

PNC – PNRR: Piano Nazionale Complementare al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza nei territori colpiti dal sisma 2009–2016, Sub–misura A4, "Investimenti sulla rete stradale statale"

S.S. 685 "delle Tre Valli Umbre": rettifica del tracciato e adeguamento alla sez. tipo C2 dal km 41+500 al km 51+500. Stralcio di completamento: dal km 41+500 al Km 45+700

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - SIPAL - TECNIC - GDG - ICARIA - AMBIENTE

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

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

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. A.Dipierro
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Taranto n° A2328

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglino
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

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Gianluca De Paolis
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1344

IL DEC

Dott. Arch. Lara Eusanio
Ordine degli Architetti P.P.C. della Prov. di L'Aquila n° 859

PROTOCOLLO

DATA

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



Dott.Ing. N.Granieri
Dott.Ing. V.Truffini
Dott.Ing. T.Berti Nulli
Dott.Arch. A.Bracchini
Dott.Ing. L.Nani
Dott.Ing. E.Bartolucci
Dott.Ing. L.Casavecchia
Dott.Geol. G.Cerquiglino
Dott.Ing. F.Durastanti
Dott.Ing. M.Abram
Dott.Arch. C.Presciutti
Dott. Agr. F.Berti Nulli
Geom. L.Pacioselli

MANDANTI:



Dott. Ing. A. Dipierro
Dott. Ing. S.Terreno
Dott. Ing. A.Comparato



Prof. Ing. S.Canale
Dott. Ing. C.Sanna
Dott. Ing. C.Nardi
Dott. Ing. F.Volonnino
Dott. Ing. M.Schinco



Dott. Ing. D.Carlaccini
Dott. Ing. C.Consorti
Dott. Ing. S.Gervasio
Dott. Ing. S.Sacconi



società di ingegneria
Dott. Ing. V.Rotisciani
Dott. Ing. F.Macchioni
Dott. Ing. G.Pulli
Dott. Ing. V.Piunno



consulenza & ingegneria
esperienza per il cliente
Dott. Ing. F.Tamburini
Dott.Arch. J.Zaccagna
Dott.Agr. M.T. Colacresi



**08.CANTIERIZZAZIONE
08.01 ELABORATI GENERALI**

Relazione descrittiva della cantierizzazione

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00-CA00-CAN-RE01-A			
PG376	F 23	CODICE ELAB.	T00CA00CANRE01	A	-
A	Emissione	Ott-23	S.Terreno	A.Dipierro	N.Granieri
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Relazione cantierizzazione

INDICE

1	PREMESSA	3
1.1	DESCRIZIONE DELL'ALTERNATIVA DI PROGETTO	6
2	INDICAZIONI PRELIMINARI SULLA GESTIONE MATERIE	8
2.1	MOVIMENTI DI TERRA.....	8
2.2	SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E DI CONFERIMENTO	9
3	SISTEMA DI CANTIERAMENTO PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE	11
3.1.	CANTIERI PRINCIPALI	11
3.1.1.	Cantieri Base	13
4	CRITERI COMUNI A TUTTI I CANTIERI	35
4.1	PERSONALE IMPIEGATO NEI CANTIERI	35
4.2	IMPIANTISTICA DEI CANTIERI	35
4.2.1	Impianto di trattamento delle acque	35
4.2.2	Impianto di illuminazione	36
4.3	DOTAZIONI E MACCHINARI DEI CANTIERI.....	36
4.4	CRITERI PER L'APPROVVIGIONAMENTO DEI CANTIERI	37
4.5	PREPARAZIONE DELLE AREE	37
4.6	VIABILITÀ DI CANTIERE.....	38
4.6.1	Viabilità di accesso	38
4.6.2	Piste di cantiere.....	39
4.7	INTERFERENZE CON LINEE AEREE E CONDUTTURE SOTTERRANEE	39
4.8	RECINZIONI	40
5	MITIGAZIONE DEI CANTIERI	41
6	FASI DI COSTRUZIONE.....	42
6.1	FASI REALIZZATIVE E TEMPISTICHE.....	44

7 MODALITÀ DI RIPRISTINO DELLE AREE E DELLE PISTE DI CANTIERE47

1 PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto la definizione del sistema di cantierizzazione per il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) riguarda i “Lavori di adeguamento alla sez. tipo C2 della S.S. 685 “delle Tre valli umbre” dal km 41+500 al km 51+500” e costituisce il 3° stralcio funzionale dell’adeguamento della S.S.685 nel tratto che va dal km 41+500 al km 45+650, da attuare nel medio termine.

Tale sistema considera tutti gli aspetti riguardanti le fasi di realizzazione dell’opera:

- caratteristiche e localizzazione delle aree logistiche e operative;
- tipologia e caratteristiche dei macchinari operativi;
- individuazione della viabilità di servizio e di cantiere e relativi flussi veicolari;
- modalità di gestione delle materie.

L’intero sistema della cantierizzazione delle opere è stato studiato in modo da minimizzare le interferenze con gli aspetti ambientale e di pianificazione del territorio.

Alla presente relazione sono allegati i seguenti elaborati grafici, utili per una corretta interpretazione del documento:

CANTIERIZZAZIONE		
T00-CA00-CAN-RE01A	Relazione descrittiva della cantierizzazione	-
T00-CA00-CAN-PP01A	Alternativa Selezionata - Planimetria aree di cantiere e viabilità di servizio - Tav. 1 di 2	1:2.000
T00-CA00-CAN-PP02-A	Alternativa Selezionata - Planimetria aree di cantiere e viabilità di servizio - Tav. 2 di 2	1:2.000
T00-CA00-CAN-CR01A	Cronoprogramma	-

La **finalità generale dell’intervento** è quella di migliorare l’accessibilità all’area del cosiddetto “Cratere del terremoto” o “Cratere sismico” (con particolare riferimento alle aree che comprendono i centri di Norcia, Sellano, Cerreto di Spoleto, Visso) dalla viabilità primaria costituita dal tratto della S.S. 685 Spoleto-S.Anatolia di Narco e tramite questo, da Spoleto, dalla S.S. 3 in direzione Foligno-Perugia o Terni-Orte e dalla S.S. 685 in direzione Acquasparta / S.S. 3bis Perugia-Orte (A1).

Il tracciato della S.S.685 preso in esame è quello di fondo valle Nera che va dal km 41+500 (1 km dopo l’abitato di Borgo Cerreto) al km 51+500 (300 m prima dello svincolo con la S.P. 469 in prossimità di Castel San Felice); all’interno di questo è stato individuato come 3° Stralcio, in relazione ai finanziamenti disponibili, il tratto dal Km 41+500 al km 45+650 (circa 2 km prima dell’abitato di Piedipaterno).

Relazione cantierizzazione

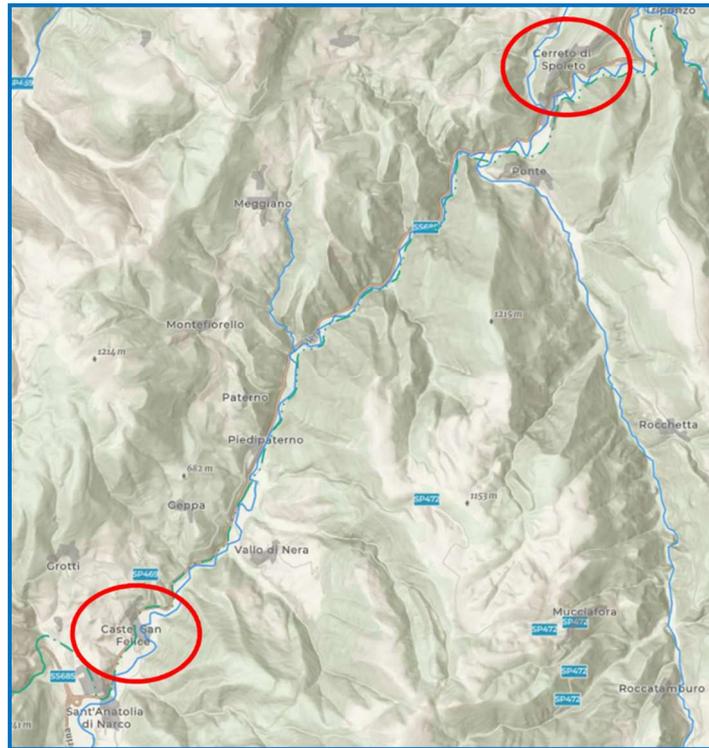


Figura 1.1: Limiti del tratto in esame della SS 685

Nell’ambito del presente PFTE sono state sviluppate tre diverse alternative di rettifica del tracciato. L’obiettivo comune alle tre alternative consiste nell’adeguamento alla sezione tipo C2 per le strade extraurbane secondarie prevista dal D.M. del 5 novembre 2001, avente una larghezza complessiva della piattaforma pari a 9,50 m (circa 2,00 m superiore rispetto all’attuale) con le relative prestazioni in termini di intervallo di velocità di progetto, lunghezze minime di visuale libera e di allargamento delle corsie per la corretta iscrizione dei veicoli in curva e per le verifiche di visibilità.

Tale obiettivo deriva dalla volontà di eliminare o mitigare le criticità attualmente presenti nel tratto stradale oggetto di intervento, riassumibili come segue:

- dimensioni della piattaforma, attualmente larga mediamente 7,50 m con corsie da 3,25-3,50 m, che in corrispondenza delle curve di raggio inferiore rappresentano un fattore di rischio elevato quando si incrociano due veicoli pesanti/ingombranti;
- curve con raggio di curvatura inferiori ai 118m (minimi per una strada di categoria C, par. 5.2.4 del DM2001) e che quindi non consentono la velocità di progetto minima prevista per le strade extraurbane secondarie (60 km/h);
- assenza di adeguati allargamenti trasversali della piattaforma per garantire un’adeguata visuale libera in curva, che rappresenta un ulteriore fattore di rischio.

Le tre alternative sono accomunate dall' eliminazione delle curve maggiormente critiche mediante l'adozione di un tracciato di variante parte a monte e parte a valle della strada attuale e dall'adeguamento in sede della restante parte del tracciato attuale, ampliando la sezione a 9,50 m, incrementando i raggi di curvatura più bassi e inserendo gli allargamenti necessari per la visuale libera e la corretta iscrizione dei veicoli in curva.

Le stesse differiscono limitatamente al tracciato in variante proposto.

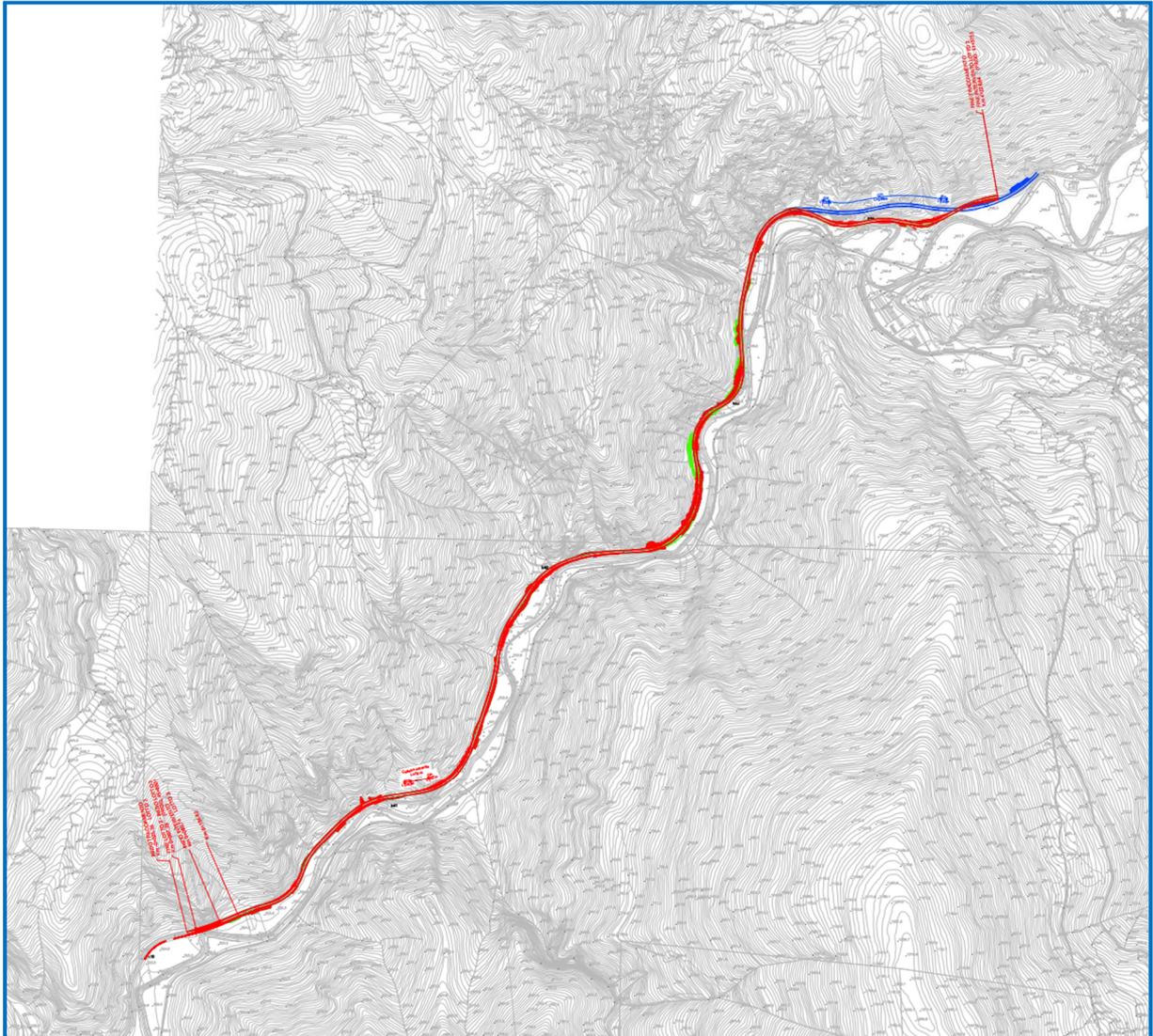


Figura 1.2: Corografia delle alternative progettuali

Tutte le alternative sono soluzioni che garantiscono per l'intero sviluppo una velocità di progetto di 60 km/h, limite inferiore per una strada extraurbana secondaria, con tratte più o meno estese in cui si garantisce una velocità minima di 80 km/h.

Con le Alternative 1 e 2, anche se avviene sostanzialmente un miglioramento dal punto di vista prestazionale, si hanno degli scostamenti dalla sede attuale che determinano forti sbancamenti dal lato monte, con anche l'inserimento di una galleria naturale di ragguardevole lunghezza e scostamenti del sedime attuale in direzione valle, in punti in cui il fiume Nera si avvicina molto al piede del rilevato attuale.

La **prima alternativa** prevede la rettifica di una serie di curve con notevole scostamento del tracciato lato monte e, quindi, necessità di un ingente intervento di riprofilatura del versante roccioso e messa in sicurezza con chiodature e reti paramassi.

La **seconda alternativa** prevede la rettifica delle ultime curve del tracciato attuale mediante una galleria naturale con sviluppo di circa 380 m.

La **terza alternativa (quella selezionata)** è stata studiata con un tracciato che rispetti il DM2001, garantendo sempre una velocità di progetto pari a 60 km/h, limite inferiore per una strada extraurbana secondaria. Tale scelta riduce lo spostamento della nuova sede stradale rispetto all'esistente, con conseguente riduzione degli sbancamenti a monte e nuove opere di sostegno, a valle nell'alveo del fiume Nera, in affiancamento a quelle esistenti.

A seguito dell'analisi multicriteria svolta all'interno del presente PFTE, si è individuata nell'alternativa 3 quella che maggiormente risponde all'analisi costi-benefici.

1.1 DESCRIZIONE DELL'ALTERNATIVA DI PROGETTO

Il tracciato in progetto dell'"Alternativa selezionata" si sviluppa a partire da sud in approccio alla galleria paramassi esistente alla km 45+650 e si estende per circa 4+230 km, corrispondente alla km 41+375 della strada attuale.

Nella parte iniziale, in adiacenza e in corrispondenza della galleria paramassi esistente, il tracciato è dettato dal progetto della nuova paramassi (non facente parte dell'intervento in oggetto), che insiste su una curva di Raggio $R=600m$, con rettilineo antecedente, allineato alla fine del 2° stralcio funzionale e quello seguente che si discosta verso Valle rispetto all'andamento della strada esistente.

Lungo il tracciato sono presenti diverse tipologie di opera ed interventi (Pareti chiodate e opera di controripa, lato Monte, muri di sostegno e solette, lato Valle), necessari per l'adeguamento dei criteri progettuali del tracciato, come ad esempio, il miglioramento della fruibilità e comfort della strada e l'eliminazione delle criticità esistenti relative alla visibilità per l'arresto e l'iscrivibilità dei mezzi pesanti in curva.

Inoltre, in corrispondenza dalla curva n° 6 di raggio 58m, che non garantisce il minimo di 60km/h, verrà realizzata una galleria naturale di modesta estensione (70 metri circa), per garantire i criteri obiettivo di adeguamento stradale; in quanto la curva di cui sopra, si inserisce in un contesto fortemente vincolato dai luoghi, con il fiume "Nera" a ridosso della banchina attuale e una parete rocciosa verticale, lato Monte, di dimensioni e Altezza tale da rendere il suo arretramento dispendioso, sia per quel che riguarda le lavorazioni, sia per il mantenimento in esercizio, anche parziale, della viabilità esistente, durante l'esecuzione di quest'ultime.

Relazione cantierizzazione

Il tracciato di progetto è il risultato del tentativo di adeguare gli elementi che lo compongono, quanto più possibile, al DM2001, tenendo in considerazione che questo non è sempre stato possibile, viene considerata la scelta più opportuna, per via dello stato dei luoghi vincolato e per l'aspetto tecnico-economico e di mantenimento dell'esercizio per tutta la durata dei lavori della viabilità.

In prima fase è stato modificato il tracciato partendo dalle curve esistenti, aumentandone il raggio quanto possibile ed inserendo raccordi clotoidici per un intervallo da sezione tipo C2 (60-100 km/h), con la verifica dei primi due parametri delle clotoidi, tarata per una velocità massima di 80 km/h e dove non è stato possibile mantenere l'andamento dello stato di fatto, il nuovo tracciato ha previsto l'inserimento di tratti in rettilineo o nuove curve complete di transizione, verificate con i stessi criteri di cui sopra.

Per 4 curve (n° 11-12-15-17), delle 19 del nuovo tracciato, non è stato possibile rispettare il limite massimo di 80 km/h, pertanto, alla luce del contesto, sono state tarate con i primi due parametri delle clotoidi che verificano per una velocità di 60 km/h.

Ciò ha consentito di evitare notevoli sbancamenti a monte dell'infrastruttura che avrebbero comportato un forte impatto realizzativo oltre che ambientale dell'adeguamento, inoltre tali deviazioni del tracciato hanno consentito di mantenere alcune opere di sostegno esistenti al confine dell'alveo del fiume Nera.

Il profilo altimetrico di progetto segue l'andamento del profilo dello stato di fatto, con qualche miglioramento in termini di continuità di elementi altimetrici e prevedendone una certa regolarizzazione.

Unici tratti dove questa logica non è stata applicata sono:

- in corrispondenza della Galleria naturale di Progetto alle pk 0+900 e 0+970 e tratti di raccordo adiacenti, poiché il progetto si discosta dalla sede stradale attuale;
- in corrispondenza delle pk 4+420 e 4+450, dove per inserire adeguati elementi di raccordo tra curve di flessa, la nuova sede attuale si discosta da quella esistente lato.

La pendenza longitudinale massima raggiunta è pari al 2,58% ed i raccordi altimetrici adottati risultano sempre superiori ai minimi richiesti, al fine di garantire la distanza di visuale libera per la determinata velocità di progetto nei vari tratti.

2 INDICAZIONI PRELIMINARI SULLA GESTIONE MATERIE

2.1 MOVIMENTI DI TERRA

I volumi complessivi dei movimenti terra relativamente l'alternativa 3 ammontano a **111.180 mc**, nei quali è possibile suddividere il volume dei materiali di risulta prodotti dallo scavo in roccia delle pareti chiodate e quelli appartenenti ai materiali ottenuti dagli scavi della galleria naturale, così ripartiti:

- **98.510 mc** da scavi all'aperto;
- **12.670 mc** da scavi in materiali di altra natura

Per quanto riguarda i fabbisogni dei materiali necessari per i rilevati per l'alternativa 3, è stato calcolato un volume totale necessario di **16.981 mc**, a cui vanno sommati **5.693 mc** da utilizzarsi per la formazione della fondazione stradale.

In base alle caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni attraversati, si ritiene che il fabbisogno di materiali per rilevati possa essere coperto totalmente dai materiali provenienti dagli scavi, in modo da movimentare un minor quantitativo di materiale da cava.

In termini di **materiali movimentati**, l'esecuzione dell'alternativa 3 è stimata complessivamente in:

- produzione di circa **111.180 mc di scavi**;
- fabbisogno di **22.674 mc** di materiale per rilevati e fondazione del corpo stradale.

I volumi complessivi dei movimenti terra sono riportati nella seguente tabella in m³:

Scavi	98.510 mc
Scavi galleria	12.670 mc
Fabbisogni per i rilevati	16.981 mc
Scavi rivalorizzati utili per rilevati (100% proveniente dagli scavi)	16.981 mc
Scavi rivalorizzati utili per strato di fondazione (100% proveniente dagli scavi)	9.791 mc
Materiale da rilevato da approvvigionare da cava	0 mc
Materiale da conferire a discarica (in banco)	84.408 mc
Materiale da conferire a discarica (smosso)	94.537 mc

La valutazione dei volumi complessivi di scavo è stata condotta tenendo conto delle variazioni di volume conseguenti allo scavo, nel passaggio tra volumi in banco e allo stato smosso (*1,12).

L'alternativa 3 prevede quindi un esubero di materiale da conferire a discarica pari a 94.537 mc, a fronte di un approvvigionamento di materiale da rilevato e per la fondazione stradale pari a 0 mc, in quanto totalmente coperto dal materiale valorizzabile proveniente dagli scavi.

Inoltre, l'alternativa 3 necessita di un fabbisogno di calcestruzzo così suddiviso:

- **11.036 mc** di cls per le opere d'arte all'aperto (muri, paratie, ecc.);
- **4.136 mc** di cls per la galleria.

2.2 SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E DI CONFERIMENTO

Per l'eventuale approvvigionamento di materiale (quali ad esempio gli inerti per il calcestruzzo), sono stati individuati siti lungo la Valle Umbria (Cava di Moano e Cava di Poreta) e siti localizzati in corrispondenza delle strutture carbonatiche che dividono la Valnerina dalla Valle Umbra (per esempio la cava di La Pura in loc. Sellano).

Si riportano di seguito i dati essenziali relativi ai siti esaminati:

- Cava di Poreta (ID 51164) in loc. Poreta, comune di Spoleto, distante circa 16Km dall'opera in progetto con un residuo pari a 124.000 mc e un giacimento di 126.230 mc per l'approvvigionamento di inerti nel settore edilizio e la produzione di aggregati;
- Cava di Le Pure (ID 4850) in loc. La Pura, comune di Sellano, distante circa 28Km dall'opera in progetto con un residuo pari a 420.000 mc e un giacimento di 847.000 mc, per l'approvvigionamento di sabbia, pietrisco, stabilizzato e misto per calcestruzzo, massi da scogliera e pietra per gabbioni;
- Cava di Moano (ID 18486) in loc. Moano, comune di Foligno, distante circa 28Km dall'opera in progetto con un residuo pari a 110.000 mc e un giacimento di 345.000 mc, per l'approvvigionamento di inerti nel settore edilizio e la produzione di aggregati.

Per lo smaltimento del materiale in esubero, nell'area sono presenti alcuni impianti utili allo smaltimento del materiale derivante dagli scavi in terre e rocce in qualità di rifiuto (CER 17.05.04).

I dati sono stati reperiti prevalentemente attraverso la consultazione del Catasto Rifiuti della Regione Umbria consultabile online nel Sito di ARPA Umbria e riguardano i seguenti impianti:

- Cava di Poreta (ID 51164) in loc. Poreta, comune di Spoleto, distante circa 16Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 18.000 t/anno;
- Cava di Manciano in loc. Manciano, comune di Trevi, distante circa 30Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 150.000 t/anno;
- Cava di Collepezzo in loc. Collepezzo, comune di Giano dell'Umbria, distante circa 41Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 34.500 t/anno;
- Cava di Maratta Bassa in loc. Marrata Bassa, comune di Terni, distante circa 46Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 432.000 t/anno.

Per lo smaltimento del materiale in esubero, nell'area sono presenti alcuni impianti utili allo smaltimento del materiale derivante dagli scavi in terre e rocce in qualità di sottoprodotto.

Tali aree comprendono sia cave in esercizio, che possono essere, al termine o nel corso dell'attività estrattiva e compatibilmente con le fasi produttive, rimodellate con l'apporto delle terre o rocce di scavo, sia cave inattive, per le quali il riempimento ricondurrà a condizioni morfologiche, propedeutiche al recupero ambientale e paesaggistico previsto per le stesse.

- Cava di Poreta (ID 51164) in loc. Poreta, comune di Spoleto, distante circa 16Km dall'opera in progetto con un volume di riambientamento pari a 300.000mc;
- Cava di Serravalle in loc. Serravalle, comune di Norcia, distante circa 24Km dall'opera in progetto con un volume di riambientamento pari a 132.000mc;
- Cava di Moano (ID 18486) in loc. Moano, comune di Foligno, distante circa 28Km dall'opera in progetto con un volume di riambientamento pari a 110.000mc.

Per lo smaltimento del materiale da demolizione dei manufatti esistenti, proveniente dalla demolizione dei muri esistenti e dei manufatti idraulici, nell'area sono presenti i seguenti impianti per il recupero di tale materiale (CER 17.01.07):

Relazione cantierizzazione

- Edilcave srl in loc. Molinaccio, comune di Orvieto, distante circa 34Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 49.500 t/anno;
- Gruppo Biagioli in loc. Molinaccio, comune di Orvieto, distante circa 34Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 360.000 t/anno e in grado di eseguire anche dei pretrattamenti (eliminazione metalli, triturazione e vagliatura).

Infine, per lo smaltimento del materiale da demolizione della pavimentazione stradale esistente, proveniente dalla demolizione della piattaforma della S.S. 685, nell'area sono presenti i seguenti impianti per il recupero di tale materiale (CER 17.03.02):

- Ecocave srl in loc. San Martino in Campo, Perugia, distante circa 70Km dall'opera in progetto con una quantità pari a 783.258 t/anno e in grado di eseguire anche dei pretrattamenti (triturazione e vagliatura).

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "T00-GE01-GEO-RE01 - Relazione gestione materie" e per i particolari sull'ubicazione delle cave e i possibili percorsi consultare la tavola "T00-GE01-GEO-SG01 – Corografia ubicazione cave e discariche".

Si precisa che l'elenco è da ritenersi non esaustivo e non vincolante, ma è stato redatto esclusivamente nell'ottica di verificare se sul territorio sia disponibile una quantità di materiale sufficiente alla realizzazione delle opere in progetto. Qualora si prevedano tempi lunghi per l'esecuzione dei lavori, prima dell'apertura del cantiere stesso in ogni caso sarà necessario verificare l'effettiva disponibilità dei quantitativi e dei siti prescelti.

3 SISTEMA DI CANTIERAMENTO PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE

Il sistema di cantierizzazione delle opere di progetto individua e caratterizza i cantieri principali (base e operativi) ed i cantieri secondari (aree tecniche ed aree di stoccaggio), prevede l'utilizzo principalmente della viabilità esistente e fornisce alcune indicazioni sugli aspetti riguardanti la gestione idrica (fornitura e scarico) ed energetica nei cantieri, la gestione dei rifiuti ed il ripristino delle aree di cantiere.

I criteri di tipizzazione e localizzazione dei cantieri sono dettati da esigenze di tipo operativo, opportunamente calate nel contesto ambientale di intervento, in termini di: accessibilità ai siti, grado di antropizzazione del territorio, tutela paesaggistica, ecc.

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

- caratteristiche e ubicazione delle opere da realizzare;
- agevole accessibilità dalla rete viaria principale;
- esistenza di una viabilità di collegamento fra le diverse aree di lavoro;
- lavorazioni in sito e stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta;
- funzioni e strutture necessarie al normale svolgimento delle attività di cantiere e all'accoglimento del personale;
- impatti ambientali;
- la tipologia e gli aspetti logistici delle aree di cantiere;
- le modalità costruttive degli interventi ed i mezzi d'opera necessari;
- gli aspetti relativi all'approvvigionamento dei materiali;
- l'impatto delle lavorazioni nella fase di cantiere;
- aspetti archeologici del territorio.

3.1. CANTIERI PRINCIPALI

Per lo sviluppo delle attività lavorative sono state individuate un numero di aree di cantiere proporzionale alla lunghezza del tracciato e di conseguenza alla quantità di opere da realizzare per la costruzione dell'infrastruttura. Sarà previsto quindi l'allestimento di aree per lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere che comprendono in generale:

- **Cantieri Base:** ospitano box prefabbricati e le attrezzature necessarie per il controllo, la direzione dei lavori e tutte le strutture per le maestranze ed il personale di cantiere (servizi igienici, parcheggi dei mezzi). Inoltre le aree dovranno prevedere aree operative e di stoccaggio dei materiali da costruzione e delle terre di scavo. La loro ubicazione è prevista prevalentemente nelle vicinanze di aree antropizzate e a ridosso alle viabilità principali per facilitarne il raggiungimento.
- **Cantieri Operativi:** sono aree fisse di cantiere distribuite lungo il tracciato che svolgono la funzione di cantiere-appoggio per tratti d'opera su cui realizzare più manufatti. Al loro interno saranno previste aree logistiche, aree per lo stoccaggio dei materiali da costruzione e di stoccaggio temporaneo delle terre di scavo. Oltre alle normali dotazioni di cantiere, alcune aree saranno dotate di un eventuale impianto di frantumazione.
- **Aree tecniche:** sono le aree in corrispondenza delle opere d'arte che devono essere realizzate, data la loro dimensione e ubicazione, tali cantieri ospiteranno le dotazioni minime di cantiere oltre che aree di stoccaggio materiali da costruzione. Data la loro tipologia e il loro carattere di aree mobili, le aree tecniche si modificheranno e sposteranno parallelamente alla costruzione dell'opera a cui si riferiscono. Principalmente tali aree saranno ubicate nei pressi delle opere d'arte e in avanzamento con la realizzazione del rilevato stradale.

Relazione cantierizzazione

- **Aree di stoccaggio:** non contengono in linea generale impianti fissi o baraccamenti, e sono ripartite in aree destinate allo stoccaggio delle terre da scavo, in funzione della loro provenienza e del loro utilizzo.

Nella tabella seguente si riporta la composizione dei cantieri previsti per il tracciato:

LATO	NOME	PK	COMUNE	SUPERFICIE (mq)	DESCRIZIONE
Valle	AT 1	0+225	Vallo di Nera	200	Area Tecnica 1
Valle	AO 1	0+240	Vallo di Nera	200	Cantiere Operativo 1
Valle	AT 2	0+880	Vallo di Nera	655	Area Tecnica 2
Valle	AT 3	0+975	Vallo di Nera	200	Area Tecnica 3
Valle	AT 4	1+425	Ceretto di Spoleto	200	Area Tecnica 4
Valle	AT 5	1+680	Ceretto di Spoleto	300	Area Tecnica 5
Valle	AO 2	1+700	Ceretto di Spoleto	300	Cantiere Operativo 2
Valle	AT 6	1+850	Ceretto di Spoleto	180	Area Tecnica 6
Monte	AT 7	2+350	Ceretto di Spoleto	160	Area Tecnica 7
Valle	AT 8	2+560	Ceretto di Spoleto	260	Area Tecnica 8
Valle	AO 3	2+750	Ceretto di Spoleto	260	Cantiere Operativo 3
Valle	AT 9	2+850	Ceretto di Spoleto	80	Area Tecnica 9
Valle	AT 10	3+040	Ceretto di Spoleto	40	Area Tecnica 10
Monte	AT 11	3+240	Ceretto di Spoleto	95	Area Tecnica 11
Valle	AT 12	3+975	Ceretto di Spoleto	500	Area Tecnica 12

Figura 2 – Elenco aree di cantiere alternativa selezionata

Per maggiori dettagli circa l'ubicazione di tali aree, si rimanda agli elaborati specifici T00-CA00-CAN-PP01_02-A "Planimetria aree di cantiere e viabilità di servizio – Alternativa selezionata".

Per far fronte alla gestione del materiale di **scavo e demolizione della piattaforma stradale esistente e delle opere a margine**, sono state considerate delle aree dedicate, ubicate il più vicino possibile alle aree di scavo o in prossimità dei cantieri operativi. In tal modo sarà possibile gestire tali materiali internamente al cantiere, incidendo meno sulle viabilità locali principali durante tutte le fasi del lavoro.

Relazione cantierizzazione

Il volume di stoccaggio stimato totale è di circa 10000 mc.

LATO	NOME	PK	COMUNE	SUPERFICIE (mq)	DESCRIZIONE
Valle	AS 1	0+260	Vallo di Nera	500	Area Stoccaggio 1
Valle	AS 2	0+850	Vallo di Nera	345	Area Stoccaggio 2
Valle	AS 3	1+740	Ceretto di Spoleto	1000	Area Stoccaggio 3
Monte	AS 4	1+800	Ceretto di Spoleto	230	Area Stoccaggio 4
Valle	AS 5	2+300	Ceretto di Spoleto	290	Area Stoccaggio 5
Valle	AS 6	2+580	Ceretto di Spoleto	225	Area Stoccaggio 6
Valle	AS 7	2+830	Ceretto di Spoleto	190	Area Stoccaggio 7
Valle	AS 8	3+030	Ceretto di Spoleto	85	Area Stoccaggio 8
Valle	AS 9	3+225	Ceretto di Spoleto	245	Area Stoccaggio 9
Monte	AS10	4+060	Ceretto di Spoleto	355	Area Stoccaggio 10
Valle	AS (C.B.)	4+190	Ceretto di Spoleto	450	Area Stoccaggio (C.B.)

Figura 3 – Elenco aree di stoccaggio alternativa selezionata

Per maggiori dettagli circa l'ubicazione di tali aree si rimanda agli elaborati "T00-CA00-CAN-PP01_02-A - Planimetria delle aree di cantiere e viabilità di servizio - Alternativa selezionata".

3.1.1. Cantieri Base

Si prevede di installare 1 cantiere base, la cui ubicazione è stata vincolata da valutazioni relative al rischio archeologico del territorio e dal sistema vincolistico presente sull'area di interesse.

3.1.1.1 Localizzazione

Il campo base sarà posizionato alla pk 4+190, nel comune di Cerreto di Spoleto, nelle vicinanze della S.S.685.

Relazione cantierizzazione



Figura 4 - Localizzazione Campo Base

Relazione cantierizzazione

SCHEMA SINTETICA	
Provincia	Perugia
Comune	Ceretto di Spoleto
Localizzazione	S.S. 685 Km 41+410
Superficie	2400 mq
Presenza vincoli	Nessuna presenza di vincoli
Morfologia	Pianeggiante
Ripristino previsto	Ripristino del sito nelle condizioni originarie

Le aree in esame, completamente pavimentate, non permetteranno l'infiltrazione delle acque di pioggia nel terreno.

3.1.1.2 Funzioni

Il cantiere base ha la funzione di gestione e controllo di tutti i cantieri operativi e di sviluppo delle opere relative a tutti i tratti operativi.

Il cantiere base, sarà organizzato in un'area logistica, un'area operativa e di aree per lo stoccaggio terre e materiali da costruzione.

3.1.1.3 Viabilità di accesso

L'accesso avverrà dalla stessa S.S. 685, alla pk di progetto 4+190, permettendo il collegamento con il cantiere.

3.1.1.4 Dotazioni

Il Cantiere Base costituisce il recapito ufficiale dell'affidatario dei lavori, ove è conservata tutta la documentazione prescritta, e resta in funzione per tutta la durata dei lavori, fino al definitivo smantellamento. Questo quindi manterrà la sua ubicazione per tutta la durata dei lavori o fintantoché non siano state realizzate le opere di competenza.

Data la natura delle lavorazioni e la vicinanza con il centro abitato di Piedipaterno, al suo interno verranno installati i baraccamenti degli uffici, gli spogliatoi ed i servizi igienici. Lungo l'intero perimetro sarà prevista la posa in opera di una recinzione.

All'interno di tale cantiere è prevista in genere l'installazione delle seguenti strutture:

- uffici amministrativi e tecnici: per lo svolgimento delle attività di direzione e contabilità dei lavori;
- locali spogliatoi, servizi igienici ed infermeria per le maestranze;
- parcheggi dei mezzi e vasche di lavaggio ruote;
- aree deposito e stoccaggio e zone rifiuti;
- zone per l'ubicazione dei sottoservizi a servizio del campo base (gruppo elettrogeno, cisterne ecc.)

In generale, oltre alla recinzione principale, si prevedono aree adibite alla viabilità dei mezzi e al parcheggio, le aree per la raccolta differenziata dei rifiuti e la cabina elettrica.

È inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali, con relativo impianto di trattamento e la viabilità interna.

Gli edifici della D.L. saranno dotati di impianto antincendio consistente in estintori a polvere e da manichette complete di lancia alloggiata in cassette metalliche con vetro a rompere.

Si riporta di seguito uno schema di massima del cantiere base.

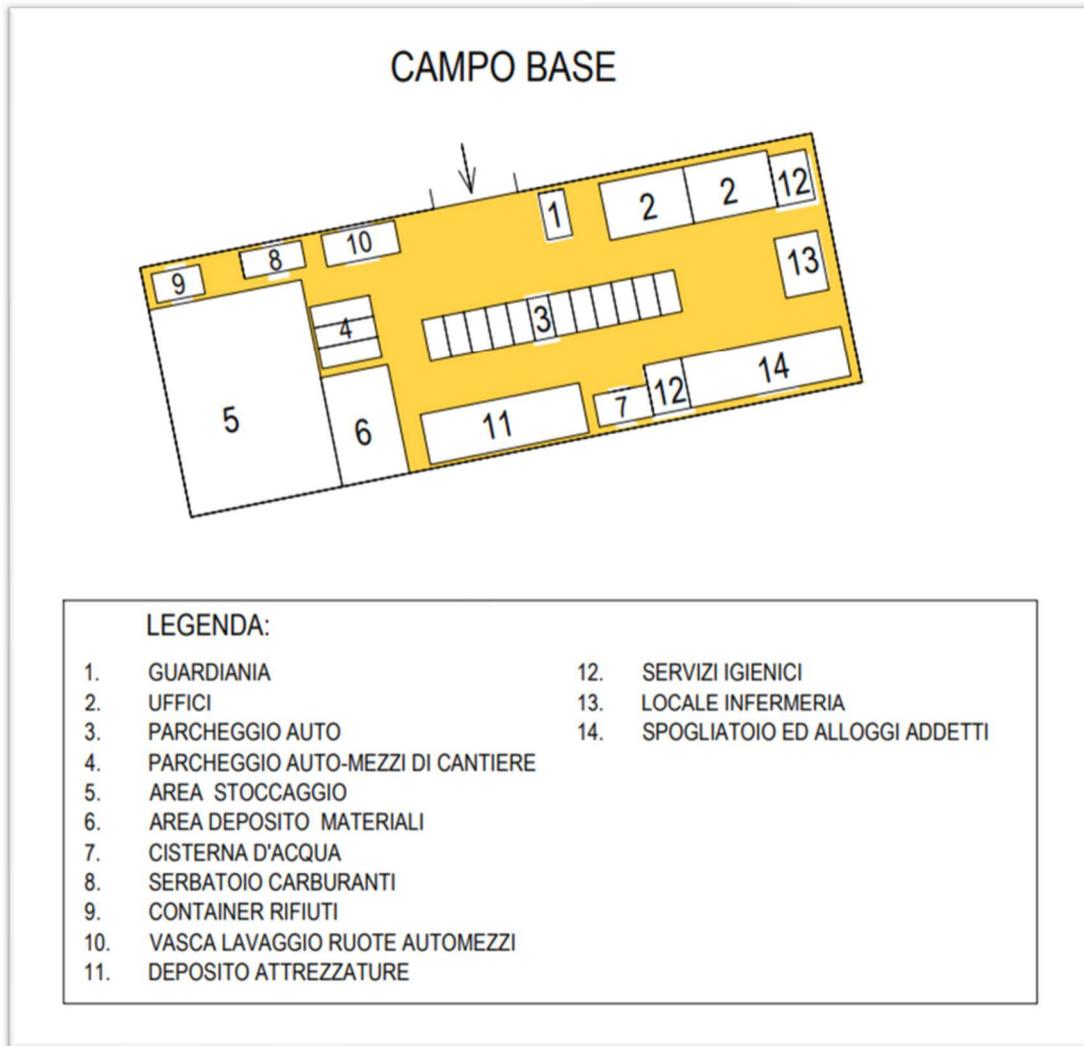


Figura 5 – Schema di massima del Campo Base

3.1.1.5 Cantieri Operativi

I cantieri operativi sono dislocati lungo tutta l'infrastruttura da realizzarsi in corrispondenza dei singoli tratti operativi e sono dotati di impianti e servizi strettamente legati all'esecuzione delle specifiche opere o lavorazioni dei tratti di competenza, fornendo appoggio alle aree tecniche delle relative opere.

Ciascun cantiere operativo sarà finalizzato al monitoraggio dell'avanzamento dei lavori delle opere di pertinenza. In generale il cantiere operativo sarà organizzato in un'area logistica ed in un'area operativa.

3.1.1.6 Localizzazione

In considerazione dell'estensione dell'intervento, dell'ubicazione delle opere di progetto e del sistema di accessibilità e di mobilità all'interno del cantiere, si prevede la realizzazione di 3 cantieri operativi, il primo all'inizio (pk 0+240), il secondo alla (pk 1+1700) e il terzo alla (pk 2+1750), posizionati in prossimità delle zone in cui si vanno a realizzare buona parte delle opere minori (muri, paratie di micropali e pareti chiodate).

Relazione cantierizzazione

Il cantiere operativo AO1 ricade nel comune di Vallo di Nera, mentre i cantieri, AO2 e AO3 sono ricadenti nel comune di Ceretto di Spoleto, ricoprono superfici rispettivamente di 200mq, 300mq e 260 mq e sono raggiungibili dalla viabilità locale esistente della S.S.685.

L'area di cantiere A01 servirà come "cantiere appoggio" per le opere del primo tratto: l'allargamento della sede stradale, il muro di sostegno, la parete chiodata lato monte e i muri di controripa.

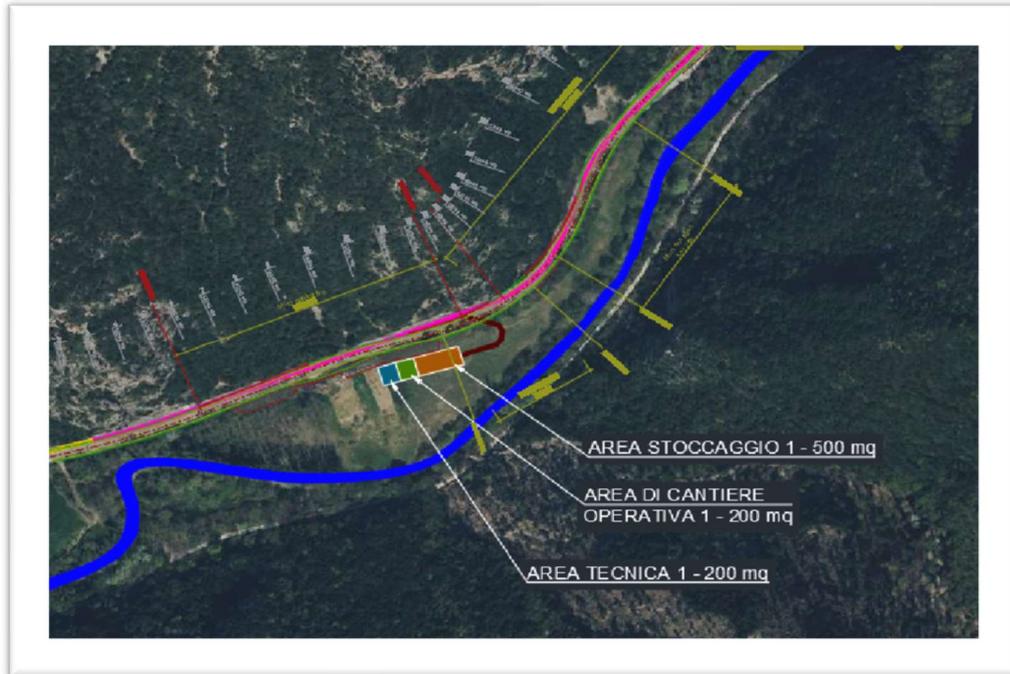


Figura 6 – Ubicazione Area Operativa 1

Relazione cantierizzazione

L'area operativa AO2 verrà raggiunta dalla viabilità S.S.685, si trova alla pk 1+700 ed ha un'estensione di 300 mq.

Tale area servirà come "cantiere appoggio" per le opere della tratta centrale: il muro di controripa lato monte, il ponticello da 9.00m, il tratto stradale con soletta a sbalzo, nonché tutte le operazioni necessarie per l'allargamento della sede in C2.

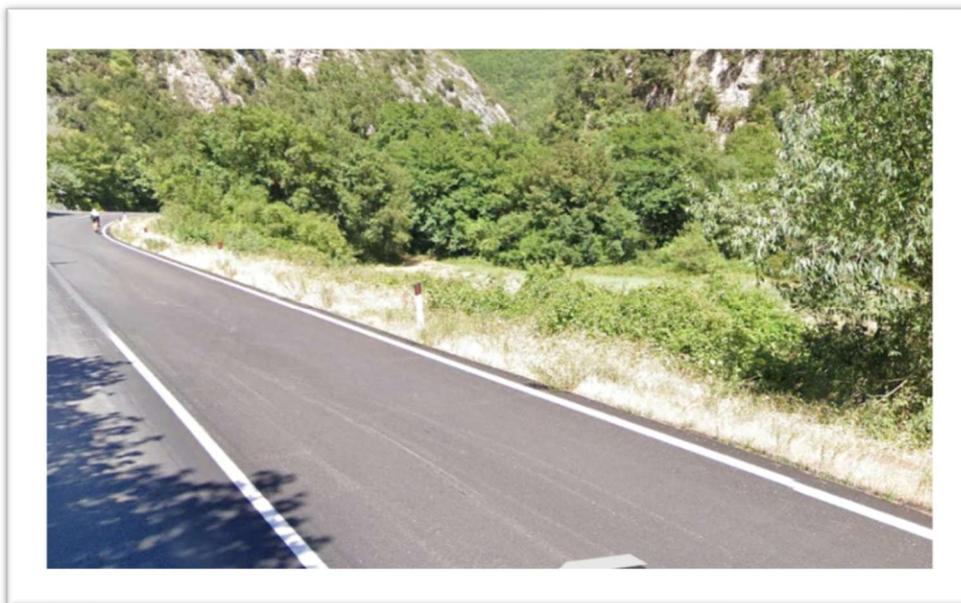


Figura 7 – Ubicazione Area Operativa 2

Relazione cantierizzazione

L'area operativa AO3 verrà raggiunta dalla viabilità S.S.685, si trova alla pk 2+750 nei pressi di una piazzola di sosta esistente ed ha un'estensione di 260mq.

Tale area servirà come "cantiere appoggio" per le opere della tratta centrale-finale: la parte chiodata, il muro di sostegno, i 2 tombini circolari, nonché tutte le operazioni necessarie per l'allargamento della sede in C2.

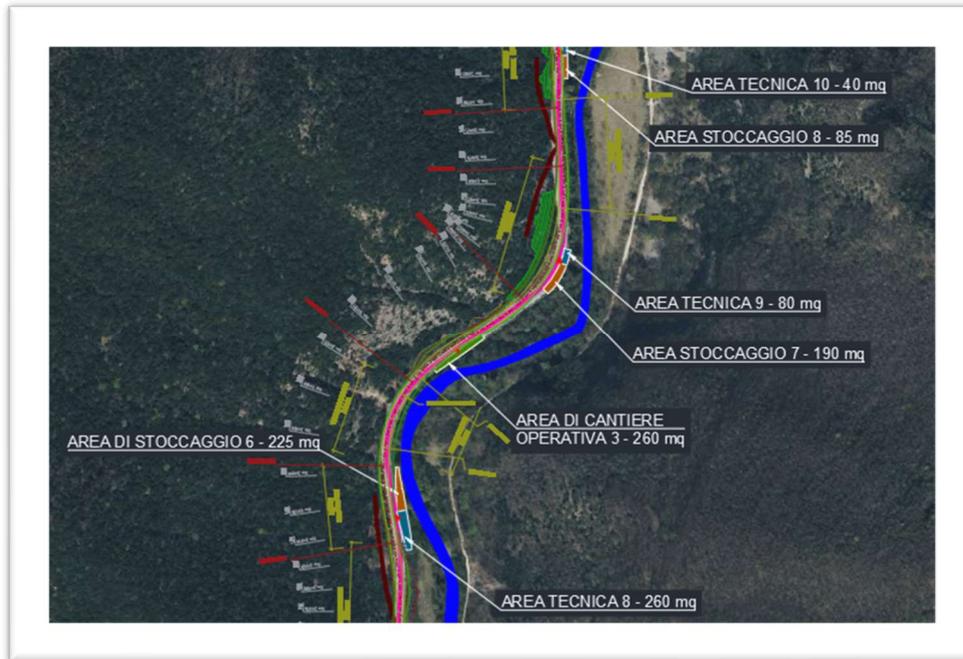


Figura 8 – Ubicazione Area Operativa 3

Nelle aree di cantiere operative saranno disposte la logistica minima e tutto ciò che occorre alla realizzazione delle opere, in termini di aree per il deposito delle attrezzature ed aree per il ricovero dei mezzi di cantiere.

3.1.1.7 Funzioni

I cantieri sono collocati generalmente in prossimità delle viabilità locali e poderali, organizzati in aree destinate allo stoccaggio delle terre di scavo e allo stoccaggio dei materiali da costruzione.

3.1.1.8 Dotazioni

L'area operativa è costituita in generale dalle seguenti aree e attrezzature: parcheggio stazionamento mezzi d'opera e area stoccaggio materiali. Tutti gli impianti di produzione, dovranno essere provvisti di schermature ed accorgimenti tecnici atti ad evitare durante le operazioni di alimentazione, di carico e di preparazione dell'impasto diffusione di polvere nell'ambiente.

Analoghi accorgimenti dovranno essere previsti anche per il contenimento delle emissioni sonore.

Le aree all'interno del cantiere operativo possono riassumersi come di seguito descritto (quanto di seguito indicato dovrà essere adeguato in funzione delle tipologie di opere da realizzare):

- zone di accesso al cantiere;
- una zona per la movimentazione e lo stoccaggio di materiali;
- una zona di servizi igienici;
- zone di parcheggio degli automezzi e dei mezzi d'opera;
- aree di manovra e operatività.

3.1.1.9 Aree tecniche

Le Aree Tecniche (AT) sono aree generalmente ubicate in corrispondenza delle opere d'arte puntuali da realizzare e non comprendono impianti fissi di grandi dimensioni.

Inoltre sono attive per il tempo strettamente necessario alla realizzazione delle opere di riferimento. In esse non troveranno posto strutture fisse a parte parcheggi per i mezzi di lavoro e, se opportuno, box prefabbricati con wc chimici.

In generale si prevede l'allestimento di aree tecniche per le opere minori da realizzare, quali:

- i muri di sostegno e di sottoscarpa, per contenere il rilevato stradale;
- la galleria naturale
- i ponticelli da 9.00m, per le interferenze con il reticolo idrografico;
- i tombini circolari, per le interferenze con il reticolo idrografico;
- le pareti chiodate nei tratti in cui la geologia presenta materiali di tipo litoide, per favorire l'inserimento ambientale dell'opera;
- la paratia di micropali opportunamente tirantata, nei tratti in cui la geologia della zona necessita di opere di contenimento più performanti.

In queste aree saranno ubicate le principali funzioni operative, inclusi stoccaggi di breve durata per i materiali a piè d'opera.

Le aree tecniche essendo di carattere temporaneo potranno essere allestite in prossimità delle opere da realizzare anche internamente al sedime stradale di progetto, in modo da limitare le aree che dovranno essere assoggettate ad occupazione temporanea.

Le aree tecniche non avranno una durata pari a quella del tempo di realizzazione dell'intera linea, ma rimarranno sul territorio solo il tempo indispensabile per realizzare l'opera a cui sono asservite.

Per la realizzazione dell'opera sono previste 4 Aree Tecniche, ubicate nei pressi di alcune realizzazioni di opere in progetto:

Relazione cantierizzazione

- AT1, alla pk 0+225, sarà di supporto per la realizzazione dei muri di controripa, muri di sostegno e il rilevato stradale. Il tratto è compreso tra la pk 0+00 e la pk 0+650.

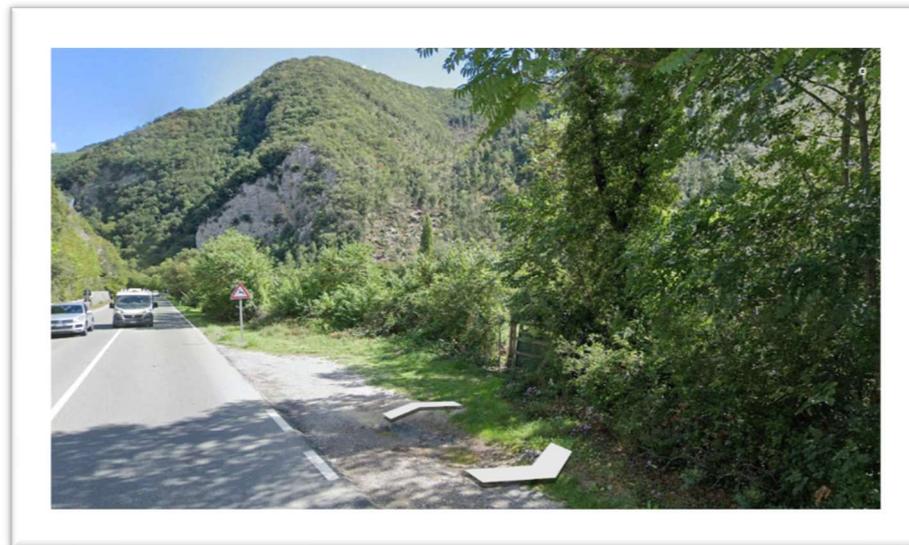
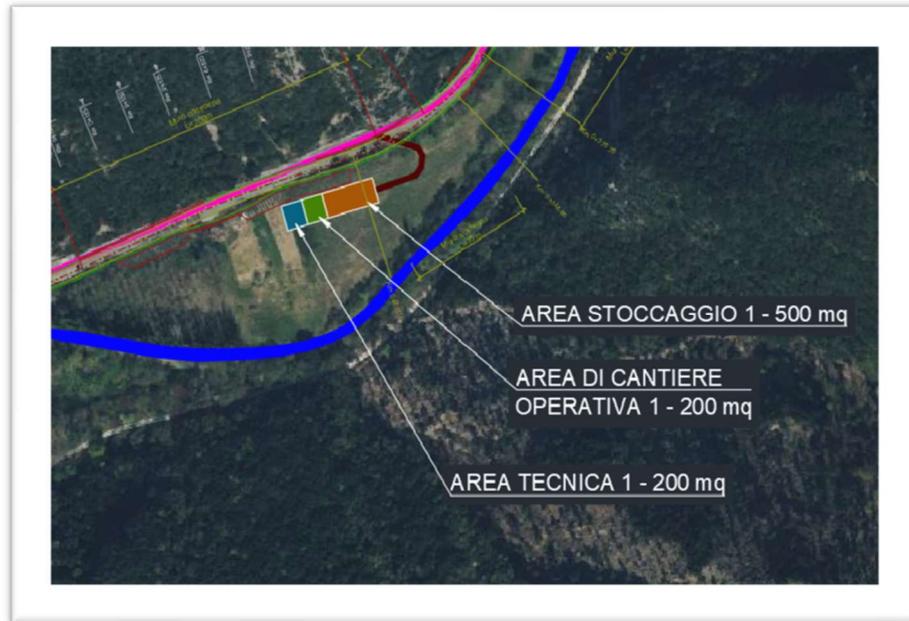


Figura 9 – Ubicazione Area Tecnica 1

- AT2, alla pk 0+880, sarà di supporto per la realizzazione dei muri di controripa, paratie di pali, parete chiodata, soletta a sbalzo, galleria naturale e relativo tratto di galleria artificiale lato sud. Il tratto è compreso tra la pk 0+650 e la pk 0+950.

Relazione cantierizzazione

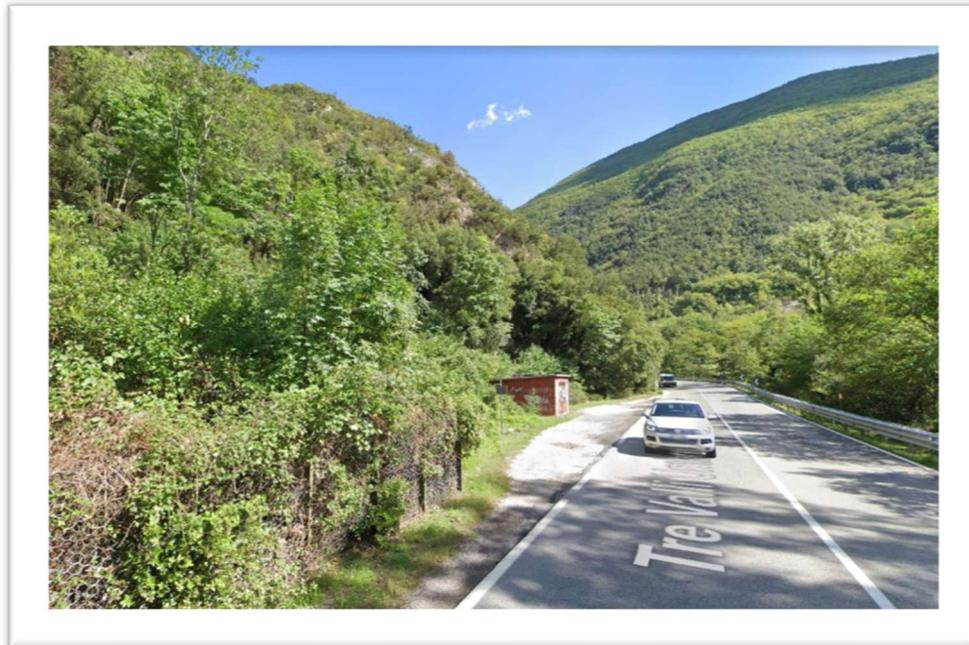


Figura 30 – Ubicazione Area Tecnica 2

- AT3, alla pk 0+975, sarà di supporto per la realizzazione dei muri di controripa, muri di sostegno, galleria naturale e relativo tratto di galleria artificiale lato nord. Il tratto è compreso tra la pk 0+950 e la pk 1+150.

Relazione cantierizzazione

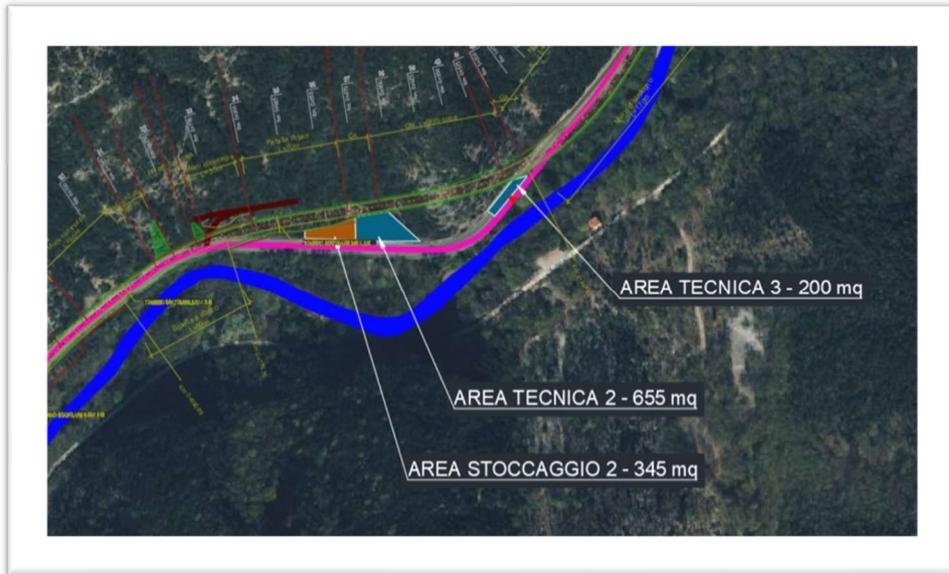


Figura 4 – Ubicazione Area Tecnica 3

- AT4, alla pk 1+425, sarà di supporto per la realizzazione dei muri di controripa e la soletta a sbalzo. Il tratto è compreso tra la pk 1+150 e la pk 1+600.

Relazione cantierizzazione

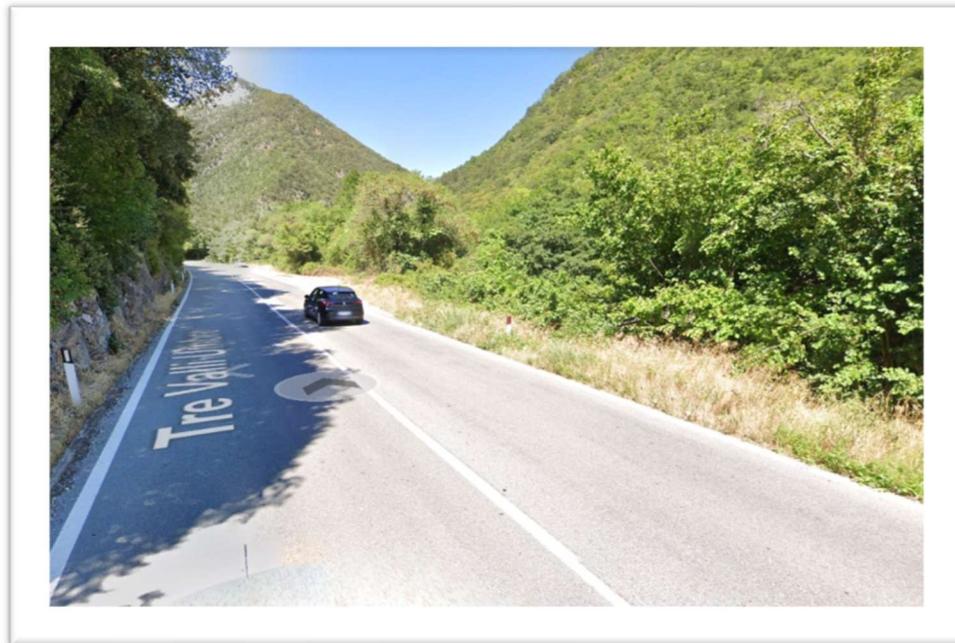
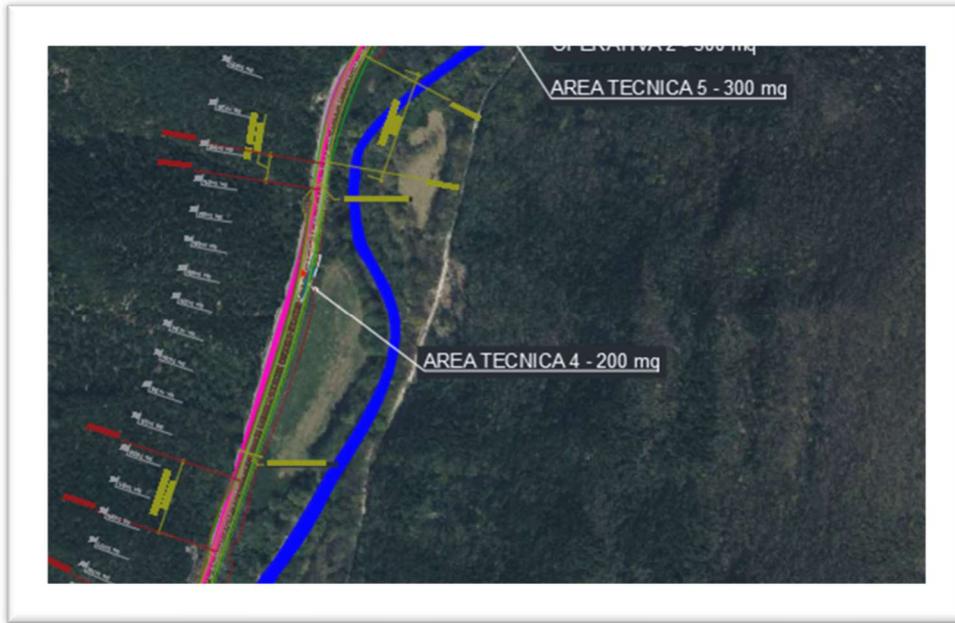


Figura 5 – Ubicazione Area Tecnica 4

- AT5, alla pk 1+680, sarà di supporto per la realizzazione dei muri di controripa e delle solette a sbalzo. Il tratto è compreso tra la pk 1+600 e la pk 2+150.

Relazione cantierizzazione

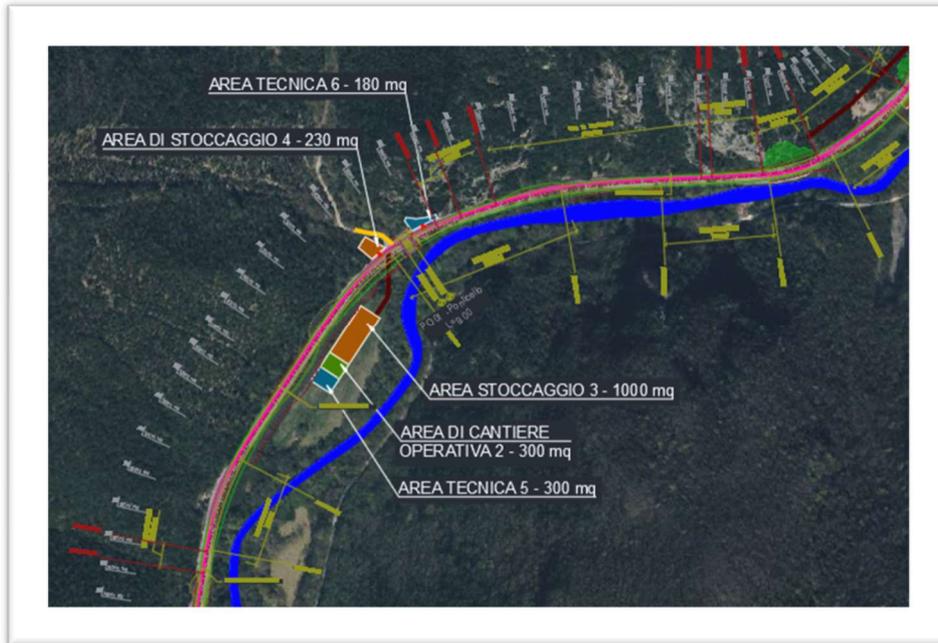


Figura 13 – Ubicazione Area Tecnica 5

- AT6, alla pk 1+850, sarà di supporto per la realizzazione del ponticello PO01.

Relazione cantierizzazione



Figura 14 – Ubicazione Area Tecnica 6

- AT7, alla pk 2+350, sarà di supporto per la realizzazione dei muri di controripa, muri di sostegno e parete chiodate. Il tratto è compreso tra la pk 2+150 e la pk 2+400.

Relazione cantierizzazione

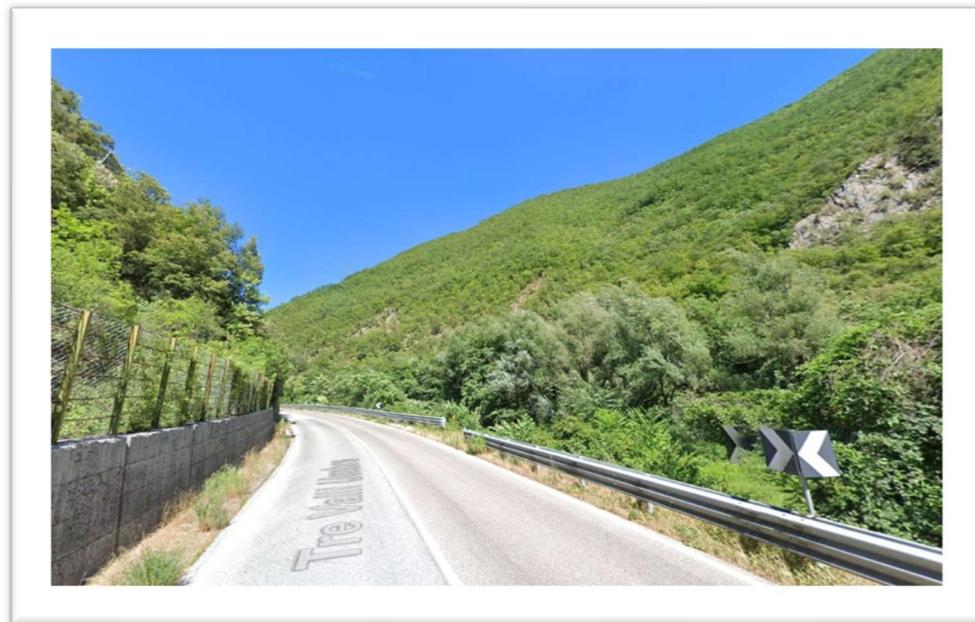
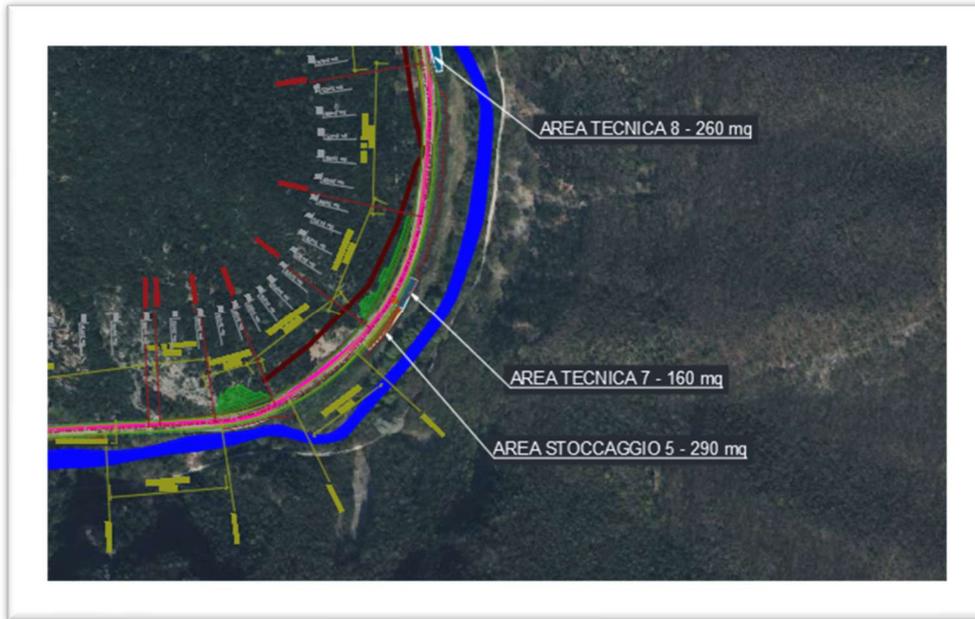


Figura 15 – Ubicazione Area Tecnica 7

- AT8, alla pk 2+560, sarà di supporto per la realizzazione dei muri di controripa, paratie di pali e soletta a sbalzo. Il tratto è compreso tra la pk 2+400 e la pk 2+700.

Relazione cantierizzazione

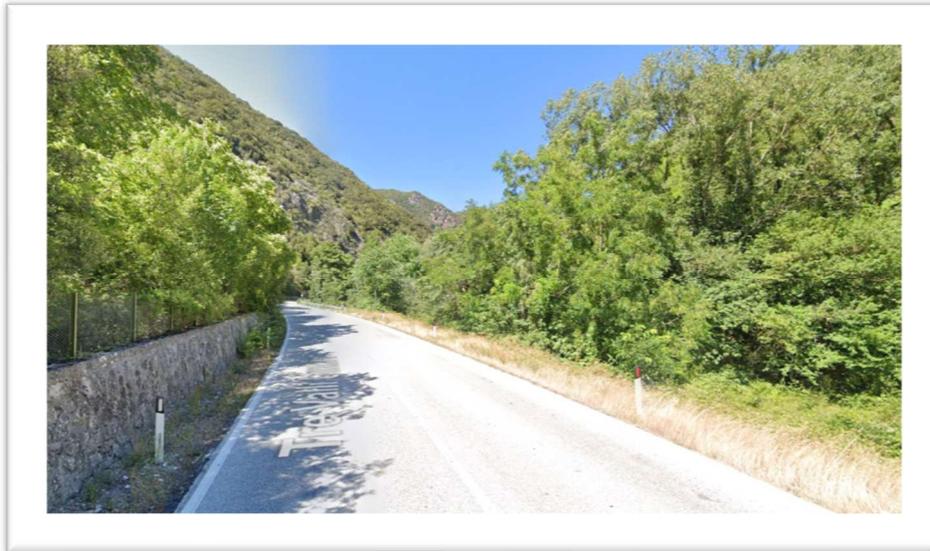
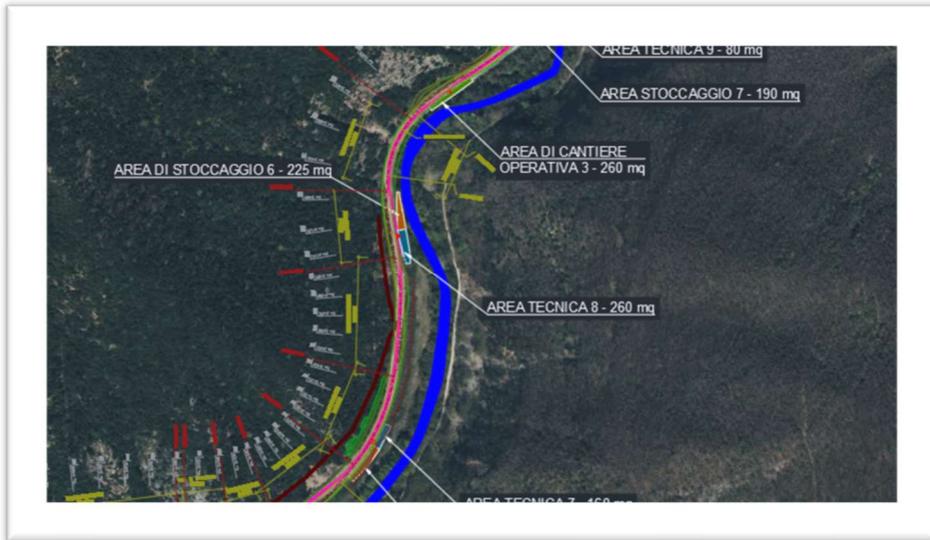


Figura 16 – Ubicazione Area Tecnica 8

- AT9, alla pk 2+850, sarà di supporto per la realizzazione dei muri di controripa e parete chiodata. Il tratto è compreso tra la pk 2+700 e la pk 2+975.

Relazione cantierizzazione

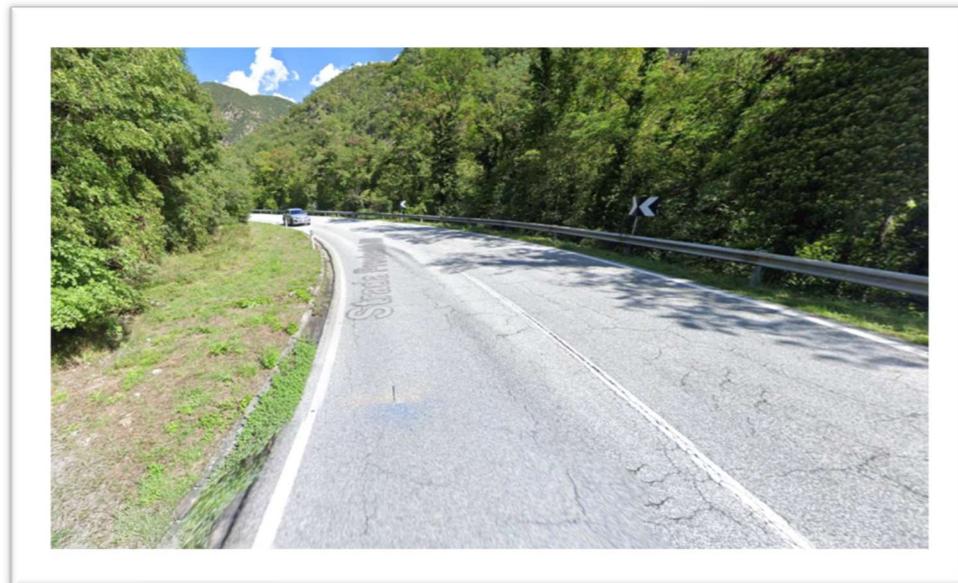
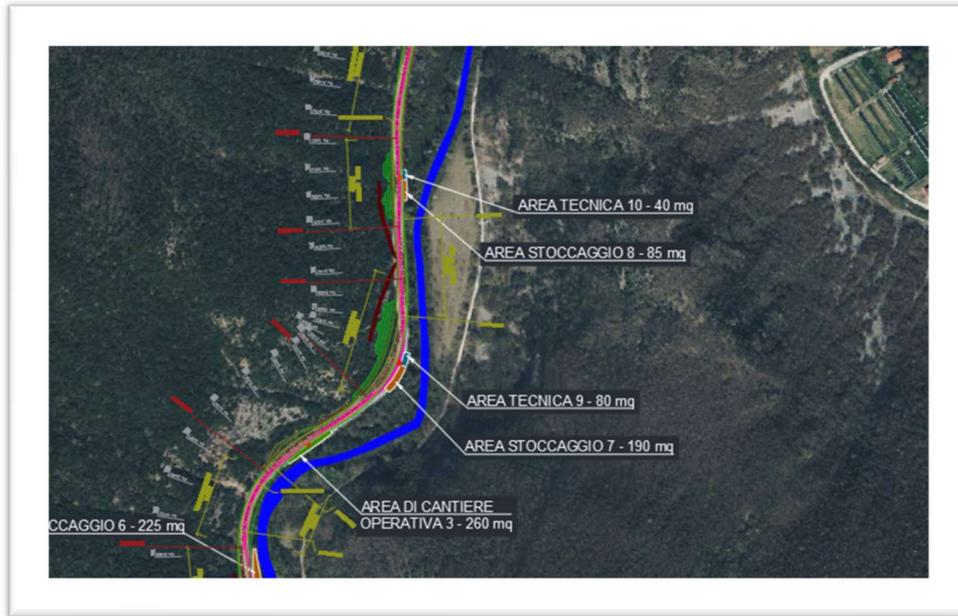


Figura 17 – Ubicazione Area Tecnica 9

- AT10, alla pk 3+040, sarà di supporto per la realizzazione dei muri di controripa e parete chiodata. Il tratto è compreso tra la pk 2+975 e la pk 3+200.

Relazione cantierizzazione

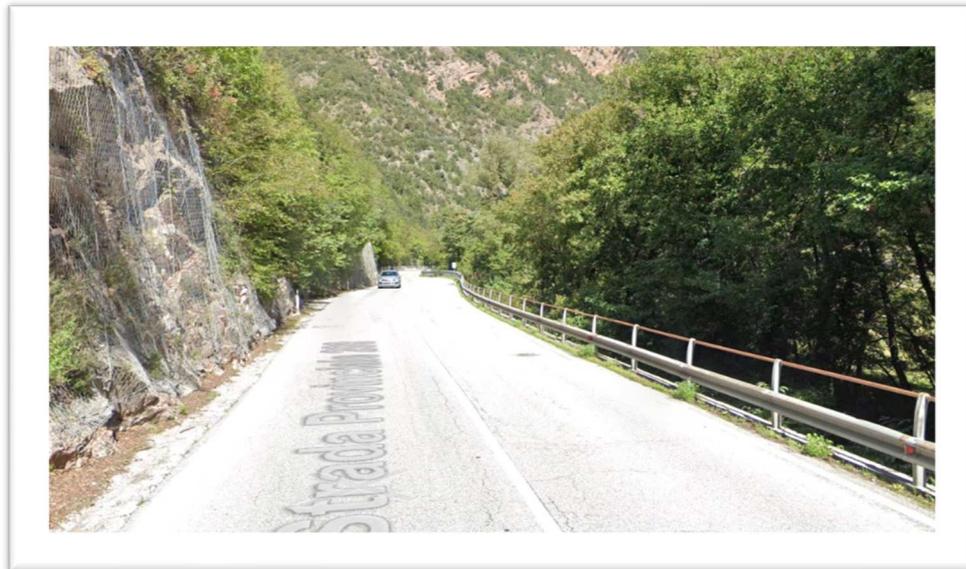
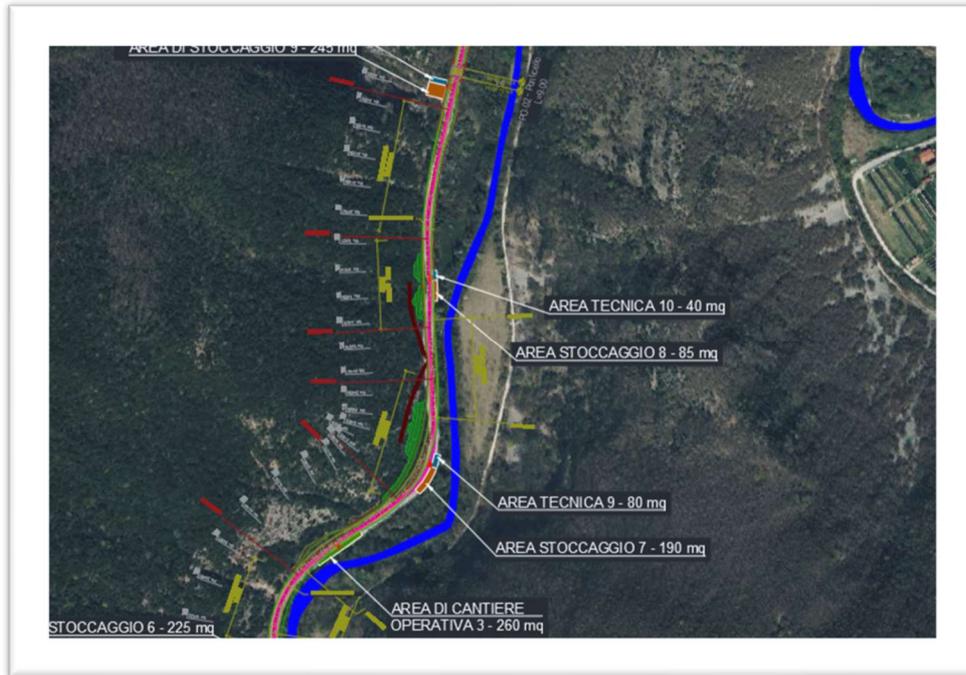


Figura 18 – Ubicazione Area Tecnica 10

- AT11, alla pk 3+240, sarà di supporto per la realizzazione del ponticello PO02.

Relazione cantierizzazione

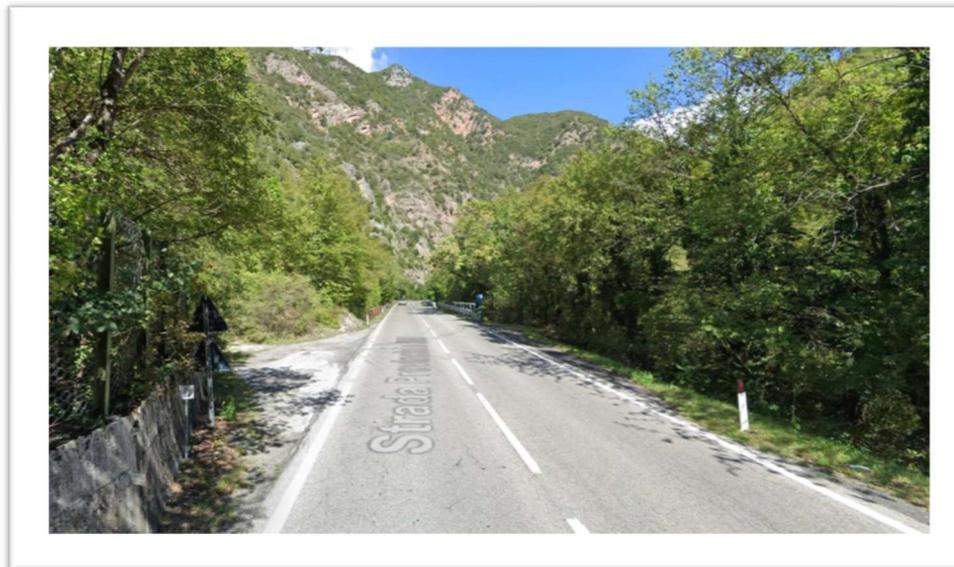
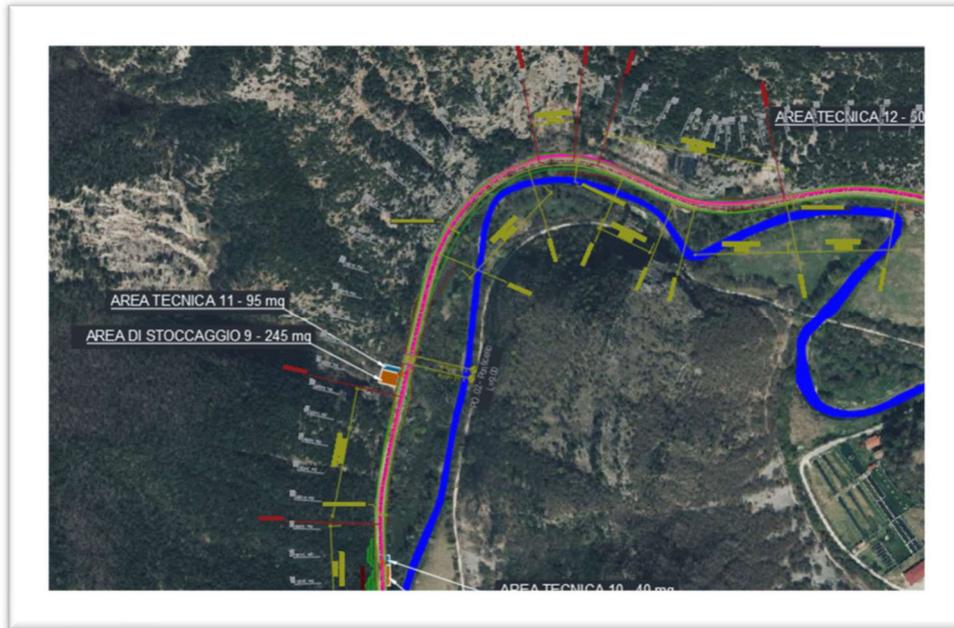


Figura 19 – Ubicazione Area Tecnica 11

- AT12, alla pk 3+975, sarà di supporto per la realizzazione dei muri di controripa, muri di sostegno solette a sbalzo. Il tratto è compreso tra la pk 3+200 e la pk 4+225 (fine lotto).

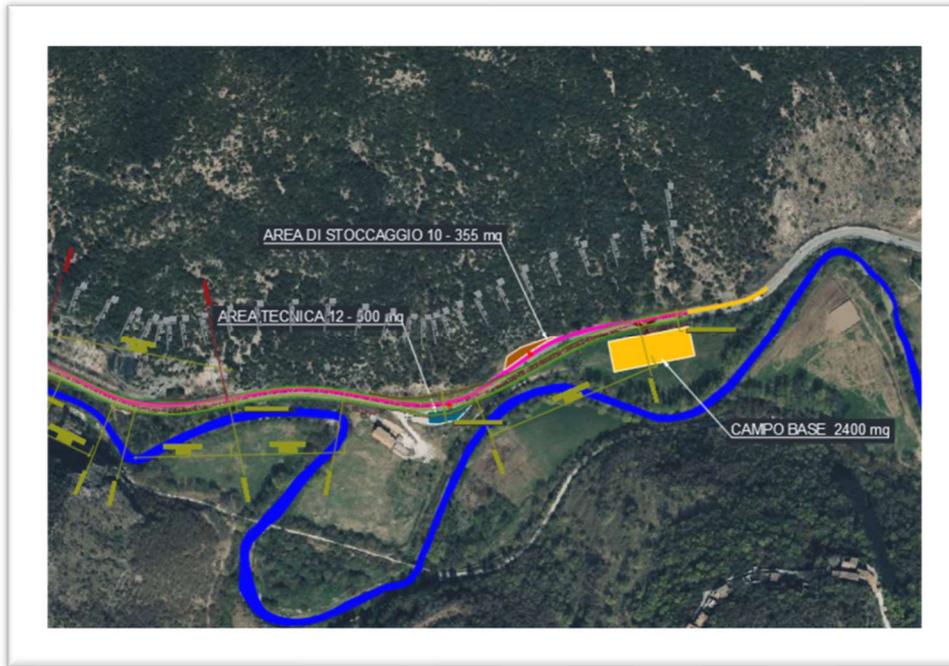


Figura 20 – Ubicazione Area Tecnica 12

3.1.1.10 Aree tecniche di ponticelli

3.1.1.10.1 Funzioni

Le aree tecniche dei ponticelli sono finalizzate alla realizzazione delle parti d'opera costituenti gli stessi (sottofondazioni, fondazioni, pile, spalle, impalcati, finiture e completamento). In generale l'area tecnica verrà allestita regolarizzando i luoghi interessati dall'installazione del cantiere, ricavando le aree di

accumulo dei materiali di scavo e dei materiali da costruzione, lo stazionamento dei mezzi d'opera e la viabilità interna di cantiere.

3.1.1.10.2 Dotazioni

Le aree tecniche dei ponticelli potranno prevedere: area stoccaggio materiali di risulta, area stoccaggio travi, area stoccaggio e lavorazione ferri, area stoccaggio materiali da costruzione (casseri, tubi forma, ecc.), area parcheggio mezzi d'opera, wc chimico, ecc.

3.1.1.11 Aree tecniche galleria naturale

3.1.1.11.1 Funzioni

Per l'allestimento delle aree tecniche della galleria, verranno preventivamente regolarizzati i luoghi interessati dall'installazione del cantiere, ricavando le aree di accumulo dei materiali di scavo e dei materiali da costruzione e lo stazionamento dei mezzi d'opera.

L'organizzazione delle aree di lavorazione deve essere tale da consentire l'accesso e l'operatività dei mezzi d'opera. Le aree interessate saranno preventivamente sbancate regolarizzate al fine di ricavare un piano di lavoro, data la particolare orografia del terreno sul quale si andrà ad operare. Tali aree saranno collegate quando possibile direttamente con la viabilità locale esistente, oppure con idonee piste di cantiere da realizzare appositamente.

3.1.1.11.2 Dotazioni

L'area di lavorazione deve essere organizzata in modo tale da prevedere le seguenti aree e attrezzature: parcheggio dei mezzi d'opera direttamente impegnati nello sviluppo dei lavori, aree di manovra e stazionamento mezzi d'opera in funzione (autogrù, autocarri, ecc.), area lavorazione e stoccaggio armature, area stoccaggio casseri e materiali di costruzione, area stoccaggio materiali di risulta.

La realizzazione della galleria naturale avviene in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: escavatori, autocarri e pale meccaniche per l'allontanamento dei materiali di risulta, autogrù (varo elementi prefabbricati, ecc.), autocarro con cestello elevatore o ponteggi con piattaforma elevatrice, betoniere ed autopompe per i getti in cls, gruppi elettrogeni e impianto di illuminazione per eventuali lavorazioni in notturna.

3.1.1.12 Aree di lavorazione allo scoperto: rilevati

3.1.1.12.1 Funzioni

L'area di lavorazione finalizzata alla realizzazione dei rilevati costituisce un'area di lavoro mobile che verrà modificata in base allo sviluppo delle lavorazioni. L'organizzazione dell'area di lavorazione deve essere tale da consentire l'accesso e l'operatività dei mezzi d'opera. Le aree interessate dalla realizzazione dell'allargamento del rilevato dovranno essere preventivamente scoticate; successivamente e per strati, verranno stesi i materiali costituenti il rilevato e compattati fino a raggiungere la portanza prevista.

3.1.1.12.2 Dotazioni

L'area di lavorazione deve essere organizzata in modo tale da prevedere le seguenti aree e attrezzature: parcheggio dei mezzi d'opera direttamente impegnati nello sviluppo dei lavori, area stoccaggio.

La realizzazione del rilevato avviene in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: moto grader, bulldozer apripista, escavatori, compattatrice, pale gommate, autocarri e pale meccaniche per l'allontanamento dei materiali di risulta, betoniere ed autopompe per i getti in cls (per eventuali muri o opere d'arte lungo l'asse).

3.1.1.13 Aree di lavorazione allo scoperto: paratie di micropali e fondazioni su pali

3.1.1.13.1 Funzioni

Per l'allestimento delle aree tecniche della paratia di micropali e delle fondazioni su pali dei muri lato valle, verranno preventivamente regolarizzati i luoghi interessati dall'installazione del cantiere, ricavando le aree di accumulo dei materiali di scavo e dei materiali da costruzione e lo stazionamento dei mezzi d'opera.

L'organizzazione delle aree di lavorazione deve essere tale da consentire l'accesso e l'operatività dei mezzi d'opera. Le aree interessate saranno preventivamente sbancate regolarizzate al fine di ricavare un piano di lavoro, data la particolare orografia del terreno sul quale si andrà ad operare. Tali aree saranno collegate quando possibile direttamente con la viabilità locale esistente, oppure con idonee piste di cantiere da realizzare appositamente.

3.1.1.13.2 Dotazioni

L'area di lavorazione deve essere organizzata in modo tale da prevedere le seguenti aree e attrezzature: parcheggio dei mezzi d'opera direttamente impegnati nello sviluppo dei lavori, aree di manovra e stazionamento mezzi d'opera in funzione, area lavorazione e stoccaggio armature, area stoccaggio casseri e materiali di costruzione, area stoccaggio materiali di risulta.

La realizzazione delle opere con pali e micropali avviene in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: autocarri e pale meccaniche per l'allontanamento dei materiali di risulta, sonda di perforazione per i pali/micropali e per i tiranti, escavatore e pala meccanica per le operazioni di scavo, autocarro con gru per la posa delle armature dei pali/micropali, martinetto idraulico per esecuzione dei tiranti, betoniere ed autopompe per i getti in cls, gruppi elettrogeni e impianto di illuminazione per eventuali lavorazioni in notturna.

3.1.1.14 Aree di lavorazione allo scoperto: pareti chiodate

3.1.1.14.1 Funzioni

Per l'allestimento delle aree tecniche delle pareti chiodate, verranno preventivamente regolarizzati i luoghi interessati dall'installazione del cantiere, ricavando le aree di accumulo dei materiali di scavo e dei materiali da costruzione e lo stazionamento dei mezzi d'opera.

L'organizzazione delle aree di lavorazione deve essere tale da consentire l'accesso e l'operatività dei mezzi d'opera. Le aree interessate saranno preventivamente sbancate regolarizzate al fine di ricavare un piano di lavoro, data la particolare orografia del terreno sul quale si andrà ad operare. Tali aree saranno collegate quando possibile direttamente con la viabilità locale esistente, oppure con idonee piste di cantiere da realizzare appositamente.

3.1.1.14.2 Dotazioni

L'area di lavorazione deve essere organizzata in modo tale da prevedere le seguenti aree e attrezzature: parcheggio dei mezzi d'opera direttamente impegnati nello sviluppo dei lavori, aree di manovra e stazionamento mezzi d'opera in funzione, area lavorazione e stoccaggio armature, area stoccaggio casseri e materiali di costruzione, area stoccaggio materiali di risulta.

La realizzazione delle pareti chiodate avviene in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: autocarri e pale meccaniche per l'allontanamento dei materiali di risulta, sonda di perforazione, slitta da parete, escavatore con martellone demolitore per le operazioni di scavo, autocarro con cestello elevatore, gruppi elettrogeni e impianto di illuminazione per eventuali lavorazioni in notturna.

4 CRITERI COMUNI A TUTTI I CANTIERI

4.1 PERSONALE IMPIEGATO NEI CANTIERI

Per la realizzazione dei lavori è stata effettuata una stima della manodopera necessaria tenendo conto delle lavorazioni relative alle opere previste nel progetto e del relativo programma lavori.

Da una prima valutazione delle attività oggetto dell'intervento, risulta valutabile la presenza in cantiere dei seguenti addetti:

- capo cantiere;
- assistenti di cantiere;
- addetti alle attività costruttive (ferraioli, carpentieri, escavatoristi, specialisti per le lavorazioni in quota, gruisti, addetti a macchine perforatrici, ecc.).

Tutto il personale presente in cantiere dovrà essere di gradimento della D.L. e dotato di certificazione e tesserini sanitari idonei. L'accesso al cantiere dovrà essere preventivamente autorizzato e concordato con la Direzione Lavori.

4.2 IMPIANTISTICA DEI CANTIERI

Per quanto riguarda gli impianti di cantiere dovranno essere realizzate le reti di distribuzione interna qui sotto elencate:

- rete di alimentazione, distribuzione elettrica ed illuminazione;
- cabine di trasformazione;
- rete idrica potabile e industriale;
- allaccio alla fogna ove possibile od utilizzo di un WC chimico.

4.2.1 Impianto di trattamento delle acque

La gran parte delle acque reflue da trattare saranno caratterizzate soprattutto da solidi sospesi contenuti nelle acque prodotte dai manufatti di lavaggio ruote, da dilavamento dei piazzali dei cantieri e dalle attività di avanzamento delle lavorazioni.

Oltre ai solidi sospesi, nelle acque reflue saranno presenti olii ed idrocarburi in tracce, non quantificabili, dato il movimento dei mezzi all'interno dell'area di cantiere.

Per questo motivo dovranno essere predisposti opportuni impianti di trattamento delle acque nelle aree di cantiere. Le acque in uscita dai sistemi di trattamento saranno convogliate in opportuni contenitori di raccolta e da qui riutilizzate per quanto possibile, mentre gli esuberanti saranno scaricati nel corpo idrico recettore prossimo all'area di cantiere o eventualmente dispersi nel terreno, mediante sistemi di infiltrazione come pozzi o trincee drenanti che verranno valutati sulla base delle condizioni geologiche ed idrogeologiche specifiche del sito.

4.2.1.1 Acque meteoriche e di dilavamento

Per ciascuna area di cantiere saranno previste vasche per la sedimentazione e disoleazione delle acque di dilavamento onde assicurare l'abbattimento dei solidi sospesi prodotti durante le fasi di accumulo e dilavamento delle superfici di cantiere. Le acque meteoriche e di dilavamento derivanti dalle lavorazioni e prodotte durante il lavaggio dei piazzali saranno conferite attraverso tubazioni impermeabili alle vasche per il trattamento, successivamente parte verrà riciclata e riutilizzata per le necessità di cantiere, la restante verrà smaltita nelle modalità illustrate.

4.2.1.2 Lavaggio ruote

I mezzi che lasciano l'area di cantiere dovranno pulire i pneumatici passando attraverso un apposito manufatto di lavaggio munito di ugelli per il lavaggio delle superfici esterne ed interne delle ruote singole o gemellate. L'acqua di lavaggio sarà convogliata in una vasca di decantazione acque reflue e di seguito inviata all'impianto di trattamento per essere riutilizzata.

4.2.1.3 Lavaggio betoniere e mezzi di cantiere

Il lavaggio delle cisterne delle betoniere verrà effettuato dalla riserva in dotazione della betoniera. Le acque provenienti dal lavaggio delle cisterne saranno convogliate dapprima in una macchina separatrice dell'inerte per il recupero dello stesso, e successivamente nella vasca di sedimentazione. L'acqua di sfioro dalla vasca sarà inviata all'impianto di trattamento.

4.2.1.4 Scarichi civili

In merito alla gestione degli scarichi civili provenienti dai cantieri, nelle successive fasi di progettazione dovrà essere valutata la possibilità di allaccio alla rete fognaria pubblica.

In caso contrario si prevederà, nei cantieri ove è stata prevista l'ubicazione di apprestamenti dotati di servizi igienico-sanitari, dei sistemi di trattamento dei reflui. Occorrerà quindi prevedere un impianto con trattamento primario dei reflui (tipo fossa Imhoff) e trattamento secondario tramite depuratore biologico. A valle dell'impianto, dopo opportuni campionamenti ed analisi per la verifica dei limiti degli inquinanti, si potrà procedere allo scarico nei corpi idrici recettori o alla dispersione nel suolo con i metodi decripti.

4.2.2 Impianto di illuminazione

Per quanto riguarda i sistemi di illuminazione saranno utilizzate lampade al Sodio ad alta pressione, con limitata emissione di UV, schermate affinché il fascio di luce sia orientato verso il basso.

4.3 DOTAZIONI E MACCHINARI DEI CANTIERI

Si prevede, per l'esecuzione dei lavori descritti, l'uso, secondo il fabbisogno e l'organizzazione dei lavori stessi, delle seguenti macchine ed attrezzature. Tale elenco viene fornito a titolo di esempio, e deve ritenersi indicativo e non esaustivo.

- autobetoniere;
- autobotti;
- autocarri e dumper;
- autopompa per calcestruzzo;
- autogrù;
- bobcat;
- box, coibentati, in lamiera;
- cabina elettrica di trasformazione;
- carrello elevatore;
- compattatrice (per le opere stradali);
- compressore;
- casseri;
- stoccaggio gasolio;
- escavatore;
- generatore elettrico;

- gruppo elettrogeno;
- impianto di frantumazione (se previsto);
- martello demolitore pneumatico;
- macchine movimento terra;
- martellone meccanico;
- pala meccanica;
- pompa per calcestruzzo;
- rullo compattatore;
- saldatrice elettrica;
- scala doppia;
- scala semplice;
- sega circolare;
- trivellatrice per micropali;
- trivellatrice per pali;
- slitta da parete per chiodature;
- utensileria elettrica, meccanica ed idraulica;
- vibrator per cls;
- vibro finitrici.

4.4 CRITERI PER L'APPROVVIGIONAMENTO DEI CANTIERI

L'approvvigionamento del cantiere avverrà via gomma. I mezzi adibiti al trasporto percorreranno la viabilità pubblica.

All'interno dell'area di cantiere dovranno circolare solo e soltanto i mezzi d'opera necessari ed autorizzati per il carico e lo scarico dei materiali.

4.5 PREPARAZIONE DELLE AREE

Per l'allestimento delle aree di cantiere saranno necessarie alcune attività preparatorie, di seguito riportate:

- scotico del terreno vegetale ovvero quello più ricco di sostanza organica e umica, che in genere ha uno spessore variabile dai 5 ai 50 cm di profondità. L'accatastamento avverrà o sui bordi dell'area per creare uno schermo visivo o in siti idonei a ciò destinati (il terreno scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche). Durante l'accantonamento si presterà attenzione a separare gli strati più superficiali rappresentati dall'orizzonte "O" (composto quasi esclusivamente da materia organica) da quelli della porzione sottostante dell'orizzonte "A" (orizzonti minerali composti sia da una frazione minerale che organica). Il terreno vegetale verrà riutilizzato a fine lavori per effettuare gli interventi di ripristino ambientale;
- formazioni di piazzali da adibire a viabilità e parcheggio con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al cantiere (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;

- costruzione dei basamenti dei prefabbricati;
- montaggio dei prefabbricati.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti. La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli Enti interessati e comunque, in assenza di richieste specifiche, si provvederà al ripristino, per quanto possibile, delle condizioni ante operam.

4.6 VIABILITÀ DI CANTIERE

4.6.1 Viabilità di accesso

Il cantiere in progetto si sviluppa sulla S.S. 685, tra il Km 41+400 e il km 45+650 e la strada statale di fatto rappresenterà la principale viabilità di accesso ai cantieri ed alle aree di lavoro.

La realizzazione dell'opera avverrà parzializzando il traffico tra la semi-carreggiata nord e sud a seconda del lato interessato.

Il campo base si trova alla progressiva 4+190 ed avrà accesso diretto dalla S.S.685.

L'accesso alle cave di approvvigionamento avverrà utilizzando la viabilità ordinaria ed in particolare:

- la S.S.685 fino allo svincolo di Cortaccione e poi successivamente via Flaminia, via Ungheria e via Norvegia, per la cava di Poreta nel comune di Spoleto;
- la S.S.685 fino a Borgo Cerreto e poi la S.P.465 e la S.P.466, per la cava di Le Pura nel comune di Sellano;
- la S.S.685 fino allo svincolo di Cortaccione e poi successivamente la S.S.3, per la cava di Moano nel comune di Spoleto;
- la S.S.685 fino allo svincolo di Cortaccione, poi successivamente la S.S.3 e la S.P.245, per la cava di Manciano nel comune di Trevi;

Per le discariche invece:

- la S.S.685 fino allo svincolo di Cortaccione e poi successivamente via Flaminia, via Ungheria e via Norvegia, per la cava di Poreta nel comune di Spoleto;
- la S.S.685 fino allo svincolo di Cortaccione, poi successivamente la S.S.3 e la S.P.245, per la cava di Manciano nel comune di Trevi;
- la S.S.685 fino allo svincolo di Cortaccione e poi successivamente la S.S.3, la S.P.457, la S.P.451 e la S.R.316, per la cava di Collepezzo nel comune di Giano dell'Umbria;
- la S.S.685 fino allo svincolo di Cortaccione e poi successivamente la S.S.3 e la S.S.67, per la cava di Maratta Bassa nel comune di Terni;
- la S.S.685 fino a Borgo Cerreto e poi la S.R.320, per la cava di Serravalle nel comune di Norcia;
- la S.S.685 fino a San Giovanni di Baiano e poi la S.R.418, la S.S.3bis, la S.S.448 e la S.S.205, per la cava di Molinaccio nel comune di Orvieto;
- la S.S.685 fino allo svincolo di Cortaccione e poi successivamente la S.S.3 e la S.S.75, per la cava di S. Martino in Campo nel comune di Perugia.

Poiché gli interventi riguardano l'allargamento di una carreggiata esistente, al fine di cercare di limitare l'interferenza con la S.S.685, dovrà essere organizzata una fasistica dei lavori ed una fasistica della viabilità, prevedendo una parzializzazione temporanea dell'asse esistente.

La parzializzazione della carreggiata potrà avvenire ritracciando la segnaletica orizzontale, ove le lavorazioni riguarderanno opere lontane dal ciglio stradale esistente.

Nel caso di lavorazioni troppo prossime alla carreggiata esistente, si procederà alla parzializzazione del transito tramite il senso unico alternato, regolamentato da semafori e movieri.

Per le lavorazioni maggiormente gravose (disgaggio propedeutico alla realizzazione delle pareti chiodate di maggiore elevazione ed esecuzione della paratia di micropali da 100m), si prevedranno lavorazioni in notturna con chiusura della viabilità in esercizio della S.S.685.

Sulla viabilità pubblica dovrà essere apposta idonea segnaletica che indichi la presenza del cantiere ed il transito dei mezzi pesanti. Tutte le eventuali deviazioni ed occupazioni temporanee dovranno essere ben segnalate ed evidenziate in accordo con il Codice della Strada e saranno concordate con gli Enti preposti.

Il personale che opera in prossimità delle aree di lavoro lungo strada o che comunque sia esposto al traffico, dovrà indossare indumenti ad alta visibilità.

Alla fine di ogni turno di lavoro si dovrà verificare la rimozione di tutte le attrezzature e dei materiali che ingombrino la sagoma viaria, e che possano costituire intralcio e pericolo alla circolazione stradale. Sarà cura poi dell'Appaltatore nominare un preposto che coordini i transiti in ingresso e uscita dalle aree di cantiere dei mezzi d'opera utilizzati per il trasporto dei materiali in ingresso ed in uscita, che si immettono nella pubblica viabilità, al fine di non creare situazioni di pericolo con la viabilità pubblica.

4.6.2 Piste di cantiere

Le principali piste di cantiere saranno realizzate nei pressi di quelle opere che necessitano anche un approccio dall'alto, per i mezzi operatori per l'approvvigionamento di materiale ed attrezzature.

Tali piste saranno ubicate nei pressi delle pareti chiodate di maggiore elevazione:

- Parete chiodata L=20.00m e L=10.00m dalla pk 0+725 alla pk 0+760;
- Paratia di pali L=70.00m dalla pk 0+800 alla pk 0+870;
- Parete chiodata L=50.00m dalla pk 2+150 alla pk 2+200;
- Parete chiodata L=100.00m dalla pk 2+300 alla pk 2+410;
- Paratia di pali L=80.00m dalla pk 2+535 alla pk 2+610;
- Parete chiodata L=115.00m dalla pk 2+800 alla pk 2+950;
- Parete chiodata L=90.00m dalla pk 2+990 alla pk 3+080;

4.7 INTERFERENZE CON LINEE AEREE E CONDUTTURE SOTTERRANEE

Le aree di cantiere e le sue lavorazioni potrebbero comportare interferenze con la rete di sottoservizi presenti nell'area di interesse.

Tali interferenze potranno riguardare:

- linee aeree elettriche;
- condutture sotterranee.

Per le linee **elettriche aeree**, come le linee Enel (AT, MT, BT ecc.) e le linee Telecom, prima della partenza dei lavori, dovrà essere svolta indagine per segnalare le linee per tutta la lunghezza dei lavori.

Sarà necessario prevedere il by-pass delle linee esistenti nel caso di condizioni di interferenza e tutti gli interventi in prossimità delle linee dovranno essere concordati con gli Enti Gestori.

Nel caso di linee ad Alta Tensione, nelle successive fasi progettuali sarà necessario reperire il rilievo dei sostegni e della catenaria, al fine di stabilire il franco verticale necessario per poter svolgere le lavorazioni in sicurezza (ai sensi del DM 21/03/1988 n. 449 "Approvazione nelle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne"). Sarà necessario prevedere la segnalazione di tali linee elettriche aeree con la predisposizione di segnalazione a terra e cartelli del tragitto della linea e prevedere una distanza minima dalla linea maggiore di 5 m. Tale distanza sarà da valutare sempre in relazione alla tipologia della linea (sarà possibile, in alcuni casi, l'obbligo di mantenere distanze maggiori), contattando sempre l'Ente gestore della linea.

Per le **linee interrato** (fognatura, acquedotto, acque bianche, gasdotto, linee telefoniche, fibra ottica ecc.) prima della partenza degli eventuali lavori di scavo, dovrà essere svolta indagine per segnalare le linee interrato per tutta la lunghezza dei lavori. Inoltre, in caso di sola interferenza superficiale, si dovrà prevedere il by-pass dei sottoservizi esistenti nel caso di condizioni di interferenza (piastre metalliche, passerelle in acciaio).

In linea generale, qualora l'interferenza riguardi le aree di cantiere (cantiere base, cantieri operativi, aree tecniche e aree di stoccaggio) si dovranno prevedere opportune segnalazioni; dovranno essere utilizzati by-pass per eventuali attraversamenti (piastre metalliche, passerelle in acciaio) e eventuali recinzioni al fine di limitare lavorazioni (per le linee aeree) e stazionamenti (per le condutture sotterranee) nei pressi di tali linee.

4.8 RECINZIONI

Tipicamente per tutte le aree di cantiere base e operativo, è prevista l'installazione della recinzione lungo il perimetro mediante lamiera, alte non meno di 2,00 metri, con paletti infissi a terra mentre per le aree tecniche è prevista una recinzione in rete metallica.

Le recinzioni fisse, relative ai cantieri, saranno realizzate mediante delimitazioni di tipo diverso per alcune aree particolari e per lo sviluppo delle diverse fasi di lavorazione.

Si riporta l'elenco indicativo e non esaustivo delle recinzioni di cantiere (ulteriori tipologie potranno essere valutate durante le fasi realizzative):

- recinzione del cantiere base/operativo realizzata mediante pannelli in rete metallica prefabbricata sormontata da rete plastica ad alta visibilità;
- rete metallica sormontata da rete plastica ad alta visibilità per la delimitazione delle aree di stoccaggio e delle aree operative non in prossimità di insediamenti abitativi;
- barriere di tipo New-jersey in cls sormontata da rete metallica, lungo tutta la viabilità della S.S.685;
- transenne metalliche continue costituite da cavalletti e fasce orizzontali di legno o di lamiera di altezza approssimativa 15 cm colorate a bande inclinate bianco/rosso, per la delimitazione delle aree interessate da lavori di breve durata;
- parapetti regolamentari per le lavorazioni che prevedono rischio di caduta dall'alto.

Tutte le recinzioni devono poter essere immediatamente e facilmente individuate anche nelle ore notturne ed in periodi di scarsa visibilità.

5 MITIGAZIONE DEI CANTIERI

In linea generale si prevedono:

- mitigazione da polveri e rumore in prossimità degli abitati;
- mitigazione da polveri per i campi agricoli e le aree boscate confinanti;
- mitigazione da polveri e rumore in prossimità dei corsi d'acqua
- mitigazione visiva delle aree cantiere.

In fase di esecuzione dei lavori saranno mantenute le viabilità esistenti nello status quo, prevedendo interventi di mitigazione quali bagnatura delle viabilità, pulitura periodica delle stesse, mantenimento di velocità ridotte al fine di limitare le emissioni sonore e di polveri, ecc. A lavori ultimati le aree interessate dalle cantierizzazioni saranno ripristinate alle condizioni precedenti l'inizio dei lavori.

Nella fase di pianificazione del processo di cantierizzazione dell'opera è stata posta particolare attenzione ai tragitti dei veicoli per il carico e lo scarico merci e la movimentazione delle materie, in modo da evitare il più possibile il transito dei veicoli pesanti all'interno delle aree urbanizzate.

Saranno utilizzati mezzi d'opera omologati rispetto ai limiti di emissione stabiliti dalle più recenti norme nazionali e comunitarie alla data di inizio lavori.

Durante l'esecuzione delle opere, le attività di perforazione e scavo saranno realizzate mediante l'utilizzo di fango stabilizzante a biopolimeri in luogo di fanghi bentonitici o polimerici. In tal modo si previene la compromissione della falda legata questi ultimi.

Si provvederà inoltre all'inserimento di sedimentatori per l'abbattimento dei solidi sospesi e di manufatti disoleatori per la componente leggera non miscibile.

Con riferimento alla quantità di materiali di scavo (terre e rocce da scavo, materiali provenienti dalla demolizione delle opere d'arte esistenti e dalla demolizione della piattaforma stradale) sono state individuate le aree destinate al deposito definitivo:

- 4 discariche per il materiale derivante dagli scavi in terre e rocce in qualità di rifiuto (CER 17.05.04);
- 3 discariche per il materiale derivante dagli scavi in terre e rocce in qualità di sottoprodotto;
- 2 impianti di recupero del materiale da demolizione dei manufatti esistenti (CER 17.01.07);
- 1 impianto di recupero del materiale da demolizione della pavimentazione stradale esistente (CER 17.03.02).

L'impatto sulla qualità dei suoli e l'interferenza con le falde saranno minimizzati prevedendo il trattamento delle acque di dilavamento delle aree di cantiere. Inoltre, per le medesime acque di dilavamento dovrà essere previsto il collettamento ed il rilascio diretto a ricettore, evitando sempre lo scarico al suolo e prevenendo l'attivarsi di processi erosivi.

6 FASI DI COSTRUZIONE

Le lavorazioni riguardano la realizzazione di:

- 410m di pareti chiodate lato monte;
- 860m di muri di sostegno lato valle;
- 1715m di muri di controripa lato monte;
- 150m di paratia di pali lato monte;
- 710m di soletta a sbalzo lato valle;
- 2 ponticelli da 9.00m
- 1 Galleria Naturale di 90m
- 14 Tombini scatolari
- 20 Tombini circolari
- circa 4.2Km di allargamento della sede stradale esistente in sezione C2.

Le attività lavorative saranno precedute dalle seguenti **attività preliminari di FASE 0**:

- espropri;
- risoluzione interferenze a cura degli enti gestori;
- allestimento campo base e cantieri operativi.

Ultimate le attività preliminari si procederà con la realizzazione delle opere, ipotizzando 2 cantieri distinti lato monte (verso Spoleto) e lato valle (verso Norcia).

Dal punto di vista delle fasi realizzative, le lavorazioni prevedranno una parzializzazione della carreggiata stradale, al fine di realizzare le opere di monte o di valle ed il rispettivo allargamento della sede stradale.

La parzializzazione della carreggiata potrà avvenire ritracciando la segnaletica orizzontale, ove le lavorazioni riguarderanno opere lontane dal ciglio stradale esistente.

Relazione cantierizzazione

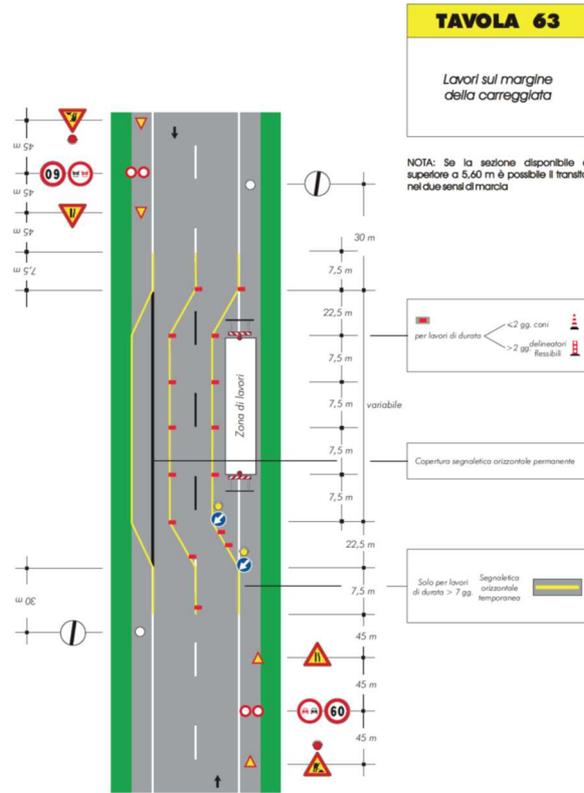


Figura 6 – Lavori sul margine della carreggiata

Nel caso di lavorazioni troppo prossime alla carreggiata esistente, si procederà alla parzializzazione del transito tramite il senso unico alternato, regolamentato da semafori e movieri.

Relazione cantierizzazione

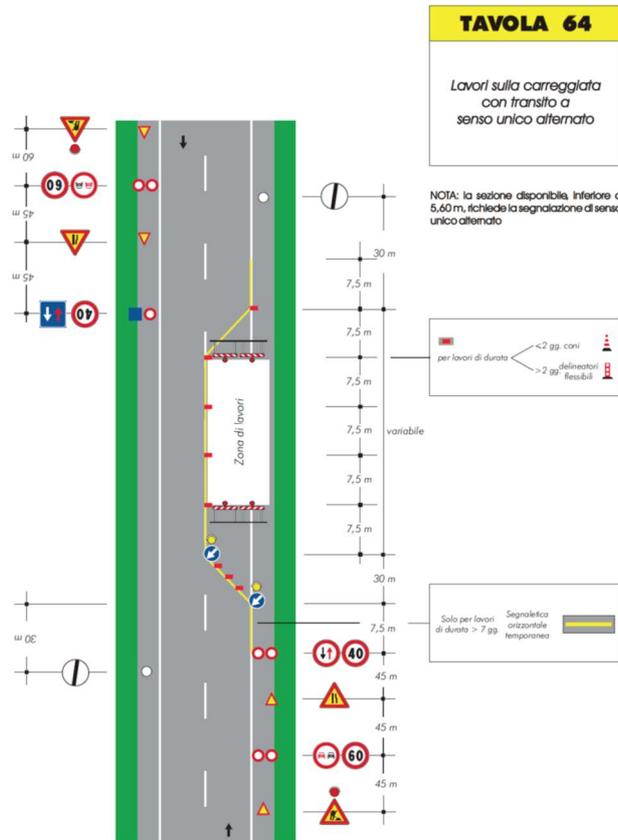


Figura 7 – Lavori sulla carreggiata con transito a senso unico alternato

Per le lavorazioni maggiormente gravose (disgaggio propedeutico alla realizzazione delle pareti chiodate di maggiore elevazione ed esecuzione della paratia di micropali da 100m), si prevedranno lavorazioni in notturna con chiusura della viabilità in esercizio della S.S.685.

6.1 FASI REALIZZATIVE E TEMPISTICHE

Le lavorazioni riguardano la realizzazione di:

- pareti chiodate per uno sviluppo complessivo di 410m;
- muri di sostegno per uno sviluppo complessivo di 860m;
- muri di controripa per uno sviluppo complessivo di 1715m;
- paratia di pali per uno sviluppo complessivo di 150m;
- soletta a sbalzo per uno sviluppo complessivo di 710m;
- 2 ponticelli da 9.00m
- 1 Galleria Naturale di 90m
- 14 Tombini scatolari
- 20 Tombini circolari

Tutte le attività lavorative saranno precedute dalle seguenti attività preliminari di **FASE 0**:

- espropri;
- risoluzione interferenze a cura degli enti gestori;
- allestimento campo base e cantieri operativi;
- realizzazione delle piste di cantiere.

Ultimate le attività preliminari si procederà con la realizzazione delle opere, ipotizzando 2 cantieri distinti per le opere lato valle e quelle lato monte.

Per le **opere lato monte**, oltre all'allargamento della sede stradale, si dovranno realizzare le seguenti opere d'arte minori:

DA PK	A PK	LUNGH. (mt)	OPERA	POSIZIONE
0+089.28	0+291.41	200	Muro di Controripa	SX
0+325.32	0+636.33	310	Muro di controripa	SX
0+636.33	0+661.91	25	Parete Chiodata	SX
0+661.91	0+723.64	60	Muro di Controripa	SX
0+723.64	0+738.19	20	Parete Chiodata	SX
0+756.12	0+763.72	10	Parete Chiodata	SX
0+763.72	0+797.65	35	Muro di Controripa	SX
0+797.65	0+866.08	70	Paratia di Pali	SX
0+997.52	1+141.47	120	Muro di Controripa	SX
1+203.21	1+258.92	55	Muro di Controripa	SX
1+484.53	1+503.83	20	Muro di Controripa	SX
1+864.75	1+887.33	25	Muro di Controripa	SX
1+919.71	2+102.09	185	Muro di Controripa	SX
2+111.28	2+156.45	45	Muro di Controripa	SX
2+156.45	2+207.46	50	Parete Chiodata	SX
2+207.46	2+309.05	100	Muro di Controripa	SX
2+309.05	2+411.02	100	Parete Chiodata	SX
2+411.02	2+535.03	120	Muro di Controripa	SX
2+535.03	2+606.52	80	Paratia di Pali	SX
2+606.52	2+687.23	80	Muro di Controripa	SX
2+812.12	2+940.57	115	Parete Chiodata	SX
2+940.57	3+081.07	90	Parete Chiodata	SX
3+081.07	3+211.71	130	Muro di Controripa	SX
3+503.84	3+538.45	40	Muro di Controripa	SX
3+562.99	3+759.34	190	Muro di Controripa	SX

Figura 21 – Opere minori lato monte

Relazione cantierizzazione

Per le **opere lato valle**, oltre all'allargamento della sede stradale si dovranno realizzare le seguenti opere d'arte minori, costituite principalmente da muri di sostegno del rilevato stradale:

DA PK	A PK	LUNGH. (mt)	OPERA	POSIZIONE
0+273.15	0+348.00	75	Muro di Sostegno	DX
0+376.76	0+497,45	120	Muro di Sostegno	DX
0+690.89	0+776.76	80	Soletta a Sbalzo	DX
0+997.52	1+166.08	170	Muro di Sostegno	DX
1+505.78	1+590.81	80	Soletta a Sbalzo	DX
1+817.83	1+978.02	155	Soletta a Sbalzo	DX
2+066.31	2+160.94	95	Soletta a Sbalzo	DX
2+219.88	2+286.67	70	Muro di Sostegno	DX
2+622.84	2+694.84	70	Soletta a Sbalzo	DX
2+902.74	3+000.30	100	Muro di Sostegno	DX
3+362.36	3+491,39	120	Soletta a Sbalzo	DX
3+591.06	3+647.60	55	Muro di Sostegno	DX
3+668.70	3+760.28	95	Muro di Sostegno	DX
3+760.28	3+874.34	110	Soletta a Sbalzo	DX
4+004.50	4+179.75	175	Muro di Sostegno	DX

Figura 8 – Opere minori lato valle

In contemporanea con la realizzazione dell'allargamento della piattaforma stradale e delle opere minori, verranno realizzate le sistemazioni idrauliche (tombini scatolari e circolari).

Il cantiere terminerà con la messa in opera della parte impiantistica e con i completamenti, caratterizzati dalle barriere di sicurezza, dalla segnaletica orizzontale e verticale e da tutte le opere di finitura necessari per consegnare l'opera alla Committenza.

Si prevedono, in via preliminare, dei **tempi di realizzazione** pari a:

- 234gg, per le indagini preliminari
- 569gg, per il lato di monte
- 599gg, per il lato di valle

Considerando le sovrapposizioni temporali, l'intera opera verrà realizzata in 792gg naturali e consecutivi, considerando 30gg per le condizioni meteo sfavorevoli.

Per maggiori dettagli sui tempi di esecuzione delle lavorazioni si rimanda all'elaborato "T00-CA00-CAN-CR01-A_Cronoprogramma".

7 MODALITÀ DI RIPRISTINO DELLE AREE E DELLE PISTE DI CANTIERE

Alla conclusione dei lavori di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, le aree in corrispondenza delle quali è prevista la localizzazione dei siti di cantiere e della relativa viabilità, nonché quelle soggette a movimentazione delle terre (scavi, riporti, ecc.) nell'intorno dell'asse viario di progetto, verranno restituite alla destinazione d'uso attuale, prevalentemente agricola e/o a prato pascolo.

A tale proposito, infatti, si evidenzia come l'asportazione di suolo e della relativa copertura vegetale può comportare fenomeni di erosione accelerata, variazioni nella permeabilità dei terreni (con maggiori rischi nei riguardi dell'inquinamento), nonché minori capacità di ritenzione delle acque meteoriche.

Al termine della fase di cantiere, si procederà dunque alla ricostruzione e ricompattazione del terreno asportato, alla ricostruzione del manto superficiale erboso, oltre che alla semina e/o rimpianto di essenze arbustive ed arboree.

Vengono di seguito descritte le tecniche che saranno adottate allo scopo di ottenere una matrice che possa evolvere naturalmente, in un arco di tempo non troppo esteso, ad un suolo con caratteristiche paragonabili a quelle preesistenti, nonché a ripristinare l'originaria morfologia di superficie dei terreni interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere e dal passaggio dei mezzi d'opera, nonché dei siti di deposito temporaneo.

I suddetti terreni dovranno essere preventivamente scoticati e opportunamente trattati, per evitarne il degrado (perdita di fertilità); in particolare, tali terreni potranno essere stoccati nei siti di deposito temporaneo individuati, con modalità agronomiche adeguate e/o accatastati sui bordi delle aree di cantiere, allo scopo di creare una.

Pertanto, alla chiusura delle attività di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, si provvederà al ripristino dei terreni interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere, di deposito e della relativa viabilità, con le modalità che vengono di seguito indicate:

- estirpazione delle piante infestanti e ruderali che si sono insediate durante le fasi di lavorazione;
- ripristino del suolo, che consisterà nella rippatura o nell'eventuale aratura profonda da eseguire con scarificatore, fino a 60-80 cm di profondità, laddove si dovesse riscontrare uno strato superficiale fortemente compattato, al fine di frantumarlo per favorire la penetrazione delle radici e l'infiltrazione dell'acqua;
- apporto di terra di coltivo su tutti i terreni da sistemare, a costituire uno strato dello spessore di 30cm circa.

A tal fine, verrà utilizzato il terreno di scotico accantonato prima dell'inizio dei lavori. La piena ripresa delle capacità produttive di tali terreni avrà luogo grazie alla posa degli strati di suolo preesistenti in condizioni di tempera del terreno, secondo l'originaria successione, utilizzando attrezzature cingolate leggere o con ruote a sezione larga, avendo cura di frantumare le zolle per evitare la formazione di sacche di aria eccessive, oltre che non creare sole di lavorazione e differenti gradi di compattazione che, in seguito, potrebbero provocare avvallamenti localizzati.

Per la fertilizzazione dei terreni di scotico si utilizzeranno o concimi organo-minerali o letame maturo (500q/ha). Allo scopo di interrare il concime o il letame, si provvederà a una leggera lavorazione superficiale.

Al termine dello svolgimento delle attività sopra descritte, che sono finalizzate a ripristinare la fertilità dei suoli interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere e delle relative piste di accesso, si provvederà quindi al ripristino dell'attuale destinazione d'uso (prevalentemente agricola e a prato/pascolo) di tali terreni.