strade interpoderali utilizzate tradizionalmente dagli agricoltori per la coltivazione dei fondi di loro proprietà. Per limitare il disagio apportato, si è prevista la realizzazione di piste provvisorie la cui area sarà restituita al suo stato ante operam una volta concluse le attività di cantiere. Inoltre, allo scopo di minimizzare gli impatti indotti dal traffico degli automezzi di cantiere sono previsti una serie di interventi di mitigazione, prevalentemente di tipo preventivo, che consentiranno di ridurre al minimo le interferenze con il traffico e con il livello di qualità dell'aria nell'ambito dello studio.

Salvo diversa indicazione degli Enti Locali, al termine della fase di costruzione, si prevede di effettuare i seguenti interventi di ripristino ambientale:

- rimozione di mezzi e attrezzature,
- rimozione delle "baracche" di cantiere,
- sigillatura e sepoltura degli eventuali pozzi,
- smantellamento delle infrastrutture aggiuntive (piste provvisorie, parcheggi, impianti di smaltimento reflui, linee provvisorie di approvvigionamento di energia elettrica, acqua, ecc.),
- bonifica delle aree,
- smantellamento della recinzione di cantiere,
- ripristino della continuità dei suoli agricoli con il reimpiego del terreno vegetale accantonato.

3.3 Opere e procedure di mitigazione

3.3.1 Paesaggio e visualità

Durante le fasi di realizzazione dell'opera verranno applicate generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico ed atmosferico generato dalle attività di cantiere, tali da ridurre il disturbo nei confronti dei percettori più prossimi all'area di intervento, nonché procedure per contenere gli impatti sulla componente suolo/sottosuolo e ambiente idrico.

In particolare, per il contenimento delle polveri e del rumore si procederà attraverso:

- il lavaggio delle ruote degli automezzi;
- la bagnatura delle piste e delle aree di cantiere;
- la spazzolatura della viabilità;
- la realizzazione di barriere antipolvere in prossimità delle aree boscate;
- una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature per ridurre le emissioni acustiche.

Per ridurre il rischio di inquinamento del suolo/sottosuolo: verrà curata la scelta dei prodotti da impiegare, limitando l'impiego di prodotti contenenti sostanze chimiche pericolose o inquinanti. Lo stoccaggio delle sostanze pericolose eventualmente impiegate avverrà in apposite aree controllate ed isolate dal terreno, e protette da telo impermeabile. Saranno, altresì, adeguatamente pianificate e controllate le operazioni di produzione, trasporto ed impiego dei materiali cementizi, le casserature ed i getti.

Per la componente ambiente idrico saranno messe in atto tutte le azioni di prevenzione dell'inquinamento durante le operazioni di casseratura, getto e trasporto del cls, nonché relativamente all'utilizzo di sostanze chimiche e allo stoccaggio dei materiali e al drenaggio delle aree stesse.

Una volta individuati i ricettori effettivamente interessati dagli effetti previsti, ed aver valutato la gravità di tali effetti, è possibile prevedere le opportune opere di mitigazione degli impatti, nonché mettere a punto tutti gli accorgimenti necessari per il migliore inserimento del progetto.

In generale gli interventi previsti mirano ai seguenti obiettivi:

- riconnessione degli elementi lineari strutturanti il paesaggio agrario quali: canali di irrigazione/drenaggio, filari alberati, siepi di margine, viabilità interpodereale;
- rinaturalizzazione delle aree intercluse e/o aree residue;

- mitigazione degli effetti negativi relativamente alle visuali percepite.

3.3.2 Acque

Gli impatti sull'ambiente idrico sotterraneo non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma piuttosto impatti potenziali.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia, alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi. Tali procedure operative sono analoghe anche per la componente suolo e sottosuolo.

Si indicano gli accorgimenti in merito alle lavorazioni potenzialmente impattanti, quali operazioni di casseratura e getto, impermeabilizzazione delle superfici in calcestruzzo, movimenti terra e trasporto del calcestruzzo, prevedendo altresì delle misure di massimo controllo in merito all'utilizzo di sostanze chimiche, alle modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose, alla prevenzione degli sversamenti accidentali, al drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue di cantiere, alla manutenzione dei macchinari ed al controllo degli incidenti in sito mediante specifiche procedure di emergenza.

- Per il cantiere base si prevede la posa in opera di vasche di prima pioggia.
- I bacini delle aree di cantiere verranno separati dai bacini limitrofi inserendo lungo il perimetro dei fossi di guardia che impediscono, di fatto, che le acque meteoriche precipitate al di fuori delle suddette aree entrino in contatto con le acque di prima pioggia dei piazzali.
- Le acque drenate dai canali di guardia confluiranno direttamente al reticolo idrografico superficiale.
- Le acque meteoriche di prima pioggia e di dilavamento dei piazzali delle aree operative dei cantieri saranno drenate mediante una rete di canali superficiali e di fognature che convogliano i reflui liquidi alla vasca di prima pioggia con disoleatore.
- Si prevede la realizzazione di un sistema di canalette lungo il perimetro delle aree di cantiere messe in opera con una pendenza minima dello 0.5%.
- L'annaffiatura delle aree di cantiere tesa a prevenire il sollevamento di polveri deve essere eseguita in maniera tale da evitare che le acque fluiscano direttamente verso una

RELAZIONE DESCRITTIVA

canalizzazione superficiale, trasportandovi dei sedimenti (a questo fine occorrerà in generale realizzare un fosso di guardia a delimitazione dell'area di lavoro).

3.3.3 Vegetazione flora e fauna

Le misure di mitigazione sono finalizzate a conservare, valorizzare e recuperare aspetti significativi e caratteristici del paesaggio, del territorio e dell'ambiente coinvolti dalla realizzazione dell'opera in progetto.

In generale, hanno effetti mitigativi sulla vegetazione e/o sulla fauna tutte le misure previste per l'abbattimento delle emissioni acustiche e in atmosfera, nelle acque e nel suolo, in grado di prevenire l'alterazione degli ecosistemi presenti.

Nello specifico per la salvaguardia della fauna e della vegetazione in fase di cantiere si prevedono le seguenti mitigazioni:

- Sarà preservata il più possibile la vegetazione esistente, in particolare in corrispondenza delle fasce fluviali, tentando di non asportare la vegetazione su entrambe le sponde;
- In corrispondenza o in prossimità di aree sensibili saranno diminuite le emissioni di rumore e di luci mediante modulazione delle attività. In particolare, durante il periodo primaverile saranno sospese le lavorazioni più rumorose durante le ore crepuscolari e notturne;
- Sarà prevista un'opportuna illuminazione dei cantieri secondo il DGR 962/2004 "Linee Guida per la progettazione, l'esecuzione e l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna" sia internamente che esternamente al sito, con particolare riferimento agli effetti di disturbo alla chiroterofauna.

3.3.4 Aria

Nella gestione del cantiere saranno inoltre attuate tutte le azioni necessarie a contenere al massimo l'impatto ambientale.

Durante la gestione del cantiere si dovranno adottare tutti gli accorgimenti elencati di seguito atti a ridurre la produzione e la diffusione delle polveri, finalizzate a conservare, valorizzare e recuperare aspetti significativi e caratteristici del paesaggio, del territorio e dell'ambiente coinvolti dalla realizzazione dell'opera in progetto.

RELAZIONE DESCRITTIVA

- Le piste di cantiere sono realizzate in misto granulometrico stabilizzato, si prevede quindi un sistema di bagnatura delle piste, con autobotte, per ridurre il livello di polveri prodotto.
- Per evitare che i mezzi d'opera in uscita dalle aree di cantiere diffondano polveri e imbrattino la sede stradale della viabilità esterna, si prevede la predisposizione di un punto di lavaggio degli pneumatici degli automezzi in corrispondenza dell'uscita dalle aree di lavoro. Tale punto sarà dotato di griglie idoneamente sopraelevate su cui far transitare gli automezzi per il lavaggio. Le acque reflue saranno opportunamente convogliate, pulite per sedimentazione e riutilizzate per alcuni cicli di lavaggio, all'uopo saranno stoccate in apposita vasca stagna e condotte a smaltimento da ditta specializzata.
- Coprire con teloni i materiali polverulenti trasportati; si prevede, inoltre, anche la bagnatura dei depositi temporanei del materiale proveniente dal fronte di scavo, in modo da contenere il fenomeno di sollevamento delle polveri. Per queste operazioni di bagnatura si prevede l'utilizzo di cannoni nebulizzatori.
- Attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);
- Bagnare periodicamente (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere;
- Evitare le demolizioni e le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso.

4 PRESCRIZIONI OPERATIVE SULLE PRINCIPALI ATTIVITÀ

Si riportano di seguito le prescrizioni operative da adottare durante i lavori che interessano la realizzazione delle principali opere d'arte presenti nel progetto.

4.1 Galleria artificiale Romanella

Si tratta di una galleria artificiale, quindi per la realizzazione dell'opera si procede con uno scavo a cielo aperto per poi procedere con la realizzazione della struttura in C.A. della galleria. Ad opera ultimata sarà eseguito il ricoprimento con terreno proveniente dagli scavi.

Dal punto di vista esecutivo sarà realizzato un prescavo, fino alla quota di testa della paratia di pali D800 sul lato destro della galleria. Dopo aver eseguito la paratia si procede con lo scavo a cielo aperto.

Eventuali presenze di acqua provenienti da falde intercettate o da venute d'acqua di tipo sporadico saranno gestite con un sistema di fossi di guardia al piede delle scarpate e con un impianto di aggotamento.

4.2 Galleria artificiale Colle del Vento

Si tratta di una galleria artificiale, quindi per la realizzazione dell'opera si procede con uno scavo a cielo aperto per poi procedere con la realizzazione della struttura in C.A. della galleria. Ad opera ultimata sarà eseguito il ricoprimento con terreno proveniente dagli scavi.

Dal punto di vista esecutivo sarà realizzato un prescavo, fino alla quota di testa della paratia di pali D800 sul lato destro della galleria. Dopo aver eseguito la paratia si procede con lo scavo a cielo aperto.

Eventuali presenze di acqua provenienti da falde intercettate o da venute d'acqua di tipo sporadico saranno gestite con un sistema di fossi di guardia al piede delle scarpate e con un impianto di aggotamento.

4.3 Viadotto Marroggia 1

Il viadotto "Marroggia 1" si estende fra le prog. Km 8+011.96 e 9+002.65 per complessivi 990 m.

La sezione trasversale dei viadotti principali presenta piattaforma stradale transitabile di larghezza $L=9.75\text{m}$.

L'impalcato sarà di tipo a sezione Mista con travi in acciaio di altezza complessiva 250 cm

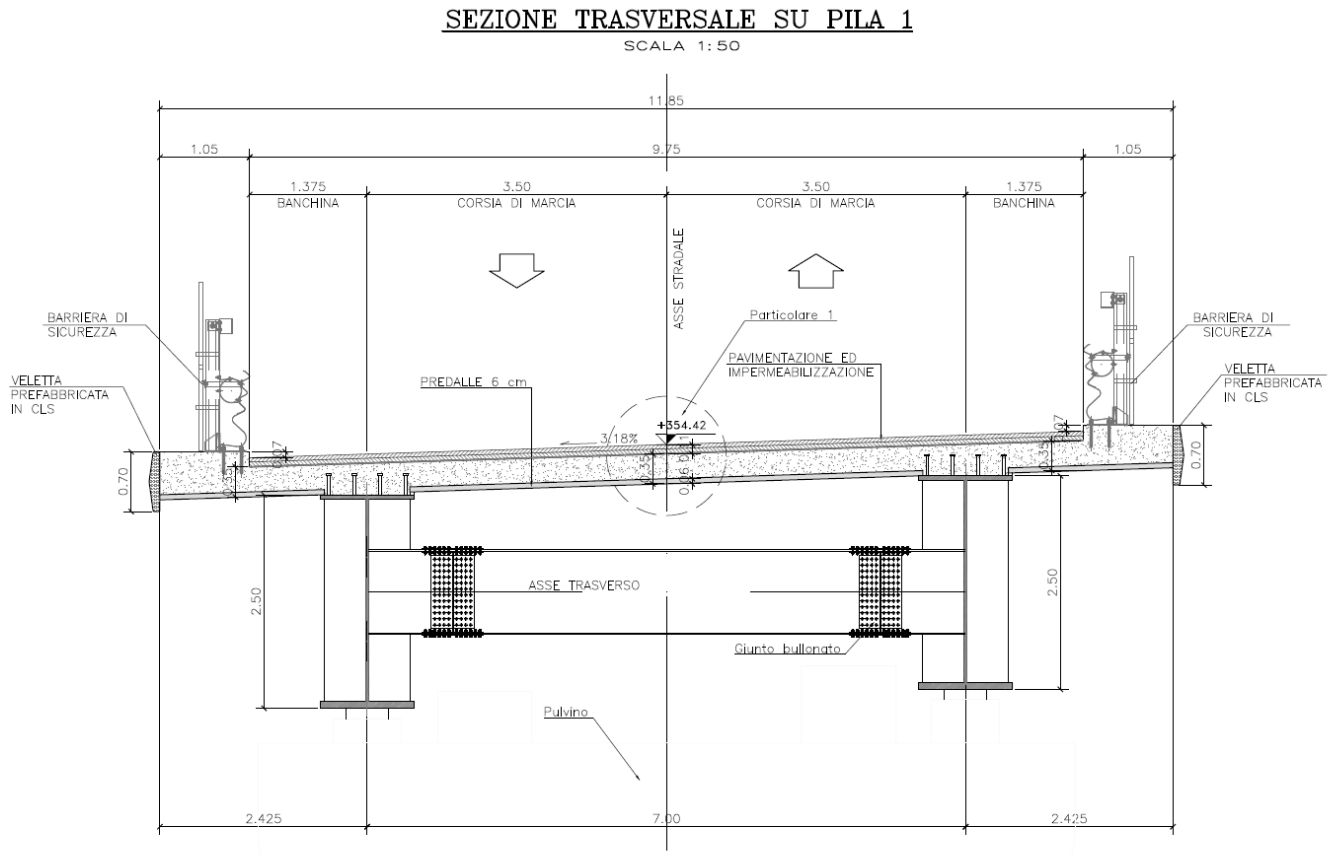


Figura 11: Sezione impalcato

Per la posa in opera dell'impalcato si prevede il varo dal basso. È stata prevista un'area tecnica che si estende per tutta la lunghezza del viadotto con una larghezza di 15 metri per lato oltre l'impronta a terra del viadotto stesso.

All'interno dell'area tecnica saranno assemblate le varie campate in acciaio e da qui saranno sollevata mediante autogru.

4.4 Viadotto Molino Vecchio

La sezione trasversale dei viadotti principali presenta piattaforma stradale transitabile di larghezza $L=9.75\text{m}$.

L'impalcato sarà a travi prefabbricate a cassoncino di altezza 140 cm con cavi pretesi e soletta di solidarizzazione gettata in opera di spessore 25 cm, i viadotti verranno inizialmente poggiati su apparecchi provvisori e in secondo momento, dopo aver gettato il trasverso di testata su un singolo isolatore elastomerico avendo solidarizzato i due impalcati contigui.

Per la posa in opera dell'impalcato si prevede il varo dal basso. È stata prevista un'area tecnica che si estende per tutta la lunghezza del viadotto con una larghezza di 15 metri per lato oltre l'impronta a terra del viadotto stesso.

All'interno dell'area tecnica saranno assemblate le varie campate in acciaio e da qui saranno sollevate mediante autogru.

4.5 Opere di protezione spondale

Il progetto prevede la realizzazione di opere di protezione spondale volte a limitare l'erosione delle sponde in prossimità delle opere d'arte principali.

Queste opere non interessano direttamente il letto dei corsi d'acqua, si prescrive di eseguire queste lavorazioni nei periodi di magra del fiume.

Si predispongono, inoltre, l'installazione di un sistema di preallerta delle piene, che entrerà in funzione al superamento della soglia di allarme individuata, con un margine temporale tale da garantire la messa in sicurezza delle maestranze e dei mezzi di cantiere.

4.6 Esecuzione fondazioni profonde sottofalda

Nella realizzazione dei pali di fondazione sotto falda sarà utilizzato un rivestimento provvisorio costituito da tubi di acciaio vibroinfissi di diametro interno non inferiore al diametro nominale dei pali, da infiggere e recuperare mediante attrezzatura vibrante. Il tubo di rivestimento verrà estratto dopo il riempimento del foro con calcestruzzo per la formazione del fusto dei pali.

Nelle perforazioni previste con sostegno di scavo, si prescrive l'utilizzo di fanghi polimerici biodegradabili anziché fanghi bentonitici.

RELAZIONE DESCRITTIVA

Il prodotto selezionato è denominato “fango polimerico biodegradabile”, ovvero un composto di polimeri organici naturali rapidamente biodegradabili a bassa eco tossicità, alta viscosità e derivati dalla gomma di Guar (una specie erbacea).

5 ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO GENERATO DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE

5.1 Stima dei flussi in approvvigionamento e in smaltimento

La stima dei flussi in approvvigionamento e in smaltimento e' stata condotta cantiere per cantiere, con riferimento al programma dei lavori e alle quantita' di materiale computate. Si rimanda all'elaborato T00-GE00-GEO-RE01-A per la stima dei quantitativi in approvvigionamento e in smaltimento delle materie.

Sono stati considerati i volumi di materiale da movimentare separato per tipo (calcestruzzi, acciaio, materiale vario), ipotizzando una capacita' dei mezzi di trasporto pari a 9 mc/viaggio per i calcestruzzi, 15 t/viaggio per l'acciaio e 20 mc/viaggio per i materiali vari.

Per ciascun cantiere si e' assunta l'opera "piu' critica" dal punto di vista degli impatti sul traffico di cantiere per ciascuna tipologia di materiale (rilevati, scavi, calcestruzzi e acciaio), considerando come periodo temporale la durata delle lavorazioni che richiedono le maggiori movimentazioni di materiale. Tali flussi rappresentano quindi una stima dei flussi di punta distinti per singole categorie.

Va segnalato che per i calcestruzzi l'ipotesi proposta risulta cautelativa per il fatto di aver trascurato nel calcolo la possibilita' di installare centrali di betonaggio nel cantiere principale, e prevedendo quindi l'intero trasporto del calcestruzzo. In realta' nel progetto di cantierizzazione sono state previste superfici riservate a tali impianti, cosi' che in pratica tali flussi si ridurranno notevolmente.

Gli impatti maggiori, come prevedibile, sono dovuti alle movimentazioni dei terreni di scavo; il numero di veicoli potra' essere pero', anche in questo caso, ridotto, ricorrendo in misura maggiore alle superfici di stoccaggio, allo scopo di diluire nel tempo i viaggi degli autocarri e modificando le tempistiche di realizzazione dell'intera opera al fine di evitare pericolose punte di traffico in particolari periodi dell'anno.

L'analisi dei flussi e' stata condotta con riferimento alle viabilita' principali interessate; in particolare sono state sommate le quantita' in gioco relative a piu' aree tecniche e cantieri collegati tra loro solo da piste di cantiere, in quanto l'impatto sulla viabilita' pubblica si ha solamente quando i mezzi entrano su tali strade.

RELAZIONE DESCRITTIVA

Nel dettaglio quindi sono state sommate tra loro le quantità relative a:

- cantiere operativo n.1 “Firenzuola” + area tecnica n.1 “Colle del Vento”;
- cantiere operativo n.2 “Baiano di Spoleto”;
- area tecnica n.2 Marroggia

Il risultato raggiunto e’ il seguente, con i flussi, distinti per materiale e per zona, espressi in viaggi/giorno, e con l’indicazione della viabilità interessata:

Cantiere / Quantita’	Approvvigion. materiale vario	Smaltimento materiale vario	Approvvigion. calcestruzzo	Approvvigion. acciaio	Viabilità interessata
Cantiere n.1 “firenzuola” + Area n.1 “Colle del Vento”	2 v/g	5 v/g	40 v/g	1 v/g	S.R.418 Spoletina
Cantiere n.2 “Baiano”	40 v/g	10 v/g	45 v/g	1 v/g	S.R.418 Spoletina
Area n. 2 Marroggia	2 v/g	5 v/g	40 v/g	2 v/g	S.R.418 Spoletina

I viaggi di cui sopra interesseranno le viabilità di cantiere e la viabilità di collegamento tra i vari cantieri e i siti di approvvigionamento e di conferimento.

6 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Il cronoprogramma allegato al progetto prevede un tempo complessivo per l'esecuzione dei lavori pari a 1220 giorni naturali e consecutivi.

Le fasi di lavorazione sono le seguenti

FASE 0

Attività propedeutiche

- Demolizioni fabbricati e/o manufatti interferenti
- Risoluzione interferenze sottoservizi a cura Enti Proprietari

Cantierizzazione

- Realizzazione interventi di mitigazione (barriere antipolvere)
- Predisposizione piste di cantiere

FASE 1.0

SEDE STRADALE E SVINCOLI

Svincolo "Firenzuola" e sede fino al km 6+820

- Movimenti terra

Sede dal km 6+820 al km 6+883

- Movimenti terra

Sede dal km 7+056 al km 7+426

- Movimenti terra

Sede dal km 7+776 al km 8+012

- Movimenti terra

OPERE D'ARTE PRINCIPALI

Galleria artificiale "La Romanella" - da km 6+883 a km 7+056 - L=173 m

Realizzazione galleria

- Paratie di micropali provvisori multitirantate
- Scavi con esecuzione progressiva dei tiranti
- Realizzazione struttura galleria

Galleria artificiale "Colle del Vento" - da km 7+426 a km 7+776 - L=225 m

Realizzazione galleria

- Paratie di micropali provvisori multitirantate

Viadotto "Marroggia 1" da km 8+012 a km 9+002 - L=990m

- Pali di fondazione
- Pile e spalle
- Impalcato in c.a.p.

Viadotto "Molino vecchio" da km 9+672 a km 10+420 - L=750m

- Pali di fondazione
- Pile e spalle
- Impalcato metallico

FASE 2

SEDE STRADALE E SVINCOLI

Svincolo "Firenzuola" e sede fino al km 6+820

- Movimenti terra

Sede dal km 6+820 al km 6+883

- Movimenti terra

Sede dal km 7+056 al km 7+426

- Movimenti terra

Sede dal km 7+776 al km 8+012

- Movimenti terra

Sede dal km 9+002 al km 9+672

- Movimenti terra

Sede dal km 10+420 allo svincolo di Baiano di spoletto

- Movimenti terra

Svincolo "Baiano di spoletto" e sede dal km 10+420

- Movimenti terra

OPERE D'ARTE PRINCIPALI

Galleria artificiale "La Romanella" - da km 6+883 a km 7+056 - L=173 m

Realizzazione galleria

- Paratie di micropali provvisionali multitirantate
- Scavi con esecuzione progressiva dei tiranti
- Realizzazione struttura galleria
- Rinterro
- Opere di finitura e completamento intera galleria

Galleria artificiale "Colle del Vento" - da km 7+426 a km 7+776 - L=225 m

Realizzazione galleria

- Paratie di micropali provvisionali multitirantate
- Scavi con esecuzione progressiva dei tiranti
- Realizzazione struttura galleria

Viadotto "Marroggia 1" da km 8+012 a km 9+002 - L=990m

- Pali di fondazione
- Pile e spalle
- Impalcato in c.a.p.
- Opere di finitura

Viadotto "Molino vecchio" da km 9+672 a km 10+420 - L=750m

- Pali di fondazione
- Pile e spalle
- Impalcato metallico
- Opere di finitura

OPERE D'ARTE MINORI

Cavalcavia cimitero al km 7+876

- Pali di fondazione

- Spalle
- Varo impalcato
- Getto soletta
- Opere di finitura e completamento

FASE 3

SEDE STRADALE E SVINCOLI

Svincolo "Firenzuola" e sede fino al km 6+820

- Movimenti terra
- Pavimentazioni, opere di finitura e completamento
- Sede dal km 6+820 al km 6+883
- Movimenti terra
- Pavimentazioni, opere di finitura e completamento
- Sede dal km 7+056 al km 7+426
- Movimenti terra
- Pavimentazioni, opere di finitura e completamento
- Sede dal km 7+776 al km 8+012
- Movimenti terra
- Pavimentazioni, opere di finitura e completamento
- Sede dal km 9+002 al km 9+672
- Movimenti terra
- Pavimentazioni, opere di finitura e completamento
- Sede dal km 10+420 allo svincolo di Baiano di spoletto
- Movimenti terra
- Pavimentazioni, opere di finitura e completamento

Svincolo "Baiano di spoletto" e sede dal km 10+420

- Movimenti terra
- Sottovia al km 10+717 e muri andatori
- Pavimentazioni, opere di finitura e completamento

OPERE D'ARTE PRINCIPALI

Galleria artificiale "La Romanella" - da km 6+883 a km 7+056 - L=173 m

Realizzazione galleria

- Paratie di micropali provvisori multistrutture
- Scavi con esecuzione progressiva dei tiranti
- Realizzazione struttura galleria
- Rinterro
- Opere di finitura e completamento intera galleria

Galleria artificiale "Colle del Vento" - da km 7+426 a km 7+776 - L=225 m

RELAZIONE DESCRITTIVA

Realizzazione galleria

- Paratie di micropali provvisori multistrutture
- Scavi con esecuzione progressiva dei tiranti
- Realizzazione struttura galleria
- Rinterro
- Opere di finitura e completamento intera galleria

Viadotto "Marroggia 1" da km 8+012 a km 9+002 - L=990m

- Pali di fondazione
- Pile e spalle
- Impalcato in c.a.p.

Viadotto "Molino vecchio" da km 9+672 a km 10+420 - L=750m

- Pali di fondazione
- Pile e spalle
- Impalcato metallico
- Opere di finitura

OPERE D'ARTE MINORI

Cavalcavia cimitero al km 7+876

- Pali di fondazione
- Spalle
- Varo impalcato
- Getto soletta
- Opere di finitura e completamento

FASE 4

OPERE D'ARTE PRINCIPALI

Viadotto "Marroggia 1" da km 8+012 a km 9+002 - L=990m

- Opere di finitura

Collaudi, verifiche e dismissione cantieri

Apertura al traffico tratto Firenzuola- Baiano di Spoleto

Fine dei lavori

