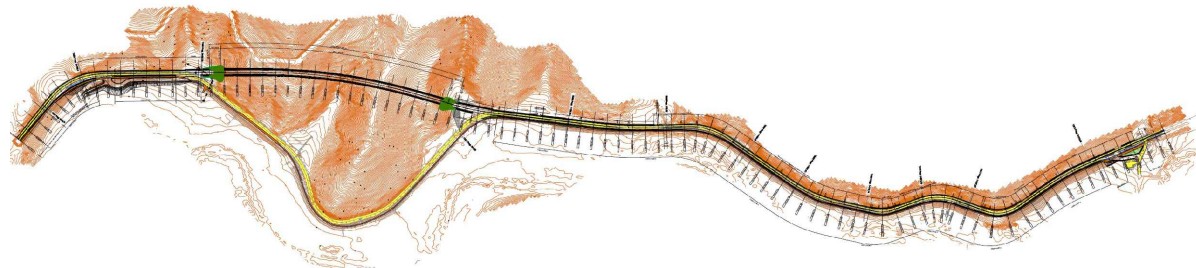


## S.S. 685 "DELLE TRE VALLI UMBRE"

**RETTIFICA DEL TRACCIATO E ADEGUAMENTO ALLA SEZ. TIPO C2 DAL km 41+500 al km 51+500**  
**STRALCIO 1 - LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLA SEZ. TIPO C2 DAL km 49+300 al km 51+500**



### PROGETTO ESECUTIVO

IMPRESA ESECUTRICE



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Gianluca DE PAOLIS

PROGETTAZIONE



IL PROGETTISTA

Ing. Valerio BAJETTI  
 Ordine degli Ingegneri della  
 provincia di Roma n° A26211  
 (Diretto tecnico Ingegneria del Territorio)



IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA  
 IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Fabrizio BAJETTI  
 Ordine degli Ingegneri della  
 provincia di Roma n° 10112  
 (Diretto tecnico Ingegneria del Territorio)



PROTOCOLLO

DATA

N. ELABORATO:

**R102**

**R - AMBIENTE**

**R1 - PARTE GENERALE**

**PIANO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE**

CODICE PROGETTO

PROGETTO

PG0374E2201

NOME FILE

R102\_T00IA00AMBRE02\_A.dwg

REVISIONE

SCALA:

CODICE  
 ELAB.

T00IA00AMBRE02

A

-----

D

C

B

A

PRIMA EMISSIONE

APRILE  
 2024

ING. FABRIZIO  
 BAJETTI

ING. GIANCARLO  
 TANZI

ING. VALERIO  
 BAJETTI

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

## SOMMARIO

1	PREMESSE.....	3
2	SINTESI DEL PROGETTO STRADALE.....	4
2.1	IL PROGETTO STRADALE.....	4
2.1.1	Dati di progetto.....	5
2.1.2	Sezioni tipo.....	6
2.1.3	Descrizione del tracciato.....	6
2.1.4	Miglioramento della sicurezza stradale.....	7
3	ASPETTI TECNICI DELLA CANTIERIZZAZIONE.....	8
3.1	MACCHINARI E IMPIANTI DI CANTIERE.....	8
3.1.1	Dotazioni attrezzatura e macchinari dei cantieri.....	8
3.1.2	Dotazione impiantistica dei cantieri.....	8
3.2	CRITERI PER L'APPROVVIGIONAMENTO DELLE ACQUE DI CANTIERE.....	9
3.3	PREPARAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE E DELLE RELATIVE PISTE DI ACCESSO.....	9
3.4	MODALITA DI RIMOZIONE E STOCCAGGIO DEL TERRENO VEGETALE.....	9
3.5	LOCALIZZAZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI.....	11
3.5.1	Criteri generali.....	11
3.5.2	Individuazione delle aree di cantiere.....	13
3.7	ACCESSIBILITA' AI CANTIERI.....	16
3.7.1	Viabilita' interessata dalla movimentazione dei materiali di scavo.....	16
3.7.2	Le viabilità interessate dai trasporti.....	17
4	TEMPI E FASI DI REALIZZAZIONE.....	18
5	GLI ASPETTI AMBIENTALI DERIVANTI DALLO SIA E DAGLI STUDI AMBIENTALI.....	21
5.1	METODOLOGIA GENERALE.....	21
5.2	LA DEFINIZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO PER LA DIMENSIONE COSTRUTTIVA.....	22
6	LA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE.....	23
6.1	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	23
6.2	BIODIVERSITÀ.....	24
6.3	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE.....	26
6.4	GEOLOGIA E ACQUE.....	27
6.5	ATMOSFERA.....	28
6.6	SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE.....	29
6.7	RUMORE.....	30
6.8	VIBRAZIONI.....	32
7	MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE.....	33
7.1	SUOLO E ACQUE.....	33
7.1.1	Best practice da adottare durante la fase di cantiere.....	33
7.2	ATMOSFERA.....	34
7.2.1	Best practice da adottare durante la fase di cantiere.....	34
7.3	RUMORE.....	36
7.3.1	Best practice da adottare durante la fase di cantiere.....	36
7.3.2	Barriere acustiche temporanee lungolinea.....	37

7.4	BIODIVERSITA .....	38
7.4.1	Protezione delle specie arboree ed arbustive.....	38
7.4.2	Misure di protezione per il terreno vegetale .....	39
7.4.3	Salvaguardia della fauna.....	40
8	ULTERIORI MISURE DI MITIGAZIONE OFFERTE IN FASE DI GARA DA PARTE DELL'APPALTATORE .....	41
8.1	ASPETTI GENERALI.....	41
8.2	ASPETTI CORRELATI ALLA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI .....	41
8.2.1	A - Gestione degli aspetti ambientali .....	41
8.2.2	B - Minimizzazione degli impatti sulla componente atmosfera.....	41
8.2.3	C - Minimizzazione degli impatti sulla componente rumore .....	42
8.2.4	D - Minimizzazione degli impatti sulla componente acque, suolo e sottosuolo.....	42
8.2.5	E - Minimizzazione interferenze con la vegetazioni e la fauna.....	42
8.3	ASPETTI CORRELATI ALLA GESTIONE SOSTENIBILE DELL'OPERA .....	43
8.3.1	Utilizzo di fonti di energia rinnovabili per il funzionamento del campo base e dei cantieri operativi 43	
8.3.2	B - Utilizzo di mezzi d'opera secondo le ultime normative ambientali in vigore e presentazione di un programma di adeguamento del parco veicoli.....	43
8.3.3	C - Presenza di sistemi di recupero e riciclo delle acque di cantiere in modo da ridurre i fabbisogni, limitare gli scarichi idrici esterni al cantiere, promuovere processi di autodepurazione (es. fitodepurazione)	44

## 1 PREMESSE

Il presente documento rappresenta il Piano Ambientale della Cantierizzazione relativo al progetto esecutivo S.685 "delle tre valli umbre" Rettifica del tracciato e adeguamento alla Sez.Tipo C2 dal km 41+500 al km 51+500 Stralcio 1 - Lavori di adeguamento alla Se. Tipo C2 dal km 49+300 al km 51+500.

In particolare il documento prende a riferimento gli esiti degli studi e degli approfondimenti eseguiti nella fase di Valutazione di Impatto Ambientale, confermandone gli esiti, non essendo mutati nell'approfondimento progettuale, né gli aspetti relativi alla cantierizzazione né gli aspetti relativi al progetto.

Stante ciò la struttura del documento può essere suddivisa in 3 parti principali:

- La prima parte, costituita dai capitoli 2, 3 e 4 sintetizza i principali aspetti tecnici del progetto e della cantierizzazione;
- La parte seconda, costituita dai capitoli 5 e 6, definisce gli aspetti ambientali e la correlazione tra le azioni di cantiere e la matrici in esame, andando a definire le interazioni cantiere-ambiente;
- La parte terza, costituita dai capitoli 7 ed 8 rappresenta le misure di mitigazione previste, anche in ottemperanza al DM 2024-0000017 nonché i decreti in esso richiamati relativi al Ministero della Cultura ed alla Regione Umbria.

## 2 SINTESI DEL PROGETTO STRADALE

### 2.1 IL PROGETTO STRADALE

Il tracciato della S.S.685 preso in esame è quello che va da Vallo di Nera (41+500 km, 1 km dopo Borgo Cerreto), a Castel San Felice (51+500 km, circa 300 m prima dello svincolo con la S.P. 469).

L'obiettivo del progetto riguarda l'adeguamento alla sezione di tipo C2, ovvero a strada extraurbana secondaria, avente una larghezza complessiva della piattaforma pari a 9.50 m, maggiore di 2 m rispetto all'attuale. Tale adeguamento comporta nuovi valori di velocità minima di progetto, di rispetto della corrispondente lunghezza minima di visuale libera e di allargamento delle corsie per l'iscrizione in curva. In particolare, tra il km 50+950 e 51+200 circa dell'attuale tracciato, è presente una curva con raggio pari a 60 m che comporta forti limitazioni della velocità di progetto ( $V_p = 45$  km/h, ovvero limite di velocità pari a 35 km/h). L'adeguamento di questo tratto risulta particolarmente difficoltoso, per questo motivo si è optato per un tratto in variante che permetta quindi di bypassare la curva suddetta. La variante è stata progettata sul lato di monte di monte in quanto quello di valle presentava i seguenti punti critici:

- Pista ciclopedonale esistente ubicata sul sedime della ferrovia dismessa Spoleto – Norcia.
- Presenza dell'area esondabile del fiume Nera con elevato rischio di allagamento.
- Necessitando di un elevato scostamento rispetto al tracciato attuale, comporterebbe notevoli impatti dal punto di vista paesaggistico.

Il tratto in variante sarà realizzato interamente in galleria con lunghezza totale pari a 490 m. In particolare si avrà:

- Galleria artificiale, di lunghezza pari a  $L = 15$  m
- Galleria naturale, di lunghezza pari a  $L = 440$  m
- Galleria artificiale, di lunghezza pari a  $L = 35$  m

Il tratto di strada attuale verrà mantenuto dal km 51+450 circa, fino al cimitero, mentre il tratto successivo verrà chiuso, mantenendo però la connessione al km 50+700 circa, in modo da poter utilizzare il tratto dismesso in caso di necessità, ad esempio in occasione di chiusure della galleria.

Poiché il punto iniziale della variante si trova in prossimità dell'imbocco Sud della galleria, per effettuare la connessione al tratto di accesso al cimitero, si è realizzato un innesto con intersezione a raso.

Oltre all'adeguamento della piattaforma, che richiederà alcune opere di sostegno (muri, paratie etc.) per limitare gli ingombri e il consumo di territorio, è inoltre previsto:

- L'adeguamento di tutti gli elementi marginali e di arredo della sede stradale;
- La sostituzione dei dispositivi di ritenuta;
- L'adeguamento/ripristino di tutte le opere di regimazione idraulica;
- Il rifacimento della pavimentazione

### 2.1.1 DATI DI PROGETTO

#### Tracciato stradale soggetto ad intervento

- Lunghezza itinerario: 2+344 km
- Piattaforma stradale Tipo C2
- Intervallo velocità di progetto: 60 – 100 km/h per tipo C2;
- Svincoli in progetto=n. 2 - Svincolo di Cittaducale e Svincolo a rotatoria

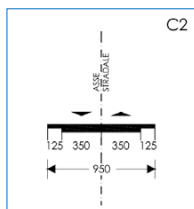
#### Opere d'arte principali

- Gallerie naturali = n.1
- Gallerie artificiali = n.2

### 2.1.2 SEZIONI TIPO

Le caratteristiche geometriche della piattaforma stradale sono quelle di una strada di tipo C2, così come definita dal D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (Strade extraurbane secondarie). La piattaforma stradale è costituita da una carreggiata unica, con una corsia per senso di marcia da m. 3.5, con una banchina di 1.25 m. L'intervallo di velocità di progetto VP è 60-100 km/h.

In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi ove alloggianno le barriere di sicurezza. La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale, di norma ha una pendenza strutturale massima del 2/3. In trincea l'elemento marginale è costituito da una cunetta triangolare alla francese. La scarpata avrà pendenza congruente con le condizioni di stabilità degli scavi e in alcuni casi si sono adottate le reti anticaduta.



### 2.1.3 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Nel primo tratto dell'intervento che va dalla progressiva 0+000 alla progressiva 0+280, è stato incrementato il raggio della prima curva da 120 m a 170 m, per garantire il rispetto della normativa.

A partire dalla progressiva 0+280, il nuovo tracciato si stacca da quello attuale e dalla 0+360 inizia il tratto in variante. Dalla 0+420 si ha il primo tratto di galleria artificiale lungo 15, segue poi il tratto in galleria naturale per una lunghezza pari a 440 m e un ultimo tratto in artificiale di lunghezza pari a 35 m. In galleria è presente una curva con raggio pari a 450 m che non richiede allargamenti della piattaforma per consentire un'adeguata visuale libera. All'uscita dalla galleria il tracciato torna a coincidere con quello attuale e si procede quindi solo con l'allargamento della sede stradale con l'inserimento di un muro di sostegno tra la nuova piattaforma e la pista ciclopedonale. Un adeguamento planimetrico avrebbe comportato uno spostamento notevole della piattaforma verso valle, andando a interferire con la pista ciclabile. Si è quindi deciso di lasciare invariato il tracciato dal punto di vista planimetrico e di prevedere però gli allargamenti in curva dove necessario per garantire una corretta visibilità.

Questo ha richiesto un arretramento della parete rocciosa nelle due curve a sinistra con raggio ridotto (R=63 m e 65 m) dalla sezione 1+760 alla 1+820 e dalla 1+980 alla 2+1000. Il versante così rimodellato verrà protetto con una rete paramassi. Inoltre alla progressiva 1+320 è presente un ponticello ad arco in pietra esistente che non verrà spostato né modificato.

La pista ciclabile non è stata modificata ad eccezione di un primo tratto che va dalla progressiva 0+060 alla 0+400. Infatti per i primi 150 m è stato necessario spostare il tracciato verso valle essendo aumentato il raggio della S.S. 685, mentre nel tratto successivo si è deciso di costeggiare l'innesto in modo tale da evitare che il percorso ciclabile attraversasse due volte il suddetto innesto. Inoltre sono state previsti due tratti che permettessero ai ciclisti su strada di poter percorrere il tracciato evitando la galleria. A Sud, lungo il tratto esistente in prossimità del cimitero, si stacca un tratto di pista ciclabile che sormonterà la galleria per poi riscendere e innestarsi alla S.S. 685 in corrispondenza della progressiva 0+400. Lungo quasi tutto il suddetto tracciato sarà presente un muro in destra, anche nell'ultimo tratto in affiancamento. Anche a Nord è stato previsto un intervento simile. La ciclabile si stacca dalla progressiva 1+200 della S.S. 685, passa sopra la galleria e si riaccosta alla strada esistente. Lungo quasi tutto il tracciato verrà inserito un muro di sostegno, tra cui anche nel tratto finale in accostamento alla strada.

Infine sono stati progettati due innesti. Un innesto a Sud regolato con intersezione a raso, che consente di collegare il tratto in variante della S.S. 685 al cimitero e un innesto a Nord che collega alla S.P.472. Quest'ultimo riduce l'attuale difficoltà di svolta a destra per i veicoli diretti verso Vallo di Nera realizzando una rampa a senso unico sia per le provenienze da Borgo Cerreto che da S.Anatolia di Narco, rendendo a senso unico l'ultimo tratto della S.P. 472.

Viene poi inserita una corsia specializzata al centro della carreggiata contenente due brevi corsie di accumulo per le svolte a sinistra, sia in ingresso che in uscita dalla SS 685.

#### 2.1.4 MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA STRADALE

Nel presente progetto l'obiettivo dell'adeguamento della S.S. 685 riguardava sicuramente l'innalzamento degli standard di sicurezza.

Questo è stato garantito dall'introduzione degli allargamenti delle curve a raggio ridotto (in prossimità di Vallo di Nera), dalla risistemazione dell'intersezione a Nord e dall'aver reso il tracciato conforme a quanto prescritto nel D.M. 05/11/2001.

Inoltre il tracciato è stato migliorato avendo rettificato il tratto in galleria, permettendo così di dividere il flusso di traffico diretto al cimitero da quello che prosegue nelle due direzioni (Vallo di Nera e Castel San Felice) e avendo aumentato la velocità di progetto in tale zona da 60 km/h a 80 km/h.



### 3 ASPETTI TECNICI DELLA CANTIERIZZAZIONE

#### 3.1 MACCHINARI E IMPIANTI DI CANTIERE

##### 3.1.1 DOTAZIONI ATTREZZATURA E MACCHINARI DEI CANTIERI

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

- autobotti;
- autocarri e dumper;
- autopompa per calcestruzzo;
- autogrù;
- compattatrice (per le opere stradali);
- escavatore; • fresatrici;
- martello demolitore pneumatico;
- macchine movimento terra; • martellone meccanico;
- motorgrader;
- pala meccanica;
- pompa per calcestruzzo;
- rullo compattatore;
- saldatrice elettrica;
- scala semplice e doppia;
- trivellatrice per pali;
- vibrator per cls;
- vibrofinitrici;
- compressore;
- casseri;
- gruppo elettrogeno;
- sega circolare;
- utensileria elettrica, meccanica ed idraulica.

##### 3.1.2 DOTAZIONE IMPIANTISTICA DEI CANTIERI

Per quanto riguarda gli impianti interni alle aree di cantiere, dovranno essere realizzate le reti di distribuzione interna sottoelencate:

- rete di alimentazione e distribuzione elettrica;
- rete idrica potabile
- rete idrica industriale;
- rete di raccolta acque meteoriche;
- impianto di illuminazione esterna;
- rete del gas;
- rete telefonica;
- vasca Imhoff per la raccolta delle acque nere.

### 3.2 CRITERI PER L'APPROVVIGIONAMENTO DELLE ACQUE DI CANTIERE

In via preliminare si può ipotizzare per il cantiere base due reti di approvvigionamento distinte, quella di acqua sanitaria relativa agli usi civili e quella di acqua per usi industriali, entrambe munite di serbatoi di accumulo.

Per quanto concerne l'approvvigionamento idrico di acqua potabile servirà a garantire il fabbisogno dei seguenti locali:

- refettorio, cucina;
- infermeria;
- servizi igienici

L'approvvigionamento delle acque non potabili necessarie per le lavorazioni di cantiere servirà a garantire il fabbisogno per le seguenti lavorazioni:

- vasca lavaggio canale autobetoniera;
- vasca lavaggio ruote automezzi per ingresso sulla viabilità pubblica.

### 3.3 PREPARAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE E DELLE RELATIVE PISTE DI ACCESSO

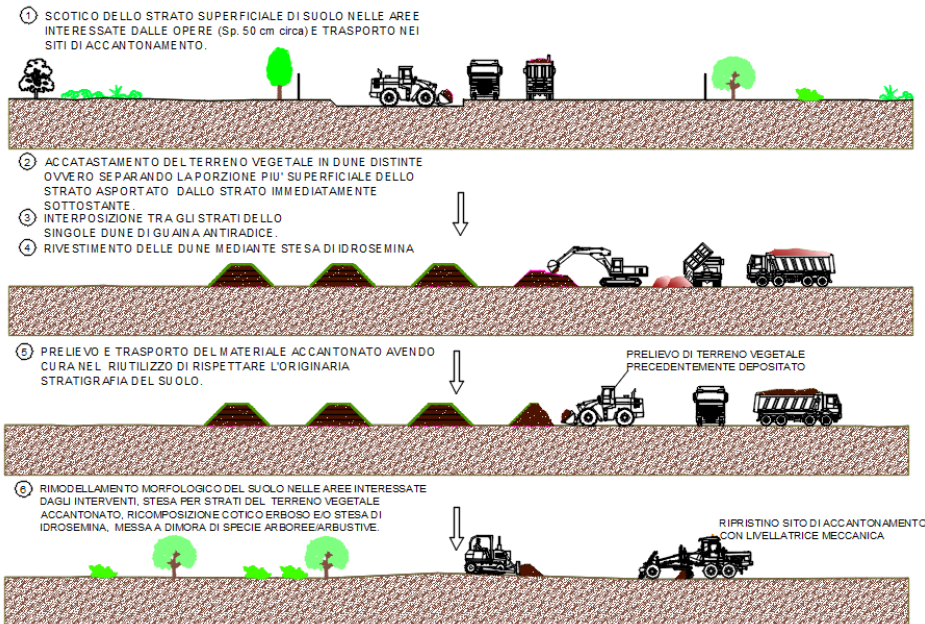
La preparazione dell'area in corrispondenza della quale è prevista la realizzazione delle aree di cantiere, nonché delle relative piste di accesso, sarà effettuata con le seguenti modalità:

- scotico del terreno vegetale, con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area per creare una barriera visiva e/o antirumore o stoccaggio in siti idonei a ciò destinati (il terreno scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche) ed espanto delle alberature esistenti;
- stesa di tessuto non tessuto (TNT);
- formazioni di piazzali con pavimentazione;
- 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 campo (energia elettrica, rete di terra e di difesa dalle scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile ed industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti per gli impianti ed i baraccamenti; • montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni verranno rimosse e si procederà al ripristino dei siti.

### 3.4 MODALITÀ DI RIMOZIONE E STOCCAGGIO DEL TERRENO VEGETALE

Nella fase di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, si provvederà alla rimozione ed al successivo accantonamento in siti idonei del terreno agrario proveniente dalle operazioni di scotico, allo scopo di poterlo riutilizzare, alla fine dei lavori, per i ripristini ambientali e la rinaturalizzazione delle aree di cantiere e stoccaggio. A tale proposito, infatti, si evidenzia che il riutilizzo del terreno vegetale originario consentirà di ridurre i tempi di ripresa della vegetazione erbacea, garantendo un migliore ripristino. Pertanto, in considerazione dei suddetti benefici, le modalità di scotico, accantonamento e successivo riutilizzo del suolo verranno programmate con particolare attenzione, al fine di evitare la dispersione dell'humus ed il deterioramento delle qualità pedologiche del suolo, che possono essere prodotti dall'azione degli agenti meteorici (con particolare riferimento alle acque o, di contro, alla eccessiva siccità), nonché dal protrarsi per tempi lunghi di condizioni anaerobiche.



Vengono di seguito descritte le attività che verranno svolte dopo aver delimitato l'area di intervento. Le modalità di scotico del terreno vegetale dalle aree di intervento si dovranno attenere a precise indicazioni, al fine di garantire il livello di fertilità preesistente, intesa non solo come dotazione di elementi nutritivi del suolo, ma in generale come "l'attitudine del suolo a produrre". Il terreno vegetale sarà asportato da tutte le superfici destinate a costruzioni e pavimentazioni, oltre che a scavi, riporti ed installazioni di attrezzature di cantiere, affinché possa essere conservata e riutilizzata per gli interventi di recupero ambientale. La rimozione del terreno vegetale riguarderà uno strato di circa 30 cm. Lo scotico avverrà con terreno secco (almeno tre giorni senza precipitazioni) per impedire o, comunque, ridurre i compattamenti che compromettono la struttura del suolo. La rimozione dello strato di terreno vegetale, o terra di coltura, verrà realizzata separatamente da tutti gli altri movimenti terra. In particolare, durante le fasi di scotico verranno prese tutte le precauzioni per tenere separati gli eventuali strati di suolo con caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche diverse.

La messa in deposito del terreno vegetale sarà effettuata prendendo tutte le precauzioni per evitare la contaminazione con materiali estranei o agenti inquinanti. Per quanto riguarda lo stoccaggio, il terreno verrà accantonato avendo cura di tenere separati strati diversi o di tipo diverso (suolo proveniente da aree coltivate, suolo forestale, suolo di prati permanenti, ecc.). I cumuli non dovranno comunque superare i 2 metri di altezza per 6 metri di larghezza di base, in modo da non danneggiarne la struttura e la fertilità.

I cumuli verranno protetti dall'insediamento di vegetazione estranea e dall'erosione idrica; pertanto, si procederà subito alla semina di un miscuglio di specie foraggere con presenza di graminacee e leguminose, allo scopo di favorire la percolazione dell'acqua piovana (evitando, però, il dilavamento degli elementi fini colloidali), nonché di contenere la dispersione delle polveri.

### 3.5 LOCALIZZAZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI

#### 3.5.1 CRITERI GENERALI

Le aree di cantiere previste per la realizzazione dell'infrastruttura stradale in esame si distinguono in tre tipologie:

- Cantiere Base;
- Cantieri Operativi;
- Aree Tecniche

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. Ospiterà i box e le attrezzature per il controllo e la direzione lavori, oltre a tutti i baraccamenti necessari per la presenza degli operai (uffici, alloggiamento delle maestranze, mense, infermeria, servizi logistici necessari, etc.), oltre all'officina e laboratorio per le prove, i depositi e gli accessori impiantistici necessari.

I **Cantieri Operativi** costituiscono ulteriori aree di supporto al Cantiere Base. In tali aree è previsto il deposito di mezzi e materiali utili all'esercizio del cantiere, al fine di poter ottimizzare gli spostamenti e le fasi di approvvigionamento dei materiali.

Le **Aree tecniche** sono le aree di cantiere destinate alle diverse attività operative previste, delle quali ospitano le attrezzature necessarie allo svolgersi del lavoro. Esse sono localizzate in corrispondenza delle principali opere d'arte maggiori (viadotti e galleria artificiale) e sono attrezzate con gli impianti e i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle specifiche opere, oltre a contenere i servizi minimi necessari per la sorveglianza, la sicurezza e il primo soccorso.

L'individuazione delle aree sulle quali installare i cantieri è stata effettuata tenendo conto di una serie di requisiti quali dimensioni, accessibilità, distanza da ricettori sensibili e/o zone residenziali significative, vincoli e/o prescrizioni limitative all'uso del territorio, morfologia e valenza ambientale dello stesso, distanza dai siti di approvvigionamento e conferimento, etc. In ogni caso, sono state individuate aree in corrispondenza della viabilità locale esistente, per agevolarne gli accessi, ed ovviamente prossime alle opere da realizzare.

In merito alla accessibilità, come mezzi per l'approvvigionamento del materiale vengono considerati gli autocarri, e la definizione dei percorsi dei mezzi d'opera è stata effettuata in modo tale da minimizzare il coinvolgimento di aree e ricettori potenzialmente sensibili.

Infine, idonea segnaletica apposta sulla viabilità pubblica indicherà la presenza del cantiere ed il transito dei mezzi pesanti, e tutte le eventuali deviazioni ed occupazioni temporanee saranno segnalate ai sensi del Codice della Strada e concordate con gli enti preposti. Eventuali piste di cantiere verranno realizzate in corrispondenza del tracciato di progetto al fine di evitare l'occupazione di terreni esterni all'ingombro della strada da realizzare.

Di seguito si riporta la descrizione della sistemazione dei piazzali dei Cantieri Base e/o operativi e delle relative viabilità e piste interne. Preliminarmente alle attività di sistemazione delle aree, come evidenziato in altra sezione della presente relazione, dovrà essere previsto:

- scotico del terreno superficiale e accantonamento del materiale per il suo successivo riutilizzo in fase di ripristino e rinaturalizzazione;
- predisposizione di telo in TNT
- livellamento con materiale da rilevato.

#### Sistemazioni piazzali Campo Base/Cantiere operativo

- Piazzali adibiti allo stoccaggio dei materiali: posa di uno strato di materiale da rilevato fortemente compattato di 30cm;
- Piazzali adibiti allo stoccaggio dei materiali potenzialmente contaminanti: predisposizione di apposito sistema di impermeabilizzazione (teli in PVC) adeguatamente protetti con materiale granulare e sistema di collettamento a presidio di trattamento idraulico.
- Piazzale Baraccamenti Logistici (mensa, uffici, dormitori, servizi igienici,etc): posa di misto granulare stabilizzato non legato per uno spessore di 10cm ;
- Piazzali aree tecniche ed operative: posa di misto granulare stabilizzato non legato per uno spessore di 20cm.

#### Pavimentazioni viabilità e piazzali interni al Campo Base/Cantiere operativo

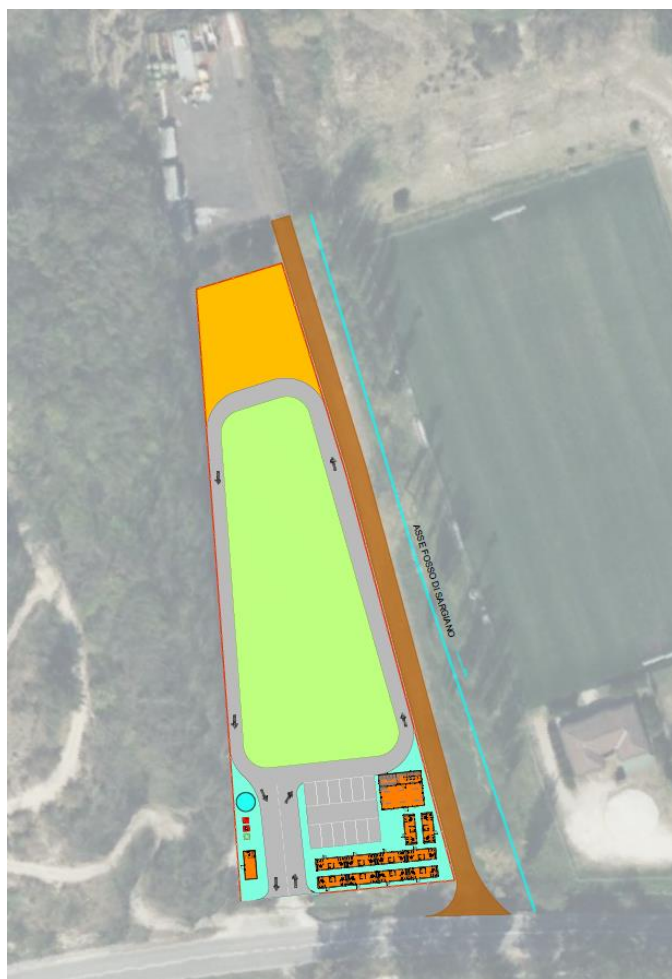
- Viabilità e parcheggi in conglomerato bituminoso realizzate con uno strato di fondazione di 20cm in misto granulare stabilizzato non legato e uno strato di base-binder tal quale di 10cm;
- Viabilità e piste in misto granulare stabilizzato non legato di spessore pari a 30cm.

### 3.5.2 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

Nel progetto in esame è stata identificata un'unica area di cantiere (campo deposito + deposito temporaneo).

Il layout del campo base prevede

- una zona dedicata ad uffici e spogliatoi
- una zona parcheggi a ridosso degli uffici
- una viabilità di accesso e perimetrale
- una zona di deposito per le terre per le quali è previsto il riutilizzo



Le viabilità di cantiere sono previste con pavimentazione bitumata impermeabile e dotate di sistema di raccolta delle acque di pioggia di tipo chiuso (overosia con caditoie e collettori ai margini delle viabilità e quindi del cantiere). Tale sistema di raccolta delle acque sarà progettato per convogliare le acque stesse a sistemi di disoleazione e sedimentazione seguiti da sistemi di laminazione al fine di garantire l'invarianza idraulica dell'area e di evitare lo sversamento di olii e sostanze inquinanti nel limitrofo fosso (e da questo nel Fiume Nera).

Fanno eccezione le zone pedonali del cantiere che sono invece previste realizzate con betonelle permeabili (così da minimizzare l'impermeabilizzazione dei suoli).

Per assicurare l'accesso all'isola ecologica in fase di riattivazione da parte del comune è stato previsto la realizzazione di un accesso provvisorio separato sulla Statale così da evitare commistione con i flussi di cantiere

I materiali di scavo destinati ad essere riutilizzati nell'ambito del progetto saranno temporaneamente allocati presso le aree di stoccaggio interne al cantiere (siti di deposito in attesa di utilizzo) ubicate esclusivamente all'interno dell'area del campo base posta sull'area posta immediatamente a sud dell'intervento, ed eventualmente sottoposti ad operazioni di normale pratica industriale. I materiali movimentati e stoccati nei suddetti siti di deposito temporanei, dovranno essere tracciati all'interno del cantiere e sempre chiaramente riconducibili a luogo e fase temporale del cantiere, senza promiscuità alcuna.

L'area di deposito presenta un'area di base di circa 2.000mq in grado quindi di stoccare tra gli 8.000 e i 10.000mc. Il materiale di scavo, per cui è previsto il riutilizzo in cantiere e per il quale è quindi necessario lo stoccaggio, proviene quasi integralmente dallo scavo della galleria e parzialmente da quello della galleria artificiale e viene reimpiegato in parte nella galleria naturale come drenaggio dell'arco rovescio e in parte lungo il tracciato come materiale da rilevato o drenaggio (21.159,93mc) e in parte come materiale per rinterri (3.948,96) per il rinterro delle artificiali di imbocco.

Lo scavo della galleria artificiale lato nord (GA02), quello della galleria naturale sono previsti in un tempo di circa 660 giorni (22 mesi). La produzione dello scavo è quindi pari a 1.150mc/mese overosia massimo 13.800mc/anno. I circa 4.000mc necessari come riempimento dell'arco rovescio seguono di fatto la realizzazione del rivestimento della galleria e quindi con una distanza di circa 3 mesi lo scavo stesso. Per questi 4.000mc

I restanti movimenti terra sono gestiti in continuo durante il cantiere come visibile dal cronoprogramma con scostamenti al più pari a 4mesi (overosia con una necessità di accumulo residuo di circa 4.600mc.

Si ritiene quindi l'area in esame sufficiente alle esigenze del presente appalto.

A seguire si riporta il percorso dalle aree di lavorazione alla limitrofa area di cantiere





Il campo base e contestualmente il sito di deposito ricade interamente nell'ambito del territorio comunale di Sant'Anatolia di Narco dotato di Variante al Programma di Fabbricazione (PdF) approvata con DDR Umbria n. 5653 del 23/07/1999. Come in precedenza esposto la disciplina del PdF è definita dal combinato disposto delle previsioni rappresentate negli elaborati grafici e delle NTA. Con la finalità di inquadrare l'area nell'ambito delle destinazioni d'uso delle aree di competenza del Comune di Sant'Anatolia di Narco si è fatto riferimento all'elaborato grafico P1/A del PdF da cui si evince che il sito di deposito ricade in zone E<sub>2</sub> zona destinata all'esercizio delle attività agricole (cfr. figura seguente).

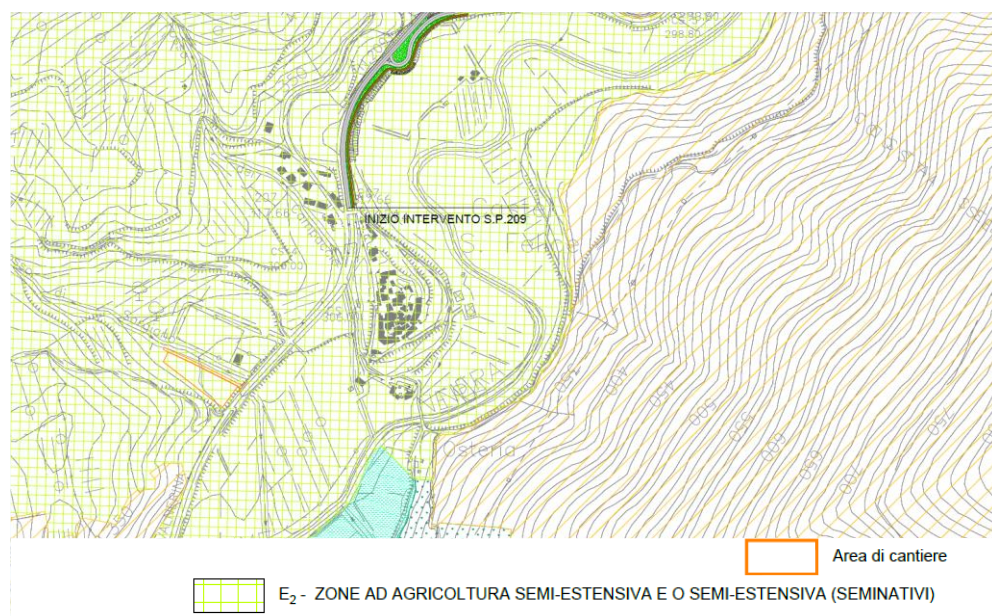


FIGURA 3-1 STRALCIO DELL'ELABORATO P1/A DELLA VARIANTE GENERALE AL PROGRAMMA DI FABBRICAZIONE DI SANT'ANATOLIA DI NARCO CON INDICATA L'AREA DI CANTIERE E IL SITO DI DEPOSITO

Commentato [EC1]: Destinazione d'uso - inquadramento urbanistico

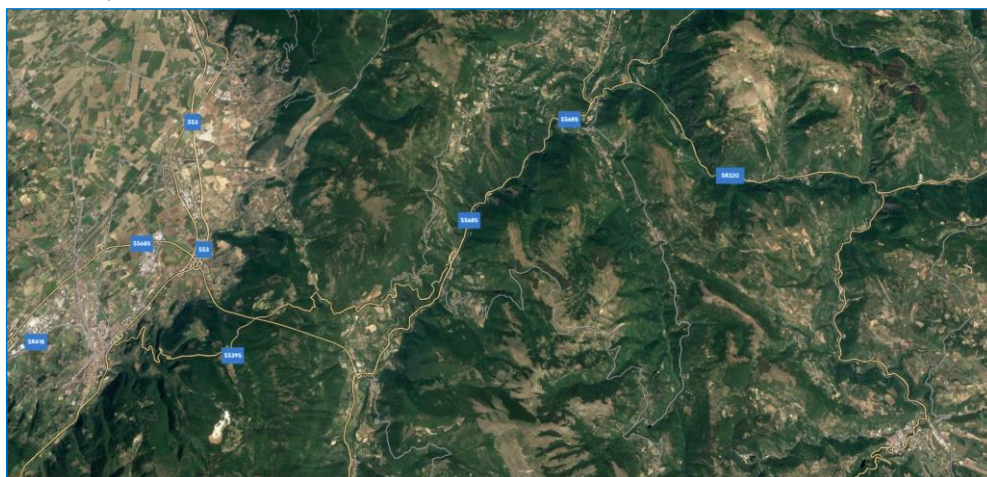


### 3.7 ACCESSIBILITA' AI CANTIERI

#### 3.7.1 VIABILITA' INTERESSATA DALLA MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO

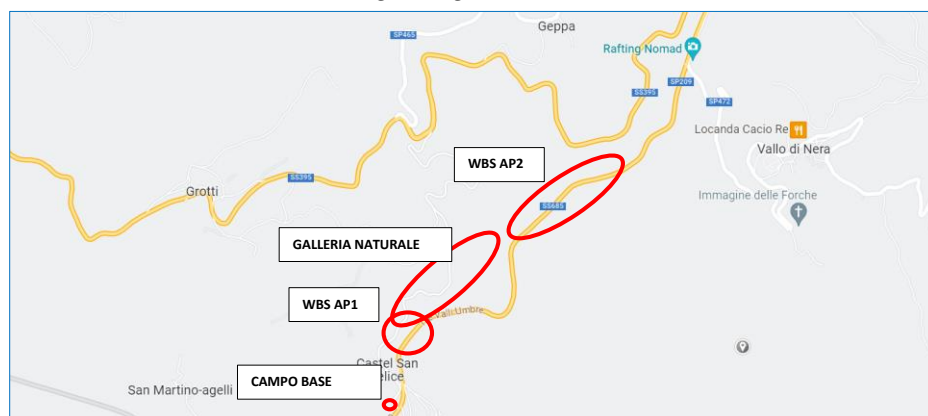
L'intervento in esame interessa 2,2km della S.S.685 delle Tre Valli Umbre la quale svolge l'importante ruolo di collegamento nord-sud tra la S.S.3 e la S.S.7.

Non sono presenti localmente alternative di tracciato con caratteristiche prestazionali significative se non la stessa S.S.3 molto più a ovest



Poco a nord dell'area di intervento è presente come unico percorso di by-pass la S.S.395 la quale collega di fatto Vallo di Nera a Spoleto ma con un percorso molto tortuoso.

Il collegamento tra le aree di lavoro (ove avviene la produzione delle terre e dei materiali di rifiuto) e il cantiere ubicato immediatamente a sud dell'intervento può avvenire quindi esclusivamente attraverso l'impiego del sedime della S.S.685 come ben evidente dall'immagine a seguire

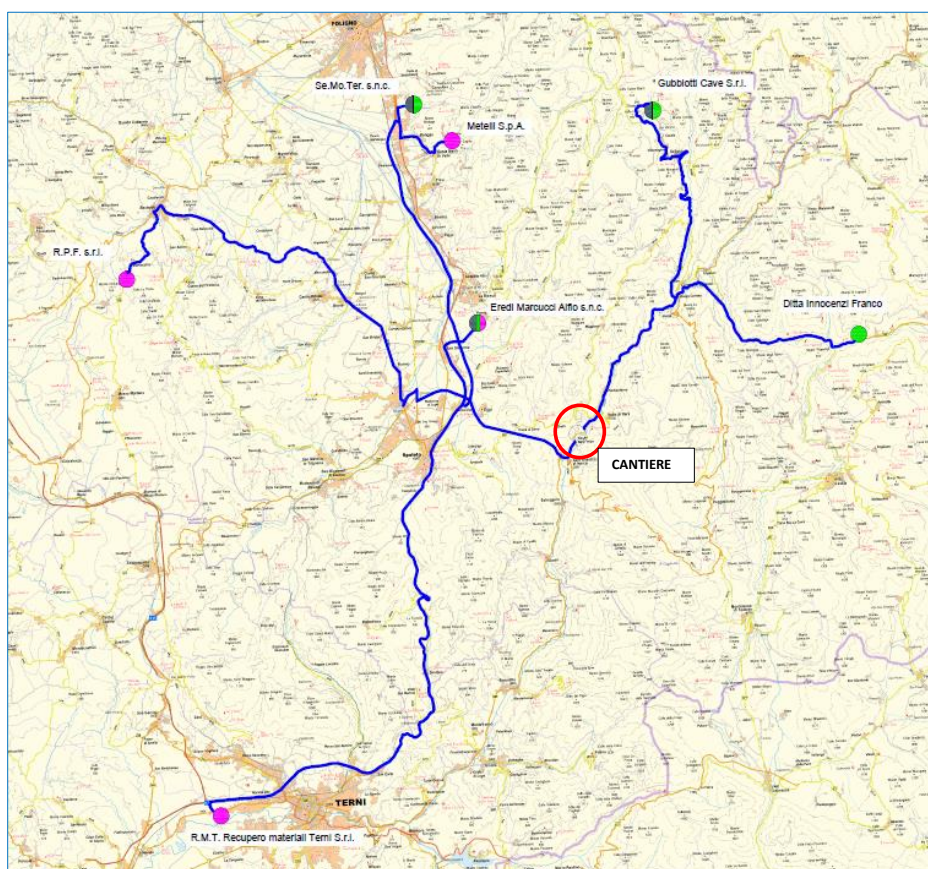


L'imbocco della galleria lato sud dista dal campo base circa 700ml mentre l'imbocco nord dista poco meno di 1.500ml.

Non è prevista la realizzazione di piste di cantiere extra sedime viario anche a causa della morfologia lato monte e della presenza della pista ciclabile vincolata (ex sedime della Spoleto Norcia) lato valle

### 3.7.2 LE VIABILITÀ INTERESSATE DAI TRASPORTI

Nell'allegato P105-T00SG00AMBDCD01 è stata riportata la corografia delle cave con i percorsi (essenzialmente obbligati) che collegano gli impianti al cantiere



Si rappresenta che complessivamente in circa 2 anni e mezzo di attività di cantiere (anni centrali dove è massima la produzione di materiale) verranno portati all'esterno del cantiere circa 85.000mc. La produzione considerando che circa il 60% di tale materiale deriva dallo scavo della galleria è una produzione pseudo costante.

Ciò premesso il carico di traffico indotto dal cantiere è stimato in

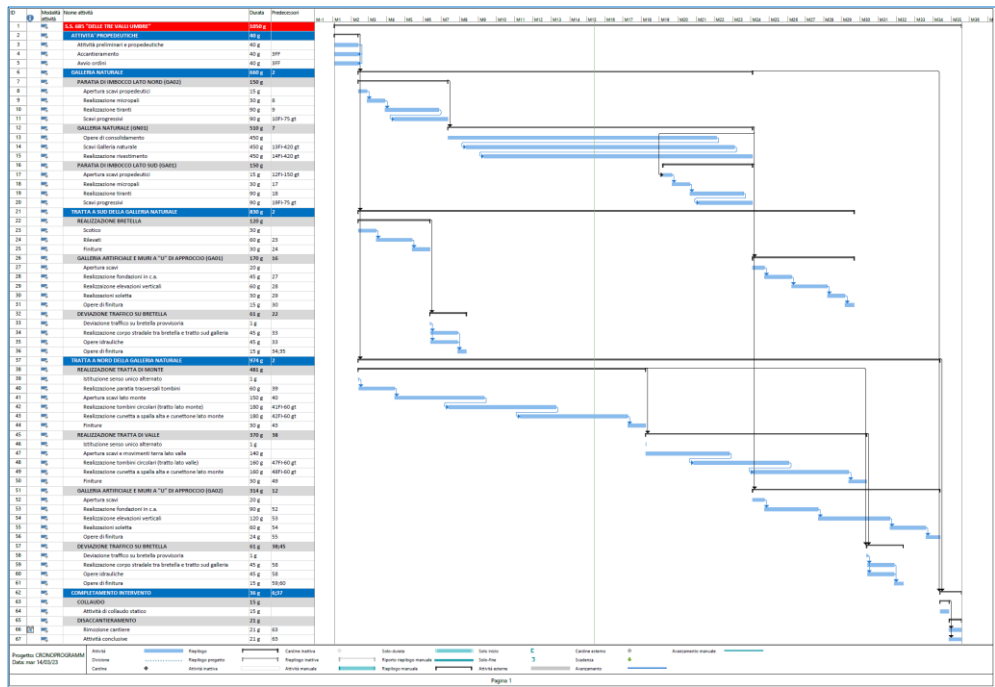
85.000mc / 12mc/viaggio / 2,5\*365giorni \* 7giorni naturali e consecutivi / 6 giorni lavorativi= 9 viaggi / giornalieri

Tali viaggi saranno cadenzati durante le ore della giornata e quindi l'impatto sul traffico è particolarmente contenuto.

#### 4 TEMPI E FASI DI REALIZZAZIONE

Le lavorazioni in esame sono state impostate su un arco temporale di **1050 (millecinquanta) giorni naturali e consecutivi (35 mesi), comprensivi di n.105 (centocinque) giorni di andamento stagionale sfavorevole.**

La stima dei tempi tiene conto dell'incidenza di giorni festivi e pre-festivi rispetto al totale di giorni naturali e consecutivi.



Nel seguito si riporta il dettaglio delle singole attività e la durata delle stesse per una maggiore facilità di lettura).

NOME ATTIVITÀ	DURATA	PREDECESSORI
<b>ATTIVITA' PROPEDEUTICHE</b>	<b>40 g</b>	
Attività preliminari e propedeutiche	40 g	
Accantieramento	40 g	3FF
Avvio ordini	40 g	3FF
<b>GALLERIA NATURALE</b>	<b>660 g</b>	<b>2</b>
<b>PARATIA DI IMBOCCO LATO NORD (WBS GA02)</b>	<b>150 g</b>	
Apertura scavi propedeutici	15 g	
Realizzazione micropali	30 g	8
Realizzazione tiranti	90 g	9
Scavi progressivi	90 g	10FI-75 gt
<b>GALLERIA NATURALE (WBS GN01)</b>	<b>510 g</b>	<b>7</b>
Opere di consolidamento	450 g	
Scavi Galleria naturale	450 g	13FI-420 gt
Realizzazione rivestimento	450 g	14FI-420 gt
<b>PARATIA DI IMBOCCO LATO SUD (WBS GA01)</b>	<b>150 g</b>	
Apertura scavi propedeutici	15 g	12FI-150 gt
Realizzazione micropali	30 g	17
Realizzazione tiranti	90 g	18
Scavi progressivi	90 g	19FI-75 gt
<b>TRATTA A SUD DELLA GALLERIA NATURALE</b>	<b>830 g</b>	<b>2</b>
<b>REALIZZAZIONE BRETELLA (WBS - AP01)</b>	<b>120 g</b>	
Scotico	30 g	
Rilevati	60 g	23
Finiture	30 g	24
<b>GALLERIA ARTIFICIALE E MURI A "U" DI APPROCCIO (EBS GA01)</b>	<b>170 g</b>	<b>16</b>
Apertura scavi	20 g	
Realizzazione fondazioni in c.a.	45 g	27
Realizzazione elevazioni verticali	60 g	28
Realizzazioni soletta	30 g	29
Opere di finitura	15 g	30
<b>DEVIAZIONE TRAFFICO SU BRETELLA (WBS - AP01)</b>	<b>61 g</b>	<b>22</b>
Deviazione traffico su bretella provvisoria	1 g	
Realizzazione corpo stradale tra bretella e tratto sud galleria	45 g	33
Opere idrauliche	45 g	33
Opere di finitura	15 g	34;35
<b>TRATTA A NORD DELLA GALLERIA NATURALE</b>	<b>974 g</b>	<b>2</b>
<b>REALIZZAZIONE TRATTA DI MONTE (WBS - AP02)</b>	<b>481 g</b>	
Istituzione senso unico alternato	1 g	
Realizzazione paratia trasversali tombini	60 g	39
Apertura scavi lato monte	150 g	40
Realizzazione tombini circolari (tratto lato monte)	180 g	41FI-60 gt
Realizzazione cunetta a spalla alta e cunettone lato monte	180 g	42FI-60 gt
Finiture	30 g	43
<b>REALIZZAZIONE TRATTA DI VALLE(WBS - AP02)</b>	<b>370 g</b>	<b>38</b>
Istituzione senso unico alternato	1 g	
Apertura scavi e movimenti terra lato valle	140 g	
Realizzazione tombini circolari (tratto lato valle)	160 g	47FI-60 gt

NOME ATTIVITÀ	DURATA	PREDECESSORI
Realizzazione cunetta a spalla alta e cunettone lato monte	160 g	48FI-60 gt
Finiture	30 g	49
<b>GALLERIA ARTIFICIALE E MURI A "U" DI APPROCCIO (WBS GA02)</b>	<b>314 g</b>	<b>12</b>
Apertura scavi	20 g	
Realizzazione fondazioni in c.a.	90 g	52
Realizzazione elevazioni verticali	120 g	53
Realizzazioni soletta	60 g	54
Opere di finitura	24 g	55
<b>DEVIAZIONE TRAFFICO SU BRETELLA (WBS - AP01)</b>	<b>61 g</b>	<b>38;45</b>
Deviazione traffico su bretella provvisoria	1 g	
Realizzazione corpo stradale tra bretella e tratto sud galleria	45 g	58
Opere idrauliche	45 g	58
Opere di finitura	15 g	59;60
<b>COMPLETAMENTO INTERVENTO</b>	<b>36 g</b>	<b>6;37</b>
<b>COLLAUDO</b>	<b>15 g</b>	
Attività di collaudo statico	15 g	
<b>DISACCANTIERAMENTO</b>	<b>21 g</b>	
Rimozione cantiere	21 g	63
Attività conclusive	21 g	63

## 5 GLI ASPETTI AMBIENTALI DERIVANTI DALLO SIA E DAGLI STUDI AMBIENTALI

### 5.1 METODOLOGIA GENERALE

Nel presente paragrafo si riportano gli elementi essenziali metodologici che sono stati adottati nello SIA sottoposto a valutazione di impatto ambientale e che ha avuto parere positivo con prescrizioni di cui al DM\_2024-0000017.

Scopo del presente capitolo pertanto è quella di sintetizzare la metodologia applicata al fine di una corretta lettura delle analisi che sono state condotte nelle fasi precedenti ed aggiornate nella presente fase, al fine di permettere l'individuazione di tutti gli aspetti di Prevenzione e Mitigazione riportate nei capitoli successivi. .

In per la determinazione degli impatti indotti sull'ambiente dalla realizzazione dell'opera nella sua dimensione costruttiva, la metodologia si compone di cinque step, ed in particolare:

- lettura dell'opera secondo le tre dimensioni;
- scomposizione dell'opera in azioni;
- determinazione della catena azioni-fatti causali-impatti;
- stima dei potenziali impatti;
- stima degli impatti residui.

Il primo step, sul quale si fonda la seguente analisi ambientale, risiede nella lettura delle opere ed interventi previsti dal progetto in esame secondo le tre seguenti dimensioni, ciascuna delle quali connotata da una propria modalità di lettura, tuttavia, nel presente documento ci si riferisce unicamente alla lettura di Opera come Costruzione (cfr. Tabella 5-1).

Dimensione	Modalità di lettura
Costruttiva "Opera come costruzione"	Opera intesa rispetto agli aspetti legati alle attività necessarie alla sua realizzazione ed alle esigenze che ne conseguono, in termini di materiali, opere ed aree di servizio alla cantierizzazione, nonché di traffici di cantierizzazione indotti.

TABELLA 5-1 LA DIMENSIONI DI LETTURA DELL'OPERA NEL PIANO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Muovendo da tale tripartizione, il secondo momento di lavoro consiste nella scomposizione delle opere secondo specifiche azioni di progetto. Tali azioni sono state definite in funzione della tipologia di opera e delle attività di cantiere necessarie alla sua realizzazione.

A seguito della determinazione delle azioni di progetto, vengono individuati tutti i possibili fattori potenzialmente causa di impatto e i relativi impatti da essi generati.

I fattori di pressione o fattori causali sono definiti e analizzati nell'ambito dello studio di ciascuna componente ambientale. La caratterizzazione in termini di "detrattore" dipende infatti, oltre che dal tipo di intervento previsto in progetto, dalle caratteristiche proprie della matrice analizzata ovvero dalla sensibilità o vulnerabilità della componente con cui le opere interagiscono.

Di seguito una tabella esplicativa della catena "Azioni – Fattori causali – Impatti potenziali".



<b>Azione di progetto</b>	Attività che deriva dalla lettura degli interventi costitutivi l'opera in progetto, colta nelle sue tre dimensioni.
<b>Fattore causale</b>	Aspetto delle azioni di progetto che interagendo con l'ambiente può dar luogo a possibili impatti
<b>Impatto potenziale</b>	Modificazione dell'ambiente, in termini di alterazione e compromissione dei livelli qualitativi attuali derivante da uno specifico fattore causale

**TABELLA 5-2 CATENA AZIONI - FATTORI CAUSALI – IMPATTI POTENZIALI**

Una volta individuati i potenziali impatti generati dall'opera nelle sue tre dimensioni, considerando tutte le componenti ambientali interferite, se ne determina la significatività, ovvero il livello di interferenza che l'opera intesa come cantierizzazione, può determinare sull'ambiente circostante.

E' quindi attribuito, a ciascun impatto, un livello di giudizio, ovvero sarà verificato se:

- l'impatto si manifesta sulla specifica matrice ambientale, ossia se si verifica il fattore di pressione che lo genera;
- l'impatto non si manifesta, ossia se il fattore di pressione che lo genera non sussiste;
- l'impatto si manifesta con effetti non significativi sulla matrice ambientale, ossia se il fattore di pressione che potenzialmente lo genera è trascurabile.

Si evidenzia che, dall'analisi del contesto in cui l'opera si va ad inserire e delle specificità costruttive, così come già evidenziato dallo SIA nelle fasi progettuali precedenti, risulta evidente che le azioni di progetto potranno dar luogo a potenziali impatti solo a scala locale.

## 5.2 LA DEFINIZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO PER LA DIMENSIONE COSTRUTTIVA

In merito al secondo step della metodologia sopra definita, il presente paragrafo è volto all'individuazione delle azioni di progetto relative alla realizzazione dell'opera, ovvero alla sua dimensione costruttiva. Si specificano, pertanto, nella seguente tabella, le azioni di cantiere che saranno poi analizzate nei paragrafi successivi, all'interno di ciascun e ambientale, al fine dell'individuazione dei fattori causali e conseguentemente degli impatti associati ad ogni azione di progetto.

### Dimensione costruttiva

<b>AC.1</b>	Approntamento aree di cantiere
<b>AC.2</b>	Scavi e sbancamenti
<b>AC.3</b>	Scavi di galleria
<b>AC.4</b>	Stoccaggio di materiali polverulenti
<b>AC.5</b>	Movimentazione materie
<b>AC.6</b>	Presenza delle aree di cantiere fisso

**TABELLA 5-3 DEFINIZIONE AZIONI DI PROGETTO PER LA DIMENSIONE COSTRUTTIVA**

## 6 LA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

### 6.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

#### CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI - IMPATTI

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
<b>DIMENSIONE COSTRUTTIVA</b>		
AC.2 Scavi e sbancamenti	Produzione emissioni di inquinanti e acustiche	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico;
AC.3 Scavi di galleria		
AC.4 Stoccaggio di materiali polverulenti		Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico
AC.5 Movimentazione materie		

#### ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI

##### Dimensione costruttiva

Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico	<p>Le interferenze prodotte dalle attività di cantiere, anche con l'aggiunta del valore di fondo di riferimento, non hanno portato a superamenti dei limiti normativi per gli inquinanti studiati per la salvaguardia della salute umana (PM10, PM2,5 e NO<sub>2</sub>). Saranno comunque previsti dei punti di monitoraggio in fase di cantiere per verificare i valori di concentrazione in atmosfera durante i lavori. Inoltre, si sottolinea comunque l'impiego di alcune best practice da adottare in fase di cantiere al fine di minimizzare la dispersione di inquinanti, specialmente di polveri, in atmosfera.</p>
Modifica delle condizioni di esposizione alle emissioni acustiche	<p>Al fine di comprendere come la nuova infrastruttura, durante la fase di cantiere, possa determinare modifiche sullo stato di salute della popolazione residente nel suo intorno, sono state condotte delle simulazioni acustiche modellistiche finalizzate alla valutazione del livello di esposizione della popolazione all'inquinamento acustico e del disturbo che da esso ne scaturisce. A tal fine, nello studio di impatto ambientale consegnato nella fase di valutazione di impatto ambientale, sono stati considerati due diversi scenari operativi di cantiere, confermati anche nella presente fase di Progetto Esecutivo: il primo connesso alle aree di cantiere di tipo fisso, con le annesse attività lavorative interne e le aree di deposito, e il secondo a quelle di tipo mobile, definendo cantieri tipologici che si differenziano per le diverse attività lavorative e sorgenti emissive presenti al loro interno.</p> <p>Le risultanze delle simulazioni hanno escluso interferenze acustiche legate alle attività di cantiere fisso, mentre per quanto riguarda il cantiere mobile e dunque l'avanzamento dei lavori le analisi hanno messo in evidenza il superamento, seppur di lieve entità, dei limiti acustici dettati dai PCCA dei comuni competenti.</p>



## 6.2 BIODIVERSITÀ

### CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI - IMPATTI

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
<b>DIMENSIONE COSTRUTTIVA</b>		
AC.2 Scavi e sbancamenti	Modifica della qualità dell'aria / Modifica del clima acustico	Variazioni delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC.3 Scavi di galleria		Allontanamento e dispersione della fauna
AC.4 Stoccaggio di materiali polverulenti		
AC.5 Movimentazione materie		
<b>DIMENSIONE OPERATIVA</b>		
AO.1 Traffico in esercizio	Modifica della qualità dell'aria	Variazioni delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
	Modifica del clima acustico	Allontanamento e dispersione della fauna
AO.2 Gestione delle acque di piattaforma	Produzione di acque di piattaforma	Modifica degli equilibri ecosistemici
<b>ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI</b>		
<b>Dimensione costruttiva</b>		
Variazioni delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi	<p>Durante la fase di cantiere le lavorazioni previste, con riferimento in particolare alle azioni di scavo e sbancamento ed alla movimentazione di terre e materiali, e la presenza dei mezzi di cantiere, potrebbero causare un'alterazione della qualità di acque superficiali, suolo e atmosfera con la conseguente perturbazione degli habitat prossimi alle aree di cantiere, a causa di sversamenti accidentali, perdita di carburanti e materiali oleosi, stoccaggio e smaltimento di materiali, incremento della polverosità per lo spostamento di mezzi e materiali.</p> <p>L'unica area di cantiere fisso prevista, ad esclusione delle aree di scavo della galleria, sarà allestita in un contesto antropico e nello specifico su un'area adiacente all'attuale SS 685 e al nucleo abitato del Borgo di Castel San Felice. Tale area, destinata al deposito e allo stoccaggio dei materiali, risulta interessata quindi da una matrice antropica, in cui negli immediati dintorni le biocenosi attese non risultano essere particolarmente sensibili o vulnerabili, inoltre l'area si trova ubicata ad una ragionevole distanza dalla ZSC "Valnerina" e dai relativi habitat di interesse comunitario.</p> <p>In merito alle interferenze sul fattore ambientale "Biodiversità" potenzialmente generate dall'emissione di inquinanti derivanti dalle fasi di cantiere, si è fatto riferimento alle simulazioni condotte per il fattore ambientale "Atmosfera". A tal fine, nello studio di impatto ambientale consegnato nella fase di valutazione di impatto ambientale, sono stati considerati due diversi scenari operativi di cantiere, confermati anche nella presente fase di Progetto Esecutivo: uno</p>	

	<p>scenario definito "A" che comprende l'area del cantiere base e l'area di lavorazione per la realizzazione dell'imbocco della galleria ed uno scenario definito "B" che comprende l'area di cantiere relativa al cantiere mobile per la realizzazione del nuovo tratto stradale, situata in prossimità della Zona Speciale di Conservazione "Valnerina". In particolare per entrambi gli scenari sono stati scelti dei recettori considerati appositamente per la vegetazione.</p> <p>Per entrambi gli scenari, relativamente alla totalità degli inquinanti considerati (PM10, PM2,5, NOx e NO2) i risultati non hanno evidenziato condizioni di criticità e superamento dei limiti normativi né per i recettori vegetazionali, né per i recettori scelti per la salute umana anche con l'aggiunta del valore di fondo di riferimento e del contributo emissivo dello stato attuale.</p> <p>Le conclusioni derivanti quindi dalle analisi relative alle eventuali variazioni di qualità dell'aria consentono di valutare come trascurabile anche le potenziali conseguenze sulla qualità degli habitat e sullo stato di salute delle relative biocenosi.</p> <p>Al fine ridurre il rischio di sversamenti accidentali, l'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee, nonché al fine di contenere l'aumento della polverosità, saranno previsti una serie di accorgimenti consistenti in buone pratiche di cantiere, atti a minimizzare tali interferenze.</p> <p>Vista la temporaneità delle attività di lavorazione e la loro entità e le misure preventive e gestionali che verranno adottate, si assume che la potenziale modificazione delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi ad essi associate in fase di cantiere sia comunque contenuta.</p>
<p>Allontanamento e dispersione della fauna</p>	<p>La produzione di rumore dovuta alle attività lavorative previste in fase di cantiere può causare disturbo, ed eventuale allontanamento, per le specie faunistiche più sensibili.</p> <p>Il popolamento faunistico dell'area oggetto delle lavorazioni risulta costituito principalmente da specie che dovrebbero essere abituate al rumore prodotto dal transito degli automezzi, dato che il tracciato del progetto è in parte un adeguamento della viabilità esistente; tuttavia, la vicinanza con la fascia fluviale del Nera e la relativa ZSC ed ai versanti boscati presenti nelle immediate vicinanze potrebbero ospitare numerose specie faunistiche rilevanti. Le analisi condotte per il rumore, nella fase di SIA e confermate nella presente fase di Progetto Esecutivo, in quanto rimaste invariate le condizioni di cantierizzazione, hanno previsto delle simulazioni relative a 2 scenari. Per ciascuno scenario è stata considerata la condizione operativa potenzialmente più impattante, definita sulla scorta delle lavorazioni previste, impianti e macchinari presenti, caratteristiche emissive e maggior frequenza di esecuzione.</p> <p>Dai risultati ottenuti è stato osservato che sussistono condizioni di superamento dei limiti normativi, in particolare per un ricettore all'interno dell'area naturale protetta. Quale mitigazione acustica per il contenimento della rumorosità indotta dalle attività di cantiere, si è individuata l'installazione di barriere antirumore di tipo mobile lungo le aree di lavoro. Inoltre, in fase di esecuzione delle opere in progetto si prevede l'adozione di varie misure per la salvaguardia del clima acustico.</p>

### 6.3 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

#### CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI - IMPATTI

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
<b>DIMENSIONE COSTRUTTIVA</b>		
AC.2 Scavi e sbancamenti	Produzione/emissioni di inquinanti	Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.3 Scavi di galleria		
AC.4 Stoccaggio di materiali polverulenti		
AC.5 Movimentazione materie		

#### ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI

##### Dimensione costruttiva

Alterazione della qualità e/o funzionalità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari	<p>I gas e le polveri, prodotte durante le fasi di realizzazione del progetto in esame, possono ricadere sul terreno circostante, con conseguente alterazione della qualità e/o funzionalità dello stesso e dei prodotti agroalimentari ivi presenti.</p> <p>Le situazioni di maggior criticità in fase di cantiere, sottolineando comunque la natura temporanea delle stesse, risultano essere l'area del cantiere fisso in quanto sarà adibito allo stoccaggio e deposito dei materiali e le aree di lavorazione relative alla galleria.</p> <p>I suoli limitrofi a tali aree, con particolare riferimento ai terreni agricoli, sono caratterizzati da seminativi e oliveti nelle aree dei versanti.</p>
---	--

## 6.4 GEOLOGIA E ACQUE

### CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI - IMPATTI

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
<b>DIMENSIONE COSTRUTTIVA</b>		
AC.2 Scavi e sbancamenti	Movimentazione di terreno	Modifica dell'assetto geomorfologico
AC.3 Scavi di galleria		

### ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI

#### Dimensione costruttiva

Le opere di progetto mirano a rettificare il tracciato, verrà quindi realizzata una galleria lunga 485 metri, e in alcuni tratti sono previsti degli sbancamenti del versante. Le modifiche dell'assetto geomorfologico comporteranno una modifica della superficie di ruscellamento delle acque di pioggia, inoltre l'utilizzo dei macchinari per le lavorazioni in caso di incidenti potrebbero sversare sostanze inquinanti, per questo motivo i macchinari utilizzati saranno soggetti a controlli e manutenzione periodica per minimizzare il rischio di sversamenti.

Le lavorazioni di sbancamento per la realizzazione della galleria comporteranno una rimozione di materiale di circa 81.000 m<sup>3</sup> questi verranno in parte riutilizzati e in parte conferiti in discarica o a recupero secondo norma di legge. I versanti interessati da lavori di sbancamento per allargare la sezione stradale e rettificare il tracciato verranno messi in sicurezza con delle reti anticaduta.

Inoltre, a valle del versante del tracciato è prevista per la quasi totalità del tratto stradale la realizzazione di un muro di sostegno a L che incrementa la stabilità del versante.

La progettazione di tale opera è avvenuta in seguito a dettagliate analisi dei carichi in condizioni ordinarie e in condizioni eccezionali.

Nel complesso gli impatti per la componente geologica e idrica sono da considerarsi di entità bassa in quanto la progettazione ha tenuto in considerazione le criticità dell'area e gli interventi mirano a prevenire impatti importanti.

## 6.5 ATMOSFERA

### CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI - IMPATTI

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
<b>DIMENSIONE COSTRUTTIVA</b>		
AC.2 Scavi e sbancamenti	Produzione emissioni di inquinanti	Modifica della qualità dell'aria
AC.3 Scavi di galleria		
AC.4 Stoccaggio di materiali polverulenti		
AC.5 Movimentazione materie		

### ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI

#### Dimensione costruttiva

Modifica della qualità dell'aria	L'impatto generato dalle attività di cantiere ritenute più critiche risulta trascurabile, in quanto i valori di concentrazione di PM10, PM2,5, NOx e NO <sub>2</sub> , simulati con l'ausilio di strumenti previsionali nell'analisi dello SIA e confermati nel presente progetto Esecutivo, sono risultati bassi ed inferiori ai limiti normativi, anche in considerazione del valore di fondo. Questi risultano ancora più contenuti stante le azioni di mitigazione previste (best practice di cantiere).
----------------------------------	--

## 6.6 SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

### CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI - IMPATTI

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
<b>DIMENSIONE COSTRUTTIVA</b>		
AC.6 Presenza delle aree di cantiere fisso	Intrusione o riduzione di elementi strutturanti il paesaggio percettivo	Modifica del paesaggio percettivo

### ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI

#### Dimensione costruttiva

La porzione di territorio interessata dalla cantierizzazione dell'opera oggetto di analisi è rappresentata dallo stretto fondovalle del fiume Nera.

Con specifico riferimento alla localizzazione dell'area di cantiere sul territorio in termini di percezione del paesaggio, questa porzione della valle del Nera è connotata prevalentemente da aree agricole di fondovalle o in leggera pendenza caratterizzate da presenza di macchie arboree e siepi poderali.

L'area di cantiere sarà allestita su un'area interclusa tra il "Campo Sportivo S. Anatolia di Narco, e l'area utilizzata come isola ecologica da parte del Comune, e, in ragione dell'assetto morfologico del territorio circostante, l'area stessa viene percepita solo dalla S.P.209 e solo ad una distanza molto ravvicinata.

A fronte delle considerazioni sopra esposte, del carattere già largamente antropizzato dell'area e del successivo ripristino alle condizioni preesistenti, temporanee alterazioni delle condizioni percettive funzionali alla cantierizzazione per un periodo di tempo definito, sono da ritenersi sostanzialmente trascurabili e non assimilabili ad una concreta variazione dei caratteri percettivi del paesaggio.

6.7 RUMORE

**CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI - IMPATTI**

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
<b>DIMENSIONE COSTRUTTIVA</b>		
AC.2 Scavi e sbancamenti	Produzione/emissioni acustiche	Modifica del clima acustico
AC.3 Scavi di galleria		
AC.4 Stoccaggio di materiali polverulenti		
AC.5 Movimentazione materie		

**ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI**

**Dimensione costruttiva**

Produzione/emissioni acustiche	<p>Per il cantiere, in fase di Studio di Impatto Ambientale sono stati considerati due diversi scenari operativi di cantiere, che sono stati riconfermati nella presente fase di Progetto Esecutivo: il primo connesso alle aree di cantiere di tipo fisso, con le annesse attività lavorative interne e le aree di deposito, e il secondo a quelle di tipo mobile, definendo cantieri tipologici che si differenziano per le diverse attività lavorative e sorgenti emmissive presenti al loro interno.</p> <p>Entrando nel merito della modellazione acustica effettuata negli studi ambientali citati, con particolare riferimento ai cantieri mobili, sono stati definiti dei tipologici che si differenziano per attività e operatività dei mezzi di cantiere presenti al loro interno. L'obiettivo è quello di analizzare e valutare la configurazione peggiore simulando l'avanzamento del cantiere e focalizzando l'attenzione sulle aree in cui sono presenti i ricettori, tralasciando quelle in cui sono assenti.</p> <p>Per ciascuna area di cantiere tipologica potenzialmente più critica sono state individuate le diverse fasi di lavoro in funzione della tipologia del tracciato e i relativi mezzi di cantiere operanti per la realizzazione delle opere. Pertanto, la modellazione di un cantiere tipologico permette di definire la distanza che intercorre tra il fronte di lavoro e il livello acustico in facciata ai ricettori che non deve essere superato, nel periodo diurno, durante le fasi di realizzazione dell'opera, e di verificare puntualmente, ricettore per ricettore, la presenza di superamento dei limiti normativi.</p> <p>In riferimento ad entrambi gli scenari operativi, per quanto riguarda l'orario di lavoro, si è assunto un'operatività di un turno lavorativo, sia per i cantieri fissi che mobili, nel solo periodo diurno nell'arco temporale tra le 6:00 – 22:00, con un'ora di pausa complessiva per ciascun turno di lavoro.</p> <p>Per quanto concerne i cantieri di tipo fisso in ragione della tipologia del tracciato di studio è stato individuato uno scenario di simulazione.</p>
--------------------------------	--

Nello specifico lo scenario selezionato riguarda le aree di cantiere per le quali si sono ritenuti non trascurabili gli effetti indotto dalle lavorazioni e per i quali si è ritenuto necessario verificare le condizioni di esposizione al rumore dei ricettori limitrofi ad esse. Per lo scenario individuato è stata considerata la contemporaneità delle seguenti attività di cantiere:

- Scenario di simulazione:
  - Lavorazione presso area di deposito;
  - Scavo imbocco sud galleria;
  - Traffico di cantierizzazione.

Con specifico riferimento al traffico di cantiere, in virtù dei materiali da movimentare, sono stati quali flussi in entrata e uscita dalla relativa area di cantiere 5 veic/h.

Dai risultati ottenuti nello studio approvato dalla CT VIA in fase di VIA è emerso come che per le aree di cantiere fisso non sussistano superamenti dei limiti individuati dai Piani di Classificazione Acustica dei comuni di riferimento.

Dai risultati ottenuti, si evince come sussistano condizioni di superamento dei limiti normativi (nel periodo diurno) per cinque ricettori e per i quali è previsto l'utilizzo di opere di mitigazione acustica.

Quale mitigazione acustica per il contenimento della rumorosità indotta dalle attività di cantiere, si è individuata l'installazione di barriere antirumore di tipo mobile lungo le aree di lavoro alte 3 metri, attraverso le quali si riportano tutti i valori entro i limiti normativi e tutti i ricettori residenziali, risultano completamente mitigati.



## 6.8 VIBRAZIONI

### CORRELAZIONE AZIONI – FATTORI - IMPATTI

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
<b>DIMENSIONE COSTRUTTIVA</b>		
AC.3 Scavi di galleria	Produzioni/emissioni vibrazionali	Modifica dell'esposizione alle vibrazioni
<b>ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI</b>		
<b>Dimensione costruttiva</b>		
Produzioni/emissioni vibrazionali	<p>In ragione della tipologia di opera e dalle attività e mezzi di cantiere necessari, rappresentati dalle attività di scavo della galleria naturale, in fase di SIA si è provveduto a sviluppare uno studio modellistico previsionale finalizzato alla valutazione dell'entità del disturbo sui ricettori contermini l'area di lavoro. Gli esiti di detto studio, ritenuti significativi anche in questa fase di PE non essendo intervenute modifiche alle attività analizzate in fase di PD con lo SIA, ha messo in evidenza come, rispetto alla componente in esame, non vi fossero elementi di potenziale interferenza.</p>	

## 7 MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE

### 7.1 SUOLO E ACQUE

#### 7.1.1 BEST PRACTICE DA ADOTTARE DURANTE LA FASE DI CANTIERE

Per quanto riguarda la potenziale alterazione dei corsi d'acqua limitrofi alle aree di intervento, che potrebbe avvenire in seguito allo sversamento accidentale di sostanze inquinanti e/o pericolose, sarà prevista una corretta gestione dei materiali, finalizzata a stabilire le procedure atte alla gestione delle sostanze e dei preparati pericolosi, nonché a definire gli interventi da realizzare in situazioni di emergenza, relativamente ad eventi di elevate ricadute ambientali, quali lo sversamento diretto nel corpo idrico e/o nel suolo.

A tale proposito, allo scopo di prevenire fenomeni di inquinamento diffuso, saranno realizzate delle reti di captazione, drenaggio ed impermeabilizzazione temporanee, soprattutto in corrispondenza dei punti di deposito carburanti o di stoccaggio di sostanze inquinanti, finalizzate ad evitare che si verifichino eventuali episodi di contaminazione, nel caso di sversamenti accidentali.

Gli interventi che, compatibilmente con le esigenze del cantiere, possono essere realizzati come impermeabilizzazioni di tipo temporaneo:

- costipazione di terreno argilloso e successiva apposizione di materiale terroso compattato;
- apposizione di guaina impermeabile e di materiale terroso compattato;
- realizzazione di uno strato di conglomerato bituminoso chiuso

Relativamente alle eventuali interferenze con le acque superficiali che potrebbero essere determinate dalle lavorazioni da effettuare nei pressi delle rive dei corsi d'acqua, si provvederà all'intubamento parziale provvisorio ed alla regimazione di parte del corso d'acqua interessato, mediante l'utilizzo di dispositivi di protezione realizzati per mezzo di manufatti tubolari in lamiera ondulata. Inoltre, qualora in corrispondenza dell'area di cantiere si determinassero delle locali e limitate modifiche alla morfologia dei colatori naturali, con l'abbandono delle linee di drenaggio esistenti ed il convogliamento delle acque superficiali verso nuove linee di deflusso, si potrà prevedere la realizzazione di adeguate canalizzazioni di raccolta/convogliamento temporaneo delle acque di deflusso dei fronti di scavo.

Per quanto concerne gli interventi che saranno previsti per il trattamento delle acque di scarico, questi sono individuati in funzione della loro origine:

1. le acque prodotte durante le fasi di getto del calcestruzzo occorrente per la realizzazione di opere d'arte, nonché quelle derivanti dal lavaggio degli aggregati, verranno raccolte in apposite vasche e/o fosse rese impermeabili (anche con dei semplici teloni in materiale plastico), che saranno predisposte nelle immediate adiacenze delle opere da realizzare.
2. Tali acque saranno poi raccolte e conferite ad apposito impianto di smaltimento.
3. Per quello che riguarda le acque derivanti dal lavaggio dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici, il trattamento previsto consiste nella sedimentazione delle particelle grossolane in una vasca a calma idraulica e nella disoleatura per le particelle grasse e gli olii, che dovranno poi essere convogliati in un pozzetto di raccolta, per poi venire inviati a trattamento e recupero, ovvero ad idoneo smaltimento.

4. Relativamente agli scarichi civili, questi verranno indirizzati in apposite fosse di raccolta di tipo Imhoff, che saranno svuotate periodicamente da mezzi di raccolta ed allontanate verso recapiti autorizzati al trattamento;
5. per quanto riguarda le acque meteoriche, è previsto il loro convogliamento nell'apposita rete di captazione costituita da pozzetti in calcestruzzo e tubazioni interrato, che trasportano tutte le acque nella vasca di drenaggio. Si evidenzia, inoltre, che nel caso di recapito degli scarichi nelle acque superficiali, occorre rispettare quanto previsto dal D.lgs. n. 152/06 che, all'art. 105, determina che sono ammesse solo acque depurate con valore dei reflui entro i limiti della tab. 3 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del suddetto decreto.
6. Per quanto riguarda, infine, l'aumento dei processi di erosione e trasporto solido indotto dall'impermeabilizzazione di aree più o meno vaste dovuta alla localizzazione dei siti di cantiere e delle aree di lavorazione, si evidenzia come questo fenomeno determina l'aumento di quantità delle acque che, in caso di eventi meteorici, ruscellano verso i corpi idrici naturali, con concentrazione di deflusso. A tale proposito, al fine di evitare l'alterazione del deflusso delle acque di ruscellamento, è prevista la realizzazione di un opportuno impianto di raccolta e drenaggio, adeguatamente dimensionato in modo da rallentare il flusso delle acque, consentendo il deposito dei detriti. Il suddetto sistema sarà in grado di far defluire le acque, con particolare riferimento a quelle di prima pioggia, verso il disoleatore e, quindi, nella vasca di raccolta; per entrambe, è previsto lo svuotamento periodico dei residui, che verranno allontanati verso discariche autorizzate.

## 7.2 ATMOSFERA

### 7.2.1 BEST PRACTICE DA ADOTTARE DURANTE LA FASE DI CANTIERE

Durante lo svolgimento delle attività di cantiere si prevedono alcune best practice finalizzate ad abbattere la dispersione di polveri nell'atmosfera, nonché a ridurre le emissioni generate dai mezzi di cantiere.

Vengono di seguito individuate, quindi, diverse Best Practices da adottare:

- bagnatura delle terre scavate e del materiale polverulento durante l'esecuzione delle lavorazioni: l'applicazione di specifici nebulizzatori e/o la bagnatura (anche tramite autobotti) permetterà di abbattere l'aerodispersione delle terre conseguente alla loro movimentazione. Questa misura sarà da applicare prevalentemente nei mesi aridi e nelle stagioni in cui si hanno le condizioni di maggior vento;
- copertura e/o bagnatura di cumuli di materiale terroso stoccati: nel caso fosse necessario stoccare temporaneamente le terre scavate in prossimità dell'area di cantiere si procederà alla bagnatura dei cumuli o in alternativa alla copertura degli stessi per mezzo di apposite telonature mobili in grado di proteggere il cumulo dall'effetto erosivo del vento e limitarne la conseguente dispersione di polveri in atmosfera; dovrà essere predisposto un Piano di bagnatura dei cumuli qualora questi debbano permanere all'interno delle aree di cantiere per più di una giornata;
- copertura degli autocarri durante il trasporto del materiale: l'applicazione di appositi teloni di copertura degli automezzi durante l'allontanamento e/o l'approvvigionamento di materiale polverulento permetterà il contenimento della dispersione di polveri in atmosfera;
- limitazione della velocità di scarico del materiale: al fine di evitare lo spargimento di polveri, nella fase di scarico del materiale, quest'ultimo verrà depositato gradualmente modulando l'altezza del cassone e mantenendo la più bassa altezza di caduta;
- bagnatura delle ruote dei mezzi di lavoro in uscita dalle aree di cantiere;
- limitazione delle velocità di transito dei mezzi di cantiere su piste non pavimentate.



*Motospazzole e vasche di lavaggio pneumatici*



*Bagnatura periodica delle superfici di cantiere*



*Impianto di nebulizzazione*



*Teli antipolvere*

## 7.3 RUMORE

### 7.3.1 BEST PRACTICE DA ADOTTARE DURANTE LA FASE DI CANTIERE

Il processo di cantierizzazione potrebbe generare problematiche legate alle emissioni di rumori e vibrazioni, connesse ad attività per la realizzazione delle opere stradali, quali movimentazione di terra, scavi, getti di calcestruzzo, finiture, ecc.

In particolare, allo scopo di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, nella fase di realizzazione delle opere di progetto verranno adottati accorgimenti per una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso alcuni criteri di prevenzione generale, quali:

- la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
  - l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
  - l'installazione di silenziatori sugli scarichi;
  - l'utilizzo di impianti fissi schermati;
  - l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione.
- la manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:
  - all'eliminazione degli attriti, attraverso operazioni di lubrificazione;
  - alla sostituzione dei pezzi usurati;
  - al controllo e al serraggio delle giunzioni, ecc
- delle corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:
  - o l'orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza;
  - o la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
  - o l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;
  - o l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;
  - o l'obbligo, ai conducenti, di spegnere i mezzi nei periodi di mancato utilizzo degli stessi;
  - o la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 del mattino e tra le 20 e le 22)

### 7.3.2 BARRIERE ACUSTICHE TEMPORANEE LUNGOLINEA

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa degli interventi di mitigazione adottati:

<i>ID Barriera</i>	<i>Pk inizio</i>	<i>Pk fine</i>	<i>H [m]</i>
BA_01	0+000	0+075	3
BA_02	2+300	2+350	3
BA_03	2+300	2+350	3
BA_04	0+350	0+425	3

TABELLA 7-1 LOCALIZZAZIONE BARRIERE ACUSTICHE DI TIPO MOBILE



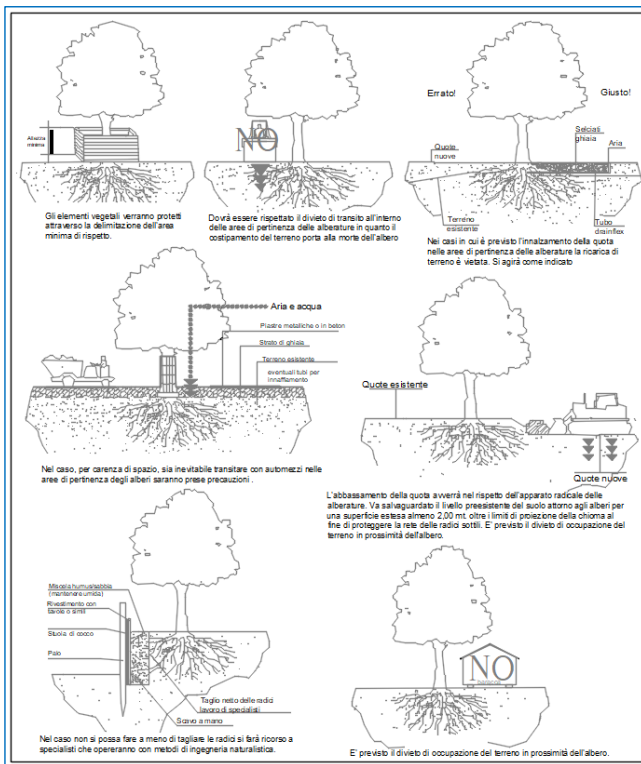
FIGURA 7-1 LOCALIZZAZIONE DELLE BARRIERE ACUSTICHE

## 7.4 BIODIVERSITA

### 7.4.1 PROTEZIONE DELLE SPECIE ARBOREE ED ARBUSTIVE

Con riferimento alle specie arboree ed arbustive presenti nell'area di intervento, verranno utilizzate le modalità operative di seguito indicate, che ne consentiranno il loro successivo riutilizzo qualora possibile:

- le specie arboree ed arbustive che dovranno essere espantate e successivamente reimpiegate verranno marcate in campo e spostate per un successivo riutilizzo negli interventi di recupero ambientale;
- le suddette piante verranno quindi collocate in depositi provvisoriamente allestiti, che saranno in grado di assicurare la loro protezione contro le avversità atmosferiche e, in genere, contro tutti i possibili agenti di deterioramento;
- per l'intero periodo in corrispondenza del quale si renderà necessario accantonare nei suddetti siti di deposito provvisorio tali specie arboree e/o arbustive, si provvederà alla loro irrigazione, nonché ad effettuare le concimazioni e gli eventuali altri trattamenti (tutori, ecc.) che consentiranno la corretta conservazione delle piante stesse, in modo che possano venire reimpiegate alla fine dei lavori.



Per quanto concerne, invece, le piante ubicate nei siti di cantiere e limitrofe alle aree di intervento, che saranno mantenute nella loro attuale localizzazione, sono previste le seguenti modalità di salvaguardia delle stesse:

- verranno definite le distanze delle diverse opere (scavi, ricariche, abbattimenti, ecc.) da mantenere rispetto alla vegetazione spontanea da conservare, che è situata all'interno delle aree di intervento o ai confini delle stesse;

- allo scopo di impedire danni provocati dai lavori nei siti di intervento, le superfici vegetate da conservare saranno delimitate da idonee recinzioni;
- nel caso in cui si proceda ad effettuare abbassamenti del terreno in prossimità di piante da salvaguardare, il livello preesistente del suolo non potrà essere alterato all'interno di una superficie estesa almeno 1,5 m attorno alla proiezione a terra della chioma degli alberi, per salvaguardare il capillizio radicale;
- per evitare la rottura delle radici, gli scavi saranno eseguiti ad una distanza dal tronco non inferiore a 3 m (per gli alberi di prima e seconda grandezza) e di 1,5 m (per gli alberi di terza grandezza e per gli arbusti);
- nel caso di scavi di lunga durata, dovrà essere realizzata una cortina protettiva delle radici, riempita con idoneo substrato colturale, ad una distanza non inferiore ad 1,5 m dal tronco;
- al termine dei lavori, dopo l'allontanamento della copertura protettiva, il suolo dovrà essere scarificato a mano in superficie, in modo da arieggiare lo strato più superficiale, avendo cura di non danneggiare le radici; • nel caso di abbassamento del livello freatico, provocato da lavori della durata superiore alle tre settimane durante il periodo vegetativo (indicativamente da inizio primavera a fine autunno), gli alberi saranno irrigati con almeno 25 l/m<sup>2</sup> di acqua ad intervalli settimanali, tenuto conto delle precipitazioni naturali;
- allo scopo di aumentare la resistenza delle piante alla siccità, il suolo dovrà essere pacciamato o trattato con prodotti che contrastino l'evaporazione e/o aumentino la capacità di ritenuta idrica.

In ultimo, qualora siano previsti degli abbattimenti di specie arboree ed arbustive, in particolare se effettuati in prossimità di superfici vegetate da conservare, questi saranno eseguiti seguendo scrupolosamente le corrette tecniche forestali, in modo da non danneggiare la vegetazione delle aree limitrofe; a tale proposito, gli alberi situati nelle vicinanze di altre piante arboree o arbustive da conservare, non dovranno essere abbattuti con le ruspe o altri mezzi meccanici che provocano un ribaltamento non controllato della pianta e, quindi, rischi di sbancamenti, lesioni o abbattimenti accidentali delle piante limitrofe.

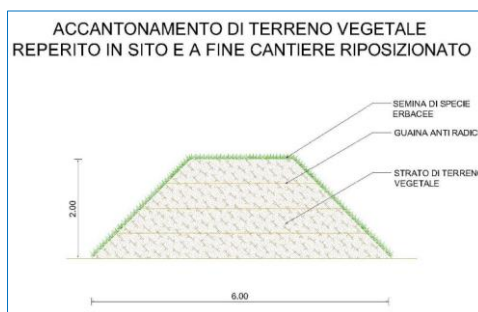
#### 7.4.2 MISURE DI PROTEZIONE PER IL TERRENO VEGETALE

Preliminarmente alla predisposizione dei cantieri al fine di preservare la risorsa pedologica, verrà posta particolare attenzione alle operazioni di scotico, accantonamento e conservazione del terreno vegetale (lo strato umifero, ricco di sostanza organica, di spessore variabile dal qualche centimetro sui terreni molto rocciosi di monte fino a 40 cm), per tutto il tempo necessario fino al termine dei lavori, allo smantellamento delle aree di cantiere, al fine di un suo riutilizzo per i successivi ripristini ambientali.

Risulta di particolare importanza la disponibilità di discreti quantitativi di humus, per cui risulta di grande utilità l'impiego dello strato superficiale di suolo che si trova in posto, il quale, per tale scopo, deve essere preventivamente accantonato.

Durante le operazioni di scotico si avrà cura di tenere separati gli strati superiori del suolo, da quelli inferiori e si provvederà quindi a dei saggi preliminari che consentano di individuare il limite inferiore dello strato da asportare, evitando il rimescolamento dello strato fertile con quella inferiore a prevalente frazione di inerti.

Lo scotico verrà eseguito preferibilmente in assenza di precipitazioni, al fine di diminuire gli effetti di compattazione nell'intorno dell'area di lavoro; lo strato che verrà prelevato avrà spessore variabile a seconda delle caratteristiche pedologiche del suolo in ogni sito.





I mucchi di terreno fertile, di altezza non superiore ai 2 metri, verranno quindi tenuti separati da altri materiali e collocati nelle aree di deposito temporaneo indicate, ove sia reso minimo il rischio di inquinamento con materiali plastici, oli minerali, carburanti, etc., come schematicamente rappresentato nella figura seguente:

I cumuli di stoccaggio saranno costituiti da strati di 25-30 cm alternati a strati di paglia, torba o ramaglia e saranno gestiti e curati opportunamente, ovvero mantenuti a un certo grado di umidità e preferibilmente inerbiti, con la specifica finalità di mantenere la vitalità e qualità microbiologiche di questi terreni.

In ogni caso, per garantire la conservazione delle caratteristiche chimiche e biologiche dei suoli, è necessario eseguire sui cumuli di terreno fresco semine di leguminose, particolarmente importanti al fine di garantire l'apporto azotato, e graminacee con funzione protettiva (Bromus inermis Leys 20%, Dactylis glomerata L. 20%, Festuca ovina L. 20%, Trifolium repens L. 20%, Lotus corniculatus L. 10%, Medicago sativa L. 10%; dose: 15 g/mq).

#### 7.4.3 SALVAGUARDIA DELLA FAUNA

Nella fase di cantiere si avrà particolare cura di non chiudere o ostruire passaggi e/o attraversamenti, allo scopo di mantenere le connessioni lungo le maglie della rete ecologica che la realizzazione delle opere stradali di progetto andrà inevitabilmente ad interrompere, in modo da evitare che animali di piccola e media taglia siano costretti a tentare l'attraversamento della statale. Inoltre, qualora nel corso delle attività di movimentazione delle terre venissero alla luce animali in letargo o cucciolate, si avrà cura di trasportarli in luogo idoneo. Nelle aree di cantiere si dovrà quindi evitare di lasciare al suolo rifiuti organici (avanzi di cibo, scarti, ecc.), allo scopo di non attirare animali.

## 8 ULTERIORI MISURE DI MITIGAZIONE OFFERTE IN FASE DI GARA DA PARTE DELL'APPALTATORE

### 8.1 ASPETTI GENERALI

Nel presente paragrafo si riportano le migliori in termini di mitigazioni e sostenibilità dei cantieri proposte in fase di gara da parte dell'appaltatore e che si è impegnato a metterle in atto a propri oneri, durante l'esecuzione dell'appalto.

Dette misure sono da considerarsi integrative e migliorative di quelle viste nel Capitolo precedente.

### 8.2 ASPETTI CORRELATI ALLA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

#### 8.2.1 A – GESTIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

Il Cantiere sarà dotato di STRUTTURA DI GESTIONE DEL SISTEMA AMBIENTALE PROPOSTA operante sotto la diretta supervisione e coordinamento del Responsabile del Sistema di Gestione Ambientale (RSGA) che sarà presentato prima dell'inizio dei lavori.

Nello specifico, tra le diverse procedure definite dal SGA e dal relativo Piano di Gestione Ambientale, sarà definita una specifica tecnica per la modalità di utilizzo e manutenzione dei mezzi di cantiere, finalizzate ad evitare l'introduzione e la diffusione di piante alloctone a comportamento invasivo nelle aree soggette a movimento terra, nonché gestione dei potenziali impatti derivanti da sversamenti accidentali di sostanze inquinanti da mezzi d'opera o da depositi di materiali. Il Piano di Controllo e Misurazioni Ambientali previsto dal Sistema di Gestione Ambientale deve essere coordinato con il Progetto di Monitoraggio Ambientale. Detto Piano sarà conforme a quanto previsto dalle Linee Guida ai comportamenti ambientali N003-T00CT00TAMET03.

#### 8.2.2 B – MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA

In merito alla componente atmosfera si prevedono i seguenti interventi di mitigazione, che saranno definiti nel dettaglio con la DL in fase di esecuzione dei lavori:

- annullamento del 50% della CO<sub>2</sub> prodotta dal cantiere attraverso l'acquisto di titoli verdi;
- trattamento della viabilità esistente nel tratto a cavallo dell'intervento con itertio2 (prodotto fotocatalitico) per la riduzione dell'inquinamento atmosferico per 12.500 mq;
- bagnatura delle piste di cantiere (operazione prevista in progetto con strumenti tradizionali) a mezzo di autobotti con carico di acqua additivato con h.r.d.c. per riduzione numero di passaggi per un numero di mq\*passaggi pari a 30.000;
- cantiere dotato di n.4 cannoni nebulizzatori da utilizzarsi nelle attività di linea di movimento terra;
- controllo del limite di velocità lungo le piste di cantiere (velocità bassa già prescritta a base di gara anche se senza indicare il limite) con messa in opera di misuratori di velocità provvisori impostati su v<sub>max</sub>=20/30km/h;
- asfaltatura del cantiere base con bitume trasparente (al fine di evitare il fenomeno delle isole di calore) al fine di evitare che la movimentazione dei mezzi interni alle aree possa sollevare polveri ed evitare che i mezzi possano veicolare le polveri per un totale di 1.500 mq;
- pulizia delle strade pubbliche locali interferite con la viabilità almeno 2 volte a settimana (salvo ulteriori necessità mostrate anche dalle campagne di monitoraggio) anche attraverso ricorso a moto-spazzatrici in dotazione al cantiere.
- cantiere attrezzato con ulteriori n.3 sistemi lava-ruote di piccole dimensione (serie rc - tecnoter) da ubicare alle uscite delle aree di lavoro nei cantieri di linee

- ricorso a warm asphalt per l'abbattimento delle temperature di stesa dei bitumi e la conseguente riduzione di produzione di CO<sub>2</sub> per un totale di 6.382,56 mq
- additivazione dei bitumi con itersorb per l'abbattimento degli odori in fase di stesa per un totale di 6.382,56 mq
- utilizzo di ventilatori ecofriendly caratterizzati dall'utilizzo della tecnologia dei motori a commutazione elettronica a magneti permanenti ecm, montati all'interno delle unità ventilanti per il trattamento dell'aria

#### 8.2.3 C – MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE RUMORE

In merito alla componente rumore si prevedono i seguenti interventi di mitigazione, che saranno definiti nel dettaglio con la DL in fase di esecuzione dei lavori:

- gruppi elettrogeni dei campi di cantiere attrezzati ad alta insonorizzazione con cofanatura 55db della green power e/o a gruppi elettrogeni mobili con p>2kva tipo vinco ql3000i con una potenza sonora garantita pari a 61db;
- gruppi elettrogeni mobili con p>2kva tipo vinco ql3000i con una potenza sonora garantita pari a 61db;
- installazione di barriere acustiche mobili h5 intorno al perimetro di cantiere per un totale di 1.625 mq;
- cantiere dotato di barriere mobili di facile installazione acustica per un totale di 500 mq
- rifacimento dell'usura della viabilità di accesso a Cittaducale (viale duca degli Abruzzi e di corso Giuseppe Mazzini) con usura fonoassorbente per minimizzare l'impatto legato al possibile aumento di traffico sia leggero che pesante nella zona per un totale di 2.500 mq

#### 8.2.4 D – MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE ACQUE, SUOLO E SOTTOSUOLO

In merito alla componente Acque, suolo e sottosuolo si prevedono i seguenti interventi di mitigazione, che saranno definiti nel dettaglio con la DL in fase di esecuzione dei lavori:

- utilizzo per i mezzi di cantiere di lubrificanti green tipo panolin ecls altamente biodegradabili;
- cantieri operativi e aree di lavoro dotati di kit anti-sversamento per l'immediato trattamento di eventuali sversamenti accidentali;
- aree di lavoro in prossimità di corsi idrici dotati di sistemi galleggianti di contenimento degli sversamenti;
- protezione dei fossi limitrofi alle aree di intervento con strutture provvisorie telate per evitare l'intorbidimento delle acque;
- attrezzaggio del cantiere con sistemi tipo tunnel mobili retrattili così da permettere l'accumulo di materiali su superfici impermeabili in c.a. e la sua eventuale copertura (minimizzazione polveri);
- estensione del sistema di raccolta delle acque anche alle aree di parcheggio del campo base;
- vasche di trattamento dotate di filtri a coalescenza per la massimizzazione dell'efficacia per un totale di 2 vasche

#### 8.2.5 E – MINIMIZZAZIONE INTERFERENZE CON LA VEGETAZIONI E LA FAUNA

In merito alla componente Vegetazione, suolo e sottosuolo si prevedono i seguenti interventi di mitigazione, che saranno definiti nel dettaglio con la DL in fase di esecuzione dei lavori:

- censimento delle specie arboree limitrofe alle aree di intervento a cura di agronomo forestale e analisi di valutazione della stabilità delle specie arboree limitrofe alle aree di lavoro secondo il metodo visual tree assessment da effettuarsi prima dell'inizio lavori,
- esecuzione di eventuali scavi in prossimità delle radici delle specie con sistema air spade,
- utilizzo di innovativi sistemi di protezione delle specie vegetali limitrofe al cantiere attraverso sistemi operativi e protezioni lignee,
- blocco delle attività rumorose nei periodi di riproduzione della fauna locale e dell'aviofauna.

## 8.3 ASPETTI CORRELATI ALLA GESTIONE SOSTENIBILE DELL'OPERA

### 8.3.1 UTILIZZO DI FONTI DI ENERGIA RINNOVABILI PER IL FUNZIONAMENTO DEL CAMPO BASE E DEI CANTIERI OPERATIVI

Tra gli aspetti legati alla sostenibilità delle attività di cantierizzazione, tema centrale è rivestito dai consumi elettrici. In tal senso saranno messe in opera le seguenti misure, prima dell'inizio dei lavori ed in accordo con la DL:

- Forniture di energia elettrica ai campi base e ai campi operativi di tipo ecocompatibile;
- Pannelli fotovoltaici nel campo base a copertura parziale dei fabbisogni per un totale di 314 mq
- Messa in opera di lampioni autoalimentati da pannello fotovoltaico, per un totale di 10 lampioni,
- Parcheggi auto e mezzi dotati di pensiline fotovoltaiche,
- Installazione di impianti minieolici di piccola taglia per la produzione di energia pulita (uno per ciascuna area),
- Produzione acqua calda sanitaria di spogliatoi e uffici dotati di impianti solari termici
- Dotazione di Uffici e spogliatoi di cantiere ad elevata efficienza
- Illuminazione di cantiere (sia interna che esterna) realizzata con apparecchi al led a basso consumo LED
- Cabina di trasformazione attrezzata con trasformatori green ad alta efficienza elettrica e rifasamento automatico
- Sistema uot di domotica per il monitoraggio e la gestione intelligente dei sistemi di illuminazione e di regolazione climatica

### 8.3.2 B - UTILIZZO DI MEZZI D'OPERA SECONDO LE ULTIME NORMATIVE AMBIENTALI IN VIGORE E PRESENTAZIONE DI UN PROGRAMMA DI ADEGUAMENTO DEL PARCO VEICOLI

Tra gli aspetti legati alla sostenibilità delle attività di cantierizzazione, tema centrale è rivestito dalle emissioni del cantiere, correlato ai veicoli utilizzati. In tal senso saranno messe in opera le seguenti misure, prima dell'inizio dei lavori ed in accordo con la DL:

- Utilizzo di mezzi rispondenti alle normative ambientali in vigore la momento dell'appalto, in particolare tra i mezzi performanti si riportano la seguente lista (possibilità di utilizzo mezzo similare con uguali prestazioni emmissive)
  - Escavatori komatsu hb215lc-2, ibridi (iii°gen. - potenza=110kw - stage iv) n°2;
  - Escavatori idraulici ibridi cat 336 e h - potenza=230kw n°2;
  - Terne cat 428 con motore c3.6 certificato eu stage v potenza=52kw n°2;
  - Rulli bomag tipo b174ap con motore ibrido eu stage v n°2;
  - Fresatrici wirtgen w210f con motore ibrido eu stage v n°2;
  - Finitrici vogeles super 700i con motore ibrido eu stage v n°2;
- Personale di cantiere dotato di auto mild hybrid ad elevata autonomia full electric
- Mezzi full elettrici in dotazione al cantiere
- Aggiornamento annuale del parco mezzi con sostituzione di tutti i mezzi non più rispondenti alle normative vigenti

**8.3.3 C - PRESENZA DI SISTEMI DI RECUPERO E RICICLO DELLE ACQUE DI CANTIERE IN MODO DA RIDURRE I FABBISOGNI, LIMITARE GLI SCARICHI IDRICI ESTERNI AL CANTIERE, PROMUOVERE PROCESSI DI AUTODEPURAZIONE (ES. FITODEPURAZIONE)**

Sempre in tema di sostenibilità, tra gli aspetti centrali, c'è quello della gestione delle acque. In tal senso saranno messe in opera le seguenti misure, prima dell'inizio dei lavori ed in accordo con la DL:

- Recupero parziale delle acque meteoriche dei pannelli fotovoltaici, dai piazzali, dalle coperture per alimentazione sistema a ciclo chiuso per utilizzo in cantiere (wc, lavaggio mezz, ecc)
- Introduzione di impianti di fitodepurazione sub-superficiale a flusso orizzontale, nell'area del cantiere base,
- Limitazione dei consumi attraverso: installazione di speciali riduttori di portata su tutte le apparecchiature idriche, installazione di limitatori di pressione in corrispondenza delle tubazioni in ingresso, installazione di rubinetteria dotata di frangigetto/frangiflusso il quale miscela l'acqua con l'aria in uscita, Wc di cantiere degli uffici attrezzati con scarichi a doppia cacciata a portata contenuto, Installazione di orinatoi senza acqua per la limitazione del consumo.