

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.4 "SALARIA"
ADEGUAMENTO NEL TRATTO TRA RIETI E SIGILLO - 3° LOTTO 1° STRALCIO - TRATTO DI ADEGUAMENTO IN SEDE E VARIANTE**

PROGETTO ESECUTIVO

IMPRESA ESECUTRICE



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Paolo NARDOCCI

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:

M001

CAPITOLO M0 - CANTIERIZZAZIONE
Relazione di Cantierizzazione

CODICE PROGETTO

PROGETTO

S1R102E2201

NOME FILE

M001_T00CA00CANRE01_A.dwg

REVISIONE

SCALA:

CODICE
ELAB.

T00CA00CANRE01

A

-

D

C

B

A

PRIMA EMISSIONE

APRILE 2024

ING. SIMONE
ROMAGNOLI

ING. GIANCARLO
TANZI

ING. VALERIO
BAJETTI

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

SOMMARIO

1	PREMESSE.....	3
2	INQUADRAMENTO PROGETTUALE.....	4
2.1	SEZIONE TIPO ASSE PRINCIPALE.....	5
2.2	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO.....	6
2.3	SVINCOLO DI CITTADUCALE.....	6
2.4	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DEI RAMI DELLO SVINCOLO CITTADUCALE.....	7
2.5	ROTATORIE.....	7
2.6	VIABILITA' SECONDARIE.....	8
2.7	OPERE D'ART MAGGIORI.....	9
2.7.1	PONTE CITTÀDUCALE (VI01).....	9
2.7.2	PONTE FORNACE 2 (VI02).....	15
2.7.3	PONTE FORNACE 1 (VI03).....	19
2.8	I SOTTOVIA E I TOMBINI IDRAULICI.....	24
3	CRITERI COMUNI A TUTTI I CANTIERI.....	25
3.1	MACCHINARI E IMPIANTI DI CANTIERE.....	25
3.1.1	Dotazioni attrezzatura e macchinari dei cantieri.....	25
3.1.2	Dotazione impiantistica dei cantieri.....	25
3.2	CRITERI PER L'APPROVVIGIONAMENTO DELLE ACQUE DI CANTIERE.....	26
3.3	PREPARAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE E DELLE RELATIVE PISTE DI ACCESSO.....	26
3.4	MODALITA DI RIMOZIONE E STOCCAGGIO DEL TERRENO VEGETALE.....	26
3.5	DOTAZIONI AMBIENTALI DEI CANTIERI.....	28
4	LOCALIZZAZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI.....	31
4.1	CRITERI GENERALI.....	31
4.2	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE.....	33
4.3	CANTIERE BASE CB01.....	35
4.3.1	Localizzazione.....	35
4.3.2	Layout tipo cantiere base.....	35
4.4	CANTIERE OPERATIVO CO01.....	38
4.4.1	Localizzazione.....	38
4.4.2	Layout tipo cantiere operativo.....	39
4.5	DEPOSITO TEMPORANEO DEP01.....	40
5	ACCESSIBILITÀ AI CANTIERI.....	42
5.1	VIABILITA' DI ACCESSO AI CANTIERI.....	42
5.2	VIABILITA' INTERNA AL CANTIERE.....	42
6	BILANCIO MATERIE.....	43
7	TEMPI E FASI DI REALIZZAZIONE.....	45
8	PROVVEDIMENTI E ACCORGIMENTI DA ESEGUIRE IN CORSO D'OPERA.....	48
8.1	CRITERI GENERALI DI INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE INTERFERITE DAI CANTIERI.....	48
8.2	ARIA E CLIMA.....	49
8.3	AMBIENTE IDRICO.....	51

8.4	BIODIVERSITA	53
8.4.1	Protezione delle specie arboree ed arbustive.....	53
8.4.2	Misure di protezione per il terreno vegetale	56
8.4.3	Salvaguardia della fauna	56
8.5	RUMORE	57
8.6	PAESAGGIO	58
9	MODALITA' DI RIPRISTINO DELLE AREE E DELLE PISTE DI CANTIERE	59

1 PREMESSE

Il presente documento ha per oggetto la definizione del sistema di cantierizzazione previsto per i lavori di Adeguamento nel tratto tra Rieti e Sigillo -3° Lotto 1° Stralcio - km 83+400 al km 87+400.

Il sistema di cantierizzazione 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;
- 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.

2 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

L'intervento di ammodernamento della S.S. 4 Salaria oggetto della presente relazione riguarda il lotto ricadente nel comune di Cittaducale, compreso tra Km 82+200 e il Km 85+325 circa.

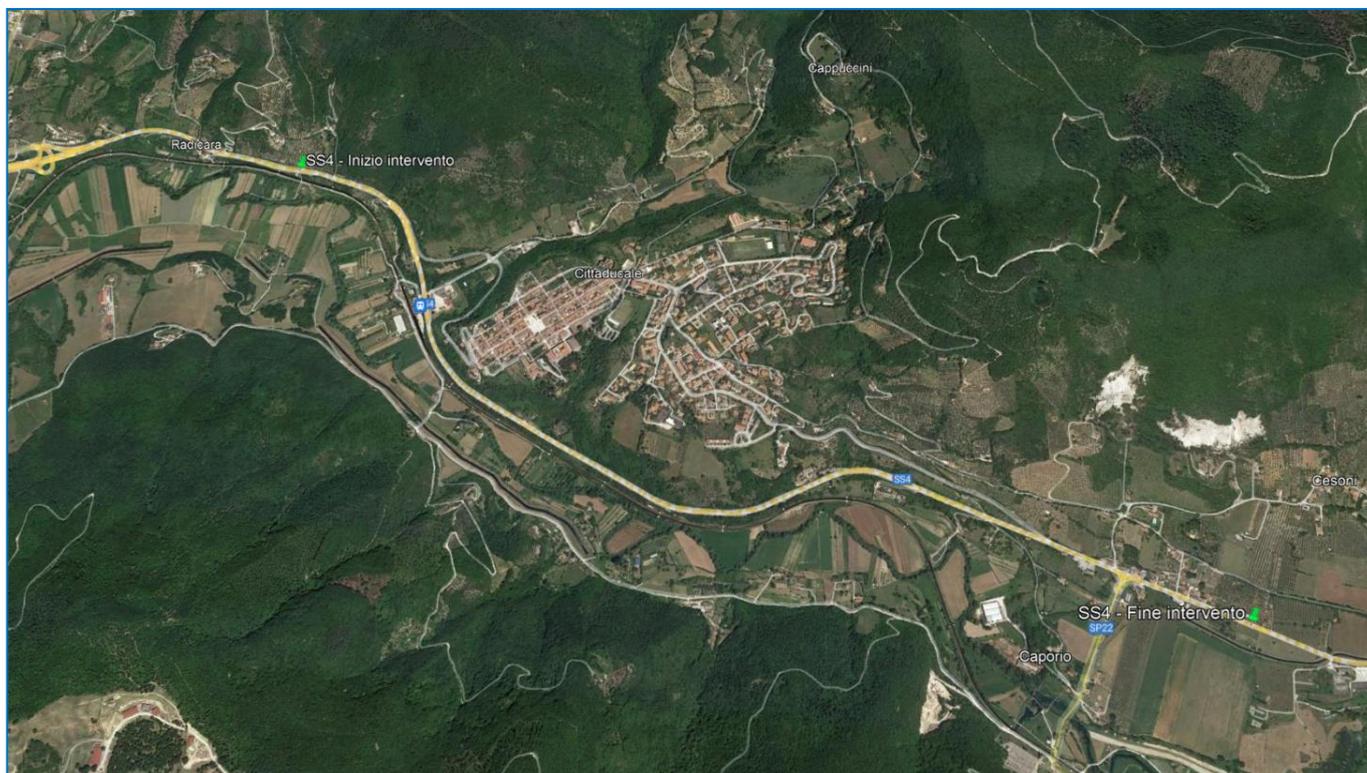


FIGURA 1. INQUADRAMENTO INTERVENTO.

L'intervento prevede l'adeguamento dell'attuale sezione stradale alle prescrizioni contenute nel Decreto 5 Novembre 2001, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

In particolare, le caratteristiche della sezione stradale sono state definite facendo riferimento alla piattaforma di tipo "C1". Sono stati di conseguenza studiati tutti gli interventi di adeguamento plano-altimetrico richiesti dal DM 05/11/2001.

Oltre ai provvedimenti di adeguamento in sede, sono inoltre previste alcune rettifiche di tracciato per la coerenza con le disposizioni normative, (velocità di progetto, differenza di velocità tra elementi diversi del tracciato planimetrico, visibilità etc.), nonché una vera e propria variante plano-altimetrica verso la fine dell'intervento, resasi necessaria per evitare l'interferenza con l'abitato di Caporio.

La riconnessione con il tracciato attuale della SS 4 in direzione Nord avverrà mediante la realizzazione di una nuova rotonda a tre bracci.

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;
- La razionalizzazione degli accessi, con l'eliminazione delle situazioni di pericolo e la contestuale realizzazione di viabilità secondarie per la riconnessione della rete di strade minori a servizio di fondi, nuclei abitativi isolati etc. in fregio alla SS4.

Nell'ambito dell'intervento è prevista inoltre la realizzazione del nuovo svincolo di Cittaducale. Esso sarà realizzato in conformità con le indicazioni del DM 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" e sarà ubicato in corrispondenza della stazione RFI sulla linea ferroviaria Roma - Sulmona.

Di seguito vengono riportati alcuni dati riguardanti il progetto specifico.

Tracciato stradale soggetto ad intervento

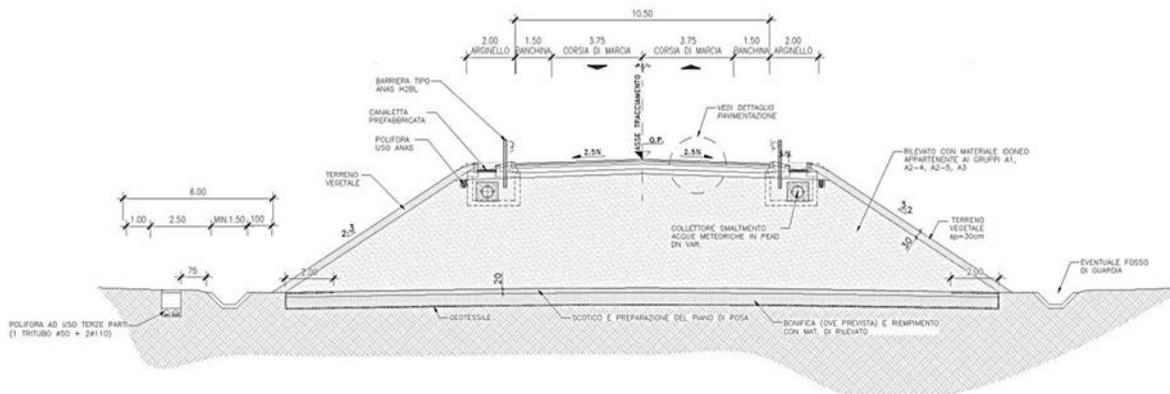
- Lunghezza itinerario: 4+197,90 km.
- Piattaforma stradale Tipo C1
- Intervallo velocità di progetto: 60 - 100 km/h per tipo C1;
- Svincoli in progetto=n. 2 - Svincolo di Cittaducale e Svincolo a rotatoria

Opere d'arte principali

- Ponti = n.3;
- Sottovia = n.1 in corrispondenza della viabilità podereale secondaria per il superamento della SP2;

2.1 SEZIONE TIPO ASSE PRINCIPALE

Nel tratto in esame, la carreggiata attuale presenta una larghezza media pari a 6,50 m ed è affiancata da banchine pavimentate di larghezza pari a 0,5 m circa, le caratteristiche geometriche della piattaforma stradale adottate nel progetto di adeguamento sono quelle di una strada di tipo C1, 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. 3.75, fiancheggiata da una banchina di 1.50 m. L'intervallo di velocità di progetto VP è 60-100 km/h.



In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza pari a 2.00 m ove alloggianno le barriere di sicurezza, delimitati a bordo piattaforma da un cordolo in conglomerato cementizio.

La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale, di norma ha una pendenza strutturale massima del 2/3 con banca di 2.00 m per altezze del rilevato superiori a 5.00 m.

2.2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Nel primo tratto dell'intervento progettuale che va dalla progressiva 0+000 alla progressiva 0+540, l'intervento prevede semplicemente un rifacimento della pavimentazione esistente con adeguamento della segnaletica orizzontale e verticale in vista della realizzazione dello svincolo di Cittaducale.

Il tratto di ammodernamento vero e proprio è quello che va dalla progressiva 0+540 alla progressiva 4+197,90, corrispondente con la fine del tracciato. L'ammodernamento della SS4 via Salaria vede l'adozione di una sequenza di rettili e di archi di cerchio opportunamente raccordati con curve di transizione (clotoidi) dimensionate con opportuno parametro A.

Da un punto di vista altimetrico, il profilo longitudinale del nuovo tracciato della SS4 via Salaria cerca quanto più possibile di ripercorrere l'andamento esistente che però verrà adeguato da un punto di vista normativo inserendo livellette superiore alla pendenza minima e raccordate da archi di parabola simmetrica aventi un cerchio osculatore di opportuno raggio R.

2.3 SVINCOLO DI CITTADUCALE

Nell'ambito del presente progetto è prevista anche la realizzazione di un nuovo svincolo per Cittaducale. Esso sarà comunque realizzato in conformità con le indicazioni del DM 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" e nello specifico sarà ubicato nelle vicinanze della stazione RFI di Cittaducale sulla linea ferroviaria Roma-Sulmona.

L'obiettivo che è stato messo alla base della progettazione di questo svincolo è stata quella di quante più manovre possibili, che grazie alla presenza della rotatoria possono essere gestite. Grazie alle intersezioni a raso dei rami A e B è possibile accedere ed uscire dalla SS4 Salaria, raggiungendo agevolmente le varie direzioni.

L'intersezione così pensata pertanto si configura come intersezione a raso e dal momento che la SS4 via Salaria consiste in una viabilità con categoria C1, sono contemplate intersezioni a raso, senza la necessità di inserire delle corsie di accelerazione e decelerazione.

Il RAMO A consente di uscire dalla SS4 Salaria per chi proviene da Rieti e allo stesso tempo consente di accedere alla SS4 Salaria direzione Caporio per chi proviene dalla rotatoria.

Il RAMO B invece consente di accedere alla SS4 Salaria in direzione Rieti per chi proviene dallo svincolo con Cittaducale e di uscire dalla SS4 Salaria per immettersi nella viabilità che conduce a Cittaducale e alla rotatoria di progetto.

Il RAMO C è un ramo che attualmente già esiste e nel presente progetto viene per un tratto realizzata la nuova pavimentazione e in approccio alla rotatoria viene realizzato il braccio.

L'altra importante novità con l'inserimento della rotatoria consiste anche nella migliore gestione dell'ingresso ed uscita dal piazzale antistante la stazione RFI di Cittaducale.

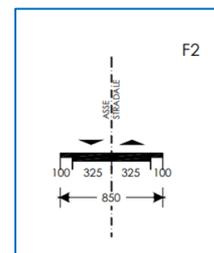
2.4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DEI RAMI DELLO SVINCOLO CITTADUCALE

I rami che compongono lo svincolo di Cittaducale sono realizzati in parte su pavimentazione esistente in parte su suolo vergine.

Tutti i rami sono bidirezionali ed è stata assegnata la categoria F2 avente le seguenti caratteristiche:

La velocità di progetto per questa categoria di strada è compresa tra 40-100 km/h.

Il tracciamento di questi rami è stato condotto in conformità con il DM 05/11/2001.



2.5 ROTATORIE

L'intervento prevede la realizzazione di due rotatorie convenzionali, di cui la prima in corrispondenza dello svincolo di Cittaducale e la seconda a fine tracciato per la riconnessione con la SS4 esistente.

Quest'ultima sarà a tre bracci, di cui il primo costituito dalla parte terminale del nuovo tracciato, mentre gli altri due sono due brevi tratti di riconnessione con la viabilità esistente, con un andamento tale da garantire la necessaria riduzione di velocità in approccio alla rotatoria stessa.

Nella tabella seguente sono riportati i principali dati geometrici delle rotatorie previste sulla SS128:

Rotatoria	Diametro esterno	Diametro isola centrale	Larghezza corsia corona giratoria	Numero bracci confluenti
ROT01	40.00	20.00	8.00	3
ROT02	48.00	16.00	6.00	3

Le banchine interne ed esterne hanno larghezza pari a 1.00 m.

I bracci d'uscita e ingresso sono conformi alle dimensioni di cui alla seguente tabella:

Elemento modulare	Diametro esterno della rotatoria (m)	Larghezza corsie (m)
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi ad una corsia	≥ 40	6,00
	Compreso tra 25 e 40	7,00
	Compreso tra 14 e 25	7,00 - 8,00
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi a più corsie	≥ 40	9,00
	< 40	8,50 - 9,00
Bracci di ingresso (**)		3,50 per una corsia 6,00 per due corsie
Bracci di uscita (*)	< 25	4,00
	≥ 25	4,50

L'isola centrale è sempre non sormontabile.

2.6 VIABILITA' SECONDARIE

Per l'intervento di adeguamento è stato necessario prevedere la razionalizzazione degli accessi e la realizzazione di alcune deviazioni e ricuciture di viabilità minori.

A tal proposito si precisa che esse sono brevi tratti di ricucitura della rete locale, di ripristino di accessi soppressi o, più in generale, strade vicinali. Pertanto, dette viabilità (minori) possono considerarsi a destinazione particolare.

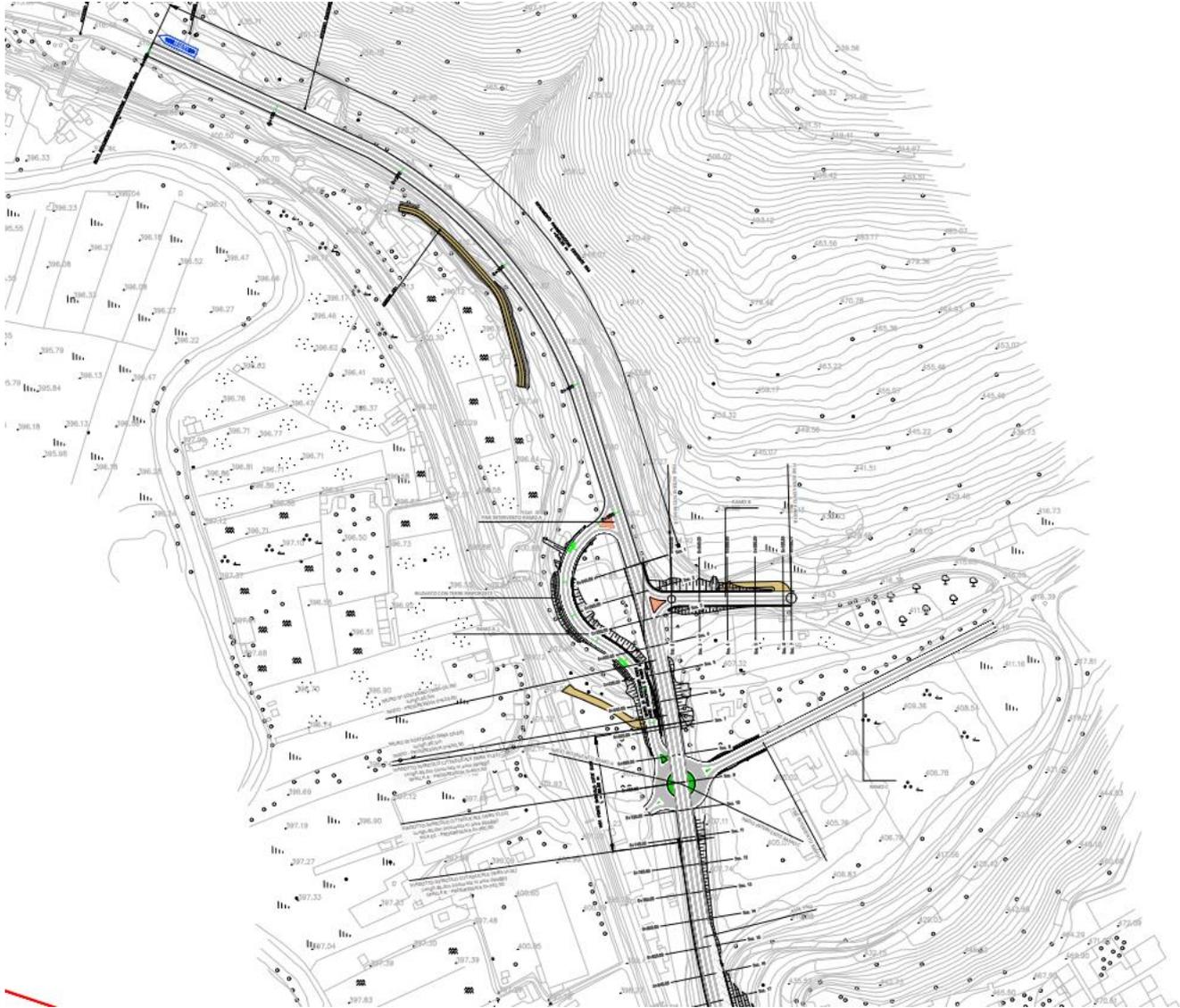
La sezione che è stata presa come riferimento per queste viabilità, che corrispondono sostanzialmente a delle viabilità poderali quindi con pavimentazione non bitumata ma composta da misti stabilizzati compattati, ha come dimensioni 4 metri.

Essendo di fatto strade non catalogate e contemplate dalla normativa stradale di riferimento non hanno necessità di rispettare i dettami normativi.

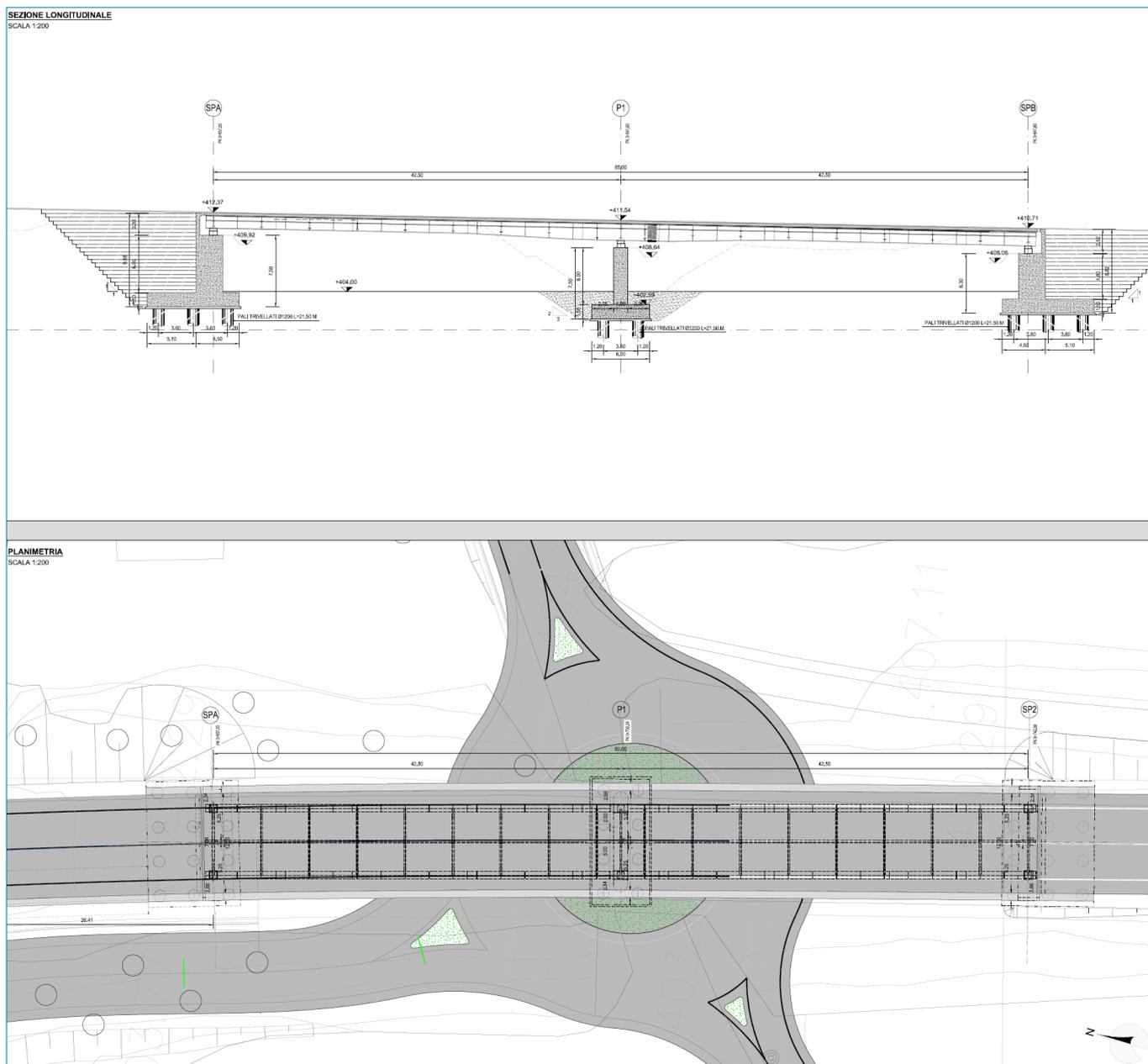
2.7 OPERE D'ART MAGGIORI

2.7.1 PONTE CITTÀDUCALE (VI01)

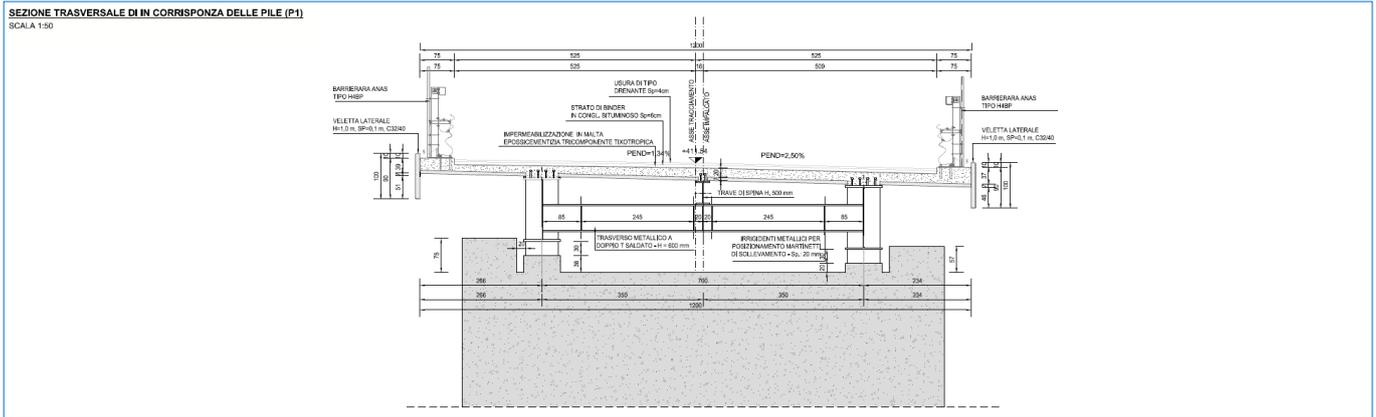
Il progetto in esame prevede la realizzazione del nuovo svincolo di Cittàducale realizzato attraverso la realizzazione di una rotatoria di smistamento delle rampe e delle viabilità locali (ivi compresi gli accessi alla stazione ferroviaria) con la S.S.4 Salaria in sovrappasso.



Fermo restando le modifiche stradali apportate (che comunque non hanno stravolto la filosofia dell'opera) il presente progetto esecutivo ha previsto la realizzazione di un viadotto a doppia campata di estensione pari a 85m (estensione misurata in asse appoggi) con pila centrale ubicata nell'anello centrale della rotatoria



L'impalcato è previsto realizzato a struttura mista acciaio-calcestruzzo
 In particolare si prevede la realizzazione di un impalcato bitrave di altezza variabile (massima in corrispondenza della pila) con trasversi di tipo flessionale e trave di spina a interrompere la luce centrale della soletta superiore.
 Le travi seguono di fatto l'andamento della soletta (pendenze longitudinali e trasversali variabili lungo il tracciato) evitando di generare massetti delle pendenze.
 La soletta in c.a. (gettata su predalle tralicciate autoportanti) ha uno spessore di 27cm (20cm di getto in opera e 7 cm di predalle all'interno delle quali verranno altresì annegate le armature di calcolo trasversali della soletta).
 La finitura laterale è prevista realizzata mediante velette in c.a. di altezza pari a 100cm che assicurano anche il mascheramento di sottoservizi e collettori idraulici ove presenti.
 I cordoli laterali (dimensionati per assicurare la tenuta all'urto) sono stati previsti di spessore pari a 75cm 8misura adatta a qualsiasi tipo di dispositivo commerciale)

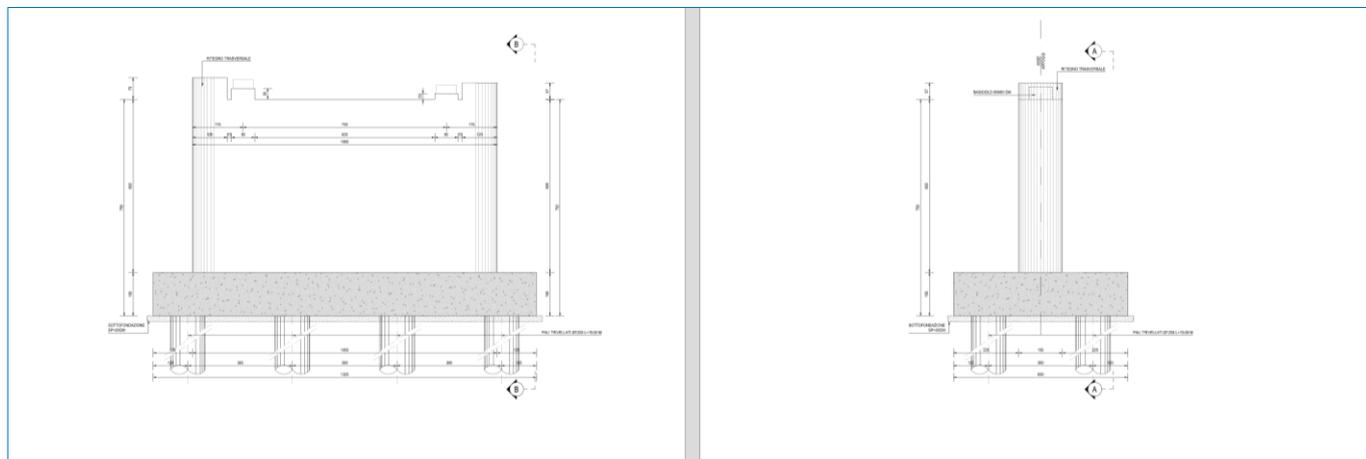


Il collegamento far impalcato e sottostrutture è assicurato da isolatori elastomerici che assicurano una elevata protezione antisismica delle strutture e si caratterizzano per l'assenza di elementi soggetti a plasticizzazione (ad esempio il nucleo in piombo) il che riduce sensibilmente i costi di manutenzione.

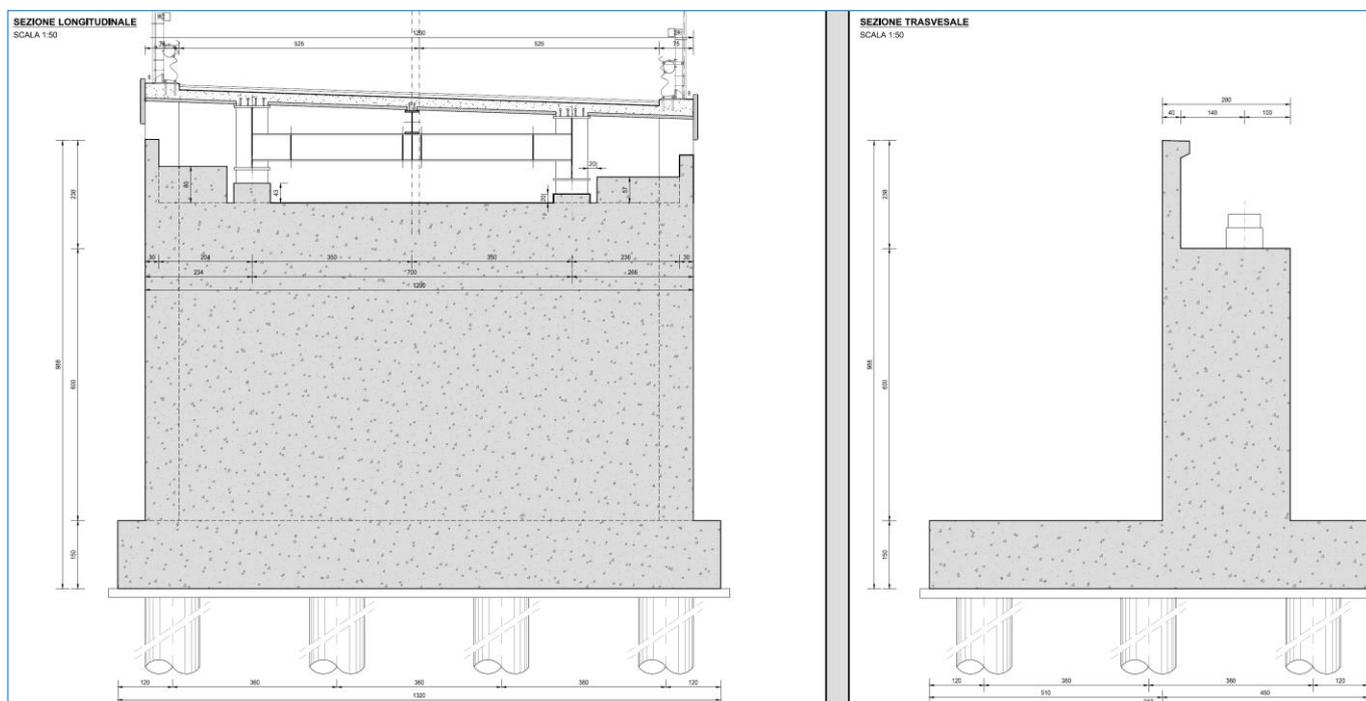
Sulle spalle è previsto l'alloggiamento di idonei dispositivi di giunto in grado di assorbire sia gli spostamenti longitudinali che quelli trasversali.



La pila è prevista realizzata con fusto a pianta rettangolare (sezione resistente) rifinito alle estremità con smussature circolari. La larghezza è pari a 150cm. Gli appoggi sono previsti alloggiati su appositi baggioli, mentre lateralmente sono previsti appositi elementi di ritegno che hanno anche la funzione di mascherare alla vista gli apparecchi di appoggio.



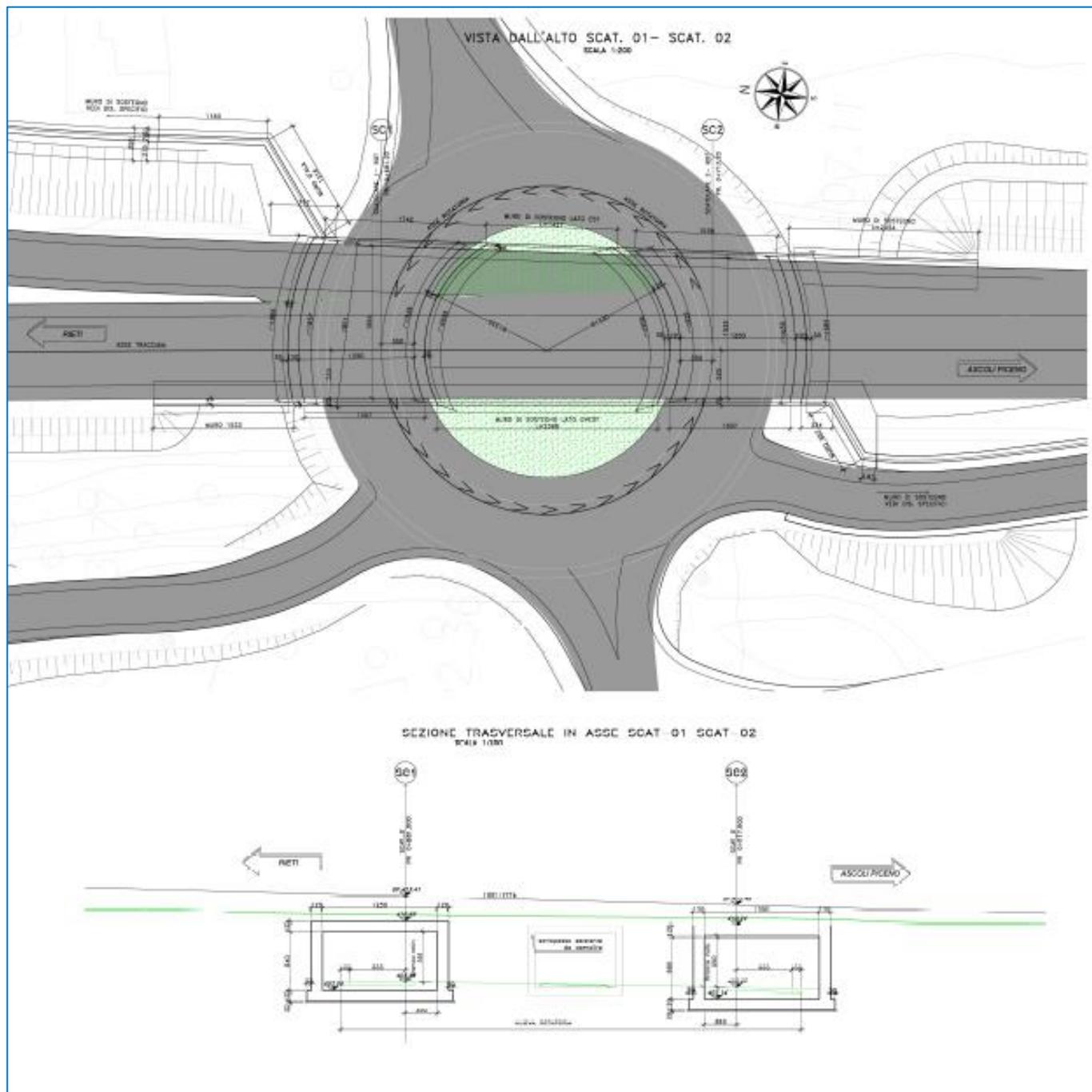
Le spalle sono previste realizzate a tutta altezza con muro frontale di elevato spessore (al fine di evitare complicazioni costruttive) di altezza pari a 6m per la spalla A e 4,80m per la spalla B. Il paraghiaia risulta opportunamente arretrato rispetto al retro-trave per assicurare l'ispezionabilità delle opere.



La transizione rilevato spalla è prevista realizzata con un rinfiacco in misto cementato di spessore via via crescente realizzato per strati contestualmente al rilevato stradale

Le opere risultano fondate su plinti a loro volta sostenuti da fondazioni profonde realizzate con pali Ø1200.

Il progetto definitivo prevedeva in questa tratta la realizzazione di due sottovia scatolari che consentivano l'attraversamento della S.S.4 Salaria su i due rami della rotatoria



Tale configurazione presentava alcune criticità in particolare connesse alla sicurezza stradale. Innanzitutto i sottopassi rendevano estremamente difficoltosa la visibilità degli innesti in rotatoria soprattutto per ragioni di luminosità. I triangoli di visibilità (allegati al progetto preliminare) infatti attraversavano tali sottopassi. I muri andatori dei sottopassi risultavano poi posti in forte vicinanza alla carreggiata stradale che non risultava protetta. Era quindi estremamente elevato il rischio di impatto in ingresso ai sottopassi (anche considerando la difficoltà di introdurre elementi guard-rail specie sul lato di valle).

Infine le opere non tenevano in conto il difficile assetto idrografico dell'area. In particolare non risultava prevista alcuna apertura per tutto il versante lato Ascoli che di fatto allo stato attuale scarica in quello che è un naturale impluvio: d'altra parte l'attraversamento del fosso delle Valli è previsto molto più a monte (lato Rieti)

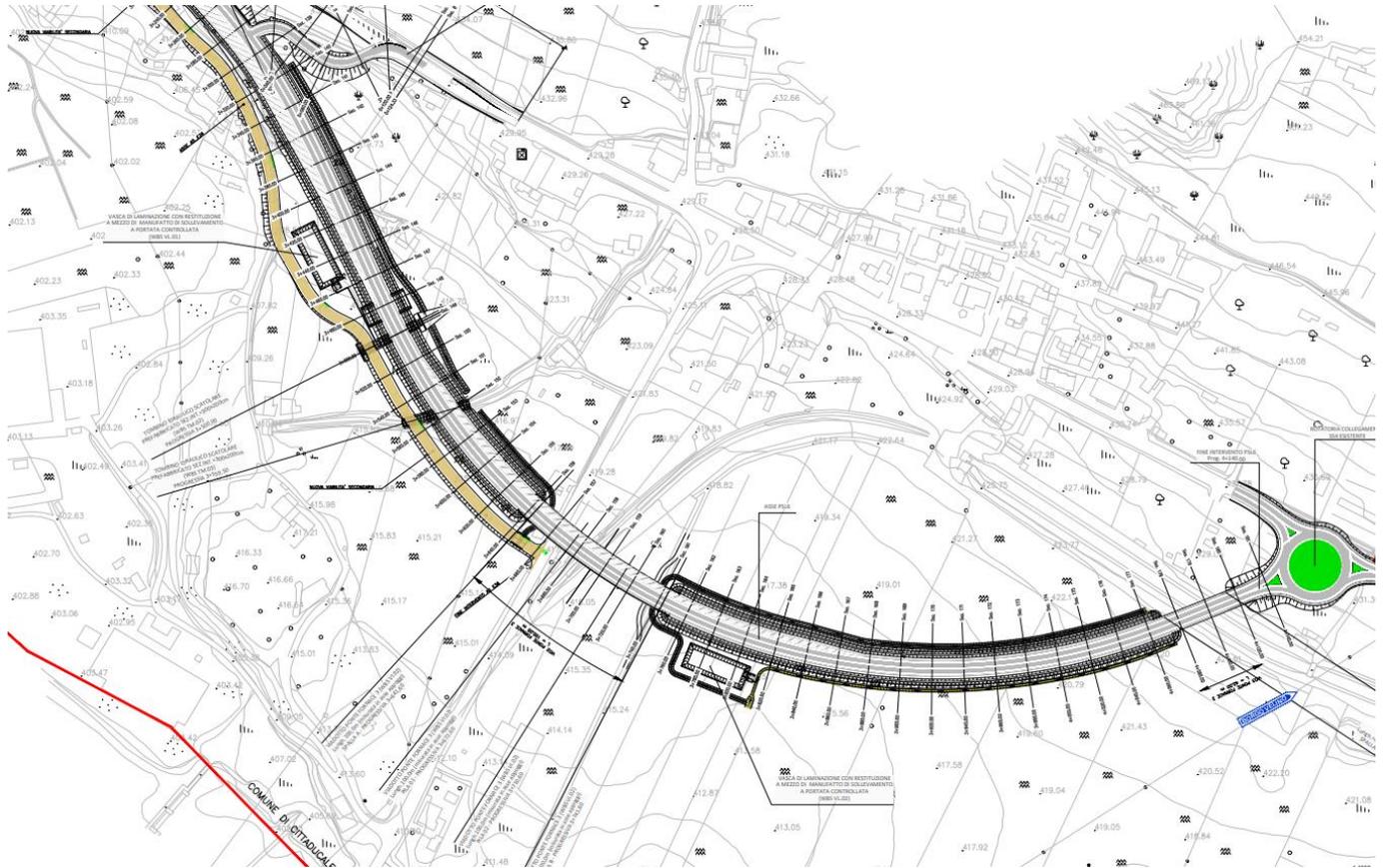
La nuova opera assicura innanzitutto un significativo incremento della sicurezza dell'esercizio viario grazie a un notevole incremento della sicurezza dell'esercizio viario grazie a una elevata visibilità.

Inoltre la elevata luce delle campate ha consentito di gestire gli innesti dei rami di ingresso in rotatoria senza vincoli strutturali massimizzando così l'efficienza del sistema stradale e permettendo di eliminare le interferenze con le proprietà e i fabbricati ferroviari presente invece nel progetto preliminare posto a base di appalto. L'opera si presenta poi trasparente sia dal punto di vista idraulica che dal punto di vista faunistico oltre a garantire una elevata permeabilità visiva.

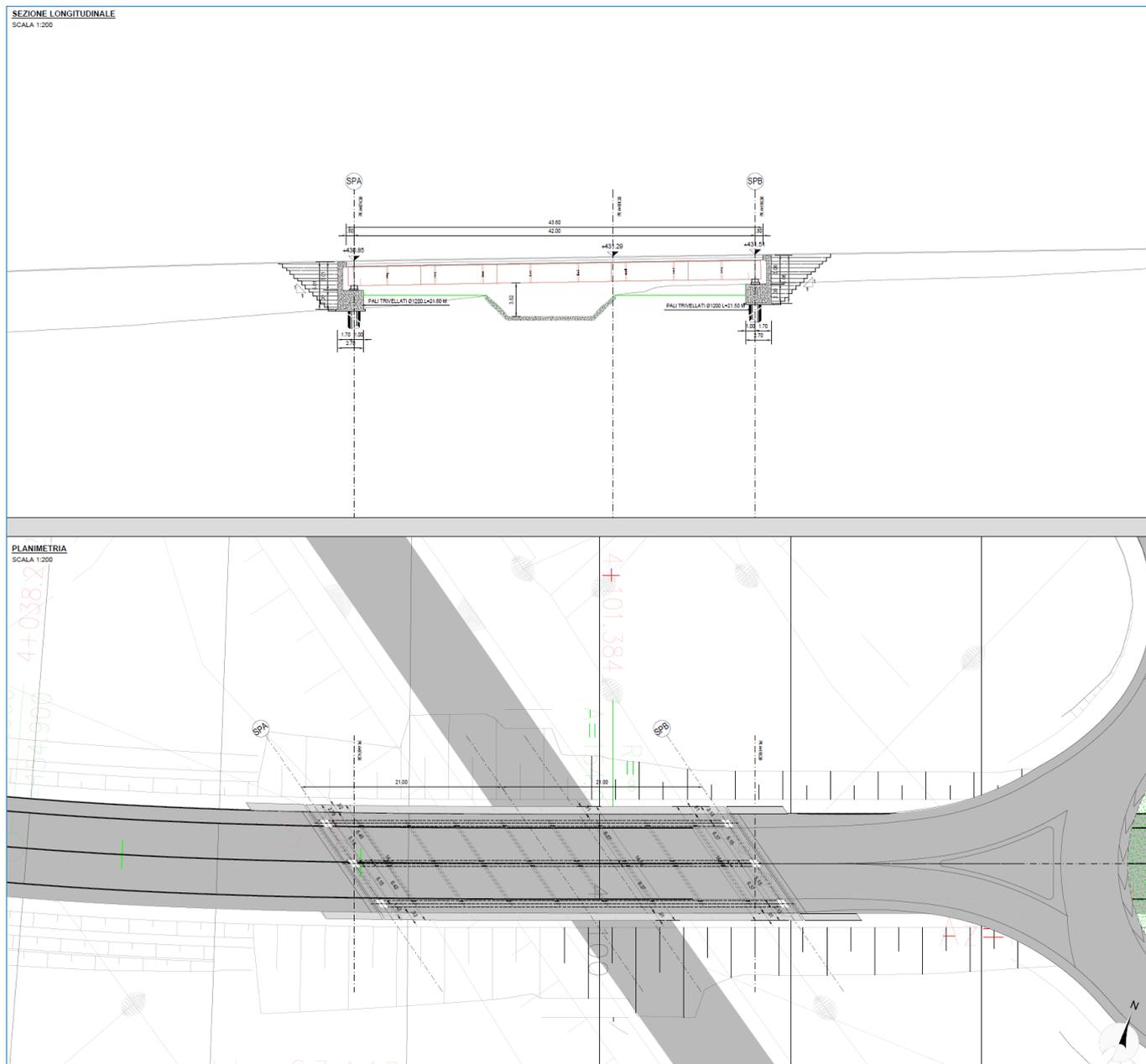
Oltre a tali vantaggi l'estensione dell'opera di scavalco minimizza in modo apprezzabile l'approvvigionamento di terra per la costruzione dei rilevati (rilevati molto alti nella tratta in questione) con beneficio ambientale e riduzione del depauperamento delle cave. L'opera quindi contribuisce a un miglior bilanciamento scavi - riporti.

2.7.2 PONTE FORNACE 2 (VI02)

Il progetto in esame prevede il collegamento (a fine intervento) del tratto in variante della S.S.4 Salaria a mezzo di una rotonda. Poco prima della rotonda il tracciato attraversa il canale artificiale Fornace.



Il presente progetto esecutivo ha previsto la realizzazione di un viadotto a singola campata di estensione pari a 42m (estensione misurata in asse appoggi).



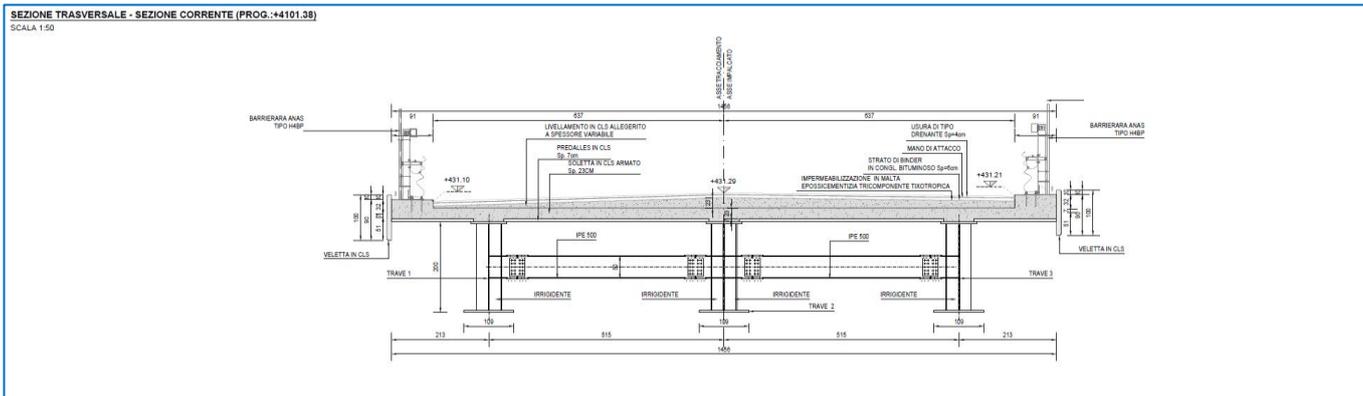
L'impalcato è previsto realizzato a struttura mista acciaio-calcestruzzo

In particolare si prevede la realizzazione di un impalcato a tre travi di altezza costante con trasversi di tipo flessionale. L'impalcato è previsto realizzato in posizione orizzontale ottenendo le pendenze trasversali a mezzo di un massetto alleggerito.

La soletta in c.a. (gettata su predelle tralicciate autoportanti) ha uno spessore di 27cm (20cm di getto in opera e 7 cm di predelle all'interno delle quali verranno altresì annegate le armature di calcolo trasversali della soletta).

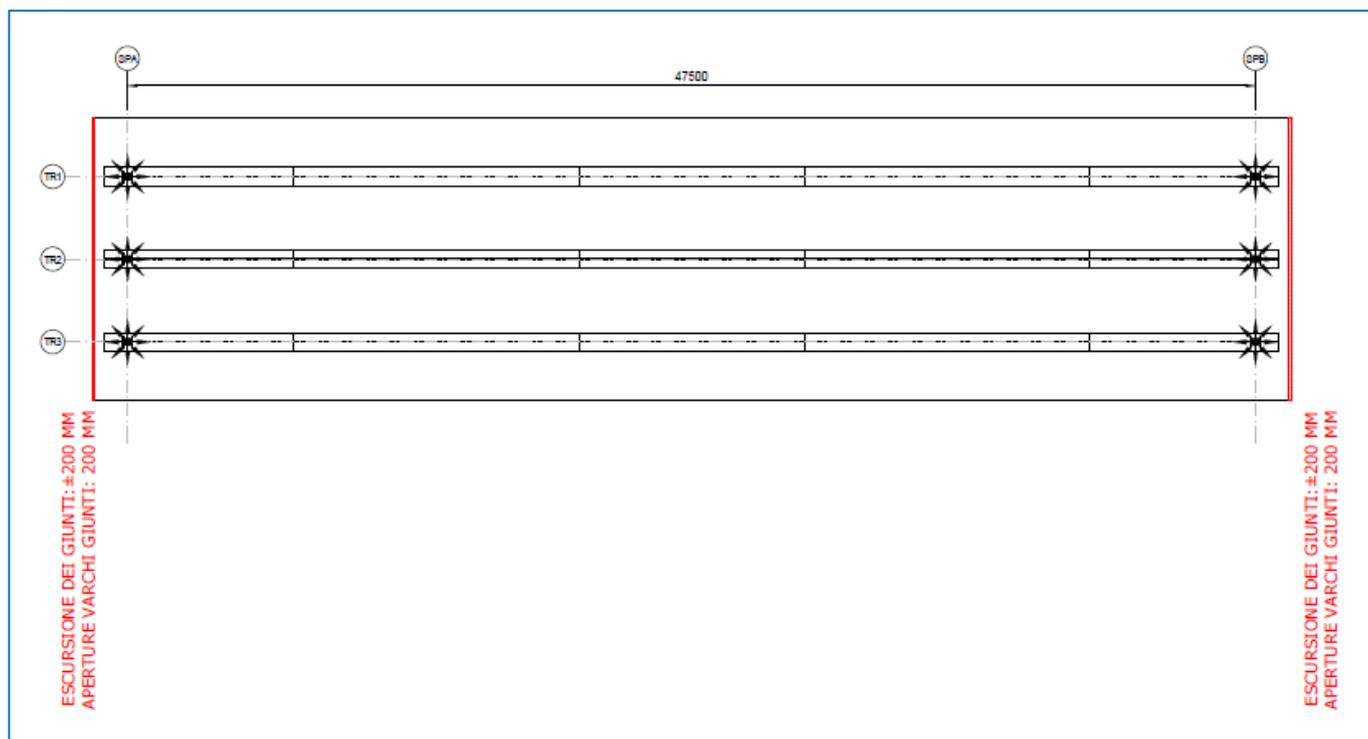
La finitura laterale è prevista realizzata mediante velette in c.a. di altezza pari a 100cm che assicurano anche il mascheramento di sottoservizi e collettori idraulici ove presenti.

I cordoli laterali (dimensionati per assicurare la tenuta all'urto) sono stati previsti di spessore pari a 75cm 8misura adatta a qualsiasi tipo di dispositivo commerciale)

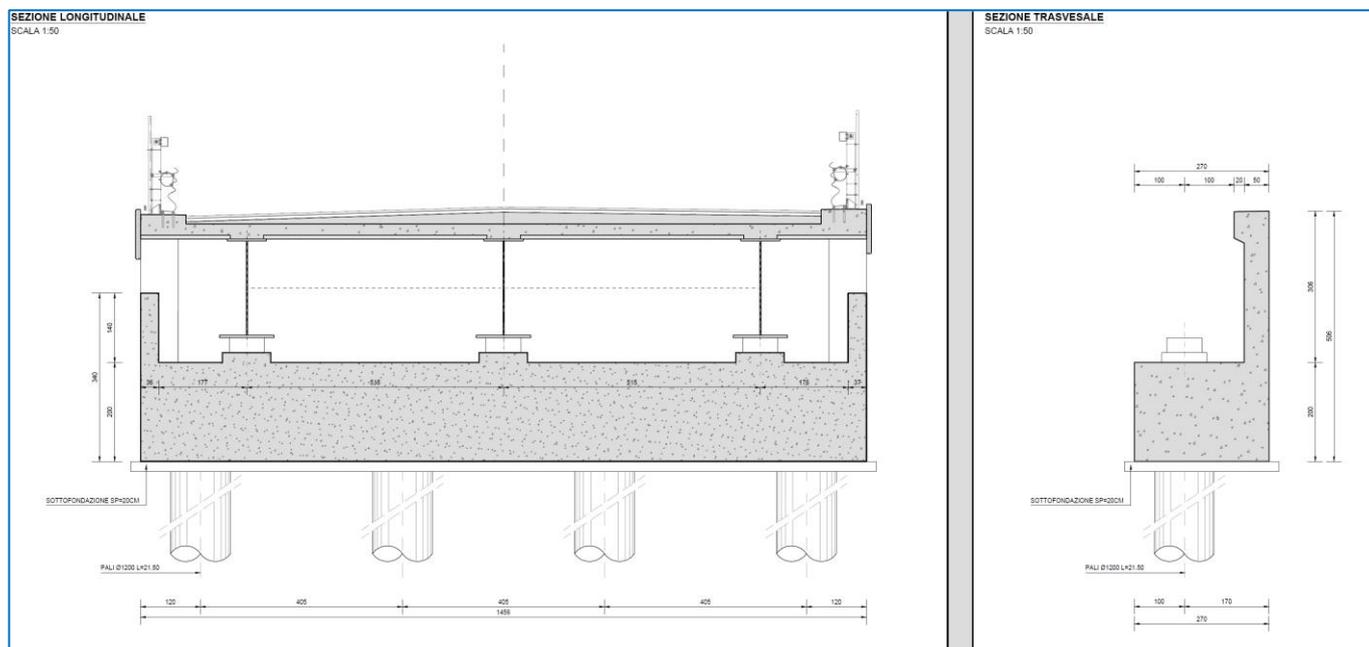


Il collegamento far impalcato e sottostrutture è assicurato da isolatori elastomerici che assicurano una elevata protezione antisismica delle strutture e si caratterizzano per l'assenza di elementi soggetti a plasticizzazione (ad esempio il nucleo in piombo) il che riduce sensibilmente i costi di manutenzione.

Sulle spalle è previsto l'alloggiamento di idonei dispositivi di giunto in grado di assorbire sia gli spostamenti longitudinali che quelli trasversali.

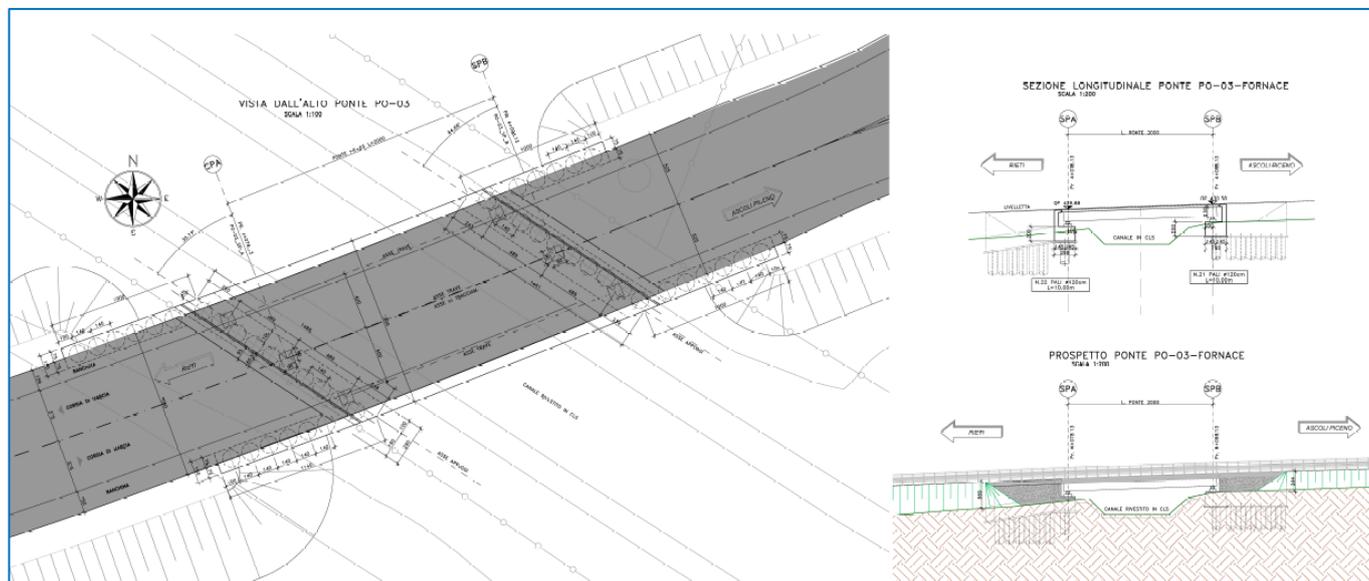


La pila è prevista di tipo a cuscino ovvero sia con impalcato direttamente poggiato sulla trave di fondazione a sua volta sostenuta da pali disposti su unica fila. Il parapagliaia risulta opportunamente arretrato rispetto al retro-trave per assicurare l'ispezionabilità delle opere.



La transizione rilevato spalla è prevista realizzata con un rinfiacco in misto cementato di spessore via via crescente realizzato per strati contestualmente al rilevato stradale

Il progetto definitivo prevedeva in questa tratta la realizzazione di un ponte di caratteristiche simili a quello progettato ma di lunghezza più contenuta e in particolare pari a 20m

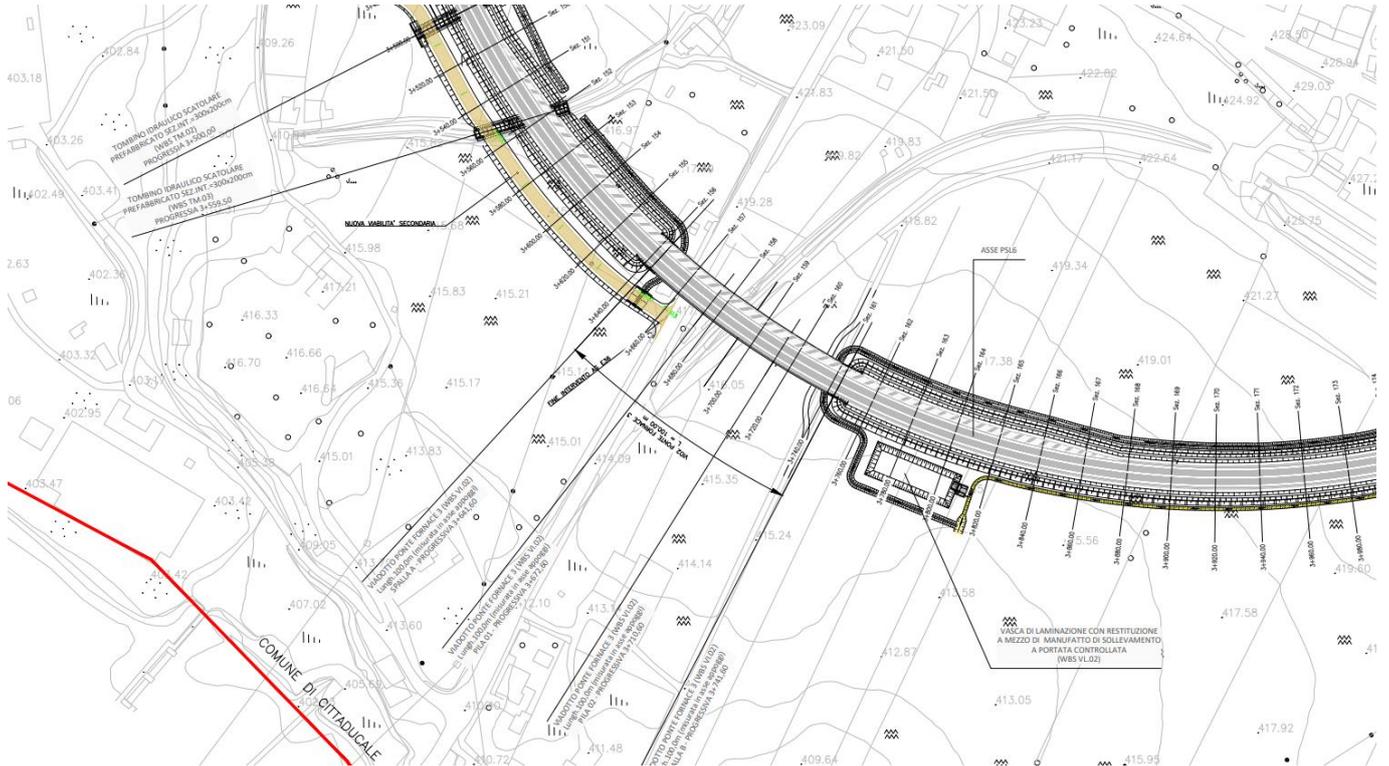


L'opera come visibile nella sezione longitudinale presenta le sottostrutture estremamente vicine alla sezione del canale rivestita e del tutto interferenze con la proprietà della centrale (recintata lungo l'intero sviluppo del canale). Le spalle, comunque previste a cuscino, risultavano fondate su pali affiancati (a formare una sorta di paratia) i quali garantiscono una elevata funzionalità rispetto alle azioni orizzontali ma non altrettanto rispetto alle azioni verticali.

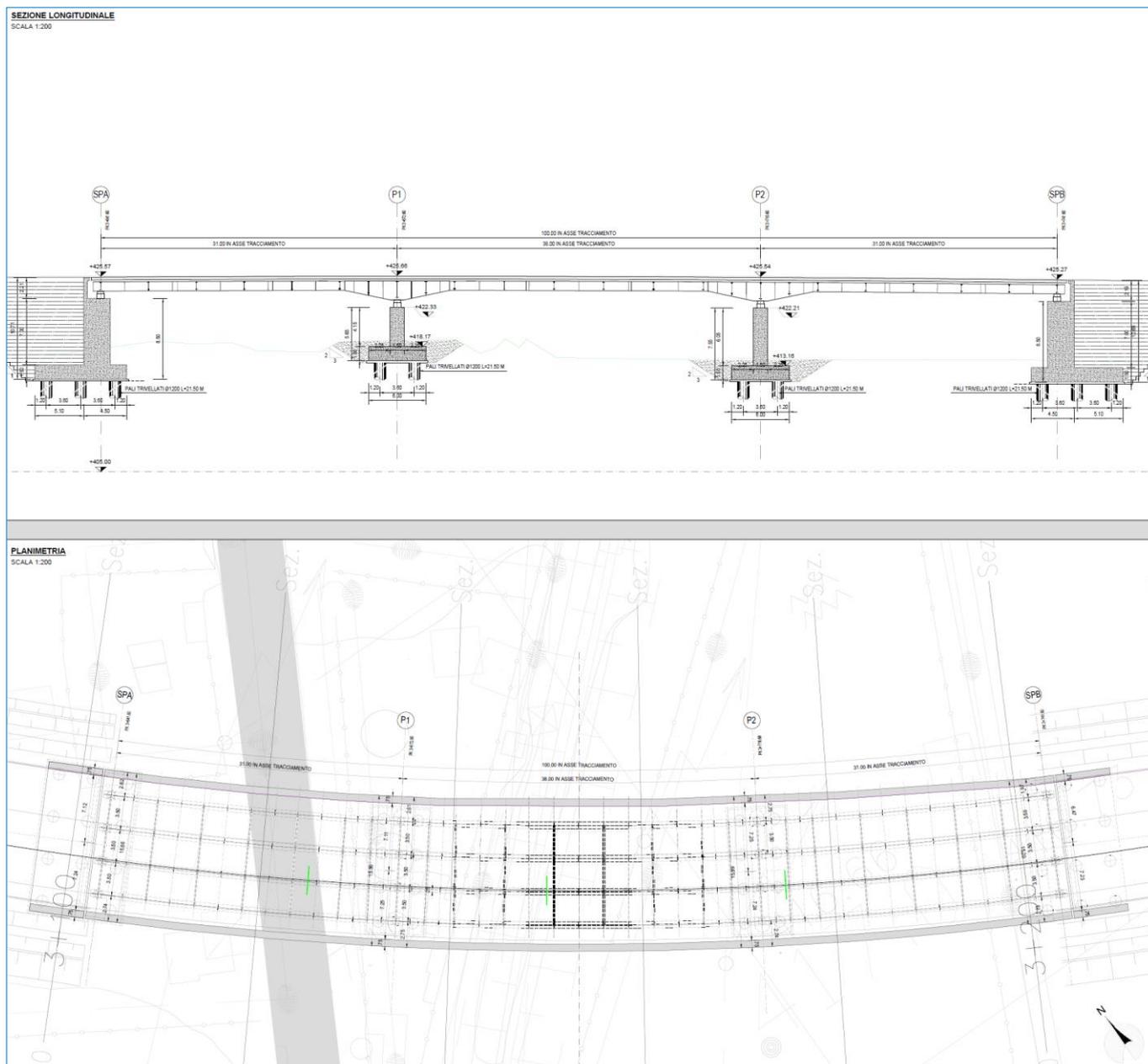
L'opera come modificata assicura una totale assenza (anche cantieristica) rispetto al canale e alla proprietà dello stesso e assicura, a fronte di una maggior estensione dell'impalcato una significativa ottimizzazione delle sottostrutture.

2.7.3 PONTE FORNACE 1 (VI03)

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un lungo tratto in variante (circa 1km) nella zona finale di intervento il quale interferisce (in sovrappasso) sia con la viabilità esistente che con il tratto di canale interrato, posto circa al centro del percorso in variante

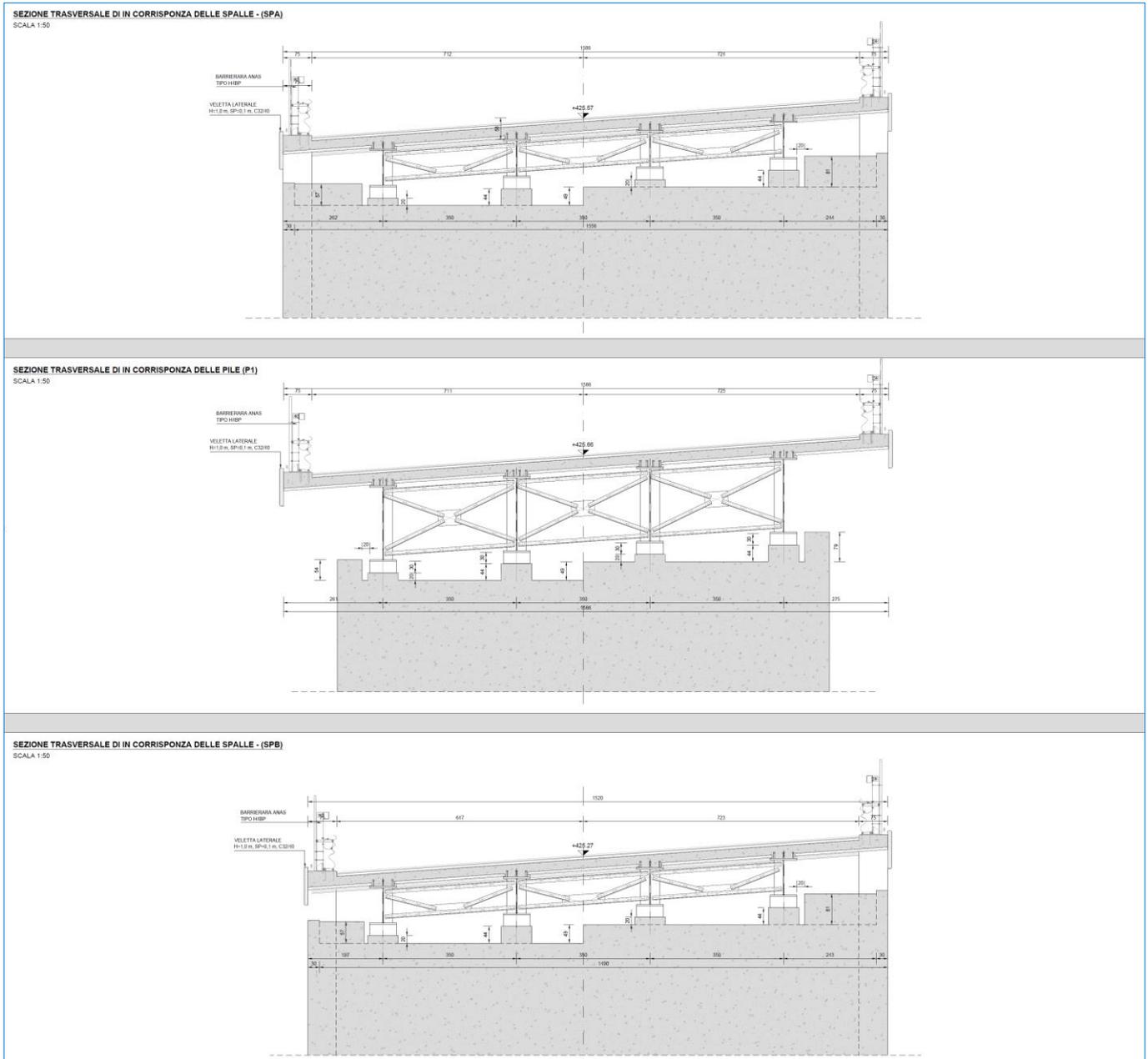


Fermo restando le modifiche stradali apportate (che comunque non hanno stravolto la configurazione dell'opera) il presente progetto esecutivo ha previsto la realizzazione di un viadotto a schema di trave continua su 3 campate di estensione pari a 100m (estensione misurata in asse appoggi e lungo l'asse di tracciamento).



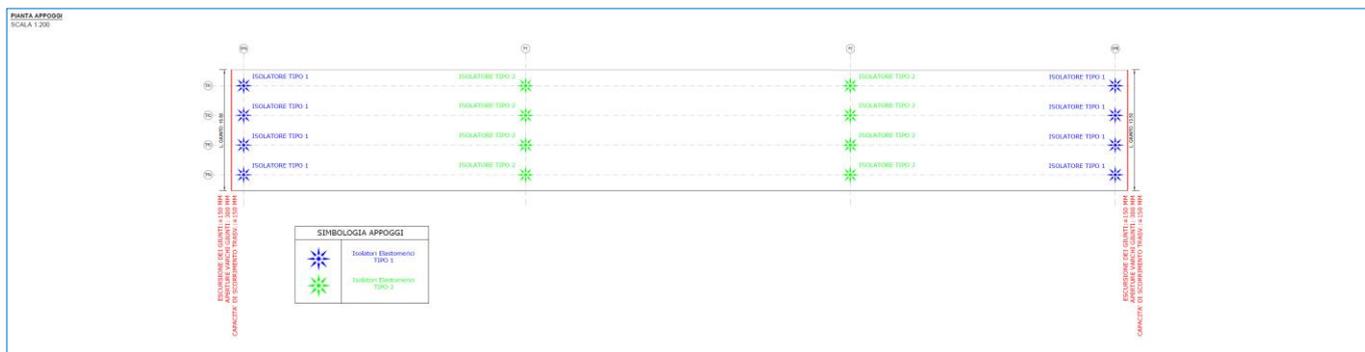
L'impalcato è previsto realizzato a struttura mista acciaio-calcestruzzo. In particolare si prevede la realizzazione di un impalcato a 4 travi (in considerazione dell'allargamento previsto per assicurare la visibilità in curva) di altezza variabile (massima in corrispondenza delle pile e stremamente contenuta nelle tratte centrali) con trasversi di tipo torsio rigidi. Le travi seguono di fatto l'andamento della soletta (pendenze longitudinali e trasversali variabili lungo il tracciato) evitando di generare massetti delle pendenze. La soletta in c.a. (gettata su predalle tralicciate autoportanti) ha uno spessore di 27cm (20cm di getto in opera e 7 cm di predalle all'interno delle quali verranno altresì annegate le armature di calcolo trasversali della soletta). La finitura laterale è prevista realizzata mediante velette in c.a. di altezza pari a 100cm che assicurano anche il mascheramento di sottoservizi e collettori idraulici ove presenti.

I cordoli laterali (dimensionati per assicurare la tenuta all'urto) sono stati previsti di spessore pari a 75cm 8misura adatta a qualsiasi tipo di dispositivo commerciale)

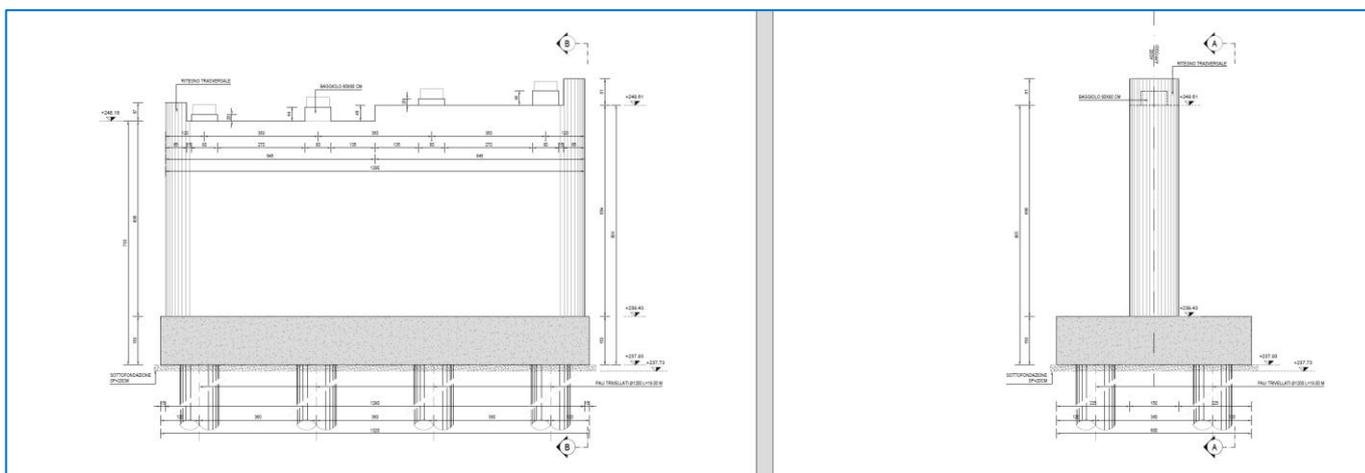


Il collegamento fra impalcato e sottostrutture è assicurato da isolatori elastomerici che assicurano una elevata protezione antisismica delle strutture e si caratterizzano per l'assenza di elementi soggetti a plasticizzazione (ad esempio il nucleo in piombo) il che riduce sensibilmente i costi di manutenzione.

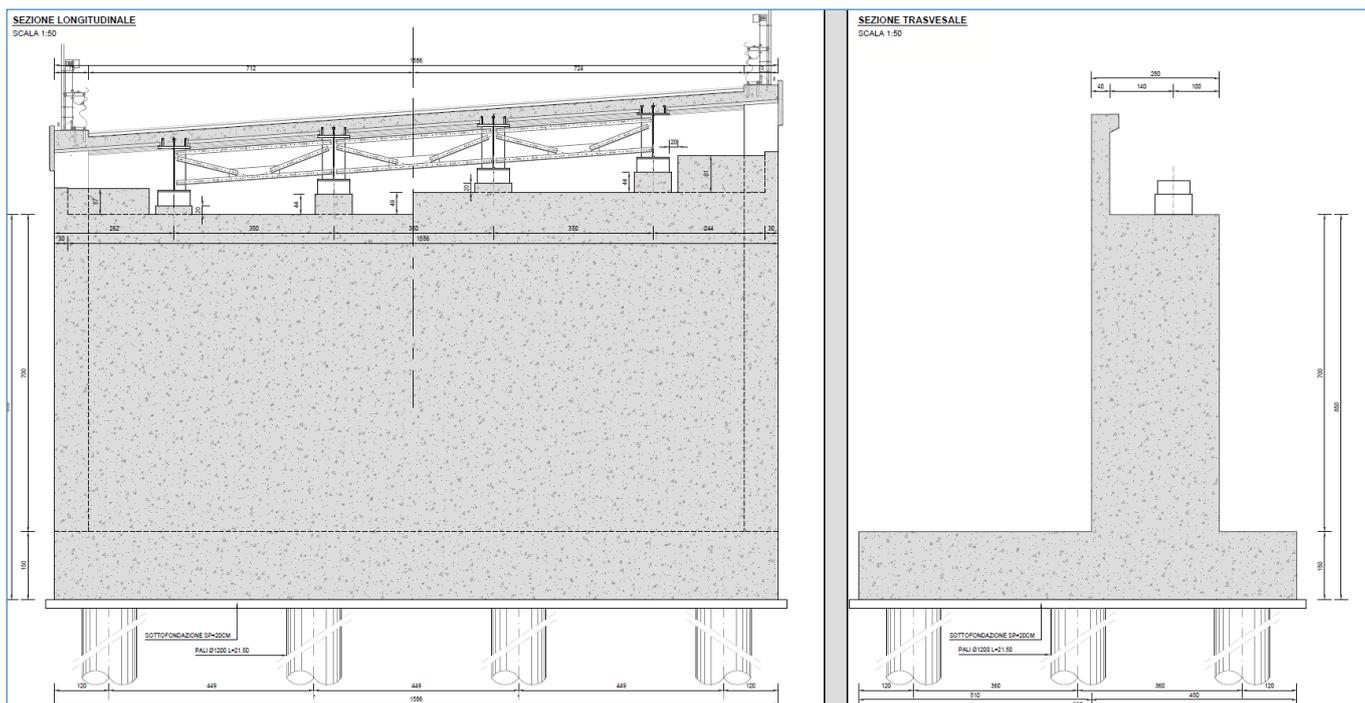
Sulle spalle è previsto l'alloggiamento di idonei dispositivi di giunto in grado di assorbire sia gli spostamenti longitudinali che quelli trasversali.



Le pile sono previste realizzate con fusto a pianta rettangolare (sezione resistente) rifinito alle estremità con smussature circolari. La larghezza è pari a 150cm. Gli appoggi sono previsti alloggiati su appositi baggioli, mentre lateralmente sono previsti appositi elementi di ritegno che hanno anche la funzione di mascherare alla vista gli apparecchi di appoggio.



Le spalle sono previste realizzate a tutta altezza con muro frontale di elevato spessore (al fine di evitare complicazioni costruttive) di altezza pari a 7m per ambedue le spalle. Il paraghiaia risulta opportunamente arretrato rispetto al retro-trave per assicurare l'ispezionabilità delle opere.

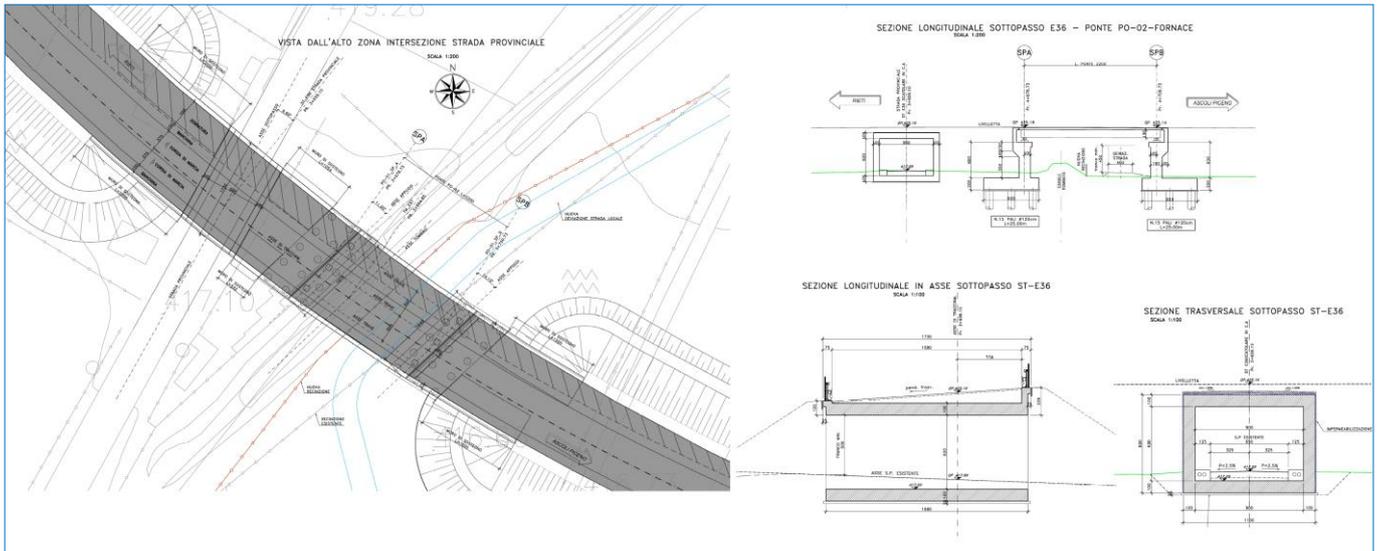


La transizione rilevato spalla è prevista realizzata con un rinfiango in misto cementato di spessore via via crescente realizzato per strati contestualmente al rilevato stradale

Le opere risultano fondate su plinti a loro volta sostenuti da fondazioni profonde realizzate con pali Ø1200.

I rilevati di approccio con scarpate realizzate in terra rinforzata consentono di limitare significativamente l'estensione dei muri laterali di contenimento dei coni di risvolto

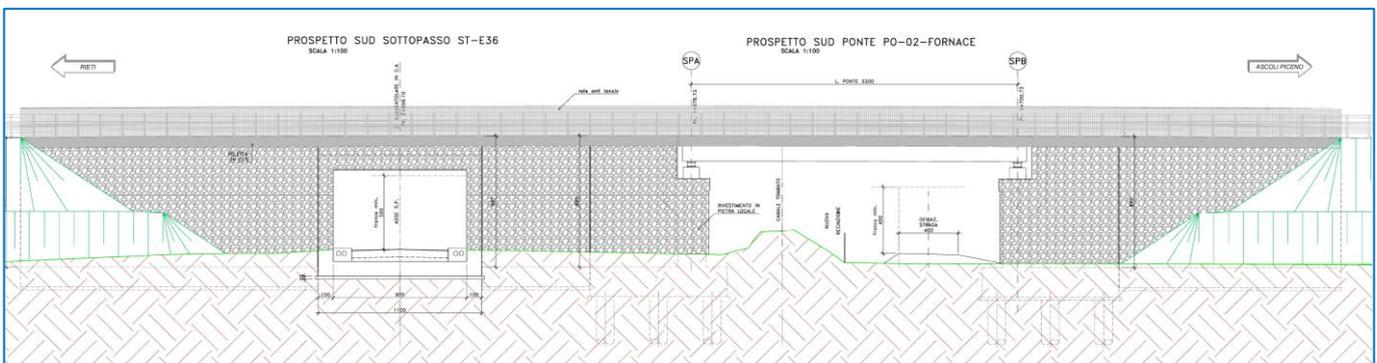
Il progetto definitivo prevedeva in questa tratta la realizzazione di un sottovia stradale scatolare e di un ponte (a unica campata con struttura mista acciaio-calcestruzzo) di attraversamento dello scatolare idraulico interrato di estensione pari a 20m



Tale configurazione presentava alcune criticità in particolare connesse agli aspetti cantieristici. La spalla lato Rieti infatti nella sua realizzazione rischiava di interferire in modo significativo sia con il rilevato di copertura che con la struttura scatolare esistente. Inoltre sempre la spalla lato Rieti risultava interferente con la proprietà della centrale (riscontrabile sul campo e sulla cartografia dalla recinzione).

Risultava poi di difficilissima realizzazione il rilevato ricompreso tra il sottovia e la spalla lato Rieti di forma irregolare e dimensione contenuta longitudinalmente oltreché completamente confinato da alti muri in c.a.

Nella sua configurazione finale l'opera risultava particolarmente impattante dal punto di vista paesaggistico. La mitigazione degli alti muri longitudinali era affidata al rivestimento in pietra.



Inoltre le opere così congeniate impattavano in modo significativo con l'assetto idrografico dell'area.

Infine la realizzazione del sottovia impattava con tutti i sottoservizi presenti lungo la viabilità esistente.

L'opera progettata risulta completamente trasparente alle preesistenze sottostante e elimina qualsivoglia interferenza con la viabilità sottostante e con il canale limitrofo.

Assicura inoltre una elevata permeabilità faunistica, idraulica e visiva

Oltre a tali vantaggi l'estensione dell'opera di scavalco minimizza in modo apprezzabile l'approvvigionamento di terra per la costruzione dei rilevati (rilevati molto alti nella tratta in questione) con beneficio ambientale e riduzione del depauperamento delle cave. L'opera quindi contribuisce a un miglior bilanciamento scavi – riporti.

2.8 I SOTTOVIA E I TOMBINI IDRAULICI

Il progetto si completa con la realizzazione di n.2 strutture scatolari di attraversamento della s.s.4 Salaria.

Il primo, ubicato alla progressiva 1+468 del tracciato, è stato previsto in sostituzione dell'esistente (comunque caratterizzato da ampia luce – 8,0x8,0m) al fine di assicurare la messa a norma sismica di tutte le strutture e di garantire il corretto alloggiamento della nuova piattaforma viaria (comunque più larga dell'esistente).

L'opera è stata prevista realizzata con struttura scatolare di luce 10,5x6,5m interna ed è stata parzializzata attraverso un piccolo muro longitudinale. La parte lato Rieti assicura il transito delle portate idrauliche mentre la parte lato sinistra rinterrata consente il transito sia di mezzi di emergenza che della fauna locale.

Il secondo sottovia è invece ubicato poco più a monte del Viadotto da 100m (Viadotto Fornace 1) e consente l'accesso delle proprietà poste a nord del tracciato viario attraverso la viabilità poderale realizzata a valle del nuovo rilevato stradale. Rispetto al progetto preliminare l'opera è stata leggermente allargata per assicurare futuri sviluppi viari e leggermente riposizionata per tenere meglio conto dell'assetto morfologico dell'area.

Il progetto si completa poi di una serie di strutture idrauliche meglio identificate nell'apposito capitolo in parte realizzate con strutture scatolari prefabbricate in parte realizzate con strutture circolari.

L'assetto di queste opere è stato completamente ridefinito a valle degli approfondimenti progettuali del definitivo e successivamente dell'esecutivo rispetto alla configurazione del preliminare

3 CRITERI COMUNI A TUTTI I CANTIERI

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 canala 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

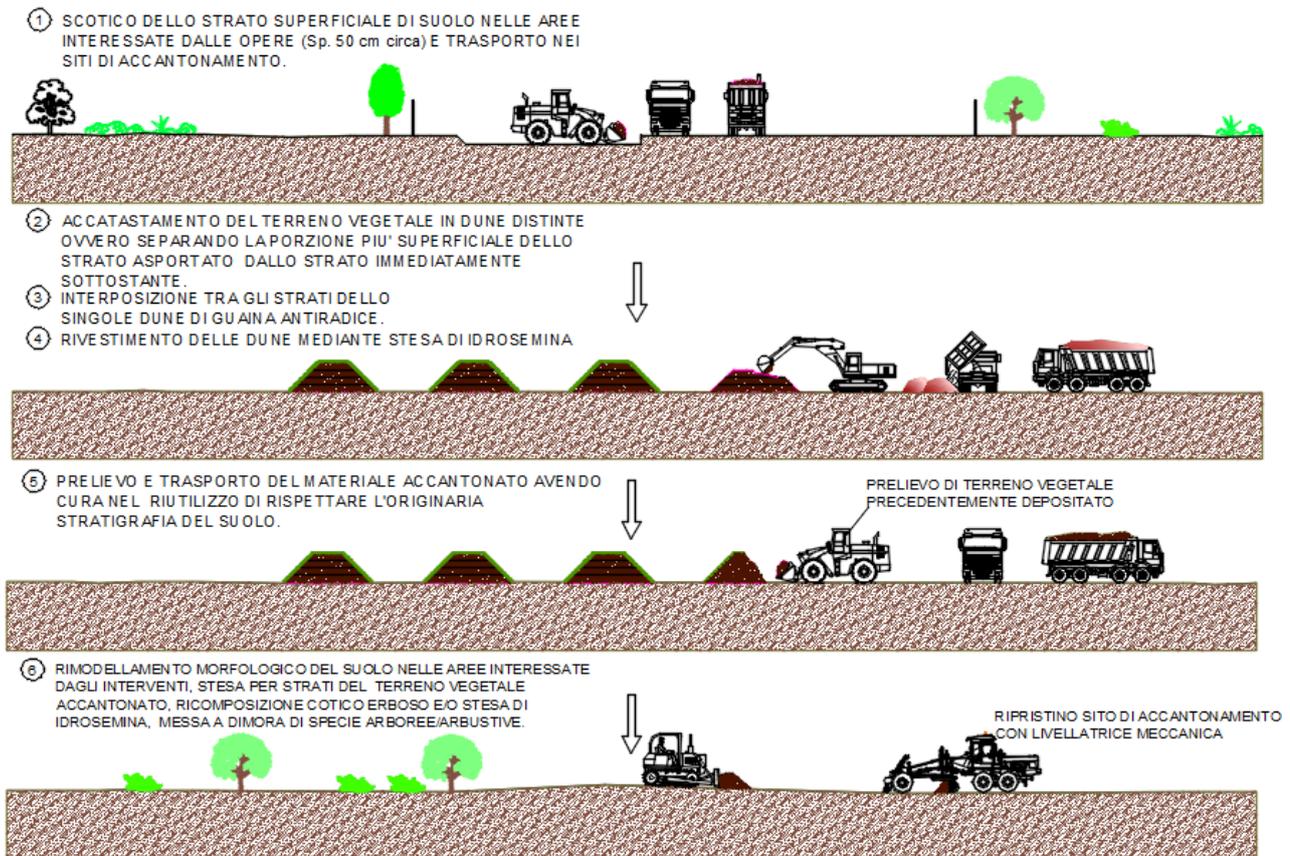
(il terreno scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche) ed espianto delle alberature esistenti;

- 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 DOTAZIONI AMBIENTALI DEI CANTIERI

Le aree di cantiere soggette al transito e allo stazionamento dei mezzi verranno per la maggior parte pavimentate con pavimentazione ecologica antipolvere ottenuta mediante inerti di opportuna granulometria miscelati (in sostituzione del bitume); il vantaggio di questa tipologia di pavimentazione deriva dal fatto che non rappresenta rifiuto da conferire a discarica ma può essere reimpiegata più volte (mediante asportazione con fresatrice) previa aggiunta del liquido polimerico.



- Saranno installati lungo i percorsi di cantiere idonei impianti di bagnatura in grado di abbattere efficacemente il sollevamento di polvere; tali impianti verranno installati anche in corrispondenza dei depositi provvisori di stoccaggio del materiale di scavo.
- Le spazzatrici semoventi con aspirazione ad umido in dotazione del cantiere provvederanno giornalmente e con continuità alla pulizia delle superfici asfaltate in maniera tale da ridurre la formazione di polvere.



- Tutti i camion adibiti al trasporto dei materiali saranno equipaggiati con teloni di copertura.



- Tutti i cumuli e/o depositi di stoccaggio del materiale di scavo saranno ricoperti da pannelli realizzati in biostuoia opportunamente ancorati ai vari cumuli.
- Tutte le uscite dai cantieri saranno dotate di impianti di lavaggio gomme così come indicato nei disegni allegati;



- In corrispondenza delle zone di carico e scarico dei materiali di risulta provenienti dagli scavi nonché nelle zone di deposito e movimentazione degli inerti necessari al confezionamento del calcestruzzo, saranno installati innovativi sistemi automatici di nebulizzazione .



- Le aree di cantiere origine di emissioni rumorose ed in particolare l'impianto di frantumazione e vaglio e le aree di lavoro adiacenti alle abitazioni saranno delimitate da barriere antirumore mobili realizzate mediante pannelli ad alta densità tipo Cisilent montati su struttura portante modulare in profilati d'acciaio dotata di ruote girevoli o piastre per il fissaggio a terra.

Per le parti di cantiere che hanno un'estensione progressiva od un'occupazione limitata nel tempo, laddove non sia possibile l'allestimento di segregazione e segnalazione si dovrà ricorrere a uomini con funzione di segnalatori o sorveglianti.

Si dovrà apporre idonea segnaletica che segnali la presenza del cantiere e le deviazioni al traffico, come i percorsi da utilizzarsi per i mezzi di soccorso e le relative viabilità da utilizzarsi per le inversioni di marcia, laddove i rami degli svincoli siano temporaneamente chiusi.

Si devono in particolare distinguere le seguenti possibili situazioni:

- Cantieri mobili - La delimitazione del cantiere nei singoli tratti di intervento sarà eseguita con barriera stradale continua di sicurezza formata da elementi prefabbricati in calcestruzzo, tipo "New- Jersey" che dovranno sempre essere collegati tra loro.
- Cantieri mobili di breve durata - La delimitazione si eseguirà come da Regolamento di attuazione del codice della strada.

Si ricorda di allestire la dovuta segnaletica come da art.21 del Nuovo Codice della Strada D.Lgs. n. 285 del 30 aprile 1992 e s.m.i. e relativo regolamento attuativo (D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495. - Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada).

La segnaletica verrà disposta secondo quanto proposto indicativamente sugli elaborati grafici in base agli schemi proposti dal "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo" D.M. 10 luglio 2002. L'interazione cantiere/strada verrà comunque gestita come sopra indicato previo coordinamento con l'ente gestore che dovrà approvare delimitazioni e segnaletica.

Va sottolineato che all'interno di ciascuna fase, relativamente alle deviazioni e ai restringimenti di carreggiata, questi andranno sempre indicati mediante segnaletica sia verticale che orizzontale.

Si evidenzia che il Decreto Interministeriale del 4 marzo 2013 individua, ai sensi dell'articolo 161, comma 2-bis, del decreto legislativo n. 81/2008, i criteri generali di sicurezza relativi alle procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare.

Per le predette procedure si applicano almeno i criteri minimi di sicurezza di cui all'allegato I dello stesso Decreto Interministeriale del 4 marzo 2013 - Criteri minimi per la posa, il mantenimento e la rimozione della segnaletica di delimitazione e di segnalazione delle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare.

Gli addetti alle attività di pianificazione, controllo e apposizione della segnaletica stradale dovranno essere adeguatamente formati secondo quanto stabilito dall'allegato II - Schema di corsi di formazione per preposti e

lavoratori, addetti alle attività di pianificazione, controllo e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare.



4 LOCALIZZAZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI

4.1 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 localizzati in corrispondenza delle principali opere d'arte maggiori (viadotti e galleria artificiale) e sono attrezzati 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.

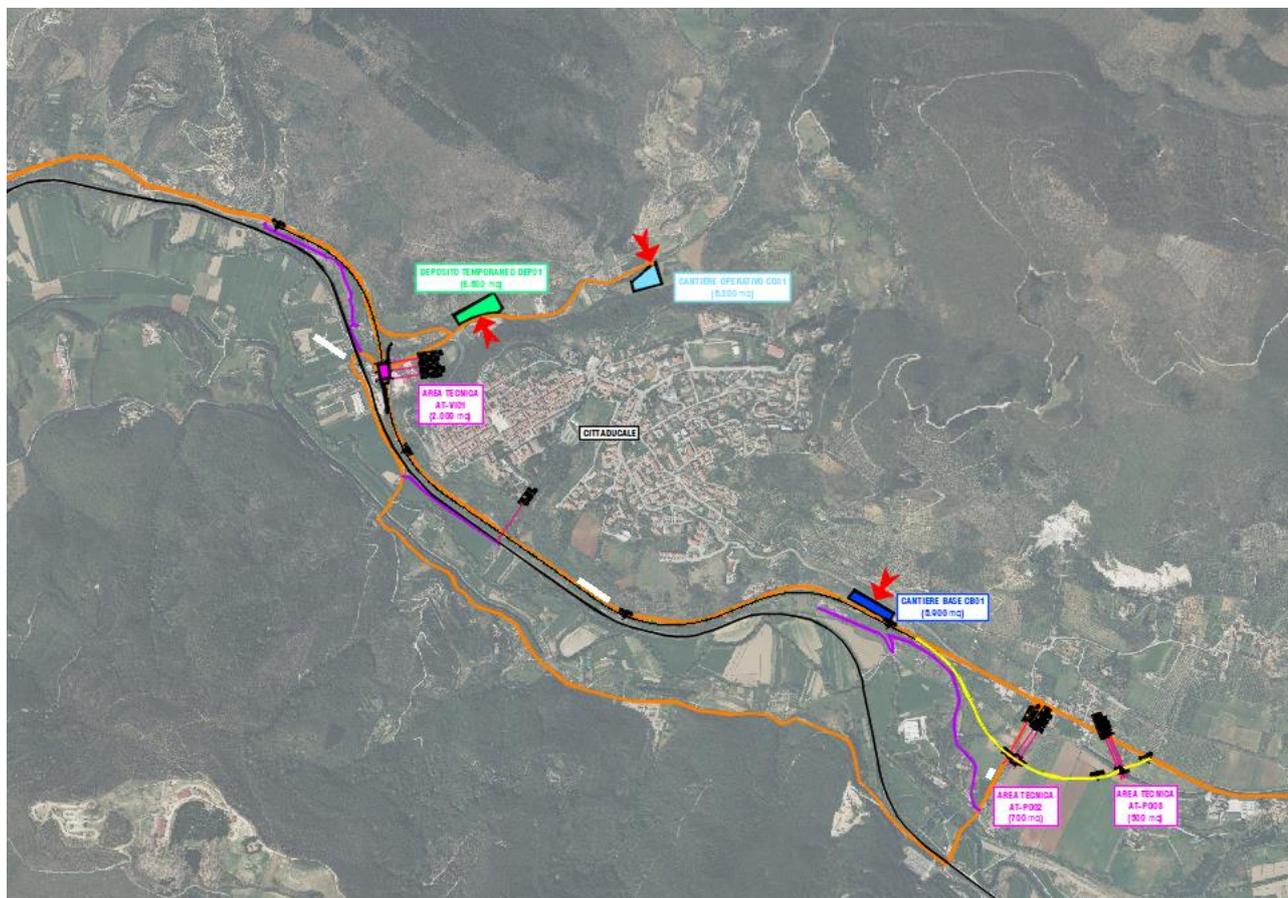
Pavimentazioni viabilità e piazzali interni al Campo Base/Cantiere operativo

- 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.

4.2 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

Le aree di cantiere individuate per lo sviluppo delle attività si distinguono in:

- un unico cantiere base CB01
- 1 cantiere operativo CO01
- aree tecniche
- 1 area di deposito temporaneo per le terre DEP01



I dati principali delle singole aree sono sintetizzati nelle tabelle seguenti:

CANTIERE	SUPERFICIE (mq)	ATTIVITA'	APPRESTAMENTI
Cantiere Base CB01	8.600	<ul style="list-style-type: none"> • Logistica operativa 	<ul style="list-style-type: none"> • Baraccamenti • Uffici • Mensa
Deposito Temporaneo DEP01	6.200	<ul style="list-style-type: none"> • Movimento terre 	<ul style="list-style-type: none"> • Escavatori • Autocarri • Autogrù • Compattatore

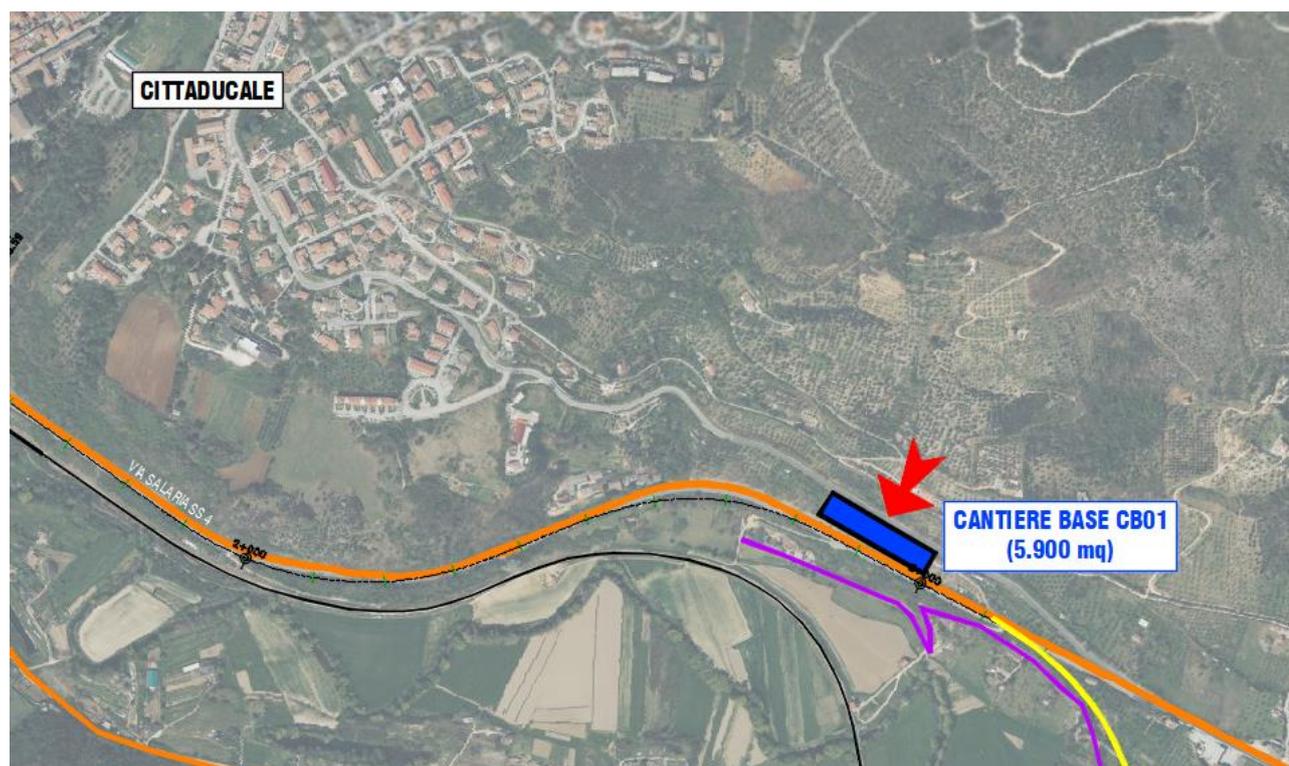
Cantiere CO01	6.200	<ul style="list-style-type: none"> • Allestimenti logistici • Stoccaggio materiali vari • Deposito attrezzature • Stoccaggio lavorazioni ferro • Magazzino • Deposito temporaneo materiali di scavo 	<ul style="list-style-type: none"> • Escavatori • Autocarri • Autogrù • Sega circolare • Piegaferrì • Betoniere • Asfaltatrice • Trapani • Macchine per pali • trivelle
Aree Tecnica	AT-VI01 (2.000) AT-PO02 (700) AT-PO03 (500)	<ul style="list-style-type: none"> • Allestimenti logistici • Deposito materiali • Taglio ferri • Preparazione casseforme • Getti in cls • Varo e posa in opera impalcati 	<ul style="list-style-type: none"> • Escavatori • Autocarri • Autogrù • Sega circolare • Piegaferrì • Betoniere • Asfaltatrice • Trapani • Macchine per pali • trivelle

4.3 CANTIERE BASE CB01

4.3.1 LOCALIZZAZIONE

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.).

CANTIERE BASE – CB01	
COMUNE	Cittaducale
LOCALIZZAZIONE	L'area è localizzata lungo Viale degli Abruzzi
STATO DI FATTO	L'area attualmente è incolta, con presenza di vegetazione arbustiva rada.
DESTINAZIONE P.R.G.	Zona E – Agricolo (art.50 NTA)
VINCOLI	Fascia di rispetto di 150mt - Art. 142, c. 1, lett. c del D. Lgs. 42/2004 Aree di notevole interesse pubblico - Art. 136, c. 1, lett. d del D. Lgs. 42/2004 Zona del Terminillo nei comuni di Micigliano e Cantalice (DM 22/10/194)
AREA INTERESSATA	5.900 mq



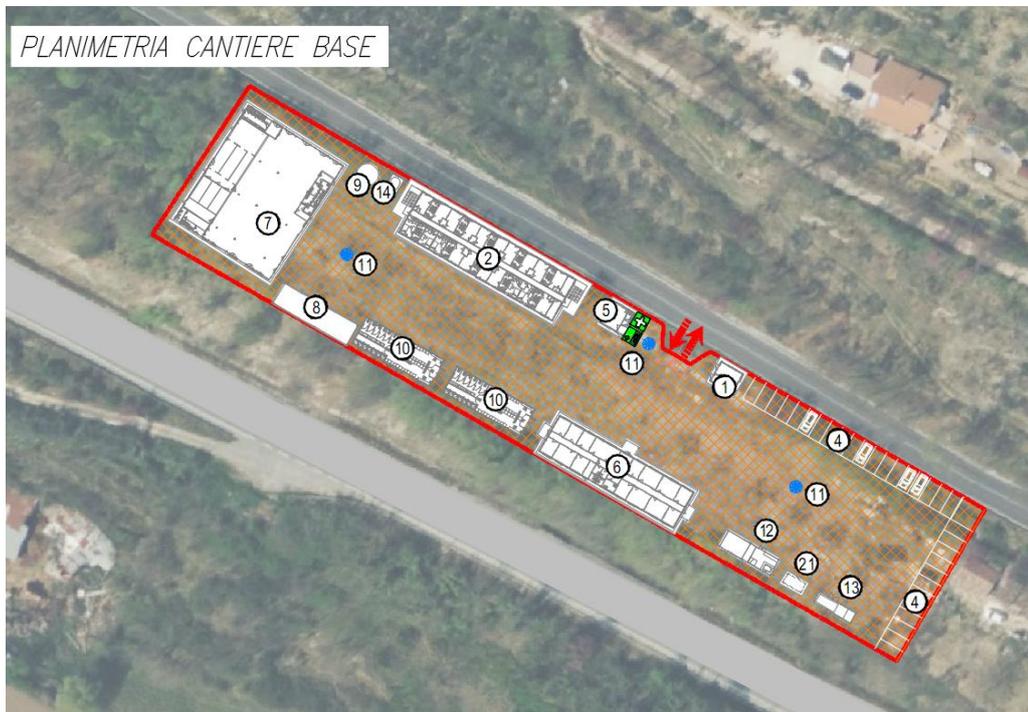
4.3.2 LAYOUT TIPO CANTIERE BASE

All'interno del Cantiere Base sarà organizzata l'area logistica, Di seguito si riporta un'ipotesi di layout per il cantiere base, che verrà dimensionato nel dettaglio nelle fasi di progettazione successiva:

All'interno dell'area logistica sono stati ipotizzati i seguenti baraccamenti:

- guardiania (1);
- dormitorio (2)
- Locale infermeria (4)
- box/Uffici cantiere (6);
- servizi igienici (3);

- spogliatoi (10)
- locale mensa (7);
- locale infermeria (5);



LEGENDA

- ① GUARDIANA
- ② DORMITORIO E SERVIZI IGIENICI
- ③ SERVIZI IGIENICI
- ④ PARCHEGGI AUTOVEETTURE
- ⑤ INFERMERIA
- ⑥ UFFICI
- ⑦ MENSA
- ⑧ DEPOSITO RIFIUTI
- ⑨ SERBATOIO IDRICO
- ⑩ SPOGLIATOIO
- ⑪ TORRE FARO
- ⑫ CENTRALE ELETTRICA
- ⑬ CENTRALE TERMICA
- ⑭ CISTERNA GAS

In termini di sicurezza, le problematiche legate alle "baracche di cantiere" sono di tipo strutturale e di fruibilità degli spazi, di conseguenza cubatura-superficie-altezza verranno nelle fasi successive di progettazione dimensionate nel dettaglio in funzione del numero massimo di utenti previsti:

infermeria = 10 mq/50 addetti;

- mensa = 1,4 mq/addetto;
- servizi igienici = 0,8 mq/addetto;
- spogliatoi = 1,5 mq/addetto;
- dormitori = 3-4 mq/addetto;
- uffici = 7,5 mq/addetto.

Si prevede un'ulteriore organizzazione operativa dell'area di cantiere in cui si svolgono le seguenti attività:

- parcheggi auto, (3,15);

Inoltre, si prevedono le seguenti dotazioni impiantistiche:

impianto elettrico, torri faro, impianto idrico, impianto telefonico, impianto di protezione da scariche atmosferiche, rete di terra, container rifiuti (8) e gruppi elettrogeni.

Le costruzioni presenti nel cantiere base, per il carattere temporaneo degli stessi, saranno prevalentemente di tipo prefabbricato, con pannellature sia in legno che metalliche componibili o, in alcuni casi, con struttura portante modulare (box singoli o accostabili). L'abitabilità interna degli ambienti deve garantire un buon grado di comfort: a tale proposito, il principale obiettivo è il mantenimento di una temperatura costante all'interno delle strutture; ciò verrà garantito da speciali pareti con intercapedine autoventilata.

Gli edifici saranno dotati d'impianto antincendio, costituito da estintori a polvere e manichette complete di lancia, alloggiati in cassette metalliche con vetro a rompere.

Qualora non vi sia la possibilità di allaccio alla rete fognaria pubblica per lo scarico delle acque nere, il cantiere base verrà dotato di impianto per il trattamento delle proprie acque reflue nere. Inoltre, è prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna

4.4 CANTIERE OPERATIVO CO01

Si definiscono cantieri operativi i cantieri che hanno caratteristiche prettamente esecutive, come la gestione delle aree di svincolo, del varo dei ponti e dei viadotti etc.

I cantieri operativi hanno la sede direttiva nei cantieri principali e mantengono il minimo dell'attrezzatura ed impianti logistici per garantire le necessarie funzioni di ricovero ed igienico sanitarie. In caso di assenza di spazi a disposizione in dette aree si dispongono stoccaggi temporanei, demandando tutte le funzioni organizzative e di magazzino al cantiere principale di pertinenza.

Nell'ambito di tali cantieri è prevista la localizzazione di allestimenti logistici minimi per il personale (vista la presenza del cantiere base) quali spogliatoi, uffici, servizi igienici, e prevalentemente di zone destinate ad ospitare le attrezzature necessarie alla esecuzione del lavoro e lo stoccaggio dei materiali.

4.4.1 LOCALIZZAZIONE

CANTIERE OPERATIVO CO01	
COMUNE	Cittaducale
LOCALIZZAZIONE	Lungo via Case Sparse.
COMPETENZA	Cantiere operativo di supporto alle aree tecniche.
STATO DI FATTO	Area a seminativo.
DESTINAZIONE P.R.G	Zona E – Agricolo (art.50 NTA)
VINCOLI	Fascia di rispetto di 150mt - Art. 142, c. 1, lett. c del D. Lgs. 42/2004
AREA INTERESSATA	6.200 mq circa

4.4.2 LAYOUT TIPO CANTIERE OPERATIVO

All'interno del Cantiere Operativo sarà organizzata l'area logistica e un'area operativa con deposito temporaneo. Di seguito si riporta un'ipotesi di layout per il cantiere base, che verrà dimensionato nel dettaglio nelle fasi di progettazione successiva



Le dotazioni prevedono:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1) Guardiania | 18) Officina |
| 4) Parcheggi autovetture | 19) Magazzino |
| 5) Infermeria | 20) Distributore |
| 8) Deposito rifiuti | 21) Deposito distributore |
| 9) Serbatoio idrico | 22) Pesa |
| 11) Torre faro | 23) Laboratorio provini materiali |
| 12) Centrale elettrica | |
| 13) Centrale termica | |
| 14) Cisterna gas | |
| 15) Lavaggio gomme | |
| 16) Parcheggi mezzi d'opera | |
| 17) Disoleatore | |

4.5 DEPOSITO TEMPORANEO DEP01

Lungo il tracciato è stata individuata un'area adibita a deposito temporaneo.

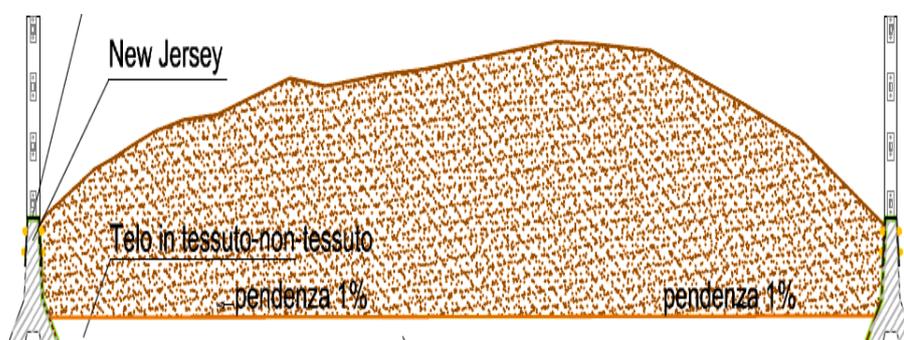
Quest' area sarà adibite allo stoccaggio dei materiali da costruzioni, allo stoccaggio del terreno vegetale derivante dalle operazioni di preparazione di piste e aree di cantiere e allo stoccaggio dei materiali di scavo.



In attesa del suo utilizzo, il materiale accantonato nel sito di deposito temporaneo verrà protetto da teli di copertura e controllato all'interno dell'area di recinzione del deposito stesso; in condizioni climatiche particolari, potrà essere limitatamente bagnato, al fine di non indurre dispersioni di polveri nell'ambiente. Il terreno vegetale sarà comunque separato dallo stoccaggio del terreno di recupero, in quanto è destinato a ricostituire la coltre vegetale dei ripristini e dei rimodellamenti; ciò, allo scopo di non ridurne le proprietà vegetali di ricostituzione delle vegetazione autoctona.

Le aree saranno attrezzate con piazzole di stoccaggio e aree di movimentazione carico e scarico.

La movimentazione dei materiali avviene in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: pale gommate, autocarri e pale meccaniche, pompe idrauliche per la



captazione delle acque di ruscellamento, gruppi elettrogeni e impianto di illuminazione.

In considerazione del fatto che le piazzole di stoccaggio accoglieranno principalmente materiali di esubero da gestire come sottoprodotto ai sensi del 161/2012 e ss.mm.ii. di cui sono già note le caratteristiche chimiche, non si ritiene necessario attrezzare aree di deposito se non provvedendo ad apporre picchettature e cartellonistiche al fine della rintracciabilità dei materiali da gestire.

Altre piazzole, specificamente dedicate, in considerazione del fatto che andranno ad ospitare rifiuti o, in alternativa, materiali di cui non sono note le caratteristiche chimico fisiche, **dovranno essere allestite con un telo geotessuto con sopra uno strato di materiale inerte, a bassa permeabilità (argilla), opportunamente compattato dello spessore di circa 30 cm;** in alternativa **al geotessuto potranno essere previsti teli in HDPE** dello spessore di 1 mm.

Inoltre, ciascuna piazzola di tale tipologia sarà preliminarmente arginata mediante creazione di cordolo perimetrale in terra di sezione trapezoidale e altezza pari a circa 1 m, canali di gronda e vasche di raccolta al fine di evitare che il materiale temporaneamente stoccato possa interferire con le superfici adiacenti.

Tutte le piazzole saranno identificate in campo al fine di garantire la rintracciabilità dell'opera di provenienza e della lavorazione che ha generato il materiale stoccato. In ogni caso è necessario sottolineare che lo stoccaggio dei materiali terrigeni e dei rifiuti entro le piazzole sarà effettuato per la sola durata delle determinazioni analitiche di laboratorio e la successiva movimentazione e, dunque, sarà rispettato quanto disposto dall'art. 183 del D.Lgs. n. 152/2006 s.m.i. in merito alla tempistica di stoccaggio temporaneo dei rifiuti (tempo massimo: 1 anno).

5 ACCESSIBILITÀ AI CANTIERI

5.1 VIABILITÀ DI ACCESSO AI CANTIERI

In merito alla accessibilità, può individuarsi quale lavorazione prevalente la movimentazione di terre (scavi gallerie e corpo stradale e riporti per realizzazione di trincee e rilevati), pertanto come mezzi principali per l'approvvigionamento del materiale vengono considerati gli autocarri; la definizione dei percorsi dei mezzi d'opera è stata effettuata in modo tale da minimizzare il coinvolgimento di aree urbane e ricettori potenzialmente sensibili, utilizzando il più possibile tratte extraurbane. In generale il principale criterio è quello di utilizzare quanto possibile viabilità esistenti in modo da minimizzare le nuove piste di cantiere.

Sulla viabilità esistente 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.

5.2 VIABILITÀ INTERNA AL CANTIERE

All'interno di ciascuna area di cantiere dovranno essere previste specifiche vie di transito per i mezzi operatori per l'approvvigionamento di materiale ed attrezzature. La velocità massima all'interno dell'area di cantiere è di 5 km/h, tale da garantire la stabilità dei mezzi e dei loro carichi. Gli automezzi autorizzati all'accesso in cantiere saranno parcheggiati in appositi spazi e solo per il tempo necessario ai lavori. Il piano viabile dei percorsi di servizio e dei piazzali interni alle aree di cantierizzazione sarà realizzato principalmente con inerti di varie pezzature, miscelati secondo un'opportuna curva granulometrica e adeguatamente costipati.

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 ingombrano 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 ed 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.

6 BILANCIO MATERIE

Per "bilancio delle materie" si intende la stima di tutti i materiali ottenuti dagli scavi sotterranei, dagli sbancamenti per il livellamento del terreno e per la realizzazione di gallerie artificiali, e la stima di tutti i materiali impiegati per la realizzazione dei rilevati, dei ricoprimenti delle gallerie artificiali e dei materiali lapidei idonei per la realizzazione dei calcestruzzi di qualsiasi caratteristica, impiegati nella realizzazione dell'opera.

In relazione alle fasi operative di cantiere è possibile stimare in circa **169.707 mc** il quantitativo totale dei materiali terrigeni che saranno movimentati per la realizzazione dell'opera. Previa verifica della sussistenza delle caratteristiche chimico fisiche idonee a fronte dei fabbisogni stimati, **si intende riutilizzare circa il 51% del materiale terrigeno derivante dagli scavi**, per i riutilizzi in qualità di sottoprodotto. Di seguito si riporta il quadro riassuntivo del bilancio materie

TERRE PRODUZIONE		
Scavi e Bonifica	mc	133.737+14.177
Scotico	mc	9.025
Gradonatura	mc	4.408
Scavi fondazione	mc	3.240
Pali e micropali	mc	4.451
totale scavi	mc	169.038

TERRE FABBISOGNI		
Terreno vegetale	mc	9.052
Rilevati + Bonifica	mc	177.975
Sostituzione Scotico	mc	9.025
Sostituzione Gradonatura	mc	4.408
Riempimenti	mc	1.647
totale fabbisogni	mc	202.107

TERRE RIUTILIZZO		
Reimpiego per terreno vegetale	mc	9.052
reimpiego per rilevati	mc	74.891
reimpiego per riempimenti	mc	1.647
totale reimpiego	mc	85.590

PAVIMENTAZIONI FABBISOGNI		
misto granulare	mc	17.440
misto cementato	mc	12.571
Usura	mc	2.434
Binder	mc	3.795
Base	mc	6.162
totale fabbisogni	mc	42.402

APPROVVIGIONAMENTI DA CAVA		
materiale da rilevato	mc	103.084
misto granulare	mc	17.440

misto cementato	mc	12.571
totale fabbisogni	mc	133.095

DISCARICA/IMPIANTI TERRE		
surplus in banco da conferire in discarica	mc	83.448
volume da conferire in discarica (indice di rigonfiamento 1,25 paria a +25%)	mc	104.310

DISCARICA/IMPIANTI PAVIMENTAZIONE STRADALE		
pavimentazione stradale	mc	9.052

PAVIMENTAZIONI FABBISOGNI		
misto granulare	mc	17.440
misto cementato	mc	12.571
Usura	mc	2.434
Binder	mc	3.795
Base	mc	6.162
totale fabbisogni	mc	42.402

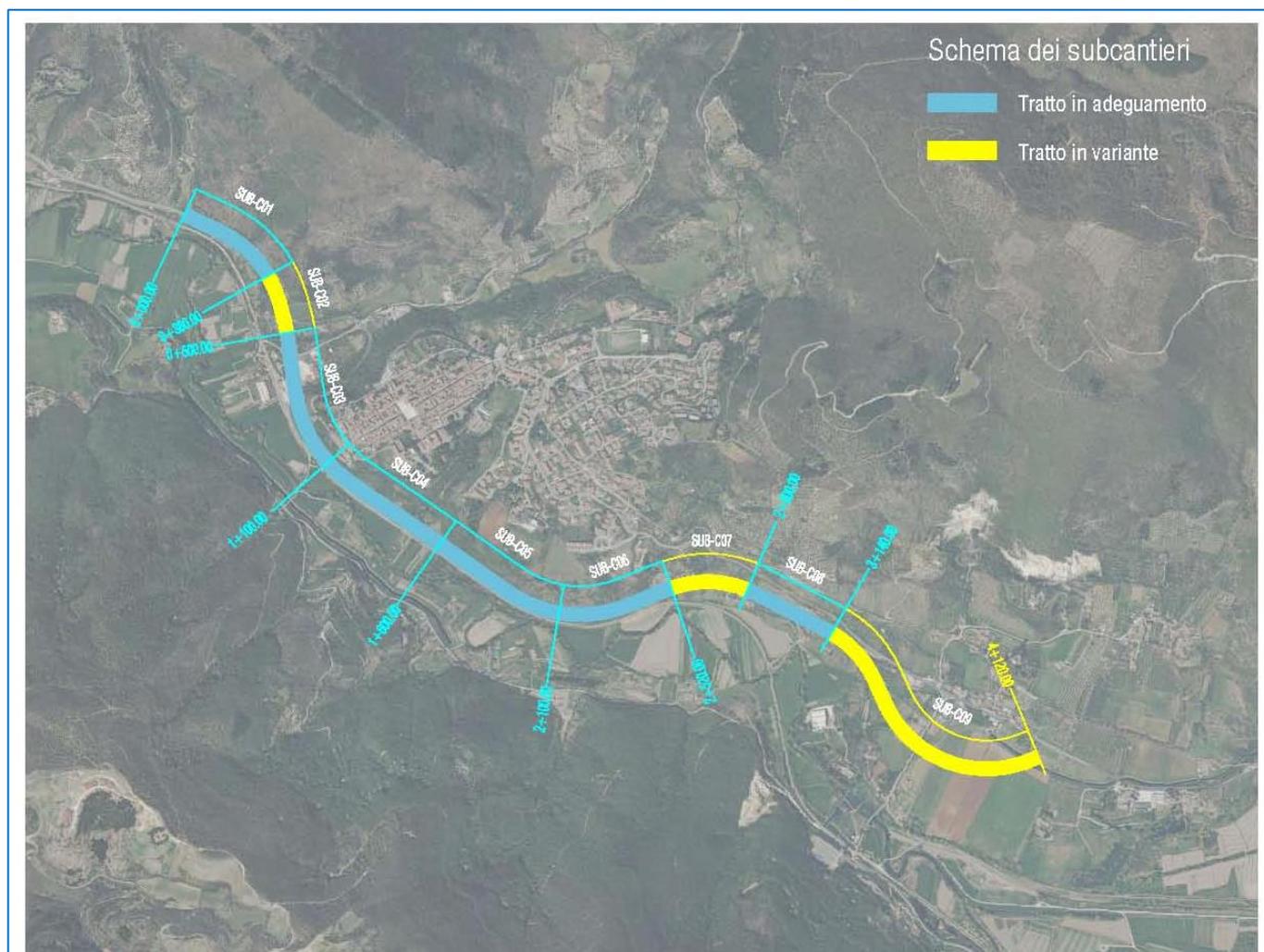
DEMOLIZIONI		
cls	mc	439
pavimentazione stradale	mc	9.052

7 TEMPI E FASI DI REALIZZAZIONE

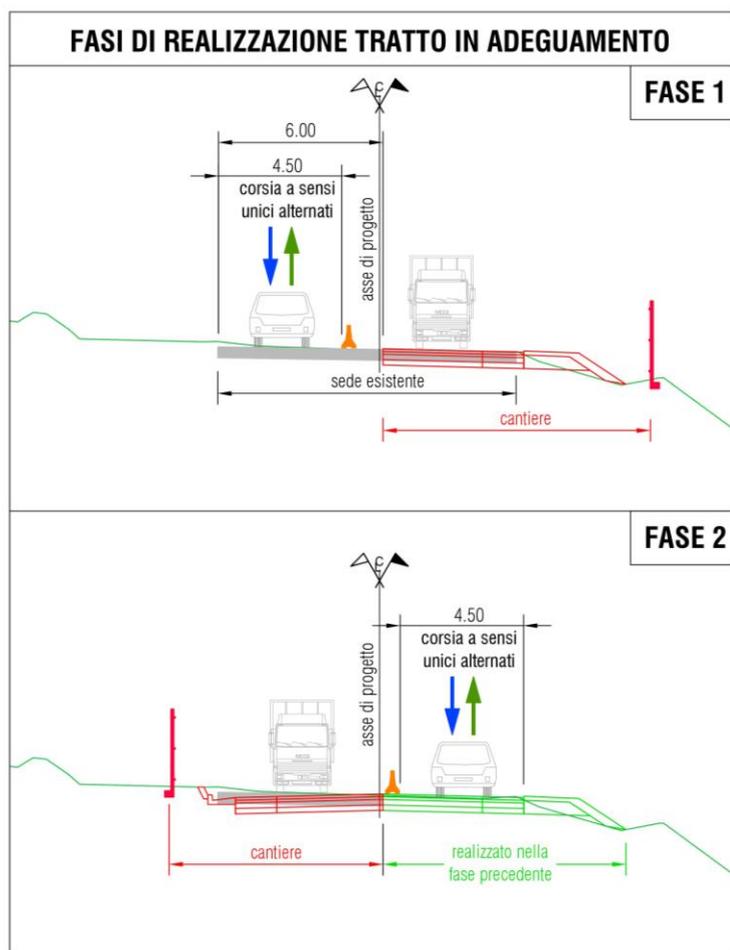
Come precedentemente descritto, dei 4+230 km di tracciato, circa 2300 sono in adeguamento.

La conformazione orografica del territorio, il promontorio di Cittaducale a nord, e la ferrovia a sud, costituiscono dei limiti vincolanti la realizzazione dei tratti in adeguamento.

Il poco spazio a disposizione ai lati della piattaforma esistente, i lunghi tratti con forte acclività, la breve distanza dalla ferrovia, impongono di procedere con la realizzazione per subcantieri regolando il traffico con una strettoia a sensi unici alternati.



Ciascun subcantiere, stimato della lunghezza max di 500 metri, verrà realizzato in due tempi successivi, deviando il traffico su una corsia a sensi unici alternati. Come indicato nello schema seguente:



La lunghezza dei subcantieri è stata stimata di max 500 m al fine di non creare seri rallentamenti del traffico sulla Salaria. La strettoia deve essere regolata come stabilito dall'art. 42 del Regolamento di esecuzione del nuovo codice della strada DPR del 16 dicembre 1992, n. 495 e s.m.i.

Art. 42. - Strettoie e sensi unici alternati (art. 21 C.s.).

1. Qualora la presenza dei lavori, dei depositi o dei cantieri stradali determini un restringimento della carreggiata è necessario apporre il segnale di pericolo temporaneo STRETTOIA in una delle tre versioni previste (figg. II.384, II.385 e II.386). Se tale segnale viene posto vicino alla zona lavori o di cantiere, dopo gli altri eventuali presegnali deve essere corredato da pannello integrativo indicante la distanza della strettoia.

2. Se la larghezza della strettoia è inferiore a 5,60 m occorre istituire il transito a senso unico alternato nel tempo, regolato ai sensi del comma 3.

3. Il regime di transito attraverso una strettoia di larghezza inferiore a 5,60 m può essere regolato in tre modi:

a) **TRANSITO ALTERNATO A VISTA.** Deve essere installato il segnale negativo DARE PRECEDENZA NEL SENSO UNICO ALTERNATO (fig. II.41) dalla parte in cui il traffico incontra l'ostacolo e deve deviare. Reciprocamente l'altro segnale DIRITTO DI PRECEDENZA NEL SENSO UNICO ALTERNATO (fig. II.45) dà la priorità a quel senso di circolazione che è meno intralciato dai lavori.

b) **TRANSITO ALTERNATO DA MOVIERI.** Questo sistema richiede due movieri muniti di apposita paletta, posti a ciascuna estremità della strettoia, i quali presentano al traffico uno la faccia verde, l'altro la faccia rossa della paletta. Il funzionamento di questo sistema è legato al buon coordinamento dei movieri, che può essere stabilito a vista o con apparecchi radio ricetrasmittenti o tramite un terzo moviere intermedio munito anch'esso di paletta. Le palette sono circolari (fig. II.403) del diametro di 30 cm e munite di manico di 20 cm di lunghezza con rivestimento in pellicola rifrangente verde da un lato e rosso dall'altro. I movieri possono anche fare uso di bandiere di colore arancio fluorescente, delle dimensioni non inferiori a 80x60 cm, principalmente per indurre gli utenti della strada al rallentamento e ad una maggiore prudenza. Il movimento delle bandiere può essere affidato anche a dispositivi meccanici.

c) **TRANSITO ALTERNATO A MEZZO SEMAFORI.** Quando non sia possibile ricorrere ai due sistemi precedenti per la lunghezza della strettoia o a causa della non visibilità reciproca tra le due estremità della strettoia stessa, il senso alternato deve essere regolato da due semafori comandati a mano o con funzionamento automatico. Nel caso di cicli a tempo fisso, la fase di rosso non deve superare i 2', salvo casi eccezionali di strettoie di grande lunghezza. Fuori dei centri abitati l'impianto semaforico deve essere preceduto dal segnale di pericolo temporaneo SEMAFORO (fig. II.404) con una luce gialla lampeggiante inserita al posto del disco giallo del simbolo. Il collegamento "semaforo-centralino-semaforo" può avvenire via cavo o via radio o con altri sistemi che comunque garantiscano l'affidabilità del collegamento.

Il semaforo va posto sul lato destro, all'altezza della striscia di arresto temporanea. Se il traffico in approccio può disporsi su più file, il semaforo deve essere ripetuto a sinistra, sulla linea di separazione dei sensi di marcia. La messa in funzione

di un impianto semaforico per transito alternato deve essere autorizzata dall'ente proprietario o concessionario della strada, che ha la facoltà di stabilire o modificare la durata delle fasi, in relazione alle situazioni di traffico .

Sono stati individuati 9 subcantieri:

Sub-cantiere	tipologia	da progressiva	a progressiva
Sub-cantiere 01	In adeguamento	0+000	0+380
Sub-cantiere 02	In variante	0+380	0+600
Sub-cantiere 03	In adeguamento	0+600	1+100
Sub-cantiere 04	In adeguamento	1+100	1+600
Sub-cantiere 05	In adeguamento	1+600	2+100
Sub-cantiere 06	In adeguamento	2+100	2+520
Sub-cantiere 07	In variante	2+520	2+800
Sub-cantiere 08	In adeguamento	2+800	3+140
Sub-cantiere 09	In variante	3+140	4+189

Si prevedono **3 macrofasi** per la realizzazione dei lavori.

Macrofase 0: è la fase di accantieramento durante la quale si predispongono le aree di cantiere e la viabilità di servizio.

Macrofase 1: è la fase di realizzazione dei lavori. Le lavorazioni si svolgeranno secondo cronoprogramma seguendo lo schema dei subcantieri.

Macrofase 2: è la fase di smobilitazione dei cantieri e dei ripristini e sistemazioni ambientali.

Per un maggior dettaglio si rimanda all'elaborato "Cronoprogramma":

Complessivamente, per la esecuzione dei lavori è stato stimato un tempo di 32 mesi, 960 giorni normali e consecutivi. Il cronoprogramma tiene conto dell'andamento stagionale sfavorevole (valutato in 60 giorni)

8 PROVVEDIMENTI E ACCORGIMENTI DA ESEGUIRE IN CORSO D'OPERA

8.1 CRITERI GENERALI DI INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE INTERFERITE DAI CANTIERI

Nel presente capitolo sono descritti i provvedimenti previsti allo scopo di minimizzare gli eventuali impatti indotti sulle componenti ambientali nella fase di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto.

Le interferenze e criticità inerenti alla fase di costruzione delle opere (sia di nuova realizzazione sia di adeguamento delle infrastrutture esistenti) sono legate a due ordini di problemi:

- il primo: dipendente dalle condizioni del territorio direttamente coinvolto dalla realizzazione dell'infrastruttura, per risolvere il quale si è agito in sede di scelta dei siti di cantiere, localizzandoli in aree maggiormente compatibili ad accogliere gli impianti e gli spazi di lavorazione, seguendo i criteri localizzativi che tengono conto di parametri di ordine sia tecnico che ambientale;
- il secondo: dovuto agli aspetti propri della gestione tecnico-operativa dei cantieri stessi, ossia l'insieme delle attività e strutture logistiche previste nei singoli siti, che possono generare problemi di inserimento risolvibili solo con l'attuazione di opportune opere di mitigazione, localizzate, sia puntualmente in corrispondenza dei siti di lavorazione e deposito, sia lungo i percorsi veicolari.

Con riferimento alle singole componenti ambientali è possibile sintetizzare una lista delle principali potenziali problematiche indotte dalla fase di cantierizzazione (vedi tabella seguente), tenendo conto che l'alterazione di un singolo parametro conseguente al concatenarsi delle attività lavorative può avere ricadute anche sulle altre componenti.

PRINCIPALI POTENZIALI PROBLEMATICHE INDOTTE DALLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE	
COMPONENTI AMBIENTALI	POTENZIALI EFFETTI
Aria e clima	<ul style="list-style-type: none"> • Alterazioni delle condizioni di qualità dell'aria • • Produzione di polveri
Ambiente Idrico	<ul style="list-style-type: none"> • • Alterazione della qualità delle acque
Biodiversità	<ul style="list-style-type: none"> • Sottrazione di aree vegetate • Alterazione delle composizioni vegetali • Danno alla vegetazione per produzione di polveri • • Allontanamento/Danno alla fauna
Rumore	<ul style="list-style-type: none"> • • Disturbo derivante dalla movimentazione dei mezzi e da lavorazioni
Paesaggio	<ul style="list-style-type: none"> • Intrusione visiva • Alterazione della percezione del paesaggio • Degradamento vegetazione

Di seguito sono descritte le potenziali problematiche indotte dal sistema di cantierizzazione su ogni componente ambientale, segnalando le misure e accorgimenti da adottare in corso d'opera

8.2 ARIA E CLIMA

Allo scopo di evitare la potenziale alterazione degli attuali livelli di qualità dell'aria, che può essere determinata dall'emissione delle polveri prodotte in seguito allo svolgimento delle attività di realizzazione delle opere di progetto, nonché della movimentazione di materiali da costruzione e di risulta lungo la viabilità di cantiere e sulle sedi stradali ordinarie, verranno previste le modalità operative e gli accorgimenti di seguito indicati:

- copertura dei carichi che possono essere dispersi nella fase di trasporto dei materiali, utilizzando a tale proposito dei teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e di resistenza agli strappi;
- pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere, con l'utilizzo di apposite vasche d'acqua;
- riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cantiere;
- rispetto di una bassa velocità di transito per i mezzi d'opera nelle zone di lavorazione;
- predisposizione di impianti a pioggia per le aree eventualmente destinate al deposito temporaneo di inerti;
- programmazione di sistematiche operazioni di inaffiamento delle viabilità percorse dai mezzi d'opera, con l'utilizzo di autobotti, nonché della bagnatura delle superfici durante le operazioni di scavo e di demolizione;
- posa in opera, ove necessario, di barriere antipolvere di tipo mobile, in corrispondenza dei ricettori più esposti agli inquinanti atmosferici;
- ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa



Motospazzole e vasche di lavaggio pneumatici



Bagnatura periodica delle superfici di cantiere



Impianto di nebulizzazione



Teli antipolvere

8.3 AMBIENTE IDRICO

Vengono di seguito indicate le lavorazioni e le attività che potrebbero determinare l'alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee nella fase di realizzazione delle opere stradali di progetto, che riguardano in particolare:

- il drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue;
- lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose;
- il deposito del carburante;
- la manutenzione dei macchinari di cantiere;
- la movimentazione dei materiali;
- la presenza dei bagni e/o degli alloggi;
- il verificarsi d'incidenti in sito; in questo caso, scattano anche le procedure previste dal piano d'intervento per le emergenze di inquinamento, di cui l'impresa appaltatrice si dovrà dotare.

A titolo indicativo, nella fase di cantiere possono essere individuate le seguenti tipologie di reflui:

- acque di lavorazione: provenienti dai liquidi utilizzati nelle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi vari, ecc.), soprattutto legati alla realizzazione alle opere provvisorie, come pali o micropali;
- acque di piazzale: i piazzali del cantiere e le aree di sosta delle macchine operatrici saranno dotati di una regimazione idraulica, che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi), per convogliarle nell'unità di trattamento generale;
- acque di officina: provenienti dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali dell'officina, che sono ricche di idrocarburi ed olii, nonché di sedimenti terrigeni. Questi particolari fluidi vanno sottoposti ad un ciclo di disoleazione, prima di essere immessi nell'impianto di trattamento generale. I residui del processo di disoleazione devono essere smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata;
- acque di lavaggio delle betoniere: provengono dal lavaggio delle botti per il trasporto di conglomerato cementizio e spritz-beton; inoltre, contengono una forte componente di materiale solido che, prima di essere immesso nell'impianto di trattamento generale, deve essere separato dal fluido mediante una vasca di sedimentazione;
- acque provenienti dagli scarichi di tipo civile: connesse alla presenza del personale di cantiere, che saranno trattate a norma di legge in impianti di depurazioni, oppure immessi in fosse settiche a tenuta, che verranno spurgate periodicamente.

Si evidenzia, inoltre, che qualora dovessero essere effettuati dei getti in calcestruzzo nei pressi di falde idriche sotterranee, si dovrà provvedere all'intubamento ed isolamento del cavo, al fine di evitare la dispersione in acqua del cemento e degli additivi. Vengono di seguito descritti gli interventi che saranno previsti nella fase di realizzazione delle opere stradali di progetto, allo scopo di evitare l'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee, l'alterazione del deflusso delle acque di ruscellamento, nonché gli interventi che verranno realizzati per la raccolta ed il trattamento delle acque di scarico. In particolare, 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.

Nel seguito vengono indicati i possibili 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 saranno individuati in funzione della loro origine; in particolare, le acque prodotte durante le fasi di getto del calcestruzzo occorrente per la realizzazione di opere d'arte (pali, plinti, spalle, pile, scatolari e tombini), 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. La realizzazione di tali vasche consentirà di evitare la dispersione di acqua mista a cemento che, mescolandosi alle acque superficiali, ovvero penetrando nel terreno ed incontrando le acque di falda, potrebbe provocarne l'inquinamento. Le acque di supero verranno quindi opportunamente fatte decantare, allo scopo di consentire la sedimentazione delle sostanze inquinanti ed il successivo deflusso nell'ambiente.

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

Relativamente agli scarichi civili, nei casi in cui non è presente la fognatura pubblica, 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; invece, 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, che prescrive in particolare:

- BOD5 ≤ 40 mg/litro;

- solidi sospesi ≤ 80 mg/litro.

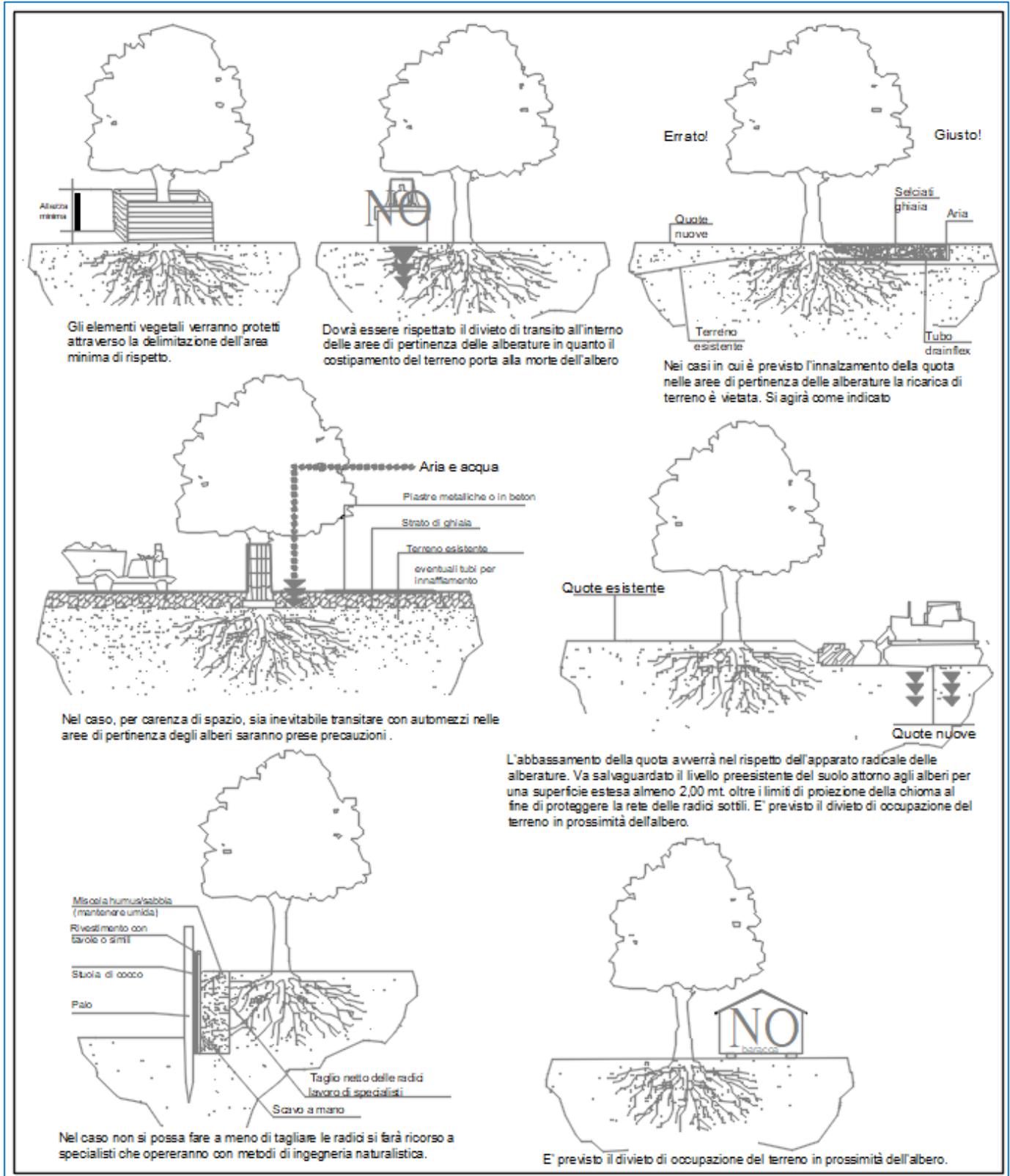
Per quanto riguarda, infine, l'aumento dei processi di erosione e trasporto solido indotto dall'impermeabilizzazione di aree più o meno vaste dovuta alla localizzazione dei siti di cantiere e delle aree di lavorazione, si evidenzia come questo fenomeno determina l'aumento di quantità delle acque che, 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.

8.4 BIODIVERSITÀ

8.4.1 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 espianate 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:

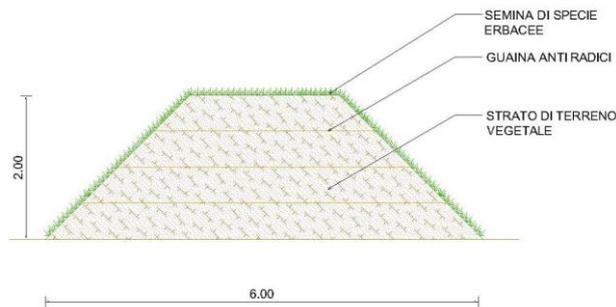
- verranno definite le distanze delle diverse opere (scavi, ricariche, abbattimenti, ecc.) da mantenere rispetto alla vegetazione spontanea da conservare, che è situata all'interno delle aree di intervento o ai confini delle stesse;
- allo scopo di impedire danni provocati dai lavori nei siti di intervento, 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/m² 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.

8.4.2 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

ACCANTONAMENTO DI TERRENO VEGETALE REPERITO IN SITO E A FINE CANTIERE RIPOSIZIONATO



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 quelli inferiori 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 Leyss 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).

8.4.3 SALVAGUARDIA DELLA FAUNA

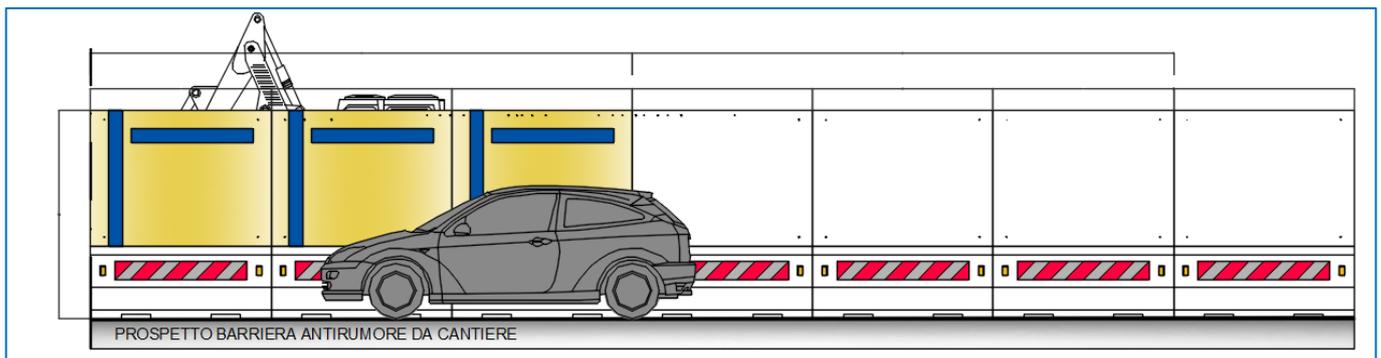
Nella fase di cantiere si avrà particolare cura di non chiudere o ostruire passaggi e/o attraversamenti, allo scopo di mantenere le connessioni lungo le maglie della rete ecologica che la realizzazione delle opere stradali di progetto andrà inevitabilmente ad interrompere, in modo da evitare che animali 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.

8.5 RUMORE

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)



Oltre a tali interventi di prevenzione, si procederà con l'apposizione di barriere acustiche mobili, al momento delle lavorazioni, in prossimità dei recettori sensibili. Tali barriere antirumore di tipo mobile sono state computate con un'altezza di 2,5 m (Barriera A) e 3,5 m (Barriera B) posizionate lungo la recinzione delle aree di lavorazione con una estensione variabile rispetto alla tipologia di cantiere di riferimento.

8.6 PAESAGGIO

Le principali problematiche di impatto temporaneo sul paesaggio sono legate essenzialmente ad impatti visivi ed alterazioni della morfologia e/o della qualità del territorio su cui insisteranno i cantieri, per un periodo comunque limitato nel tempo.

In sintesi, le possibili interferenze che si possono verificare sono le seguenti:

POSSIBILI INTERFERENZE	QUANTIFICAZIONE DELL'IMPATTO
Degrado di ambiti di vegetazione di pregio	Si presterà particolare attenzione alla flora esistente. Ciò dovrebbe impedire il degrado delle aree interessate dai lavori e la compromissione delle colture o della vegetazione di pregio. L'impatto, quindi, può considerarsi di valore basso.
Degrado di colture specializzate	
Interferenza visiva prodotta dall'ingombro fisico delle aree di lavorazione	L'impatto visivo è pressoché nullo, visto che la maggior parte del progetto è in adeguamento della strada esistente. Per il tratto in variante, trattandosi di rilevati minimi, non si ritiene rilevante l'impatto visivo.

9 MODALITA' DI RIPRISTINO DELLE AREE E DELLE PISTE DI CANTIERE

In linea generale con riferimento al ripristino allo stato ante-operam delle aree di cantiere, sarà effettuato unicamente sulle aree espropriate temporaneamente, mentre le altre saranno oggetto di interventi di mitigazione.

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, nonché quelle soggette a movimentazione delle terre (scavi, riporti, ecc.) nell'intorno dell'asse viario di progetto, verranno restituite, secondo i criteri su espressi, alla destinazione d'uso attuale.

Al termine della fase di cantiere, si procederà dunque alla ricostruzione e ricompattazione del terreno asportato, le cui modalità sono descritte al Par. 6.4, 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 adibiti allo stoccaggio del materiale

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 e di stoccaggio, 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 30 cm 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 suole di lavorazione e differenti gradi di compattazione che, in seguito, potrebbero provocare avvallamenti localizzati.

Al termine dello svolgimento delle attività sopra descritte, che sono finalizzate a ripristinare la fertilità dei suoli interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere, si provvederà quindi al ripristino dell'attuale destinazione d'uso di tali terreni.