

**ITINERARIO INTERNAZIONALE E78  
S.G.C. GROSSETO - FANO  
ADEGUAMENTO A 4 CORSIE  
NEL TRATTO GROSSETO - SIENA (S.S. 223 "DI PAGANICO")  
DAL KM 41+600 AL KM 53+400 - LOTTO 9**

**PROGETTO ESECUTIVO**

COD. **FI15**

**PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GDG - ICARIA**

**IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:**

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

**IL PROGETTISTA:**

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

**IL GEOLOGO:**

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

**IL R.U.P.**

Dott. Ing.  
Raffaele Franco Carso

**IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:**

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

PROTOCOLLO

DATA

**IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:**

**MANDATARIA:**

**MANDANTI:**



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



**ELABORATI GENERALI  
DOCUMENTAZIONE ART.169 D.LGS 163/2006 E SS.MM.II.  
Relazione introduttiva**

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00-EG08-GEN-RE01		
L O F I 1 5	E	1 9 0 1	CODICE ELAB. T 0 0 E G 0 8 G E N R E 0 1	A	-
A	Emissione	Mar 2021	L.Sbrenna	E.Bartolucci	N.Granieri
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

1	PREMESSA .....	2
2	ITER AMMINISTRATIVO ED AUTORIZZATIVO .....	3
2.1	PARERI ACQUISITI NELL’AMBITO DEL PROCEDIMENTO DI VERIFICA DI ATTUAZIONE .....	4
3	DESCRIZIONE SINTETICA DELL’INTERVENTO .....	4
4	CONFRONTO TRA IL PE_VA ED IL PE_169 .....	4
4.1	MOTIVAZIONI TECNICHE DELLE MODIFICHE PROGETTUALI INTRODOTTE .....	6
4.2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI OGGETTO DI VARIANTE .....	6
4.2.1	VIADOTTO MERSE .....	6
4.2.2	FASE COSTRUTTIVA .....	7
4.2.3	SCOGLIERE E PROTEZIONI SPONDALI .....	8
4.2.4	FASE COSTRUTTIVA .....	8
4.3	MISURE DI MITIGAZIONE .....	9
4.3.1	MISURE DI GESTIONE AMBIENTALE DEL CANTIERE .....	9
4.3.2	PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE PAESAGGISTICO-AMBIENTALE .....	9
5	VERIFICHE AI FINI DELL’ART. 169 COMMI 3 E 4 DEL D.LGS. 163/2006 E SS.MM.II. ....	11
5.1	ASPETTI LOCALIZZATIVI ED ECONOMICI (ART. 169 COMMA 3) .....	12
5.2	CONFRONTO PD E PE .....	12
5.3	ASPETTI AMBIENTALI (ART. 169 COMMA 4) .....	14
5.3.1	PIANIFICAZIONE URBANISTICA COMUNALE .....	14
5.3.1.2	VINCOLI AMBIENTALI .....	15
5.3.2	VALUTAZIONE COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI .....	17
5.3.3	VALUTAZIONI CONCLUSIVE RISPETTO ALLA PRECEDENTE CONFIGURAZIONE PROGETTUALE .....	17
5.3.4	VALUTAZIONE COMPONENTE VEGETAZIONE E HABITAT .....	18
5.3.5	VALUTAZIONI CONCLUSIVE RISPETTO ALLA PRECEDENTE CONFIGURAZIONE PROGETTUALE .....	19
5.3.4	VALUTAZIONE COMPONENTE PAESAGGIO .....	19
5.3.5	VALUTAZIONI CONCLUSIVE RISPETTO ALLA PRECEDENTE CONFIGURAZIONE PROGETTUALE .....	20

## 1 PREMESSA

La presente documentazione è redatta con riferimento al progetto esecutivo dell'intervento “E78 S.G.C. Grosseto-Fano. Adeguamento a 4 corsie del tratto Grosseto-Siena (S.S. 223 “di Paganico”) dal km 41+600 al km 53+400 – Lotto 9” ed ha lo scopo di definire ed analizzare gli elementi necessari ai fini dell'istanza di ‘Variante’ ai sensi dell'art. 216 co.27 del D.Lgs. 50/2016 e dell' art. 169 co. 3 e 4 del D.Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii.

L'intervento in esame è parte del corridoio stradale costituito dalla strada di grande comunicazione (SGC) E78 Grosseto-Fano, inserita nella rete stradale transeuropea di cui al regolamento (UE) n. 1315/2013 del Parlamento Europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2013, sugli orientamenti dell'Unione per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti, che abroga la decisione n. 661/2010/UE. Tale intervento è previsto nell'Intesa Generale Quadro tra il governo e la regione Toscana del 18/04/2003 e successivi Atti Aggiuntivi, nel Contratto di programma per l'anno 2015 e nella proposta di Piano Pluriennale 2016-2020 tra l'Anas S.p.A ed il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) con appaltabilità 2020, aggiornata al 2021.

Il tratto Grosseto-Siena è suddiviso in 11 lotti, di cui il lotto 9, oggetto del presente intervento, ne rappresenta il completamento.

L'intervento permetterà di realizzare una strada con sezione di tipo B di cui al D.M. 5/11/2001.

La progettazione dell'intervento ha inizio nel 1992 con l'elaborazione di un progetto di massima, corredato da studio di impatto ambientale, inerente l'adeguamento a quattro corsie dell'intero tronco Grosseto-Siena. Tale progetto, assimilato ad un progetto preliminare (il periodo è antecedente all'entrata in vigore della legge n.109 del 11/02/1994 “Legge quadro in materia di lavori pubblici”), ha acquisito la compatibilità ambientale con parere del Ministero dell'Ambiente (MATTM) e del Ministro per i Beni Culturali ed Ambientali (MiBAC), DEC/VIA n. 1465 del 18/01/1993, positivo con prescrizioni. Il suddetto progetto di massima è stato quindi posto a base delle successive fasi progettuali.

Il progetto definitivo del Lotto 9 è stato redatto con riferimento al DM 14/01/08 “Norme tecniche per le costruzioni” (NTC2008) ed al D.M. 5/11/2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” ed approvato con Delibera CIPE n.40 del 24 Luglio 2019, contenente prescrizioni e raccomandazioni.

Nel presente progetto esecutivo sono state sostanzialmente ripercorse le scelte progettuali del progetto definitivo approvato, presentando alcune ottimizzazioni atte ad ottemperare alle prescrizioni della Delibera CIPE n.40/2019 e ad adeguare il progetto secondo il D.M. 17/01/18 “Norme tecniche per le costruzioni “ (NTC2018).

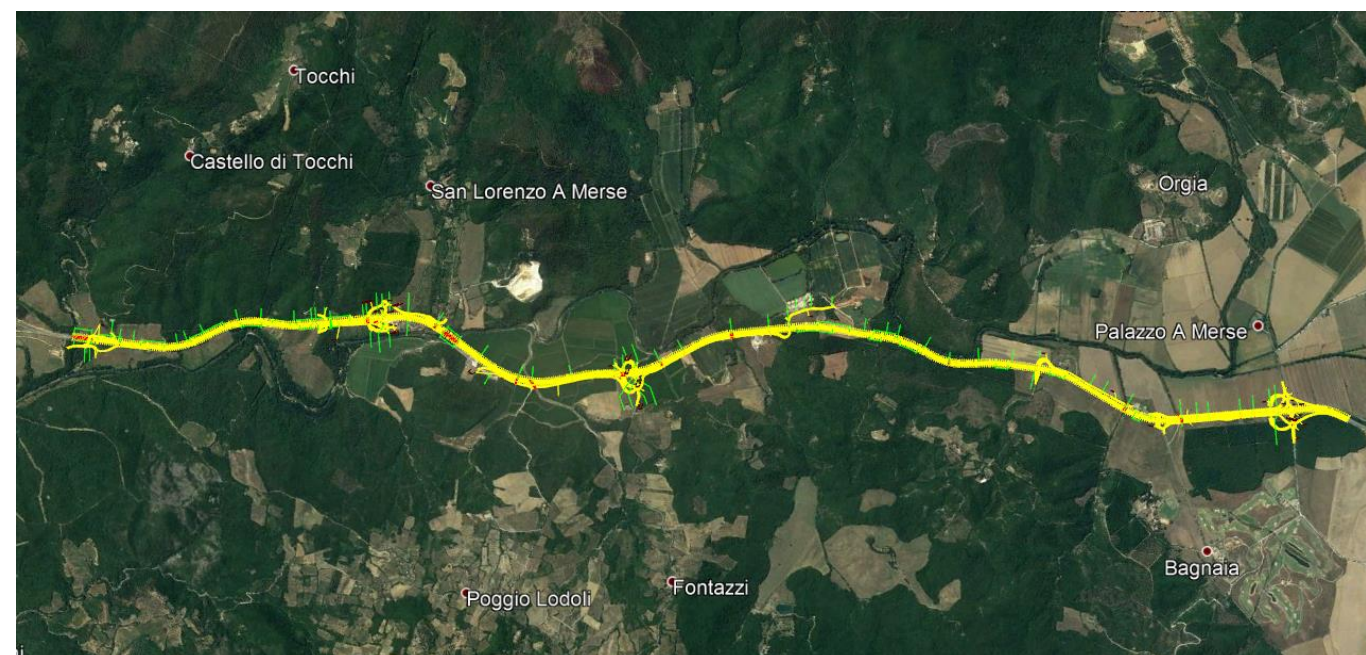


Figura 1-1 Inquadramento dell'opera

Il progetto esecutivo sviluppato in ottemperanza alle prescrizioni della delibera CIPE n.40/2019 è stato trasmesso al MATTM con istanza Anas prot. CDG 0314720 del 24/06/2020 e successiva nota integrativa Anas prot. CDG 0068718 del 04/02/2021 per l'espletamento della procedura di verifica di attuazione ai sensi degli art. 216 c.27 D.Lgs. 50/2016 e art. 185 commi 6 e 7 del D.Lgs. 163/2006.

Il MATTM, con Decreto Direttoriale n.5406 del 04/02/2021 e allegato parere istruttorio CTVA n.145 dell'11/01/2021, ha espresso la sostanziale coerenza del progetto esecutivo rispetto al progetto definitivo approvato con delibera CIPE n.40/2019, riscontrando positivamente l'ottemperanza del progetto esecutivo alle prescrizioni e raccomandazioni di propria competenza contenute nella Delibera stessa. Contestualmente, il MATTM ha formulato alcune condizioni aggiuntive da recepire in merito al Piano di Utilizzo delle Terre ed ha ribadito le prescrizioni della Delibera CIPE da ottemperare con altri Enti oltre a quelle da recepire nelle successive fasi, oggetto di Verifica di Attuazione Fase 2.

Nell'ambito del medesimo procedimento, è stato successivamente acquisito il parere del Genio Civile Toscana Sud prot. 0129402 del 03/03/2021, contenente alcune prescrizioni in merito al Viadotto Merse ed alla protezione dei rilevati nei tratti interessati dalla piena duecentennale.

Al fine di recepire tali prescrizioni e superare le riscontrate criticità idrauliche, si è reso necessario adeguare il progetto esecutivo apportando alcune modifiche puntuali, come di seguito individuate.

Con riferimento al Viadotto Merse, è stato necessario:

- aumentare la luce delle campate attualmente inferiori o uguali a 40m, (ossia della prima e della seconda campata);
- realizzare un deflettore a monte della spalla sud in destra idraulica in massi sciolti rinverditi, con riprofilatura del terreno esistente.

Con riferimento ai tratti di rilevato interessati dalla piena duecentennale, oltre quanto sopra, è stato necessario:

➤ Inserire ulteriori scogliere rispetto al progetto esecutivo allegato all’istanza ANAS prot. CDG 0314720 del 24/06/2020 in massi sciolti o cementati, come da elenco che segue:

Allegato 1 - Viadotto Merse	T	0	0	EG	0	8	GEN	DI	0	1	A
-----------------------------	---	---	---	----	---	---	-----	----	---	---	---

- Viabilità vicinale 2 (sotto viadotto Ornate) Massi cementati dal km 0+323 al km 0+362.066;
- Deflettore spalla in destra idraulica viadotto merse in masi sciolti rinverditi;
- Protezione rilevato viadotto merse in massi sciolti rinverditi dal km 45+280 al km 45+720;
- Protezione rilevato pista podereale G svincolo Fontazzi in massi sciolti rinverditi dal km 46+900 al km 47+040;
- Protezione rilevato in massi sciolti rinverditi dal km 49+740 al km 50+220;
- Protezione rilevato del cavalcavia Frontignano in massi cementati dal km 50+836.86 al km 51+025;
- Protezione rilevato Cavalcavia Ponticini in massi cementati dal km 0+011.570 al km 0+117.00 e in massi sciolti rinverditi dal km 0+117 al km 0+197 (sezioni Rampa pont 5);
- Protezione rilevato dal km 52+370 al km 53+100 in massi sciolti rinverditi

Erano invece già presenti le scogliere riportate di seguito:

- Protezione terre armate in massi sciolti rinverditi dal km 43+170 al km 43+390;
- Protezione svicolo Picchetto in massi sciolti rinverditi dal km 44+380 al km 44+620;
- Protezione spalle e pile del viadotto Merse in massi sciolti non rinverditi;
- Protezione spondale Fiume Merse in massi sciolti rinverditi dal km 50+150 al km 50+180 e dal km 50+230 al km 50+300.

In particolare, le scogliere a protezione delle spalle e delle pile del Viadotto Merse sono state adeguate e riprogettate in base alla modifica progettuale descritta sopra.

Scopo della presente documentazione è quello di fornire il quadro di analisi atto a comprovare che tali modifiche *non rappresentano varianti sostanziali dal punto di vista dell’impatto ambientale*.

A tale scopo, nella relazione gli elementi di analisi e valutazione sono articolati come segue (si citano qui i § principali):

- analisi di coerenza tra il progetto esecutivo (nel seguito denominato ‘PE\_VA’) allegato all’istanza Anas prot. CDG 0314720 del 24/06/2020, tenendo conto anche degli approfondimenti eseguiti con successiva trasmissione integrativa Anas prot. CDG 0068718 del 04/02/2021, rispetto al progetto esecutivo (nel seguito denominato ‘PE\_169’) adeguato in recepimento del parere del Genio Civile Toscana Sud prot. 0129402 del 03/03/2021 ed individuazione e motivazione delle modifiche progettuali introdotte (§ 4);
- descrizione delle varianti progettuali (§ 4.2);
- verifica degli aspetti localizzativi ed economici ai fini dell’applicazione dell’art. 169 commi 3 e 4 del D.Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii. (§ 5.1);
- analisi ambientale, con stima della significatività degli impatti determinati dalle varianti progettuali rispetto alla precedente configurazione progettuale (§ 5.2)

Di seguito, si riporta l’elenco degli elaborati prodotti e parte integrante del progetto esecutivo:

DOCUMENTAZIONE ART.169 D.LGS. 163/2006 E SS.MM.II.											
Relazione	T	0	0	EG	0	8	GEN	RE	0	1	A
Plano-profilo di confronto PE_VA - PE_169 - tav.1 di 3	T	0	0	EG	0	8	GEN	PF	0	1	A
Plano-profilo di confronto PE_VA - PE_169 - tav.2 di 3	T	0	0	EG	0	8	GEN	PF	0	2	A
Plano-profilo di confronto PE_VA - PE_169 - tav.3 di 3	T	0	0	EG	0	8	GEN	PF	0	3	A

## 2 ITER AMMINISTRATIVO ED AUTORIZZATIVO

Segue una breve descrizione delle principali tappe che hanno segnato l’iter amministrativo ed autorizzativo dell’intervento.

- 1992-1993 - Anas redige il progetto di massima inerente l’adeguamento a quattro corsie dell’intero tronco Grosseto-Siena, su cui è acquisito il giudizio di compatibilità ambientale positivo con prescrizioni con DEC/VIA n. 1465 del 18/01/1993 emanato dal MATTM di concerto con il MiBAC;
- 2005-2008 - Anas redige il progetto definitivo del tratto della Grosseto-Siena compreso tra il km 41+600 ed il km 53+400, individuato come Lotto 9, e richiede l’approvazione del progetto e l’assegnazione delle risorse finanziarie ai sensi del D.Lgs. n.163/2006, avviando la procedura di verifica di ottemperanza alle prescrizioni del DEC/VIA n. 1465/1993;
- 2008 - il Ministero delle Infrastrutture e Trasporti (MIT) convoca la Conferenza dei Servizi;
- 2009 - il MATTM esprime parere positivo di Verifica di Ottemperanza al DEC/VIA n. 1465, Decreto Direttoriale n.26143 del 05/10/2009 ed allegato parere istruttorio CTVA n. 239 del 26/02/2009, con prescrizioni;
- 2009 - il MiBACT esprime parere positivo di Verifica di Ottemperanza al DEC/VIA n. 1465, n. 6061/2009 del 13/10/2009, con prescrizioni;
- 2016 - il MIT convoca una ulteriore seduta della Conferenza dei Servizi, già avviata nel 2008, e, con successiva nota M.INF.STRA.U.0004655 del 27/04/2016, richiede l’adeguamento normativo e dei costi del progetto definitivo;
- 2017 - Anas provvede all’aggiornamento del progetto definitivo redatto nel 2005, con adeguamento della categoria stradale (da strada tipo III delle norme CNR n. 78/1980 a strada di categoria B del D.M. 05/11/2001; studio intersezioni secondo D.M. 19/04/06), delle opere d’arte maggiori e minori (da D.M. LL.PP. 09/01/1996 a D.M. 14/01/2008 – NTC2008) e degli studi ed indagini effettuati (geotecnica, idraulica, archeologia, interferenze, espropri, cantierizzazione, tecnico-economica, verifica ottemperanza-ambiente). Anas richiede quindi l’approvazione del progetto definitivo aggiornato, con acquisizione dei pareri e delle autorizzazioni necessari, trasmettendo il progetto anche al CSLP;
- 2017 - il MATTM, con nota DVA-18344 del 03/08/2017 evidenzia la necessità di rinnovare la procedura di VIA solo per le parti del progetto interessate da variazioni significative,
- 2018 - Anas redige lo SIA sulle varianti progettuali ritenute significative e fa istanza per l’avvio della procedura di VIA, integrata con la procedura di VInCA, nonché di approvazione del Piano Preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo;
- 2018 - il MIT convoca la Conferenza dei Servizi (ritenendo non più rilevanti le due precedenti Conferenze dei Servizi);

- 2018 - il MATTM esprime parere favorevole n. 2814 del 03/08/2018, con prescrizioni, sulle varianti sostanziali sottoposte a VIA;
- 2018 - il MiBAC esprime parere favorevole n. 25809 del 28/09/2018, con prescrizioni;
- 2018 - la Regione Toscana esprime parere favorevole, D.G.R. n.1265 del 19/11/2018, con prescrizioni;
- 2019 - è avviato il procedimento per l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, integrato con la dichiarazione di pubblica utilità;
- 2019 - il progetto definitivo è approvato con Delibera CIPE n.40 del 24/07/2019, con allegato quadro prescrittivo da recepire in fase di progetto esecutivo;
- 2019-2020 - Anas, avvalendosi di progettisti esterni, redige il progetto esecutivo;
- 2020 - Anas, prot. CDG 0314720 del 24/06/2020, avvia la procedura di verifica di attuazione ai sensi degli art. 216 c.27 D.Lgs. 50/2016 e art. 185 commi 6 e 7 del D.Lgs. 163/2006 in recepimento della Delibera CIPE n.40/2019;
- 2021 - Anas, prot. CDG 0068718 del 04/02/2021, redige integrazioni documentali e trasmette l'aggiornamento nell'ambito della verifica di attuazione, con riferimento alle seguenti tematiche:
  - riscontro al contributo istruttorio dell'ARPAT prot. n. 77062 del 10/11/2020;
  - approfondimenti progettuali rispetto alla viabilità di cantiere, già prevista nel progetto definitivo approvato dalla Delibera CIPE n.40/2019;
  - aggiornamento delle planimetrie idrauliche, conseguentemente allo studio aggiornato delle viabilità di cantiere di cui al punto 2.

## 2.1 PARERI ACQUISITI NELL'AMBITO DEL PROCEDIMENTO DI VERIFICA DI ATTUAZIONE

Nell'ambito del procedimento di verifica di attuazione avviato sul progetto esecutivo con istanza Anas prot. CDG 0314720 del 24/06/2020, risultano ad oggi acquisiti i seguenti pareri, riportati in ordine cronologico:

- MATTM, Decreto Direttoriale n.5406 del 04/02/2021 e allegato parere istruttorio CTVA n.145 dell'11/01/2021;
- ARPAT, n.77062 del 10/11/2020;
- Genio Civile Toscana Sud, Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile, n.129402 del 03/03/2021;
- ARPAT, n.20912 del 19/3/2021;
- Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, n.2502 del 24/03/2021

## 3 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO

L'intervento del lotto 9 si estende per circa 11,8 km all'interno dei Comuni Monticiano, Murlo e Sovicille in provincia di Siena regione Toscana. Lo stesso andrà a completare l'opera di ampliamento della viabilità S.S. 223 esistente, già realizzato nei tratti confinanti a sud e a nord.

Riallacciandosi al lotto precedente, il tracciato ha inizio in corrispondenza dell'attraversamento del fiume Ornate mediante un viadotto in acciaio-calcestruzzo a tre campate (50-85-50) di lunghezza complessiva di 185 m.

Superato il fiume, l'asse si sviluppa lungo il corridoio già individuato dalla viabilità esistente.

Alla progressiva 44+540 circa, si sviluppa lo Svincolo del Picchetto, caratterizzato da una rotonda lato est ed una lato ovest del tracciato, le quali fungono da elemento di raccordo fra le rampe provenienti dell'asse principale e la rete locale di viabilità. I due versanti del tracciato sono collegati mediante un sottovia.

Alla progr. 45+181, il tracciato incrocia quindi l'alveo del fiume Merse. Tale interferenza viene gestita mediante la realizzazione di un nuovo viadotto in acciaio-calcestruzzo a quattro campate (45-45-60-45) di lunghezza complessiva di 195 m.

Subito dopo l'attraversamento del fiume, ha inizio la tratta del progetto caratterizzata dalla presenza delle risaie (dalla progr. 45+800 alla progr. 47+240): la loro struttura ed il loro funzionamento, caratterizzato da una serie di terrazzamenti ed argini che ne permettono la suddivisione e la gestione idraulica, vengono mantenuti nei tratti in rilevato dalla scarpata stradale stessa, mentre nei restanti casi mediante la profilatura di nuovi argini.

All'interno della zona delle risaie, alla progr. 47+010, si sviluppa lo Svincolo Fontazzi, caratterizzato da un'unica rotonda lato est e da un sottovia attraverso il quale le rampe del lato ovest sono connesse alle viabilità sul lato opposto.

Alla progr. 53+280 circa è situato lo Svincolo I Ponticini, caratterizzato da due rotonde collocate sui due versanti del tracciato, che fungono da elemento di raccordo fra le rampe provenienti dell'asse principale e la rete di viabilità locali. I due versanti del tracciato sono collegati mediante un cavalcavia.

L'intervento termina alla progr. 53+400, fatta eccezione per un breve tratto di ricucitura che lo ricollega al lotto successivo.

Da un punto di vista altimetrico, il tracciato inizia a innalzarsi seguendo il più possibile il terreno esistente, e dopo aver attraversato un'ampia zona boschiva, raggiunge la sua massima quota in prossimità della progr. 49+026; esso poi discende nella piana situata più a nord, nella quale è prevista la realizzazione di due nuovi cavalcavia, il primo alla progr. 50+863, e l'altro alla progr. 52+111. Il secondo in particolare, denominato "Agricola Merse", permette la connessione del borgo Filetta e della località Bagnaia rispettivamente con la rete stradale esistente situata sul lato est ed ovest del tracciato.

## 4 CONFRONTO TRA IL PE\_VA ED IL PE\_169

Come riportato in premessa, al fine di recepire le prescrizioni contenute nel parere del Genio Civile Toscana Sud prot. 0129402/2021 e superare le riscontrate criticità idrauliche, si è reso necessario adeguare il progetto esecutivo.

Dal confronto plano-altimetrico tra il PE\_VA (progetto esecutivo allegato all'istanza Anas prot. CDG 0314720/2020 di avvio della procedura di verifica di attuazione, tenuto conto anche degli approfondimenti eseguiti con successiva trasmissione integrativa Anas prot. CDG 0068718/2021) ed il PE\_169 (progetto esecutivo recepente il parere del Genio

Civile Toscana Sud prot. 0129402/2021), emerge chiaramente una sostanziale sovrapposizione ed invarianza tra le opere.

La completa sovrapposizione tra il progetto aggiornato a seguito del recepimento delle prescrizioni del Genio Civile ed il progetto già sottoposto a Verifica di Attuazione, ben si può evincere dalla consultazione dell’elaborato “*Plano-profilo di confronto PE\_VA - PE\_169*” cod. T00-EG08-GEN-PF01 / PF03.

Il recepimento delle prescrizioni del parere del Genio Civile ha infatti comportato l’introduzione di alcune modifiche di natura puntuale in corrispondenza del Viadotto Merse e di alcuni tratti di rilevato lambiti dalla piena duecentennale ove sono state introdotte scogliere in massi sciolti o cementati.

In particolare, di seguito si riporta lo stralcio planimetrico ed altimetrico di confronto e sovrapposizione tra il PE\_VA ed il PE\_169, dal quale si evincono i dettagli e l’entità minima delle modifiche introdotte in corrispondenza del Viadotto Merse.

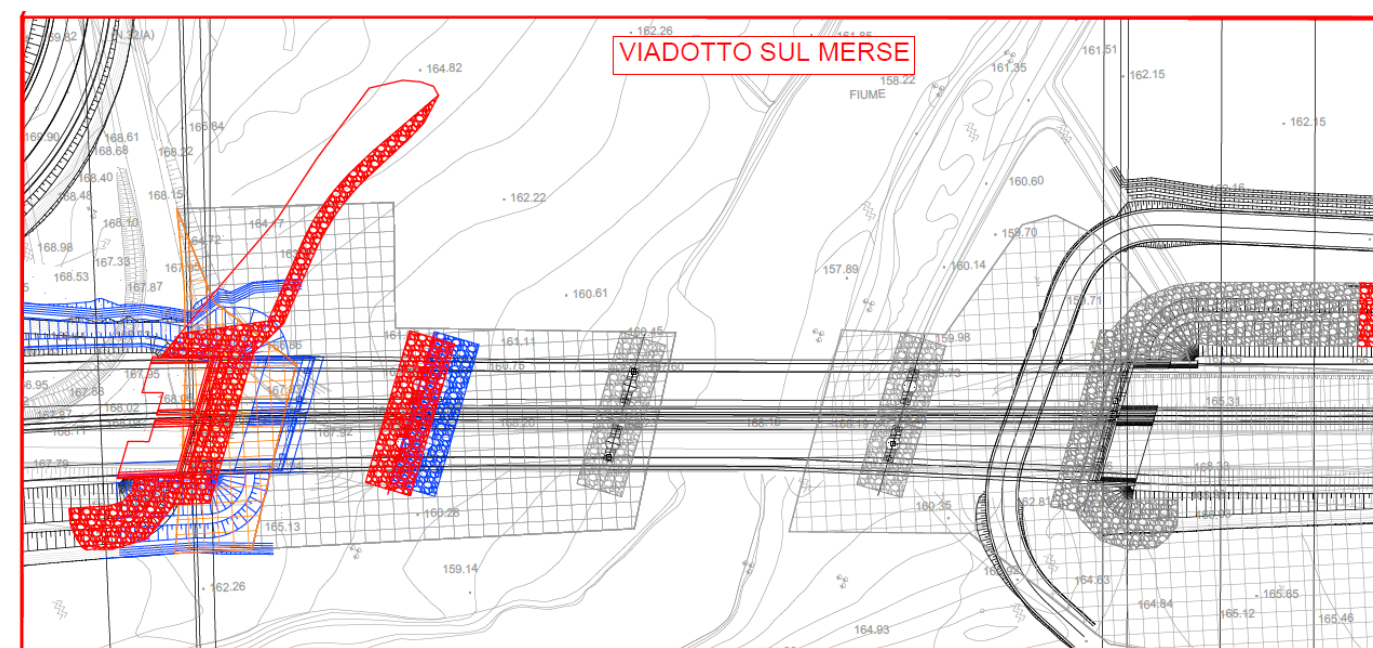


Figura 4-2 Planimetria di sovrapposizione tra PE\_VA e PE\_169, del tratto in corrispondenza del Viadotto Merse

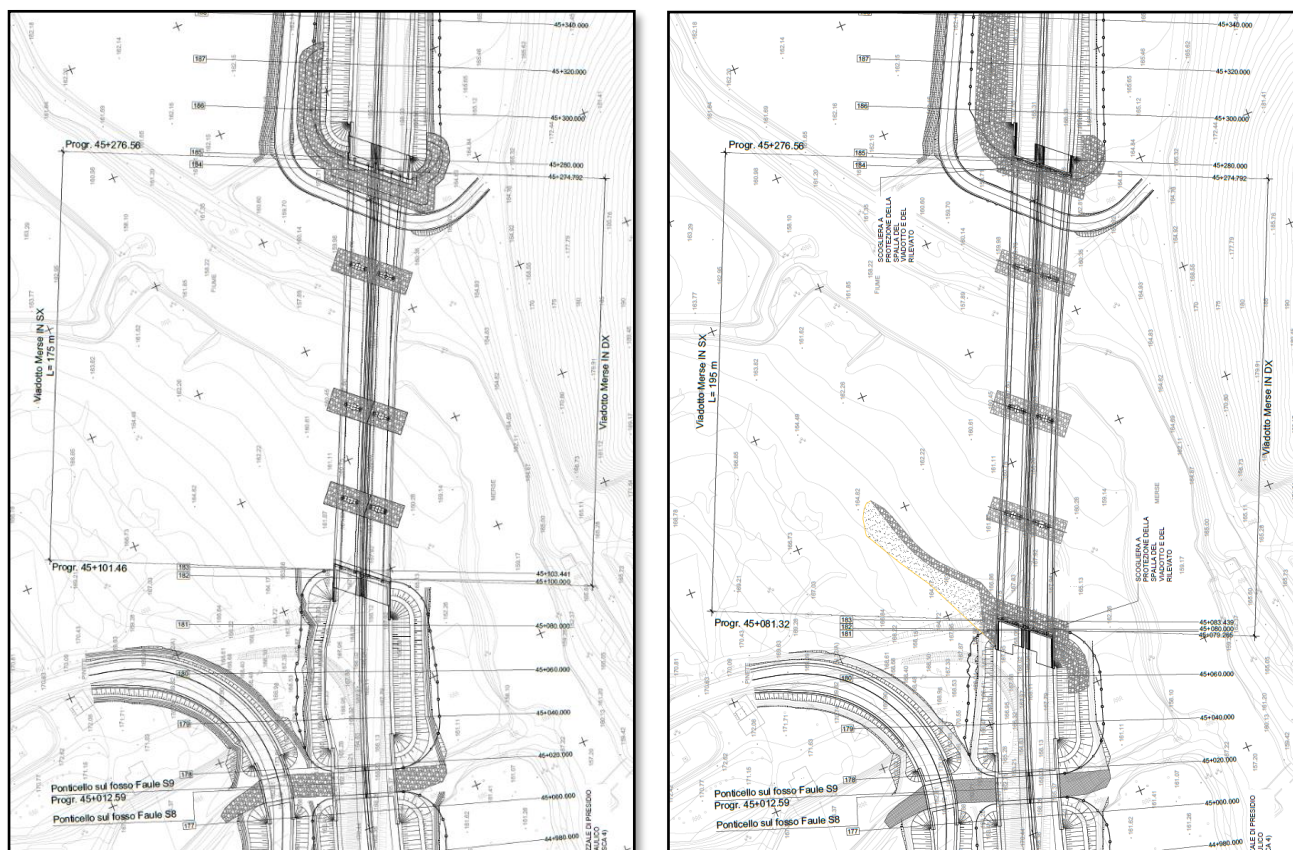


Figura 4-1 Planimetria di confronto tra PE\_VA (a sx) e PE\_169 (a dx), del tratto in corrispondenza del Viadotto Merse

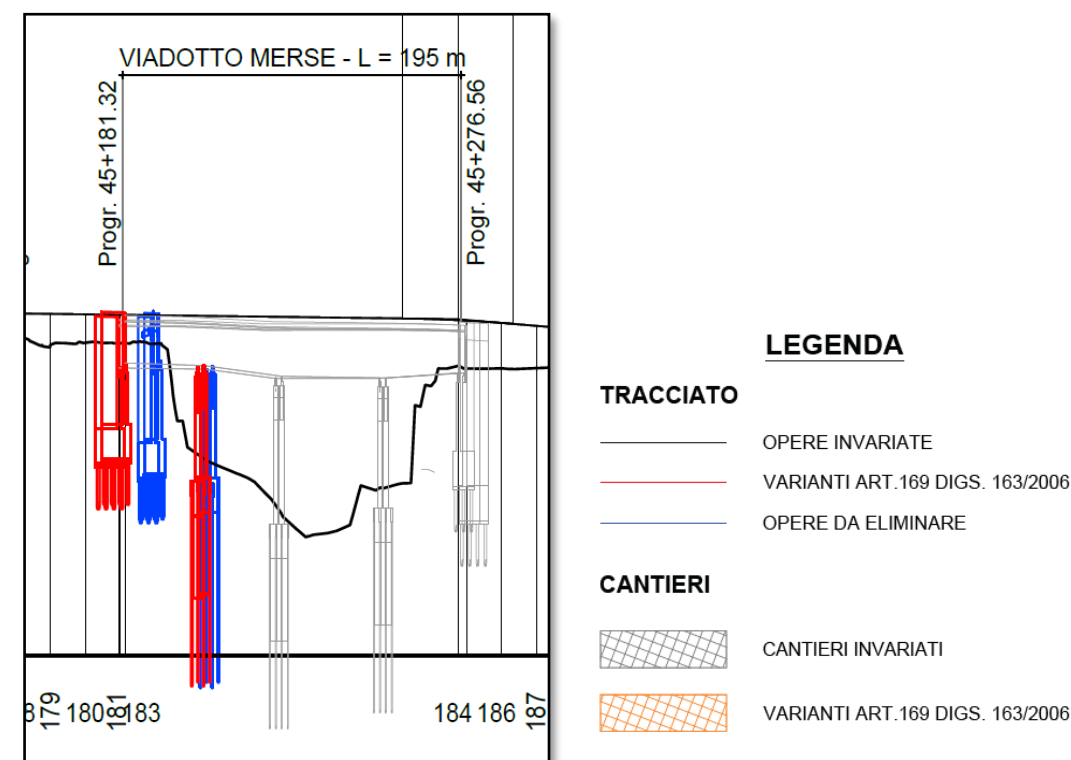


Figura 4-3 Profilo di raffronto tra PE\_VA - PE\_169 del tratto in corrispondenza del Viadotto Merse

Nel dettaglio, come riportato in premessa, rispetto al PE\_VA, sono state introdotte le seguenti modifiche.

Con riferimento al Viadotto Merse:

- aumento della luce delle campate attualmente inferiori o uguali a 40m, (ossia della prima e della seconda campata);
- realizzazione di un deflettore a monte della spalla sud in destra idraulica, in massi sciolti rinverditi, con riprofilatura del terreno esistente.

Con l'introduzione di tali modifiche, il Viadotto Merse, nel PE\_169, risulta costituito di quattro campate con scansione 45-45-60-45 e lunghezza complessiva 195 m, mentre, nel PE\_VA, risulta costituito di quattro campate con scansione 30-40-60-45 e lunghezza complessiva 175 m.

Con riferimento ai tratti di rilevato interessati dalla piena duecentennale:

- Inserimento di scogliere rispetto al progetto esecutivo allegato all'istanza ANAS prot. CDG 0314720 del 24/06/2020 in massi sciolti o cementati, come da elenco che segue:
  - Viabilità vicinale 2 (sotto viadotto Ornate) Massi cementati dal km 0+323 al km 0+362.066;
  - Deflettore spalla in destra idraulica viadotto merse in massi sciolti rinverditi;
  - Protezione rilevato viadotto merse in massi sciolti rinverditi dal km 45+280 al km 45+720;
  - Protezione rilevato pista podereale G svincolo Fontazzi in massi sciolti rinverditi dal km 46+900 al km 47+040;
  - Protezione rilevato in massi sciolti rinverditi dal km 49+740 al km 50+220;
  - Protezione rilevato del cavalcavia Frontignano in massi cementati dal km 50+836.86 al km 51+025;
  - Protezione rilevato Cavalcavia Ponticini in massi cementati dal km 0+011.570 al km 0+117.00 e in massi sciolti rinverditi dal km 0+117 al km 0+197 (sezioni Rampa pont 5);
  - Protezione rilevato dal km 52+370 al km 53+100 in massi sciolti rinverditi

Si specifica che, dal punto di vista costruttivo, le varianti suddette non hanno comportato alcuna modifica rispetto alla cantierizzazione già studiata e presentata con il PE\_VA, rimanendo invariate le modalità e le fasi realizzative.

#### 4.1 MOTIVAZIONI TECNICHE DELLE MODIFICHE PROGETTUALI INTRODOTTE

Le modifiche apportate al progetto ed oggetto della presente relazione, come più volte ormai indicato, si sono rese necessarie a seguito del recepimento del parere del Genio Civile Toscana Sud prot. 0129402/2021.

In particolare, relativamente al viadotto Merse, in tale parere si legge:

*“Per quanto riguarda il p.to 1.1.3.8, relativo al rispetto delle NTC 2018, per il viadotto sul Fiume Merse, il progetto esecutivo prevede due viadotti distinti, uno per ciascuna carreggiata, costituiti da quattro campate con luce di calcolo rispettivamente pari a 30-40-60 45 m e lunghezza complessiva di 175 m. L'ultima campata del fiume Merse (lato Grosseto), per vincoli di natura strutturale, presenta una luce di 30 m, ricadendo all'interno dell'area di esondazione Tr200 dove, sulla base dei risultati della modellazione bidimensionale svolta per il fiume Merse, il tirante di piena è pari a circa 40 cm.*

*Le vigenti NTC 2018, al Capitolo 5.1.2.3 -Compatibilità idraulica prevedono: “Il manufatto non dovrà interessare con spalle, pile e rilevati la sezione del corso d'acqua interessata dalla piena di progetto e, se arginata, i corpi arginali. Qualora fosse necessario realizzare pile in alveo, la luce netta minima tra pile contigue, o fra pila e spalla del ponte, non deve essere inferiore a 40 m misurati ortogonalmente al filone principale della corrente. Per i ponti esistenti, eventualmente interessati da luci nette di misura inferiore, è ammesso l'allargamento della piattaforma, a patto che questo non comporti modifiche dimensionali delle pile, delle spalle o della pianta delle fondazioni di queste, e nel rispetto del franco idraulico come nel seguito precisato. In tutti gli altri casi deve essere richiesta l'autorizzazione all'Autorità competente, che si esprime previo parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.”.*

*Alla luce di quanto sopra, si fa presente che il rilascio dell'autorizzazione idraulica al viadotto sul fiume Merse, di competenza dello scrivente Settore, è subordinato al parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Nelle more delle tempistiche necessarie per l'ottenimento del citato parere o dei tempi eventualmente utili ad ANAS S.p.A. per proporre una modifica progettuale del ponte sul Fiume Merse, con soluzioni adeguate a superare le criticità indicate dalle NTC 2018, lo scrivente Settore si rende disponibile a provvedere preliminarmente all'autorizzazione idraulica delle restanti opere indicate nell'allegato elenco. Si ricorda che una eventuale modifica del viadotto del Fiume Merse dovrà essere sottoposta all'attenzione dello scrivente Settore.*

*Riguardo gli attraversamenti previsti con ponte, non si ritiene autorizzabile il raccordo della struttura con il rilevato stradale mediante la posa di una soletta di transizione, in quanto la stessa può determinare problemi di sicurezza nel caso di sormonto delle difese spondali, con fenomeni erosivi del rilevato che possono rimanere occulti a causa della presenza della soletta stessa. Si richiede pertanto una nuova soluzione progettuale per dette opere di raccordo che sarà valutata dallo scrivente Settore in sede di rilascio della prevista autorizzazione idraulica.”*

In recepimento delle indicazioni del Genio Civile Toscana Sud, il viadotto sul fiume Merse è stato rigeometrizzato e le campate allungate fino ad ottenere la scansione 45-45-60-45. Inoltre, sempre in ottemperanza alle sopra citate richieste, la soletta di transizione a tergo delle spalle è stata eliminata e la funzione di transizione tra l'opera ed il rilevato a tergo è stata esplicitata inserendo un cuneo di misto cementato a tergo delle spalle.

Relativamente ai punti 1.1.3.10 - 1.1.3.23 – 1.1.3.24 del Parere del Genio Civile Toscana Sud, come indicato dallo stesso, sono state riverificate velocità e tiranti della piena duecentennale del Fiume Merse nei tratti in cui questo lambisce il rilevato stradale ed inserite ulteriori opere di protezione della scarpata al fine di scongiurare l'innescarsi di fenomeni di erosione che possano danneggiare il rilevato.

#### 4.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI OGGETTO DI VARIANTE

Gli interventi introdotti con il recepimento del parere del Genio Civile Toscana Sud prot. 0129402/2021, in variante rispetto al progetto PE\_VA, sono quelli richiamati al precedente § 4.

Ciascuno di tali interventi è di seguito descritto, chiarendone la natura, la localizzazione e gli aspetti costruttivi.

##### 4.2.1 Viadotto Merse

I viadotti sul fiume Merse sono due viadotti distinti, uno per ciascuna carreggiata, costituiti da quattro campate con luce di calcolo rispettivamente pari a 45-45-60-45 m e lunghezza complessiva di 195 m. L'impalcato è a sezione mista di larghezza variabile con valore minimo pari a 11.25m. L'impalcato del viadotto in sinistra, in affiancamento

all'esistente da demolire, è costituito da 2 travi in acciaio, mentre l'impalcato in destra è costituito da 2 travi in acciaio nelle prime tre campate e da 3 travi nell'ultima campata da 45.00m, di altezza variabile da 2.20 a 2.80m. Per entrambi i viadotti sono stati previsti traversi a parete piena posti ad un interasse pari a 5.00m, una soletta in c.a. composta di lastre predalles e calcestruzzo armato gettato in opera per uno spessore complessivo pari a 30+6cm e controventi orizzontali a livello dell'intradosso dell'impalcato. Le spalle dei viadotti sono spalle tradizionali realizzate in calcestruzzo armato e fondate su pali di grande diametro ( $\varnothing 1500$ ), mentre le pile circolari di diametro  $\varnothing 3000$  sono fondate su pozzi di 6m di diametro e profondità 12m, per la cui costruzione sono previsti pali secanti  $\varnothing 600$  di lunghezza 20m. Per gli appoggi, al fine di ridurre le sollecitazioni trasmesse dall'impalcato alle sottostrutture in fase sismica, sono previsti isolatori HDRB per tutte le sottostrutture.

Si riportano di seguito alcune viste dell'opera in progetto.

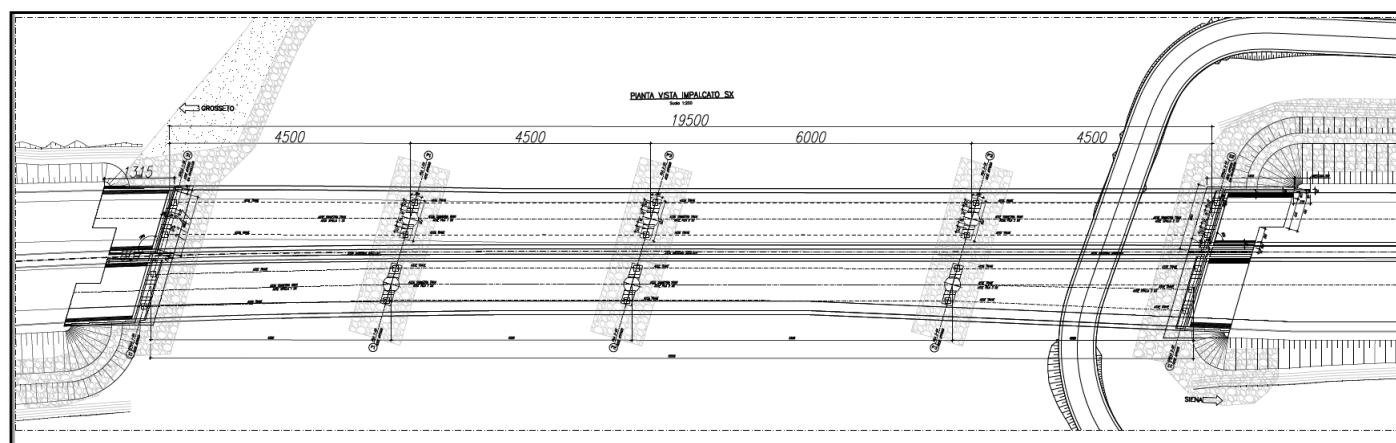


Figura 4-4 Pianta viadotto Merse

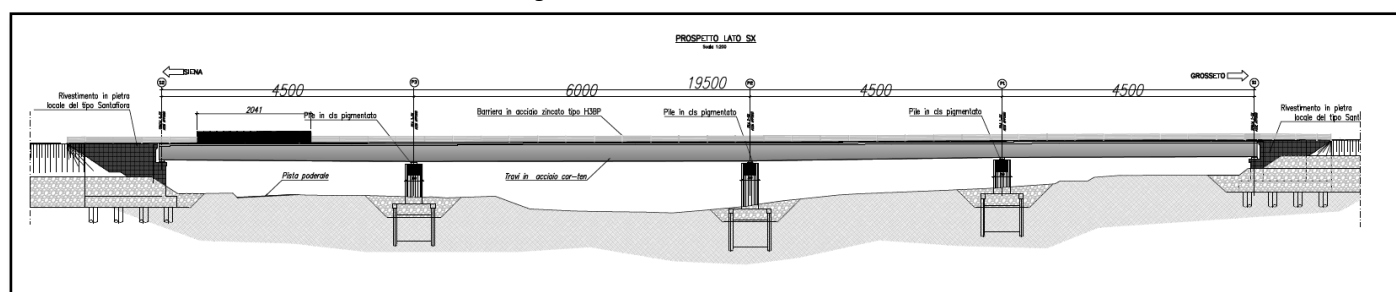


Figura 4-5 Prospetto viadotto Merse

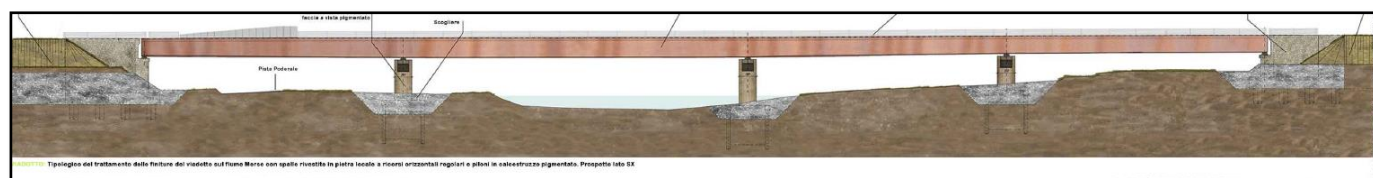


Figura 4-6 Prospetto viadotto Merse

Per evitare che la piena duecentennale del Fiume Merse possa determinare problemi di stabilità alla spalla in destra idraulica del viadotto sul Fiume Merse, è stato realizzato un deflettore in massi naturali sciolti che accompagna il

flusso di acque lungo la scogliera posta a protezione della spalla stessa. Tale opera è stata dimensionata e verificata analizzando le velocità dell'acqua lungo la sponda e sulla spalla.

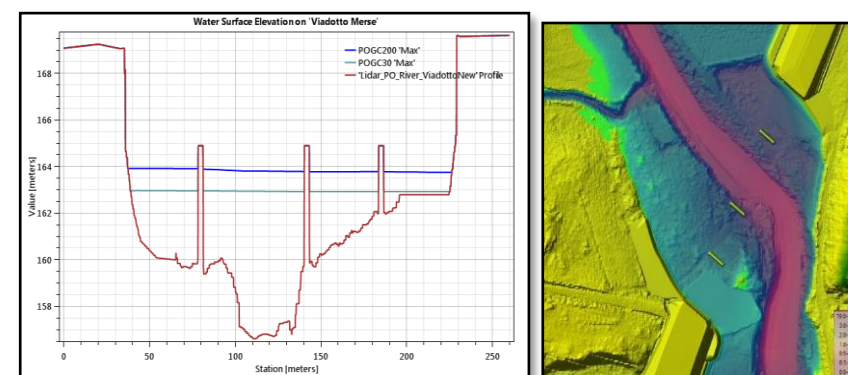


Figura 4-7 Sezione e planimetria idraulica derivante dallo studio dimensionale del corso d'acqua Merse in asse al viadotto

#### 4.2.2 Fase costruttiva

Il sistema di aree e viabilità di cantiere a supporto della realizzazione del Viadotto Merse è rimasto invariato rispetto al PE\_VA, a meno di un riadattamento dell'area del cantiere CO06, ubicato in corrispondenza della spalla sud del Viadotto Merse. Tale adattamento si è reso necessario per raccordare la superficie del cantiere allo sviluppo delle opere, con un ampliamento complessivo di circa 1000mq, in buona parte ricadenti in corrispondenza del sedime stradale già previsto.

Dal punto di vista esecutivo della fase di costruzione del nuovo impalcato e della demolizione e ricostruzione del viadotto esistente, non sono state apportate modifiche rispetto al PE\_VA.

Il nuovo viadotto sarà realizzato con impalcato in struttura mista acciaio calcestruzzo. La modalità di varo utilizzata per gli impalcati è quella di varo a spinta.

Le sottostrutture saranno realizzate con tecniche tradizionale e le opere saranno realizzate nel seguente ordine: pali di fondazione, plinti di fondazione, opere in elevazione.

La demolizione del viadotto esistente si opererà dal basso, effettuando il taglio longitudinale della soletta e il conseguente smontaggio delle singole travi, mediante gru posizionata entro la fascia di 15 m individuata nell'area adiacente alla proiezione a terra dell'impalcato da demolire. Il viadotto esistente viene demolito fino alla quota di testa delle fondazioni profonde. L'arretramento della spalla sud consente, quindi, di ridurre ulteriormente le interferenze con l'opera esistente durante la realizzazione dei pali di fondazione.



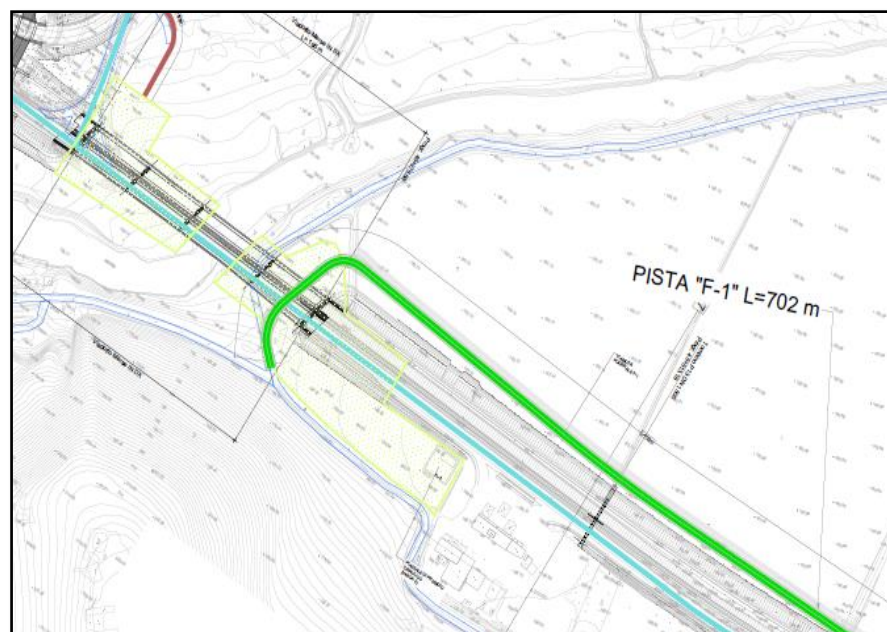


Figura 4-8 Cantieri e piste a servizio della realizzazione del Viadotto Merse

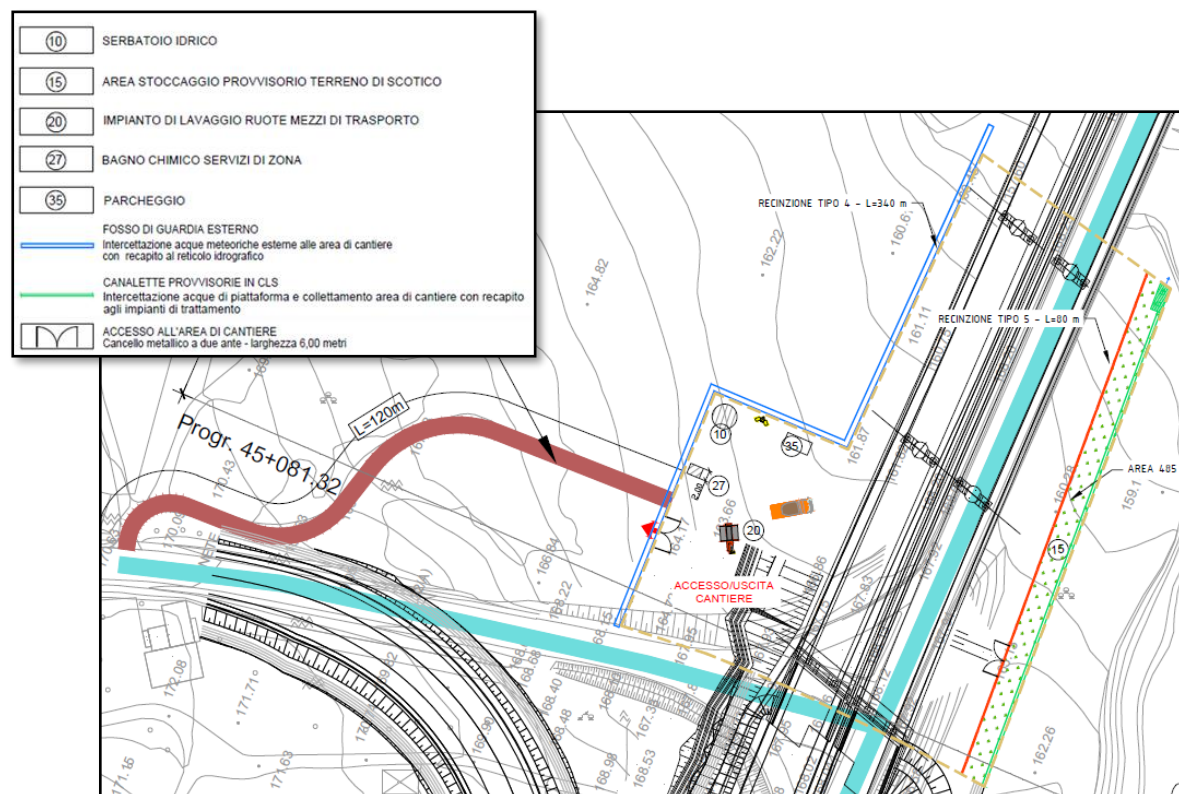


Figura 4-9 Layout di cantiere CO06

#### 4.2.3 Scogliere e protezioni spondali

Lo studio idraulico eseguito lungo l'asta fluviale del Merse nell'area oggetto dell'intervento ha evidenziato la necessità di proteggere sia alcune sponde del fiume in prossimità dei rilevati stradali sia alcuni dei rilevati stessi.

Il dimensionamento e la verifica delle opere di difesa spondali è stato eseguito in funzione dei tiranti idrici lungo le aree individuate e delle velocità dell'acqua. Le opere verranno realizzate in massi naturali, a meno del viadotto Ornate, Cavalcavia Frontignano e dello svincolo Ponticini che saranno in massi cementati.

I massi presentano una pezzatura omogenea lungo l'intero sviluppo dei tratti interessati, in quanto le velocità in gioco sono risultate pressoché simili.

Le scogliere a ridosso di Pile e spalle del Viadotto Merse saranno in massi sciolti non rinverditi, mentre tutte le altre opere di difesa spondali saranno realizzate in massi sciolti e saranno rinverditi con *Talee Salix Elaeagnos (salice ripaiolo)*. Le talee e gli astoni dovranno essere prelevati dal selvatico e messi a dimora nel verso di crescita previo taglio a punta e con disposizione perpendicolare o leggermente inclinata rispetto al piano di scarpata. I materiali impiegati dovranno essere di due o più anni di età, L min. 50-80 cm e Ø2 - 5 cm e astoni (rami L 100-300 cm, dritti e poco ramificati). Dovranno sporgere al massimo per un quinto della loro lunghezza e in genere non più di 15 cm e con 3 gemme fuori terra. Le talee e gli astoni dovranno essere prelevati, trasportati e stoccati in modo da conservare le proprietà vegetative adottando i provvedimenti cautelativi in funzione delle condizioni climatiche e dei tempi di cantiere (copertura con teloni, immersione in acqua fredda, sotto la neve, in cella fredda-umida).

#### 4.2.4 Fase costruttiva

Le opere di difesa verranno realizzate mediante la posa di uno strato di geotessile 400-600 g/mq, un primo strato di materiale granulare selezionato di risulta degli scavi avente spessore 1 metro, che avrà una funzione di filtro tra la mantellata ed il terreno di posa, una griglia  $R_{max} > 300kN/m$  e la mantellata composta da due strati di massi naturali di diametro 0.80m.

La scogliera presenterà un taglione di fondazione che eviterà il rotolamento della mantellata durante gli eventi di piena.

La pendenza delle scogliere è pari a 5/2 lungo il tratto di terre armate e 3/2 nei restanti tratti.

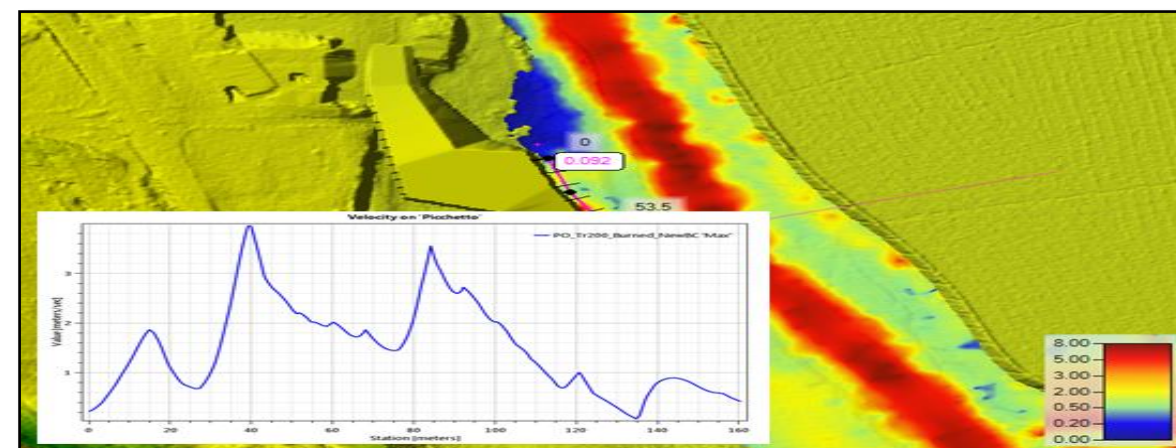


Figura 4-10 Sezione tipologica scogliera in massi sciolti non rinverdit

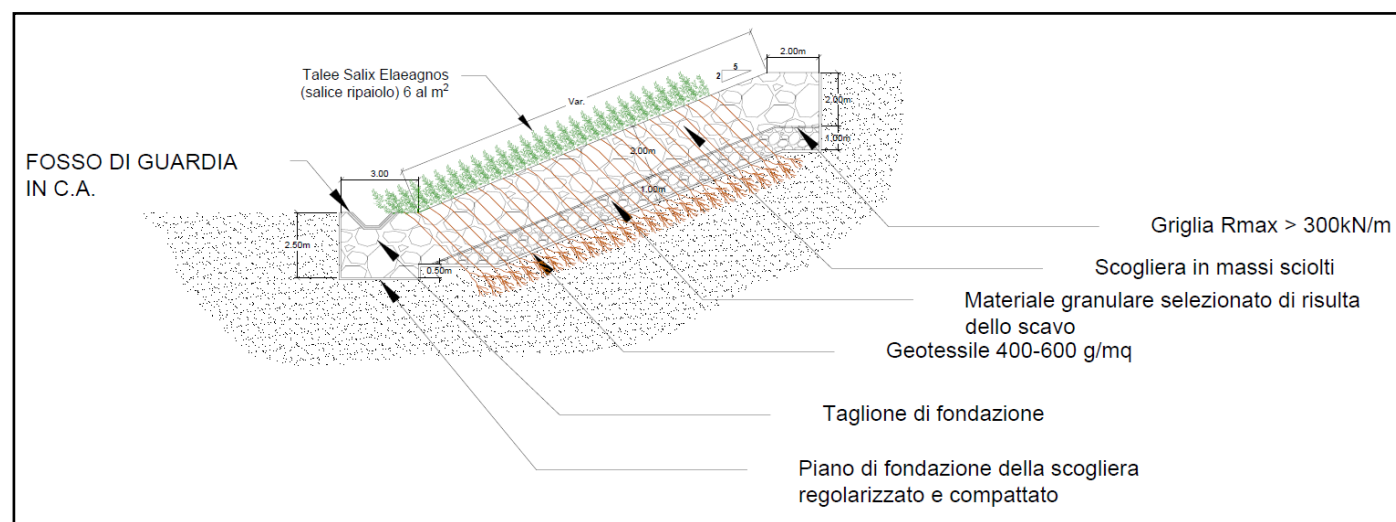


Figura 4-10 Sezione tipologica scogliera in massi sciolti rinverdit con Talee Salix Elaeagnos (salice ripaiolo)

### 4.3 MISURE DI MITIGAZIONE

#### 4.3.1 Misure di gestione ambientale del cantiere

Le varianti progettuali introdotte non prevedono modifiche alle misure di gestione ambientale del cantiere già previste nel PE\_VA, non comportando alcuna modifica rispetto alle modalità e fasi realizzative già previste.

Rimangono valide, dunque, tutte le misure e procedure operative da attuare durante l'esecuzione dei lavori, descritte nell'elaborato "Piano Ambientale della Cantierizzazione" cod. T00IA01CANRE01 allegato al progetto esecutivo, e finalizzate a conservare, valorizzare e recuperare gli aspetti significativi e caratteristici del paesaggio, del territorio e dell'ambiente coinvolti dalla realizzazione dell'opera in progetto. Come previsto in progetto, si ricorda poi che tutte le attività di cantiere saranno condotte in accordo alle "Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale" ARPAT, 2018 e nel rispetto delle previsioni normative di cui al D.P.G.R. n. 46/R del 8.09.2008 'Regolamento di attuazione della legge regionale 31 maggio 2006, n. 20 (Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento)

#### 4.3.2 Progetto di riqualificazione paesaggistico-ambientale

Le varianti progettuali introdotte, essendo di natura puntuale, non hanno comportato una modifica delle strategie e degli interventi di inserimento paesaggistico adottati nel PE\_VA.

#### Viadotto Merse

Dal punto di vista architettonico e percettivo, le modifiche introdotte non comportano variazioni nella scelta dei materiali e delle finiture specifiche del manufatto, nella sue varie parti, e le variazioni dimensionali sono tali da non implicare l'adozione di nuove strategie di mitigazione e di integrazione sul piano scenico e percettivo. Al contrario, l'ampliamento della prima campata consente di conferire complessivamente un effetto, seppur lieve, di maggior leggerezza all'opera, potendosi considerare migliorativo. Si ricorda peraltro che in ragione dell'assenza di direttrici o di punti di visuale di alta frequentazione, vista la presenza di una fitta vegetazione boscata intorno all'infrastruttura, in uno con i salti di quota, anche nel PE\_VA era possibile escludere il determinarsi di interferenze o alterazioni significative sul piano scenico.

Le misure di integrazione paesaggistica adottate per il Viadotto Merse nel PE\_169 rispecchiano quelle precedentemente previste nel PE\_VA. A scopo di sintesi, si riporta a seguire una breve descrizione degli interventi adottati per il Viadotto Merse.

In fase di progettazione, l'opera d'arte è stata oggetto di una caratterizzazione specifica per la scelta delle più adeguate finiture, a fronte della verifica di coerenza morfologica e cromatica rispetto all'intero contesto paesaggistico. La progettazione delle finiture è stata svolta prediligendo prevalentemente materiali locali, quali ad esempio la Pietra di Santa Fiora, e riproducendo cromatismi assimilabili a quelli che contraddistinguono il paesaggio delle Crete Senesi. Lo studio cromatico delle costruzioni tipiche dei luoghi, eseguito per poter meglio definire la colorazione delle nuove opere calibrandone il grado di integrazione nel contesto, ha portato ad identificare il miglior cromatismo da conferire al calcestruzzo per tutte le opere in cui esso rimarrà faccia a vista lungo infrastruttura, come è ad esempio il caso dei piloni del viadotto in questione.



Figura 4-11 Gamma dei cromatismi compatibili con i luoghi e selezione del colore per la pigmentazione del calcestruzzo

Tale cromatismo viene identificato con il colore dal codice #d0c8aa. Tuttavia preme sottolineare che non è possibile ad oggi addivenire ad una definizione precisa ed incontrovertibile del colore in quanto esso dovrà eseguirsi in fase di cantiere e dipenderà dalla tipologia di calcestruzzo utilizzato, dalla quantità di pigmenti miscelati e dal particolare tipo di pigmento disponibile in commercio e più prossimo possibile alla colorazione prescelta in questa fase. Inoltre non è intenzione del progetto ottenere una tinta piatta per le superfici in calcestruzzo faccia a vista delle opere, per questo

motivo sono più di una le tinte scelte che continuano ad assicurare la compatibilità con il contesto. Leggere variazioni cromatiche all’interno della gamma identificata, unitamente ad una grana materica, sono infatti auspicabili perché in grado di conferire maggiore varietà e capacità di mimetismo all’opera. In generale si può dunque affermare che la particolare colorazione del calcestruzzo sia un elemento omogeneo e ricorrente per tutta la E78, così come lo è l’utilizzo dell’acciaio COR-TEN per tutte le opere che prevedono l’impiego di carpenteria metallica di grandi dimensioni, come appunto il viadotto sul fiume Merse.

Poiché in questo tratto l’infrastruttura si espone maggiormente sul piano visuale tanto per ragioni dettate dalla morfologia del territorio (orografia) quanto per la dimensione dell’opera stessa (si vedano le carte di analisi della sensibilità paesaggistica per la caratterizzazione delle opere AMBIENTE-T00-IA01-AMB-PP18, AMBIENTE-T00-IA01-AMB-PP19, AMBIENTE-T00-IA01-AMB-PP20), si prevede anche l’impiego di materiali e soluzioni tipologiche caratteristiche dell’architettura tradizionale, quali appunto paramenti in pietra locale posata a mano a ricorsi orizzontali regolari per le superfici delle spalle del Viadotto. La pietra che verrà utilizzata è una arenaria cavata nell’area del grossetano e comunemente detta Pietra di Santa Fiora. Tale scelta è stata determinata sia dal particolare cromatismo della stessa, sia dalla sua disponibilità nei luoghi di progetto, garantendo quindi l’impegno di materiali locali. Si conferma pertanto che le finiture permangono identiche a quelle previste nel PE\_VA.

In sintesi, la trave principale del Viadotto Merse sarà realizzata in acciaio tipo COR-TEN, il rivestimento delle pile in calcestruzzo faccia a vista pigmentato con ossidi e le spalle rivestite con paramento in pietra locale di Santa Fiora.

Sul piano percettivo, dunque, la nuova configurazione progettuale, della quale possiamo apprezzare una resa materica nel prospetto lato sinistro in figura seguente, è del tutto analoga alla configurazione del PE\_VA, garantendo un adeguato grado di fusione dell’opera nel contesto territoriale.

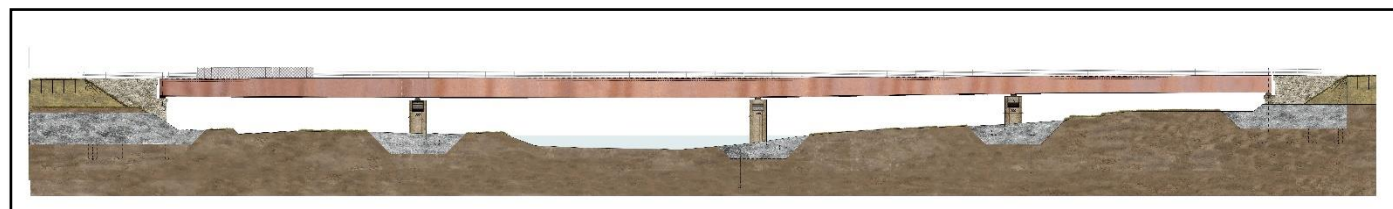


Figura 4-12

Prospetto longitudinale lato sinistro del Viadotto Merse e resa materica delle finiture nella configurazione attuale.

Anche per quanto riguarda gli interventi di sistemazione vegetazionale, in ragione delle caratteristiche ecologiche delle comunità vegetazionali e faunistiche presenti, sono state confermate le scelte progettuali del PE\_VA.

Sono quindi stati confermati gli interventi di ripristino degli ambienti ripariali e l’utilizzo delle medesime specie previste nel PE\_VA. Il progetto di sistemazione è stato solo lievemente adeguato rispetto al PE\_VA, con risagomatura dei moduli dei sestri di impianto in corrispondenza delle fasce ripariali, in ragione delle nuove geometrie del viadotto..

A riscontro di quanto sopra, a seguire si riporta uno stralcio planimetrico di confronto del progetto delle opere a verde, tra PE\_VA e PE\_169.

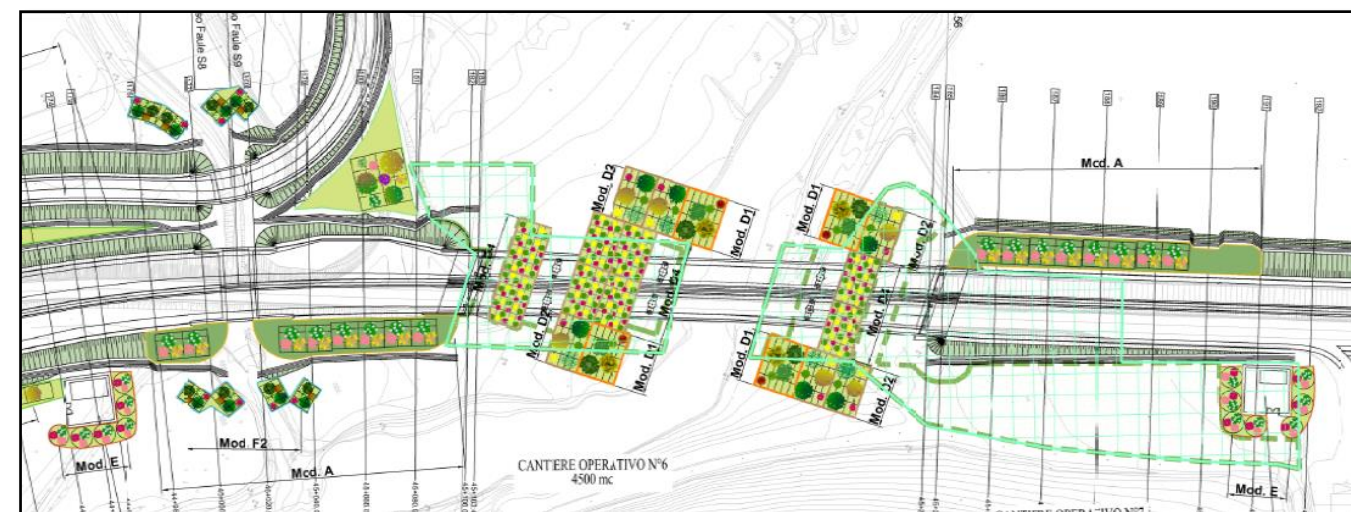


Figura 4-13 Planimetria delle opere a verde in corrispondenza del Viadotto Merse (PE\_VA)



Figura 4-14 Planimetria delle opere a verde in corrispondenza del Viadotto Merse (PE\_169)

Nello specifico, le modifiche apportate al viadotto hanno comportato la riduzione di un tratto in rilevato, con conseguente riduzione della superficie del modulo A “Sistemazione arbustiva in corrispondenza di rilevati e trincee”, senza tuttavia comprometterne la funzione di “barriera verde”.

La nuova scansione delle pile, inoltre, ha consentito l’ampliamento dell’intervento lungo la fascia ripariale con l’inserimento di un ulteriore Modulo D4 “Formazione arbustiva a carattere igrofilo in corrispondenza dei corsi d’acqua sotto i viadotti”.

La configurazione progettuale de PE\_169, in analogia al PE\_VA, garantisce quindi, attraverso gli interventi di rinaturalizzazione previsti, il reinsediamento spontaneo delle comunità vegetali autoctone.



Figura 4-15 Profilo longitudinale del Viadotto Merse, con rappresentazione degli interventi di sistemazione previsti nel PE\_169

### Scochiere

Il progetto PE\_VA prevedeva la realizzazione di quattro opere di protezione spondale finalizzate alla salvaguardia dell’infrastruttura ai possibili rischi idraulici.

In recepimento al parere del Genio Civile Toscana Sud prot. 0129402/2021 e a seguito della revisione degli studi idraulici, sono state inserite ulteriori opere di protezione delle scarpate al fine di scongiurare l’innescarsi di fenomeni di erosione che possono danneggiare i rilevati stradali. In particolare sono state aggiunte le seguenti scochiere:

- Viabilità vicinale 2 (sotto viadotto Ornate) Massi cementati dal km 0+323 al km 0+362.066;
- Deflettore spalla in destra idraulica viadotto merse in masi sciolti rinverditi;
- Protezione rilevato viadotto merse in massi sciolti rinverditi dal km 45+280 al km 45+720;
- Protezione rilevato pista poderale G svincolo Fontazzi in massi sciolti rinverditi dal km 46+900 al km 47+040;
- Protezione rilevato in massi sciolti rinverditi dal km 49+740 al km 50+220;
- Protezione rilevato del cavalcavia Frontignano in massi cementati dal km 50+836.86 al km 51+025;
- Protezione rilevato Cavalcavia Ponticini in massi cementati dal km 0+011.570 al km 0+117.00 e in massi sciolti rinverditi dal km 0+117 al km 0+197 (sezioni Rampa pont 5);
- Protezione rilevato dal km 52+370 al km 53+100 in massi sciolti rinverditi

Le scochiere sono state inserite nei tratti in cui è stata accertata l’interferenza delle opere con i battenti di piena ed in particolare nelle aree di esondazione della piena due-centennale che vanno ad interessare i rilevati stradali. Le scochiere sono state inserite anche dove il tracciato non rispetta la distanza minima di 10 metri dal ciglio del fiume (come previsto dal Regio Decreto 1904). Il criterio di progettazione utilizzato si è basato sulle velocità lungo il piede del rilevato che ha determinato la scelta della pezzatura dei massi.

Si sottolinea che i tratti di scochiera che non erano presenti nella precedente configurazione progettuale, oltre ad essere finalizzati alla protezione dei rilevati stradali, determinano un miglioramento dal punto di vista ambientale in termini di compatibilità idraulica apportando impatti positivi. Inoltre si evidenzia che le scochiere inserite nella nuova configurazione progettuale hanno il medesimo ingombro del rilevato che era già presente nel PE\_VA.

Per migliorare l’inserimento percettivo delle opere di protezione aggiunte e mitigare l’impatto paesaggistico, è prevista la rinaturalizzazione delle scochiere in massi naturali sciolti tramite l’inserimento di talee di specie arbustive dotate di elevata capacità di propagazione vegetativa. Le scochiere in massi sciolti saranno rinverdate l’inserimento di talee delle specie vegetali “*Salix elaeagnos*” (salice ripaiolo) e l’aggiunta e l’intasamento con inerte sabbioso.

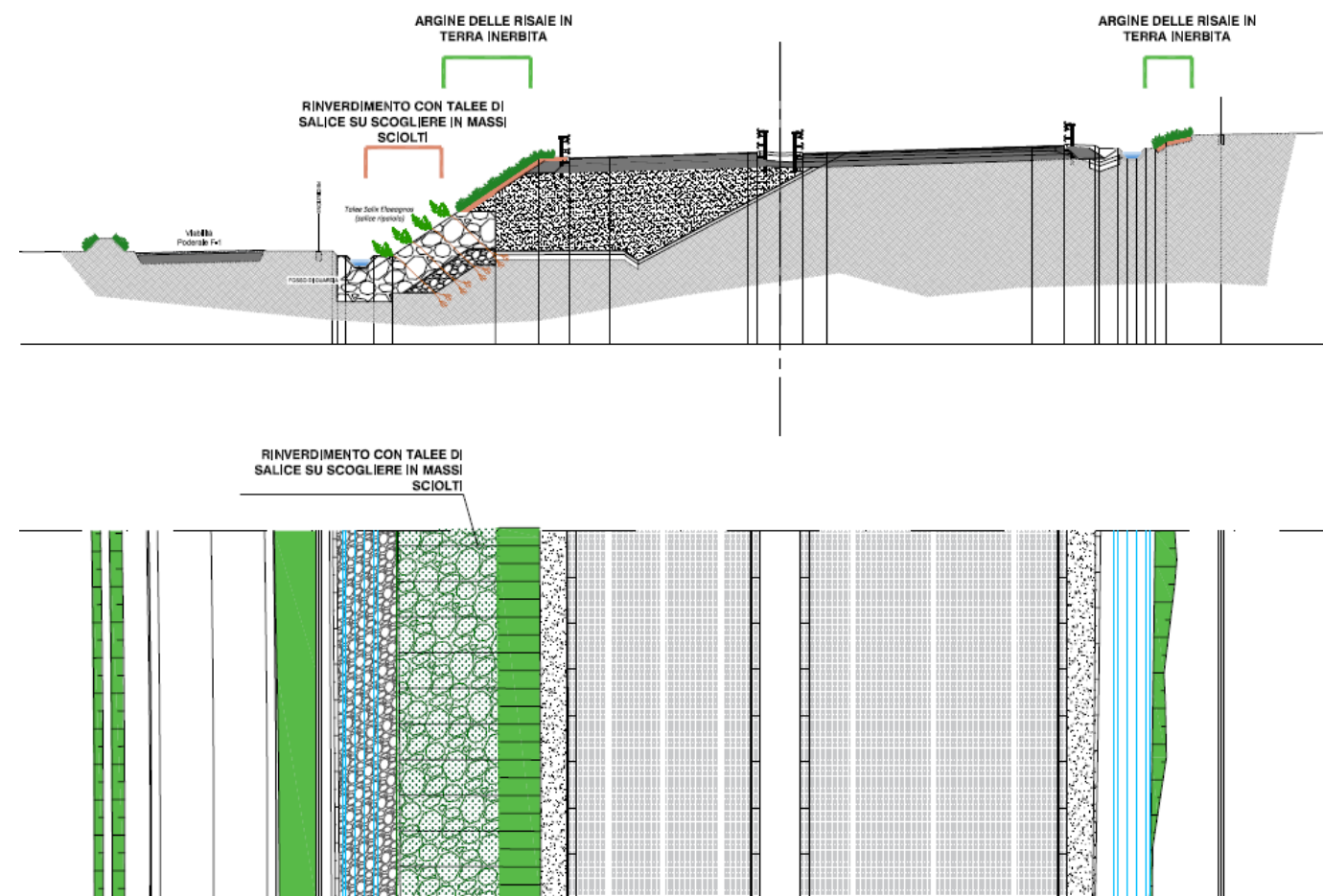


Figura 4-16 Sezione scochiera in massi sciolti rinverditi con Talee *Salix Elaeagnos* (salice ripaiolo) a protezione del rilevato alla pk 45+540 in massi sciolti rinverditi dal km 45+280 al km 45+720;

## 5 VERIFICHE AI FINI DELL’ART. 169 COMMI 3 E 4 DEL D.LGS. 163/2006 E SS.MM.II.

Come rappresentato nei precedenti paragrafi, gli approfondimenti progettuali che hanno condotto all’individuazione delle varianti qui oggetto di analisi, si sono resi necessari ed imprescindibili a seguito del recepimento del parere del Genio Civile Toscana Sud prot. 0129402/2021.

Ai fini dell’art.169 co. 3 e 4 del D.Lgs. 163/2006, di seguito sono sviluppate le analisi con specifico riferimento alle opere del progetto esecutivo introdotte, a valle del recepimento del parere suddetto, in variante rispetto alla precedente configurazione, per la definizione delle quali si rimanda al precedente §4.

### 5.1 ASPETTI LOCALIZZATIVI ED ECONOMICI (ART. 169 COMMA 3)

Dal punto di vista localizzativo, le opere introdotte a seguito del recepimento del parere del Genio Civile rientrano nella fascia di rispetto stradale, risultando incluse nel corridoio già individuato nelle fasi progettuali precedenti. Non sono quindi presenti varianti localizzative.

### 5.2 CONFRONTO PD E PE

Nella rivalutazione del progetto esecutivo in oggetto è stato considerato un importo totale di QE pari a **195.775.682,01 euro** contro i **161.955.672,12 euro** del PD, per una differenza di **33.820.009,89 euro**, importo pari alla somma tra la variazione economica relativa all’importo lavori e alle SAD.

Voci di Quadro economico	Quadro economico PD	Quadro economico PE	Variazione economica
Lavori + servizi	115 598 551,74 €	146 043 056,13 €	30 444 504,39 €
Somme a disposizione	30 045 038,30 €	30 014 211,86 €	-30 826,43 €
Oneri di investimento	16 312 082,08 €	19 718 414,02 €	3 406 331,93 €
<b>Totale</b>	<b>161 955 672,12 €</b>	<b>195 775 682,01 €</b>	<b>33 820 009,89 €</b>

Nel dettaglio le principali modifiche apportate in sede di redazione del Progetto Esecutivo afferiscono ai seguenti aspetti:

- L’ aggiornamento progettuale con ottimizzazione delle opere minori quali tombini ed idraulica di piattaforma, aggiornamento normativo delle opere;
- Estensione del sistema chiuso di raccolta delle acque di piattaforma (sistema VPP) per tutto l’intervento (prescrizione Cipe);
- Monitoraggio ambientale ante e post operam;
- Monitoraggio ambientale in corso d’opera;
- Adeguamento normativo Bonifica ordigni bellici;
- Adeguamento normativo riprofilatura corsi d’acqua esistenti demaniali e non (prescrizione Cipe);
- Opere civili per risoluzione interferenze e oneri di risoluzione;
- Predisposizione pali trivellati con uso di fanghi polimerici causa presenza Siti Natura 2000 e interferenza con la falda (prescrizione Cipe);
- Protezione spondale mediante impiego di scogliere (prescrizione Genio Civile);
- Prolungamento Viadotto Merse (prescrizione Genio Civile e ottimizzazione progettuale normativo);
- Inserimento Cavalcavia Agricola Merse (richiesta privato interferito);
- Prolungamento Viadotto Ornate (ottimizzazione progettuale);

- Inserimento Ponticelli Fosso Montisi e nuove viabilità poderali per ripristino accessi privati;
- Ottimizzazioni delle mitigazioni ambientali e le finiture delle opere (prescrizione Cipe);
- Inserimento barriere antirumore a seguiti di approfondimento progettuale acustico;
- Inserimento nell’importo lavori di fornitura barriere e illuminazione che prima erano nelle SAD;
- Compensazione Aree boschive;
- L’aggiornamento al prezzario ANAS 2021;
- Oneri di investimento;
- Oneri relativi alla sicurezza e al protocollo di legalità;
- Costi sicurezza COVID;

Di seguito si riportano il QE PD, QE PE e QE di raffronto:

PROGETTO DEFINITIVO			
<b>A) Lavori a base di Appalto</b>			
a1	Sommano i Lavori a Corpo e a Misura	€ 108 265 816,13	
a2.1	a sommare oneri relativi alla sicurezza non soggetti a ribasso	€ 7 132 735,61	
a2.2	Bonifica da residuati bellici Legge 177/2012	€ 200 000,00	
<b>a3</b>	<b>Totale lavori più servizi</b>	al+a2 € 115 598 551,74	<b>€ 115 598 551,74</b>
a4	a detrarre Oneri relativi alla Sicurezza non soggetti a ribasso	€ 7 332 735,61	
<b>a5</b>	<b>Importo lavori soggetto a ribasso</b>	a4-a3 € 108 265 816,13	
<b>B) Somme a disposizione della stazione appaltante</b>			
b1	Interferenze	€ 2 416 109,00	
b2	Rilievi , accertamenti ed indagini	€ 400 000,00	
b3	Allacciamenti ai pubblici servizi	€ 350 000,00	
b5	Imprevisti	max 8% € 9 179 471,86	
b6	Acquisizione Aree ed Immobili Imposte di registro, ipotecarie e catastali	€ 11 600 000,00	
b7	Fondo art.113 c.2 D.Lgs 50/2016	€ -	
b8	Spese tecniche per attività di collaudo	0,1502% € 173 328,62	
b9	per i Commissari di cui all'art.205 c. 5 e art. 209 c.16 D. Lgs 50/2016	€ 100 000,00	
b10	spese per Commissioni giudicatrici art 77 c. 10 D.Lgs. 50/2016	0,10% € 115 398,55	
b11	Copertura assicurativa art.24 c.4 D.Lgs 50/2016	€ 120 000,00	
b12	Spese per Pubblicità e ove previsto per opere artistiche e contributo ANAC	€ 80 000,00	
b13	Spese per prove di laboratorio e verifiche tecniche	1,30% € 1 500 181,17	
b14	Spese per domanda di pronuncia di compatibilità ambientale ( solo nel caso in cui questa voce ricorra, lo 0,05% andrà applicato ai seguenti importi: (a4+b1+b2+b3+b4+b6+b7+b10+b11+b12)+IVA relativa alle voci elencate	0,05% € -	
b15	Oneri di legge su spese tecniche (4% di b7, b8, b9)	€ 15 549,09	
b16	Somme a disposizione per fornitura barriere stradali di sicurezza e corpi illuminanti	€ 3 995 000,00	
<b>b17</b>	<b>Totale Somme a Disposizione</b>		<b>€ 30 045 038,30</b>
<b>C) Oneri d'investimento</b>		11,2%	<b>€ 16 312 082,08</b>
<b>Totale Importo Investimento</b>		a4+b15+C	<b>€ 161 955 672,12</b>
<b>D) IVA per memoria</b>		22%	€ 27 470 106,00

QUADRO ECONOMICO PE			
<b>A) Lavori a base di Appalto</b>			
a1	Sommano i Lavori a Corpo e a Misura	135 242 108,95 €	
a2	Monitoraggio ambientale corso operam	1 742 533,04 €	
a3	a sommare oneri relativi alla sicurezza non soggetti a ribasso	8 621 595,43 €	
a4	Protocollo di legalità (non soggetto a ribasso)	0,3% 436 818,71 €	
<b>a5</b>	<b>Totale lavori più servizi</b>	a1+a2+a3+a4 146 043 056,13 €	<b>€ 146 043 056,13</b>
a6	A detrarre Oneri relativi alla Sicurezza e protocollo di legalità non soggetti a ribasso	9 058 414,14 €	
<b>a7</b>	<b>Importo lavori soggetto a ribasso</b>	a5-a6 <b>136 984 641,99 €</b>	
<b>B) Somme a disposizione della stazione appaltante</b>			
b1	Interferenze	3 305 165,00 €	
b2	Rilievi , accertamenti ed indagini	250 000,00 €	
b3	Allacciamenti ai pubblici servizi	200 000,00 €	
b4	Imprevisti	9 031 787,26 €	
b5	Acquisizione Aree ed Immobili Imposte di registro, ipotecarie e catastali	9 600 000,00 €	
b6	Fondo art. 113 c. 2 D.Lgs. 50/2016	0,00 €	
b7	Spese tecniche per attività di collaudo	0,1502% 218 700,57 €	
b8	per i Commissari di cui all'art.205 c. 5 e 209 c. 16 D.Lgs. 50/2016	0,10% 100 000,00 €	
b9	spese per Commissioni giudicatrici art. 77 c. 10 D.Lgs. 50/2016	0,10% 145 606,24 €	
b10	Copertura assicurativa art.24 c. 4 D.Lgs. 50/2016	0,40% 0,00 €	
b11	Spese per Pubblicità e ove previsto per opere artistiche	80 000,00 €	
b12	Contributo ANAC	800,00 €	
b13	Spese per prove di laboratorio e verifiche tecniche	1,30% 1 758 147,42 €	
b14	Oneri per lo svolgimento delle attività istruttorie, di monitoraggio e controllo relative ai procedimenti di valutazione ambientale DM(MINAMB) 245/2016 (solo nel caso in cui questa voce ricorra andrà applicato a tutti gli importi esclusi espropri e oneri di legge su spese tecniche)	53 264,05 €	
b15	Oneri di legge su spese tecniche (4% di b7, b8, b9)	18 572,27 €	
b16	Attività di sorveglianza e indagini archeologiche	95 000,00 €	
b17	Monitoraggio ambientale ante e post operam	1 726 022,26 €	
b18	Compensazione aree boschive (Legge regionale)	423 886,00 €	
b19	Fornitura corpi illuminanti	0,00 €	
b20	Bonifica ordigni bellici legge 177/12	2 678 642,04 €	
b21	Costi sicurezza per apprestamenti COVID (a misura)	328 618,76 €	
<b>b22</b>	<b>Totale Somme a Disposizione</b>		<b>€ 30 014 211,86</b>
<b>C) Oneri d'investimento</b>		11,2%	<b>€ 19 718 414,02</b>
<b>Totale Importo Investimento</b>		a5+b21+C	<b>€ 195 775 682,01</b>
<b>D) IVA per memoria</b>		22%	34 561 133,63 €

QUADRO ECONOMICO DI RAFFRONTO PD-PE

		QE PD ANAS	QE PE 2021	VARIAZIONI
<b>A) Lavori a base di Appalto</b>				
a1	Sommario i Lavori a Corpo e a Misura			
	CS - Corpo stradale asse principale	e 32 359 412,80	e 42 381 943,40	e 10 022 530,60
	OM - Opere d'arti maggiori	e 13 220 983,37	e 17 292 156,66	e 4 071 173,29
	OM - Opere d'arti minori	e 41 455 142,53	e 46 090 663,37	e 4 635 520,84
	SV - Svincoli	e 2 804 907,73	e 3 824 068,32	e 1 019 160,59
	CA - Compensazione e mitigazione ambientali	e 1 760 535,15	e 1 937 404,91	e 176 869,76
	TD - Trasporto a discarica	e 13 195 006,80	e 11 715 900,83	-e 1 479 105,97
	DE - Demolizioni	e 1 627 565,38	e 2 325 135,18	e 697 569,80
	BS - Barriere di sicurezza	e 1 271 701,37	e 7 641 857,86	e 6 370 156,49
	IM - Impianti tecnologici	e 570 561,00	e 590 107,32	e 19 546,32
	CR - Caratterizzazione ambientale	-	e 57 634,80	e 57 634,80
	CAN - Piste di cantiere	-	e 42 831,64	e 42 831,64
	BA - Barriere acustiche	-	e 192 726,84	e 192 726,84
	CAN - Piste poderali	-	e 1 070 168,62	e 1 070 168,62
	INT - Interferenze	-	e 79 509,20	e 79 509,20
	<b>Totale importo lavori a corpo e misura</b>	<b>e 108 265 816,13</b>	<b>e 135 242 108,95</b>	<b>e 26 976 292,82</b>
a2	PMA in corso d'Opera	e -	e 1 742 533,04	e 1 742 533,04
a3	a sommare oneri relativi alla sicurezza non soggetti a ribasso	e 7 132 735,61	e 8 621 595,43	e 1 488 859,82
b21	Bonifica ordigni bellici legge 177/12	e 200 000,00	-	-e 200 000,00
b16	Protocollo di legalità (non soggetto a ribasso)	0,30%	e -	e 436 818,71
a5	<b>Totale lavori più servizi</b>	<b>e 115 598 551,74</b>	<b>e 146 043 056,13</b>	<b>e 30 444 504,39</b>
a6	a detrarre Oneri relativi alla Sicurezza e al protocollo di legalità non soggetti a ribasso	e 7 132 735,61	e 8 621 595,43	e 1 488 859,82
a7	<b>Importo lavori soggetto a ribasso</b>	<b>e 108 465 816,13</b>	<b>e 136 984 641,99</b>	<b>e 28 518 825,86</b>
<b>B) Somme a disposizione della stazione appaltante</b>				
b1	Interferenze	e 2 416 109,00	e 3 305 165,00	e 889 056,00
b2	Rilievi , accertamenti ed indagini	e 400 000,00	e 250 000,00	-e 150 000,00
b3	Allacciamenti ai pubblici servizi	e 350 000,00	e 200 000,00	-e 150 000,00
b4	Imprevisti	MAX 8%	e 9 179 471,86	e 9 031 787,26
b5	Acquisizione Aree ed Immobili imposte di registro, ipotecarie e catastali	e 11 600 000,00	e 9 600 000,00	-e 2 000 000,00
b6	Fondo art. 113 c. 2 D.Lgs. 50/2016	0,80%	e -	e -
b7	Spese tecniche per attività di collaudo	0,1502%	e 173 328,62	e 218 700,57
b8	per i Commissari di cui all'art.205 c. 5 e 209 c. 16 D.Lgs. 50/2016	0,10%	e 100 000,00	e 100 000,00
b9	spese per Commissioni giudicatrici art. 77 c. 10 D.Lgs. 50/2016	0,10%	e 115 398,55	e 145 606,24
b10	Copertura assicurativa art.25 c. 4 D.Lgs. 50/2016		e 120 000,00	-e 120 000,00
b11	Spese per Pubblicità e ove previsto per opere artistiche		e 80 000,00	e 80 000,00
b12	Contributo ANAC		e 800,00	e 800,00
b13	Spese per prove di laboratorio e verifiche tecniche		e 1 500 181,17	e 1 758 147,42
b14	Oneri per lo svolgimento delle attività istruttorie, di monitoraggio e controllo relative ai procedimenti di valutazione ambientale DM(MINAMB) 245/2016 ( solo nel caso in cui questa voce ricorra andrà applicato a tutti gli importi esclusi espropri e oneri di legge su spese tecniche)		e 53 264,05	e 53 264,05
b15	Oneri di legge su spese tecniche (4% di b7, b8, b9)	4,00%	e 15 549,09	e 18 572,27
b16	Attività di sorveglianza e indagini archeologiche		e 95 000,00	e 95 000,00
b17	Monitoraggio ambientale ante e post operam		e 1 726 022,26	e 1 726 022,26
b18	Compensazione aree boschive (Legge regionale)		e 423 886,00	e 423 886,00
b19	Monitoraggio geotecnico			e -
b20	Fornitura corpi illuminanti e/o barriere stradali		e 3 995 000,00	-e 3 995 000,00
b21	Bonifica ordigni bellici legge 177/12		e 2 678 642,04	e 2 678 642,04
b22	Costi sicurezza per apprestamenti COVID (a misura)		e 328 618,76	e 328 618,76
b23	<b>Totale Somme a Disposizione</b>	<b>e 30 045 038,30</b>	<b>e 30 014 211,86</b>	<b>-e 30 826,43</b>
<b>C) Oneri d'investimento (i)</b>				
		e 16 312 082,08	e 19 718 414,02	e 3 406 331,93
	<b>Totale Importo Investimento</b>	<b>e 161 955 672,12</b>	<b>e 195 775 682,01</b>	<b>e 33 820 009,89</b>
<b>D) IVA per memoria</b>				
	22%	e 27 470 106,00	e 34 219 286,90	e 6 749 180,90

**5.3 ASPETTI AMBIENTALI (ART. 169 COMMA 4)**

Nel presente capitolo sono presentate le analisi per la determinazione degli effetti ambientali conseguenti la realizzazione degli interventi introdotti in variante a seguito del recepimento del parere del Genio Civile, per la fase costruttiva e di esercizio.

Le componenti ambientali analizzate, di seguito riportate, sono quelle di interesse rispetto alle opere oggetto del presenta relazione, ossia:

- Acque superficiali;
- Vegetazione e Habitat;
- Paesaggio.

Per le componenti ambientali non trattate in questa sede, gli effetti ambientali legati all'esercizio e alla realizzazione delle opere si intendono non significativi e/o del tutto comparabili a quelli della configurazione progettuale precedente (PE\_VA).

**5.3.1 Pianificazione urbanistica comunale**

Il Viadotto Merse attraversa il Comune di Monticiano ed il Comune di Murlo.

Dallo stralcio seguente, estratto della TAV. 3.A.1 “Assetto urbanistico generale del territorio comunale” del Piano Strutturale Comunale di Monticiano approvato con D.C.C. n.53 del 9/11/2005, si evince che il viadotto in progetto ricade all'interno della fascia di rispetto stradale dell'attuale SS.223 Siena-Grosseto.

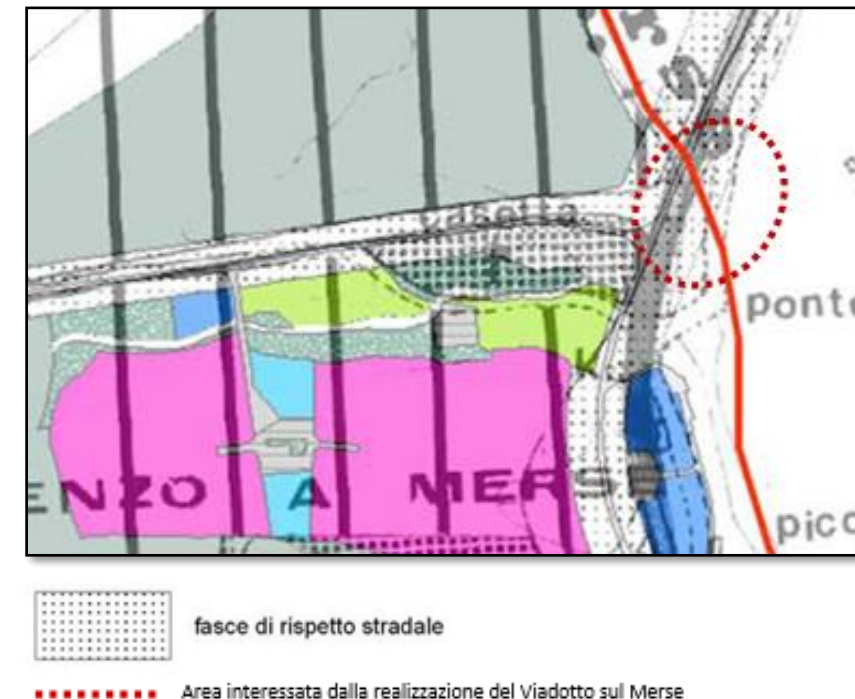
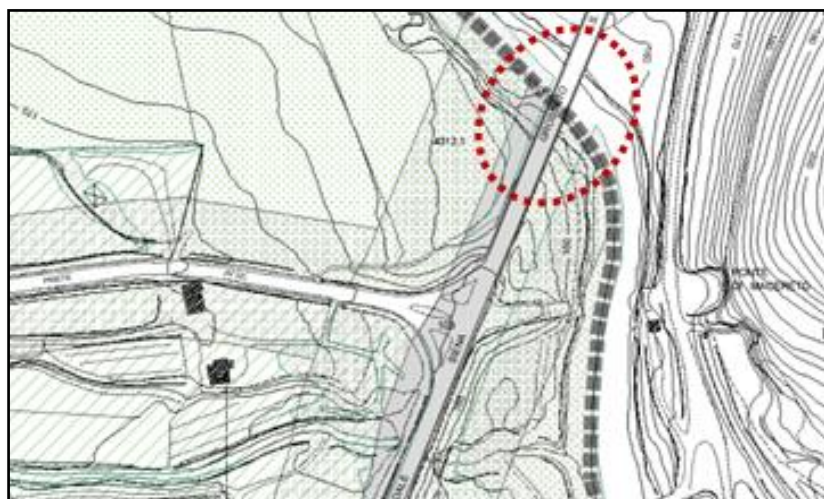


Figura 5-1 Assetto urbanistico generale del territorio comunale – individuazione dell'area d'intervento (PSC di Monticiano)

In particolare, dalla tavola E4.5 “Assetto urbanistico di dettaglio” del Regolamento Urbanistico Comunale di Monticiano approvato con D.C.C. n.8 del 7/08/2009, si evince che il tratto di intervento che comprende il Viadotto Merse interessa l’area della S.S. 223 ‘Infrastrutture per la mobilità’, la sua fascia di rispetto ed una zona agricola E3.c ‘Aree agricole con tessiture agrarie a maglia larga e aree boscate’.



- Infrastrutture per la mobilità**
- Viabilità di progetto (art. 85)
- Vincoli e Salvaguardie**
- Fasce di rispetto stradale (art.2 D.Lgs. N. 285/92 smi) (art. 82 - 85)
  - Area interessata dalla realizzazione del Viadotto sul Merse

Figura 5-2 Assetto urbanistico di dettaglio – individuazione dell’area d’intervento (RUC di Monticiano)

Il progetto del viadotto ricade all’interno del sottosistema territoriale della bassa val di Merse, così come individuato dall’Art.27 delle NTA del Piano Strutturale del comune di Monticiano. Il sottosistema è caratterizzato, lungo la fascia di giacitura del Fiume Merse, da elementi ambientali e paesaggistici di notevole rilievo. Lo strumento di pianificazione dà le seguenti prescrizioni in merito agli interventi consentiti: “...Dovrà essere perseguita la riqualificazione paesaggistica e ambientale degli spazi non edificati e delle zone a margine della strada statale, in considerazione del futuro intervento di raddoppio della sede stradale stessa. Tali interventi dovranno essere particolarmente significativi nelle aree in adiacenza alle strutture ricettive e direzionali sopra descritte, attuandoli anche tramite la realizzazione di spazi a verde e parcheggi. Dovranno essere effettuati tutti gli interventi necessari per eliminare ogni rischio di esondazione e di dissesti idrogeologici...”

Il Piano Strutturale del Comune di Murlo prevede, tra gli interventi sulla rete viaria finalizzati ad ampliare l’interconnessione con le grandi direttrici nazionali, l’adeguamento della SGC E78 “Due Mari” Grosseto-Fano, attuato nel territorio comunale mediante l’intervento sulla S.S. 223 tratto Siena-Grosseto. Il Piano Strutturale garantisce tale adeguamento a quattro corsie prescrivendo un corridoio infrastrutturale, di almeno 60 metri lineari per lato, inedificabile. Il tracciato in progetto ricade all’interno della fascia di rispetto stradale così come possiamo vedere dallo

stralcio della TAV. 7a “Carta della viabilità e schedatura dell’edificato extraurbano” del Piano Strutturale del Comune di Murlo.

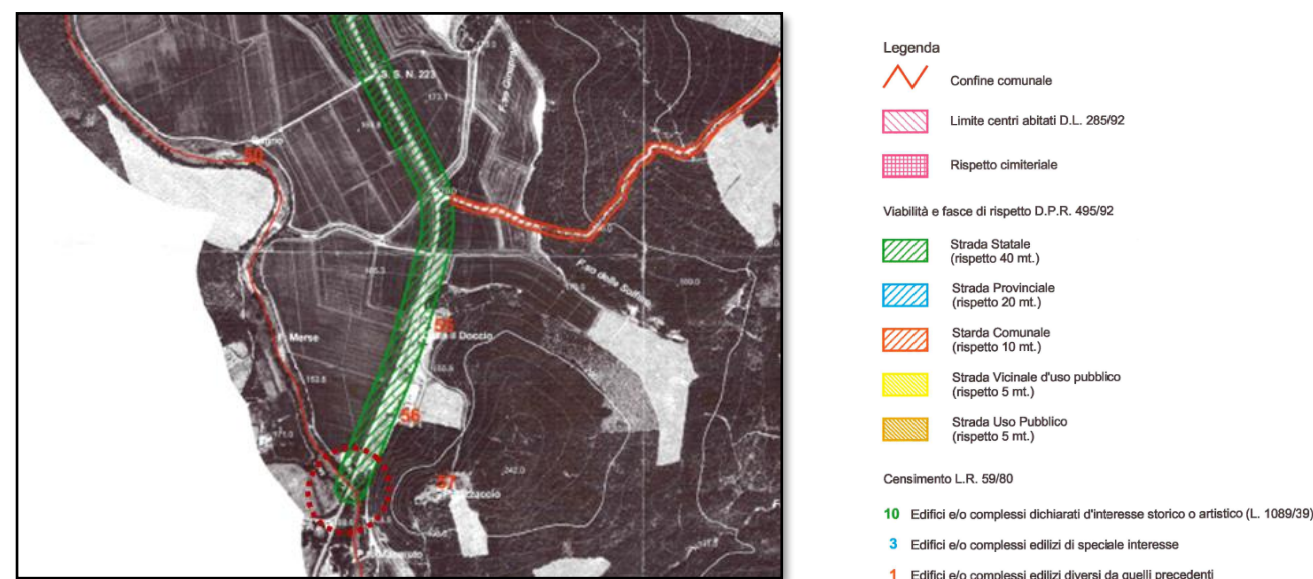


Figura 5-3 Carta della viabilità e schedatura dell’edificato extraurbano (PSC di Murlo)

Si sottolinea quindi che le opere del Viadotto Merse introdotte a seguito del recepimento del parere del Genio Civile rientrano nella fascia di rispetto stradale, risultando incluse nel corridoio già individuato nelle fasi progettuali precedenti.

Per i tratti di scogliera introdotti a protezione dei rilevati valgono considerazioni analoghe, essendo gli stessi localizzati in stretta adiacenza all’asse principale dell’infrastruttura.

### 5.3.1.2 Vincoli ambientali

Data la localizzazione delle opere, il quadro vincolistico interessato dal PE\_169 non risulta variato rispetto a quello già analizzato nell’ambito del PE\_VA.

A scopo di sintesi, si riportano a seguire i vincoli interessati dal tratto del Viadotto Merse, così come già rappresentati negli elaborati del PE\_VA:

Viadotto Merse	
art.136 D.Lgs n.42/2004	codice 255-1937b “zona circostante la superstrada Siena-Grosseto caratterizzata da comprensori boscati di alto fusto, cedri di inestimabile valore naturale e zone coltivate in prossimità del Fiume Merse sita in Comune di Monticiano” codice 257-1973 “zona circostante la superstrada Siena-Grosseto caratterizzata da comprensori boscati di alto fusto, cedri di inestimabile valore naturale e zone coltivate in prossimità del Fiume Merse sita in Comune di Murlo”
art. 142 D.Lgs 42/2004	lett. c), area di rispetto dei corpi idrici lett. g), aree boscate



Rete Natura 2000	ZSC IT5190007 Basso Merse
R.D. n.3267/1923	Vincolo idrogeologico

Non sono invece interessati beni architettonici tutelati ai sensi della parte II del D.Lgs. 42/2004. Il bene tutelato più vicino si trova infatti a circa 1 km dal tracciato (Pieve di S.Lorenzo a Merse e Chiesa della Compagnia della Misericordia).

Di seguito, si riportano gli stralci cartografici in cui si evince l'inquadramento vincolistico sopra riportato.

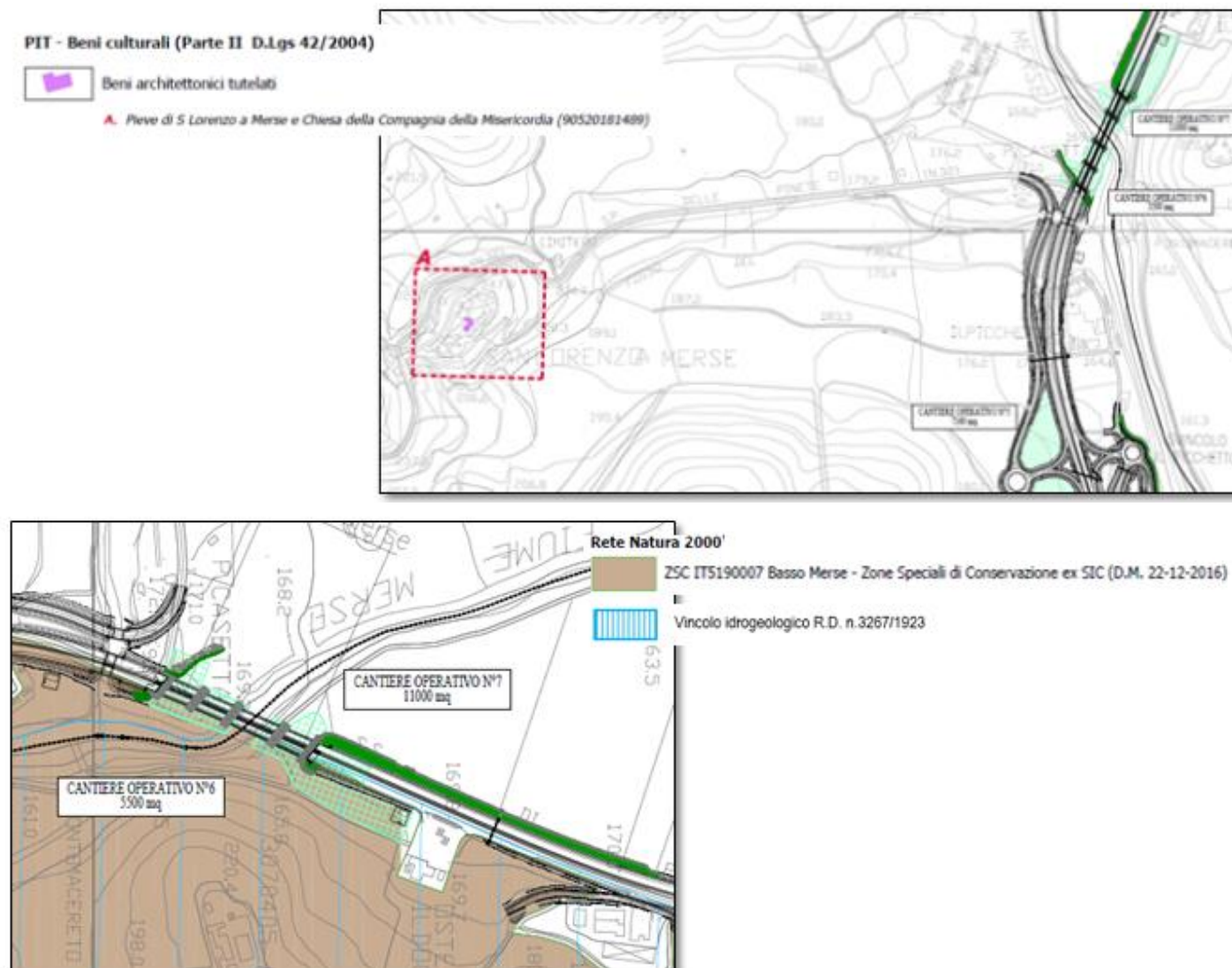
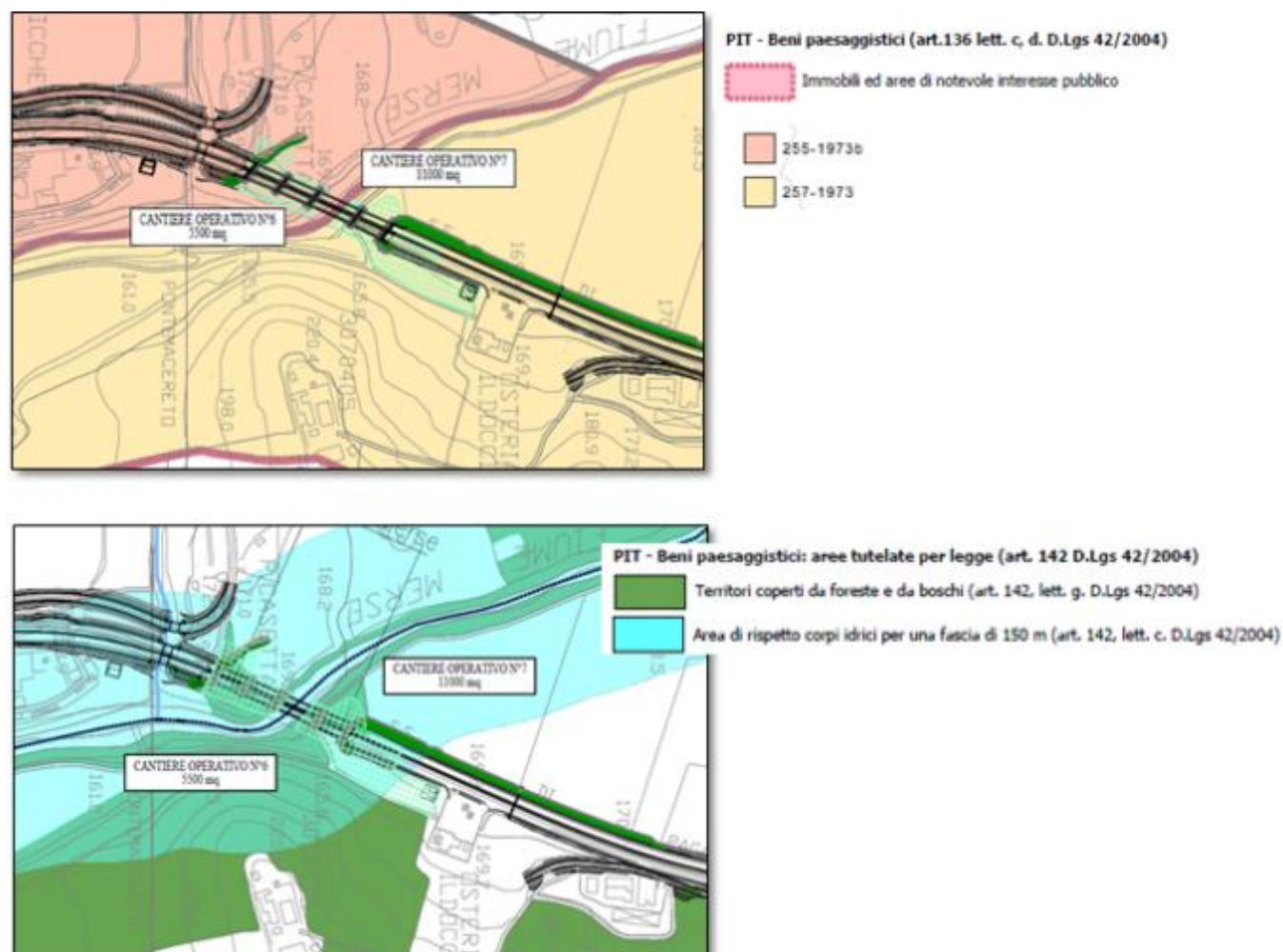


Figura 5-4 Inquadramento del tratto del Viadotto Merse rispetto ai vincoli ambientali vigenti

Di seguito, si riporta uno specchio riassuntivo dei vincoli vigenti nei tratti di rilevato protetti dalle scogliere.

Vincoli ambientali		D.Lgs. 42/2004			Rete Natura 2000		Aree Protette L. 394/1991		Vincolo R.D. 3267/1923
		art. 136	art.142 lett. g)	art.142 lett. c)	ZSC IT5190007	ZSC IT5190006	RNS Tocchi	RNP Basso Merse	
viabilità vicinale 2 (viadotto Ornate) massi cementati	km 0+323 - 0+362.066	x	x	x	x		x		

Scogliere in massi sciolti o cementati									
Vincoli ambientali		D.Lgs. 42/2004			Rete Natura 2000		Aree Protette L. 394/1991		Vincolo R.D. 3267/1923
		art. 136	art.142 lett. g)	art.142 lett. c)	ZSC IT5190007	ZSC IT5190006	RNS Tocchi	RNP Basso Merse	
Protezione terre armate in massi sciolti rinverditi	km 43+170 - 43+390	x	x	x	x		x	x	
Protezione svicolo Picchetto in massi sciolti rinverditi	km 44+380 - 44+620;	x		x	x				
Protezione Spalle e pile del viadotto Merse	Km 45+080 – 45+280	x	x	x	x				x
Deflettore spalla in destra idraulica viadotto merse in masi sciolti rinverditi;	km 45+080	x	x	x					
Protezione rilevato viadotto merse in massi sciolti rinverditi	Km 45+280 - km 45+720;	x	x	x					
Protezione rilevato pista podereale G svincolo Fontazzi in massi sciolti rinverditi	Km 46+900 - km 47+040;	x		x					
Protezione rilevato in massi sciolti rinverditi	km 49+740 – km 50+220;	x	x	x		x			
Protezione spondale Fiume Merse in massi sciolti rinverditi	km 50+150 - km 50+180 e km 50+230 - km 50+300;	x	x	x		x			
Protezione rilevato del cavalcavia Frontignano in massi cementati	Km 50+836.86 - km 51+025;	x				x			
Protezione rilevato Cavalcavia Ponticini in massi cementati e in massi sciolti rinverditi (sezioni Rampa pont 5);	km 0+011.570 - km 0+117.00 e km 0+117 al km 0+197	x				x			
Protezione rilevato in massi sciolti rinverditi	km 52+370 - km 53+100	x				x			

### 5.3.2 Valutazione componente Acque superficiali

La fase costruttiva delle opere localizzate in prossimità dei corsi d'acqua rappresenta, in generale, quella potenzialmente più critica e da attenzionare rispetto ai possibili impatti generabili sulla componente.

In fase operativa, è invece evidente che le modifiche introdotte nel PE\_169, aumentando la compatibilità delle opere dal punto di vista idraulico, apportano impatti positivi e migliorativi sulla componente rispetto alla configurazione del PE\_VA.

In merito al Viadotto Merse, non essendo variate le modalità realizzative dell'opera, le modifiche introdotte nel PE\_169 non comportano alcuna variazione, rispetto al PE\_VA, in termini di interferenze con il reticolo idrografico superficiale.

Ad ogni modo, dalla simulazione effettuata nel PE\_VA emerge che l'area di attraversamento del fiume non presenta, in fase costruttiva, particolari criticità. Gli studi condotti hanno messo in evidenza che l'area di cantiere CO06 è interessata da esondazione con un tempo di ritorno di 10 anni, tiranti medi di 1,5 m in sinistra idraulica e 0,5 m in destra idraulica, velocità medie di 1 m/s in sinistra idraulica e 0,6 m in destra idraulica; in sintesi, con tali parametri, la parte maggiormente a rischio risulta essere quella in sinistra idraulica, in prossimità dell'alveo, dove vengono raggiunte alte velocità (3 m/s) e tiranti (3 m). Nel PE\_169, tali valutazioni risultano sostanzialmente invariate, in quanto la porzione del cantiere CO06 ampliata a seguito delle modifiche introdotte risulta ricadere al di fuori dell'area critica.

In merito alle scogliere, queste sono progettate al fine di proteggere l'opera da eventi di piena e da fenomeni erosivi a carico dei rilevati, in particolare in corrispondenza delle risaie. Questi interventi vanno quindi a migliorare la compatibilità dell'opera dal punto di vista idraulico, apportando impatti migliorativi sulla componente.

La realizzazione delle scogliere, così come richiesto dal Genio Civile, non interferisce direttamente con corsi d'acqua, non si evidenziano quindi situazioni di criticità durante la realizzazione delle opere nei confronti della componente acque superficiali.

Si ricorda infine, come già riportato al §4.3, che durante le attività di cantiere saranno messe in atto tutte le misure di gestione ambientale e procedure operative previste nel PE\_VA, finalizzate a prevenire e controllare gli eventi, per lo più a carattere accidentale, che potrebbero generare inquinamento ed intorbidimento dei corpi idrici superficiali e profondi.

A presidio delle lavorazioni da eseguire in prossimità del reticolo idrografico, sono inoltre confermate le attività previste nel Piano di Monitoraggio Ambientale (cod. T00-MO01-MOA-RE01), allegato al PE\_VA, finalizzate al controllo delle possibili criticità innescabili dall'opera ed al mantenimento delle caratteristiche quali-quantitative delle aste idriche.

### 5.3.3 Valutazioni conclusive rispetto alla precedente configurazione progettuale

Le possibili criticità, generabili in fase costruttiva sulla componente acque superficiali, nel PE\_169 risultano le medesime del PE\_VA, ossia riconducibili alle lavorazioni inerenti la demolizione e ricostruzione del viadotto. Poiché tali modalità non sono variate nel PE\_169, non si riscontrano nuovi o diversi impatti rispetto alla componente.

La corretta adozione delle misure di gestione ambientale previste in progetto, consentirà in fase costruttiva di prevenire i rischi connessi con eventi accidentali che potrebbero determinare lo sversamento di materiale in alveo, evitandone quindi l’intorbidimento e/o l’inquinamento.

Gli studi idraulici effettuati, tenuto conto anche del trasporto solido di fondo e flottante, evidenziano che le opere non determinano problemi alle condizioni di deflusso dei corsi d’acqua e che, durante le piene aventi tempo di ritorno pari a 200 anni, i livelli dei battenti idraulici sono tali da risultare inferiori ai limiti previsti dalla normativa vigente.

Di conseguenza, per quanto riguarda la dimensione costruttiva e quella operativa, è possibile affermare che l’introduzione delle opere in variante (PE\_169) non possa determinare nuovi e diversi impatti negativi sulle acque superficiali e, quindi, che tali interventi non comportano variazioni ambientali significative rispetto alla configurazione progettuale precedente (PE\_VA).

### 5.3.4 Valutazione componente Vegetazione e Habitat

Per il Viadotto Merse, le modifiche di interesse per la componente in oggetto sono quelle poste in destra idraulica, che intercettano la ZSC “Basso Merse” IT5190007.

Come è possibile evincere dalle immagini seguenti, nel PE\_169, la configurazione del Viadotto Merse, prevedendo l’arretramento della spalla sud, permette di ridurre l’ingombro delle opere all’interno del perimetro della ZSC, con conseguente minore sottrazione di suolo definitiva ed un maggior margine di ripristino a seguito della dismissione dei cantieri.

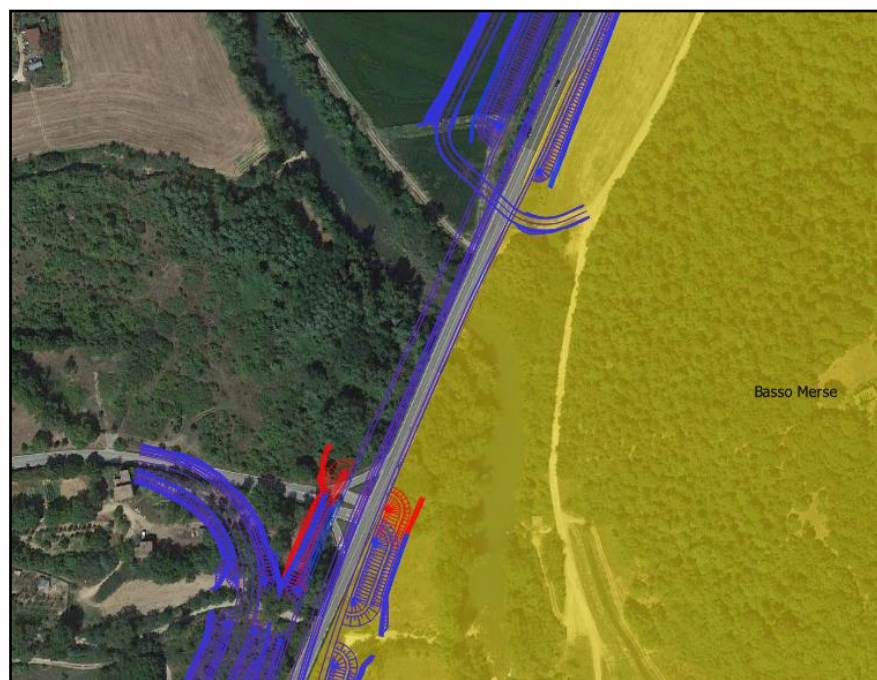


Figura 5-5 Sviluppo del Viadotto Merse rispetto alla ZSC IT5190007. Confronto tra il PE\_VA (in rosso) ed il PE\_169 (in blu)

Durante la cantierizzazione, nel PE\_169, si è reso necessario un ampliamento, di circa 1000 mq, del cantiere CO06, in funzione della nuova geometrizzazione della spalla sud. Risulta invece Invariato il cantiere CO07.

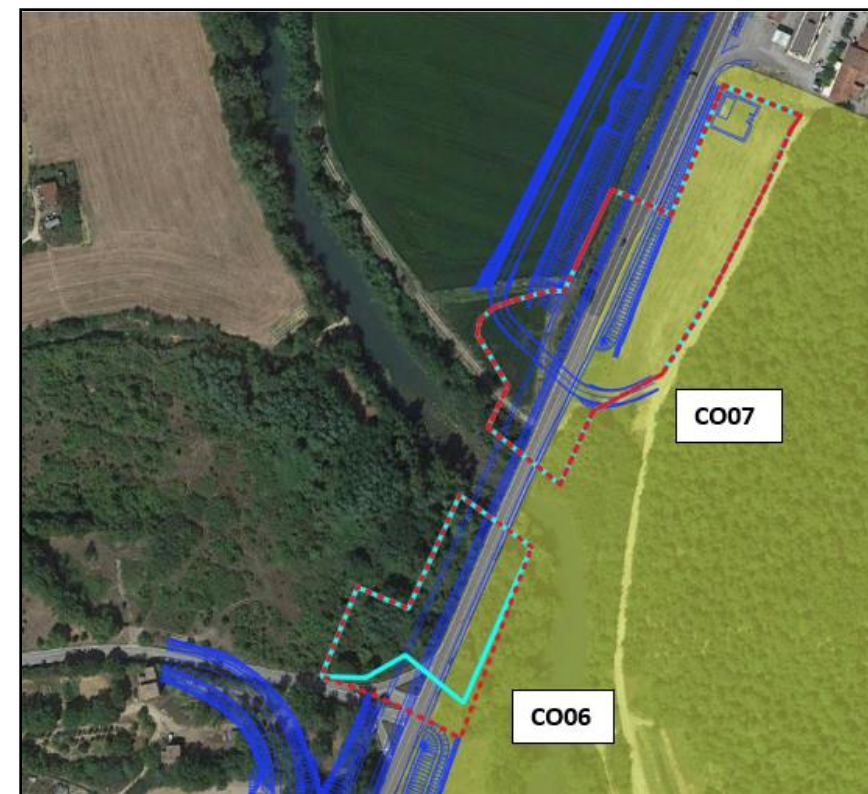


Figura 5-6 Cantieri operativi del Viadotto Merse rispetto alla ZSC IT5190007. Confronto tra il PE\_VA (in ciano) ed il PE\_169 (in tratteggio rosso).

L’ampliamento del cantiere CO06 insiste su un’area che, nel PE\_VA, prevedeva la realizzazione della spalla sud del viadotto e di una porzione del rilevato. Di conseguenza, l’aumento effettivo di sottrazione temporanea di suolo, dovuta all’ampliamento del cantiere CO06, si riduce ad una strettissima fascia di circa 0,015 ettari. In tale fascia ricade un lembo di bosco deciduo limitrofo alla strada, riconducibile all’habitat 92A0 (Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba), caratterizzato da una forte compartecipazione di robinia che ne influenza profondamente la fisionomia. La variazione introdotta rispetto alla configurazione progettuale del PE\_VA risulta comunque minima e, anche in ragione della capacità di recupero dell’habitat a seguito dell’intervento di sistemazione ambientale previsto a valle della dismissione del cantiere, può essere ritenuta non sia significativa per la componente.



Figura 5-6 Cantiere CO06 e habitat Natura 2000 (fonte: Regione Toscana – La carta degli habitat nei siti Natura 2000 toscani).  
Confronto tra il PE\_VA (in ciano) ed il PE\_169 (in tratteggio rosso).

Durante la fase costruttiva, l'adozione delle misure di gestione ambientale e delle modalità operative previste in progetto, anche in questo caso, consentirà di prevenire e contenere le interferenze sulla componente, limitando a quanto strettamente necessario il taglio della vegetazione esistente e contenendo il disturbo sulla ZSC.

In merito alle scogliere, vediamo che i tratti che riportano interferenze con aree appartenenti alla Rete Natura 2000 sono i seguenti:

Scogliere	PE_VA	PE_169	Rete Natura 2000	
			ZSC IT5190007	ZSC IT5190006
viabilità vicinale 2 (viadotto Ornate) massi cementati	km 0+323 - 0+362.066	x	x	
Protezione terre armate in massi sciolti rinverditi	km 43+170 - 43+390	x	x	
Protezione svicolo Picchetto in massi sciolti rinverditi	km 44+380 - 44+620;	x	x	
Protezione Spalle e pile del viadotto Merse	Km 45+080 - 45+280	x	x	
Protezione rilevato in massi sciolti rinverditi	km 49+740 - km 50+220;		x	x

Scogliere	PE_VA	PE_169	Rete Natura 2000	
			ZSC IT5190007	ZSC IT5190006
Protezione spondale Fiume Merse in massi sciolti rinverditi	km 50+150 - km 50+180 e km 50+230 - km 50+300;	x		x
Protezione rilevato del cavalcavia Frontignano in massi cementati	Km 50+836.86 - km 51+025;		x	x
Protezione rilevato Cavalcavia Ponticini in massi cementati e in massi sciolti rinverditi (sezioni Rampa pont 5);	km 0+011.570 - km 0+117.00 e km 0+117 al km 0+197		x	x
Protezione rilevato dal km 52+370 al km 53+100 in massi sciolti rinverditi			x	x

I tratti di scogliera che non erano presenti nella precedente configurazione progettuale sono a protezione dei rilevati stradali. Gli interventi in oggetto hanno il medesimo ingombro del rilevato che era già presente nel PE\_VA, non risultano quindi ulteriori interferenze tra l'opera e le aree appartenenti ai siti Natura 2000.

### 5.3.5 Valutazioni conclusive rispetto alla precedente configurazione progettuale

Le modifiche introdotte a seguito del recepimento del parere del Genio Civile, non comportano nuovi e diversi impatti sulle componenti Vegetazione ed Habitat, non determinando variazioni sostanziali né in considerazione di fattori di sottrazione e frammentazione né di fattori di disturbo. Pertanto non si rileva alcun pregiudizio della qualità dei luoghi rispetto al PE\_VA e gli effetti sulla ZSC IT5190007 sono del tutto paragonabili a quelli già oggetto di valutazione nelle fasi progettuali precedenti.

Di conseguenza, per quanto riguarda la dimensione costruttiva e quella operativa, è possibile affermare che l'introduzione delle opere in variante (PE\_169) non comporta variazioni ambientali significative rispetto alla configurazione progettuale precedente (PE\_VA).

### 5.3.4 Valutazione componente Paesaggio

L'intervento infrastrutturale ricade in uno dei paesaggi di maggiore valore estetico-percettivo della regione, che si caratterizza altresì come una zona ad elevata sensibilità paesaggistica rispetto alla quale lo stesso Piano di Indirizzo territoriale della Regione Toscana (di seguito PIT), tra le criticità che minacciano l'equilibrio dei luoghi, rileva importanti fenomeni di artificializzazione del paesaggio da imputare appunto e soprattutto alle infrastrutture, anche nell'area oggetto del presente progetto. Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, inoltre specifica azioni di "conservazione e valorizzazione di paesaggi ad alto valore naturalistico, storico e culturale", le quali dunque devono essere interpretate e applicate alla progettazione di dettaglio di qualsiasi elemento si inserisca o si debba trasformare

in tale ambito. Oltre ad interessare la rete degli ecosistemi e la qualità ecologica dei luoghi, i processi di artificializzazione sopra menzionati, soprattutto lungo le arterie stradali, hanno un peso anche sul piano visuale andando a potenziale detrimento delle qualità sceniche e della coerenza morfo-tipologica degli elementi strutturanti del territorio. In tale senso, in un territorio come il presente, ogni minima accortezza che possa rendere i nuovi interventi più assimilabili alle morfotipologie costruttive presenti nei luoghi sono da preferirsi.

La progettazione esecutiva, in generale, si è dunque avvalsa di uno studio della sensibilità paesaggistica intesa dal punto di vista scenico e dei caratteri identitari da tutelare, che ha preso in esame gli aspetti percettivi visuali e il sistema delle tutele dei beni paesaggistici. Dalla messa a sistema di questi due livelli di informazione (il primo, quello dei vincoli paesaggistici e dei beni architettonici puntuali, è stato tratto dal geoportale GEOscopio della Regione Toscana nella versione più aggiornata; il secondo, quello degli aspetti percettivi visuali, è emerso dall'analisi dell'intervisibilità del tracciato effettuata tramite ricognizioni in loco e campagne fotografiche) è stata creata la base conoscitiva adeguata per valutare il miglior inserimento possibile delle singole opere e dunque la loro progettazione di dettaglio.

La configurazione finale del Viadotto sul Fiume Merse, così come delle altre opere d'arte, è stata accuratamente definita per garantire il massimo grado di compatibilità paesaggistica dell'infrastruttura, nel suo complesso, all'interno del contesto paesaggistico di riferimento. I criteri progettuali adottati rispondono all'esigenza di assicurare una consona mimesi delle opere d'arte del tracciato con i manufatti e le architetture tradizionali locali pur sviluppando un linguaggio espressivo distintivo, contemporaneo e al contempo sobrio. L'omogeneità di trattamento delle opere lungo il tracciato, con le declinazioni necessarie alle loro specifiche prestazioni e ruoli, e la consonanza rispetto ai cromatismi e alle soluzioni morfotipologiche del contesto sono aspetti che mirano ad assicurare la migliore integrazione sul piano scenico e percettivo.

Gli effetti sul piano scenico generati in fase di cantiere, in particolare a causa dell'alterazione della componente vegetazionale ripariale del fiume, nel PE\_169 sono del tutto comparabili a quelli stimati per il PE\_VA. Si tratterà ad ogni modo di effetti temporanei e limitati alla durata del cantiere, dal momento che il progetto prevede una congruo sistema di opere a verde volte e ripristinare e migliorare lo stato dei luoghi.

In fase di esercizio, infatti, la messa in opera delle misure di integrazione e di inserimento paesaggistico previste nel PE\_VA e confermate nel PE\_169, produrranno un complessivo miglioramento dello stato dei luoghi sia sul piano funzionale, creando migliori condizioni di accessibilità delle aree e sicurezza dell'infrastruttura, che sul piano estetico percettivo. Le opere, nella loro rinnovata fisionomia, verranno adeguate ai caratteri del contesto paesaggistico di riferimento e allo stesso ruolo che l'infrastruttura svolge sul territorio, in termini di coerenza formale e decoro.

È infatti essenziale ricordare che il corretto inserimento paesaggistico dell'infrastruttura è una questione che non soltanto attiene a problemi specificamente percettivi, scenici o visuali ma riguarda in primo luogo il senso stesso dell'opera, il valore che ha per la comunità e per il miglioramento delle condizioni di accessibilità e benessere di tutta la popolazione nel pieno rispetto dei valori ambientali e culturali.

In merito alle scogliere, si sottolinea che queste sono inglobate all'interno dei rilevati e hanno il medesimo ingombro che già avevano nella precedente configurazione progettuale. Per migliorare l'inserimento percettivo delle opere di protezione aggiunte e mitigare l'impatto paesaggistico, è prevista la rinaturalizzazione delle scogliere in massi naturali sciolti tramite l'inserimento di talee di specie arbustive dotate di elevata capacità di propagazione vegetativa. Le

scogliere in massi sciolti saranno rinverdite l'inserimento di talee delle specie vegetali "Salix elaeagnos" (salice ripaiolo) e l'aggiunta e l'intasamento con inerte sabbioso. Non si evidenziano in fase di esercizio modifiche significative allo stato dei luoghi per l'inserimento delle nuove scogliere lungo il tracciato di progetto

### 5.3.5 Valutazioni conclusive rispetto alla precedente configurazione progettuale

La configurazione del viadotto sul fiume Merse nel PE\_169, rispetto a quella del PE\_VA, non produce variazioni significative sul paesaggio, tanto nella considerazione della componente scenico percettiva che di quella ecologica e funzionale.

Le modifiche introdotte non hanno comportato alcuna variazione morfotipologica del manufatto, dal momento che non sono occorse variazioni di soluzioni tecnologiche e strutturali che potessero determinare una modifica degli elementi che compongono l'opera d'arte e dunque la sua fisionomia complessiva.

Quest'ultima anzi ne esce migliorata: l'aumento della lunghezza del manufatto, grazie all'ampliamento della prima campata, ha l'effetto positivo, seppur lieve, di contribuire alla leggerezza dell'opera. Sul piano delle relazioni sceniche e percettive si tratta comunque di una modifica irrilevante, data la dimensione originaria del viadotto e considerato il fatto che non vi sono elementi o manufatti nelle immediate vicinanze rispetto ai quali vengano modificate le relazioni di prossimità. Bisogna inoltre considerare che le opere a verde previste andranno a mitigare la presenza scenica del viadotto e che la variazione dimensionale resasi necessaria risulterà ancor meno percepibile in ragione della presenza della vegetazione.

L'inserimento delle scogliere, per la loro natura e configurazione, come già descritto in precedenza, non comportano variazioni sostanziali alla percezione paesaggistica dell'opera.

A seguito delle modifiche progettuali introdotte, non vi sono dunque variazioni sostanziali né in considerazione della singola opera né del suo rapporto con l'immediato intorno, pertanto non si rileva alcun detrimento della qualità dei luoghi rispetto al PE\_VA.

Si può altresì considerare che le modifiche apportate, adeguando il manufatto alle prescrizioni in materia idraulica, contribuiscano ad assicurare una maggiore efficienza e messa in sicurezza dell'opera oltre ad un congruo rispetto delle componenti ambientali, nello specifico, del corso d'acqua, migliorando la relazione spaziale con esso che acquisisce maggiore respiro. Nel complesso la nuova configurazione consente quindi un miglior bilanciamento dimensionale e spaziale tra infrastruttura e corso d'acqua.