

Committente:



AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.P.A.

Via Camboara 26/A - Frazione Ponte Taro - 43015 NOCETO (PR)

Impresa Esecutrice:



**AUTOSTRADA DELLA CISA A15
RACCORDO AUTOSTRADALE A15/A22
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENO-BRENNERO
RACCORDO AUTOSTRADALE FRA L' AUTOSTRADA DELLA CISA-FONTEVIVO (PR)
E L' AUTOSTRADA DEL BRENNERO-NOGAROLE ROCCA (VR). I LOTTO.**

C.U.P. G61B04000060008

C.I.G. 307068161E

PROGETTO ESECUTIVO

AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.p.A.
Il Direttore TIBRE:

Il Responsabile del Procedimento:

Il Presidente:

IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.
Il Direttore Tecnico:
*Il Responsabile di Progetto
Dot. Ing. Luca Bondanelli*

Il Geologo:
N. A.

PROGETTAZIONE DI:



Il Progettista:

Ing. Fabio Nigrelli



Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo n. 3581

A.T.I.:



Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione:

Ing. Giovanni Maria Cepparotti

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo n. 392

Consulenza specialistica a cura di:
N. A.

Progettista Responsabile Integrazione Prestazioni Specialistiche:
Impresa Pizzarotti & C. S.p.A.
Ing. Pietro Mazzoli
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 821



Titolo Elaborato:

**GENERALE
GENERALE
RELAZIONE DI ATTESTAZIONE DI RISPONDENZA AL
PROGETTO DEFINITIVO E ALLE RELATIVE PRESCRIZIONI**

Data Emissione Progetto:

18/03/2014

Scala:

Identif. Elaborato:

| N.RO IDENTIFICATIVO | CODICE COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | AMBITO | CAT OPERA | N OPERA | PARTE OP | TIPO DOC | N Progr. Doc. | REV. |
|---------------------|-----------------|-------|------|------|--------|-----------|---------|----------|----------|---------------|------|
| | RAAA | 1 | E | I | GE | XX | 01 | G | RE | 002 | D |

| Rev. | Data | DESCRIZIONE REVISIONE | Redatto | Controllato | Approvato |
|------|------------|--|---------|-------------|-----------|
| D | 04/09/2015 | Rev per elettrodotto 132kV RFI e aggiornamento Dossier Enti Territoriali | RAMPADO | NIGRELLI | MAZZOLI |
| C | 26/06/2015 | Istruttoria A15 - Revisione generale | RAMPADO | NIGRELLI | MAZZOLI |
| B | 13/10/2014 | Lettere A15 e Istruttoria Rina n°730 dell'8/09/2014 | RAMPADO | NIGRELLI | MAZZOLI |
| A | 31/07/2014 | RIEMMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO | RAMPADO | NIGRELLI | MAZZOLI |

SOMMARIO

| | | |
|---------|--|-----|
| 1. | CONSIDERAZIONI PRELIMINARI | 4 |
| 1.1. | STRUTTURA METODOLOGICA DEL DOCUMENTO..... | 4 |
| 2. | DESCRIZIONE DELL'ITER PROGETTUALE..... | 7 |
| 2.1. | ITER AUTORIZZATIVO DEL PROGETTO PRELIMINARE..... | 7 |
| 2.2. | ITER AUTORIZZATIVO DEL PROGETTO DEFINITIVO..... | 8 |
| 2.3. | COERENZA DEL PROGETTO ESECUTIVO RISPETTO AL PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO CON LE PROPOSTE MIGLIORATIVE OFFERTE IN SEDE DI GARA | 10 |
| 3. | RAFFRONTO FRA IL PROGETTO ESECUTIVO E IL PROGETTO DEFINITIVO A BASE DI GARA | 11 |
| 3.1. | MODIFICHE DERIVANTI DALL'OTTEMPERANZA DEI QUADRI PRESCRITTIVI..... | 11 |
| 3.1.1. | STUDI E INDAGINI | 11 |
| 3.1.2. | TRACCIATO AUTOSTRADALE..... | 12 |
| 3.1.3. | OPERE D'ARTE MAGGIORI | 16 |
| 3.1.4. | OPERE D'ARTE MINORI..... | 18 |
| 3.1.5. | VIABILITÀ DI SECONDARIE O DI ADDUZIONE | 19 |
| 3.1.6. | VIABILITÀ INTERFERITA..... | 23 |
| 3.1.7. | BARRIERE DI SICUREZZA | 25 |
| 3.1.8. | IDRAULICA | 26 |
| 3.1.9. | ACQUE DI PIATTAFORMA | 29 |
| 3.1.10. | ACUSTICA | 29 |
| 3.1.11. | OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO | 31 |
| 3.1.12. | IMPIANTI..... | 32 |
| 3.1.13. | CANTIERIZZAZIONE | 32 |
| 3.1.14. | PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE..... | 34 |
| 3.2. | MODIFICHE DERIVANTI DALLE OTTIMIZZAZIONI PROPRIE DEL LIVELLO DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA..... | 35 |
| 3.2.1. | TRACCIATO AUTOSTRADALE..... | 35 |
| 3.2.2. | OPERE D'ARTE MAGGIORI | 40 |
| 3.2.3. | OPERE D'ARTE MINORI..... | 85 |
| 3.2.4. | VIABILITÀ DI SECONDARIE O DI ADDUZIONE | 88 |
| 3.2.5. | VIABILITÀ INTERFERITA..... | 90 |
| 3.2.6. | BARRIERE DI SICUREZZA..... | 92 |
| 3.2.7. | IDRAULICA | 93 |
| 3.2.8. | IDRAULICA DI PIATTAFORMA..... | 94 |
| 3.2.9. | ACUSTICA | 94 |
| 3.2.10. | OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO | 97 |
| 3.2.11. | IMPIANTI..... | 99 |
| 3.2.12. | INTERFERENZE | 99 |
| 3.2.13. | CAVE..... | 100 |
| 3.2.14. | CANTIERIZZAZIONE | 100 |
| 3.2.15. | PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTI | 104 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 4. | MODIFICHE INTRODOTTE RISPETTO AL PROGETTO DI OFFERTA | 118 |
| 4.1. | OPERE D'ARTE MAGGIORI..... | 118 |
| 4.1.1. | GALLERIA ARTIFICIALE | 118 |
| 4.1.2. | PONTE SUL FIUME TARO..... | 118 |
| 4.1.3. | PONTI E CAVALCAVIA | 119 |
| 4.2. | CANTIERIZZAZIONE | 119 |
| 4.2.1. | AREE DI STOCCAGGIO E CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE | 120 |
| 4.2.2. | CANTIERI..... | 120 |
| 4.2.3. | RAFFRONTO DELLA FASE DI CANTIERE TRA PDO-PE | 121 |
| 5. | ATTESTAZIONE DEL PROGETTISTA AI SENSI DELL'ART. 20 DELL'ALLEGATO XXI DEL D.LGS. 163/2006 E SS.MM.II. | 126 |

1. CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

Il presente documento è stato redatto in conformità alle disposizioni normative di cui al comma 4) dell'art. 20 dell'Allegato XXI del DPR 163/2006 e ss. mm. e ii.; **esso, pertanto, si configura quale approfondimento specifico della Relazione Generale del Progetto Esecutivo** e contiene:

- *l'attestazione della rispondenza al Progetto Definitivo e alle eventuali prescrizioni dettate in sede di approvazione dello stesso, con particolare riferimento alla compatibilità ambientale (Deliberazione CIPE n.94/2004 del 20/12/2004 di approvazione del Progetto Preliminare del "Raccordo autostradale della Cisa A15 – Autostrada del Brennero A22 Fontevivo(PR) – Nogarole Rocca (VR)"; ed alla localizzazione dell'opera;*
- *le motivazioni che hanno indotto il progettista alla variazione delle indicazioni contenute nel Progetto Definitivo stesso.*

Ciò premesso, la documentazione relazionale prodotta in questa sede, corredata da opportuni allegati grafici, ha la finalità di offrire un puntuale riscontro in merito alle modifiche intercorse nella fase di redazione del livello esecutivo della progettazione del "Raccordo Autostradale A15/A22. Corridoio Plurimodale Tirreno-Brennero. Raccordo Autostradale fra l'Autostrada della Cisa-Fontevivo (PR) e l'Autostrada del Brennero-Nogarole Rocca (VR). I Lotto" rispetto all'omologo livello definitivo.

Tali modifiche, sempre comunque di modesta entità, non assumono rilievo sotto l'aspetto localizzativo, non comportano sostanziali modificazioni rispetto al Progetto Definitivo approvato, rispondono a due principali ordini di adeguamento, e più precisamente:

1. **ordine prescrittivo e/o di raccomandazione**, impartito dalla Deliberazione C.I.P.E n. 2/2010 del 22 gennaio 2010, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana in data 8/11/2010¹ (ed alla quale è possibile ricondurre anche le prescrizioni/osservazioni formulate dal Consorzio di Bonifica Parmense² e dai Soggetti privati) ed agli altri quadri di prescrizioni espressi da ANAS³ ed Autostrade per l'Italia (ASPI);
2. **ordine progettuale**, implicito al maggiore approfondimento tecnico afferente sia al livello esecutivo della progettazione, sia alle risultanze delle campagne di ricognizione, misurazione e di indagine, operate in modo puntuale sullo stato dei luoghi, sull'ambiente e sul sistema infrastrutturale esistente, nonché in ragione delle varianti migliorative formulate in sede di Progetto Definitivo d'offerta.

1.1. STRUTTURA METODOLOGICA DEL DOCUMENTO

La struttura argomentativa adottata nell'ambito del presente documento è stata costruita per facilitare la verifica della rispondenza del Progetto Esecutivo al Progetto Definitivo ed alle prescrizioni e raccomandazioni impartite in sede di approvazione dello stesso, con particolare riferimento alla compatibilità ambientale ed alla localizzazione dell'opera.

L'illustrazione delle argomentazioni consente altresì di evidenziare le motivazioni che hanno indotto il progettista ad operare specifiche variazioni in sede esecutiva, che nel caso specifico assumono comunque un'entità modesta e circoscritta, rispetto alle omologhe scelte progettuali afferenti ai precedenti livelli di progettazione.

La presente relazione, in ragione di quanto premesso, risulta così articolata:

- **Cap. 2:** in questa sezione si offre una sintesi dell'iter autorizzativo perfezionato dal progetto sia nella fase preliminare che definitiva della progettazione, al fine di illustrare la sequenzialità dei procedimenti istruttori e dei relativi dispositivi approvativi;
- **Cap. 3:** in questo capitolo, si descrivono con opportuna sintesi, le modifiche progettuali, ordinate per ambiti progettuali omogenei, operate in sede di progettazione esecutiva rispetto alle corrispondenti soluzioni progettuali adottate nell'ambito del Progetto Definitivo approvato con Deliberazione CIPE n.2/2010 del 22.01.2010; sono inoltre illustrate, sempre sulla base di un'articolazione strutturata per ambiti progettuali omogenei, le modifiche progettuali derivanti dalle ottimizzazioni proprie del livello di progettazione esecutiva;

¹ il C.I.P.E. (Comitato Interministeriale per Programmazione Economica) ha approvato con Prescrizioni e Raccomandazioni il Progetto Definitivo del «Raccordo Autostradale Autostrada A15 della Cisa – Autostrada A22 del Brennero Fontevivo (PR) - Nogarole Rocca (VR)»: 1° lotto funzionale «Fontevivo – TreCasali/Terre Verdiane».

² Lettera Consorzio di Bonifica Parmense Prot. 6729 del 28/10/2005

³ Provvedimento ANAS Prot. CDG-0074756-P del 24/5/2011

- **Cap. 4:** in ragione del fatto che le opere afferenti al 1° Lotto sono state affidate mediante appalto pubblico e che in sede di gara sono state sviluppate dal concorrente aggiudicatario sia dei lavori, che del livello esecutivo della progettazione, alcune soluzioni progettuali finalizzate ad operare miglioramenti ed ottimizzazioni rispetto alle omologhe scelte presenti nel Progetto Definitivo approvato e posto a base di gara, in questa specifica sezione si offrono le opportune evidenze di coerenza tra i contenuti del Progetto Esecutivo e le varianti migliorative proposte in sede di Progetto Definitivo d'Offerta;
- **Cap. 5:** questa sezione ospita l'attestazione del progettista in merito alla rispondenza del Progetto Esecutivo rispetto al Progetto Definitivo approvato, opportunamente integrato dalle varianti migliorative proposte in sede di Progetto Definitivo d'Offerta, nonché alle prescrizioni e raccomandazioni impartite in sede di approvazione dello stesso, così come espressamente richiesto dal comma 20, art. 4 dell'Allegato XXI del D.Lgs 163/2006 e ss.mm.ii..

A corredo del presente documento, con la finalità di veicolare i principali contenuti con maggior chiarezza ed immediatezza, è stata predisposta una sezione grafica composta dei seguenti elaborati:

- ✓ RAAA1EIGEXX01GCO007: Carta con rappresentazione delle configurazioni di tracciato: Progetto Definitivo, Progetto di Offerta e Progetto Esecutivo;
- ✓ RAAA1EIGEXX01GCO008: Carta con localizzazione delle cave: Progetto Definitivo, Progetto di Offerta e Progetto Esecutivo;
- ✓ RAAA1EIGEXX01GCO009: Carta con rappresentazione della configurazione del processo di cantierizzazione: Progetto Definitivo, Progetto di Offerta e Progetto Esecutivo;
- ✓ RAAA1EIGEXX01GPL028: Planimetria e profilo generale di raffronto tra il Progetto Esecutivo ed il Progetto Definitivo con relative prescrizioni.

Per quanto attiene all'impostazione metodologica utilizzata per fornire il puntuale riscontro all'ottemperanza rispetto ai quadri prescrittivi, si è provveduto ad organizzare tali quadri in specifici Allegati in cui le risposte sono state redatte sotto forma di tabelle, al fine di esporre per ogni singola prescrizione/raccomandazione/osservazione, di cui ai corrispondenti atti deliberativi, una specifica evidenza di ottemperanza positiva.

I commenti di risposta che esprimono tale evidenza offrono un'esposizione sintetica delle argomentazioni sviluppate per l'ottemperanza del progetto rispetto ad ogni specifica prescrizione/ raccomandazione/osservazione.

Per consentire una valutazione approfondita di tali argomentazioni, si è proceduto ad integrare ciascun commento, qualora necessario a sviluppare e contestualizzare i contenuti della risposta, con l'elenco degli elaborati relazionali e grafici di riferimento, sviluppati nell'ambito del presente Progetto Esecutivo.

Si precisa, infine, che per agevolare la verifica di ottemperanza da parte degli enti competenti ed altresì consentire ai soggetti privati di avere gli opportuni riscontri in merito alle osservazioni/ricieste formulate sul progetto, si è ritenuto opportuno predisporre, come anticipato, oltre alla redazione della presente relazione di attestazione e relativi allegati grafici, anche specifiche sezioni documentali, aventi la finalità di rispondere in modo puntuale, a ciascun ente e soggetto privato, fornendo le relative specifiche evidenze di ottemperanza (attestazioni), nonché le risposte alle osservazioni/ricieste stesse.

Tale documentazione è costituita dai seguenti ulteriori elaborati:

- ✓ RAAA1EIGEXX01GRE006: Relazione di attestazione di rispondenza al Progetto Definitivo e alle relative prescrizioni - Allegato 1 - prescrizioni CIPE;
- ✓ RAAA1EIGEXX01GCO002: Carta con localizzazione delle prescrizioni - Allegato 1 - Prescrizioni CIPE;
- ✓ RAAA1EIGEXX01GRE007: Relazione di attestazione di rispondenza al Progetto Definitivo e relative prescrizioni - Allegato 2 - prescrizioni ANAS;
- ✓ RAAA1EIGEXX01GCO003: Carta con localizzazione delle prescrizioni - Allegato 2 - prescrizioni ANAS;
- ✓ RAAA1EIGEXX01GRE008: Relazione di attestazione di rispondenza al Progetto Definitivo e alle relative prescrizioni - Allegato 3 - prescrizioni ASPI;
- ✓ RAAA1EIGEXX01GCO004 Carta con localizzazione delle prescrizioni - Allegato 3 - prescrizioni ASPI;
- ✓ RAAA1EIGEXX01GRE009 Relazione di attestazione di rispondenza al Progetto Definitivo e alle relative prescrizioni - Allegato 4 - Prescrizioni CIPE - Soggetti privati;
- ✓ RAAA1EIGEXX01GCO005 Schede di localizzazione delle prescrizioni - Allegato 4 - prescrizioni CIPE

- Soggetti Privati;
- ✓ RAAA1EIGEXX01GRE010 Relazione di attestazione di rispondenza al Progetto Definitivo e alle relative prescrizioni - Allegato 5 - Prescrizioni CIPE - Consorzio di Bonifica Parmense;
- ✓ RAAA1EIGEXX01GCO006 Carta con localizzazione delle prescrizioni - Allegato 5 - prescrizioni CIPE - Consorzio di Bonifica Parmense.

2. DESCRIZIONE DELL'ITER PROGETTUALE

Per agevolare la verifica di rispondenza dei contenuti progettuali sviluppati in questa sede, rispetto ai complessi ed articolati quadri prescrittivi che hanno caratterizzato l'iter autorizzativo dell'intera opera e del relativo 1° Lotto, oggetto del presente Progetto Esecutivo, si è ritenuto utile riportare la puntuale sequenzialità dei differenti procedimenti autorizzativi che nel tempo hanno caratterizzato l'intero percorso approvativo dell'opera; tale approfondimento è sviluppato nelle successive sezioni della presente relazione e si articola nella fase preliminare e definitiva della progettazione.

Nella sezione conclusiva si sviluppano le considerazioni argomentative di sintesi, che consentono di affermare la coerenza delle scelte progettuali rispetto ai quadri prescrittivi impartiti nelle differenti fasi istruttorie a cui il progetto è stato sottoposto, nonché alle varianti migliorative formulate in sede di Progetto Definitivo d'offerta.

2.1. ITER AUTORIZZATIVO DEL PROGETTO PRELIMINARE

Il Raccordo "Autostrada della Cisa A15 - Autostrada del Brennero A22, Fontevivo (PR) - Nogarole Rocca (VR)", è incluso, più precisamente, nell'allegato 1 alla Delibera CIPE n° 121 del 21/12/2001 - "Programma delle infrastrutture strategiche di preminente interesse nazionale", con il nome di "Asse Autostradale Brennero – Verona - Parma – La Spezia".

L'intervento è stato oggetto di intese generali quadro tra Governo e singole Regioni interessate; esso, infatti, figura nei seguenti atti di programmazione concertata tra il Governo e le Regioni Emilia Romagna, Lombardia e Veneto:

- ⇒ Intesa Generale Quadro sottoscritta dal Governo e dalla **Regione Emilia Romagna**, in data 19.12.2003, tra i corridoi autostradali e stradali alla voce "Corridoio Tirreno Brennero – Asse autostradale Brennero – Verona – La Spezia (TI-BRE): tratta emiliana La Spezia – Parma – Verona";
- ⇒ Intesa Generale Quadro sottoscritta dal Governo e dalla **Regione Lombardia**, in data 11.04.2003, tra gli "Interventi infrastrutturali – corridoi autostradali e stradali" alla voce "V/03 – Collegamento autostradale Brennero – Verona – Parma – La Spezia";
- ⇒ Intesa Generale Quadro sottoscritta dal Governo e dalla **Regione Veneto**, in data 24.10.2003, tra le "Infrastrutture di preminente interesse nazionale – corridoi pluri-modalità – viabilità" alla voce "Interventi infrastrutturali – corridoi autostradali e stradali" alla voce "Raccordo autostradale Cisa – Verona (Corridoio TI-BRE);

Sono queste le premesse che hanno consentito al Proponente, nel rispetto dei contenuti del D.Lgs 190/2002 attuativo della Legge "Obiettivo" 443/2001, l'avvio, in data 21 marzo 2003, della procedura approvativa dell'opera, mediante la pubblicazione ed il deposito del Progetto Preliminare e dello Studio di Impatto Ambientale.

Di seguito si riassumono sinteticamente i principali passaggi che hanno contraddistinto l'intera fase istruttoria, sino al conseguimento del parere approvativo da parte del CIPE, e più precisamente:

- ⇒ in data 13 giugno 2003 la Regione Lombardia si è espressa favorevolmente (Delibera n° VII/13323 del 13 giugno 2003) relativamente al progetto con la prescrizione della variante di tracciato interessante principalmente i Comuni di Tornata, Calvatone e Bozzolo, e con altre prescrizioni di carattere tecnico-ambientale, da recepire in fase di redazione del Progetto Definitivo;
- ⇒ in data 25 giugno 2003, con nota prot. n° 6208/45.01 la Regione Veneto, ha comunicato ai Ministeri competenti che dal confronto con gli Enti locali era emersa l'opportunità di perseguire una soluzione progettuale che preveda una alternativa di tracciato tra i Comuni di Valeggio sul Mincio e Nogarole Rocca;
- ⇒ in data 22 luglio 2003 nel termine di legge di 30 giorni previsto dal 2° comma dell'Art. 20 del D.Lgs. 190/2002, sono state trasmesse alla Commissione Speciale VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio le integrazioni progettuali richieste;
- ⇒ in data 24 luglio 2003 la Commissione Speciale VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha eseguito un sopralluogo lungo tutto il tracciato di progetto;
- ⇒ in data 28 luglio 2003 a seguito della Delibera della Regione Lombardia (Delibera n° VII/13323 del 13 giugno 2003) e della comunicazione della Regione Veneto Prot. n° 6208/45.01 del 25 giugno 2003 sopra indicate, è stata pubblicata un'edizione aggiornata del Progetto Preliminare e dello Studio di Impatto Ambientale, che recepiva specificatamente le varianti di tracciato prescritte dalle Regioni Lombardia e Veneto;
- ⇒ in data 22 settembre 2003 la Regione Emilia Romagna, con Delibera n° 1824 del 22/09/2003, ha espresso parere favorevole, con prescrizioni, in merito al Progetto Preliminare ed allo Studio di Impatto Ambientale del Raccordo Autostradale A15-A22;
- ⇒ in data 9 ottobre 2003 Autocamionale della Cisa S.p.A. ha trasmesso alla Commissione Speciale VIA nel termine di legge di 30 giorni previsto dal 2° comma dell'Art. 20 del D.Lgs 190/2002 le integrazioni progettuali relative alla "Documentazione integrativa in ottemperanza alle prescrizioni delle Regioni Lombardia e Veneto", richieste dalla Commissione stessa con nota prot. n° CSVIA/2003/673 del 22 settembre 2003;

- ⇒ in data 23 ottobre 2003 la Regione Veneto, con Delibera n° 3136, si è espressa con parere favorevole circa il Progetto Preliminare e lo Studio di Impatto Ambientale relativi alle varianti di tracciato prescritte dalla Regione Lombardia e dalla Regione Veneto;
- ⇒ in data 31 ottobre 2003 la Regione Lombardia con Delibera n° VII/14839 del 31/10/2003 si è espressa circa il Progetto Preliminare e lo Studio di Impatto Ambientale inerenti le varianti di tracciato prescritte dalle Regioni Lombardia e Veneto. La Regione ha ribadito i contenuti della precedente delibera del 13/06/2003 ed ha chiesto che per il tratto di variante prescritto dalla Regione Veneto, interessante la Regione Lombardia, venisse riconfermato il tracciato pubblicato in data 21/03/2003 pur garantendo la compatibilità con il tracciato variato in Regione Veneto;
- ⇒ in data 20 aprile 2004 la Commissione Speciale VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha esaminato in seduta plenaria il progetto del Raccordo Autostradale Autostrada della Cisa A15 Autostrada del Brennero A22, esprimendo parere positivo sulla compatibilità ambientale d'opera;
- ⇒ in data 27.05.04 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, sulla base della valutazione effettuata dalla Commissione Speciale VIA, ha formulato parere favorevole con prescrizioni e raccomandazioni;
- ⇒ in data 21 luglio 2004 il Ministero per i Beni e le Attività Culturali ha espresso, con atto n° ST/407/2501/2004, parere favorevole con prescrizioni, circa il Progetto Preliminare e lo Studio di Impatto Ambientale del nuovo raccordo autostradale, tenendo altresì conto delle osservazioni avanzate dalle Soprintendenze competenti;
- ⇒ in data 20 dicembre 2004 il CIPE, con Delibera n° 94/2004, ha approvato definitivamente il Progetto Preliminare con specifica Deliberazione;
- ⇒ la Deliberazione CIPE di approvazione del Progetto Preliminare, con allegato il documento riportante le prescrizioni e raccomandazioni proposte dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, è pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale – Serie Generale del 19.05.05, n° 115.

Tale approvazione da parte del CIPE, allargato ai presidenti delle Regioni e delle Province Autonome, così come disposto dall'art. 3 del D.lgs 190/2002, ha determinato la compatibilità ambientale dell'opera, l'intesa Stato – Regioni sulla sua localizzazione territoriale e l'adeguamento degli strumenti urbanistici vigenti ed adottati.

Inoltre, il CIPE, ai sensi dell'art. 11 della Legge 16.01.03, n° 3, recante "Disposizioni ordinamentali in materia di pubblica amministrazione", secondo il quale ogni progetto di investimento pubblico deve essere dotato di un Codice Unico di Progetto (CUP), ha attribuito all'opera il seguente CUP: G61B0400060008.

2.2. ITER AUTORIZZATIVO DEL PROGETTO DEFINITIVO

In relazione alla complessità ed articolazione dei contenuti delle prescrizioni e raccomandazioni formulate in sede di approvazione del Progetto Preliminare ed allegate alla Deliberazione CIPE, la Società Proponente ha ritenuto opportuno, già nella prima fase di redazione della progettazione definitiva dell'opera, richiedere al Presidente della Commissione Speciale VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, ai sensi dell'art. 6, comma 6 del DPCM 27/12/88, la nomina di un Osservatore della stessa Commissione.

Si intendeva così sviluppare, durante l'intero percorso progettuale, una puntuale ed attenta attività di confronto e verifica con la Commissione Speciale VIA, sull'esatta interpretazione delle indicazioni contenute nel quadro prescrittivo complessivo, al fine di conseguire la corretta ottemperanza del Progetto Definitivo mediante la definizione di risposte tecniche, amministrative ed economiche opportunamente valutate prima di essere formalmente presentate.

Con nota protocollo CSVIA/2005/0241 del 17 febbraio 2005, il Comitato di Coordinamento, nella persona del Presidente della Commissione Speciale VIA, in ordine alla richiesta del Proponente, ha incaricato l'Ing. Claudio Lamberti (responsabile della Sezione di Verifica dell'Attuazione) di svolgere il ruolo di Osservatore.

La Società Proponente si è subito attivata nei confronti dell'Osservatore sottoponendo allo stesso, numerosi quesiti inerenti sia il quadro prescrittivo che le principali problematiche incontrate nell'attività di approfondimento del progetto finalizzata a rispondere a specifiche prescrizioni, si sono in particolare succeduti una serie di incontri di confronto, verifica e riesame della progettazione definitiva.

Il lavoro si è concentrato su alcuni specifici temi che necessitavano, per la loro natura e per i contenuti tecnici innovativi che comportavano, un maggior grado di approfondimento con l'Osservatore. Primi fra tutti il Progetto di Monitoraggio Ambientale e la definizione del Sistema di Gestione Ambientale dell'opera.

In ragione dell'importanza e della specificità dei temi trattati è stato concordato con l'Osservatore, già in prima istanza, di estendere la partecipazione a questa importante attività di confronto e verifica, anche alle Regioni interessate dal progetto, al fine di promuovere un tavolo tecnico aperto al contributo dei principali soggetti che hanno maggiormente inciso, con i rispettivi pareri, sui contenuti del quadro complessivo delle prescrizioni/raccomandazioni, formulato in sede di approvazione del Progetto Preliminare.

Le Regioni hanno risposto con grande interesse, valutando positivamente la possibilità di accedere alla fase di progettazione sviluppata dal Proponente, così come auspicato nelle stesse delibere di approvazione del Progetto Preliminare, al fine di operare una migliore e più condivisa azione di verifica dei contenuti della

progettazione definitiva stessa, allora in itinere. Oltre alle Regioni, il tavolo tecnico di confronto con l'Osservatore è stato frequentato con grande partecipazione dall'ANAS e, in occasione di alcuni specifici incontri finalizzati alla valutazione degli interventi di compensazione ambientale previsti in corrispondenza del Parco Oglio Sud e del Parco del Mincio, dagli stessi Enti Parco. Un'altra presenza significativa, che ha condiviso con il Proponente tutto il percorso progettuale sviluppato alla presenza dell'Osservatore, è rappresentata dai tecnici delle Direzioni Regionali delle ARPA, impegnati nell'attività di supporto alla redazione del Programma di Monitoraggio Ambientale e di Monitoraggio Ambientale ante operam. L'attività di confronto e verifica con l'Osservatore è stata costruita, proponendo all'Osservatore un calendario di incontri coerente con l'avanzamento dell'analisi del quadro prescrittivo, al fine di consentire un confronto trasversale e multidisciplinare rispetto a tutte le tematiche.

Questo ha consentito di informare l'Osservatore in tempo reale sulle differenti problematiche incontrate, e sulle soluzioni adottate, nell'ambito dell'interpretazione delle Prescrizioni e/o Raccomandazioni, consentendo quindi una più approfondita e circostanziata interpretazione delle stesse. Si vuole evidenziare, anche in questa sede, l'importanza del lavoro svolto dall'Osservatore, nonché da tutti gli Enti che hanno partecipato attivamente, nell'ambito del tavolo tecnico attivato dal Proponente, al fine di recepire utili indicazioni circa l'interpretazione del quadro delle prescrizioni e raccomandazioni.

Ciò ha permesso al Proponente di presentare il Progetto Definitivo del Raccordo Autostradale e delle relative opere connesse, con la convinzione di aver lavorato per una migliore sostenibilità ambientale, tecnica ed economica degli interventi, nel rispetto del precedente livello di progettazione e delle indicazioni di tutti gli enti che hanno costruito il quadro complessivo delle prescrizioni e raccomandazioni.

Con Deliberazione n. 2/2010 del 22 gennaio 2010, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana in data 8/11/2010, il CIPE (Comitato Interministeriale per Programmazione Economica) ha approvato con Prescrizioni e Raccomandazioni il **Progetto Definitivo del «Raccordo Autostradale Autostrada A15 della Cisa – Autostrada A22 del Brennero Fontevivo (PR) - Nogarole Rocca (VR)»: 1° lotto funzionale «Fontevivo – Trecasali/Terre Verdiane»**.

In seguito Autocamionale della Cisa S.p.A. ha aggiornato il Progetto (Raccordo Autostradale Autostrada della Cisa A15- Autostrada del Brennero A22 Fontevivo (PR) – Nogarole Rocca (VR). I Lotti: da Fontevivo (PR) all'autostazione "Trecasali-Terre Verdiane" ed opere accessorie; PDG1 agg. novembre 2010), recependo le prescrizioni CIPE, trasmettendolo al Concedente ANAS S.p.A. per la relativa approvazione.

Il Progetto così aggiornato, è stato approvato da ANAS S.p.A., con prescrizioni e raccomandazioni, con provvedimento Prot. CDG-0074756-P del 24/5/2011, avente ad oggetto il "Raccordo autostradale A15/A22. Corridoio plurimodale Tirreno-Brennero. Raccordo autostradale tra l'autostrada della Cisa – Fontevivo (PR) e l'Autostrada del Brennero – Nogarole Rocca (VR) – I Lotto. Progetto Definitivo". Il quadro prescrittivo allegato al provvedimento di approvazione del progetto Prot. CDG-0074756-P del 24/5/2011 è parte integrante del Progetto Definitivo posto a base gara (Capitolato Speciale d'appalto -Allegato B).

Successivamente, Autostrade per l'Italia s.p.a. (ASPI) – Concessionario dell'Autostrada del Sole A1, ha impartito prescrizioni sullo svincolo d'interconnessione A1/A15 (primo quadro prescrittivo ASPI), in ottemperanza delle quali sono stati predisposti e sottoposti alla sua approvazione specifici elaborati riguardanti il nodo d'interconnessione tra le due autostrade. Il progetto dell'interconnessione A1/A15 adeguato alle prescrizioni impartite da ASPI costituisce il Progetto Definitivo a base di gara. In conseguenza di un supplemento di istruttoria svolto da ASPI successivamente alla redazione degli elaborati sopra citati, la stessa ha espresso ulteriori prescrizioni (secondo quadro prescrittivo ASPI); entrambi i quadri prescrittivi sono parte integrante del Progetto Definitivo posto a base gara (Capitolato Speciale d'appalto -Allegato C).

Il Progetto Definitivo risulta conforme al primo quadro prescrittivo formulato sulla base del progetto approvato da ANAS S.p.A. con provvedimento Prot. CDG-0074756-P del 24/5/2011, in particolare nella geometria delle rampe di immissione e diversione dall'autostrada A1, avendo demandato alla fase di progettazione esecutiva gli adeguamenti progettuali subordinati alle disposizioni della Concessionaria Autostrada per l'Italia, ai rilievi di dettaglio e alle indagini integrative.

In sede di offerta tecnica infine, nel rispetto delle indicazioni riportate nel bando di gara, sono state formulate proposte migliorative riguardanti i seguenti ambiti progettuali:

- 1) Ottimizzazioni, cantierizzazione e mitigazione degli impatti correlati;
- 2) Ottimizzazione modalità di gestione e controllo delle attività di progettazione, esecuzione lavori e monitoraggio ambientale;
- 3) Qualità dei materiali da utilizzare nella realizzazione dell'opera anche in relazione alle modalità e agli oneri di manutenzione
- 4) Soluzioni migliorative per la sicurezza dei lavoratori.

2.3. COERENZA DEL PROGETTO ESECUTIVO RISPETTO AL PROGETTO DEFINITIVO INTEGRATO CON LE PROPOSTE MIGLIORATIVE OFFERTE IN SEDE DI GARA

Il Progetto Esecutivo è stato sviluppato potendo beneficiare di un livello della progettazione definitiva opportunamente adeguato ed ottemperante ai differenti dispositivi prescrittivi di cui si è dato riscontro nelle precedenti sezioni; esso, pertanto, oltre a verificare e completare la rispondenza ai quadri prescrittivi ASP1, è stato rielaborato in ottemperanza al quadro prescrittivo allegato al provvedimento di approvazione ANAS Prot. CDG-0074756-P del 24/5/2011, perfezionando al contempo l'ottemperanza al quadro prescrittivo allegato alla Delibera di approvazione C.I.P.E. n. 2/2010 del 22 gennaio 2010, nonché in ragione delle proposte migliorative formulate in sede di offerta tecnica.

Le modifiche richieste dagli Enti sopracitati (ANAS, ASP1), sopraggiunte anche in una fase successiva alla Delibera di approvazione del Progetto Definitivo e che afferiscono ad aspetti tecnici e funzionali, si inseriscono nell'ambito di un progetto che, pur avendo già acquisito la compatibilità ambientale, deve necessariamente adeguarsi per garantirne la positiva ottemperanza. Si ricorda, inoltre, che, sempre in sede esecutiva, sono stati sviluppati opportuni approfondimenti richiesti dal C.I.P.E. su tematiche ambientali come lo Studio Atmosferico, lo studio relativo alle industrie a Rischio di Incidente Rilevante, ecc., svolti in un'ottica di coerenza ed integrazione con quanto prescritto a suo tempo nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Ciò premesso, è possibile asserire la coerenza dei contenuti del Progetto Esecutivo sviluppato in questa sede rispetto al Progetto Definitivo approvato, integrato delle varianti migliorative sviluppate in sede di Progetto Definitivo d'Offerta.

Le argomentazioni a supporto della suddetta asserzione sono sviluppate nei successivi Capitoli della presente relazione d'attestazione.

Al fine di dare riscontro a quanto illustrato nei precedenti paragrafi è stata redatta una tavola esplicativa (RAAA1EIGEXX01GCO007) riportante l'evoluzione del tracciato nelle diverse configurazioni, più precisamente:

- Progetto Definitivo a base di gara: corografia;
- Progetto Definitivo di offerta: corografia;
- Progetto Esecutivo: corografia.

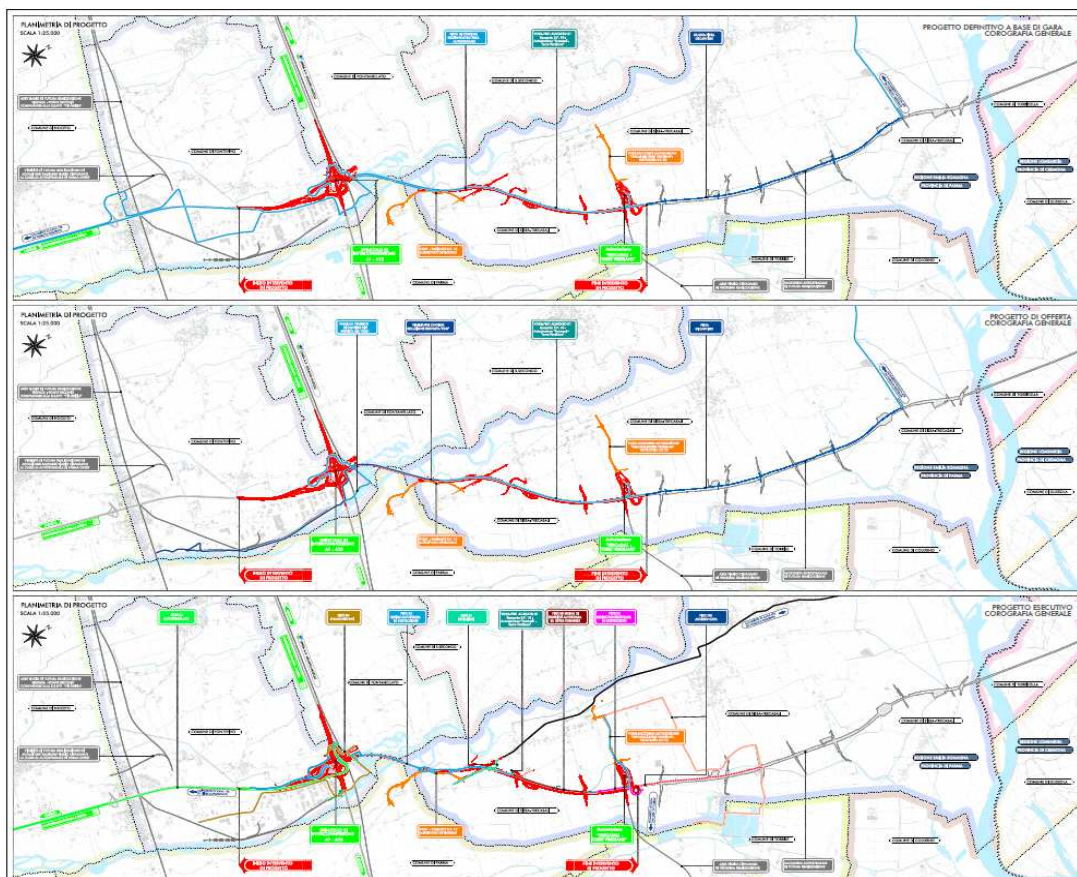


Figura 2.1 - Configurazione dei tracciati – Progetto Definitivo a base di gara, progetto di offerta e Progetto Esecutivo (figura riportata solo a titolo rappresentativo)

3. RAFFRONTO FRA IL PROGETTO ESECUTIVO E IL PROGETTO DEFINITIVO A BASE DI GARA

Le modifiche intercorse nella progettazione esecutiva dell'infrastruttura "Raccordo Autostradale Autostrada A15 della Cisa – Autostrada A22 del Brennero Fontevivo (PR) - Nogarole Rocca (VR)": 1° lotto funzionale "Fontevivo – Trecasali/Terre Verdiane" sono legate agli aspetti di seguito elencati:

- Modifiche derivanti dall'ottemperanza ai quadri prescrittivi (CIPE, ANAS, ASPI, CIPE – Soggetti privati, CIPE - Consorzio di bonifica): le variazioni introdotte sono elencate nel successivo par. 3.1 suddivise per tematiche omogenee;
- Modifiche derivanti dalle ottimizzazioni proprie del livello progettuale esecutivo e/o dalle richieste dalla Stazione Appaltante: anche in questa specifica sezione, par. 3.2, la trattazione è suddivisa per tematiche progettuali.

3.1. MODIFICHE DERIVANTI DALL'OTTEMPERANZA DEI QUADRI PRESCRITTIVI

3.1.1. STUDI E INDAGINI

3.1.1.1 CAMPAGNA GEOGNOSTICA

In ottemperanza alla prescrizione ANAS "AN.G.2" è stata prevista una campagna di indagini integrative con l'esecuzione di 25 nuove verticali geognostiche e 5 verticali penetrometriche, che hanno consentito un aumento del livello di conoscenza del quadro geologico-geotecnico definito nel Progetto Definitivo.

3.1.1.2 INDAGINI SULL'AREA "VASTA" DI VIAROLO (MEANDRO DEL TARO IN DESTRA IDROGRAFICA)

In ottemperanza alla prescrizione CIPE PC.17, per quanto concerne l'interferenza con il sito in area Viarolo, si è previsto uno specifico piano di caratterizzazione delle terre che ha portato ad escludere la presenza della discarica dismessa citata nella Delibera CIPE n° 20/2004. Sulla planimetria RAAA1EICNCE02GPL034 è riportato il perimetro dell'area vasta potenzialmente inquinata, da cui si evidenzia l'interferenza con il tracciato viario tra le progressive 0+450,62 e 2+104,47.

Dai sondaggi effettuati è stato riscontrato che l'opera (Ponte sul Fiume Taro) non interferisce con il sito sottoposto a DM 471/99.

A tal proposito si riporta di seguito quanto contenuto nella Determinazione Dirigenziale n° 663/2015 del 26 Marzo 2015 – che ha per oggetto: DLGS 152/06 SMI, parte quarta, titolo V, *bonifica siti contaminati Presa d'atto della non contaminazione delle aree nelle quali verrà realizzato il raccordo autostradale fra la autostrada della Cisa – Fontevivo (PR) e l'Autostrada del Brennero Nogarole Rocca (VR) – 1° Lotto all'interno del sito Area Vasta di Viarolo*: "Si determina di prendere atto, per quanto di competenza e salvo diritti di terzi, delle conclusioni della CdS che, dai dati a disposizione che paiono sufficientemente rappresentativi, **le aree** nelle quali verrà realizzata l'opera e le relative pertinenze stradali della **fase di esercizio dell'infrastruttura**, risultano **non contaminate**, ai sensi del Titolo V della parte Quarta del Dlgs 152/06 smi".

Tale determinazione è stata emessa in seguito alla Conferenza dei Servizi indetta dalla Provincia di Parma che si è svolta nelle due sedute del 10 Febbraio 2015 e 12 Marzo 2015.

3.1.1.3 INTEGRAZIONE DELLO STUDIO DI TRAFFICO

Per rispondere positivamente alla prescrizione ASPI "AS.G.1" e garantire quindi al 2025 un Livello di servizio al confine tra il LoS B e il LoS C, limitatamente al nodo dell'interconnessione A1/A15 è stata aggiornata l'analisi trasportistica all'anno 2025.

Sulla base delle risultanze di tale studio, nella soluzione elaborata in sede di Progetto Esecutivo, le lunghezze delle rampe di immissione sono state ulteriormente incrementate rispetto alla configurazione prevista nel Progetto Definitivo (di cui all'Allegato C del CSA), più precisamente:

- rampa di immissione direzione Milano – ramo C = da 520 a 607.30 m;
- rampa di immissione direzione Bologna – ramo H = da 520 a 546.70 m.

Infine sono state apportate alcune modeste ottimizzazioni planimetriche dei rami di svincolo, mentre la rampa di uscita da Bologna verso Verona o La Spezia è stata configurata a due corsie.

Le analisi condotte hanno evidenziato un Livello di Servizio nell'ora di punta del giorno medio con metodologia HCM pari a:

- C per le rampe d'immissione sull'A1;
- B per la rampa di uscita dall'A1 con provenienza da Bologna;
- C per la rampa di uscita dall'A1 con provenienza da Milano, peraltro con valori di densità veicolare prossimi alla soglia identificativa del LoS B.

Questi risultati risultano adeguati anche in considerazione del traffico attualmente passante sull'A1.

A titolo di verifica e analisi di sensitività, è stato testato il Livello di Servizio delle rampe d'immissione in A1 in caso di realizzazione della quarta corsia: tale condizione ha consentito di migliorare il LoS delle immissioni garantendo un valore pari a B.

Tale miglioramento è verificato anche relativamente alle uscite, in particolare, la rampa con provenienza da Bologna raggiunge un LoS pari ad A, mentre nel caso della provenienza da Milano il Livello di Servizio individuato è pari a B.

La funzionalità del nodo è stata analizzata anche da un modello di microsimulazione che ha consentito di verificare le velocità nelle aree di scambio, da considerarsi adeguate e congrue con l'analisi dei LoS.

| PRESCR. N° | AMBITO/PROGR. | LATO | DESCRIZIONE DELLA MODIFICA/INTEGRAZIONE |
|------------|------------------------|------|--|
| AN.G2 | TUTTA L'INFRASTRUTTURA | -- | Campagna di indagini integrative. |
| PC.17 | PONTE SUL FIUME TARO | -- | Specifico piano di caratterizzazione delle terre per accertare l'interferenza con l'Area Vasta di Viarolo. |
| AS.G.1 | STUDIO DI TRAFFICO | -- | Aggiornamento dell'analisi trasportistica all'anno 2025 limitatamente all'interconnessione A1/A15. |

Tabella 3.1–Modifiche derivanti dall'ottemperanza ai quadri prescrittivi – Integrazione degli studi specialistici

3.1.2. TRACCIATO AUTOSTRADALE

3.1.2.1 INTERCONNESSIONE A1/A15

Come anticipato nel capitolo 2. il progetto dell'infrastruttura è stato approvato da ANAS S.p.A., con prescrizioni e raccomandazioni, con provvedimento Prot. CDG-0074756-P del 24/5/2011" (Capitolato Speciale d'appalto -Allegato B); successivamente Autostrade per l'Italia S.p.A. (ASPI) – Concessionario dell'Autostrada del Sole A1, ha impartito prescrizioni sullo svincolo d'interconnessione A1/A15 (primo quadro prescrittivo ASPI), in ottemperanza delle quali sono stati predisposti e sottoposti alla sua approvazione specifici elaborati riguardanti il nodo d'interconnessione tra le due autostrade.

In conseguenza di un supplemento di istruttoria svolto da ASPI successivamente alla redazione degli elaborati sopra citati, la stessa ha espresso ulteriori prescrizioni (secondo quadro prescrittivo ASPI); entrambi i quadri prescrittivi sono parte integrante del Progetto Definitivo posto a base gara (Capitolato Speciale d'appalto - Allegato C).

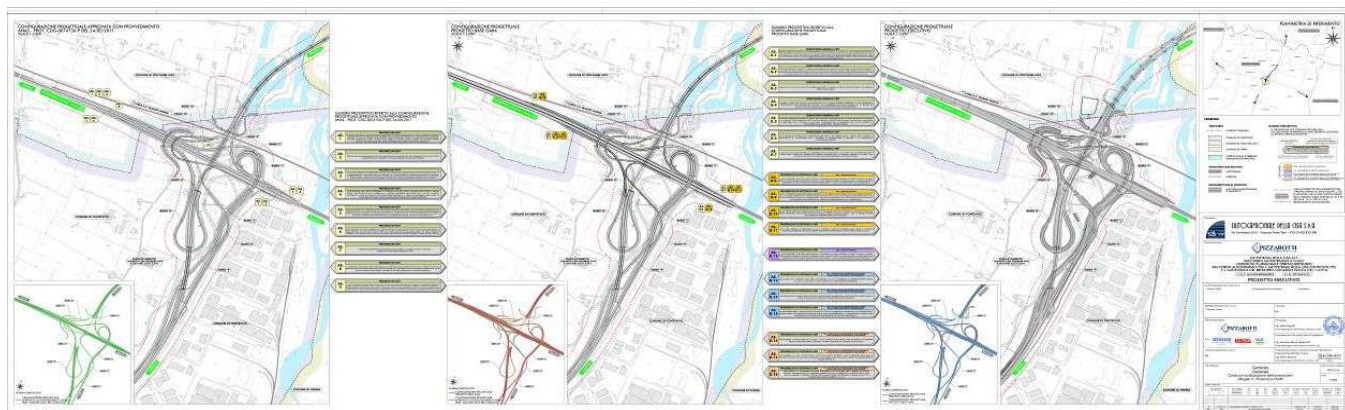


Figura 3.1– Immagine rappresentativa della Carta con localizzazione delle prescrizioni formulate da ASPI

Le prescrizioni impartite sia da Anas che da Autostrade per l'Italia, in particolare per quanto riguarda i rami dello svincolo di interconnessione A1/A15, hanno riguardato essenzialmente la dimensione di alcuni elementi geometrici delle sezioni tipologiche utilizzate ed i livelli di servizio LOS delle rampe di immissione/diversione dello svincolo, ai fini della loro ottemperanza sono state apportate modeste ottimizzazioni delle configurazioni planimetriche di alcuni rami.

In particolare la geometria della rampa in uscita dall'autostrada A1 in direzione Trecasali/La Spezia è stata rivista al fine di eliminare la configurazione "ad ago" e di introdurre un tratto parallelo al corpo autostradale principale di opportuna lunghezza; tale modifica si è resa possibile allungando la campata centrale del viadotto di scavalco dell'A1 sul ramo CF (CA01) che, nella configurazione attuale, scavalca con unica luce sia l'autostrada A1 sia la corsia di accelerazione sulla carreggiata Sud, oltre che le corsie di decelerazione sulla carreggiata Nord.

Per rispondere positivamente alla prescrizione ASPI "AS.G.1", le corsie di immissione/diversione sono state allungate rispetto a quanto previsto nel Progetto Definitivo con la finalità di migliorare per quanto possibile i rispettivi livelli di servizio ed in particolare; per le corsie di immissione si è provveduto inoltre alla modifica delle rampe al fine di far rientrare la corsia più esterna prima del tratto parallelo che risulta quindi sempre ad unica corsia.

Le corsie di immissioni risultano quindi definite con le seguenti lunghezze:

- rampa di immissione direzione Milano – ramo C = 607.30 m;
- rampa di immissione direzione Bologna – ramo H = 546.70 m.

Si evidenzia che per aumentare la lunghezza del **ramo di svincolo H**, che lato Est è delimitato dalla presenza del Ponte sul Taro esistente sull'autostrada A1, si sono traslate sia la rampa D che la rampa A di circa 15 metri in direzione Milano.

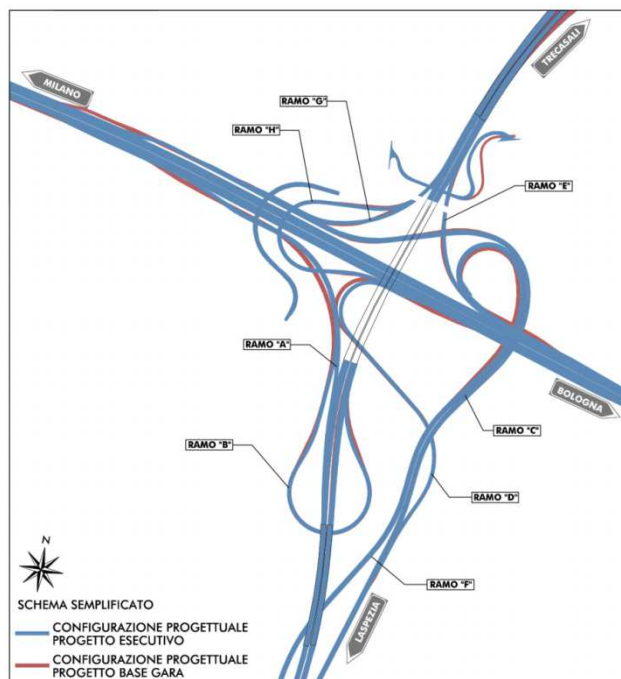


Figura 3.2– Interconnessione A1/A15 – schema semplificato di raffronto tra PD (colore blu) e PE (colore rosso)

Le dimensioni delle corsie di immissione/diversione nei tratti in adiacenza alle sedi autostradali sono state portate a 3.75 m (prescrizione ANAS "AN.01"); le rampe di immissione in A1 nei tratti a due corsie sono state opportunamente distanziate dalla sede autostradale fino alla loro riduzione da due ad una corsia.

Il progetto della pavimentazione stradale e il dettaglio sulla modalità di realizzazione del collegamento tra il pacchetto di sovrastruttura in progetto e la pavimentazione autostradale esistente, sono previsti in ottemperanza alla prescrizione AS.2 ed in conformità degli standard ASPI, come segue:

- usura drenante (bitume tipo HARD) 4cm;

- binder in congl. bituminoso (bitume tipo HARD) 5cm;
- base in congl. bituminoso (bitume tipo HARD) 25cm;
- fondazione legata (Misto Cementato) 30cm;
- fondazione non legata (Misto Granulare Stabilizz.) 20cm.

L'ammorsamento tra le due sovrastrutture è realizzato attraverso la demolizione degli strati in conglomerato bituminoso per 25cm, seguiti da altri 20cm in cui si prevede la demolizione fino allo strato di base, per un totale di 50cm.

La sistemazione delle scarpate del nuovo rilevato di competenza ASPI, sempre in ottemperanza alla prescrizione AS.G.2 è prevista con pendenza 4/7 e la recinzione è posta ad una distanza di almeno 6.00m dal piede del rilevato.

Il sistema di smaltimento delle acque di piattaforma, costituito dalla ricucitura e dall'adeguamento dei fossi di guardia interni alla recinzione, è stato progettato previa acquisizione del rilievo di dettaglio e tenuto separato dal sistema di Autocamionale della Cisa S.p.A.. Si evidenzia che nelle zone intercluse, laddove non è stato possibile inserire opere di attraversamento idraulico e/o scarichi, le acque delle sedi ampliate sono state convogliate in fossi di guardia disperdenti.

La dimensione dell'arginello in terra è stata portata da 1.25m a 1.30m in coerenza rispetto agli elementi descrittivi (figura 4.3.4.a e 4.3.4.d) del DM 05.11.2001 (prescrizione ASPI "AS.D.13").

Tutti i tratti di rilevato A1 allargati sono già stati resi compatibili col futuro allargamento a 4 corsie dell'autostrada A1 (prescrizione AS.6); per le zone di maggior larghezza rispetto alla configurazione a 3+3 corsie è stata prevista l'interdizione alla circolazione tramite l'apposizione di opportune zebraure.

Per rispondere positivamente alla prescrizione AS.G.7 è stata prevista, al termine dei lavori, la stesa di tappeto drenante (secondo gli standard ASPI) per l'intera larghezza delle carreggiate A1 e per tutto il tratto interessato dai lavori stessi; si procederà inoltre alla stesura/ripasso della segnaletica orizzontale ed all'adeguamento delle barriere di sicurezza.

In corrispondenza dell'immissione del ramo F (Bologna – La Spezia), a doppia corsia, che avveniva con una configurazione "ad ago", è stata proposta una diversa soluzione: chiusura della corsia più esterna e immissione della corsia rimanente a valle di un tratto parallelo alla carreggiata autostradale (prescrizione ANAS AN.B.2).

Per i rami A ed E, a doppia corsia, è stata prevista una diversa configurazione chiudendo dapprima la corsia esterna ed immettendosi successivamente nell'asse principale, a valle di un tratto parallelo alla carreggiata autostradale di lunghezza adeguata (prescrizione ANAS AN.B.3); una configurazione analoga è stata adottata in corrispondenza del ramo di svincolo G.

Come richiesto da specifiche prescrizioni, in particolare per quanto concerne le fasi di realizzazione dell'opera, si è ottemperato a quanto prescritto:

- progettando la deviazione provvisoria dell'autostrada A1 con velocità di progetto pari a 100km/h;
- prevedendo in ogni fase provvisoria un numero di corsie pari a quelle attualmente in essere, escludendo solamente le fasi transitorie di durata limitata a poche ore, necessarie alla messa in opera delle vere e proprie fasi con viabilità deviata;
- prevedendo per le opere d'arte di scavalco dell'autostrada A1, già previste nel Progetto Definitivo senza pile nello spartitraffico, operazioni di varo interferenti col traffico in transito limitatamente ad alcune notti.

| PRESCR. N° | AMBITO/PROGR. | LATO | DESCRIZIONE DELLA MODIFICA/INTEGRAZIONE |
|------------|--------------------------------|------|--|
| AS.2 | RAMPE DI COMPETENZA ASPI | -- | Composizione del pacchetto stradale e ammorsamento tra le due sovrastrutture previsto secondo gli standard ASPI. |
| AS.6 | AUTOSTRADA A1 | -- | Tratti di ampliamento autostrada A1 resi compatibili col futuro allargamento a 4 corsie |
| AS.9 | AUTOSTRADA A1 | -- | Deviazione provvisoria A1 progettata con numero di corsie pari a quelle in essere, ad esclusione delle sole fasi necessarie alla messa in esercizio delle opere. |
| AS.G.1 | RAMPE DI IMMISSIONE A1 (C E H) | -- | Prolungamento delle corsie specializzate per garantire il Los richiesti da ASPI, con conseguente modifica del tracciato delle rampe C ed H (per aumentare la lunghezza di quest'ultimo, che lato Est è delimitato dalla presenza del Ponte sul Taro esistente sull'autostrada A1, si sono traslate sia la rampa D che la rampa A in direzione Milano). |
| AS.G.2 | CORSIE SPECIALIZZATE A1 | -- | Sistemazione scarpata del nuovo rilevato con pendenza 4/7 e spostamento |

| PRESCR. N° | AMBITO/PROGR. | LATO | DESCRIZIONE DELLA MODIFICA/INTEGRAZIONE |
|------------|----------------------|------|---|
| | | | della recinzione a 6,00 dal piede del rilevato. |
| AS.G.2 | AUTOSTRADA A1 | -- | Sistema di smaltimento delle acque di piattaforma separato dal sistema di Autocamionale della Cisa anche con l'inserimento di fossi di guardia disperdenti nelle aree intercluse. |
| AS.G.4 | OPERE DI SCAVALCO | -- | Studio delle fasce di lavoro per consentire le operazioni di varo per limitate ad alcune notti le interferenze col traffico in transito. |
| AS.G.5 | AUTOSTRADA A1 | -- | Deviazione provvisoria A1 progettata con velocità pari a 100km/h. |
| AS.D.13 | ARGINELLO IN TERRA | -- | Previsto di larghezza pari a 1.30m. |
| AS.G.7 | AUTOSTRADA A1 | -- | Stesa di tappeto drenante secondo gli standard ASPI per l'intera larghezza delle carreggiate A1 nel tratto interessato dai lavori. |
| AN.A.1 | CORSIE SPECIALIZZATE | -- | Riduzione della larghezza corsia a 3.75m. |
| AN.B.2 | CORSIE SPECIALIZZATE | -- | Riconfigurazione della corsia del ramo F (Bologna – La Spezia) con tratto parallelo. |
| AN.B.3 | CORSIE SPECIALIZZATE | -- | Riconfigurazione delle corsie dei rami A, E e G. |

Tabella 3.2– Modifiche derivanti dall'ottemperanza ai quadri prescrittivi – Interconnessione A1/A15

3.1.2.2 SVINCOLO DI AUTOSTAZIONE TRECASALI-TERRE VERDIANE

Lo svincolo di autostazione nella configurazione prevista in sede di Progetto Definitivo prevedeva la realizzazione delle rampe funzionali a garantire il collegamento con il nuovo tracciato autostradale e la contestuale parziale realizzazione di quelle funzionali al futuro prolungamento.

Al fine di garantire la continuità della S.C. Boschetta e l'accessibilità ai terreni interferiti dall'infrastruttura, nell'ambito del Progetto Esecutivo, ed in ottemperanza alla prescrizione CIPE PA.5, non verranno realizzate le rampe connesse con le funzioni derivanti dal futuro prolungamento autostradale, più precisamente:

- o ramo B – tratto unidirezionale ad una corsia dalla cuspidale del cappio a fine intervento;
- o ramo C – tratto unidirezionale ad una corsia da fine intervento al piazzale autostazione.

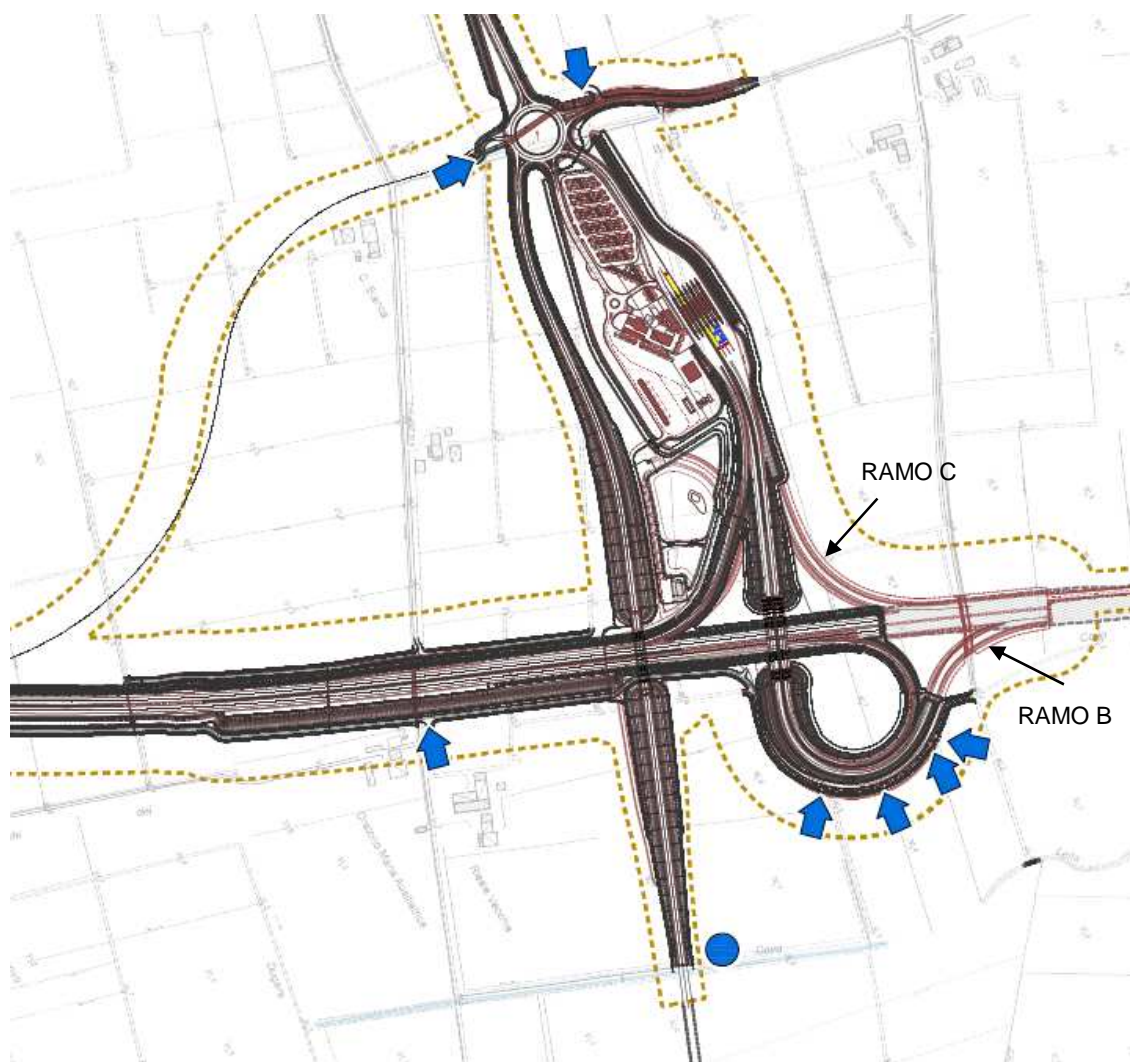


Figura 3.3– Svincolo di Autostazione Trecasali Terre Verdiane – Rami B e C non funzionali al 1° lotto

In ottemperanza alla prescrizione ANAS AN.A1 la larghezza delle corsie di accelerazione e decelerazione è stata ridotta a 3.75 m.

| PRESCR. N° | AMBITO/PROGR. | LATO | DESCRIZIONE DELLA MODIFICA/INTEGRAZIONE |
|------------|----------------------|------|--|
| PA.5 | TRATTO TERMINALE | -- | Riduzione degli interventi non funzionali al 1° lotto per garantire la continuità della S.C. Boschetta e l'accessibilità ai terreni interferiti dall'infrastruttura. |
| AN.A.1 | CORSIE SPECIALIZZATE | -- | Riduzione della larghezza corsia a 3.75 m. |

Tabella 3.3– Modifiche derivanti dall'ottemperanza ai quadri prescrittivi – Svincolo di Autostazione Trecasali Terre Verdiane

3.1.3. OPERE D'ARTE MAGGIORI

Le opere d'arte che caratterizzano il tracciato autostradale sono le seguenti:

- GA.01 – GALLERIA A1
- GS.01 – PONTE SUL TARO
- PV.01 - VIADOTTO V1 SUL TORRENTE RECCHIO
- PV.02 - VIADOTTO SVINCOLO A1 SUL TORRENTE RECCHIO E SUL RAMO E (RAMO C)
- PV.03 - PONTE SVINCOLO A1 SUL TORRENTE RECCHIO (RAMO E)
- PV.04 - PONTE SVINCOLO A1 SUL TORRENTE RECCHIO (RAMO D)

- PV.05 - ALLARGAMENTO PONTE A1 SUL TORRENTE RECCHIO (RAMO H)
- PV.06 – PONTE SUL CANALE OTTOMULINI (RACCORDO AUTOSTAZIONE – S.P. 10)
- CA.01 - CAVALCAVIA SVINCOLO A1 SU A1 (RAMI C ED F)
- CA.02 - CAVALCAVIA SVINCOLO A1 SU A1 (RAMI H)
- CA.03 - CAVALCAVIA SVINCOLO A1 SU A1 (S.C. BIANCONESE)
- CA.04 - CAVALCAVIA P1 SVINCOLO A1 SU A15 (STRADA DI ACCESSO SYNTHESIS)
- CA.05 - CAVALCAVIA P2 SULLA S.P. 10 DI CREMONA
- CA.06 - CAVALCAVIA P3 SU VIA GRANDE
- CA.07 - CAVALCAVIA P4 SULLA S.C. DUGARA DEI RONCHI (VIA FIENIL BRUCIATO)
- CA.08 - CAVALCAVIA P5A SU CISPADANA
- CA.09 - CAVALCAVIA AUTOSTAZIONE TRECASALI-TERRE VERDIANE (SVINCOLO)

Nei riguardi della definizione dell'azione sismica, nel Progetto Definitivo del **ponte sul fiume Taro** era stato preso in considerazione un periodo di ritorno del sisma di 475 anni, corrispondente ad una durata di vita della struttura di 50 anni e ad un coefficiente di importanza $I=1$.

Una delle prescrizioni formulate nella fase di approvazione del Progetto Definitivo (AN.D.1) prevedeva che il coefficiente di importanza della struttura venisse incrementato da 1.0 ad 1.3, con conseguente incremento della accelerazione al suolo da 1.472 m/s^2 a 1.91 m/s^2 .

Lo schema statico del viadotto prevedeva inoltre che tutte le azioni longitudinali fossero riportate sulle spalle e che le azioni trasversali venissero assorbite in corrispondenza delle spalle e di tutte le pile: si trattava in definitiva di uno schema di trave continua vincolata longitudinalmente sulla spalla e trasversalmente su spalle e pile.

Nella connessione impalcato/pila/spalle non era previsto alcun tipo di isolatore e/o dissipatore sismico, essendo tutti i vincoli di accoppiamento di tipo rigido. Conseguentemente il progetto della combinazione sismica era stato basato sul concetto del "capacity design", cioè sulla presenza di zone dissipative localizzate al piede delle pile e sul paraghiaia della spalla. Come è noto con tale procedura si accettano in presenza del sisma di progetto danni, anche rilevanti, alla struttura, ma se ne evita il collasso. Nella fattispecie i danni attesi sarebbero consistiti nella formazione di cerniere plastiche al piede delle pile ed alla base del paraghiaia, con conseguenti spostamenti permanenti significativi, tali da garantire comunque la struttura nei riguardi del collasso, ma da implicare pesanti oneri di ripristino dell'opera e conseguenti significativi periodi di sospensione del servizio.

Poiché, peraltro, la richiesta di incrementare l'accelerazione sismica del 30% comporta una variante significativa al progetto del ponte ed una conseguente necessità di aggiornamento progettuale, è stato deciso di effettuare una completa riprogettazione dello stesso, idonea ad incrementare le prestazioni in presenza del sisma da attendersi.

A tale scopo, come già evidenziato, l'impalcato è stato realizzato con un cassone composto acciaio-calcestruzzo, con le sole anime in acciaio, precompresso a cavi interni ed esterni ed è stato deciso di introdurre isolatori a pendolo in luogo degli appoggi rigidi. Allo stesso modo è stato deciso di optare per la progettazione strutturale secondo la normativa attualmente in vigore, NTC 2008 (basata sulla versione EN degli Eurocodici), in quanto più aggiornata e performante del D.M. del '96 (basato sulla versione ENV degli Eurocodici). In aggiunta, l'adozione delle NTC 2008, con vita nominale di 100 anni e classe d'uso IV, comporta la presa in conto di una accelerazione sismica pari a 2.25 m/sec^2 , del 18% superiore a quella che si sarebbe utilizzata nell'eventualità di procedere ad una variante al Progetto Definitivo.

Ad analoghe considerazioni si perviene se il confronto viene effettuato in termini di spettro di risposta nell'intervallo di periodi interessati dalla soluzione strutturale del Progetto Definitivo, e cioè in assenza di isolamento.

In termini prestazionali, nei riguardi del sisma di progetto, è evidente il vantaggio della soluzione con ponte sismicamente isolato in quanto:

- tutti gli elementi strutturali vengono progettati con fattore di struttura pari all'unità, cioè in modo che in presenza del sisma di progetto la struttura rimanga in campo elastico-lineare, quindi non denoti alcun danno al termine dell'evento;
- la particolare conformazione geometrica degli appoggi comporta il ricentraggio dell'impalcato al termine dell'evento e quindi il riacquisto della configurazione geometrica iniziale.

In definitiva, al termine dell'evento statico di progetto, il ponte risulta esente da danni e completamente in

sede e quindi può essere utilizzato senza alcuna limitazione e/o interruzione del traffico.

Tutte le altre opere d'arte principali, quali Galleria A1, Ponti, Viadotti, Cavalcavia e le Opere di Sostegno, sono state calcolate con fattore di importanza $I=1.3$, ottemperando così alla prescrizione ANAS "AN.D.1".

In virtù del recepimento della Prescrizione ANAS "AN.D.2", per la **Galleria A1**, a seguito della "verifica di resistenza al fuoco per 120 minuti con la curva di incendio degli idrocarburi", è stata prevista la stesa di una vernice intumescente su tutte le strutture metalliche del manufatto di imbocco lato sud potenzialmente esposte al fuoco.

Per la prescrizione ANAS "AN.D.3", a seguito di quanto convenuto in sede di riunione congiunta ASPI/A15/SVCA-MIT, lo scorso 07/05/2015, è stato re-introdotta un giunto in direzione longitudinale tra il nuovo allargamento e il ponte esistente sul **Recchio (PV05)** (rif. lettera della Stazione Appaltante prot. 295 del 13/05/2015) progettando la nuova opera come a se stante e non come ampliamento dell'esistente.

In sede di progettazione esecutiva, infine, in ottemperanza alla prescrizione ANAS "AN.G.1" **sono stati uniformati, per tutti i tipi di fondazione, i criteri di calcolo delle portanze per tutte le opere**, adottando i criteri normativi dell'EC7-2005 (per il solo Viadotto Taro, pur adottando i medesimi criteri di calcolo, si è assunto come quadro normativo di riferimento le NTC2008).

| PRESCR. N° | AMBITO/PROGR. | LATO | DESCRIZIONE DELLA MODIFICA/INTEGRAZIONE |
|------------|---|------|---|
| AN.D.1 | PONTE SUL TARO | -- | Il viadotto sul Taro invece è stato calcolato secondo le NTC2008 con vita nominale di 100 anni e classe d'uso IV che porta ad un'accelerazione sismica del 18% maggiore di quella che si avrebbe avuto con l'adozione di un fattore di importanza $I=1.3$. |
| AN.D.1 | TUTTE LE ALTRE STRUTTURE (tombini esclusi) | -- | Calcolo delle strutture con fattore di importanza $I=1.3$. |
| AN.D.2 | GALLERIA A1 | -- | Verifica di resistenza al fuoco e stesa di vernice intumescente su tutte le strutture metalliche del manufatto di imbocco lato sud potenzialmente esposte al fuoco. |
| AN.D.3 | ALLARGAMENTO PONTE A1 SUL TORRENTE RECCHIO (RAMO H) | -- | A seguito di quanto convenuto in sede di riunione congiunta ASPI/A15/SVCA-MIT, lo scorso 07/05/2015, è stato previsto un giunto tampone (sottopavimentazione) in direzione longitudinale. |
| AN.G.1 | TUTTE LE STRUTTURE (tombini esclusi) | -- | Uniformati i criteri di calcolo delle portanze per tutti i tipi di opere di fondazione. |

Tabella 3.4 - Modifiche derivanti dall'ottemperanza ai quadri prescrittivi – Opere d'arte

3.1.4. OPERE D'ARTE MINORI

Come descritto precedentemente, anche i **muri di sostegno** hanno visto il recepimento delle prescrizioni ANAS riguardanti le opere d'arte, in particolare per quanto attiene al fattore di importanza incrementato ad $I=1,3$ e relativamente ai criteri di calcolo delle portanze delle opere.

A seguito dell'adeguamento della variante di accesso allo stabilimento Synthesis, per consentire l'avvicinamento all'autostrada della rampa lato Ovest, è stato necessario prevedere un muro di sostegno (opera OS15).

Per quanto concerne la progettazione delle opere di **attraversamento idraulico**, nell'ambito delle prescrizioni allegate alla delibera CIPE n°2/2010, si è provveduto al ripristino del reticolo idrico dei canali Consorziali di Bonifica e dei fossi di scolo dei Soggetti privati (Prescrizione PA.13 e PA.5).

In ottemperanza alle richieste formulate dal Consorzio di Bonifica Parmense si è proceduto alle seguenti modifiche:

- altezza minima di 2.5m degli scatolari compatibilmente col tracciato altimetrico stradale e con la quota di scorrimento del canale stesso;
- tombini sottopassanti il rilevato autostradale realizzati senza soluzione di continuità fino alle viabilità oltre la recinzione;
- inserimento di pozzetti ispettivi o di tratti a sezione aperta in quei tombini avente lunghezza superiore ai 50 m;
- distanza minima di 7 m dalla sommità del fosso alla recinzione autostradale, per consentire la pulizia del canale, per garantire la quale è stato necessario spostare l'attraversamento;
- inserimento di appropriati dispositivi di sicurezza, come parapetti metallici sulle testate dei tombini;
- inserimento di manufatti di regolazione della portata, paratoie e cavalcafosse ove necessari.

Per rispondere positivamente alle richieste dei Soggetti privati, invece, sono stati inseriti, nell'ambito del Progetto Esecutivo, alcuni tombini Ø 100 per garantire la continuità dei fossi di scolo e l'ampliamento di un fosso di guardia per la raccolta delle scoline.

| PRESCR. N° | AMBITO/PROGR. | LATO | DESCRIZIONE DELLA MODIFICA/INTEGRAZIONE |
|-----------------|---|------|--|
| PF.1 | AUTOSTRADA – progr.da 0+335,41 a 0+430,00 (carr. nord) | -- | Inserimento muro di sostegno in adiacenza alla rampa del cavalcavia P1 (rampa lato est) per l'accesso allo stabilimento Synthesis. |
| PA.13 (CB.G.5) | TUTTA L'INFRASTRUTTURA | -- | Altezza minima di 2.5m degli scatolari compatibilmente col tracciato altimetrico stradale e con la quota di scorrimento del canale stesso. |
| PA.13 (CB.G.6) | TUTTA L'INFRASTRUTTURA | -- | Tombini sottopassanti il rilevato autostradale realizzati senza soluzione di continuità fino alle viabilità oltre la recinzione. |
| PA.13 (CB.G.8) | TUTTA L'INFRASTRUTTURA | -- | Inserimento di pozzetti ispettivi o di tratti a sezione aperta in quei tombini avente lunghezza superiore ai 50m. |
| PA.13 (CB.G.12) | TUTTA L'INFRASTRUTTURA | -- | Distanza minima di 7m dalla sommità del fosso alla recinzione autostradale, per consentire la pulizia del canale. |
| PA.13 (CB.G.13) | TUTTA L'INFRASTRUTTURA | -- | Inserimento di appropriati dispositivi di sicurezza, come parapetti metallici sulle testate dei tombini. |
| PA.13 (CB.G.14) | TUTTA L'INFRASTRUTTURA | -- | Inserimento di manufatti di regolazione della portata, paratoie e cavalcafossi ove necessari. |
| PA.5 (PR.66) | AUTOSTRADA – progr. 5+046,29 (carr. nord)/progr.5+036,65 (carr.sud) | -- | Inserito tombino Ø 100 in cls. |
| PA.5 (PR.68) | VO02 – progr. 0+099,44 | -- | Spostato tombino Ø 100 in cls. |

Tabella 3.5–Modifiche derivanti dall'ottemperanza ai quadri prescrittivi – Opere d'arte minori

3.1.5. VIABILITÀ DI SECONDARIE O DI ADDUZIONE

Il progetto "Raccordo autostradale autostrada della Cisa A15-autostrada del Brennero A22-Fontevivo (PR)-Nogarole rocca (VR) – 1° lotto da Fontevivo (PR) all'autostazione Trecasali-Terre Verdiane" prevede la realizzazione di tre viabilità secondarie o di adduzione, denominate:

- Variante S.P.10 all'abitato di Viarolo (**VO01**) "CAT. F1" (ex F2);
- Raccordo autostazione Trecasali – Terre Verdiane - rotonda S.P. 10 (**VO02**) "CAT. C1";
- Opera del Protocollo d'intesa dell'11/07/2005 Allegato N° 01: Raccordo S.P.10 Autostazione Trecasali-Terre Verdiane Regione Emilia Romagna, Provincia di Parma, Comune di Trecasali (**VO03**) "CAT. F1" (ex F2).

Nella redazione del Progetto Esecutivo si è provveduto a recepire le prescrizioni e le raccomandazioni contenute nella Delibera CIPE n°2/2010, le prescrizioni formulate da ANAS e dal Consorzio di Bonifica Parmense, e le richieste dei Soggetti privati riportate nei paragrafi successivi riferite alle singole viabilità.

Per quanto attiene al sistema di accessi in affaccio alle viabilità, è opportuno precisare che le geometrie assegnate a tali accessi sono state adeguate in modo differenziato in base alla tipologia riscontrata (accessi privati e accessi ai fondi agricoli), definendo le seguenti caratteristiche:

- accessi privati: larghezza minima pari 4 m con raggi di raccordo planimetrici minimi da 8 m, mantenendo una zona asfaltata di 5 m con pendenza massima pari al 2% in raccordo alla viabilità principale; la pendenza delle rampe di collegamento non è mai superiore al 10%.
- accessi agricoli: larghezza minima pari a 6 m con raggi di raccordo planimetrici minimi da 8 m, mantenendo una zona asfaltata di 5 m con pendenza massima pari al 2% in raccordo alla viabilità principale; la pendenza delle rampe di collegamento non è mai superiore al 10%.

3.1.5.1 VARIANTE S.P.10 ALL'ABITATO DI VIAROLO (VO01)

In ottemperanza alla prescrizione ANAS AN.B.4, la sezione tipo della Variante SP10 all'abitato di Viarolo è stata adeguata alla categoria F1 - strada extraurbana locale, con ampliamento della carreggiata stradale da 8.50 m a 9.00 m.

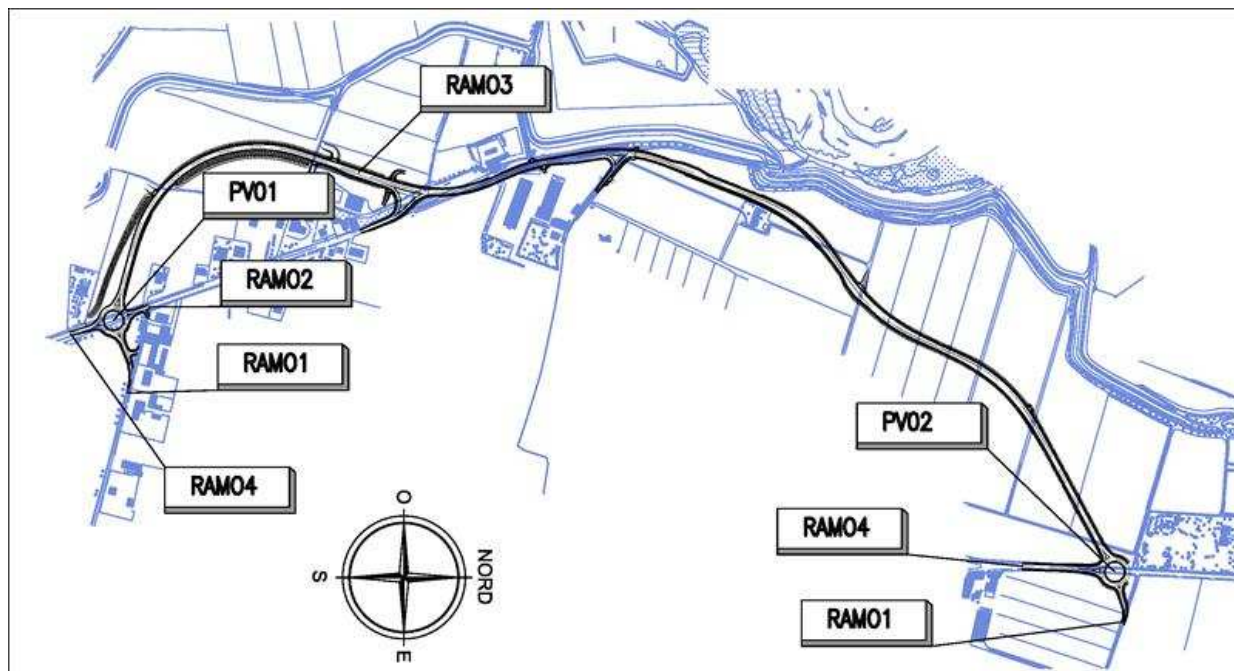


Figura 3.4– Key plan Variante S.P. 10 all'abitato di Viarolo (VO01)

Per dare seguito alla richiesta della Provincia di Parma di dare continuità al percorso ciclabile nel nuovo incrocio con via Cornazzano, è stata inserita una piazzola di arroccamento fuori dalla sede stradale, con semaforo a chiamata e relativa segnaletica verticale e orizzontale (Prescrizione CIPE PF.1)

Per accogliere le richieste dei Soggetti privati interessati dalle attività espropriative, in ottemperanza alla Prescrizione CIPE PA.25, è stata sostituita la duna di mitigazione acustica prevista nel Progetto Definitivo sul lato Est della viabilità (da progr. 0+023.55 a progr. 0+234.64), in prossimità della rotatoria Sud, con una barriera bidimensionale su cordolo (da progr. 0+023.55 a progr. 0+162.45 (si vedano al proposito le schede n.PR.29 - elab. RAAA1EIGEXX01GCO005).

Sul lato Ovest invece, in ottemperanza alla Prescrizione CIPE PA.5, la duna è stata accorciata di circa 12,50 m per consentire l'inserimento dell'accesso richiesto alla progr. 0+197.02.

Infine sono stati inseriti lungo la variante n° 2 accessi privati contrapposti e disassati alla progr. 0+500 (vedi schede n° PR.28 e PR.31) ed è stata data continuità ad un fosso di scolo con l'inserimento di un tombino ø 1000 alla progr. 0+479.73.

Si riporta di seguito lo schema riepilogativo delle modifiche apportate sulla Variante S.P. 10 all'abitato di Viarolo in ottemperanza ai quadri prescrittivi.

| PRESCR. N° | PROGR. | LATO | DESCRIZIONE DELLA MODIFICA/INTEGRAZIONE |
|--------------|---------------------|---------|--|
| AN.B.4 | TUTTO IL TRACCIATO | -- | Adeguamento carreggiata stradale alla categoria F1 – strade extraurbane locali. |
| PA.5 - PA.25 | 0+023.55 ÷ 0+234.64 | DX | Sostituzione duna di mitigazione con barriera bidimensionale. |
| PA.5 (PR.29) | 0+197.02 | SX | Riduzione sviluppo duna di mitigazione per inserimento accesso privato. |
| PA.5 (PR.28) | 0+500 | SX e DX | Inserimento n° 2 accessi privati contrapposti e disassati e inserimento tombino per dare continuità al fosso di scolo. |
| PA.5 (PR.31) | 0+500 | SX e DX | Inserimento n° 2 accessi privati contrapposti e disassati e inserimento tombino per dare continuità al fosso di scolo. |
| PF.1 | 1+026 | SX e DX | Continuità pista ciclabile con inserimento piazzola e impianto semaforico a chiamata. |

Tabella 3.6– Modifiche derivanti dall'ottemperanza ai quadri prescrittivi – Variante S.P. 10 all'abitato di Viarolo – VO01

3.1.5.2 RACCORDO AUTOSTAZIONE TRECASALI – TERRE VERDIANE - ROTATORIA S.P. 10 (VO02)

Nella stesura del Progetto Esecutivo, a seguito della mancata approvazione da parte di SNAM (prescrizione CIPE PF.1) per la risoluzione dell'interferenza con il Raccordo Autostazione - S.P. 10 (VO02), è stato necessario modificare la parte terminale del tracciato poiché la precedente modifica alla viabilità non consentiva l'attraversamento del metanodotto in retto (rif. lettera della Stazione Appaltante prot. 269 del 30/04/2015).

In ottemperanza alla Prescrizione CIPE n° PA.5, si è prestata inoltre particolare attenzione alle richieste avanzate dai singoli privati per il ripristino degli accessi alle aree altrimenti intercluse e per il ripristino dei fossi di scolo, così come indicato nella successiva tabella.

In Progetto Esecutivo a seguito della lettera della Provincia di Parma prot. 80210 del 16/12/2014, sono stati spostati gli accessi n°1, 2 e 5 per migliorare la sicurezza stradale.

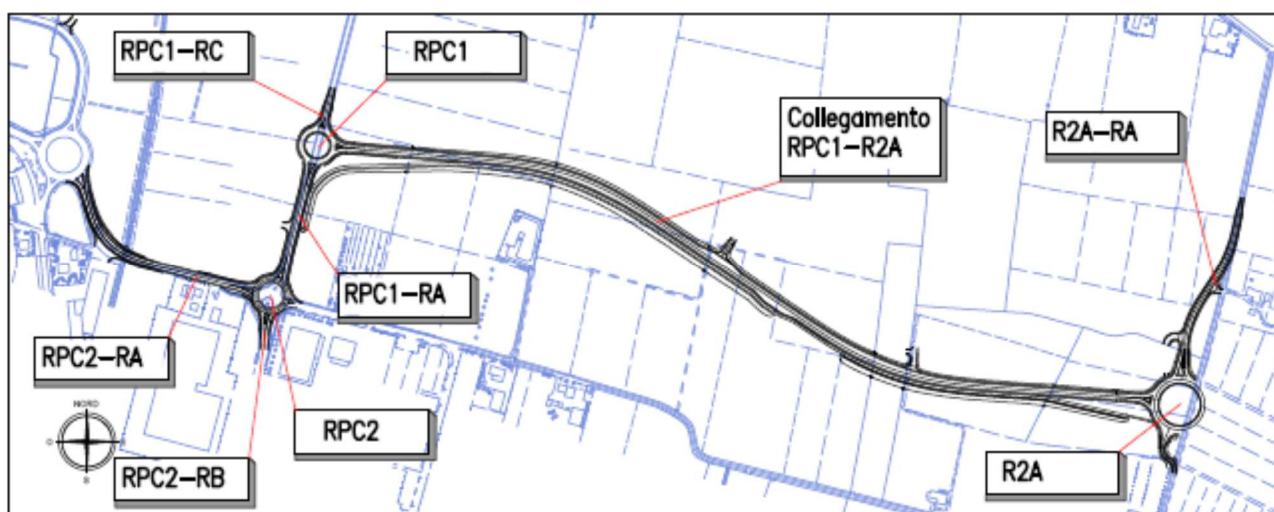


Figura 3.5– Key plan Raccordo Autostazione Trecasali – Terre Verdiane alla S.P. 10 – (VO02)

| PRESCR. N° | PROGR. | LATO | DESCRIZIONE DELLA MODIFICA/INTEGRAZIONE |
|-----------------|----------------------------------|------|---|
| PA.5 (PR.62-63) | 0+520.00 | SX | Inserito accesso alla proprietà privata |
| PA.5 (PR.56A) | 0+800.00 | SX | Inserito accesso alla proprietà privata |
| PA.5 (PR.64) | 0+807,81 | SX | Inserito accesso alla proprietà privata |
| PA.5 (PR.47) | - | SX | Inserito accesso alla proprietà privata |
| PA.5 (PR.59) | Strada per Trecasali 0+060.00 | SX | Inserito accesso alla proprietà privata |
| PA 5 (PR.53) | Strada Torta 0+149.99 | DX | Inserito accesso alla proprietà privata |

Tabella 3.7– Modifiche derivanti dall'ottemperanza ai quadri prescrittivi Raccordo Autostazione alla S.P. 10– (VO02)

3.1.5.3 OPERA DEL PROTOCOLLO D'INTESA DELL'11/07/2005 ALLEGATO N° 01: RACCORDO S.P.10 AUTOSTAZIONE TRECASALI-TERRE VERDIANE REGIONE EMILIA ROMAGNA, PROVINCIA DI PARMA, COMUNE DI TRECASALI (VO03)

A seguito della prescrizione ANAS AN.B.4 la sezione tipo adottata è passata da categoria F2 extraurbana a F1 extraurbana, con contestuale ampliamento della carreggiata stradale da 8.50 m a 9,00 m; la modifica è stata applicata rimanendo all'interno della fascia di rispetto individuata nell'ambito del Progetto Definitivo.

Inoltre, a seguito della modifica apportata al cavalcavia di Via Grande è stata inserita una rotatoria di raccordo tra la nuova viabilità e la strada esistente con la finalità di consentire il collegamento alla S.P. 10 di Cremona.

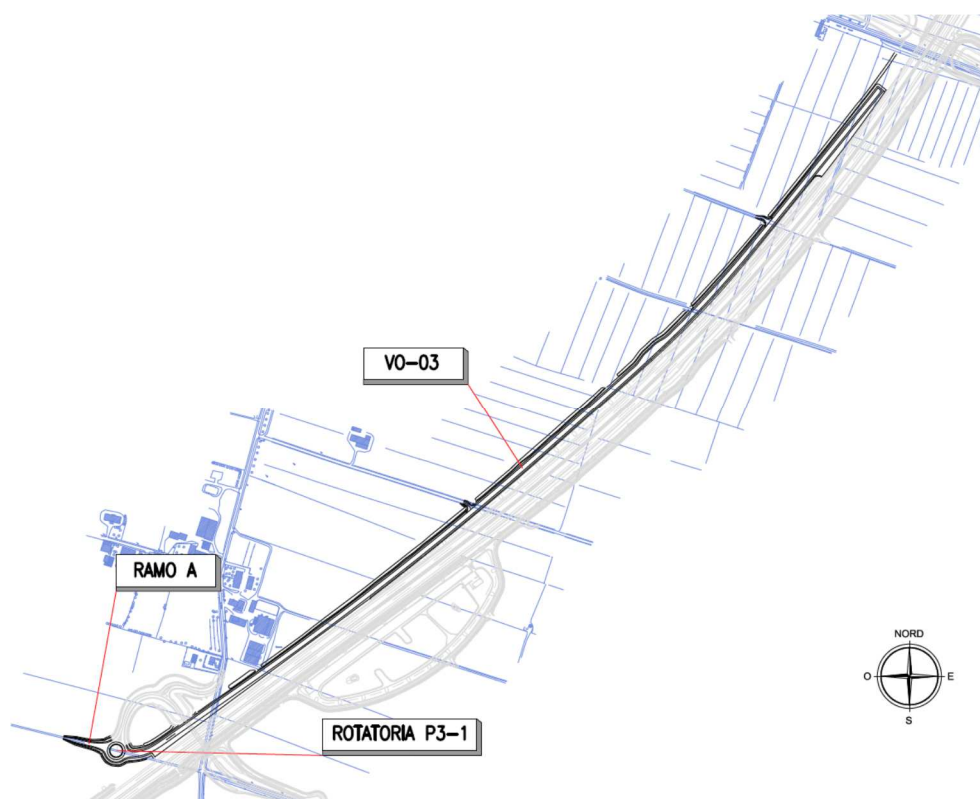


Figura 3.6– Key plan - Raccordo S.P.10 Autostazione TreCasali-Terre Verdiane (VO03)

| PRESCR. N° | PROGR. | LATO | DESCRIZIONE DELLA MODIFICA/INTEGRAZIONE |
|------------|--------------------|------|--|
| AN.B.4 | TUTTO IL TRACCIATO | -- | Adeguamento carreggiata stradale alla categoria F1 – strade extraurbane locali |

Tabella 3.8– – Modifiche derivanti dall'ottemperanza dei quadri prescrittivi Raccordo S.P.10 - Autostazione –(VO03)

3.1.6. VIABILITÀ INTERFERITA

Le viabilità interferite dal tracciato autostradale (tratti di progetto) sono caratterizzate da categorie stradali differenti, derivanti dalla classificazione della strada a cui si riferiscono, più precisamente:

- VA.01 – VIABILITA' INTERFERITA - S.C. BIANCONESE "CAT. F1" (ex F2)
- VA.02 - VIABILITA' INTERFERITA - STRADA ACCESSO SYNTESIS "CAT. F – strada a dest.part". (ex F2)
- VA.03 – VIABILITA' INTERFERITA - S.P. 10 DI CREMONA "CAT. C2"
- VA.04 - VIABILITA' INTERFERITA - VIA GRANDE "CAT. F – strada a dest.part." (ex F2)
- VA.05 - VIABILITA' INTERFERITA - VIA FIENIL BRUCIATO CAT. F1 (ex F2)
- VA.06 - CAVALCAVIA P5A SU CISPADANA CAT. C1

A seguito dei contatti intercorsi con gli Enti Gestori delle strade (Prescrizione CIPE PF.1), in risposta alla richiesta avanzata da Synthesis S.p.A. per la risoluzione dell'interferenza con la viabilità di accesso allo stabilimento e in ottemperanza alla raccomandazione della Delibera CIPE 20/12/2004 che chiedeva:

“di adottare ogni altro accorgimento per ridurre al minimo l'interferenza della rampa con l'opificio della società Synthesis nella realizzazione della rampa di accesso che i mezzi provenienti da Bologna, sull'autostrada BO-MI, dovranno percorrere per dirigersi verso Nord”,

in sede di progettazione esecutiva è stata modificata la rampa lato Est, spostandola in adiacenza al tracciato autostradale, con l'inserimento di un muro di sostegno.

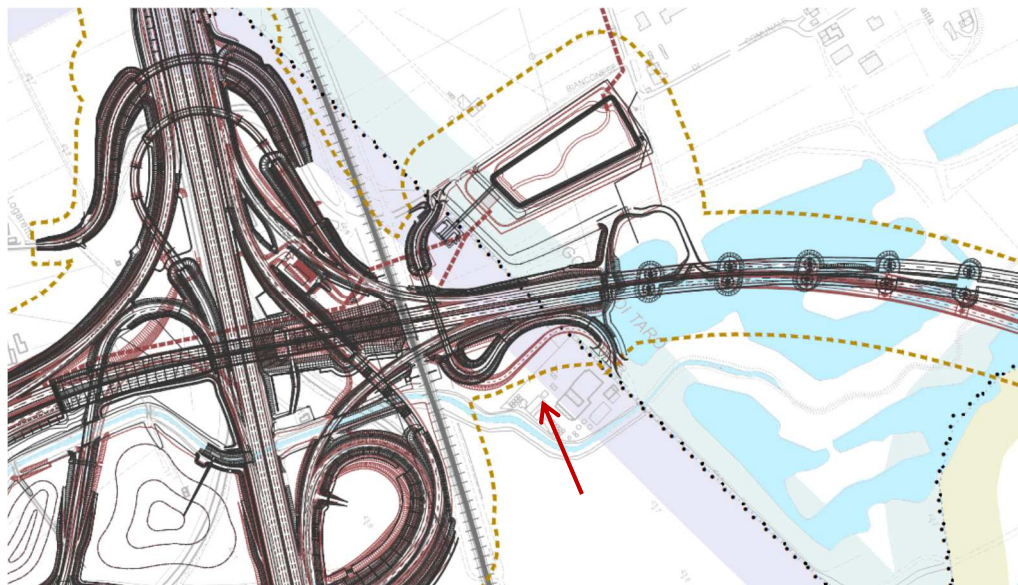


Figura 3.7 - Cavalcavia Synthesis - raffronto fra configurazione prevista in PE (in nero) e configurazione prevista nel Progetto Definitivo (in amaranto)

Il Comune di Trecasali (oggi Comune di Sissa Trecasali) con nota del 04/10/2013 e la Provincia di Parma con nota del 10/10/2013 hanno richiesto la declassificazione della **strada via Grande** da strada F2 a strada a destinazione particolare (definizione DM 6792) e una nuova configurazione meno impattante dal punto di vista del consumo di suolo e della vicinanza con le residenze limitrofe.

A seguito di successiva richiesta del Comune di Sissa Trecasali di preservare un filare di alberi esistente lungo strada del Lazzeretto (come da punto 6 della lettera prot. n°11239 del 21/11/2014) la strada di via Grande è stata ulteriormente modificata come tracciamento dell'asse principale di scavalco autostradale. Si è pertanto proceduto, in sede di Progetto Esecutivo, alla definizione di una diversa configurazione progettuale (opera VA04) rispetto a quella del Progetto Definitivo a base di gara già adeguata alla prescrizione CIPE PA.4. L'inserimento della variante comporta l'occupazione di una limitatissima porzione di territorio (3.600m²) m al di fuori delle fasce di rispetto approvata con il Progetto Definitivo del 1° lotto; tale modifica di carattere non sostanziale rispetto all'ubicazione dell'opera, interessa un'area agricola.

La nuova configurazione consente la restituzione al territorio dell'area altrimenti interclusa che si sarebbe venuta a creare fra la rampa lato ovest del cavalcavia (rif. Figura 3.8 sottoriportata) ed il tracciato autostradale; tale nuova configurazione non costituisce variante localizzativa ai sensi dell'art. 169 del D.lgs 163/2006 e ss. mm. e ii. La trattazione specifica è riportata nel capitolo 6 relativo alle fasce di rispetto dell'elaborato RAAA1EIGEXX01GRE001.

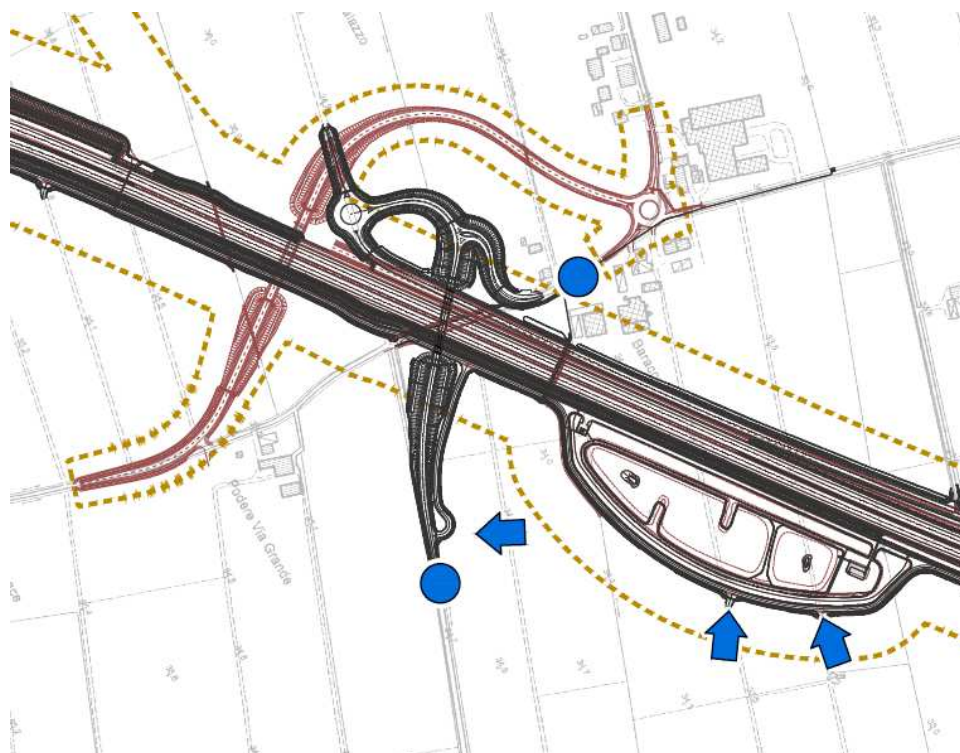


Figura 3.8–Via Grande–raffronto configurazione prevista in PE (in nero) e configurazione prevista nel Progetto Definitivo (in amaranto)

La categoria delle viabilità interferite **S.C. Bianconese e Via Fieni Bruciato**, in ottemperanza alla prescrizione ANAS n° AN.B.4, passa dalla categoria F2 - extraurbana locale, alla F1, con ampliamento della carreggiata stradale da 8.50 m a 9.00 m.

E' opportuno evidenziare che la progettazione esecutiva ha consentito inoltre di recepire le richieste avanzate dai Soggetti privati (Prescrizione CIPE PA.5), riguardo alla continuità dei collegamenti interpoderali ed all'accessibilità alle aree interessate delle attività espropriative, che hanno interessato la S.P. 10 di Cremona, Via Fienil Bruciato e Via Grande.

Gli accessi e collegamenti interpoderali inseriti (si veda anche la successiva tabella) sono i seguenti:

- 1) stradello di accesso sulla SP10 di Cremona (ricadente nella wbs CS02), in sinistra lungo la rampa nord del costruendo cavalcavia, che si stacca dal rilevato stradale per dirigersi direttamente verso le abitazioni;
- 2) nuovo tracciato per il tratto iniziale della controstrada CS02, con passaggio fronte abitazioni in adiacenza alla strada provinciale attuale;
- 3) inserimento di accessi laterali ai fondi agricoli lungo la controstrada CS02 e CS03 che corrono parallelamente all'autostrada dal cavalcavia P2 su S.P.10 di Cremona fino a quello P4 lungo via Fienil Bruciato;
- 4) inserimento di accesso laterale ai campi lungo la rampa nord del cavalcavia P3 di via Grande, che con nuova geometria prevista ha portato a mantenimento, previo adeguamento, di quello esistente in vicinanza delle abitazioni presenti;
- 5) inserimento di accessi laterali ai fondi agricoli lungo la controstrada CS04 che corre esternamente

- allo svincolo di Trecasali - Terre Verdiane;
- 6) deviazione stradale esistente in posizione intermedia rispetto alle pile 7 e 8 del Ponte sul Taro per garantire il passaggio sotto il viadotto con un franco di 4.50 m;
 - 7) Deviazione stradale esistente in posizione intermedia rispetto alle pile 10 e 11 del Ponte sul Taro per garantire il passaggio sotto il viadotto con un franco di 5.00;
 - 8) nuovo riassetto delle controstrade CS02, CS03, CS04. Secondo le richieste del Comune di Sissa Trecasali (lettera prot. 9938 del 21/10/2014) e della Provincia di Parma (lettera prot. 80210 del 16/12/2014), le controstrade CS02, CS03, CS04 costituiscono un asse unico di collegamento che ha origine dalla S.P.10 per giungere fino alla zona del casello di Trecasali-Terre Verdiane e che consente altresì il collegamento alle proprietà private e l'accesso ai fondi agricoli. Conseguentemente sono stati eliminati gli accessi privati sulla nuova Cispadana (VA06) per ragioni di sicurezza stradale.

| PRESCR. N° | PROGR. | LATO | DESCRIZIONE DELLA MODIFICA/INTEGRAZIONE |
|--|--|------|--|
| VIABILITA' INTERFERITA - VA01 - S.C. Bianconese (cavalcavia su A1) | | | |
| AN.B.4 | TUTTO IL TRACCIATO | -- | Adeguamento carreggiata stradale alla categoria F1 – strade extraurbane locali |
| VIABILITA' INTERFERITA - VA03 - S.P. 10 di Cremona (cavalcavia P2) | | | |
| PA.5 (PR.37) | 0+220.00 | DX | Inserito accesso alla proprietà privata |
| PA.5 (PR.36) | 0+845.00 | SX | Inserito accesso alla proprietà privata |
| PA.5 (PR.38) | 0+874.00 | DX | Inserito accesso alla proprietà privata |
| VIABILITA' INTERFERITA - VA02 - Accesso Synthesis (cavalcavia P1) | | | |
| PF.1 | AUTOSTRADA – progr.da 0+335.41 a 0+430.00 (carr. nord) | DX | Modifica della rampa lato est, spostata in adiacenza al tracciato autostradale con inserimento di un muro di sostegno |
| VIABILITA' INTERFERITA - VA04 - Via Grande (cavalcavia P3) | | | |
| PA.4 - PF1 | VA04 - Via Grande (cavalcavia P3) | -- | Declassificazione alla categoria stradale F – strada a destinazione particolare e diversa configurazione planimetrica tale da conferire un minore impatto sul territorio interessato dalla variante. |
| VIABILITA' INTERFERITA - VA05 - Via Fienil Bruciato (cavalcavia P4) | | | |
| AN.B.4 | TUTTO IL TRACCIATO | -- | Adeguamento carreggiata stradale alla categoria F1 – strade extraurbane locali |
| PA.5 (PR.51) | 0+545 | SX | Inserito accesso alla proprietà privata |
| PA.5 (PR.50A) | 0+635 | DX | Inserito accesso alla proprietà privata |

Tabella 3.9–Modifiche derivanti dall'ottemperanza ai quadri prescrittivi - Viabilità interferite

3.1.7. BARRIERE DI SICUREZZA

In linea con quanto indicato nella prescrizione CIPE PC.3, per le opere complementari, è stata condotta una ottimizzazione finalizzata a minimizzare l'inserimento dei dispositivi di ritenuta. In linea generale non sono state previste barriere di sicurezza laddove l'altezza dei rilevati è inferiore a 1m (in assenza di ostacoli), inoltre, laddove è risultato possibile, sono state sagomate le scarpate delle dune al fine di evitare l'inserimento dei dispositivi di ritenuta.

In merito a quanto indicato nel quadro prescrittivo di ANAS, con particolare riferimento alle prescrizioni AN.A.3 e AN.A.4, sono stati operati i seguenti adeguamenti, adottando:

- idonei attenuatori d'urto e terminali speciali testati nelle diverse situazioni progettuali.
- dispositivi di ritenuta dotati di marcatura CE.
- barriere di sicurezza con larghezza di funzionamento compatibile con le distanze da eventuali ostacoli a tergo; laddove non fosse possibile garantire il W o il VI si è proceduto innalzandolo di classe il dispositivo

di sicurezza oppure dotando gli ostacoli di opportuni sistemi anticaduta.

In merito a quanto indicato nel quadro prescrittivo di ASPI, invece, in mancanza di specifiche disposizioni da parte della concessionaria, lungo tutto il tratto di Autostrada A1 interessato dai lavori si è prevista la sostituzione dei dispositivi di ritenuta con barriere di sicurezza aventi pari classe rispetto a quelle oggi installate (assunte di classe H2). In corrispondenza dei limiti d'intervento sono previsti elementi di transizione con le barriere di sicurezza esistenti.

| PRESCR. N° | PROGR. | LATO | DESCRIZIONE DELLA MODIFICA/INTEGRAZIONE |
|------------|--|------|---|
| PC.3 | VIABILITA' SECONDARIE | -- | Ottimizzazione finalizzate a minimizzare l'inserimento dei dispositivi di sicurezza |
| AN.A.3 | INTERCONNESSIONE E SVINCOLI AUTOSTRADALI | -- | Inseriti idonei attenuatori d'urto terminali speciali testati nelle diverse situazioni progettuali e barriere di sicurezza dotate di marcatura CE. |
| AN.A.4 | AUTOSTRADA, INTERCONNESSIONE E SVINCOLI | -- | Barriere di sicurezza con larghezza di funzionamento compatibile con le distanze da eventuali ostacoli a tergo; laddove non fosse possibile garantire il W o il VI si è proceduto innalzandolo di classe il dispositivo di sicurezza oppure dotando gli ostacoli di opportuni sistemi anticaduta. |
| AS.7 | INTERCONNESSIONE RAMI DI COMPETENZA A1 | -- | Sostituzione dei dispositivi di ritenuta con barriere di sicurezza di pari classe a quelle oggi installate (assunte di classe H2). |

Tabella 3.10–Modifiche derivanti dall'ottemperanza ai quadri prescrittivi – Barriere di sicurezza

3.1.8. IDRAULICA

3.1.8.1 FIUME TARO E TORRENTE RECCHIO

Le prescrizioni riguardanti il tema idraulico sono inserite nella Delibera CIPE n. 2/2010 di approvazione del Progetto Definitivo, in ottemperanza alle quali sono state predisposte le seguenti verifiche e adeguamenti progettuali.

In risposta alla prescrizione Prescrizione PA 8 è stata sviluppata la modellazione idraulica numerica del **Torrente Recchio** per l'individuazione dei livelli di piena associati al transito della piena di riferimento T100 anni definita nell'ambito di precedenti studi idraulici a scala di bacino e già adottata per la progettazione definitiva.

I livelli restituiti dalla modellazione consentono di affermare che il sistema delle opere idrauliche di presidio degli assi stradali e dei rami di svincolo, già previsto nel Progetto Definitivo:

- viene confermato e puntualmente migliorato sia come tracciato plano-altimetrico, sia come "sezioni tipo" delle opere di presidio;
- garantisce, laddove necessario, il contenimento dei livelli idrici associati alla piena centennale di riferimento con franco idraulico minimo pari a 1 metro.

In aggiunta è stato comunque previsto un piano di monitoraggio idrologico per la salvaguardia delle attività di cantiere all'interno o in fregio all'alveo del Recchio e per la messa in sicurezza della circolazione stradale nel caso di eventi di carattere eccezionale, eccedenti l'evento di riferimento T100 adottato per il dimensionamento delle opere di presidio idraulico delle infrastrutture in progetto.

Anche per quanto attiene alle opere provvisorie, queste sono state dettagliate in relazione alle fasi costruttive; la configurazione più gravosa delle opere provvisorie è stata oggetto di specifica verifica di compatibilità condotta nell'ambito dello studio idraulico, con modello idraulico 2D. Tali verifiche hanno fornito esito positivo ai sensi della *Direttiva n. 4* del PAI.

A seguito delle richieste avanzate con la Prescrizione PA 9, nell'ambito della progettazione esecutiva, fermo restando la localizzazione dell'opera, sono stati introdotti lievi affinamenti planimetrici di tracciato del **Ponte sul Taro** che hanno comportato, anche al fine dell'ottemperanza ad una specifica prescrizione AdB Po (Prescrizione PA.10), la redistribuzione delle pile lungo l'asse del viadotto, nonché una omogeneizzazione ed un approfondimento delle quote di estradosso dei plinti di fondazione.

Le quote degli estradossi dei plinti di fondazione sono state omogeneizzate e poste a quote inferiori rispetto a quelle riportate nella tabella 5-1 dell'elaborato di Progetto Definitivo RAAA/ATST/PD/05.01.01.01 ("Relazione idrologico - idraulica attraversamento fiume Taro e torrente Recchio").

La verifica delle erosioni localizzate attese in corrispondenza delle pile al transito della piena di riferimento T200, considerato anche l'effetto di amplificazione derivante dalle interazioni reciproche delle "coppie di pile", ha

evidenziato che gli estradossi dei plinti di fondazione non risultano interessati dallo scalzamento.

In riferimento alla Prescrizione PA.10 e tenuto conto che il Progetto Esecutivo ha introdotto lievi affinamenti planimetrici di tracciato del viadotto Taro, si è operata la redistribuzione delle pile lungo l'asse del viadotto, con i seguenti benefici:

- l'interasse delle pile varia da 17 metri (verso le due spalle) fino a raggiungere il valor massimo di 35 metri in corrispondenza della coppia di pile P9, mentre nel PD le pile erano molto più ravvicinate (15 ÷ 18 metri);
- considerando un fusto circolare equivalente "circoscritto" alla sezione reale, i valori del rapporto "interasse/diametro" variano da 2.4÷3.1 (verso le due spalle) al valor massimo di 6.84 sulla coppia di pile P8, mentre nel Progetto Definitivo tali valori erano compresi tra 2 e 3, con un effetto di amplificazione dell'effetto erosivo maggiore;
- la soluzione proposta nel presente Progetto Esecutivo per lo scavalco dell'alveo principale di deflusso del Taro migliora notevolmente quella che caratterizzava il Progetto Definitivo in quanto, tramite un'opportuna redistribuzione planimetrica delle pile, unitamente agli affinamenti di tracciato introdotti, si è fatto sì che la coppia di pile P9 siano ora posizionate in fregio alla sponda sinistra e non più all'interno dell'alveo come prevedeva il Progetto Definitivo.

In riferimento alla prescrizione PA.11 si conferma anche nella configurazione proposta in sede di progettazione esecutiva che l'intradosso del nuovo impalcato è posizionato a quota non inferiore a 2.0 metri al di sopra del nuovo rilevato arginale di sponda destra Taro.

| PRESCR. N° | PROGR. | LATO | DESCRIZIONE DELLA MODIFICA/INTEGRAZIONE |
|------------|----------------------|------|---|
| PA.8 | TORRENTE RECCHIO | -- | Modellazione idraulica numerica |
| PA.9 | PONTE SUL FIUME TARO | -- | Omogeneizzazione delle quote di imposta degli estradossi delle pile e verifica delle erosioni attese al transito della piena di riferimento T200. |
| PA.10 | PONTE SUL FIUME TARO | -- | Ridistribuzione dell'interasse pile per ridurre le interferenze con il deflusso della corrente di piena. |

Tabella 3.11–Modifiche derivanti dall'ottemperanza ai quadri prescrittivi – Idraulica Fiume Taro e Torrente Recchio

3.1.8.2 CANALI DEL CONSORZIO DI BONIFICA PARMENSE

In sede di redazione del Progetto Esecutivo, al fine di ottemperare alla prescrizione PA.13 relativa alla necessità di redigere "apposito atto di convenzionamento per disciplinare i rapporti tra il Soggetto aggiudicatore e il Consorzio di Bonifica Parmense" si è proceduto a contattare il Consorzio di Bonifica Parmense. In occasione dei numerosi incontri con il Consorzio, lo stesso ha subordinato il rilascio del parere positivo sul Progetto Esecutivo e la stipula della Convenzione al recepimento, nel Progetto Esecutivo, di tutte le osservazioni avanzate con lettera prot. n° 6728 del 28/10/2005, anche se le stesse non sono state esplicitamente recepite nella Delibera CIPE.

Si è quindi cercato in fase di progettazione esecutiva di valutare tutte le prescrizioni e di ottemperarle nel limite del possibile, al fine di ottenere le necessarie autorizzazioni e di addivenire alla stipula della Convenzione, inserendo, in particolare le seguenti principali modifiche:

- altezza minima di 2.5m degli scatolari compatibilmente col tracciato altimetrico stradale e con la quota di scorrimento del canale stesso;
- tombini sottopassanti il rilevato autostradale realizzati senza soluzione di continuità fino alle viabilità oltre la recinzione;
- inserimento di pozzetti ispettivi o di tratti a sezione aperta in quei tombini avente lunghezza superiore ai 50m;
- distanza minima di 7m dalla sommità del fosso alla recinzione autostradale, per consentire la pulizia del canale;
- inserimento di appropriati dispositivi di sicurezza, come parapetti metallici sulle testate dei tombini;
- inserimento di manufatti di regolazione della portata, paratoie e cavalcafossi ove necessari.

In ottemperanza alle richieste formulate dal Consorzio di Bonifica Parmense con lettera prot. 7978 del 04/12/2014, si è proceduto alle seguenti modifiche:

- nel canale Ottomulini i rivestimenti di alveo e sponde in massi tipo Reno sono stati sostituiti con massi

cementati;

- nell'ambito della Diramazione Sud di Dugara dei Ronchi, è stato inserito il collegamento con il tombino TT03 proveniente dall'affluente sud (Pozzo irriguo) e lo scatolare TS01 della Dugara dei Ronchi, mediante canaletta in c.c.a. che confluisce nel canale a cielo aperto TS11; inoltre sono stati inseriti pozzetti ispettivi nel tombino TS01, con eliminazione del tratto scoperto;
- nella Dugara dei Ronchi è stata ripristinata la paratoia principale (posizionata a valle del nuovo tombino scatolare TS16 di attraversamento del cavalcavia Fienil Bruciato), le altre due opere di presa e la tubazione di mandata (rifatta sul nuovo tratto di canale compreso il tombino che sfocia a sud di strada Fienil Bruciato sulla controstrada CS06).
- sulla nuova inalveazione di Dugarolo dei Ronchi, in corrispondenza della rotatoria di progetto 2A della viabilità VO02, il tombino TS25 è stato allungato diventando una unica opera con il tombino a monte, ed unito, mediante un tratto interamente rivestito con il tombino TS30 a valle, in corrispondenza dell'accesso alla proprietà privata;
- nel tombino TS04, sul canale Dugara di Mezzo, è stato inserito un pozzetto ispettivo avendo l'opera un tratto coperto di lunghezze superiore ai 50m;
- in tutte le inalveazioni i rivestimenti in pietrame rispettano le lunghezze minime richieste e sono stati inseriti nuovi tratti rivestiti in curva.

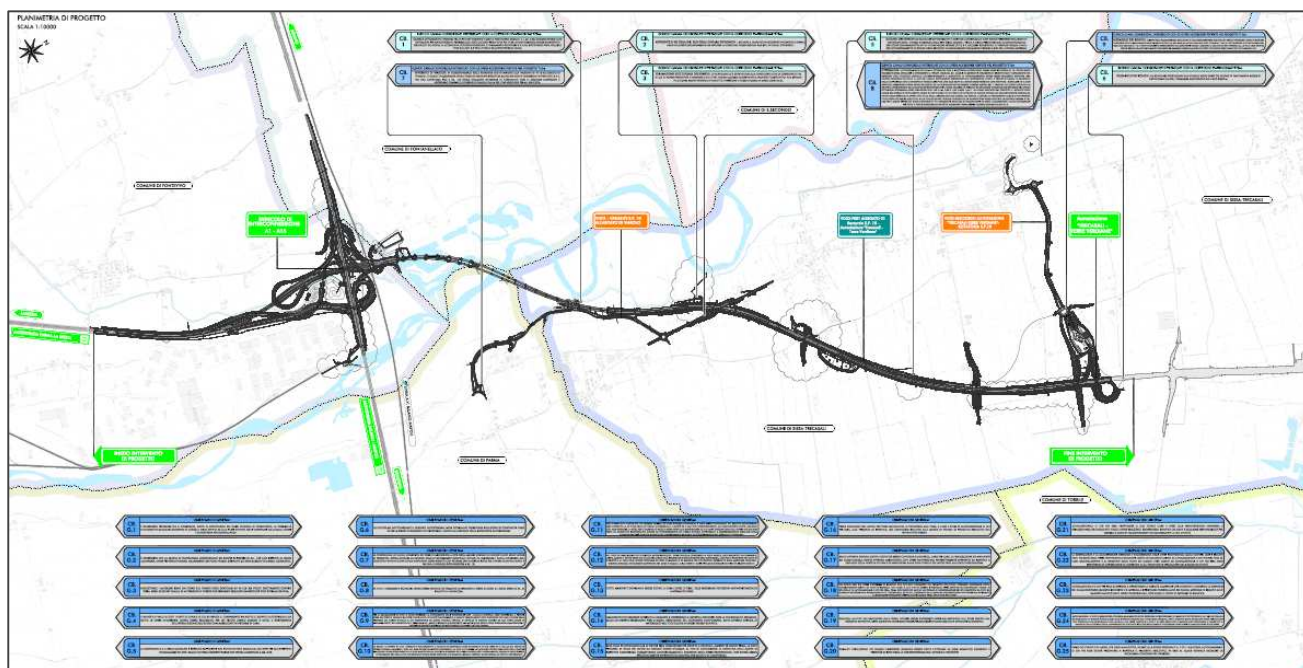


Figura 3.9 - Carta con localizzazione delle prescrizioni formulate dal Consorzio di Bonifica Parmense

Le varianti e le modifiche inserite sono le seguenti:

| PRESCR. N° | PROGR. | LATO | DESCRIZIONE DELLA MODIFICA/INTEGRAZIONE |
|-------------|---|------|---|
| PA13 (CB.3) | AUTOSTRADA - Progr.3+340,45 | -- | Diramazione sud Dugara dei Ronchi: Spostamento attraversamento e deviazione canale a cielo aperto, garantendo una opportuna fascia di rispetto. |
| PA13 (CB.5) | AUTOSTRADA - Progr.5+713,83 | -- | Dugara dei Ronchi: realizzato tombino senza soluzione di continuità con relativo mantenimento del manufatto irriguo esistente. |
| PA13 (CB.6) | AUTOSTRADA - Progr.7+046,22 | -- | Dugarolo dei Ronchi: il canale non è più interferito. |
| PA13 (CB.7) | Variante alla S.P. 10 di Viarolo | -- | Diversivo di Viarolo: previsto un manufatto di 81.8 m di sezione rettangolare interna 2.00x1.50m dotato di pozzetto ispettivo; la fascia di rispetto di 7m è garantita ad ovest del canale, lato campagna, in quanto sul lato est ha sede la Variante di Viarolo. |
| PA13 (CB.8) | Raccordo Autostazione Trecasali-Terre Verdiane -SP10 progr. 0+083.41 | -- | Canale Ottomulini: inserito un ponte di luce pari a 8.00m e spostamento impianto di trattamento acque di piattaforma al fine di garantire la fascia di rispetto pari a 7 metri. |
| PA13 (CB.9) | Raccordo Autostazione Trecasali-Terre Verdiane -SP10: Rotatoria di svincolo | -- | Dugarolo dei Ronchi: previsto un manufatto di sezione 3.00x2.20m. |

Tabella 3.12- Modifiche derivanti dall'ottemperanza ai quadri prescrittivi – Idraulica Consorzio di Bonifica Parmense

3.1.9. ACQUE DI PIATTAFORMA

A seguito degli incontri intercorsi con il Consorzio di Bonifica Parmense, lo stesso ha espresso il suo diniego a rilasciare l'autorizzazione allo scarico nello Scolo Sissetta o nei canali ad esso afferenti; in sede di redazione del Progetto Esecutivo si è pertanto proceduto all'eliminazione del collettore di scarico delle acque di raccolta del rilevato autostradale dalla vasca di laminazione **TA-P02** al cavo Sissetta, ed alla sostituzione con una tubazione che scarica direttamente, le suddette acque, nel Fiume Taro (vedi Elaborato RAAA1EIAPST01GPC009).

Inoltre, per rispondere positivamente alle richieste dei Soggetti privati, prescrizione CIPE PA.5 (prescrizione Soggetti privati PR.67), è stata **incrementata la sezione del fosso di guardia** a Ovest dell'autostrada in adiacenza alla carreggiata sud tra le progr. 5+800 e 6+018 portando la larghezza del fondo ad 1.00m.

In occasione degli incontri con il Consorzio di Bonifica Parmense, il Consorzio stesso ha ribadito la richiesta avanzata in sede di Conferenza dei servizi, chiedendo "fermamente che tutta la rete di evacuazione delle acque di piattaforma venga veramente impermeabilizzata con canali rivestiti in calcestruzzo armato a perfetta tenuta". In sede di istruttoria del Progetto Definitivo, a seguito della Conferenza dei Servizi, i Ministeri preposti hanno ritenuto non accoglibile la richiesta avanzata dal Consorzio in merito al rivestimento dei canali con calcestruzzo armato: infatti tale richiesta non è stata recepita tra le prescrizioni della Delibera CIPE 2/2010. Al fine di superare la situazione di stallo creatasi in conseguenza del contrasto fra Enti diversi, in sede di Progetto Esecutivo è stato previsto l'impiego di un telo bentonitico con funzione impermeabilizzante in corrispondenza dei **fossi per lo smaltimento delle acque di prima pioggia rivestiti in argilla** (vedi sezioni idrauliche elaborato RAAA1EIAPST00GST001).

| PRESCR. N° | PROGR. | LATO | DESCRIZIONE DELLA MODIFICA/INTEGRAZIONE |
|-----------------|--|------|---|
| PA.13 | Collettore di scarico delle acque della trincea autostradale | -- | Eliminato il collettore ed inserito nuovo scarico diretto in Taro |
| PA.5 (PR.67) | AUTOSTRADA – progr. da 5+758,71 a 6+038,35 (carr.sud) | -- | Incrementata sezione del fosso di scolo lato Ovest |
| PA.13 (CB.RT.1) | FOSSI RIVESTITI IN ARGILLA | -- | Inserimento telo bentonitico con funzione impermeabilizzante |

Tabella 3.13–Modifiche derivanti dall'ottemperanza ai quadri prescrittivi – Acque di piattaforma

A seguito della prescrizione CIPE di non scaricare le acque nel canale Lorno e a seguito dell'osservazione formulata dal Consorzio di Bonifica in sede di Conferenza dei Servizi del Progetto Definitivo di non scaricare le acque nel canale Otto Mulini, il recapito finale della vasca **TAP-03** è stato adeguato prevedendo una condotta di mandata in acciaio DN200 che scavalca l'argine destro del Taro e scarica in alveo, per mezzo di un fosso.

Nel Progetto Definitivo la vasca TAP04 scaricava in un fosso ad Ovest di Via Grande; a seguito dei sopralluoghi effettuati con i tecnici del Consorzio di Bonifica nel Progetto Esecutivo è stato modificato il punto di scarico, avanzandolo verso nord, in modo da interessare il fosso gestito dal medesimo Consorzio.

In ottemperanza alle richieste riportate nella lettera ASPI prot. 0023104/EU del 17/11/2014 nel Progetto Esecutivo:

- sono stati adeguati i fossi di guardia in terra previsti in corrispondenza della A1 con pendenza delle scarpate 3:2 in luogo di 1:1;
- sono stati predisposti i dettagli degli attraversamenti dei collettori TAP01 e TAP02 a mezzo spingitubo;
- è stata studiata la definizione dello smaltimento acque di piattaforma in concomitanza ai fasaggi dell'interconnessione A1/A15.

3.1.10. ACUSTICA

In sede di redazione del Progetto Esecutivo, per rispondere positivamente la richiesta avanzata da ANAS "AN.E.1", per le valutazioni analitiche è stato utilizzando lo standard di calcolo francese MPB-Routes 96, senza che lo stesso abbia comportato modifiche rilevanti dei risultati ottenuti.

Si è pertanto proceduto con la verifica delle modifiche introdotte a seguito delle richieste dei soggetti privati e in ottemperanza alla Prescrizione CIPE PA.25, relativamente alla sostituzione delle dune con barriere bidimensionali, quali:

Tracciato autostradale (prescrizione PR.1): sostituzione della duna avente funzione anche di presidio idraulico con un muro sormontato da barriera acustica bidimensionale avente le medesime funzioni da progr. -2+376,95 a progr. -2+226.46.

In particolare la barriera "B1" in oggetto, prevista nel progetto a base di gara di lunghezza pari a L 135 m e altezza pari a 3.5 m, caratterizzata da una duna in terra di altezza pari a 1.5 m con sovrastante barriera in legno di altezza pari a 2 m, è stata sostituita con una barriera bidimensionale in legno di altezza pari a 3.5 m posizionata su muro di sostegno o micropali. Sono garantite le stesse funzioni acustiche.

Variante alla S.P. 10 di Viarolo (prescrizione PR.29): sostituzione della duna di mitigazione acustica prevista nel Progetto Definitivo sul lato Est della viabilità (da progr. 0+023.55 a progr. 0+234.64) con una barriera bidimensionale su cordolo da progr. 0+023.55 a progr. 0+162.45 (vedi scheda n° PR.29).

In risposta alla prescrizione CIPE PC.21, si sono individuati e approfonditi i casi riguardanti i ricettori che nello scenario post operam all'anno 2042, hanno evidenziato il superamento dei limiti normativi.

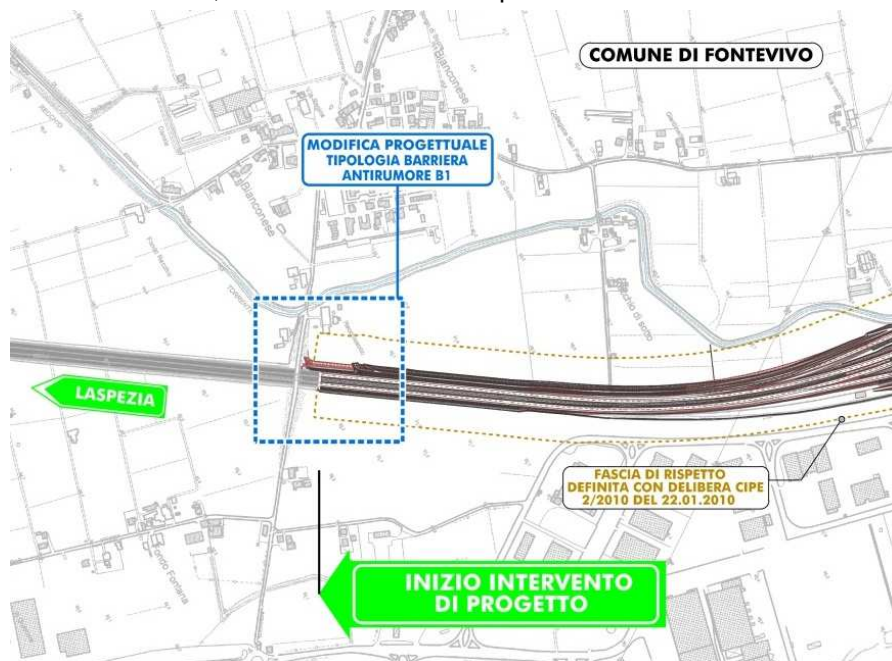


Figura 3.10 - Prescrizione PR.1 - tratto interessato dall'inserimento di una barriera acustica bidimensionale (H=3.5m) in sostituzione della soluzione duna+barriera acustica sommitale (H=1.5+2m)

Al ricettore RRUM0037B, a seguito dell'approfondimento, è emerso il superamento dei limiti normativi; la posizione del ricettore RRUM0037B, praticamente a ridosso del ciglio stradale (Variante alla S.P. 10 di Viarolo) impedisce la realizzazione di interventi di mitigazione attiva; l'unica soluzione tecnicamente ed economicamente sostenibile appare un intervento diretto mediante la sostituzione dei serramenti; dall'analisi del fabbricato si prevede la sostituzione degli attuali serramenti con vetrate certificate in grado di garantire un fonoisolamento non inferiore a 38 dB.

La situazione descritta sarà sottoposta nella fase post-operam a specifico monitoraggio acustico mediante l'insediamento di una stazione fonometrica, all'interno dell'ambiente abitativo, che consenta il collaudo dell'efficacia degli interventi di mitigazione.

Al ricettore RRUM0708A, a seguito della modifica della arteria nota come VO02 di collegamento tra il casello autostradale di Trecasali e la S.P. 10 di Cremona, è emerso il superamento dei limiti normativi; la posizione del ricettore RRUM0708A, praticamente a ridosso del ciglio stradale (via Torta) impedisce la realizzazione di interventi di mitigazione attiva; l'unica soluzione tecnicamente ed economicamente sostenibile appare un intervento diretto mediante la sostituzione dei serramenti; dall'analisi del fabbricato si prevede la sostituzione degli attuali serramenti con vetrate certificate in grado di garantire un fonoisolamento non inferiore a 38 dB.

In ottemperanza alla prescrizione CIPE PC.20, per le barriere antirumore che prevedono l'impiego di

pannellature con vetro, ovvero la **BA03, BA06 BA07 e PV-BA03**, se ne prevede l'inserimento nell'ultimo metro della parte superiore, mitigato con dei marker orizzontali di larghezza pari a 1 - 2 cm distanziati tra loro 10 cm.

| PRESCR. N° | PROGR. | LATO | DESCRIZIONE DELLA MODIFICA/INTEGRAZIONE |
|------------|----------------------------------|---------|--|
| AN.E1 | TUTTA L'INFRASTRUTTURA | -- | Utilizzazione per le valutazioni analitiche dello standard di calcolo francese MPB-Routes 96. |
| PR.1 | TRACCIATO AUTOSTRADALE | SX | Sostituzione duna di mitigazione ambientale con funzione di presidio idraulico con una barriera bidimensionale e muro avente la stessa funzione. |
| PR.29 | VARIANTE ALLA SP.P.10 DI VIAROLO | DX | Sostituzione duna di mitigazione (da progr. 0+023.55 a progr. 0+234.64) ambientale con barriera bidimensionale. |
| PC.21 | VARIANTE ALLA SP.P.10 DI VIAROLO | SX e DX | Approfondimenti sui ricettore RRUM0037A e RRUM0037B e inserimento a specifico monitoraggio post-operam. |
| PC.20 | TUTTA L'INFRASTRUTTURA | -- | Inserimento di marker orizzontali nelle pannellature in vetro. |

Tabella 3.14–Modifiche derivanti dall'ottemperanza ai quadri prescrittivi – Acustica

3.1.11. OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO

Le modifiche al Progetto Definitivo derivanti dall'ottemperanza dei quadri prescrittivi, relativamente alle opere di mitigazione ambientale e paesaggistica, sono riconducibili essenzialmente a modeste variazioni richieste dai Soggetti privati interessati dalle attività espropriative, Prescrizione CIPE PC.26. Le modifiche introdotte garantiscono comunque le medesime superfici previste nel progetto, ricollocandole nelle immediate vicinanze.

A seguito della richiesta del proprietario, richiesta PR.38, le aree a verde interposte tra l'abitazione e il tracciato stradale sono state riposizionate più a nord in corrispondenza del passaggio faunistico alla progr 3+825,93 così da mantenere inalterato il saldo complessivo degli interventi di mitigazione ambientale; l'area a verde presente sul lato est è stata ridotta eliminando la superficie prevista a prato (E-2), mentre la zona ad arbusteto evoluto (N-4) è stata mantenuta in quanto funzionale al passaggio faunistico di cui sopra.

3.1.11.1 Tipologia dei sestì d'impianto

In merito alle lavorazioni preliminari alla messa a dimora, come richiesto dalla prescrizione CIPE PC.29, l'aratura è stata sostituita dalle lavorazioni di rippatura (lavorazione profonda) e fresatura (lavorazione superficiale) mentre è stata eliminata la voce inerente la concimazione letamica (concimazione di fondo da effettuarsi durante le lavorazioni preliminari del terreno) mantenendo solamente quella localizzata (concimazione in buc) già prevista al momento della messa a dimora delle singole piante. Si precisa che la rippatura (o ripuntatura) sarà un'attività da prevedere in particolar modo nelle aree interessate da operazioni di cantiere o movimentazione mezzi che abbiano costipato il terreno

Negli schemi associativi nella **tipologia N5 "Bosco"** le due specie di pioppo (*Populus alba* e *Populus nigra*) sono state collocate per gruppi monospecifici, così come richiesto dalla prescrizione CIPE PC.30; inoltre recependo la prescrizione CIPE PC.36 sono state riposizionate le specie previste in funzione delle caratteristiche di adattamento alle diverse condizioni di luminosità. In particolare sono state posizionate ai bordi dello schema associativo le specie maggiormente eliofile (specie vegetali che, per una corretta crescita, necessitano di un'esposizione diretta al sole), mentre all'interno le specie tendenzialmente sciafile (specie vegetali che, durante le fasi di crescita, tollerano condizioni di ombra oppure di luce diffusa e non diretta).

Come richiesto dalla prescrizione CIPE PC.38, le tipologie forestali previste in progetto saranno realizzate utilizzando uno schema di impianto sinusoidale, che consente di eseguire gli interventi di manutenzione pur proponendo una struttura naturaliforme. Ove possibile, nel rispetto delle quantità previste dal Progetto Definitivo, è stata ricreata la successione arbusti > medio fusto > alto fusto, anche al fine di rispettare le distanze di impianto fissate dal nuovo Codice della Strada.

Come richiesto dalla prescrizione CIPE PC.39 il Progetto Esecutivo, all'interno del modulo di impianto del tipologico C2, ha previsto l'inserimento delle seguenti specie arboree: frassino maggiore, frassino ossifillo, melo selvatico ed acero campestre

Nelle vasche di laminazione, come richiesto dalla prescrizione PE.7, è stato previsto, ove possibile, un doppio filare arboreo-arbustivo (VL-1), caratterizzato da specie maggiormente igrofile nel filare lato vasca e da specie mesofile nel filare lato strada.

| PRESCR. N° | AMBITO/PROGRESSIVA | LATO | DESCRIZIONE DELLA MODIFICA/INTEGRAZIONE |
|----------------|-------------------------|------|---|
| PC.26 PR.38 | | -- | Riposizionamento dell'area verde in corrispondenza del passaggio faunistico previsto a progr. 3+825.93 ed eliminazione della superficie a prato E2. |
| PC.29 | LAVORAZIONI PRELIMINARI | -- | Sostituzione della lavorazione di aratura con lavorazioni di rippatura e fresatura, in particolare nelle aree interessate da operazioni di cantiere. |
| PC.30 PC.36 | SESTI D'IMPIANTO | -- | Tipologia N5 "Bosco": collocazione del due specie di pioppo per gruppi monospecifici e riposizionamento delle specie previste in funzione del loro adattamento alle diverse condizioni di luminosità. |
| PC.38 | SESTI D'IMPIANTO | -- | Posa delle tipologie forestali utilizzando uno schema di impianto sinusoidale, che consente di eseguire gli interventi di manutenzione pur proponendo una struttura naturali forme, nel rispetto delle indicazioni del Codice della Strada. |
| PC.39 | SESTI D'IMPIANTO | -- | Inserimento all'interno della tipologia d'impianto C2 delle specie arboree indicate dalla prescrizione CIPE. |
| PE.7 | SESTI D'IMPIANTO | -- | Inserimento nelle vasche di laminazione, dove possibile, di un doppio filare-arboreo-arbustivo (VL-1) caratterizzato da specie maggiormente igrofile nel filare lato vasca e da specie mesofile nel filare lato strada. |

Tabella 3.15-- Modifiche derivanti dall'ottemperanza dei quadri prescrittivi – Opere di inserimento paesaggistico

3.1.12. IMPIANTI

In risposta alla prescrizione CIPE PB.2, in tutte le rotoatorie ed innesti del progetto è stato previsto un impianto di illuminazione stradale calcolato secondo i requisiti dettati dalle normative vigenti; la normativa per l'illuminazione stradale (2007) indicata nel Progetto Definitivo è stata sostituita dalla UNI 11248:2012. Nelle relazioni specifiche del Progetto Esecutivo sono stati inseriti i calcoli illuminotecnici di dettaglio.

3.1.13. CANTIERIZZAZIONE

In ottemperanza alla prescrizione CIPE PA.7, sono state analizzate nel dettaglio, con la produzione di specifici elaborati, le fasi di cantierizzazione delle opere di attraversamento dei corsi d'acqua di competenza.

L'interferenza col Fiume Taro è stata risolta tramite un guado realizzato con tubazioni autoportanti affiancate tipo armco-finsider, diametro 1200mm, mentre le interferenze con il Torrente Recchio sono state risolte tramite l'inserimento di due ponti Bailey.

Come prescritto dalla prescrizione CIPE PC.4, tutte le superfici dedicate al lavaggio dei mezzi operativi sono state previste impermeabilizzate ed è stato studiato il sistema di raccolta delle acque di dilavamento delle superfici impermeabili.

Con specifico riferimento alla prescrizione CIPE PD.6, sono stati studiati accorgimenti di carattere logistico e tecnico per il contenimento dell'emissione di polveri.

Il tema della sicurezza viaria è stato affrontato garantendo standard migliorativi rispetto ai requisiti minimi del codice stradale, così come richiesto dalla prescrizione CIPE PD.9, come è possibile verificare dagli specifici elaborati prodotti.

In ottemperanza a quanto previsto dalla prescrizione CIPE PD.11, il dimensionamento spaziale dei cantieri è compatibile con la massima capacità insediativa dei medesimi. Tutti i baraccamenti, fatta eccezione per i magazzini e le officine, sono provvisti di impianti di raffrescamento.

Nel Progetto Esecutivo è stata posta particolare attenzione alla pianificazione dei percorsi da utilizzarsi durante l'esecuzione dei lavori, al fine di evitare il transito dei veicoli pesanti lungo viabilità minori e all'interno dei centri abitati, così come è possibile verificare dal piano di viabilità predisposto, in ottemperanza alla prescrizione CIPE PE.5.

Vista la prescrizione CIPE PE.8, con specifico riferimento alle vasche di laminazione previste per l'invarianza idraulica dei cantieri, sono previste escavazioni la cui quota dall'attuale piano di campagna non va ad interessare la falda freatica, determinata facendo riferimento agli elaborati prodotti per la realizzazione dei pozzi funzionali all'alimentazione delle reti di distribuzione dell'acqua industriale.

3.1.13.1 Deviazione Autostrada A1

A seguito degli accordi con la Direzione 2° Tronco di Milano, prescrizione ASPI "AS.G.5" sono state concordate le deviazioni di traffico necessarie alla realizzazione della galleria artificiale che sottopassa l'A1.

Si procederà quindi con la seguente fasizzazione:

- FASE 1 – Realizzazione deviazione A1 di entrambe le carreggiate su nuovo rilevato provvisorio realizzato sin contro A1 esistente;
- FASE 2 – Realizzazione rilevato su A1 carreggiata sud (fase notturna) e deviazione del traffico carreggiata Sud (direzione Bologna) sul nuovo sedime.
- FASE 3 – Realizzazione rilevato su A1 carreggiata sud per futura deviazione della carreggiata nord.
- FASE 4 – Realizzazione rilevato su A1 carreggiata nord (fase notturna) e deviazione del traffico carreggiata Nord (direzione Milano) sul nuovo sedime.

Durante la FASE 2, la carreggiata Sud dell'A1 esistente viene deviata verso Sud, impostando la piattaforma autostradale su un rilevato provvisorio appositamente realizzato. Il flusso di traffico in direzione Milano non viene modificato, e rimane sulla carreggiata Nord esistente dell'autostrada A1.

Durante la FASE 4, il traffico di carreggiata Nord viene deviato sul rilevato provvisorio appositamente realizzato. In questo modo è possibile realizzare il tratto di nuova galleria prevista al di sotto dell'esistente dell'autostrada A1.

La deviazione provvisoria dell'autostrada A1 è stata progettata con velocità di progetto pari a 100 km/h e rispetta le indicazioni del DM 05/11/2001, escludendo solamente la lunghezza minima degli archi di curva circolare. Per minimizzare gli spessori di conglomerato bituminoso da riportare sulla pavimentazione esistente si sono studiati due profili differenti, uno per ciascuna carreggiata.

Durante tutte le fasi di lavorazione che prevedono il mantenimento dei flussi di traffico sulla sede attuale dell'autostrada A1, prescrizione ASPI "AS.G.3", sono garantite 3 corsie da 3.75 m per senso di marcia più le corsie di emergenza. Fanno eccezione la fase 2 (in cui è assente la corsia di emergenza in direzione Bologna) e le fasi 3 e 4 (deviazione provvisoria dell'autostrada A1) caratterizzate da 3 corsie da 3.50m per senso di marcia senza corsia di emergenza.

In occasione di lavorazioni particolari e di durata limitata quali l'allargamento del rilevato provvisorio dell'autostrada A1 o la realizzazione di paratie di sostegno, si potrà prevedere la chiusura della sola corsia di emergenza e su di una sola carreggiata.

Tale soluzione, inoltre, risulta ulteriormente migliorativa rispetto la soluzione proposta in sede di offerta in quanto ha aumentato i raggi di curvatura planimetrici, ha ridotto le pendenze trasversali massime, gli allargamenti necessari per garantire la visibilità in curva ed ha ridotto notevolmente gli spessori di imbottitura in conglomerato bituminoso da realizzare per correggere le pendenze trasversali passando dalla situazione attuale a quella deviata.

| CANTIERIZZAZIONE - INTERFERENZE IDRAULICHE | | | |
|--|-------------------------|------|--|
| PRESCR. N° | AMBITO/PROGRESSIVA | LATO | DESCRIZIONE DELLA MODIFICA/INTEGRAZIONE |
| PA.7 | CORSI D'ACQUA | -- | Fasi dettagliate opere di attraversamento dei corsi d'acqua |
| PA.7 | FIUME TARO | -- | Interferenza risolta realizzando un guado con tubazioni autoportanti affiancate tipo armco-finsider, diametro 1200 |
| PA.7 | TORRENTE RECCHIO | -- | Interferenze risolte realizzando due ponti Bailey |
| PA.7 | CAVO LELLA | -- | Interferenza risolta realizzando uno scatolare 1,5 x 1,5 m |
| PA.7 | CANALE LORNO | -- | Interferenza risolta realizzando un ponte Bailey |
| CANTIERIZZAZIONE - DEVIAZIONI DI TRAFFICO | | | |
| PRESCR. N° | AMBITO/PROGRESSIVA | LATO | DESCRIZIONE DELLA MODIFICA/INTEGRAZIONE |
| AS.G.3 | INTERCONNESSIONE A1/A15 | -- | Durante tutte le fasi di lavorazione che prevedono il mantenimento dei flussi di traffico sulla sede attuale dell'autostrada A1 sono garantite 3 corsie da 3.75m per senso di marcia più le corsie di emergenza. Fanno eccezione la fase 2 (in cui è assente la corsia di emergenza in direzione Bologna) e le fasi 3 e 4 (deviazione provvisoria dell'autostrada A1) caratterizzate da 3 corsie da 3.50m per senso di marcia senza corsia di emergenza. |

| AS.G.5 | INTERCONNESSIONE A1/A15 | -- | Fasizzazione deviazione A1 concordata con la Direzione 2° Tronco di Milano. |
|---|----------------------------|------|--|
| CANTIERIZZAZIONE - AREE E PISTE DI CANTIERE | | | |
| PRESCR. N° | AMBITO/PROGRESSIVA | LATO | DESCRIZIONE DELLA MODIFICA/INTEGRAZIONE |
| PC.4 | AREE DI CANTIERE | -- | Impermeabilizzazione di tutte le superfici dedicate al lavaggio dei mezzi operativi con sistema di raccolta delle acque di dilavamento. |
| PD.6 | AREE E PISTE DI CANTIERE | -- | Studio accorgimenti di carattere logistico e tecnico per il contenimento dell'emissione di polveri. |
| PD.9 | VIABILITA' INTERFERITE | -- | Garanzia di standard migliorativi rispetto ai requisiti minimi del codice stradale. |
| PD.11 | AREE DI CANTIERE | -- | Dimensionamento spaziale dei cantieri compatibile con la massima capacità insediativa dei medesimi. Tutti i baraccamenti, fatta eccezione per i magazzini e le officine, sono provvisti di impianti di raffrescamento. |
| PE.5 | VIABILITA' INTERFERITE | -- | Pianificazione dei percorsi di cantiere per evitare il transito dei veicoli pesanti lungo viabilità minori e all'interno dei centri abitati. |

Tabella 3.16--Modifiche derivanti dall'ottemperanza ai quadri prescrittivi – Cantierizzazione

3.1.14. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nell'ambito della redazione del Progetto Esecutivo, in ottemperanza alla prescrizione ANAS "AN C1 si sono previste due procedure di monitoraggio da adottare durante l'esecuzione dei lavori in alveo o nelle zone adiacenti gli alvei fluviali e che potranno essere utilizzate, nel caso di **eventuali piene eccezionali del fiume Taro e del T. Recchio**, per la messa in sicurezza del traffico.

Per rispondere positivamente alla Prescrizione CIPE PC 21, nell'ambito del monitoraggio Post-Operam, presso il ricettore RRUM0037, interessato dalla sostituzione dei serramenti, è prevista l'esecuzione di misure di collaudo mediante l'insediamento di una stazione fonometrica, all'interno dell'ambiente abitativo, che consente il collaudo dell'efficacia degli interventi di mitigazione.

| PRESCR. N° | PROGR. | LATO | DESCRIZIONE DELLA MODIFICA/INTEGRAZIONE |
|------------|----------------------------------|------|---|
| AN.C1 | FIUME TARO E TORRENTE RECCHIO | | Procedure per il monitoraggio degli eventi di piena per la messa in sicurezza del traffico. |
| PC.21 | MONITORAGGIO POST- OPERAM | | Inserimento di misure di collaudo presso il ricettore RRUM0037, all'interno dell'ambiente abitativo per misurare l'efficacia degli interventi previsti. |

Tabella 3.17-- Modifiche derivanti dall'ottemperanza ai quadri prescrittivi – Piano di monitoraggio ambientale

3.2. MODIFICHE DERIVANTI DALLE OTTIMIZZAZIONI PROPRIE DEL LIVELLO DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Di seguito si illustrano le modifiche apportate alle opere di progetto a seguito dello sviluppo della progettazione esecutiva, dovute al maggior grado di approfondimento e sviluppo delle opere stesse, nonché alla maggiore conoscenza del contesto in cui si sviluppano, acquisita a seguito delle indagini integrative condotte.

In particolare le ottimizzazioni fanno proprie le migliori proposte in sede di offerta tecnica riguardanti essenzialmente le caratteristiche dei materiali di finitura e accessori che garantiscono maggiore durabilità delle opere nei confronti dei fondenti per neve e ghiaccio.

3.2.1. TRACCIATO AUTOSTRADALE

3.2.1.1 ASSE PRINCIPALE

In sede di redazione del Progetto Esecutivo, **nello studio degli assi di tracciamento delle due carreggiate autostradali**, a seguito delle verifiche delle distanze di visibilità condotte ai sensi del DM 05/11/2001, si è ritenuto opportuno introdurre una modifica di tracciato in corrispondenza del Ponte sul Fiume Taro. Tale variazione deriva dalla necessità di garantire la distanza di visibilità per la manovra di cambiamento corsia, condotta con un'interpretazione differente dell'art. 5.1.1 del citato D.M.

Per la verifica della distanza infatti, *che è pari alla lunghezza del tratto di strada occorrente per il passaggio da una corsia a quella ad essa adiacente nella manovra di deviazione in corrispondenza di punti singolari (intersezioni, uscite, ecc.)* si è considerato come riferimento il punto di inizio del tronco di manovra, in luogo della cuspide considerata nel Progetto Definitivo.

La distanza verificata, pari a 2.6 volte la velocità di progetto (140 km/h così come desunto dal diagramma delle velocità), è pari a 364 m.

Mantenendo il tracciato del Progetto Definitivo si sarebbe dovuto incrementare a 8 m l'allargamento già previsto di circa 5 m, si è preferito quindi introdurre una modifica planimetrica al tracciato di entrambe le carreggiate per non gravare sulla struttura d'impalcato.

La modifica planimetrica introdotta, comporta un incremento di superficie dell'impalcato che è stata compensata dall'arretramento della Spalla lato Trecasali, più precisamente di 7 m per la carreggiata Nord di e 15 m per la carreggiata Sud.

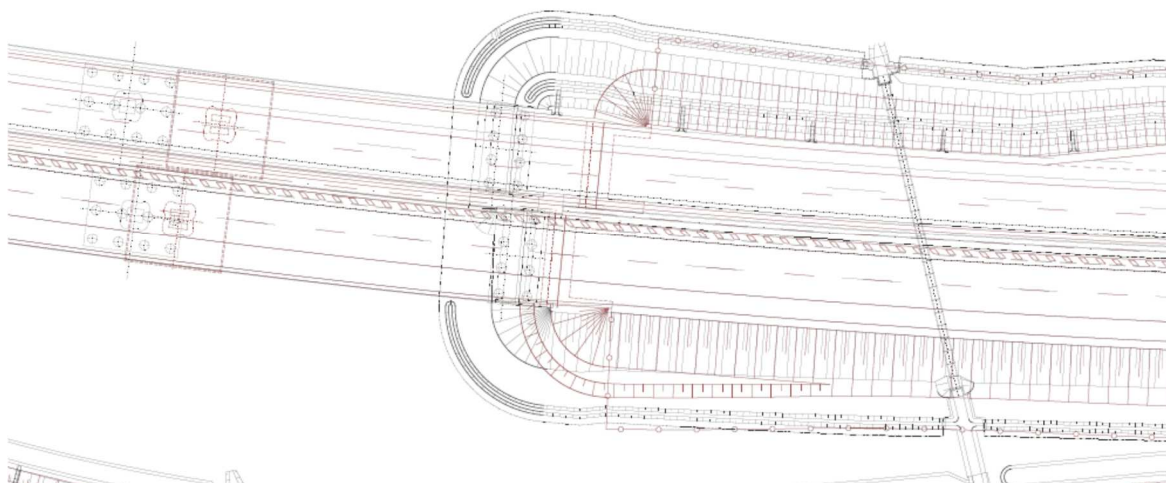


Figura 3.11– Tracciato autostradale – modifica Spalla B Ponte sul Fiume Taro

La nuova configurazione planimetrica è caratterizzata da un raggio planimetrico di 1710 m, in luogo dei 1000 m previsti nel Progetto Definitivo, tale valore consente di ridurre in parte gli allargamenti della banchina interna conferendo al tracciato un andamento più performante; la variante risulta comunque ricompresa nella fascia di rispetto approvata con la Delibera CIPE n° 2/2010.



Figura 3.12– Tracciato autostradale – variante in corrispondenza del Viadotto Taro

Da un punto di vista altimetrico le spalle nord del viadotto sono state abbassate di circa 1.0 m limitando anche il rilevato stradale a tergo di esse. I franchi rispetto alla deviazione della pista ciclopedonale, rispetto alla sommità arginale e rispetto alla quota di massima piena con $Tr=200$ anni sono stati garantiti con gli stessi valori del Progetto Definitivo, in particolare l'intradosso del nuovo impalcato è posizionato a quota non inferiore a 2.0 metri al di sopra del nuovo rilevato arginale di sponda destra Taro.

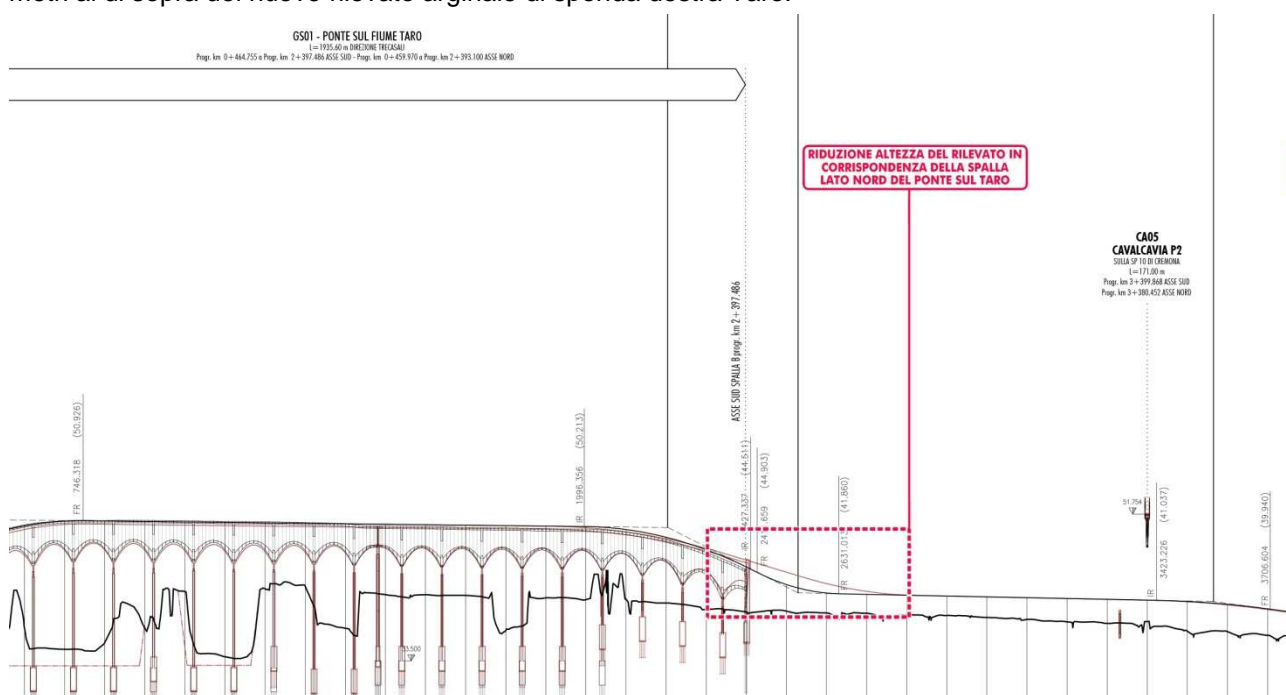


Figura 3.13– Tracciato autostradale – riduzione dell'altezza della spalla lato nord del Viadotto Taro

La strada poderale che staccandosi dalla variante di Viarolo sottopassa il viadotto in prossimità della pila 19 verrà leggermente deviata verso il centro della campata in modo tale da garantire un franco libero maggiore.

Per quanto riguarda le caratteristiche della sezione tipo, la larghezza dell'arginello in terra è stata incrementata da 1.25 m a 1.30 m nel rispetto delle indicazioni del D.M. 5.11.2001 art. 4.3.4.a, inoltre a seguito di una specifica richiesta della Stazione Appaltante, finalizzata ad agevolare le operazioni di manutenzione future, è stata spostata la recinzione autostradale oltre al fosso di guardia previsto al piede del rilevato.

Sempre a seguito di specifica richiesta della Stazione Appaltante, per tutto il tratto a Sud dell'A1 adiacente

al Fiume Taro, è stata prevista una rete di recinzione di maggiore altezza pari a 2.00 m (rete "faunistica").

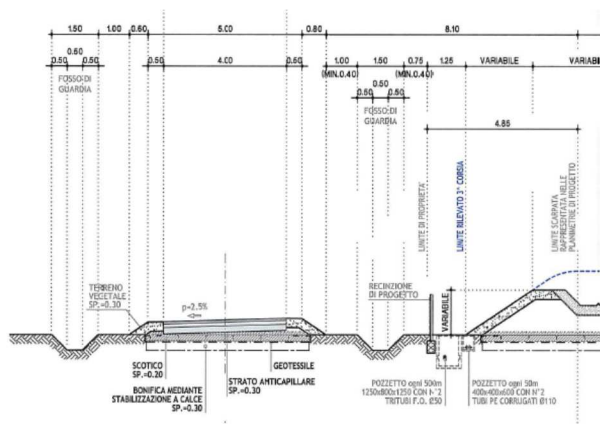


Figura 3.14– Particolare Recinzione Progetto Definitivo

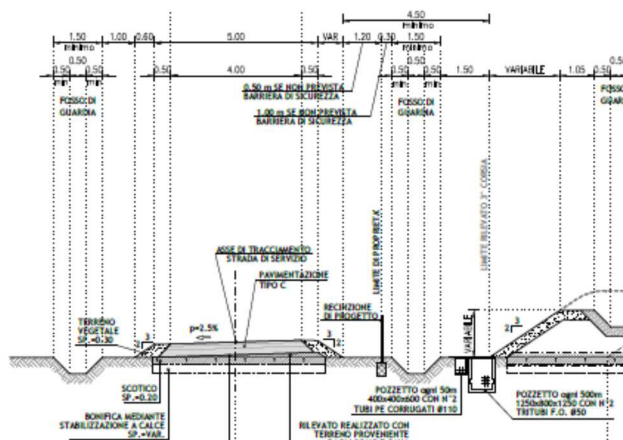


Figura 3.15– Particolare Recinzione Progetto Esecutivo

La formazione del corpo stradale potrà essere realizzata oltre che con materiale appartenente alle classi A1-a, A1-b, A3, A2-4, A2-5, anche con materiale stabilizzato a calce, che potrà provenire sia dagli scavi che da cava. L'ultimo strato di 50 cm a contatto con la fondazione stradale in misto cementato sarà comunque previsto stabilizzato a calce, mentre lo strato anticapillare sarà confinato da un doppio telo geotessile.

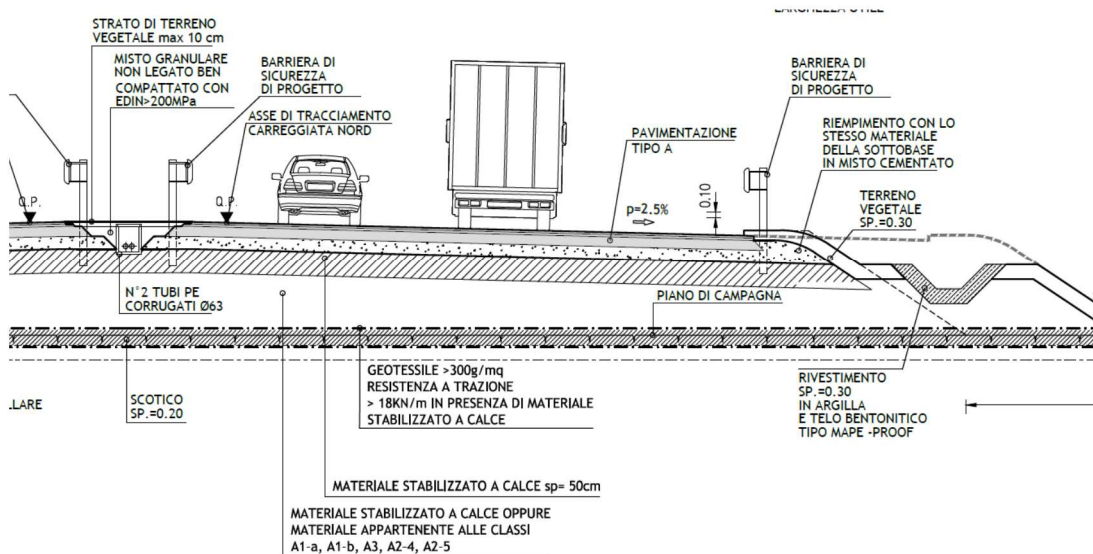


Figura 3.16– Particolare formazione del corpo stradale

Rispetto al PD è stato apportato cambiamento in PE alla disposizione dei dreni a nastro impiegati per il rilevato del corpo autostradale, passando da una maglia quadrata con lato di 2.0m a uno schema triangolare a quinconce con passo 2.50m.

La variante progettuale apportata agli interventi per accelerazione dei cedimenti, tramite installazione di dreni verticali a nastro, ovvero la modifica della maglia dreni, è supportata dalle opportune calcolazioni contenute al paragrafo 5.1 della Relazione Geotecnica Opere all'aperto - documento RAAA1ERGEXX01ERE002 (decorso cedimenti di consolidazione primaria) a seguito delle quali è verificata la prestazione minima richiesta dal Capitolato Speciale d'Appalto per le lavorazioni in oggetto. Secondo il citato Capitolato, la costruzione del rilevato deve essere programmata in maniera tale che il cedimento residuo ancora da scontare, al termine della sua costruzione, risulti inferiore al 10% del cedimento totale stimato e comunque minore di 5 cm. In sede di progettazione esecutiva si è considerato quale limite per l'ultimazione delle opere in terra l'intervallo di tempo prossimo a 24 mesi, coerentemente con la durata totale prevista per le lavorazioni d'Appalto. L'installazione di dreni verticali a nastro (in tutti i contesti in cui è prevista, nell'ambito del I Lotto) determina in particolare il sostanziale annullamento del

cedimento residuo già a 18 mesi dall'installazione stessa.

Si rimanda alla planimetrie specifiche come elemento di definizione univoca per numero, posizione e lunghezza dei dreni medesimi (che presentano in generale una disposizione scalettata nella sezione trasversale nel range di lunghezza min-max definito geotecnicamente secondo tabella seguente).

| Opera | Maglia dreni | lunghezza variabile (m) |
|----------------------------------|----------------------|-------------------------|
| Rilevato approccio Spalla B Taro | quinconce $i=2.50$ m | 15-9 |

Infine il pacchetto di pavimentazione costituente lo spartitraffico, che nel Progetto Definitivo manteneva le stesse caratteristiche di quello della carreggiata autostradale, ovvero pavimentazione in conglomerato bituminoso e strato di misto cementato, è stato modificato prevedendo la sostituzione del misto cementato con il misto stabilizzato e la pavimentazione con un strato di terreno vegetale di spessore massimo pari a 10 cm.

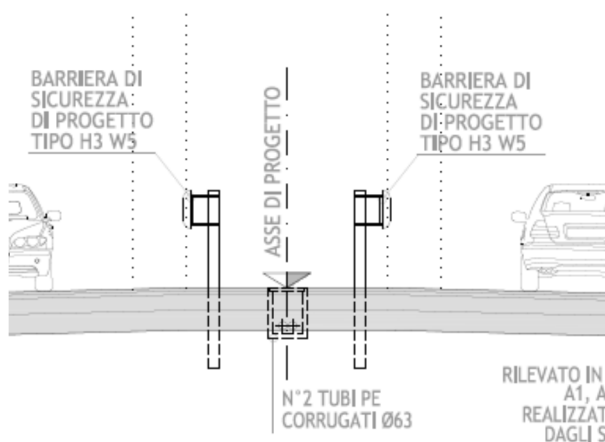


Figura 3.17– Particolare spartitraffico Progetto Definitivo

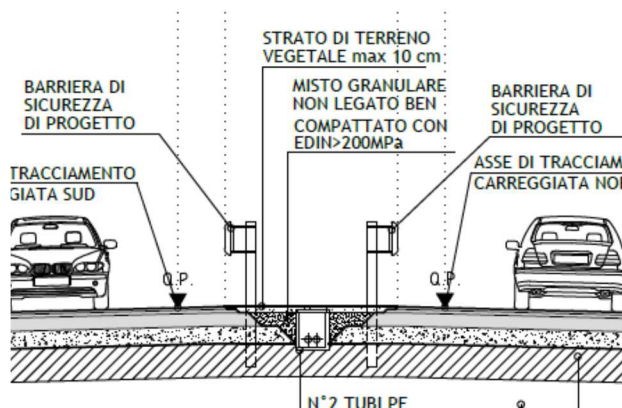


Figura 3.18– Particolare spartitraffico Progetto Esecutivo

Tale ottimizzazione è stata proposta con la finalità di consentire un funzionamento dei montanti dei sicurvia simile a quello del crash-test.

Per quanto riguarda la composizione della pavimentazione stradale nei tratti in rilevato e in trincea, tra lo strato di usura drenante e il binder si prevede l'inserimento di una membrana impermeabile S.A.M.I. (Stress Absorbing Membrane Interlayer), così come proposto in sede di offerta tecnica (proposta migliorativa 2A).

3.2.1.2 Interconnessione A1/A15

L'approfondimento progettuale sviluppato in sede di redazione del Progetto Esecutivo, oltre ad ottemperare alle prescrizioni formulate dagli Enti, ha introdotto anche alcune modeste modifiche degli elementi geometrici delle rampe, tali da consentire di ottimizzare sia la configurazione finale dell'interconnessione che le fasi realizzative.

Le modifiche possono essere sintetizzate schematicamente come segue:

- ottimizzazione dell'andamento altimetrico dei ramo "C", "D" ed "F" al fine di minimizzare l'altezza dei rilevati degli stessi rami rispettando comunque i franchi verticali minimi richiesti, di migliorare le configurazioni provvisorie dello svincolo durante la realizzazione dei rami "C" ed "F" a nord dell'autostrada A1 grazie alla minor modifica altimetrica in corrispondenza delle attuali rampe BO-SP e SP-MI;
- ottimizzazione dell'opera di sostegno OS11 e del ponte PV02 sempre reso possibile della modifica altimetrica riportata al punto precedente;
- modifiche di lieve entità introdotte al fine ottimizzare gli innesti delle nuove rampe di immissione/diversione sui rilevati attuali;
- nel tracciamento dei rami dell'interconnessione A1/A15 sono state inserite, nei tratti dove mancavano, opportune curve di transizione. La presenza di questi elementi (non espressamente richiesti dalle CNR 31/73, norme utilizzate nel Progetto Definitivo), permette la graduale rotazione della piattaforma e comporta vantaggi in termini di sicurezza oltre ad allinearsi ai criteri di progettazione previsti dalla normativa vigente. La

riprogettazione dei rami dell'interconnessione ha subito anche altre minime modifiche piano – altimetriche che non si discostano significativamente dall'impronta prevista nel Progetto Definitivo.

- sono state sviluppate le verifiche di visibilità e inseriti gli allargamenti laddove necessari.

Come richiesto da ASPI, sono state previste quattro piazzole tecniche, che saranno sede di quadri di alimentazione degli impianti di competenza ASPI, impianti di illuminazione e guida ottica in caso di nebbia delle rampe di svincolo in affiancamento all'asse autostradale della A1.

3.2.1.3 Svincolo di Autostazione Trecasali - Terre Verdiane

Lo svincolo di Autostazione non è stato interessato da prescrizioni specifiche da parte degli Enti, ad eccezione della prescrizione ANAS che richiedeva la riduzione della larghezza delle corsie di immissione/diversione a 3.75 m in luogo dei 4.00 m previsti nel Progetto Definitivo.

In sede di progettazione esecutiva si è pertanto provveduto al perfezionamento delle geometrie dei rami di svincolo, introducendo alcune modeste ottimizzazioni degli elementi geometrici delle rampe al fine di aumentare i tratti in parallelo delle corsie di immissione e diversione e di rendere congruenti le verifiche piano – altimetriche con le velocità di progetto adottate.

In particolare il tratto in parallelo per il ramo di emissione A è stato portato da 180 a 120 m e per il ramo D di immissione da 190 a 290.70 m.

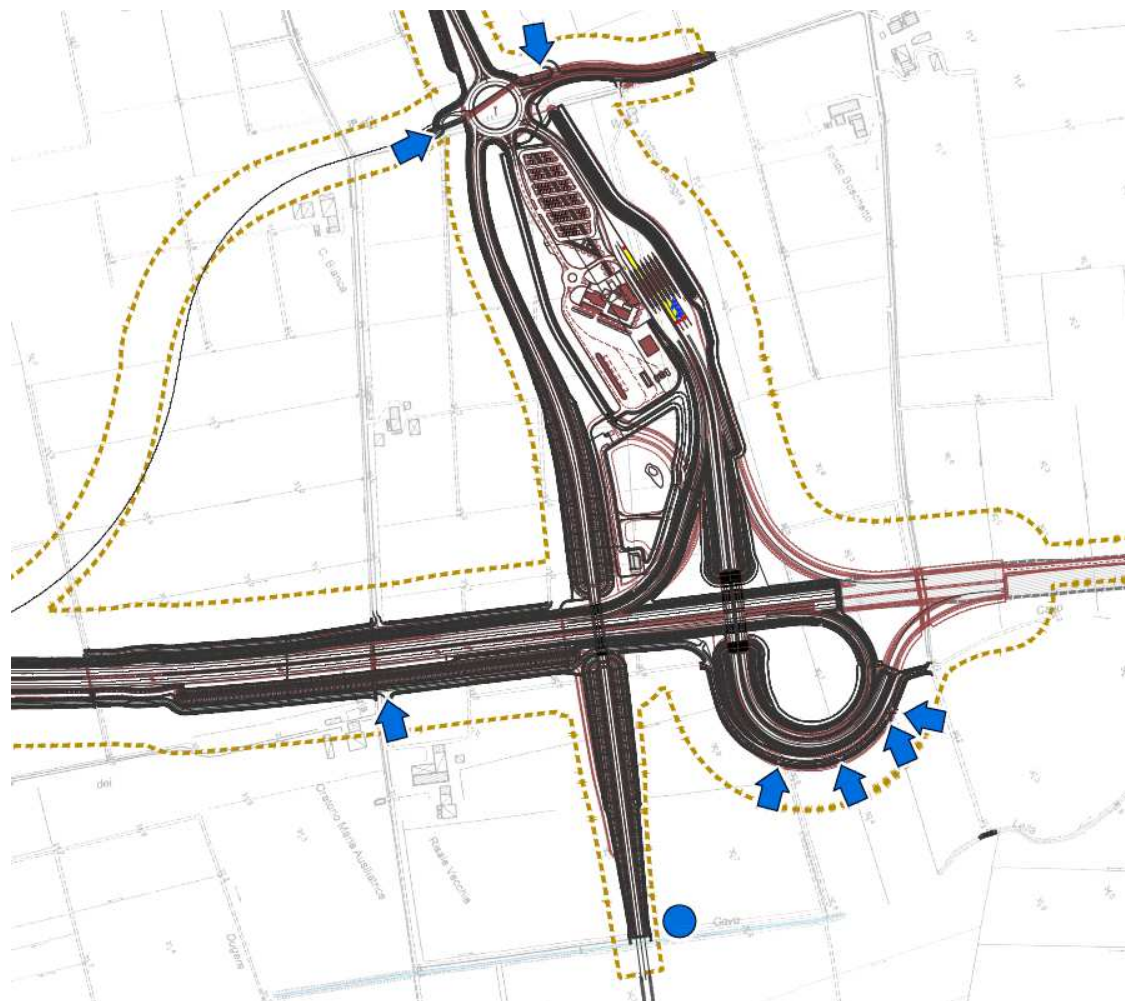


Figura 3.19– Particolare dello Svincolo di autostazione Trecasali - Terre Verdiane (in nero il Progetto Esecutivo, in amaranto il Progetto Definitivo)

Rispetto al PD è stato apportato cambiamento in PE alla disposizione dei dreni a nastro impiegati per il cavalcavia presso l'autostazione di Trecasali, passando da una maglia quadrata con lato di 2.0m a uno schema triangolare a quinconce con passo 2.50m.

La variante progettuale apportata agli interventi per accelerazione dei cedimenti, tramite installazione di

dreni verticali a nastro, ovvero la modifica della maglia dreni, è supportata dalle opportune calcolazioni contenute al paragrafo 5.1 della Relazione Geotecnica Opere all'aperto - documento RAAA1ERGEXX01ERE002 (decorso cedimenti di consolidazione primaria) a seguito delle quali è verificata la prestazione minima richiesta dal Capitolato Speciale d'Appalto per le lavorazioni in oggetto. Secondo il citato Capitolato, la costruzione del rilevato deve essere programmata in maniera tale che il cedimento residuo ancora da scontare, al termine della sua costruzione, risulti inferiore al 10% del cedimento totale stimato e comunque minore di 5 cm. In sede di progettazione esecutiva si è considerato quale limite per l'ultimazione delle opere in terra l'intervallo di tempo prossimo a 24 mesi, coerentemente con la durata totale prevista per le lavorazioni d'Appalto. L'installazione di dreni verticali a nastro (in tutti i contesti in cui è prevista, nell'ambito del I Lotto) determina in particolare il sostanziale annullamento del cedimento residuo già a 18 mesi dall'installazione stessa.

Si rimanda alla planimetrie specifiche come elemento di definizione univoca per numero, posizione e lunghezza dei dreni medesimi (che presentano in generale una disposizione scalettata nella sezione trasversale nel range di lunghezza min-max definito geotecnicamente secondo tabella seguente).

| Opera | Maglia dreni | lunghezza variabile (m) |
|-----------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| Cavalcavia Autostazione Trecasali | quinconce $i=2.50$ m | 15-9 |

3.2.2. OPERE D'ARTE MAGGIORI

3.2.2.1 GALLERIA ARTIFICIALE A1

L'opera ha uno sviluppo complessivo di circa 438 m, fra gli imbocchi Nord (lato Verona) e Sud (lato La Spezia). L'imbocco Nord è situato alla progressiva di progetto km 0+202.87 sull'asse di tracciamento nord e al km 0+202.24 sull'asse di tracciamento sud. L'imbocco Sud è situato alla progressiva km 0-235.07 sull'asse di tracciamento nord e al km 0-236.31 sull'asse di tracciamento sud. All'imbocco Sud sono presenti muri di sostegno in c.a. con sviluppo totale di 155.78 m. Rispetto al Progetto Definitivo non sono state apportate modifiche alle progressive degli imbocchi.

La galleria artificiale è realizzata con due metodologie costruttive principali. Il tratto di attraversamento sotterraneo dell'Autostrada A1 è realizzato per fasi successive al fine di ridurre i periodi di deviazione provvisoria del traffico superficiale, impiegando diaframmi profondi in calcestruzzo con sviluppo di 13.5 m, a partire dal piano di sbancamento, e spessore 1 m. Nei tratti rimanenti di galleria artificiale, la metodologia costruttiva prevede uno scavo a cielo aperto con getti in opera di fondazioni ed elevazioni e l'utilizzo di elementi prefabbricati per la realizzazione dell'impalcato.

L'esecuzione delle lavorazioni nel sotto-attraversamento dell'A1 e nei relativi settori di approccio si accompagna alla necessità di mantenere in servizio le tre corsie di marcia più la corsia di emergenza per ogni carreggiata e di preservare la funzionalità delle reti di servizi interferite (in particolare la rete fibra ottica, la cui sede è posta lungo l'allineamento del ciglio esterno della carreggiata sud A1). Si aggiunge peraltro l'esigenza di coniugare la costruzione del rilevato ospitante la deviazione provvisoria dell'A1 con la realizzazione della galleria artificiale stessa. Tali circostanze, unitamente a considerazioni legate all'efficace esecuzione delle lavorazioni di cantiere, hanno determinato in sede di Progettazione Esecutiva una differente scansione dei tratti di galleria realizzati con differenti tipologie costruttive, a favore in particolare di un allungamento di poco superiore ai 23 m del settore compreso tra diaframmi, lato sud. L'estensione del tratto di galleria da realizzarsi con "metodo Milano" deriva infatti dal minor impatto connesso a tale metodologia costruttiva rispetto all'esecuzione di scavi a cielo aperto, visti gli evidenti elementi di interferenza presenti nell'area, anche in termini di fasi realizzative dell'interconnessione A1/A15 (mantenimento in esercizio del ramo di svincolo Milano-La Spezia, predisposizione sede deviazione provvisoria A1). Si è conseguentemente ridotta l'estensione del settore di galleria costruito con conci gettati in opera, posto a sud dell'A1. A seguire è proposta la scansione in tratti della galleria a differente tipologia costruttiva, con riferimento rispettivamente allo schema di Progetto Definitivo e di Progetto Esecutivo.

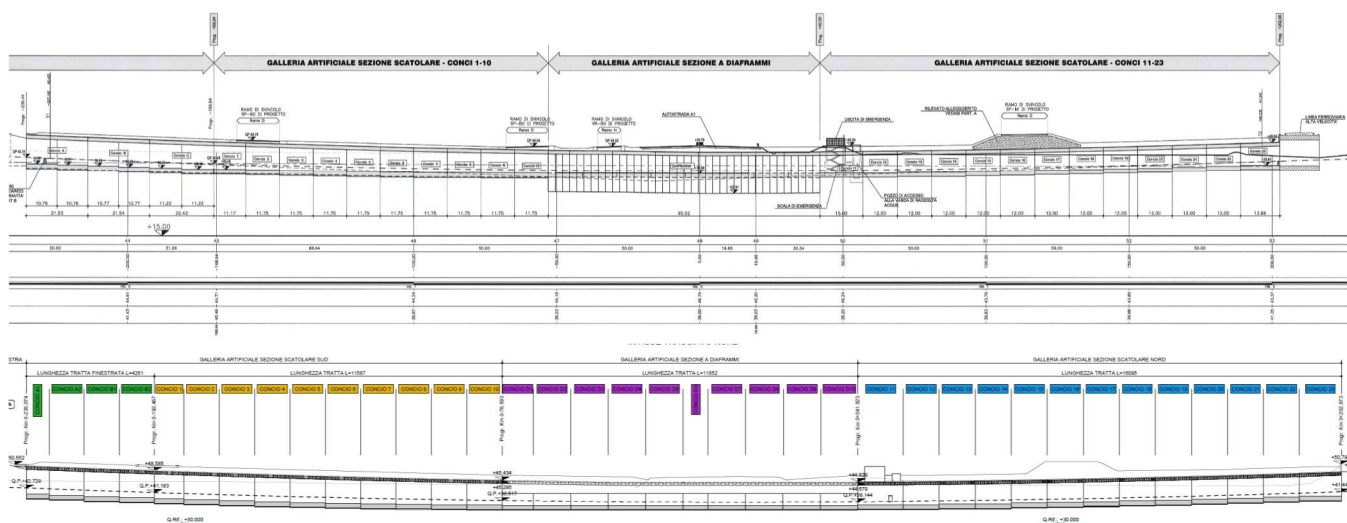


Figura 3.20 - Schema di raffronto estensione tratti galleria a conci scatolari/tra diaframmi fra PD (sopra) e PE (sotto).

Con riferimento all'asse di tracciamento nord, a partire dall'imbocco lato La Spezia, la galleria artificiale presenta un tratto definito "finestrato" con sviluppo 42.61 m. Il tratto "finestrato" è costituito da una struttura scatolare in c.a. parzialmente aperta per la presenza di pilastri metallici sulla carreggiata sud: tale struttura di imbocco realizza un'adeguata mitigazione ambientale del manufatto e sottolinea il punto di inizio dell'autostrada di progetto.

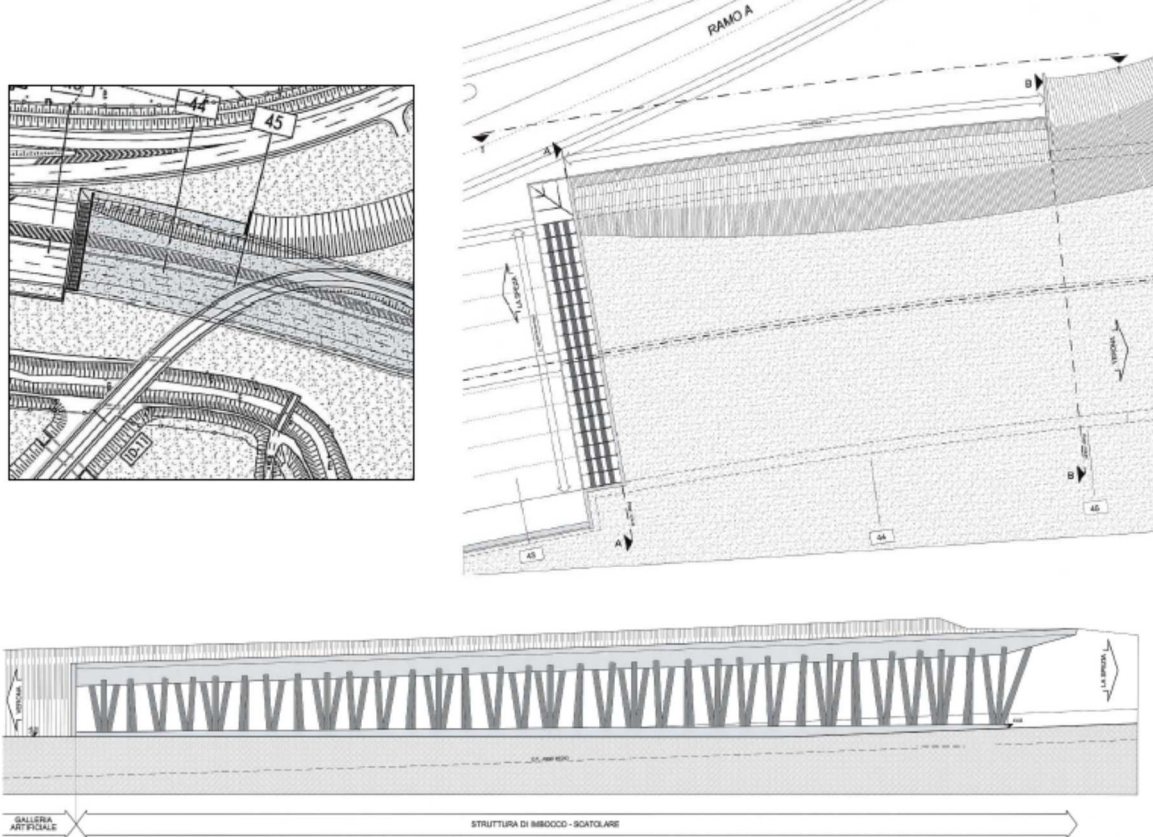


Figura 3.21 - Struttura di imbocco – tratto finestrato – configurazione Progetto Definitivo

Si evidenzia che le modifiche apportate in sede di Progettazione Esecutiva al tracciamento stradale del ramo di svincolo D **hanno imposto la riduzione del tratto "finestrato" in oggetto**, rispetto alla configurazione prevista nel Progetto Definitivo. Si propongono nel seguito, a confronto, i layout planimetrici e prospettici dell'imbocco sud: la riduzione del tratto finestrato è di circa 24 m.

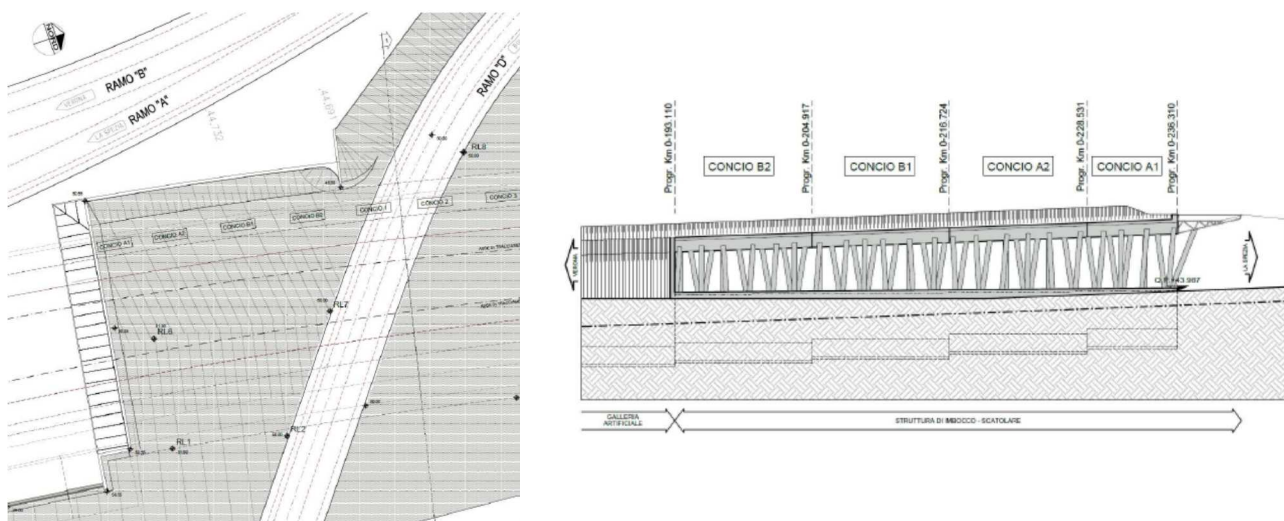
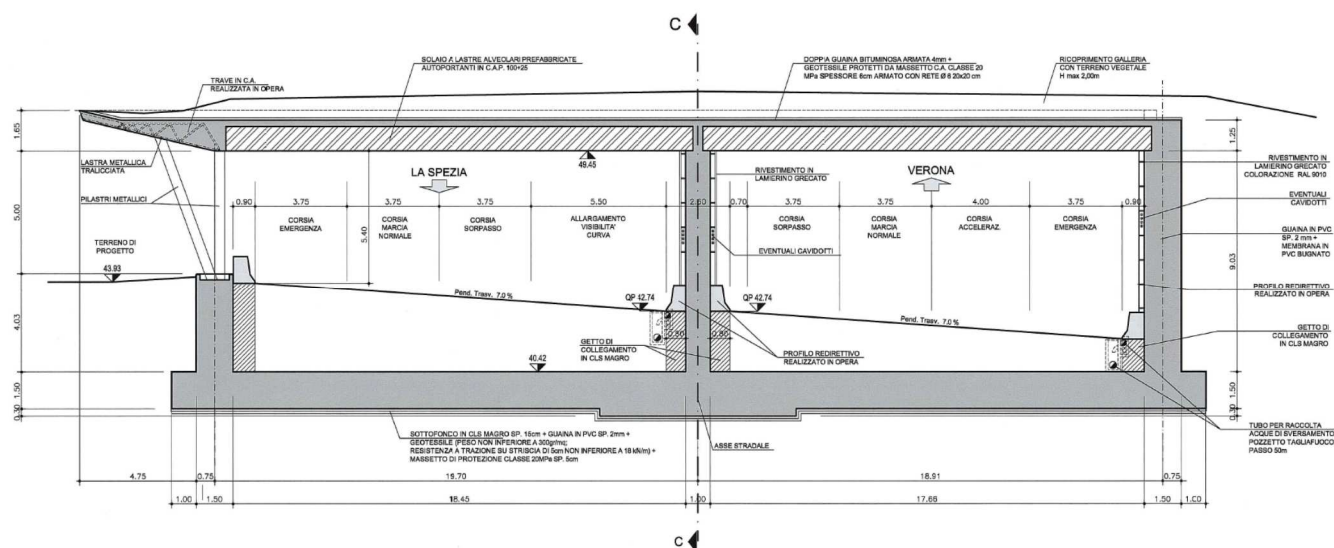


Figura 3.22 Struttura di imbocco – tratto finestrato – configurazione Progetto Esecutivo

In sintesi, il tratto di galleria realizzato a conci scatolari lato sud ha sviluppo di 159.20 m. Il tratto centrale dell'opera realizza l'attraversamento dell'Autostrada A1, è costruito tramite la realizzazione di diaframmi in c.a. ed ha sviluppo pari a 118.52 m. Nel tratto finale dell'opera (zona nord), la galleria ha sezione scatolare con sviluppo di 160.95 m. Si è operata in linea generale una standardizzazione delle carpenterie degli elementi gettati in opera volta all'ottimizzazione delle lavorazioni, in particolare si è applicata per quanto possibile l'uniformità delle lunghezze dei conci scatolari e degli elementi di solettone di fondo da realizzarsi nel tratto compreso tra diaframmi, realizzando soluzioni migliorative rispetto al Progetto Definitivo.

Nei tratti di galleria non interessati da attraversamenti autostradali superficiali o da rampe di svincolo dell'autostrada, la sistemazione superficiale definitiva è realizzata tramite il riporto di terreno di copertura fino a un massimo di 2 m: tale intervento consente l'impianto di specie arbustive, la modellazione morfologica del sito e la mitigazione naturalistica dell'intervento.

Per ciò che riguarda geometria e caratteristiche degli elementi costruttivi principali ed allestimento interno funzionale dell'opera, si propongono nel seguito a confronto le sezioni trasversali tipologiche per i tre settori costituenti l'opera nel suo complesso, ovvero il manufatto d'imbocco sud, il settore realizzato a conci scatolari gettati in opera ed il tratto centrale compreso tra diaframmi.



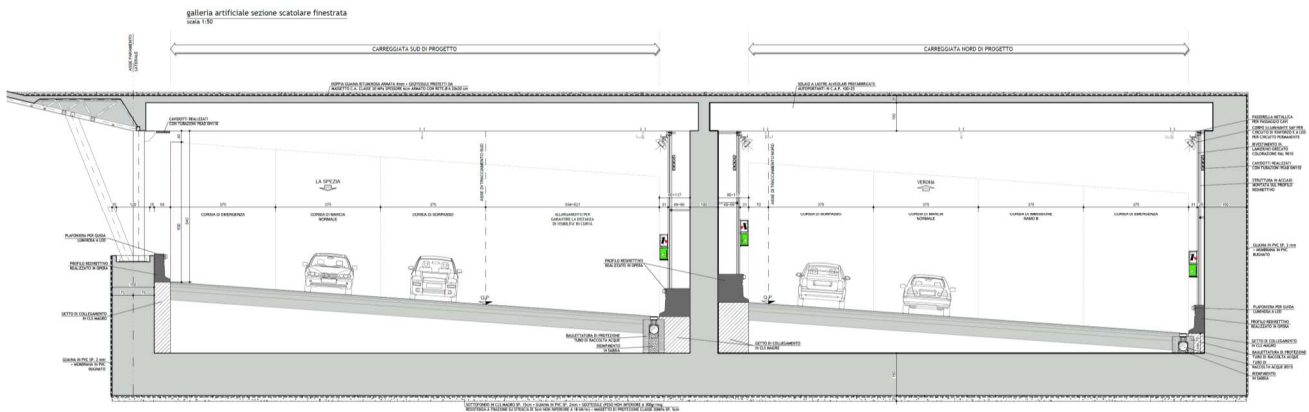


Figura 3.23 - Sezioni tipologiche manufatto di imbocco sud: confronto Progetto Definitivo (sopra) – Progetto Esecutivo (sotto)

GALLERIA ARTIFICIALE SEZIONE A SCATOLARE
SEZIONE TRASVERSALE TIPO
SCALA 1:100

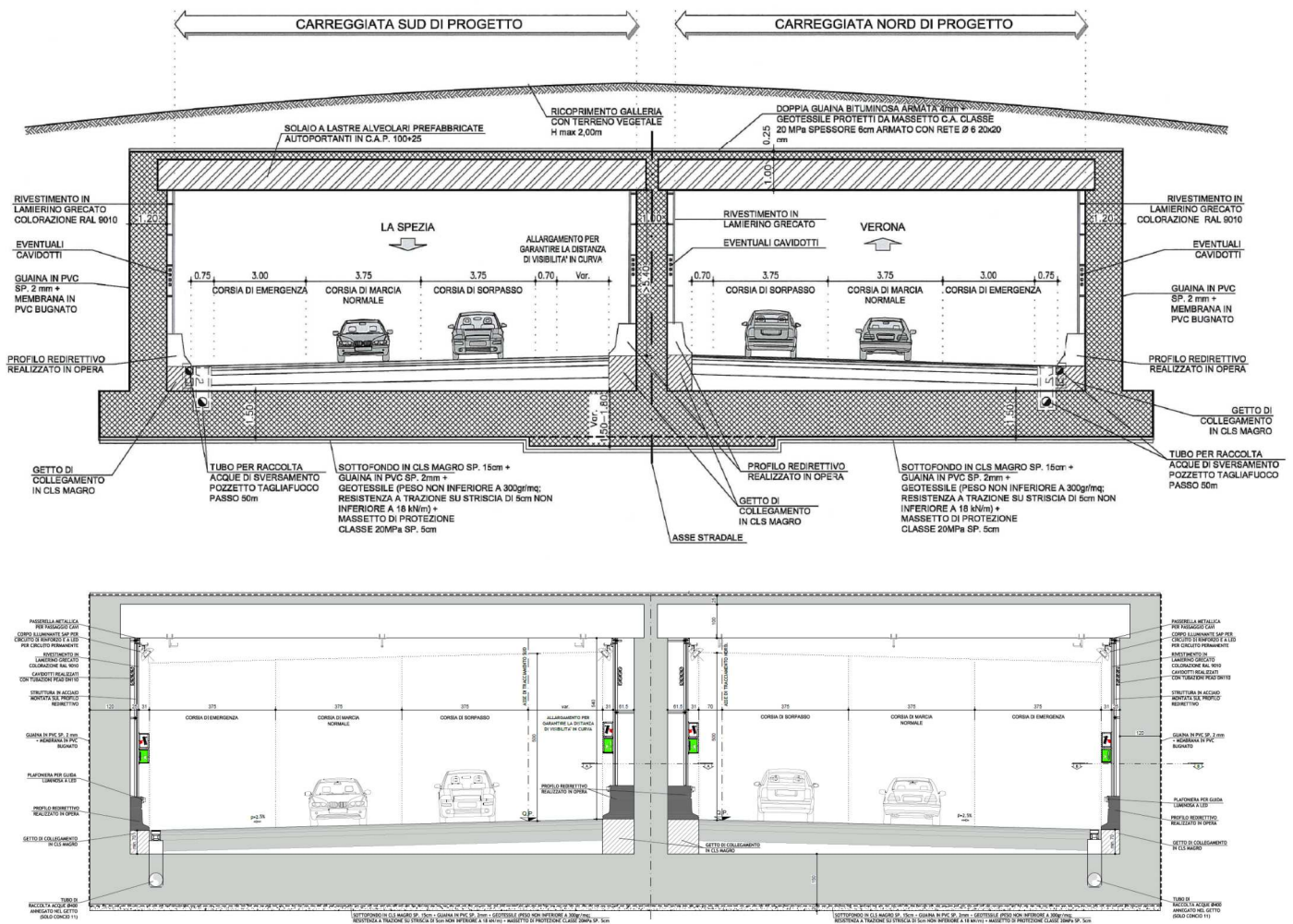


Figura 3.24 - Sezioni tipologiche tratto di galleria realizzato con conci scatolari: confronto Progetto Definitivo (sopra) – Progetto Esecutivo (sotto).

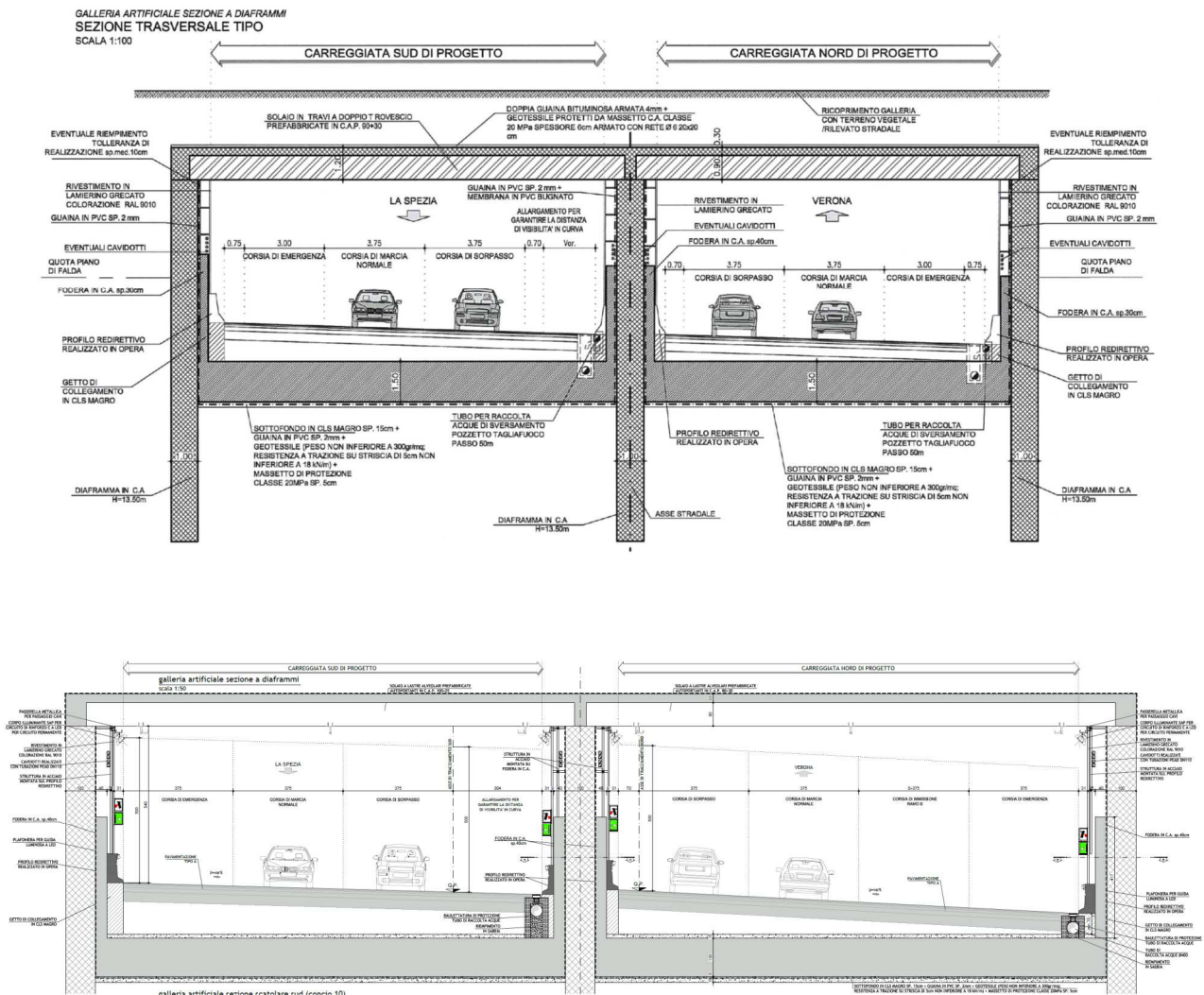


Figura 3.25 - Sezioni tipologiche per il tratto di galleria realizzato tra diaframmi: confronto Progetto Definitivo (sopra) – Progetto Esecutivo (sotto)

A commento delle sezioni di confronto riportate, si segnalano qui di seguito gli elementi di interesse (variazioni, ottimizzazioni) apportati rispettivamente a carpenterie strutturali, dotazioni idrauliche e sistemi di impermeabilizzazione della galleria.

- **Carpenterie:** con riferimento ai manufatti di imbocco e conci scatolari, sono state mantenute le dimensioni delle sezioni strutturali per i piedritti, gli impalcati e le solette di fondo, fatta salva l'eliminazione del ringrosso delle solette posto in corrispondenza del piedritto centrale, a vantaggio della velocità e semplicità di realizzazione. E' stata mantenuta in particolare la medesima tipologia strutturale dell'impalcato in elementi alveolari tipo Forap di altezza 100 cm, completati con caldana da 25 cm.

Nell'ambito del settore compreso tra diaframmi sono stati mantenuti sezioni trasversali e lunghezze dei diaframmi laterali e centrale. Si è ridotto lo spessore del solettone di fondo da 150 cm a 120 cm (prevedendo uno spessore di magro da 20 cm (5+15 cm), al fine di garantire le verifiche di galleggiamento della struttura) e si sono adottati elementi prefabbricati di copertura aventi altezza della sezione trasversale di 80 cm in luogo dei 90 cm previsti per i profili adottati nel PD e larghezza di 250 cm contro i 75 cm originari (è mantenuta invariata la soletta di completamento di spessore 30 cm). Tale scelta è mirata alla riduzione del numero complessivo di travi da porre in opera e quindi ad una più agevole gestione.

L'appoggio degli elementi prefabbricati che costituiscono gli impalcati è stato realizzato garantendo una larghezza di appoggio minimo di 35 cm per le travi prefabbricate e 30 cm per i solai alveolari. Di questi 30 e 35 cm, gli ultimi 5 cm verso l'intradosso dei piedritti sono in polistirolo, così da evitare di portare sollecitazioni puntuali sullo spigolo con possibili rotture localizzate. Precedentemente alla posa dei prefabbricati si procede alla messa in opera di un livello di malta di allettamento, dello spessore medio di 20 mm.

I nodi tra piedritti ed impalcato, sia laterali sia centrali, sono da intendersi di continuità, ovvero una volta posati gli elementi prefabbricati si procede al collegamento delle armature di soletta con le armature fuoriuscenti dai piedritti e si procede alla realizzazione di un getto monolitico che realizza la continuità del

nodo. Nelle figure seguenti si riporta alcuni dettagli costruttivi dei nodi strutturali.

- **Sistema di impermeabilizzazione:** i manufatti scatolari sono interamente impermeabilizzati. In corrispondenza del solettone e delle pareti l'impermeabilizzazione è costituita da una membrana di PVC di spessore 2 mm, protetta da una membrana in PVC bugnato sulle pareti e interposta e da uno strato di geotessuto e massetti di protezione in cls magro in corrispondenza del solettone. La membrana di PVC è stata adeguatamente risvoltata in prossimità del nodo fra solettone ed elevazioni, prevedendo sovrapposizioni di 30 cm min in corrispondenza dei punti di saldatura. Al di sopra dell'impalcato di copertura è invece prevista la posa di una doppia guaina bituminosa protetta da un strato di geotessuto e da un massetto superiore di protezione. Per i tratti di galleria artificiale realizzati fra diaframmi, l'impermeabilizzazione è stata prevista al di sotto dei solettoni di fondo e risvoltata sui paramenti tra la superficie di intradosso dei diaframmi e la controfodera gettata in opera; l'impermeabilizzazione è comunque posta in opera fino in sommità ai diaframmi anche nei tratti senza presenza di controfodera. In corrispondenza dei solettoni il telo in PVC è protetto, come per le tratte in galleria scatolare, da uno strato di geotessuto e cls magro, mentre sui paramenti verticali dalla membrana in PVC bugnato.

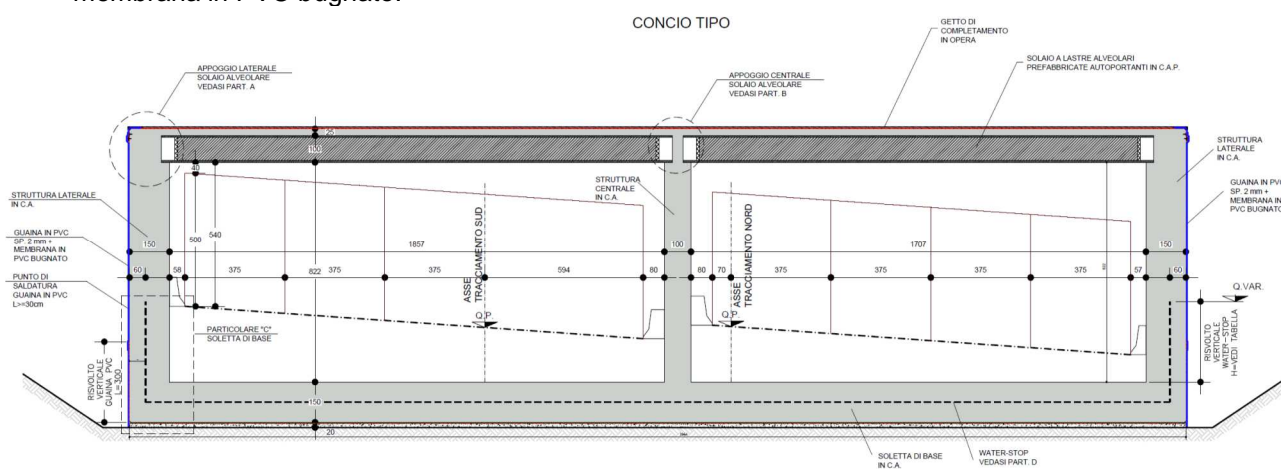


Figura 3.26 - Sezione tipologica scatolare con indicazione dei particolari costruttivi

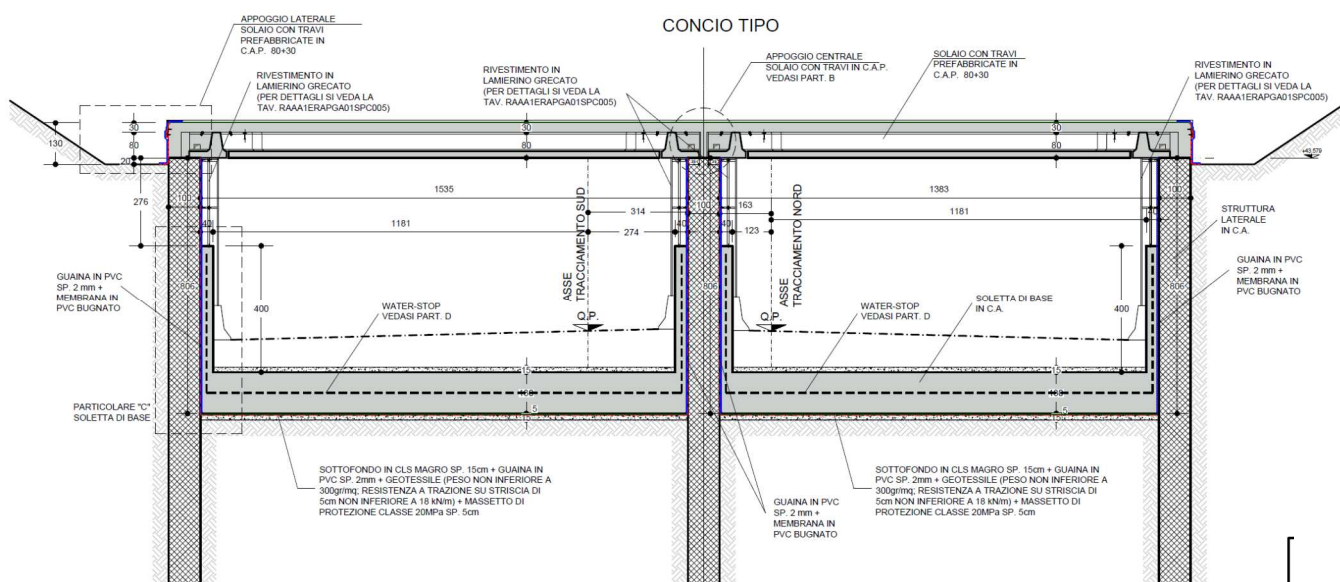


Figura 3.27 - Sezione tipologica fra diaframmi con indicazione dei particolari costruttivi

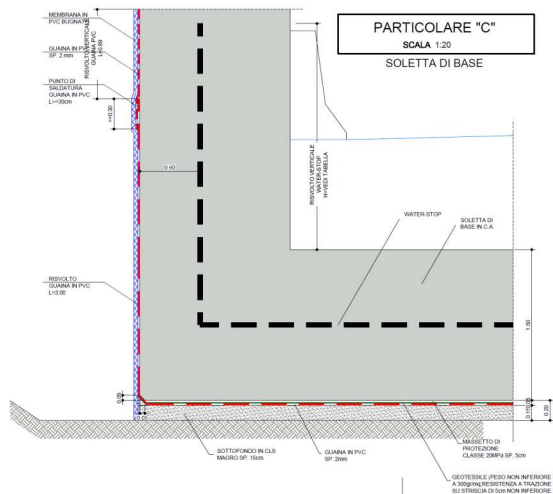


Figura 3.28 - Particolare impermeabilizzazione solettone di fondo (sezione scatolare)

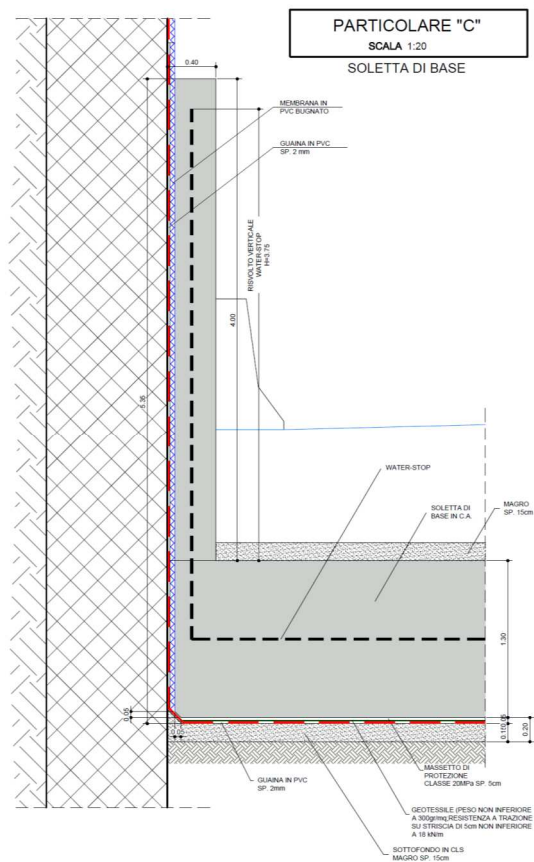


Figura 3.29 - Particolare impermeabilizzazione solettone di fondo (sezione fra diaframmi)

Particolare attenzione è stata rivolta al collegamento tra guaina di tenuta in PVC, posata sui piedritti verticali, e membrana bituminosa posata in estradosso impalcato: tale dettaglio prevede la posa di una piattina di finitura che garantisce l'accoppiamento tra i due materiali.

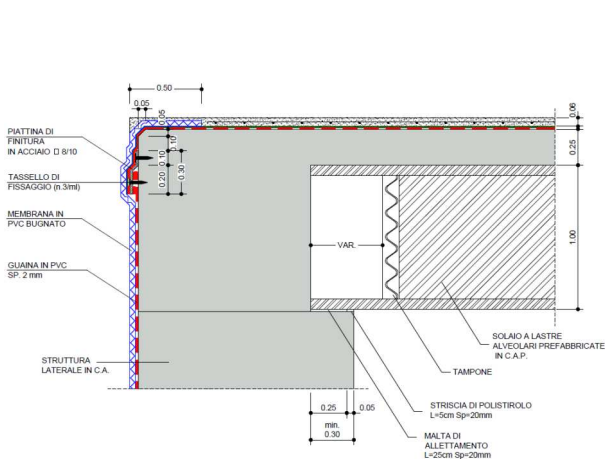


Figura 3.30 - Particolare impermeabilizzazione risolto su travi prefabbricate (Sezione scatolare)

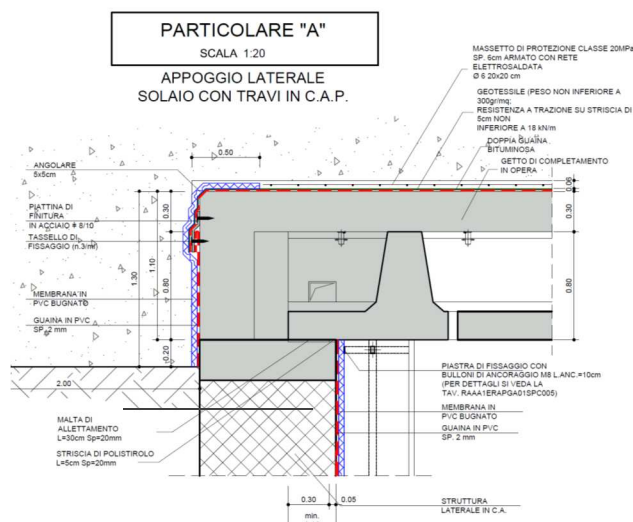


Figura 3.31 - Particolare impermeabilizzazione risolto su travi prefabbricate (Sezione fra diaframmi)

Quale ottimizzazione rispetto al Progetto Definitivo è prevista l'installazione del dispositivo waterstop in corrispondenza di tutti i giunti fra conci scatolari e non con cadenza di tre conci; l'installazione dei medesimi è prevista nell'ambito della parte permanentemente sotto falda degli elementi strutturali (piedritti e solette). Analogamente, tutti i giunti fra i conci costituenti la soletta di base nel tratto di galleria compreso tra diaframmi sono dotati di waterstop. L'elemento water stop sarà posizionato ai bordi dei conci da gettare e tenuto in posto mediante un'apposita armatura di vincolo riportata in dettaglio negli elaborati grafici delle armature metalliche.

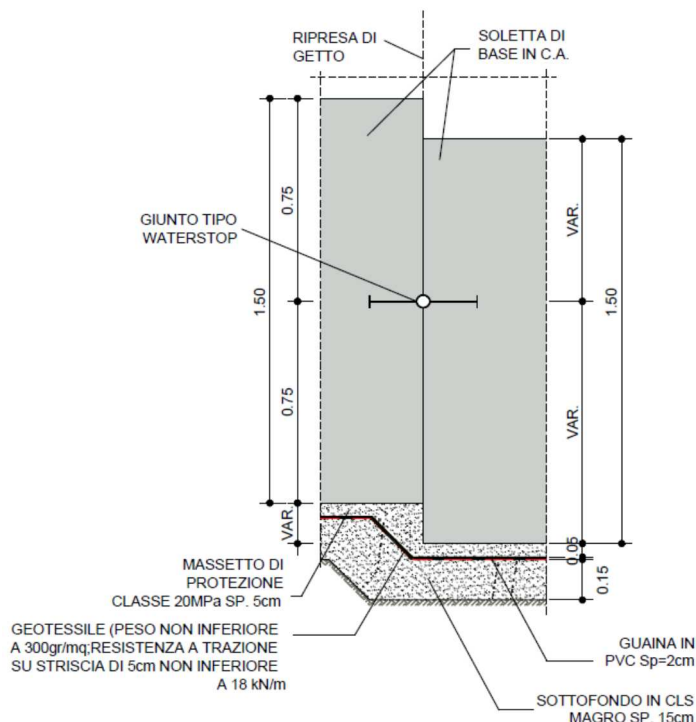


Figura 3.32 - Particolare giunto water stop

Si è adottata inoltre l'estensione delle contropareti in c.a. di 50 cm rispetto alla configurazione prevista nel Progetto Definitivo, a maggior garanzia della tenuta idraulica dell'opera nel suo complesso, in relazione all'oscillazione del livello freatico.

- *Dotazioni idrauliche, allestimento sistema di collettamento acque di piattaforma (per tutta l'estensione della galleria):* si è predisposta la collocazione del tubo di raccolta acque di *piattaforma* esternamente alla soletta di base dei conci scatolari e alla soletta da realizzarsi nel settore compreso tra diaframmi: si rammenta che nel Progetto Definitivo il collettore acque era annegato infatti nel getto dei citati elementi strutturali, a scapito della funzionalità strutturale dei medesimi e, soprattutto, dell'ispezione/manutenzione delle tubazioni. Localmente, per il tratto terminale di galleria tra diaframmi in adiacenza al concio scatolare ospitante la vasca di raccolta acque, il collettore è alloggiato entro un apposito scasso realizzato nel solettone di fondo della galleria. Tale soluzione si è resa necessaria stante l'andamento in contropendenza della tubazione di raccolta acque rispetto alla livelletta della carreggiata.

Sono state altresì eliminate le canaline di raccolta acque poste in corrispondenza degli imbocchi della galleria, trasversalmente all'asse autostradale. La funzione assolta dalle medesime, nella configurazione del Progetto Definitivo, era l'intercettazione dell'acqua piovana percolante lungo le superfici pavimentate delle carreggiate. L'ubicazione delle canaline era dettata dalla necessità di smaltimento per gravità delle acque raccolte verso il recapito finale.

In sede di progettazione esecutiva si è provveduto alla rimozione delle canaline trasversali con relativi grigliati di copertura, prevedendo, quale dispositivo di raccolta alternativo, delle canalette poste al margine della carreggiata (in banchina), immediatamente oltre gli imbocchi delle gallerie, coerentemente con le pendenze trasversali proprie delle singole carreggiate stradali.

Ciò ha consentito peraltro l'eliminazione di ogni intervento da effettuarsi sulle strutture dello scatolare esistente posto al di sotto della linea alta velocità RFI, diversamente da quanto previsto nel Progetto Definitivo, laddove si interveniva impostando parte delle strutture ospitanti la raccolta delle acque di piattaforma direttamente sul solettone di fondo dello scatolare RFI.

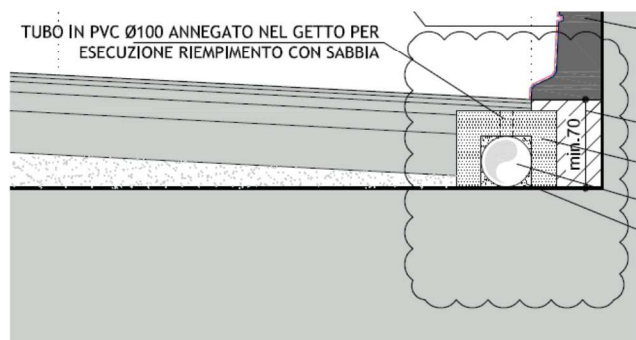


Figura 3.33 - Esempio disposizione tubo di raccolta acque di piattaforma

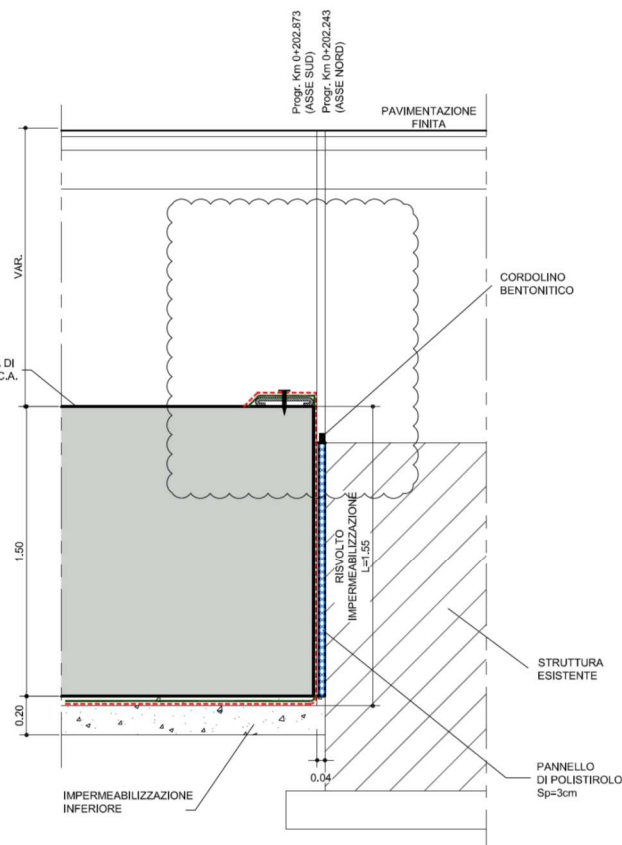


Figura 3.34 - Soluzione di Progetto Esecutivo per la realizzazione giunto senza interventi su manufatto TAV esistente.

Per quanto riguarda la rete di drenaggio della galleria il Progetto Definitivo prevedeva quanto segue:

- Curva di pioggia $Tr = 50$ anni;
- Area afferente all'impianto di sollevamento pari a $4'700 \text{ m}^2$;
- Tempo di corrivazione pari a 10 minuti;
- Impianto di sollevamento con portata pari a 20 l/s;
- Vasca di laminazione a servizio dell'impianto di sollevamento con volume pari a 200 m^3 ;
- Portata massima in arrivo all'impianto di sollevamento pari a 259 l/s;
- Diametro delle condotte previste all'interno della galleria pari a 300 mm.

Il Progetto Esecutivo, migliorando le prestazioni dell'impianto, ha previsto:

- Curva di pioggia $Tr = 100$ anni;
- Area afferente all'impianto di sollevamento pari a $4'700 \text{ m}^2$;
- Tempo di corrivazione pari a 10 minuti;
- Impianto di sollevamento con portata pari a 30 l/s per pompa (tre pompe di cui una di emergenza e due in esercizio);
- Vasca di laminazione a servizio dell'impianto di sollevamento con volume pari a 200 m^3 ;
- Portata massima in arrivo all'impianto di sollevamento pari a 308 l/s;

- Diametro nominale delle condotte previste all'interno della galleria in PEAD (DN400);

Inoltre, sulla base dell'istruttoria A15 prot. n°712 del 01-09-2014, al fine di garantire la sicurezza di marcia dei veicoli anche per eventi eccezionali ("Bombe d'acqua" – Vedi Appendice-Relazione Tecnica Smaltimento acque RAAA1EIAPST00GRE001) è stata verificata la capacità della vasca dell'impianto di sollevamento e delle condotte per un tempo di ritorno $T_r > 1000$ anni:

- *Rivestimenti e trattamenti protettivi:* rispetto al Progetto Definitivo, nel Progetto Esecutivo sono stati introdotti i seguenti interventi già presentati nel progetto d'offerta:
 1. protezione delle armature metalliche mediante sistema catodico galvanico applicata nei cordoli delle opere d'arte ed in una fascia di 2m per lato dei giunti stradali (Proposta migliorativa 1A);
 2. realizzazione di un rivestimento protettivo delle superfici esterne dei profili redirettivi gettati in opera, dei muri di imbocco (lato La Spezia) e dei muri di avvio (entrambi gli imbocchi), costituito dall'applicazione di malta cementizia bicomponente elastica tipo MAPELASTIC, finalizzata alla protezione ed impermeabilizzazione delle superfici in calcestruzzo armato che possono presentare micro cavillature sulle superfici esterne del copriferro, che possono agevolare l'infiltrazione dell'acqua e degli agenti disgreganti quali i sali stradali. Viene inoltre applicata una vernice elastica protettiva e decorativa in modo da costituire un ulteriore strato di protezione ed impermeabilizzazione, ed ottenere qualsivoglia effetto cromatico, a base di resine acriliche in dispersione acquosa tipo ELASTOCOLOR PITTURA (Proposta migliorativa 1D);
 3. trattamento protettivo delle superfici esterne dei manufatti di sotto-attraversamento linea AV, già esistenti, mediante ciclo di verniciatura di cui all'art. 57.5 del CSA – Norme Tecniche Opere Civili mediante l'utilizzo di una pittura epossidica bicomponente in dispersione acquosa, bassa presa di sporco con effetto ceramizzato tipo MAPECOAT I 650 WT (proposta migliorativa 1E).
- *Incremento delle classi di esposizione e dei copriferri delle strutture in cemento armato:* conformemente a quanto indicato nel Progetto Definitivo Offerto (proposta 1G), sono state aumentate alcune classi di resistenza ed i copriferri, al fine di rendere conformi i differenti componenti strutturali in cls ai requisiti prescritti dalla UNI EN 206 (UNI 11104).

3.2.2.2 VIADOTTO TARO

La soluzione progettuale di gara prevedeva la realizzazione del Viadotto Taro con la classica tecnica della costruzione a sbalzo dalle pile di conci di impalcato gettati in opera. Nei riguardi della durabilità, della manutenzione e dell'impatto sul territorio, su tale tecnica possono essere formulate le seguenti osservazioni:

- a) necessità di movimentazione continua, lungo la singola stampella e tra le diverse stampelle, di centine di sostegno delle casseforme di notevole dimensioni e peso, con conseguente necessità di impiego di mezzi operativi di grandi dimensioni e portata e conseguente impatto negativo sull'ambiente circostante;
- b) oggettive difficoltà di ottenere il profilo geometrico di progetto, pesantemente influenzato dalle cadute e perdite di precompressione e dai parametri reologici del calcestruzzo; ciò può comportare nel tempo oneri di manutenzione piuttosto pesanti, quali risagomature del profilo ed eventuale aggiunta di cavi di precompressione esterna;
- c) elevata sensibilità del processo costruttivo alle condizioni termo-igrometriche ambientali, trattandosi di un sistema costruttivo che implica il getto in opera dell'intera sezione trasversale per una lunghezza significativa e quindi con un volume superiore a 100 m³ per coppia di conci; si resta quindi esposti per lunghi intervalli di tempo alle eventuali avverse condizioni atmosferiche con rischi sulla qualità finale dei getti e conseguentemente sulla durabilità;
- d) presenza di zone massive di calcestruzzo, all'attacco tra soletta ed anime, soggette a regime termico differente dalle zone adiacenti di maggiore snellezza, con conseguente insorgere di forti sollecitazioni locali, derivanti da deformazioni impresse impedito, e conseguenti stati di microfessurazione che incrementano la permeabilità del calcestruzzo e ne riducono la durabilità.

E' possibile quindi individuare nelle precedenti osservazioni sia dei rischi di livello significativo nei riguardi della durabilità e conseguentemente della manutenzione delle opere, sia un'apprezzabile entità dell'impatto negativo della costruzione sul territorio, per le intrinseche caratteristiche di un procedimento che ha più volte evidenziato nel passato una certa difficoltà in merito al soddisfacimento dei requisiti prestazionali relativi alla

durabilità del prodotto ed alla minimizzazione dell'impatto ambientale.

La soluzione che si propone, consistente nella realizzazione di un **impalcato a cassone misto acciaio-calcestruzzo**, con entrambe le solette in calcestruzzo e le anime in acciaio, precompresso a cavi interni (di costruzione) ed esterni (di continuità), consente di eliminare o ridurre sensibilmente le criticità che sono state sopra evidenziate; in particolare:

1. la movimentazione in cantiere sarà limitata ad elementi di anima del ponte di peso dell'ordine delle 6÷7 t max, quindi con ausilio di sistemi di trasporto e di posa in opera di limitatissime dimensioni e potenza; di conseguenza l'impatto ambientale sull'area circostante l'opera risulterà estremamente limitato rispetto alle altre soluzioni prese in considerazione;
2. la presenza di anime in acciaio contribuisce a diminuire sensibilmente gli effetti distorcanti dall'interazione tra cadute e perdite di precompressione e variabilità dei parametri reologici del calcestruzzo, consentendo di realizzare un profilo reale molto prossimo a quello teorico e notevolmente più stabile nel tempo; di conseguenza gli oneri di manutenzione relativi a tale parametro risulteranno notevolmente contenuti e/o completamente eliminati;
3. il getto delle due solette avviene in due fasi differenti e con volumi di getto molto contenuti rispetto a quelli del procedimento a sbalzo dalle pile, pertanto anche la sensibilità del processo costruttivo alle condizioni termo-igrometriche ambientali risulta conseguentemente ridotta e non sono da prendere in considerazione i susseguenti rischi nei riguardi della durabilità dell'opera;
4. non sono presenti zone massive di calcestruzzo in adiacenza ad altre di spessore sensibilmente minore e quindi non possono insorgere significativi cimenti termici locali che inducano microfessurazioni distribuite e conseguenti riduzioni di durabilità; al contrario la sensibile uniformità degli spessori di getto consentirà di realizzare calcestruzzi molto compatti che forniranno elevate garanzie sulla durabilità dell'opera.

In definitiva l'adozione della soluzione che si propone consentirà ad un tempo di ottenere elevata durabilità e ridotti oneri manutentivi, e di contenere sensibilmente l'impatto sull'ambiente durante la costruzione.

Si riportano di seguito le sezioni trasversali dell'impalcato in mezzzeria e in corrispondenza dell'asse pila per la soluzione del Progetto Definitivo a base gara e per la soluzione proposta del Progetto Esecutivo.

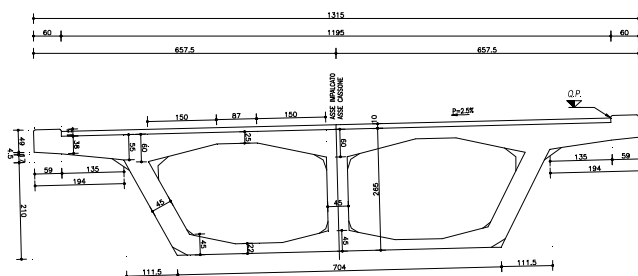


Figura 3.35 - Sezione trasversale impalcato in mezzzeria – Progetto Definitivo

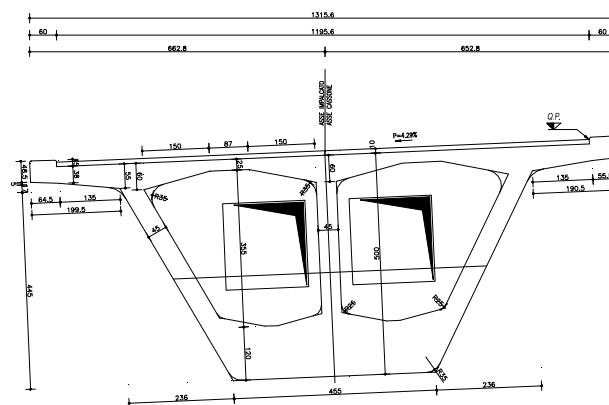


Figura 3.36 - Sezione trasversale impalcato in asse pila – Progetto Definitivo

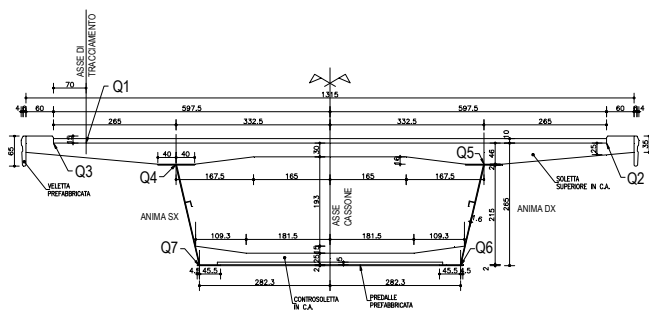


Figura 3.37 - Sezione trasversale impalcato in mezzeria – Progetto Esecutivo

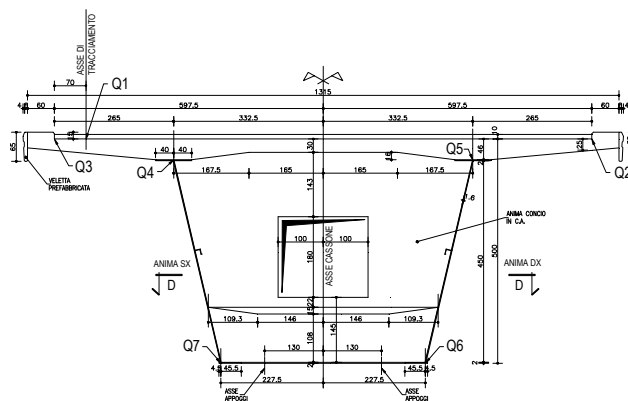


Figura 3.38 - Sezione trasversale impalcato in asse pila – Progetto Esecutivo

Nei riguardi della definizione dell'azione sismica, nel Progetto Definitivo del viadotto era stato preso in considerazione un periodo di ritorno del sisma di 475 anni, corrispondente ad una durata di vita della struttura di 50 anni e ad un coefficiente di importanza $I=1$.

Occorre però osservare che una delle prescrizioni intervenute nella fase di approvazione del Progetto Definitivo prevedeva che il coefficiente di importanza della struttura venisse incrementato da 1.0m ad 1.3m, con conseguente incremento della accelerazione al suolo da 1.472 m/sec^2 a 1.91 m/sec^2 .

Lo schema statico del viadotto prevedeva inoltre che tutte le azioni longitudinali fossero riportate sulle spalle e che le azioni trasversali venissero assorbite in corrispondenza delle spalle e di tutte le pile: si trattava in definitiva di uno schema di trave continua vincolata longitudinalmente sulla spalla e trasversalmente su spalle e pile.

Nella connessione impalcato/pila/spalle non era previsto alcun tipo di isolatore e/o dissipatore sismico, essendo tutti i vincoli di accoppiamento di tipo rigido. Conseguentemente il progetto della combinazione sismica era stato basato sul concetto del "capacity design", cioè sulla presenza di zone dissipative localizzate al piede delle pile e sul paraghiaia della spalla. Come è noto con tale procedura si accettano in presenza del sisma di progetto danni, anche rilevanti, alla struttura, ma se ne evita il collasso. Nella fattispecie i danni attesi sarebbero consistiti nella formazione di cerniere plastiche al piede delle pile ed alla base del paraghiaia, con conseguenti spostamenti permanenti significativi, tali da garantire comunque la struttura nei riguardi del collasso, ma da implicare pesanti oneri di ripristino dell'opera e conseguenti significativi periodi di sospensione del servizio.

Poiché peraltro la richiesta di incrementare l'accelerazione sismica del 30% comporta una variante significativa al progetto del ponte ed una conseguente necessità di aggiornamento progettuale, è stato deciso di effettuare una completa riprogettazione della stessa, idonea ad incrementare le prestazioni in presenza del sisma da attendersi.

A tale scopo, come già evidenziato, l'impalcato è stato realizzato con un cassone composto acciaio-calcestruzzo, con le sole anime in acciaio, precompresso a cavi interni ed esterni ed è stato deciso di introdurre al posto degli appoggi rigidi degli isolatori a pendolo. Allo stesso modo è stato deciso di optare per la progettazione strutturale secondo la normativa attualmente in vigore, NTC 2008 (basata sulla versione EN degli Eurocodici), in quanto più aggiornata e performante del D.M. del 96 (basato sulla versione ENV degli Eurocodici). In aggiunta, l'adozione delle NTC 2008, con vita nominale di 100 anni e classe d'uso IV, comporta la presa in conto di una accelerazione sismica pari a $2,25 \text{ m/sec}^2$, del 18% superiore a quella da utilizzare eventualmente con una variante al Progetto Definitivo.

Ad analoghe considerazioni si perviene se il confronto viene effettuato in termini di spettro di risposta nell'intervallo di periodi interessati dalla soluzione strutturale del Progetto Definitivo, e cioè in assenza di isolamento.

In termini prestazionali, nei riguardi del sisma di progetto, è evidente il vantaggio della soluzione con ponte sismicamente isolato in quanto:

tutti gli elementi strutturali vengono progettati con fattore di struttura pari all'unità, cioè in modo che in presenza del sisma di progetto la struttura rimanga in campo elastico-lineare, quindi non denoti alcun danno al termine dell'evento;

la particolare conformazione geometrica degli appoggi comporta il ricentraggio dell'impalcato al termine dell'evento e quindi il riacquisto della configurazione geometrica iniziale.

In definitiva, al termine dell'evento statico di progetto, il ponte risulta esente da danni e completamente in

| Progetto Esecutivo | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| carreggiata Sud | | | | | | | | | | | |
| Dimensioni sezione base pila | Pila 1 | Pila 2 | Pila 3 | Pila 4 | Pila 5 | Pila 6 | Pila 7 | Pila 8 | Pila 9 | Pila 10 | |
| | 690x440 | 690x440 | 690x440 | 690x440 | 690x440 | 690x440 | 690x440 | 690x440 | 690x440 | 440x440 | 440x440 |
| | Pila 11 | Pila 12 | Pila 13 | Pila 14 | Pila 15 | Pila 16 | Pila 17 | Pila 18 | Pila 19 | Pila 20 | |
| 690x690 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | |

| Progetto Esecutivo | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| carreggiata Nord | | | | | | | | | | | |
| Dimensioni sezione base pila | Pila 1 | Pila 2 | Pila 3 | Pila 4 | Pila 5 | Pila 6 | Pila 7 | Pila 8 | Pila 9 | Pila 10 | |
| | 690x440 | 690x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 |
| | Pila 11 | Pila 12 | Pila 13 | Pila 14 | Pila 15 | Pila 16 | Pila 17 | Pila 18 | Pila 19 | Pila 20 | |
| 690x690 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | 440x440 | |

Per quanto riguarda le fondazioni, è stata mantenuta la soluzione su **pali di diametro Ø1500** modificando per ragioni di ottimizzazioni delle opere di sostegno e delle fasi di scavo la forma del plinto passando da plinti quadrati a plinti di forma circolare del diametro di 15 m. Di seguito si riportano le piante delle fondazioni tipologiche del Progetto Definitivo e del Progetto Esecutivo.

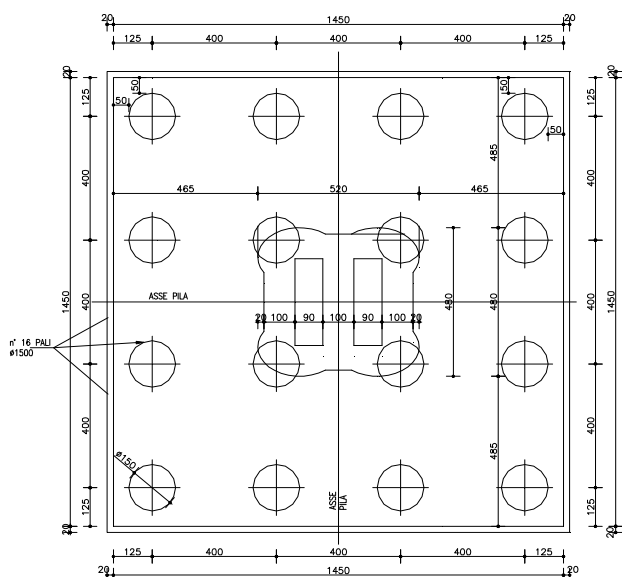


Figura 3.41 - Pianta fondazione pila – Progetto Definitivo

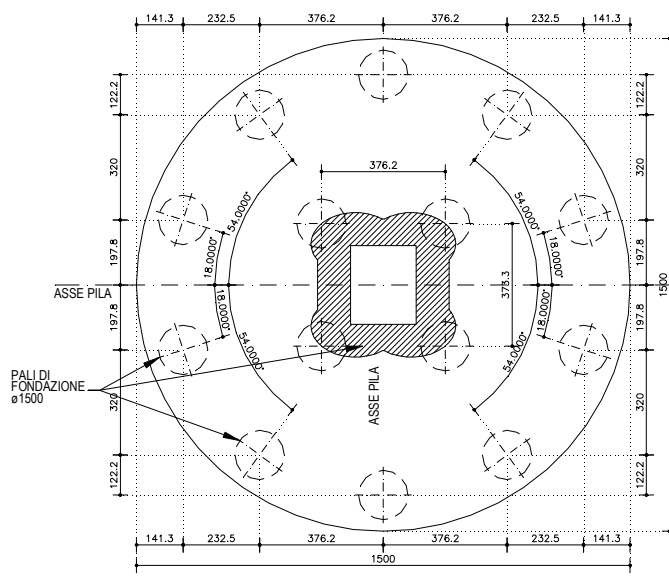


Figura 3.42 - Pianta fondazione pila – Progetto Esecutivo

Infine è stato possibile **ridurre le dimensioni delle spalle lato Parma** di entrambe le carreggiate e posizionarle in testa al rilevato poiché, con l'impiego degli isolatori su risultano molto meno impegnata soprattutto in direzione longitudinale dove nella soluzione del Progetto Definitivo si aveva il vincolo. Si riportano di seguito le sezioni longitudinali della spalla per la soluzione relativa al Progetto Definitivo e per quella relativa al Progetto Esecutivo.

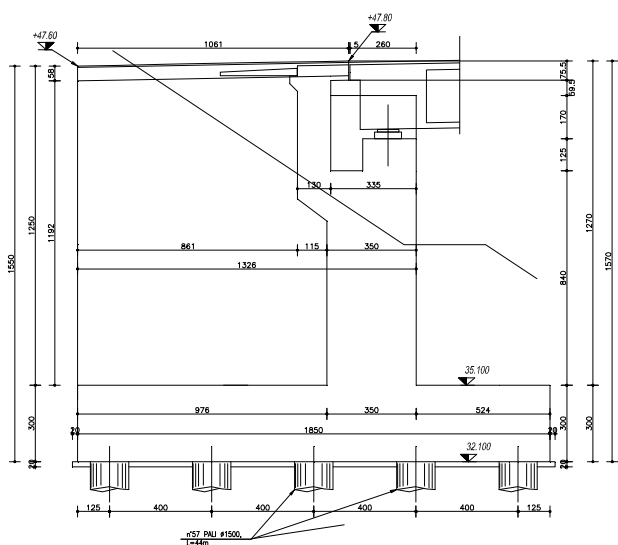


Figura 3.43 - Sezione longitudinale Spalla lato Parma – Progetto Definitivo

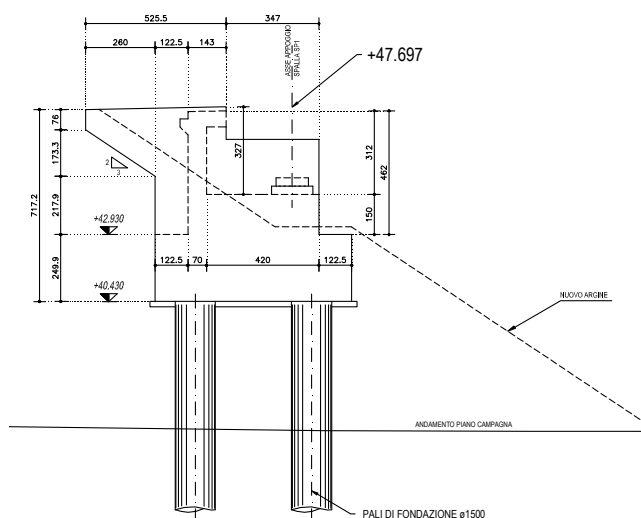


Figura 3.44 - Sezione longitudinale Spalla lato Parma – Progetto Esecutivo

- **Rivestimenti e trattamenti protettivi:** rispetto al Progetto Definitivo, nel Progetto Esecutivo sono stati introdotti i seguenti interventi già presentati nel progetto d'offerta:
 1. protezione delle armature metalliche mediante il sistema catodico galvanico (proposta migliorativa 1A);
 2. trattamento protettivo dei cordoli dei muri mediante membrana poliuretana ibrida bicomponente tipo PURTOP 400 M (proposta migliorativa 1B).
 3. realizzazione di un rivestimento protettivo delle superfici esterne delle pile e delle spalle costituito dall'applicazione di malta cementizia bicomponente elastica tipo MAPELASTIC, finalizzata alla protezione ed impermeabilizzazione delle superfici in calcestruzzo armato che possono presentare micro cavillature sulle superfici esterne del copriferro, che possono agevolare l'infiltrazione dell'acqua e degli agenti disgreganti quali i sali stradali. Viene inoltre applicata una vernice elastica protettiva e decorativa in modo da costituire un ulteriore strato di protezione ed impermeabilizzazione, ed ottenere qualsivoglia effetto cromatico (*Proposta migliorativa 1D*).
 4. trattamento protettivo delle superfici degli impalcati dei viadotti e ponti in acciaio mediante ciclo di verniciatura di cui all'art. 57.5 del CSA – Norme Tecniche Opere Civili (proposta migliorativa 1E);
 5. trattamento protettivo degli appoggi di ponti, cavalcavia e delle strutture metalliche della copertura del portale di esazione; ciclo di protezione conforme alla norma ISO 12944 classe C5M (ambiente marino o comunque soggetto all'azione di Sali) con durabilità H (proposta migliorativa 1L).
- **Aumento della durabilità delle strutture in cemento armato** La proposta migliorativa 1I del Progetto Definitivo Offerto suggeriva l'aumento della durabilità delle strutture in c.a. mediante riduzione del ritiro igrometrico, ottimizzazione della qualità degli inerti e controllo della fessurazione [Riduzione del ritiro igrometrico (inferiore ai 90micro/metro); Inerti conformi a UNI EN 12620; controllo della fessurazione in fase di progettazione esecutiva e di realizzazione delle solette]. Tale obiettivo è stato conseguito nel Progetto Esecutivo utilizzando per il confezionamento dei calcestruzzi gettati in opera "additivi tali da garantire un ritiro igrometrico inferiore a 90 m/metro".
- **Incremento delle classi di esposizione e dei copriferri delle strutture in cemento armato:** conformemente a quanto indicato nel Progetto Definitivo Offerto (proposta 1G), sono state aumentate alcune classi di resistenza al fine di rendere conforme le caratteristiche del cemento armato alle prescrizioni della Norma UNI 11104. Inoltre, sempre per rendere conforme il progetto alle norme D.M. 2008 (NTC), dalla UNI EN 206, dalla UNI 11104 e dall'Eurocodice 2, sono stati in gran parte dei casi aumentati i copriferri, al fine di raggiungere una vita utile delle principali opere in calcestruzzo armato pari a 100 anni (classe strutturale S6 dell'Eurocodice 2 o tipo III ai sensi della tabella 2.4.1 del DM 2008). Per quanto attiene al Ponte sul Taro, rispetto al Progetto Definitivo sono state apportati i seguenti miglioramenti:

1. *elevazioni pile*: classe di resistenza confermata a C32/40, copriferro nominale confermato a 50mm;
2. *baggioli e ritegni*: copriferro nominale aumentato a 45 mm.

3.2.2.3 PONTI E CAVALCAVIA

In linea generale le opere d'arte presenti sul tracciato mantengono le stesse caratteristiche compositive previste nel Progetto Definitivo, fanno eccezione le opere elencate di seguito che in conseguenza delle ottimizzazioni progettuali descritte nei paragrafi precedenti hanno subito modifiche più significative:

- **Il Ponte sul Torrente Recchio – ramo di svincolo “C” (PV02)** è stato accorciato lato Bologna (spalla SPA), incrementando la lunghezza del rilevato di approccio confinato da un muro di sostegno (OS11).
- **Il Cavalcavia sull'Autostrada A1 rami di svincolo “C e F” (CA01)** in cui è stata aumentata la luce della campata centrale, per scavalcare l'autostrada A1 e il ramo di svincolo in uscita da Bologna verso Trecasali.
- **Il Cavalcavia Via Grande (CA06)** modificato e spostato a seguito della diversa configurazione planimetrica prevista in sede di redazione del Progetto Esecutivo.

Nel caso del **Cavalcavia S.P.10 (CA05)**, la necessità di garantire lo spazio minimo richiesto per il funzionamento delle barriere di sicurezza nella configurazione autostradale futura allargata alla terza corsia ha portato alle seguenti variazioni:

- incremento della luce della campata centrale di scavalco della A15, da 73.0m previsti nel Progetto Definitivo a 78m previsti in esecutivo, e conseguente aumento delle campate di bordo per bilanciamento del viadotto, da 40 a 46.5 m;
- riduzione della larghezza delle pile di 60cm (30 per parte rispetto al PD).

Sono previste inoltre le modifiche progettuali descritte di seguito relativamente alla tipologia d'impalcato.

3.2.2.3.1 OTTIMIZZAZIONE DELLA TIPOLOGIA DI IMPALCATO

La Variante di maggior rilievo è quella relativa agli impalcati dei seguenti cavalcavia:

- CA.04 - Svincolo A15-A1 – Cavalcavia P1 su A15 (Strada di accesso Synthesis);
- CA.06 - Cavalcavia P3 su A15 (Via Grande);
- CA.07 - Cavalcavia P4 su A15 (SC Dugara dei Ronchi – Via Fienil Bruciato);
- CA.08 - Cavalcavia P5A su A15 (Cispadana);
- CA.09 A-B - Cavalcavia P6 autostazione su A15 (Autostazione Trecasali – Terre Verdiane).

Nel Progetto Definitivo per queste opere erano previsti impalcati in c.a.p. a conci coniugati, in sede di redazione del Progetto Esecutivo si è adottata invece una soluzione di **impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo**, uniformandosi alla tipologia già prevista per tutti gli altri cavalcavia presenti nell'ambito dell'interconnessione con A1.

Lo schema statico e geometrico adottato per gli impalcati modificati è il medesimo adottato per i Cavalcavia dell'interconnessione A1, ovvero quello di cassone torsiorigido alla Bredt, con le anime costituite da travi metalliche inclinate, soletta di completamento superiore in cemento armato su predelle autoportanti e controventi inferiori reticolari di torsione.

Le larghezze delle pile di questi cavalcavia sono state adeguate in rapporto al variato interesse tra le travi.

La modifica proposta è da ritenersi migliorativa per i seguenti aspetti:

1. **Strutturale**: l'impalcato in struttura mista è sensibilmente più leggero rispetto a quello in c.a.p.; ne consegue una riduzione delle azioni trasmesse alle fondazioni e un miglior comportamento in fase sismica (riduzione delle masse);
2. **Manutentivo**: l'acciaio per carpenteria metallica sarà del tipo autoprotetto, **verniciato coerentemente con quanto proposto in sede di offerta** (proposta migliorativa 1E) per tutte le altre opere della medesima tipologia. Ne consegue una maggiore durabilità e la riduzione degli oneri manutentivi rispetto a quanto necessario nel tempo per impalcati in c.a.p. a conci coniugati.

3.2.2.3.2 OTTIMIZZAZIONE DELLE LUCI DELLE CAMPATE

Per alcune opere sono state modificate le lunghezze delle campate previste nel Progetto Definitivo; le

variazioni, generalmente di ordine metrico, che non modificano le caratteristiche sostanziali delle opere, sono state dettate dalle seguenti esigenze:

1. incrementare il franco orizzontale tra le pile adiacenti all'A15 o all'A1 e la piattaforma stradale, tenendo conto della larghezza del futuro ampliamento alla 4^a corsia e dello spazio richiesto per la deformazione delle barriere di sicurezza;
2. aumentare il carico verticale sugli appoggi di estremità delle campate di riva per evitare che gli stessi risultino soggetti a trazione.

Questa seconda esigenza è relativa principalmente ai cavalcavia per cui è stata variata la tipologia di impalcato (vedi paragrafo 3.2.2.3.1.1). Il passaggio da impalcati in c.a.p. a impalcati in sezione mista determina una riduzione dei carichi verticali permanenti e risulta necessario incrementare leggermente le luci delle campate di riva per evitare che gli appoggi di estremità siano soggetti a carico negativo nelle condizioni di carico più gravose.

3.2.2.3.3 OTTIMIZZAZIONI ALLO SCHEMA DI VINCOLO

In sede di PE, è stato preferito evitare l'impiego di isolatori elastomerici dotati di slitte longitudinali.

In tal senso lo schema di vincolo dei CA e PV è stato rivisto prevedendo per tutti gli allineamenti isolatori elastomerici rigidamente connessi alle strutture d'impalcato.

La figura seguente, a titolo d'esempio mette a confronto un isolatore elastomerico dotato di slitta longitudinale con un isolatore elastomerico rigidamente connesso alle strutture, del tipo previsto in PE:

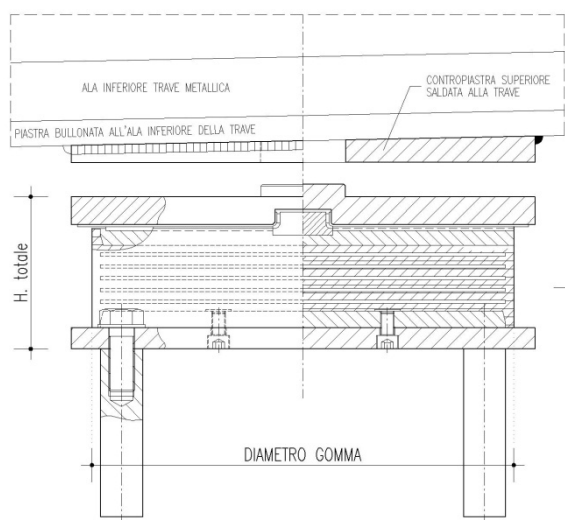


Figura 3.45 - Esempio isolatore elastomerico dotato di slitta longitudinale (PD)

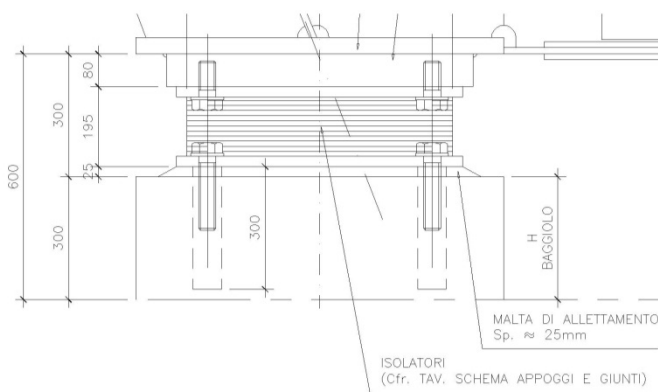


Figura 3.46 - Isolatore elastomerico rigidamente connesso alle strutture d'impalcato

Come risulta evidente, l'introduzione della slitta longitudinale determina la trasmissione dei carichi verticali per semplice contatto tra isolatore ed impalcato, non potendosi realizzare alcun collegamento meccanico tra le due parti (l'impalcato deve essere libero di muoversi rispetto all'isolatore in direzione longitudinale). In caso di sisma agente in direzione trasversale, l'isolatore elastomerico si deformerà ma, in virtù della mancanza di un adeguato collegamento meccanico tra le parti, tenderà a perdere contatto dall'impalcato. La figura seguente illustra questo concetto:

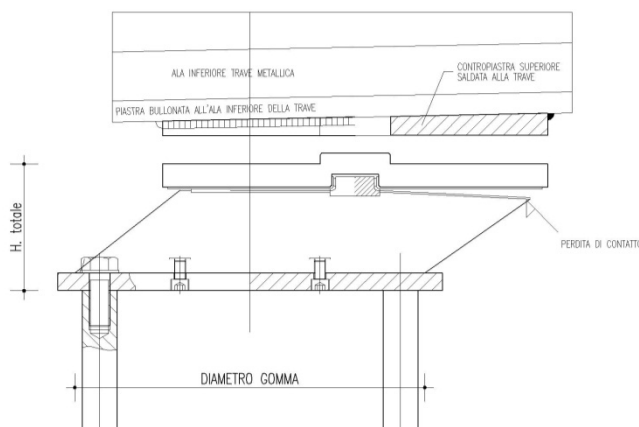


Figura 3.47 - Perdita di contatto dell'isolatore elastomerico con slitta longitudinale in caso di sisma trasversale

Per effetto del distacco tra isolatore ed impalcato si produce una notevole riduzione della superficie di contatto e la conseguente drastica riduzione della portanza verticale.

Questo non avviene con la soluzione di PE, che prevede l'impiego di isolatori elastomerici la cui contropiastra superiore è rigidamente connessa, mediante viti, ad una contropiastra di spessore adeguato, saldata alla piattabanda inferiore dell'impalcato.

In ultima analisi la soluzione prevista in PE garantisce il comportamento ottimale del sistema di vincolo in caso sismico, evitando possibili perdite di contatto tra isolatori e impalcato per sisma agente in direzione trasversale che si verificano nel caso di isolatori dotati di slitta longitudinale, avendo come conseguenza la riduzione della portanza verticale degli isolatori stessi.

Il nuovo schema di vincolo comporta i seguenti vantaggi manutentivi per l'ente appaltante:

- Semplificazione degli isolatori elastomerici con l'eliminazione della slitta;
- Limitazione per ciascuna opera delle tipologie di isolatori impiegati: una per le spalle e una per pile.

Dal punto di vista strutturale, l'adozione del nuovo schema di vincolo determina una migliore ripartizione delle azioni sismiche longitudinali che ora si distribuiscono su tutti gli allineamenti, ma un leggero aggravio per le spalle su cui si esercitano azioni orizzontali longitudinali trasmesse dall'impalcato. Dette azioni sono tuttavia estremamente limitate vista la bassa rigidità orizzontale degli isolatori disposti su tutte le spalle ($k_h=2.86$ kN/mm). Nei calcoli si è tenuto in debito conto anche delle reazioni trasmesse alle sottostrutture per effetto delle variazioni di lunghezza che l'impalcato subisce per termica, ritiro etc.

3.2.2.3.4 ALTRE OTTIMIZZAZIONI

In questa categoria rientrano le variazioni legate agli approfondimenti tipici del passaggio dalla progettazione definitiva alla progettazione esecutiva, e che non modificano le caratteristiche del Progetto Definitivo:

- ottimizzazione delle lunghezze dei pali in funzione delle curve di portanza fornite dal progettista geotecnico;
- ottimizzazione delle dimensioni dei plinti di fondazione cercando ove possibile di uniformare e limitare il numero di tipologie;
- ottimizzazione dell'altezza delle pile in virtù della reale altezza degli apparecchi d'appoggio e dei baggioli e dei rilievi celerimetrici effettuati.

Inoltre, a seguito degli approfondimenti condotti sul sistema di raccolta delle acque, la canaletta grigliata, prevista nel Progetto Definitivo al margine della carreggiata stradale, è stata eliminata; il deflusso delle acque avviene a ridosso del cordolo nella sezione triangolare che si viene a creare a seguito della pendenza trasversale della sagoma stradale (pendenza minima 2,5%). La canaletta triangolare scarica longitudinalmente nei bocchettoni disposti ogni 8 m (solo per il ponte sul Taro sono previsti ogni 5m a causa della ridotta pendenza longitudinale).

L'eliminazione della canaletta grigliata semplifica la manutenzione ed aumenta il grado di ispezionabilità del sistema di "smaltimento idraulico".

Infine coerentemente con quanto proposto in sede di offerta sono state introdotte le seguenti migliorie

alle caratteristiche dei materiali:

- *Rivestimenti e trattamenti protettivi:*
 1. protezione delle armature metalliche mediante il sistema catodico galvanico (proposta migliorativa 1A);
 2. trattamento protettivo dei cordoli dei muri mediante membrana poliuretana ibrida bicomponente tipo PURTOP 400 M (proposta migliorativa 1B);
 3. realizzazione di un rivestimento protettivo delle superfici esterne delle pile e delle spalle costituito dall'applicazione di malta cementizia bicomponente elastica tipo MAPELASTIC, finalizzata alla protezione ed impermeabilizzazione delle superfici in calcestruzzo armato che possono presentare micro cavillature sulle superfici esterne del copriferro, che possono agevolare l'infiltrazione dell'acqua e degli agenti disgreganti quali i sali stradali. Viene inoltre applicata una vernice elastica protettiva e decorativa in modo da costituire un ulteriore strato di protezione ed impermeabilizzazione, ed ottenere qualsivoglia effetto cromatico (*Proposta migliorativa 1D*).

- *Aumento della durabilità delle strutture in cemento armato* La proposta migliorativa 1I del Progetto Definitivo Offerto suggeriva l'aumento della durabilità delle strutture in c.a. mediante riduzione del ritiro igrometrico, ottimizzazione della qualità degli inerti e controllo della fessurazione [Riduzione del ritiro igrometrico (inferiore ai 90micro/metro); Inerti conformi a UNI EN 12620; controllo della fessurazione in fase di progettazione esecutiva e di realizzazione delle solette]. Tale obiettivo è stato conseguito nel Progetto Esecutivo utilizzando per il confezionamento dei calcestruzzi gettati in opera "*additivi tali da garantire un ritiro igrometrico inferiore a 90 m/metro*".

- *Incremento delle classi di esposizione e dei copriferri delle strutture in cemento armato:* conformemente a quanto indicato nel Progetto Definitivo Offerto (proposta 1G), sono state aumentate alcune classi di resistenza ed i copriferri, al fine di rendere conformi i differenti componenti strutturali in cls ai requisiti prescritti dalla UNI EN 206 (UNI 11104). Per quanto attiene ai ponti e cavalcavia, rispetto al Progetto Definitivo sono state apportati i seguenti miglioramenti:
 1. *elevazioni pile e spalle:* classe di resistenza aumentata a C32/40, copriferro nominale confermato a 50mm.
 2. *baggioli e ritegni:* copriferro nominale aumentato a 45 mm.

3.2.2.4 TABELLE DI RIEPILOGATIVE DELLE OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI

Nel prosieguo per ciascuna opera saranno riepilogate le caratteristiche previste in PD/PDO ed in PE, evidenziando le variazioni apportate.

| Descrizione | VI T.Recchio c.SUD | | | | |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---|----------------------|
| | PDO | PE | Variazione PDO-PE | | |
| Fase progettuale | | | | | |
| WBS | PV.01 A | | | | |
| tracciato planimetrico | IN CURVA | | | | |
| n. campate | 7 | | | | |
| Luce C1 | m | 36.00 | 35.90 | Le variazioni delle lunghezze di ordine decimetrico, sono dovute esclusivamente alla variazione dell'asse di tracciamento. In PDO l'asse di tracciamento era unico per le due carreggiate; in PE sono state prodotti assi distinti per le due carreggiate. In sostanza NON varia la posizione delle pile/spalle rispetto al PDO | |
| Luce C2 | m | 56.80 | 56.70 | | |
| Luce C3 | m | 37.75 | 37.65 | | |
| Luce C4 | m | 37.75 | 37.65 | | |
| Luce C5 | m | 67.00 | 66.90 | | |
| Luce C6 | m | 44.80 | 44.75 | | |
| Luce C7 | m | 30.50 | 30.55 | | |
| Luce C8 | m | | | | |
| Luce C9 | m | | | | |
| Luce C10 | m | | | | |
| Ltot | m | 310.60 | 310.10 | | |
| Larghezza carreggiata | m | 11.95 - 13.28 | 11.95 | Le variazioni di larghezza dell'impalcato sono funzione delle modifiche alla larghezza della piattaforma stradale introdotte nel progetto stradale. Restano invariate le larghezze dei cordoli | |
| Larghezza cordolo sx | m | 0.73 | 0.73 | | |
| Larghezza cordolo dx | m | 0.73 | 0.73 | | |
| Larghezza impalcato | m | 13.41 - 14.74 | 13.41 | | |
| IMPALCATO | Tipologia impalcato | ACC-CLS | ACC-CLS | | |
| | Tessitura impalcato | RETTO | RETTO | | |
| | n. travi | 2 | 2 | | |
| | Altezza soletta | m | 0.31 | 0.31 | |
| | Altezza travi/cassone | m | 1.70-2.20-3.20 | 1.70-2.20-3.20 | |
| | interasse travi sup. | m | 7.30 | 7.30 | |
| interasse travi inf. | m | VAR. | VAR. | | |
| PILE | Tipologia pile | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | | |
| | Pulvino | SI | SI | | |
| | Larghezza/Diametro | m | 5.50 | 5.50 | |
| | Spessore | m | 2.60 | 2.60 | |
| | Altezza max. | m | 6.50 | 6.20 | Ottimizzazione di PE |
| | Altezza min. | m | 5.00 | 5.40 | Ottimizzazione di PE |
| | Larghezza plinto tipo 1 | m | 12.80 | 12.80 | |
| | Lunghezza plinto tipo 1 | m | 8.30 | 8.30 | |
| | Altezza plinto tipo 1 | m | 2.40 | 2.20 | Ottimizzazione di PE |
| | Larghezza plinto tipo 2 | m | 9.20 | 9.20 | |
| | Lunghezza plinto tipo 2 | m | 8.30 | 8.30 | |
| | Altezza plinto tipo 2 | m | 2.40 | 2.20 | Ottimizzazione di PE |
| | Diametro pali pile | m | 1.20 | 1.20 | |
| | Pila 1 - n pali x Lpali | n. x m | 10 x 14.00 | 10 x 16.0 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila 2 - n pali x Lpali | n. x m | 10 x 14.00 | 10 x 16.0 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila3 - n pali x Lpali | n. x m | 10 x 12.00 | 8 x 16.0 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila 4 - n pali x Lpali | n. x m | 10 x 19.00 | 10 x 16.0 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila 5 - n pali x Lpali | n. x m | 10 x 19.00 | 10 x 16.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila 6 - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 14.00 | 8 x 16.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila 7 - n pali x Lpali | n. x m | | | |
| Pila 8 - n pali x Lpali | n. x m | | | | |
| Pila 9 - n pali x Lpali | n. x m | | | | |

| | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|---|
| SPALLE | Tipologia spalle | | TRADIZIONALI | TRADIZIONALI | |
| | Spalla A - Altezza plinto | m | 1.80 | 1.80 | |
| | Spalla A - Diametro pali | m | 1.50 | 1.50 | |
| | Spalla A - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 17.00 | 8 x 16.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla B - Altezza plinto | m | 1.80 | 1.80 | |
| | Spalla B - Diametro pali | m | 1.50 | 1.50 | |
| | Spalla B - n pali x Lpali | n. x m | 10 x 16.00 | 16 x 16.00 | Ottimizzazione di PE. Fondazione in comune con carr. Nord |
| Schema di vincolo | Viadotto isolato | | SI | SI | |
| | Tipologia isolatori/appoggi | | elastomerici | elastomerici | |
| | Scorrimento longitudinale max (+) | mm (+-) | 150 | 150 | |
| | Scorrimento trasversale max (+) | mm (+-) | 150 | 150 | |
| | Spalla A - n iso x Kiso | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | |
| | Pila 1 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - no - si | 2 x 10.6 - si - si | |
| | Pila 2 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - si - si | 2 x 10.6 - si - si | |
| | Pila3 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - si - si | 2 x 10.6 - si - si | |
| | Pila 4 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - si - si | 2 x 10.6 - si - si | |
| | Pila 5 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - si - si | 2 x 10.6 - si - si | |
| | Pila 6 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - no - si | 2 x 10.6 - si - si | |
| | Pila 7 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 8 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 9 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| Spalla B - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | | |

Sono state eliminate le slitte longitudinali previste in PDO per gli isolatori elastomerici sui primi due allineamenti di estremità da ogni parte. Si rimanda al commento riportato nel capitolo precedente

| Descrizione | | VI T. Recchio c. NORD | | | |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---|----------------------|
| | | PDO | PE | Variazione PDO-PE | |
| Fase progettuale | | | | | |
| WBS | | PV.01 B | | | |
| tracciato planimetrico | | IN CURVA | | | |
| n. campate | | 7 | | | |
| Luce C1 | m | 30.50 | 30.55 | Le variazioni delle lunghezze di ordine decimetrico, sono dovute esclusivamente alla variazione dell'asse di tracciamento. In PDO l'asse di tracciamento era unico per le due carreggiate; in PE sono state prodotti assi distinti per le due carreggiate. In sostanza NON varia la posizione delle pile/spalle rispetto al PDO | |
| Luce C2 | m | 30.50 | 30.55 | | |
| Luce C3 | m | 56.80 | 56.90 | | |
| Luce C4 | m | 56.80 | 56.90 | | |
| Luce C5 | m | 64.00 | 64.10 | | |
| Luce C6 | m | 36.00 | 36.05 | | |
| Luce C7 | m | 30.50 | 30.55 | | |
| Luce C8 | m | | | | |
| Luce C9 | m | | | | |
| Luce C10 | m | | | | |
| Ltot | m | 305.10 | 305.60 | | |
| Larghezza carreggiata | m | 12.28 - 13.50 | 12.05 - 13.40 | Le variazioni di larghezza dell'impalcato sono funzione delle modifiche alla larghezza della piattaforma stradale introdotte nel progetto stradale. Restano invariate le larghezze dei cordoli | |
| Larghezza cordolo sx | m | 0.73 | 0.73 | | |
| Larghezza cordolo dx | m | 0.73 | 0.73 | | |
| Larghezza impalcato | m | 13.74 - 14.96 | 13.51 - 14.86 | | |
| IMPALCATO | Tipologia impalcato | ACC-CLS | ACC-CLS | E' stata adottata una sezione trasversale con due travi principali + la trave di spina per il sostegno delle predalle d'impalcato. Riduzione del numero degli appoggi e delle superfici esposte con conseguente riduzione degli oneri manutentivi. | |
| | Tessitura impalcato | RETTO | RETTO | | |
| | n. travi | 3 | 2 | | |
| | Altezza soletta | m | 0.31 | | 0.31 |
| | Altezza travi/cassone | m | 1.70-2.20-3.20 | | 1.70-2.20-3.20 |
| | interasse travi sup. | m | 8.80 | 8.80 | |
| | interasse travi inf. | m | VAR. | VAR. | |
| PILE | Tipologia pile | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | | |
| | Pulvino | SI | SI | | |
| | Larghezza/Diametro | m | 5.50 | 5.50 | |
| | Spessore | m | 2.60 | 2.60 | |
| | Altezza max. | m | 7.75 | 7.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Altezza min. | m | 5.5 | 5.40 | Ottimizzazione di PE |
| | Larghezza plinto tipo 1 | m | 12.80 | 12.80 | |
| | Lunghezza plinto tipo 1 | m | 8.30 | 8.30 | |
| | Altezza plinto tipo 1 | m | 2.40 | 2.20 | Ottimizzazione di PE |
| | Larghezza plinto tipo 2 | m | 9.20 | 9.20 | |
| | Lunghezza plinto tipo 2 | m | 8.30 | 8.30 | |
| | Altezza plinto tipo 2 | m | 2.40 | 2.20 | Ottimizzazione di PE |
| | Diametro pali pile | m | 1.20 | 1.20 | |
| | Pila 1 - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 13.00 | 8 x 16.0 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila 2 - n pali x Lpali | n. x m | 10 x 14.00 | 10 x 16.0 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila 3 - n pali x Lpali | n. x m | 10 x 14.00 | 10 x 16.0 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila 4 - n pali x Lpali | n. x m | 10 x 19.00 | 10 x 16.0 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila 5 - n pali x Lpali | n. x m | 10 x 19.00 | 10 x 16.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila 6 - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 14.00 | 8 x 16.00 | Ottimizzazione di PE |
| Pila 7 - n pali x Lpali | n. x m | | | | |
| Pila 8 - n pali x Lpali | n. x m | | | | |
| Pila 9 - n pali x Lpali | n. x m | | | | |

| | | | | | |
|---------------------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--|
| SPALLE | Tipologia spalle | | TRADIZIONALI | TRADIZIONALI | |
| | Spalla A - Altezza plinto | m | 1.80 | 1.80 | |
| | Spalla A - Diametro pali | m | 1.50 | 1.50 | |
| | Spalla A - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 17.00 | 8 x 16.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla B - Altezza plinto | m | 1.80 | 1.80 | |
| | Spalla B - Diametro pali | m | 1.50 | 1.50 | |
| | Spalla B - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 16.00 | | Fondazione in comune con carr. Nord |
| Schema di vincolo | Viadotto isolato | | SI | SI | |
| | Tipologia isolatori/appoggi | | elastomerici | elastomerici | |
| | Scorrimento longitudinale max (+-) | mm (+-) | 150 | 150 | |
| | Scorrimento trasversale max (+-) | mm (+-) | 150 | 150 | |
| | Spalla A - n iso x Kiso | n. x kN/mm | 3 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | E' stato ridotto a 2 il numero delle travi principali con conseguente riduzione del numero degli apparecchi di appoggio. Sono state eliminate le slitte longitudinali previste in PDO per gli isolatori elastomerici sui primi due allineamenti di estremità da ogni parte. Si rimanda al commento riportato nel capitolo precedente |
| | Pila 1 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 3 x 10.6 - no - si | 2 x 10.6 - si - si | |
| | Pila 2 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 3 x 10.6 - si - si | 2 x 10.6 - si - si | |
| | Pila3 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 3 x 10.6 - si - si | 2 x 10.6 - si - si | |
| | Pila 4 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 3 x 10.6 - si - si | 2 x 10.6 - si - si | |
| | Pila 5 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 3 x 10.6 - si - si | 2 x 10.6 - si - si | |
| | Pila 6 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 3 x 10.6 - no - si | 2 x 10.6 - si - si | |
| | Pila 7 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 8 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 9 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| Spalla B - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 3 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | | |

| Descrizione | | SV.A1-A15 VI R C su T.RECCHIO e R E | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|---------------------------|--|
| | | PDO | PE | Variazione PDO-PE |
| Fase progettuale | | | | |
| WBS | | PV.02 | | |
| tracciato planimetrico | | IN CURVA | | |
| n. campate | | 7 | | |
| Luce C1 | m | 27.00 | 27.00 | Il viadotto è stato accorciato lato spalla A. Al posto della parte iniziale è previsto un rilevato. |
| Luce C2 | m | 40.00 | 35.00 | |
| Luce C3 | m | 40.00 | 35.00 | |
| Luce C4 | m | 40.00 | 27.00 | |
| Luce C5 | m | 35.00 | | |
| Luce C6 | m | 35.00 | | |
| Luce C7 | m | 27.00 | | |
| Luce C8 | m | | | |
| Luce C9 | m | | | |
| Luce C10 | m | | | |
| Ltot | m | 244.00 | 124.00 | |
| Larghezza carreggiata | m | 11.75 | 11.75 | |
| Larghezza cordolo sx | m | 0.73 | 0.73 | |
| Larghezza cordolo dx | m | 0.73 | 0.73 | |
| Larghezza impalcato | m | 13.21 | 13.21 | |
| IMPALCATO | Tipologia impalcato | ACC-CLS | ACC-CLS | A seguito della variazione della livelleta stradale si è reso possibile prevedere un'altezza costante per l'impalcato. Ottimizzazione di PE |
| | Tessitura impalcato | RETTO | RETTO | |
| | n. travi | 2 | 2 | |
| | Altezza soletta | m 0.31 | 0.31 | |
| | Altezza travi/cassone | m 1.7 - 2.1 | 2.20 | |
| | interasse travi sup. | m 6.60 | 6.40 | |
| | interasse travi inf. | m VAR. | 4.8 | |
| PILE | Tipologia pile | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | Ottimizzazione di PE |
| | Pulvino | NO | NO | |
| | Larghezza/Diametro | m 6.20 | 6.20 | |
| | Spessore | m 1.80 | 1.80 | |
| | Altezza max. | m 10.00 | 7.00 | |
| | Altezza min. | m 6.95 | 7.00 | |
| | Larghezza plinto tipo 1 | m 9.20 | 9.20 | |
| | Lunghezza plinto tipo 1 | m 5.60 | 5.60 | |
| | Altezza plinto tipo 1 | m 2.40 | 2.20 | |
| | Larghezza plinto tipo 2 | m | | |
| | Lunghezza plinto tipo 2 | m | | |
| | Altezza plinto tipo 2 | m | | |
| | Diametro pali pile | m 1.20 | 1.20 | |
| | Pila 1 - n pali x Lpali | n. x m 6 x 11.00 | 6 x 16.0 | |
| | Pila 2 - n pali x Lpali | n. x m 6 x 14.00 | 6 x 16.0 | |
| | Pila3 - n pali x Lpali | n. x m 6 x 15.00 | 6 x 16.0 | |
| | Pila 4 - n pali x Lpali | n. x m 6 x 15.00 | | |
| | Pila 5 - n pali x Lpali | n. x m 6 x 15.00 | | |
| | Pila 6 - n pali x Lpali | n. x m 6 x 15.00 | | |
| Pila 7 - n pali x Lpali | n. x m | | | |
| Pila 8 - n pali x Lpali | n. x m | | | |
| Pila 9 - n pali x Lpali | n. x m | | | |

| | | TRADIZIONALI | TRADIZIONALI | |
|---------------------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------|---|
| SPALLE | Tipologia spalle | | | |
| | Spalla A - Altezza plinto | m | 1.50 | 1.80 |
| | Spalla A - Diametro pali | m | 1.50 | 1.50 |
| | Spalla A - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 15.00 | 12 x 16.00 |
| | Spalla B - Altezza plinto | m | 1.50 | 1.80 |
| | Spalla B - Diametro pali | m | 1.50 | 1.50 |
| | Spalla B - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 15.00 | 8 x 16.00 |
| | | | | Ottimizzazione di PE |
| | | | | Ottimizzazione di PE |
| | | | | Ottimizzazione di PE |
| | | | | Fondazione in comune con carr. Nord |
| Schema di vincolo | Viadotto isolato | | SI | SI |
| | Tipologia isolatori/appoggi | | elastomerici | elastomerici |
| | Scorrimento longitudinale max (+-) | mm (+-) | 150 | 150 |
| | Scorrimento trasversale max (+-) | mm (+-) | 150 | 150 |
| | Spalla A - n iso x Kiso | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si |
| | Pila 1 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - no - si | 2 x 6.74 - si - si |
| | Pila 2 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - si - si | 2 x 6.74 - si - si |
| | Pila3 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - si - si | 2 x 6.74 - si - si |
| | Pila 4 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - si - si | |
| | Pila 5 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - si - si | |
| | Pila 6 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - no - si | |
| | Pila 7 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | |
| | Pila 8 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | |
| | Pila 9 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | |
| Spalla B - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | |
| | | | | Sono state eliminate le slitte longitudinali previste in PDO per gli isolatori elastomerici sui primi due allineamenti di estremità da ogni parte. Si rimanda al commento riportato nel capitolo precedente. In virtù dei carichi verticali agenti e delle risultanze delle analisi sismiche dinamiche sono stati previsti per le pile isolatori elastomerici di dimensioni e rigidezze ridotte rispetto a quelli di PDO. |

| Descrizione | | PONTE S.L.O. A1 SU T.RECCHIO (RAMO E) | | | |
|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------|--|----------------------|
| | | PDO | PE | Variazione PDO-PE | |
| Fase progettuale | | PV.03 | | | |
| | | IN CURVA | | | |
| | | 1 | | | |
| WBS | | 27.5 | 29.7 | | |
| tracciato planimetrico | | | | | |
| n. campate | | | | | |
| Luce C1 | m | | | La variazione di tracciato della rampa implica una maggiore inclinazione rispetto al T.Recchio. Ne consegue l'allungamento della campata. | |
| Luce C2 | m | | | | |
| Luce C3 | m | | | | |
| Luce C4 | m | | | | |
| Luce C5 | m | | | | |
| Luce C6 | m | | | | |
| Luce C7 | m | | | | |
| Luce C8 | m | | | | |
| Luce C9 | m | | | | |
| Luce C10 | m | | | | |
| Ltot | m | 27.50 | 29.66 | | |
| Larghezza carreggiata | m | 11.75 | 8.25 | Le variazioni di larghezza dell'impalcato sono funzione delle modifiche alla larghezza della piattaforma stradale introdotte nel progetto stradale. Restano invariate le larghezze dei cordoli | |
| Larghezza cordolo sx | m | 0.73 | 0.73 | | |
| Larghezza cordolo dx | m | 0.73 | 0.73 | | |
| Larghezza impalcato | m | 13.21 | 9.71 | | |
| IMPALCATO | Tipologia impalcato | CAP | CAP | Per questo attraversamento sono state previste travi in CAP del tipo a cassoncino. L'incremento dell'altezza si è reso necessario per la maggior lunghezza della campata rispetto al PDO. L'adozione di travi del tipo a cassoncino determina una riduzione del numero degli apparecchi di appoggio. | |
| | Tessitura impalcato | OBLIQUO | OBLIQUO | | |
| | n. travi | 15 | 5 | | |
| | Altezza soletta | 0.22 | 0.25 | | |
| | Altezza travi/cassone | 1.05 | 1.30 | | |
| | interasse travi sup. | 0.72 - 0.84 | 1.64 | | |
| | interasse travi inf. | 0.72 - 0.84 | 1.64 | | |
| SPALLE | Tipologia spalle | TRADIZIONALI | TRADIZIONALI | | |
| | Spalla A - Altezza plinto | m | 1.50 | 1.40 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla A - Diametro pali | m | 1.20 | 1.20 | |
| | Spalla A - n pali x Lpali | n. x m | 14 x 13.00 | 12 x 16.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla B - Altezza plinto | m | 1.50 | 1.40 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla B - Diametro pali | m | 1.20 | 1.20 | |
| | Spalla B - n pali x Lpali | n. x m | 16 x 11.00 | 14 x 16.00 | Ottimizzazione di PE |
| Schema di vincolo | Viadotto isolato | NO | NO | | |
| | Tipologia isolatori/appoggi | neoprene armato | acciaio-teflon | Viste le luci in gioco e la tipologia delle travi adottate sono stati previsti appoggi in acciaio-teflon. Gli scorrimenti sono stati adeguati in accordo alla norma EN 1337 | |
| | Scorrimento longitudinale max (+) | mm (+) | 30 | | 50 |
| | Scorrimento trasversale max (+) | mm (+) | 30 | | 25 |
| | | Spalla A - n iso x Kiso | n. x kN/mm | | |
| | | Pila 1 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | |
| | | Pila 2 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | |
| | | Pila 3 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | |
| | | Pila 4 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | |
| | | Pila 5 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | |
| | | Pila 6 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | |
| | | Pila 7 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | |
| | | Pila 8 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | |
| | Pila 9 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Spalla B - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |

| Descrizione | PONTE S.L.O. A1 SU T.RECCHIO (RAMO D) | | | |
|---------------------------------|--|-----------------|-------------------|--|
| | PDO | PE | Variazione PDO-PE | |
| WBS | PV.04 | | | |
| tracciato planimetrico | RETTILINEO | | | |
| n. campate | 1 | | | |
| Luce C1 | 27.5 | 27.5 | | |
| Luce C2 | | | | |
| Luce C3 | | | | |
| Luce C4 | | | | |
| Luce C5 | | | | |
| Luce C6 | | | | |
| Luce C7 | | | | |
| Luce C8 | | | | |
| Luce C9 | | | | |
| Luce C10 | | | | |
| Ltot | 27.50 | 27.50 | | |
| Larghezza carreggiata | 8.5 | 8.25 | | |
| Larghezza cordolo sx | 0.73 | 0.73 | | |
| Larghezza cordolo dx | 0.73 | 0.73 | | |
| Larghezza impalcato | 9.96 | 9.71 | | |
| IMPALCATO | Tipologia impalcato | CAP | CAP | Per questo attraversamento sono state previste travi in CAP del tipo a cassoncino uniformandosi alla tipologia di travi previste per il PV03. L'adozione di travi del tipo a cassoncino determina una riduzione del numero degli apparecchi di appoggio. |
| | Tessitura impalcato | OBLIQUO | OBLIQUO | |
| | n. travi | 11 | 5 | |
| | Altezza soletta | 0.22 | 0.25 | |
| | Altezza travi/cassone | 1.05 | 1.30 | |
| | interasse travi sup. | 0.86 | 1.64 | |
| interasse travi inf. | 0.86 | 1.64 | | |
| SPALLE | Tipologia spalle | TRADIZIONALI | TRADIZIONALI | |
| | Spalla A - Altezza plinto | 1.50 | 1.40 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla A - Diametro pali | 1.20 | 1.20 | |
| | Spalla A - n pali x Lpali | 8 x 18.00 | 8 x 18.00 | |
| | Spalla B - Altezza plinto | 1.50 | 1.40 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla B - Diametro pali | 1.20 | 1.20 | |
| | Spalla B - n pali x Lpali | 8 x 18.00 | 8 x 18.00 | |
| Schema di vincolo | Viadotto isolato | NO | NO | Viste le luci in gioco e la tipologia delle travi adottate sono stati previsti appoggi in acciaio-teflon. Gli scorrimenti sono stati adeguati in accordo alla norma EN 1337 |
| | Tipologia isolatori/appoggi | neoprene armato | acciaio-teflon | |
| | Scorrimento longitudinale max (+-) mm (+-) | 30 | 50 | |
| | Scorrimento trasversale max (+-) mm (+-) | 30 | 25 | |
| | Spalla A - n iso x Kiso | | | |
| | Pila 1 - n iso x Kiso - L - T | | | |
| | Pila 2 - n iso x Kiso - L - T | | | |
| | Pila 3 - n iso x Kiso - L - T | | | |
| | Pila 4 - n iso x Kiso - L - T | | | |
| | Pila 5 - n iso x Kiso - L - T | | | |
| | Pila 6 - n iso x Kiso - L - T | | | |
| | Pila 7 - n iso x Kiso - L - T | | | |
| | Pila 8 - n iso x Kiso - L - T | | | |
| Pila 9 - n iso x Kiso - L - T | | | | |
| Spalla B - n iso x Kiso - L - T | | | | |

| Descrizione | ALL. PONTE A1 SU T.RECCHIO (RAMO H) | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------|--|--|
| | PDO | PE | Variazione PDO-PE | |
| WBS | PV.05 | | | |
| tracciato planimetrico | RETTILINEO | | | |
| n. campate | 1 | | | |
| Luce C1 | 14,2 | 13,0 | La luce è stata adeguata a quella dell'impalcato esistente | |
| Luce C2 | | | | |
| Luce C3 | | | | |
| Luce C4 | | | | |
| Luce C5 | | | | |
| Luce C6 | | | | |
| Luce C7 | | | | |
| Luce C8 | | | | |
| Luce C9 | | | | |
| Luce C10 | | | | |
| Ltot | 14,20 | 13,00 | | |
| Larghezza carreggiata | 11,775 | 8.24 - 8.74 | Le variazioni di larghezza dell'impalcato sono funzione delle modifiche alla larghezza della piattaforma stradale introdotte nel progetto stradale. Al posto nel NJ è previsto un guard-rail ed un muretto di tenuta idraulica | |
| Larghezza cordolo sx | | | | |
| Larghezza cordolo dx | 0,442 | 1,15 | | |
| Larghezza impalcato | 12,22 | 9.39 - 9.89 | | |
| IMPALCATO | Tipologia impalcato | CAP | CAP | |
| | Tessitura impalcato | RETTO | RETTO | |
| | n. travi | 14 | 12 | Il numero di travi si riduce in funzione della riduzione di larghezza dell'impalcato |
| | Altezza soletta | 0,20 | 0,20 | |
| | Altezza travi/cassone | 0,45 | 0,45 | |
| | interasse travi sup. | 0,82 | 0,71 | Ottimizzazione di PE |
| | interasse travi inf. | 0,82 | 0,71 | |
| SPALLE | Tipologia spalle | TRADIZIONALI | TRADIZIONALI | |
| | Spalla A - Altezza plinto | 1,50 | 1,40 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla A - Diametro pali | 1,20 | 1,20 | |
| | Spalla A - n pali x Lpali | 8 x 14.00 | 6 x 14.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla B - Altezza plinto | 1,50 | 1,40 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla B - Diametro pali | 1,20 | 1,20 | |
| | Spalla B - n pali x Lpali | 8 x 14.00 | 6 x 14.00 | Ottimizzazione di PE |
| Schema di vincolo | Viadotto isolato | NO | NO | |
| | Tipologia isolatori/appoggi | neoprene armato | neoprene armato | |
| | Scorrimento longitudinale max (+-) | 30 | 30 | |
| | Scorrimento trasversale max (+-) | 30 | 30 | |
| | Spalla A - n iso x Kiso | | | |
| | Pila 1 - n iso x Kiso - L - T | | | |
| | Pila 2 - n iso x Kiso - L - T | | | |
| | Pila3 - n iso x Kiso - L - T | | | |
| | Pila 4 - n iso x Kiso - L - T | | | |
| | Pila 5 - n iso x Kiso - L - T | | | |
| | Pila 6 - n iso x Kiso - L - T | | | |
| | Pila 7 - n iso x Kiso - L - T | | | |
| | Pila 8 - n iso x Kiso - L - T | | | |
| Pila 9 - n iso x Kiso - L - T | | | | |
| Spalla B - n iso x Kiso - L - T | | | | |

| Descrizione | | SV.A1-A15 VI R C su A1 | | |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|--|
| | | PDO | PE | Variazione PDO-PE |
| Fase progettuale | | CA.01 A | | |
| WBS | | IN CURVA | | |
| tracciato planimetrico | | 3 | | |
| n. campate | | | | |
| Luce C1 | m | 32.36 | 38.35 | La luce della campata di riva è stata incrementata per scavalcare l'intera piattaforma autostradale evitando che una pila ricada tra asse principale e rampa di svincolo. Le luci delle campate di riva sono state aumentate di conseguenza. |
| Luce C2 | m | 53.24 | 58.30 | |
| Luce C3 | m | 32.58 | 38.35 | |
| Luce C4 | m | | | |
| Luce C5 | m | | | |
| Luce C6 | m | | | |
| Luce C7 | m | | | |
| Luce C8 | m | | | |
| Luce C9 | m | | | |
| Luce C10 | m | | | |
| Ltot | m | 118.18 | 135.00 | |
| Larghezza carreggiata | m | 11.45 | 11.45 | |
| Larghezza cordolo sx | m | 0.73 | 0.73 | |
| Larghezza cordolo dx | m | 0.73 | 0.73 | |
| Larghezza impalcato | m | 12.91 | 12.91 | |
| IMPALCATO | Tipologia impalcato | ACC-CLS | ACC-CLS | |
| | Tessitura impalcato | OBLIQUO | OBLIQUO | |
| | n. travi | 2 | 2 | |
| | Altezza soletta | m 0.31 | 0.31 | |
| | Altezza travi/cassone | m 2.20 | 2.60 | Incremento di altezza della trave legata ad incremento delle luci |
| | interasse travi sup. | m 6.60 | 6.40 | Ottimizzazione di PE |
| | interasse travi inf. | m 4.8 | 4.8 | |
| PILE | Tipologia pile | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | |
| | Pulvino | NO | NO | |
| | Larghezza/Diametro | m 6.20 | 6.20 | |
| | Spessore | m 1.80 | 2.10 | Ottimizzazione di PE necessaria per alloggiare i martinetti per sollevamento impalcato |
| | Altezza max. | m 8.18 | 8.50 | Ottimizzazione di PE |
| | Altezza min. | m 6.98 | 8.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Larghezza plinto tipo 1 | m 9.20 | 12.80 | Ottimizzazione di PE |
| | Lunghezza plinto tipo 1 | m 5.60 | 5.60 | |
| | Altezza plinto tipo 1 | m 2.40 | 2.20 | Ottimizzazione di PE |
| | Larghezza plinto tipo 2 | m | | |
| | Lunghezza plinto tipo 2 | m | | |
| | Altezza plinto tipo 2 | m | | |
| | Diametro pali pile | m 1.20 | 1.20 | |
| | Pila 1 - n pali x Lpali | n. x m 6 x 13.00 | 8 x 18.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila 2 - n pali x Lpali | n. x m 6 x 13.00 | 8 x 18.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila3 - n pali x Lpali | n. x m | | |
| | Pila 4 - n pali x Lpali | n. x m | | |
| Pila 5 - n pali x Lpali | n. x m | | | |
| Pila 6 - n pali x Lpali | n. x m | | | |
| Pila 7 - n pali x Lpali | n. x m | | | |
| Pila 8 - n pali x Lpali | n. x m | | | |
| Pila 9 - n pali x Lpali | n. x m | | | |

| | | | | | |
|---------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--|
| SPALLE | Tipologia spalle | | TRADIZIONALI | TRADIZIONALI | |
| | Spalla A - Altezza plinto | m | 1.50 | 1.80 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla A - Diametro pali | m | 1.50 | 1.50 | |
| | Spalla A - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 18.00 | 14 x 20.00 | Ottimizzazione di PE. Fondazione in comune con carr. Spalla ramo F |
| | Spalla B - Altezza plinto | m | 1.50 | 1.80 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla B - Diametro pali | m | 1.50 | 1.50 | |
| | Spalla B - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 18.00 | 14 x 20.00 | Ottimizzazione di PE. Fondazione in comune con carr. Spalla ramo F |
| Schema di vincolo | Viadotto isolato | | SI | SI | |
| | Tipologia isolatori/appoggi | | elastomerici | elastomerici | |
| | Scorrimento longitudinale max (+-) | mm (+-) | 150 | 150 | |
| | Scorrimento trasversale max (+-) | mm (+-) | 150 | 150 | |
| | Spalla A - n iso x Kiso | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | |
| | Pila 1 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 8.8 - si - si | 2 x 8.8 - si - si | |
| | Pila 2 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 8.8 - si - si | 2 x 8.8 - si - si | |
| | Pila3 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | Sono state eliminate le slitte longitudinali previste in PDO per gli isolatori elastomerici sulle spalle. Si rimanda al commento riportato nel capitolo precedente |
| | Pila 4 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 5 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 6 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 7 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 8 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| Pila 9 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | | |
| Spalla B - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | | |

| Descrizione | | SV.A1-A15 VI R F su A1 | | | |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|--|--|
| | | PDO | PE | Variazione PDO-PE | |
| Fase progettuale | | CA.01 B | | | |
| WBS | | IN CURVA | | | |
| tracciato planimetrico | | 3 | | | |
| n. campate | | | | | |
| Luce C1 | m | 30.00 | 37.00 | La luce della campata di riva è stata incrementata per scavalcare l'intera piattaforma autostradale evitando che una pila ricada tra asse principale e rampa di svincolo. Le luci delle campate di riva sono state aumentate di conseguenza. | |
| Luce C2 | m | 53.24 | 61.00 | | |
| Luce C3 | m | 30.00 | 37.00 | | |
| Luce C4 | m | | | | |
| Luce C5 | m | | | | |
| Luce C6 | m | | | | |
| Luce C7 | m | | | | |
| Luce C8 | m | | | | |
| Luce C9 | m | | | | |
| Luce C10 | m | | | | |
| Ltot | m | 113.24 | 135.00 | | |
| Larghezza carreggiata | m | 11.45 | 11.45 | | |
| Larghezza cordolo sx | m | 0.73 | 0.73 | | |
| Larghezza cordolo dx | m | 0.73 | 0.73 | | |
| Larghezza impalcato | m | 12.91 | 12.91 | | |
| IMPALCATO | Tipologia impalcato | ACC-CLS | ACC-CLS | | |
| | Tessitura impalcato | OBLIQUO | OBLIQUO | | |
| | n. travi | 2 | 2 | | |
| | Altezza soletta | m | 0.31 | 0.31 | |
| | Altezza travi/cassone | m | 2.20 | 2.20 | |
| | interasse travi sup. | m | 6.60 | 6.40 | Ottimizzazione di PE |
| | interasse travi inf. | m | 4.8 | 4.8 | |
| PILE | Tipologia pile | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | | |
| | Pulvino | NO | NO | | |
| | Larghezza/Diametro | m | 6.20 | 6.20 | |
| | Spessore | m | 1.80 | 2.10 | Ottimizzazione di PE necessaria per alloggiare i martinetti per sollevamento impalcato |
| | Altezza max. | m | 7.60 | 8.50 | Ottimizzazione di PE |
| | Altezza min. | m | 6.60 | 8.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Larghezza plinto tipo 1 | m | 9.20 | 12.80 | Ottimizzazione di PE |
| | Lunghezza plinto tipo 1 | m | 5.60 | 5.60 | |
| | Altezza plinto tipo 1 | m | 2.40 | 2.20 | Ottimizzazione di PE |
| | Larghezza plinto tipo 2 | m | | | |
| | Lunghezza plinto tipo 2 | m | | | |
| | Altezza plinto tipo 2 | m | | | |
| | Diametro pali pile | m | 1.20 | 1.20 | |
| | Pila 1 - n pali x Lpali | n. x m | 6 x 13.00 | 8 x 18.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila 2 - n pali x Lpali | n. x m | 6 x 13.00 | 8 x 18.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila3 - n pali x Lpali | n. x m | | | |
| | Pila 4 - n pali x Lpali | n. x m | | | |
| Pila 5 - n pali x Lpali | n. x m | | | | |
| Pila 6 - n pali x Lpali | n. x m | | | | |
| Pila 7 - n pali x Lpali | n. x m | | | | |
| Pila 8 - n pali x Lpali | n. x m | | | | |
| Pila 9 - n pali x Lpali | n. x m | | | | |

| | | TRADIZIONALI | TRADIZIONALI | |
|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|--|
| SPALLE | Tipologia spalle | | | |
| | Spalla A - Altezza plinto | m | 1.50 | 1.80 |
| | Spalla A - Diametro pali | m | 1.50 | 1.50 |
| | Spalla A - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 18.00 | |
| | Spalla B - Altezza plinto | m | 1.50 | 1.80 |
| | Spalla B - Diametro pali | m | 1.50 | 1.50 |
| | Spalla B - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 18.00 | |
| | | | | Ottimizzazione di PE |
| | | | | Ottimizzazione di PE. Fondazione in comune con carr. Spalla ramo C |
| | | | | Ottimizzazione di PE |
| | | | | Ottimizzazione di PE. Fondazione in comune con carr. Spalla ramo C |
| Schema di vincolo | Viadotto isolato | | SI | SI |
| | Tipologia isolatori/appoggi | | elastomerici | elastomerici |
| | Scorrimento longitudinale max (+) | mm (+) | 150 | 150 |
| | Scorrimento trasversale max (+) | mm (+) | 150 | 150 |
| | Spalla A - n iso x Kiso | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si |
| | Pila 1 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 8.8 - si - si | 2 x 8.8 - si - si |
| | Pila 2 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 8.8 - si - si | 2 x 8.8 - si - si |
| | Pila 3 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | |
| | Pila 4 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | |
| | Pila 5 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | |
| | Pila 6 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | |
| | Pila 7 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | |
| | Pila 8 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | |
| | Pila 9 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | |
| Spalla B - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | |
| | | | | Sono state eliminate le slitte longitudinali previste in PDO per gli isolatori elastomerici sulle spalle. Si rimanda al commento riportato nel capitolo precedente |

| Descrizione | | SV.A1-A15 VI R H su A1 | | | |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|--|----------------------|
| | | PDO | PE | Variazione PDO-PE | |
| Fase progettuale | | CA.02 | | | |
| WBS | | IN CURVA | | | |
| tracciato planimetrico | | 10 | | | |
| n. campate | | | | | |
| Luce C1 | m | 40.00 | 27.00 | Il tracciato della rampa su cui ricade il CA è stato interamente rivisto. La scansione è stata riprogettata conseguentemente. Le pile a cavallo dell'A1 sono state disposte in direzione radiale rispetto al tracciato nel rispetto dei franchi orizzontali richiesti. Questa disposizione è ottimale per il comportamento dell'impalcato rigido torsionalmente. | |
| Luce C2 | m | 45.60 | 39.00 | | |
| Luce C3 | m | 38.90 | 39.50 | | |
| Luce C4 | m | 43.00 | 48.50 | | |
| Luce C5 | m | 38.90 | 39.00 | | |
| Luce C6 | m | 38.50 | 39.00 | | |
| Luce C7 | m | 38.50 | 39.00 | | |
| Luce C8 | m | 38.50 | 39.00 | | |
| Luce C9 | m | 45.60 | 39.00 | | |
| Luce C10 | m | 40.00 | 27.00 | | |
| Ltot | m | 407.50 | 376.00 | | |
| Larghezza carreggiata | m | 8.90 | 8.26-8.90 | Le variazioni di larghezza dell'impalcato sono funzione delle modifiche alla larghezza della piattaforma stradale introdotte nel progetto stradale. Restano invariate le larghezze dei cordoli | |
| Larghezza cordolo sx | m | 0.73 | 0.73 | | |
| Larghezza cordolo dx | m | 0.73 | 0.73 | | |
| Larghezza impalcato | m | 10.36 | 9.72-10.6 | | |
| IMPALCATO | Tipologia impalcato | ACC-CLS | ACC-CLS | | |
| | Tessitura impalcato | RETTO | RETTO | | |
| | n. travi | 2 | 2 | | |
| | Altezza soletta | m | 0.31 | 0.31 | |
| | Altezza travi/cassone | m | 2.40 | 2.20 | Ottimizzazione di PE |
| | interasse travi sup. | m | 6.60 | 6.40 | Ottimizzazione di PE |
| | interasse travi inf. | m | 4.8 | 4.8 | |
| PILE | Tipologia pile | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | | |
| | Pulvino | NO | NO | | |
| | Larghezza/Diametro | m | 6.20 | 6.20 | |
| | Spessore | m | 1.80 | 1.80 | |
| | Altezza max. | m | 10.4 | 9.0 | Ottimizzazione di PE |
| | Altezza min. | m | 4.5 | 5.5 | Ottimizzazione di PE |
| | Larghezza plinto tipo 1 | m | 12.80 | 9.20 | Ottimizzazione di PE |
| | Lunghezza plinto tipo 1 | m | 5.60 | 5.60 | |
| | Altezza plinto tipo 1 | m | 2.40 | 2.20 | Ottimizzazione di PE |
| | Larghezza plinto tipo 2 | m | | | |
| | Lunghezza plinto tipo 2 | m | | | |
| | Altezza plinto tipo 2 | m | | | |
| | Diametro pali pile | m | 1.20 | 1.20 | |
| | Pila 1 - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 18.00 | 6 x 17.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila 2 - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 18.00 | 6 x 17.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila3 - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 15.00 | 6 x 19.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila 4 - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 15.00 | 6 x 19.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila 5 - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 19.00 | 6 x 17.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila 6 - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 19.00 | 6 x 17.00 | Ottimizzazione di PE |
| Pila 7 - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 19.00 | 6 x 17.00 | Ottimizzazione di PE | |
| Pila 8 - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 18.00 | 6 x 17.00 | Ottimizzazione di PE | |
| Pila 9 - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 18.00 | 6 x 17.00 | Ottimizzazione di PE | |

| | | | TRADIZIONALI | TRADIZIONALI | |
|---------------------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--|
| SPALLE | Tipologia spalle | | | | |
| | Spalla A - Altezza plinto | m | 1.50 | 1.80 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla A - Diametro pali | m | 1.50 | 1.50 | |
| | Spalla A - n pali x Lpali | n. x m | 6 x 21.00 | 6 x 15.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla B - Altezza plinto | m | 1.50 | 1.80 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla B - Diametro pali | m | 1.50 | 1.50 | |
| | Spalla B - n pali x Lpali | n. x m | 6 x 22.00 | 6 x 17.00 | Ottimizzazione di PE |
| Schema di vincolo | Viadotto isolato | | SI | SI | |
| | Tipologia isolatori/appoggi | | elastomerici | elastomerici | |
| | Scorrimento longitudinale max (+-) | mm (+-) | 150 | 150 | |
| | Scorrimento trasversale max (+-) | mm (+-) | 150 | 150 | |
| | Spalla A - n iso x Kiso | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | Sono state eliminate le slitte longitudinali previste in PDO per gli isolatori elastomerici sui primi due allineamenti di estremità da ogni parte. Si rimanda al commento riportato nel capitolo precedente. In virtù dei carichi verticali agenti e delle risultanze delle analisi sismiche dinamiche sono stati previsti per le pile isolatori elastomerici di dimensioni e rigidzze ridotte rispetto a quelli di PDO. |
| | Pila 1 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - no - si | 2 x 6.74 - si - si | |
| | Pila 2 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - no - si | 2 x 6.74 - si - si | |
| | Pila 3 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - si - si | 2 x 6.74 - si - si | |
| | Pila 4 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - si - si | 2 x 6.74 - si - si | |
| | Pila 5 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - si - si | 2 x 6.74 - si - si | |
| | Pila 6 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - si - si | 2 x 6.74 - si - si | |
| | Pila 7 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - si - si | 2 x 6.74 - si - si | |
| | Pila 8 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - no - si | 2 x 6.74 - si - si | |
| | Pila 9 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - no - si | 2 x 6.74 - si - si | |
| Spalla B - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | | |

| Descrizione | | SV.A1-A15 VI SC Bianconese su A1 | | | | |
|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------|--|---|---|
| | | PDO | PE | Variazione PDO-PE | | |
| Fase progettuale | | CA.03 | | | | |
| WBS | | IN CURVA | | | | |
| tracciato planimetrico | | 3 | | | | |
| n. campate | | | | | | |
| Luce C1 | m | 35.00 | 36.00 | Le pile a cavallo dell'A1 sono state disposte in direzione radiale rispetto al tracciato nel rispetto dei franchi orizzontali richiesti. Questa disposizione è ottimale per il comportamento dell'impalcato rigido torsionalmente. | | |
| Luce C2 | m | 42.20 | 48.60 | | | |
| Luce C3 | m | 35.00 | 36.00 | | | |
| Luce C4 | m | | | | | |
| Luce C5 | m | | | | | |
| Luce C6 | m | | | | | |
| Luce C7 | m | | | | | |
| Luce C8 | m | | | | | |
| Luce C9 | m | | | | | |
| Luce C10 | m | | | | | |
| Ltot | m | 112.20 | 120.60 | | | |
| Larghezza carreggiata | m | 9.60 | 10.34-10.59 | Le variazioni di larghezza dell'impalcato sono funzione delle modifiche alla larghezza della piattaforma stradale introdotte nel progetto stradale. Restano invariate le larghezze dei cordoli | | |
| Larghezza cordolo sx | m | 0.73 | 0.73 | | | |
| Larghezza cordolo dx | m | 0.73 | 0.73 | | | |
| Larghezza impalcato | m | 11.06 | 11.80-12.05 | | | |
| IMPALCATO | Tipologia impalcato | ACC-CLS | ACC-CLS | | | |
| | Tessitura impalcato | OBLIQUO | OBLIQUO | | | |
| | n. travi | 2 | 2 | | | |
| | Altezza soletta | m | 0.31 | | | |
| | Altezza travi/cassone | m | 2.40 | | 2.20 | Ottimizzazione di PE |
| | interasse travi sup. | m | 5.60 | 6.40 | Il maggior interasse tra le travi è legato all'incremento di larghezza dell'impalcato | |
| | interasse travi inf. | m | 3.8 | 4.8 | | |
| PILE | Tipologia pile | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | | | |
| | Pulvino | NO | NO | | | |
| | Larghezza/Diametro | m | 5.20 | | 6.20 | Maggior larghezza legata all'incremento di interasse tra le travi |
| | Spessore | m | 1.80 | | 1.80 | |
| | Altezza max. | m | 7.60 | | 7.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Altezza min. | m | 7.60 | | 7.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Larghezza plinto tipo 1 | m | 9.20 | | 9.20 | |
| | Lunghezza plinto tipo 1 | m | 5.60 | | 5.60 | |
| | Altezza plinto tipo 1 | m | 2.00 | | 2.20 | Ottimizzazione di PE |
| | Larghezza plinto tipo 2 | m | | | | |
| | Lunghezza plinto tipo 2 | m | | | | |
| | Altezza plinto tipo 2 | m | | | | |
| | Diametro pali pile | m | 1.20 | | 1.20 | |
| | Pila 1 - n pali x Lpali | n. x m | 6 x 12.00 | | 6 x 17.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila 2 - n pali x Lpali | n. x m | 6 x 12.00 | | 6 x 17.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila3 - n pali x Lpali | n. x m | | | | |
| | Pila 4 - n pali x Lpali | n. x m | | | | |
| Pila 5 - n pali x Lpali | n. x m | | | | | |
| Pila 6 - n pali x Lpali | n. x m | | | | | |
| Pila 7 - n pali x Lpali | n. x m | | | | | |
| Pila 8 - n pali x Lpali | n. x m | | | | | |
| Pila 9 - n pali x Lpali | n. x m | | | | | |

| | | TRADIZIONALI | TRADIZIONALI | | |
|---------------------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--|
| SPALLE | Tipologia spalle | | | | |
| | Spalla A - Altezza plinto | m | 1.50 | 1.80 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla A - Diametro pali | m | 1.50 | 1.50 | |
| | Spalla A - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 14.00 | 8 x 15.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla B - Altezza plinto | m | 1.50 | 1.80 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla B - Diametro pali | m | 1.50 | 1.50 | |
| | Spalla B - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 14.00 | 8 x 15.00 | Ottimizzazione di PE |
| Schema di vincolo | Viadotto isolato | | SI | SI | |
| | Tipologia isolatori/appoggi | | elastomerici | elastomerici | |
| | Scorrimento longitudinale max (+-) | mm (+-) | 150 | 150 | |
| | Scorrimento trasversale max (+-) | mm (+-) | 150 | 150 | |
| | Spalla A - n iso x Kiso | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | Sono state eliminate le slitte longitudinali previste in PDO per gli isolatori elastomerici sui primi due allineamenti di estremità da ogni parte. Si rimanda al commento riportato nel capitolo precedente. In virtù dei carichi verticali agenti e delle risultanze delle analisi sismiche dinamiche sono stati previsti per le pile isolatori elastomerici di dimensioni e rigidezze maggiori rispetto a quelli di PDO. |
| | Pila 1 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 5.74 - si - si | 2 x 6.74 - si - si | |
| | Pila 2 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 5.74 - si - si | 2 x 6.74 - si - si | |
| | Pila3 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 4 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 5 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 6 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 7 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 8 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| Pila 9 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | | |
| Spalla B - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | | |

| Descrizione | | SV.A1-A15 CV strada Synthesis su A1 | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|---------------------------|---|
| | | PDO | PE | Variazione PDO-PE |
| Fase progettuale | | | | |
| WBS | | CA.04 | | |
| tracciato planimetrico | | RETTILINEO | | |
| n. campate | | 3 | | |
| Luce C1 | m | 24.00 | 31.00 | Le luci delle campate di riva sono state leggermente aumentate per evitare carichi negativi sugli appoggi di estremità. |
| Luce C2 | m | 51.00 | 51.00 | |
| Luce C3 | m | 33.00 | 31.00 | |
| Luce C4 | m | | | |
| Luce C5 | m | | | |
| Luce C6 | m | | | |
| Luce C7 | m | | | |
| Luce C8 | m | | | |
| Luce C9 | m | | | |
| Luce C10 | m | | | |
| Ltot | m | 108.00 | 113.00 | |
| Larghezza carreggiata | m | 6.50 | 6.50 | |
| Larghezza cordolo sx | m | 0.73 | 0.73 | |
| Larghezza cordolo dx | m | 0.73 | 0.73 | |
| Larghezza impalcato | m | 7.96 | 7.96 | |
| IMPALCATO | Tipologia impalcato | CAP A CONCI | ACC-CLS | Variante impalcato da cap a conci coniugati a sezione mista |
| | Tessitura impalcato | RETTO | RETTO | |
| | n. travi | CASSONE | 2 | |
| | Altezza soletta | | min. 0.31 | |
| | Altezza travi/cassone | 2.00 | 2.20 | |
| | interasse travi sup. | | 4.40 | |
| | interasse travi inf. | 2.5 | 2.8 | |
| PILE | Tipologia pile | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | |
| | Pulvino | NO | NO | |
| | Larghezza/Diametro | 4.00 | 4.20 | Maggior larghezza legata all'incremento di interasse tra le travi |
| | Spessore | 1.80 | 1.80 | |
| | Altezza max. | 7.40 | 6.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Altezza min. | 6.60 | 6.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Larghezza plinto tipo 1 | 9.20 | 8.30 | Ottimizzazione di PE |
| | Lunghezza plinto tipo 1 | 5.60 | 5.60 | Ottimizzazione di PE |
| | Altezza plinto tipo 1 | 2.00 | 2.00 | |
| | Larghezza plinto tipo 2 | | | |
| | Lunghezza plinto tipo 2 | | | |
| | Altezza plinto tipo 2 | | | |
| | Diametro pali pile | 1.20 | 1.20 | |
| | Pila 1 - n pali x Lpali | n. x m 6 x 20.00 | 5 x 15.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila 2 - n pali x Lpali | n. x m 6 x 20.00 | 5 x 15.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila3 - n pali x Lpali | n. x m | | |
| | Pila 4 - n pali x Lpali | n. x m | | |
| Pila 5 - n pali x Lpali | n. x m | | | |
| Pila 6 - n pali x Lpali | n. x m | | | |
| Pila 7 - n pali x Lpali | n. x m | | | |
| Pila 8 - n pali x Lpali | n. x m | | | |
| Pila 9 - n pali x Lpali | n. x m | | | |

| | | | | | |
|---------------------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--|
| SPALLE | Tipologia spalle | | TRADIZIONALI | TRADIZIONALI | |
| | Spalla A - Altezza plinto | m | 1.40 | 1.40 | |
| | Spalla A - Diametro pali | m | 1.20 | 1.20 | |
| | Spalla A - n pali x Lpali | n. x m | 6 x 17.00 | 6 x 13.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla B - Altezza plinto | m | 1.40 | 1.40 | |
| | Spalla B - Diametro pali | m | 1.20 | 1.20 | |
| | Spalla B - n pali x Lpali | n. x m | 6 x 17.00 | 6 x 13.00 | Ottimizzazione di PE |
| Schema di vincolo | Viadotto isolato | | SI | SI | |
| | Tipologia isolatori/appoggi | | elastomerici | elastomerici | |
| | Scorrimento longitudinale max (+-) | mm (+-) | 150 | 150 | |
| | Scorrimento trasversale max (+-) | mm (+-) | 150 | 150 | |
| | Spalla A - n iso x Kiso | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | |
| | Pila 1 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 5.74 - si - si | 2 x 5.74 - si - si | |
| | Pila 2 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 5.74 - si - si | 2 x 5.74 - si - si | |
| | Pila3 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | Sono state eliminate le slitte longitudinali previste in PDO per gli isolatori elastomerici sui primi due allineamenti di estremità da ogni parte. Si rimanda al commento riportato nel capitolo precedente. |
| | Pila 4 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 5 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 6 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 7 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 8 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| Pila 9 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | | |
| Spalla B - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | | |

| Descrizione | | CV SP10 | | | |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|--|---|
| | | PDO | PE | Variazione PDO-PE | |
| Fase progettuale | | CA.05 | | | |
| WBS | | RETTILINEO | | | |
| tracciato planimetrico | | 3 | | | |
| n. campate | | | | | |
| Luce C1 | m | 40.00 | 46.50 | La luce della campata centrale è stata incrementata per garantire i franchi orizzontali minimi richiesti per la realizzazione del futuro allargamento e per la deformazione delle barriere. Le luci delle campate di riva sono state aumentate conseguentemente per evitare carichi negativi sugli appoggi di estremità. | |
| Luce C2 | m | 73.00 | 78.00 | | |
| Luce C3 | m | 40.00 | 46.50 | | |
| Luce C4 | m | | | | |
| Luce C5 | m | | | | |
| Luce C6 | m | | | | |
| Luce C7 | m | | | | |
| Luce C8 | m | | | | |
| Luce C9 | m | | | | |
| Luce C10 | m | | | | |
| Ltot | m | 153.00 | 171.00 | | |
| Larghezza carreggiata | m | 10.00 | 10.00 | | |
| Larghezza cordolo sx | m | 0.73 | 0.73 | | |
| Larghezza cordolo dx | m | 0.73 | 0.73 | | |
| Larghezza impalcato | m | 11.46 | 11.46 | | |
| IMPALCATO | Tipologia impalcato | ACC-CLS | ACC-CLS | | |
| | Tessitura impalcato | RETTO | RETTO | | |
| | n. travi | 2 | 2 | | |
| | Altezza soletta | m | min. 0.31 | min. 0.31 | |
| | Altezza travi/cassone | m | 3.60 | 3.60 | |
| | interasse travi sup. | m | 6.60 | 6.40 | Ottimizzazione di PE |
| | interasse travi inf. | m | 4.8 | 3.8 | Ottimizzazione di PE |
| PILE | Tipologia pile | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | | |
| | Pulvino | NO | NO | | |
| | Larghezza/Diametro | m | 6.20 | 5.60 | Minor larghezza per incrementare franco orizzontale da piattaforma stradale futuro allargamento |
| | Spessore | m | 2.10 | 2.10 | |
| | Altezza max. | m | 9.60 | 9.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Altezza min. | m | 9.60 | 9.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Larghezza plinto tipo 1 | m | 12.80 | 12.80 | |
| | Lunghezza plinto tipo 1 | m | 8.30 | 8.30 | |
| | Altezza plinto tipo 1 | m | 2.40 | 2.20 | Ottimizzazione di PE |
| | Larghezza plinto tipo 2 | m | | | |
| | Lunghezza plinto tipo 2 | m | | | |
| | Altezza plinto tipo 2 | m | | | |
| | Diametro pali pile | m | 1.20 | 1.20 | |
| | Pila 1 - n pali x Lpali | n. x m | 10 x 19.00 | 10 x 22.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila 2 - n pali x Lpali | n. x m | 10 x 19.00 | 10 x 22.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila3 - n pali x Lpali | n. x m | | | |
| | Pila 4 - n pali x Lpali | n. x m | | | |
| Pila 5 - n pali x Lpali | n. x m | | | | |
| Pila 6 - n pali x Lpali | n. x m | | | | |
| Pila 7 - n pali x Lpali | n. x m | | | | |
| Pila 8 - n pali x Lpali | n. x m | | | | |
| Pila 9 - n pali x Lpali | n. x m | | | | |

| | | | TRADIZIONALI | TRADIZIONALI | |
|--|------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| SPALLE | Tipologia spalle | | | | |
| | Spalla A - Altezza plinto | m | 1.60 | 1.80 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla A - Diametro pali | m | 1.50 | 1.50 | |
| | Spalla A - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 28.00 | 8 x 27.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla B - Altezza plinto | m | 1.60 | 1.80 | |
| | Spalla B - Diametro pali | m | 1.50 | 1.50 | |
| | Spalla B - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 28.00 | 8 x 27.00 | Ottimizzazione di PE |
| Schema di vincolo | Viadotto isolato | | SI | SI | |
| | Tipologia isolatori/appoggi | | elastomerici | elastomerici | |
| | Scorrimento longitudinale max (+-) | mm (+-) | 150 | 150 | |
| | Scorrimento trasversale max (+-) | mm (+-) | 150 | 150 | |
| | Spalla A - n iso x Kiso | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | |
| | Pila 1 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - si - si | 2 x 10.6 - si - si | |
| | Pila 2 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 10.6 - si - si | 2 x 10.6 - si - si | |
| | Pila3 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 4 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 5 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 6 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 7 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 8 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 9 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| Spalla B - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | | |
| Sono state eliminate le slitte longitudinali previste in PDO per gli isolatori elastomerici sui primi due allineamenti di estremità da ogni parte. Si rimanda al commento riportato nel capitolo precedente. | | | | | |

| Descrizione | CV VIA GRANDE | | |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | PDO | PE | Variazione PDO-PE |
| Fase progettuale | | | |
| WBS | CA.06 | | |
| tracciato planimetrico | RETTILINEO | | |
| n. campate | 3 | | |
| Luce C1 | m | 30.00 | 24.00 |
| Luce C2 | m | 39.00 | 40.00 |
| Luce C3 | m | 30.00 | 24.00 |
| Luce C4 | m | | |
| Luce C5 | m | | |
| Luce C6 | m | | |
| Luce C7 | m | | |
| Luce C8 | m | | |
| Luce C9 | m | | |
| Luce C10 | m | | |
| Ltot | m | 99.00 | 88.00 |
| Larghezza carreggiata | m | 9.00 | 6.50 |
| Larghezza cordolo sx | m | 0.73 | 0.73 |
| Larghezza cordolo dx | m | 0.73 | 0.73 |
| Larghezza impalcato | m | 10.46 | 7.96 |
| | Tipologia impalcato | CAP A CONCI | ACC-CLS |
| | Tessitura impalcato | RETTO | RETTO |
| | n. travi | CASSONE | 2 |
| | Altezza soletta | | min. 0.31 |
| | Altezza travi/cassone | 2.00 | 2.00 |
| | interasse travi sup. | | 4.40 |
| | interasse travi inf. | 3.1 | 2.8 |
| | Tipologia pile | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | A SETTO ESTR. ARROTONDATE |
| | Pulvino | NO | NO |
| | Larghezza/Diametro | m | 4.30 |
| | Spessore | m | 1.80 |
| | Altezza max. | m | 7.40 |
| | Altezza min. | m | 7.20 |
| | Larghezza plinto tipo 1 | m | 12.80 |
| | Lunghezza plinto tipo 1 | m | 5.60 |
| | Altezza plinto tipo 1 | m | 2.00 |
| | Larghezza plinto tipo 2 | m | |
| | Lunghezza plinto tipo 2 | m | |
| | Altezza plinto tipo 2 | m | |
| | Diametro pali pile | m | 1.20 |
| | Pila 1 - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 17.00 |
| | Pila 2 - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 17.00 |
| | Pila3 - n pali x Lpali | n. x m | |
| | Pila 4 - n pali x Lpali | n. x m | |
| | Pila 5 - n pali x Lpali | n. x m | |
| | Pila 6 - n pali x Lpali | n. x m | |
| | Pila 7 - n pali x Lpali | n. x m | |
| | Pila 8 - n pali x Lpali | n. x m | |
| | Pila 9 - n pali x Lpali | n. x m | |

Il tracciato della viabilità su cui ricade il CA è stato interamente rivisto. La scansione è stata riprogettata conseguentemente.

Le variazioni di larghezza dell'impalcato sono funzione delle modifiche alla larghezza della piattaforma stradale introdotte nel progetto stradale. Restano invariate le larghezze dei cordoli

Variante impalcato da cap a conchi coniugati a sezione mista

Maggior larghezza legata all'incremento di interasse tra le travi

Ottimizzazione di PE

Ottimizzazione di PE

Ottimizzazione di PE

Ottimizzazione di PE

Ottimizzazione di PE

Ottimizzazione di PE

| | | | | | |
|---------------------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--|
| SPALLE | Tipologia spalle | | TRADIZIONALI | TRADIZIONALI | |
| | Spalla A - Altezza plinto | m | 1.40 | 1.40 | |
| | Spalla A - Diametro pali | m | 1.20 | 1.20 | |
| | Spalla A - n pali x Lpali | n. x m | 6 x 28.00 | 6 x 28.00 | |
| | Spalla B - Altezza plinto | m | 1.40 | 1.20 | |
| | Spalla B - Diametro pali | m | 1.20 | 1.20 | |
| | Spalla B - n pali x Lpali | n. x m | 6 x 28.00 | 6 x 28.00 | |
| Schema di vincolo | Viadotto isolato | | SI | SI | Sono state eliminate le slitte longitudinali previste in PDO per gli isolatori elastomerici sui primi due allineamenti di estremità da ogni parte. Si rimanda al commento riportato nel capitolo precedente. |
| | Tipologia isolatori/appoggi | | elastomerici | elastomerici | |
| | Scorrimento longitudinale max (+-) | mm (+-) | 150 | 150 | |
| | Scorrimento trasversale max (+-) | mm (+-) | 150 | 150 | |
| | Spalla A - n iso x Kiso | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | |
| | Pila 1 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 6.74 - si - si | 2 x 6.74 - si - si | |
| | Pila 2 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 6.74 - si - si | 2 x 6.74 - si - si | |
| | Pila3 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 4 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 5 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 6 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 7 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 8 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 9 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| Spalla B - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | | |

| Descrizione | CV SC EDUGARA | | |
|-------------------------|---------------|---------------------------|---------------------------|
| | PDO | PE | Variazione PDO-PE |
| Fase progettuale | CA.07 | | |
| WBS | RETTILINEO | | |
| tracciato planimetrico | 3 | | |
| n. campate | | | |
| Luce C1 | m | 33.00 | 33.00 |
| Luce C2 | m | 39.00 | 40.00 |
| Luce C3 | m | 33.00 | 33.00 |
| Luce C4 | m | | |
| Luce C5 | m | | |
| Luce C6 | m | | |
| Luce C7 | m | | |
| Luce C8 | m | | |
| Luce C9 | m | | |
| Luce C10 | m | | |
| Ltot | m | 105.00 | 106.00 |
| Larghezza carreggiata | m | 9.00 | 9.50 |
| Larghezza cordolo sx | m | 0.73 | 0.73 |
| Larghezza cordolo dx | m | 0.73 | 0.73 |
| Larghezza impalcato | m | 10.46 | 10.96 |
| Tipologia impalcato | | CAP A CONCI | ACC-CLS |
| Tessitura impalcato | | RETTO | RETTO |
| n. travi | | CASSONE | 2 |
| Altezza soletta | m | | min. 0.31 |
| Altezza travi/cassone | m | 2.00 | 2.00 |
| interasse travi sup. | m | | 5.40 |
| interasse travi inf. | m | 3.1 | 3.8 |
| Tipologia pile | | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | A SETTO ESTR. ARROTONDATE |
| Pulvino | | NO | NO |
| Larghezza/Diametro | m | 4.30 | 5.20 |
| Spessore | m | 1.80 | 1.80 |
| Altezza max. | m | 7.40 | 9.00 |
| Altezza min. | m | 7.20 | 9.00 |
| Larghezza plinto tipo 1 | m | 9.20 | 9.20 |
| Lunghezza plinto tipo 1 | m | 5.60 | 5.60 |
| Altezza plinto tipo 1 | m | 2.00 | 2.00 |
| Larghezza plinto tipo 2 | m | | |
| Lunghezza plinto tipo 2 | m | | |
| Altezza plinto tipo 2 | m | | |
| Diametro pali pile | m | 1.20 | 1.20 |
| Pila 1 - n pali x Lpali | n. x m | 6 x 17.00 | 6 x 20.00 |
| Pila 2 - n pali x Lpali | n. x m | 6 x 17.00 | 6 x 20.00 |
| Pila3 - n pali x Lpali | n. x m | | |
| Pila 4 - n pali x Lpali | n. x m | | |
| Pila 5 - n pali x Lpali | n. x m | | |
| Pila 6 - n pali x Lpali | n. x m | | |
| Pila 7 - n pali x Lpali | n. x m | | |
| Pila 8 - n pali x Lpali | n. x m | | |
| Pila 9 - n pali x Lpali | n. x m | | |

La luce della campata centrale è stata leggermente incrementata per garantire i franchi orizzontali minimi richiesti per la realizzazione del futuro allargamento e per la deformazione delle barriere.

Le variazioni di larghezza dell'impalcato sono funzione delle modifiche alla larghezza della piattaforma stradale introdotte nel progetto stradale. Restano invariate le larghezze dei cordoli

Variante impalcato da cap a concii coniugati a sezione mista

Maggior larghezza legata all'incremento di interasse tra le travi

Ottimizzazione di PE

Ottimizzazione di PE

Ottimizzazione di PE

Ottimizzazione di PE

| | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--|
| SPALLE | Tipologia spalle | | TRADIZIONALI | TRADIZIONALI | |
| | Spalla A - Altezza plinto | m | 1.40 | 1.40 | |
| | Spalla A - Diametro pali | m | 1.20 | 1.20 | |
| | Spalla A - n pali x Lpali | n. x m | 6 x 29.00 | 6 x 27.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla B - Altezza plinto | m | 1.40 | 1.40 | |
| | Spalla B - Diametro pali | m | 1.20 | 1.20 | |
| | Spalla B - n pali x Lpali | n. x m | 6 x 29.00 | 6 x 27.00 | Ottimizzazione di PE |
| Schema di vincolo | Viadotto isolato | | SI | SI | |
| | Tipologia isolatori/appoggi | | elastomerici | elastomerici | |
| | Scorrimento longitudinale max (+) | mm (+) | 150 | 150 | |
| | Scorrimento trasversale max (+) | mm (+) | 150 | 150 | |
| | Spalla A - n iso x Kiso | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | |
| | Pila 1 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 5.74 - si - si | 2 x 5.74 - si - si | |
| | Pila 2 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 5.74 - si - si | 2 x 5.74 - si - si | |
| | Pila 3 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | Sono state eliminate le slitte longitudinali previste in PDO per gli isolatori elastomerici sui primi due allineamenti di estremità da ogni parte. Si rimanda al commento riportato nel capitolo precedente. |
| | Pila 4 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 5 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 6 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 7 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 8 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 9 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| Spalla B - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | | |

| Descrizione | | CV CISPADANA | | |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---|
| | | PDO | PE | Variazione PDO-PE |
| Fase progettuale | | | | |
| WBS | | CA.08 | | |
| tracciato planimetrico | | RETTILINEO | | |
| n. campate | | 3 | | |
| Luce C1 | m | 24.00 | 27.00 | Le luci delle campate di riva sono state leggermente aumentate per evitare carichi negativi sugli appoggi di estremità. |
| Luce C2 | m | 45.00 | 45.00 | |
| Luce C3 | m | 24.00 | 27.00 | |
| Luce C4 | m | | | |
| Luce C5 | m | | | |
| Luce C6 | m | | | |
| Luce C7 | m | | | |
| Luce C8 | m | | | |
| Luce C9 | m | | | |
| Luce C10 | m | | | |
| Ltot | m | 93.00 | 99.00 | |
| Larghezza carreggiata | m | 11.00 | 11.00 | |
| Larghezza cordolo sx | m | 0.73 | 0.73 | |
| Larghezza cordolo dx | m | 0.73 | 0.73 | |
| Larghezza impalcato | m | 12.46 | 12.46 | |
| IMPALCATO | Tipologia impalcato | CAP A CONCI | ACC-CLS | Variante impalcato da cap a conci coniugati a sezione mista |
| | Tessitura impalcato | RETTO | RETTO | |
| | n. travi | CASSONE | 2 | |
| | Altezza soletta | | min. 0.31 | |
| | Altezza travi/cassone | 2.01 | 2.20 | |
| | interasse travi sup. | | 6.40 | |
| | interasse travi inf. | 4.1 | 4.8 | |
| PILE | Tipologia pile | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | A SETTO ESTR. ARROTONDATE | |
| | Pulvino | NO | NO | |
| | Larghezza/Diametro | 5.30 | 6.20 | Maggior larghezza legata all'incremento di interasse tra le travi |
| | Spessore | 1.80 | 1.80 | |
| | Altezza max. | 8.80 | 7.50 | Ottimizzazione di PE |
| | Altezza min. | 8.60 | 7.50 | Ottimizzazione di PE |
| | Larghezza plinto tipo 1 | 12.80 | 9.20 | Ottimizzazione di PE |
| | Lunghezza plinto tipo 1 | 5.60 | 5.60 | |
| | Altezza plinto tipo 1 | 2.00 | 2.20 | |
| | Larghezza plinto tipo 2 | | | |
| | Lunghezza plinto tipo 2 | | | |
| | Altezza plinto tipo 2 | | | |
| | Diametro pali pile | 1.20 | 1.20 | |
| | Pila 1 - n pali x Lpali | 8 x 14.00 | 6 x 21.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila 2 - n pali x Lpali | 8 x 14.00 | 6 x 21.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Pila3 - n pali x Lpali | | | |
| | Pila 4 - n pali x Lpali | | | |
| | Pila 5 - n pali x Lpali | | | |
| | Pila 6 - n pali x Lpali | | | |
| | Pila 7 - n pali x Lpali | | | |
| Pila 8 - n pali x Lpali | | | | |
| Pila 9 - n pali x Lpali | | | | |

| | | | | | |
|-------------------|-----------------------------------|------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| SPALLE | Tipologia spalle | | TRADIZIONALI | TRADIZIONALI | |
| | Spalla A - Altezza plinto | m | 1.40 | 1.40 | |
| | Spalla A - Diametro pali | m | 1.20 | 1.20 | |
| | Spalla A - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 24.00 | 8 x 27.00 | Ottimizzazione di PE |
| | Spalla B - Altezza plinto | m | 1.40 | 1.20 | |
| | Spalla B - Diametro pali | m | 1.20 | 1.20 | |
| | Spalla B - n pali x Lpali | n. x m | 8 x 24.00 | 8 x 27.00 | Ottimizzazione di PE |
| Schema di vincolo | Viadotto isolato | | SI | SI | |
| | Tipologia isolatori/appoggi | | elastomerici | elastomerici | |
| | Scorrimento longitudinale max (+) | mm (+) | 150 | 150 | |
| | Scorrimento trasversale max (+) | mm (+) | 150 | 150 | |
| | Spalla A - n iso x Kiso | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | |
| | Pila 1 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 6.74 - si - si | 2 x 6.74 - si - si | |
| | Pila 2 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 6.74 - si - si | 2 x 6.74 - si - si | |
| | Pila3 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 4 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 5 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 6 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 7 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 8 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Pila 9 - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | | | |
| | Spalla B - n iso x Kiso - L - T | n. x kN/mm | 2 x 2.8 - no - si | 2 x 2.8 - si - si | |

Sono state eliminate le slitte longitudinali previste in PDO per gli isolatori elastomerici sui primi due allineamenti di estremità da ogni parte. Si rimanda al commento riportato nel capitolo precedente.

3.2.3. OPERE D'ARTE MINORI

3.2.3.1 Muri di sostegno

Per i muri di sostegno in testa ai quali è installata una barriera di ritenuta stradale, come proposto in sede di offerta, nel Progetto Esecutivo sono stati adottati opportuni accorgimenti aventi la finalità di garantire una maggiore durabilità alle opere, in particolare, oltre **all'aumento della classe di esposizione del calcestruzzo** (XC4+XD1+XF2 – proposta migliorativa 1G), si è previsto:

- protezione delle armature metalliche dei cordoli mediante il sistema catodico galvanico (proposta migliorativa 1A);
- trattamento protettivo dei cordoli dei muri mediante membrana poliuretana ibrida bicomponente tipo PURTOP 400 M (proposta migliorativa 1B).
- l'impermeabilizzazione della superficie esterna mediante rivestimento con malta cementizia bicomponente elastica tipo MAPELASTIC e vernice a base di resine acriliche tipo ELASTOCOLOR (proposta migliorativa 1D).

Per le restanti tipologie di muri sono stati previsti gli stessi accorgimenti a meno della protezione delle armature (proposta migliorativa 1A).

Oltre a quanto sopra indicato, l'ottimizzazione condotta in sede di progettazione esecutiva ha comportato le modifiche delle opere così di seguito descritte:

OS01: Modifica della geometria del muro per l'interferenza della ciabatta anteriore con il tubo di convogliamento delle acque e ottimizzazione della lunghezza dei conci (giunti strutturali $L_{max}=12.0m$ + giunti di fessurazione)

OS02: Modifica del cordolo testa muro per consentire l'installazione della barriera di sicurezza e ottimizzazione della lunghezza dei conci (giunti strutturali $L_{max}=12.0m$ + giunti di fessurazione).

OS03: Modifica del cordolo testa muro per consentire l'installazione della barriera acustica e ottimizzazione della lunghezza dei conci (giunti strutturali $L_{max}=12.0m$ + giunti di fessurazione); è stata inoltre aggiornata la posizione dell'asola parete per la variazione del tombino.

OS04: Modifica della geometria per garantire la deflessione della barriera di sicurezza interposta tra l'asse principale e la viabilità adiacente PR01 (VO03). Modifica del cordolo testa muro per consentire l'installazione della

barriera acustica e ottimizzazione della lunghezza dei conci (giunti strutturali $L_{max}=12.0m$ + giunti di fessurazione); in seguito all'aggiornamento della posizione del cavalcavia P3 su via Grande sono stati aggiornati in maniera significativa i conci n.14-15-16-17, anche per lo spostamento del tombino TS02.

OS05: Modifica della geometria per garantire la deflessione della barriera di sicurezza interposta tra l'asse principale e la viabilità adiacente PR01 (VO03). Modifica del cordolo testa muro per consentire l'installazione della barriera acustica e ottimizzazione della lunghezza dei conci (giunti strutturali $L_{max}=12.0m$ + giunti di fessurazione); è stata inoltre aggiornata la posizione dell'asola parete per la variazione del tombino.

OS06: Modifica del cordolo testa muro per consentire l'installazione della barriera di sicurezza e ottimizzazione della lunghezza dei conci (giunti strutturali $L_{max}=12.0m$ + giunti di fessurazione); innalzamento della quota d'imposta delle fondazioni. Aggiornamento del tratto di muro in adiacenza al passo carrabile per assecondare l'ingresso allo stesso.

OS06 e OS08: Modifica del cordolo testa muro per consentire l'installazione della barriera di sicurezza e ottimizzazione della lunghezza dei conci (giunti strutturali $L_{max}=12.0m$ + giunti di fessurazione); innalzamento della quota d'imposta delle fondazioni.

OS07: Modifica del cordolo testa muro per consentire l'installazione della barriera di sicurezza e ottimizzazione della lunghezza dei conci (giunti strutturali $L_{max}=12.0m$ + giunti di fessurazione); adeguamento della parte terminale curva a seguito della modifica della strada.

OS08: Modifica del cordolo testa muro per consentire l'installazione della barriera di sicurezza e ottimizzazione della lunghezza dei conci (giunti strutturali $L_{max}=12.0m$ + giunti di fessurazione); innalzamento della quota d'imposta delle fondazioni.

OS09: Modifica del cordolo testa muro per consentire l'installazione della barriera di sicurezza e ottimizzazione della lunghezza dei conci (giunti strutturali $L_{max}=12.0m$ + giunti di fessurazione).

OS10: Modifica del cordolo testa muro per consentire l'installazione della barriera di sicurezza. Accorciamento del muro non più interferente col tombino TS16. Aggiornamento del tratto di muro in adiacenza al passo carrabile per assecondare l'ingresso allo stesso. Inserimento di un'asola nel concio n.5 per il passaggio di un tombino circolare.

OS11: Modifica del cordolo testa muro per consentire l'installazione della barriera di sicurezza e adeguamento complessivo a seguito della variazione della geometria stradale (rettifica tracciato stradale e rilevato).

OS12: L'opera è stata eliminata a seguito della variazione del tracciato stradale delle rampe d'interconnessione e relativa fasistica - rami C ed F.

OS13: Modifica del cordolo testa muro per consentire l'installazione della barriera di sicurezza e ottimizzazione della lunghezza dei conci (giunti strutturali $L_{max}=12.0m$ + giunti di fessurazione); innalzamento della quota d'imposta delle fondazioni.

OS14: Modifica del cordolo testa muro per consentire l'installazione della barriera acustica e adattamento della parte terminale lato Trecasali per la presenza della duna; ottimizzazione della lunghezza dei conci (giunti strutturali $L_{max}=12.0m$ + giunti di fessurazione).

OS15: Nuovo muro di sostegno inserito a seguito della modifica della rampa lato Est della variante alla strada di accesso allo stabilimento Synthesis; la lunghezza dei conci è prevista in analogia agli altri muri (giunti strutturali $L_{max}=12.0m$ + giunti di fessurazione).

OS16: Modifica del cordolo testa muro per consentire l'installazione della barriera di sicurezza, larghezza minima richiesta di 70cm. Revisione plano-altimetrica del muro per assecondare l'andamento della ramo D di Interconnessione.

OS17: Nuovo muro di sostegno inserito a protezione del traliccio di alta tensione dell'alta velocità ubicato ai piedi del rilevato della rampa del cavalcavia Bianconese (WBS 07-CA03).

3.2.3.2 Opere di attraversamento idraulico

In sede di redazione del Progetto Esecutivo, i tombini tubolari sono composti da **tubi in c.a. prefabbricati autoportanti**, in luogo del c.a. gettato in opera previsti nel Progetto Definitivo. Questa scelta permette d'avere una forte diminuzione dei tempi di esecuzione e di realizzazione dell'intervento; è comunque previsto che la singola opera potrà essere potenziata localmente mediante una soletta di ripartizione dei carichi, nei tratti in cui ciò si rende necessario.

Le **testate di imbocco e sbocco costituite da muri ad 'U'** permettono al tombino, scatolare o tubolare, di raccordarsi con il canale esistente e di contenere il rilevato, ma rispetto alle testate avente sezione a 'L' previste nel precedente progetto, hanno dimensioni decisamente più contenute, sono visivamente meno impattanti e la loro

uniformità le rende più pratiche ed efficienti dal punto di vista costruttivo.

A seguito dei rilievi condotti lungo l'autostrada A1, in particolare per quanto riguarda le opere di attraversamento idraulico esistenti, in sede di redazione del Progetto Esecutivo sono state previste le opere di adeguamento alla nuova configurazione progettuale, costituite essenzialmente dal prolungamento degli attraversamenti stessi.

In ottemperanza alle richieste riportate nella lettera del Comune di Trecasali prot. 9938 del 21/10/2014, si è proceduto al congiungimento, mediante viabilità minori, della rampa est del cavalcavia Fienil Bruciato con la rampa est del cavalcavia Cispadana. Questa modifica ha comportato l'allungamento dei tombini idraulici TS06, TT10 e TT09, e del passaggio faunistico TS32. La modifica apportata al cavalcavia di Via Grande ha comportato l'allungamento anche del tombino scatolare TS02 sia per il ripristino del collegamento tra i fossi che per il mantenimento dei bacini imbriferi esistenti.

In ottemperanza alle richieste riportate nella Istruttoria ASPI prot. 0023104/EU del 17/11/2014, sono stati prolungati i tombini di attraversamento esistenti sotto l'autostrada A1, nel tratto interessato dalla nuova corsia di decelerazione in uscita per il traffico proveniente da Milano. Le opere interessate sono i tombini: TT60, TT59 e TS34.

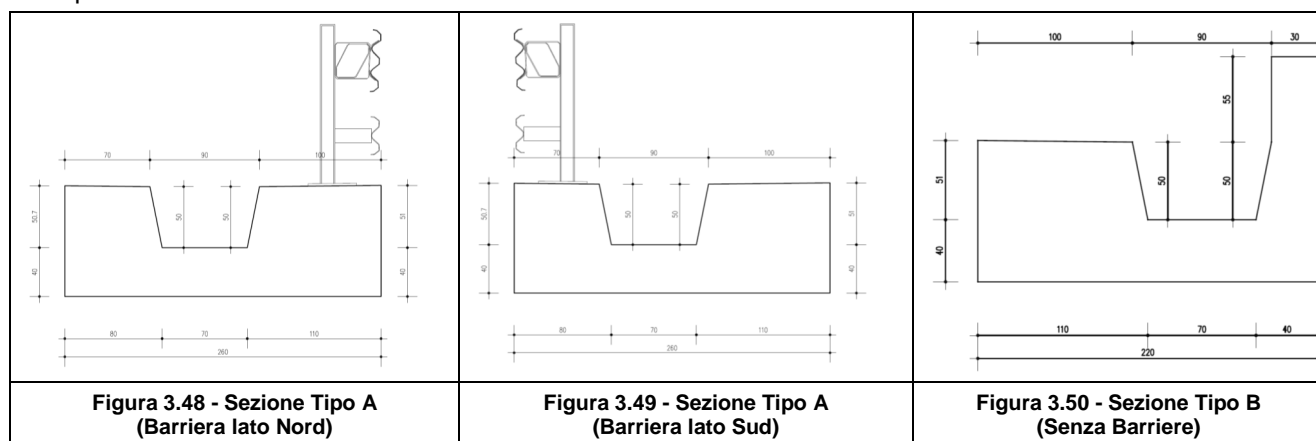
3.2.3.3 Canaletta spartitraffico

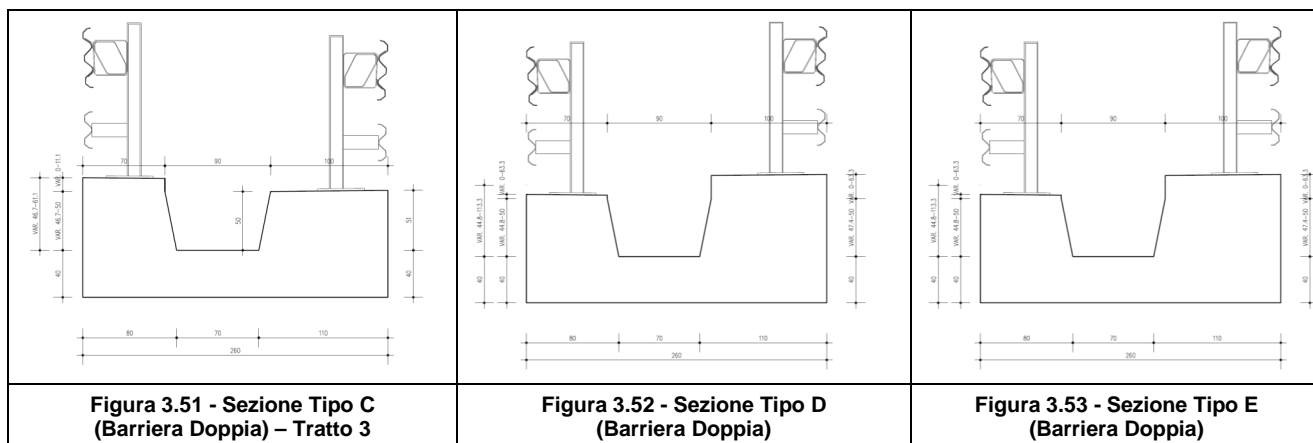
La così detta "Canaletta spartitraffico" presenta una configurazione di base che per lunghi tratti rimane costante e risponde alle sezioni tipiche, la cui definizione è stata oggetto di approfondimento in sede di redazione del Progetto Esecutivo.

La canaletta vera e propria di profondità 50cm presenta una sezione trapezia con base minore in profondità larga cm 70, base maggiore in sommità larga 90cm su di uno spessore sottostante di 40cm. La canaletta è delimitata da due blocchi (pareti) in elevazione non simmetrici, in grado entrambi di ospitare i montanti della barriera di sicurezza e con larghezza di sommità rispettivamente di 100 e 70cm: il blocco di 100cm è localmente, e con ricorrenza, interessato da pozzetti di ispezione per i cavidotti che si inseriscono longitudinalmente in detto blocco. Nello sviluppo longitudinale della canaletta la posizione del blocco di larghezza 100cm è sistematicamente a destra con riferimento ad una percorrenza Parma-Trecasali.

La suddetta canaletta è realizzata sopra uno strato di magrone di spessore 10cm (classe C12/15); l'altezza delle parti di canaletta (blocchi) in alcuni tratti è variabile e, ferma restando la larghezza minima di 70 e 100cm, i tratti superiori rispetto alla canaletta trapezia, si elevano "a piombo".

Le sezioni tipo sono state studiate in diverse configurazioni a seconda della presenza o meno della barriera di sicurezza, di seguito sono riportate alcune delle tipologie individuate sono riportati di seguito a titolo esemplificativo:





Sono stati inoltre adottati opportuni accorgimenti con la finalità di garantire una maggiore durabilità delle opere, in particolare, oltre all'aumento della classe di esposizione del calcestruzzo (XC2 – proposta migliorativa 1G), si prevede:

- protezione delle armature metalliche mediante il sistema catodico galvanico (proposta migliorativa 1A);
- trattamento protettivo dei cordoli dei muri mediante membrana poliuretana ibrida bicomponente tipo PURTOP 400 M (proposta migliorativa 1B).

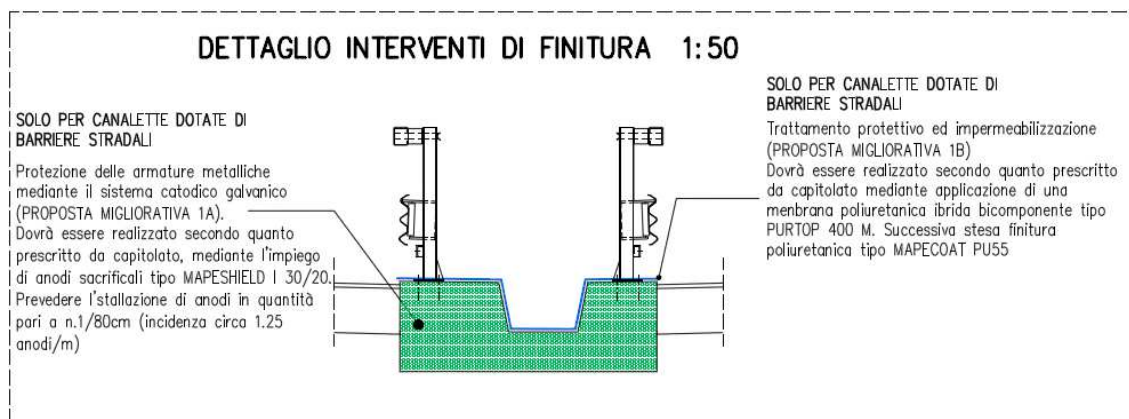


Figura 3.54 - Sezione Tipo – Interventi migliorativi proposti in sede di offerta

3.2.4. VIABILITÀ DI SECONDARIE O DI ADDUZIONE

In linea generale per tutte le viabilità secondarie, nel perfezionamento della funzione planimetrica dell'asse di tracciamento, si è proceduto con la verifica e l'ottimizzazione degli elementi di tracciato. Tali elementi sono stati dimensionati nel rispetto dell'interpretazione più garantista della norma D.M. 5-11-2001, in particolare per quanto concerne la velocità di progetto utilizzata per la determinazione del parametro della clotoide secondo il criterio del contraccollo.

Inoltre le geometrie degli accessi sono stati adeguati in modo distinto a seconda della destinazione, accessi privati e accessi ai fondi agricoli, definendo le seguenti caratteristiche:

- accessi privati: larghezza minima pari 4m con raggi di raccordo planimetrici minimi da 8m, mantenendo una zona asfaltata di 5m con pendenza massima pari al 2% in raccordo alla viabilità principale; la pendenza delle rampe di collegamento non è mai superiore al 10%
- accessi agricoli larghezza minima pari a 6m con raggi di raccordo planimetrici minimi da 8m, mantenendo una zona asfaltata di 5m con pendenza massima pari al 2% in raccordo alla viabilità principale; la pendenza delle rampe di collegamento non è mai superiore al 10%.

3.2.4.1 VARIANTE S.P.10 ALL'ABITATO DI VIAROLO (VO01)

Come anticipato precedentemente, nel perfezionamento del tracciato planimetrico, sono stati ottimizzati alcuni parametri di clotoide, senza significativi spostamenti rispetto all'andamento previsto nel Progetto Definitivo.

A seguito della lettera della Provincia di Parma prot. 80210 del 16/12/2014 sono state apportate le seguenti modifiche:

- è stato rivisto il sistema di smaltimento delle acque di piattaforma inserendo una canaletta alla francese che capti tanto le acque della piattaforma quanto quelle della duna;
- è stato eliminato l'accesso n°9 per migliorare la sicurezza stradale.

3.2.4.2 RACCORDO AUTOSTAZIONE TRECASALI – TERRE VERDIANE - ROTATORIA S.P. 10 (VO02)

Come detto al paragrafo 3.1.5.2 il tracciato planimetrico della viabilità in oggetto è stato modificato nella parte terminale, compresa tra S.P. 8 e S.P. 10, a seguito della risoluzione dell'interferenza con la linea SNAM.

Inoltre, nelle sezioni caratterizzate dalla presenza della duna in terra, l'arginello è stato allargato da 1.25m a 1.30m.

Si è infine modificata la livelletta in alcuni tratti per avere la sovrastruttura stradale, prevista di altezza pari a 0.51m, sempre al di sopra del piano campagna.

A seguito della lettera della Provincia di Parma prot. 80210 del 16/12/2014 sono state apportate le seguenti modifiche:

- era stato realizzato il ramo R-PC2 - RB in categoria F1 (poi modificato in categoria C1 a seguito della variazione planimetrica nel tratto terminale a causa dell'interferenza con la linea SNAM);
- è stato rivisto il sistema di smaltimento delle acque di piattaforma inserendo una canaletta alla francese che capti tanto le acque della piattaforma quanto quelle della duna.

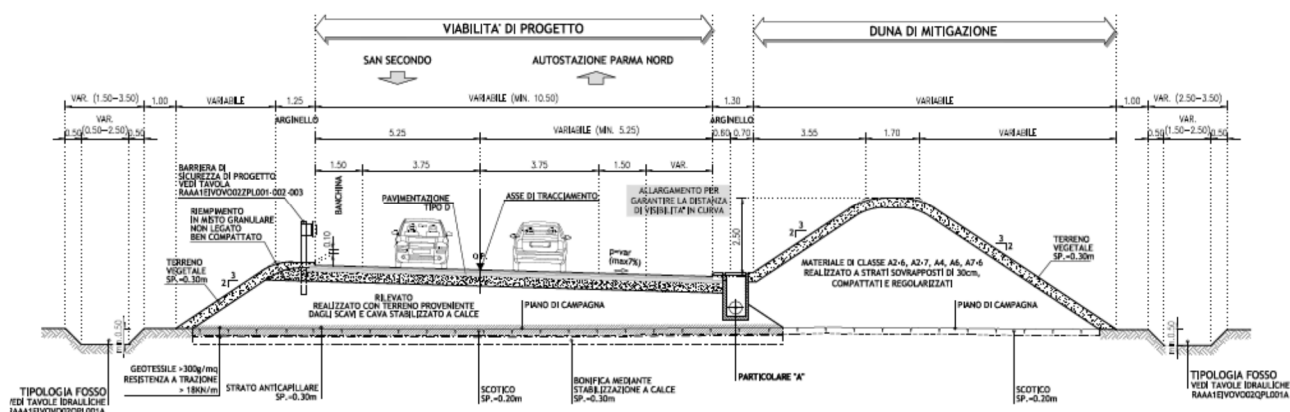


Figura 3.55 - Sezione Tipo – con duna di mitigazione

3.2.4.3 OPERA DEL PROTOCOLLO D'INTESA DELL'11/07/2005 ALLEGATO N° 01: RACCORDO S.P.10 AUTOSTAZIONE TRECASALI-TERRE VERDIANE REGIONE EMILIA ROMAGNA, PROVINCIA DI PARMA, COMUNE DI TRECASALI (VO03)

Nel perfezionamento del tracciato planimetrico della viabilità di raccordo, sono stati ottimizzati alcuni elementi geometrici del tracciato, inserendo per tutte le curve gli elementi di transizione, senza significativi spostamenti rispetto all'andamento previsto nel Progetto Definitivo. È stato inoltre modificato il tracciato planimetrico in affiancamento all'asse autostradale per garantire una distanza minima di 1 m, e consentire così il corretto funzionamento delle barriere stradali. Gli allargamenti sono stati verificati e aggiornati.

La pendenza trasversale della carreggiata stradale in rettilineo, per tutto il tratto in affiancamento alla sede autostradale, è stata prevista con unica falda; la modifica consente di allontanare le acque di piattaforma verso l'esterno.

A seguito della lettera della Provincia di Parma prot. 80210 del 16/12/2014, si è provveduto a realizzare il ramo A della rotatoria in categoria F1.

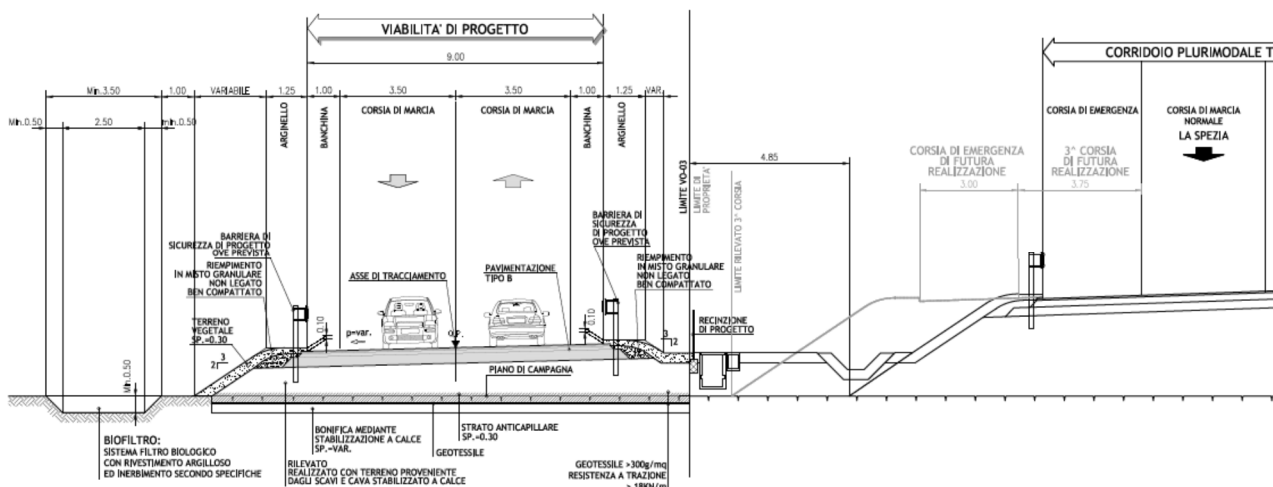


Figura 3.56 – Sezione Tipo – carreggiata a falda unica con pendenza verso l'esterno

3.2.5. VIABILITÀ INTERFERITA

Le viabilità interferite dal tracciato autostradale (tratti di progetto) sono quelle riportate nel seguente elenco (con relativa categoria stradale come specificato al punto 3.1.6.):

- | | |
|--|--|
| • VA.01 – VIABILITA' INTERFERITA - S.C. BIANCONESE | "CAT. F1" (ex F2) |
| • VA.02 - VIABILITA' INTERFERITA - STRADA ACCESSO SYNTESIS | "CAT. F – strada a dest.part". (ex F2) |
| • VA.03 – VIABILITA' INTERFERITA - S.P. 10 DI CREMONA | "CAT. C2" |
| • VA.04 - VIABILITA' INTERFERITA - VIA GRANDE | "CAT. F – strada a dest.part." (ex F2) |
| • VA.05 - VIABILITA' INTERFERITA - VIA FIENIL BRUCIATO | CAT. F1 (ex F2) |
| • VA.06 - CAVALCAVIA P5A SU CISPADANA | CAT. C1 |

Come per le viabilità secondarie, nel perfezionamento della funzione planimetrica dell'asse di tracciamento, si è proceduto con la verifica e l'ottimizzazione degli elementi di tracciato, quali:

- clotoidi di transizione;
- allargamenti per la visibilità (ad eccezione delle strade locali a destinazione particolare, *quali la P1 per accesso alla ditta Synthesis e la P3 su via Grande*).

Inoltre per garantire l'inscrivibilità dei mezzi sono stati modificati gli accessi sia dalle controstrade che dalle viabilità interferite, con le caratteristiche già descritte nel paragrafo precedente.

Nello specifico sono poi da segnalare alcune ottimizzazioni apportate all'andamento plano-altimetrico di alcune viabilità, più precisamente:

- la viabilità VA03 su SP.10 di Cremona (P2), che a seguito della definizione di limiti d'intervento concordati con il Protocollo d'Intesa stipulato tra Autocamionale della Cisa S.p.A. e la Provincia di Parma, è variato il tratto terminale della rampa lato nord, che si raccorda alla provinciale esistente in corrispondenza del distributore carburanti esistente.
- il cavalcavia VA06 Cispadana (P5A) modificato nel profilo altimetrico della rampa ad est, ipotizzando una quota verosimile d'arrivo della livelletta stradale a +0.50 m rispetto al piano campagna, invece della quota terreno prevista nel Progetto Definitivo.

Si evidenziano inoltre ottimizzazioni progettuali del profilo altimetrico di scavalco dell'autostrada, in funzione dei franchi verticali minimi da rispettare pari a 5.30m, lungo i cavalcavia P2 lungo SP.10, P4 su via Fienil Bruciato e P5 su asse Cispadana.

In tema di sezioni tipo è stato aumentato l'arginello stradale, passato da 1.25m a 1.30m per le viabilità VA03 e VA06, previste rispettivamente di categoria C2 e C1.

Per le viabilità locali a destinazione particolare, quali la VA02 e la VA04 (accesso allo stabilimento Synthesis e Via Grande) la sovrastruttura stradale è stata uniformata a quella impiegata per le controstrade pari a 39 cm composti da:

- binder 7 cm
- base 12cm
- misto stabilizzato 20cm

Rispetto al PD è stato apportato cambiamento in PE alla disposizione dei dreni a nastro impiegati per le viabilità interferite VA03-VA04-VA05-VA06, passando da una maglia quadrata con lato di 2.0m a uno schema triangolare a quinconce con passo 2.50m.

La variante progettuale apportata agli interventi per accelerazione dei cedimenti, tramite installazione di dreni verticali a nastro, ovvero la modifica della maglia dreni, è supportata dalle opportune calcolazioni contenute al paragrafo 5.1 della Relazione Geotecnica Opere all'aperto - documento RAAA1ERGEXX01ERE002 (decorso cedimenti di consolidazione primaria) a seguito delle quali è verificata la prestazione minima richiesta dal Capitolato Speciale d'Appalto per le lavorazioni in oggetto. Secondo il citato Capitolato, la costruzione del rilevato deve essere programmata in maniera tale che il cedimento residuo ancora da scontare, al termine della sua costruzione, risulti inferiore al 10% del cedimento totale stimato e comunque minore di 5 cm. In sede di progettazione esecutiva si è considerato quale limite per l'ultimazione delle opere in terra l'intervallo di tempo prossimo a 24 mesi, coerentemente con la durata totale prevista per le lavorazioni d'Appalto. L'installazione di dreni verticali a nastro (in tutti i contesti in cui è prevista, nell'ambito del I Lotto) determina in particolare il sostanziale annullamento del cedimento residuo già a 18 mesi dall'installazione stessa.

Si rimanda alla planimetrie specifiche come elemento di definizione univoca per numero, posizione e lunghezza dei dreni medesimi (che presentano in generale una disposizione scalettata nella sezione trasversale nel range di lunghezza min-max definito geotecnicamente secondo tabella seguente).

| Opera | Maglia dreni | lunghezza variabile (m) |
|----------------------------|--------------------|-------------------------|
| Cavalcavia SP10 | quinconce i=2.50 m | 17-9 |
| Cavalcavia Via Grande | quinconce i=2.50 m | 18-9 |
| Cavalcavia Fienil Bruciato | quinconce i=2.50 m | 18-9 |
| Cavalcavia P5a Cispadana | quinconce i=2.50 m | 15-9 |

A seguito di richieste degli enti locali sono state apportate successive modifiche ai progetti delle viabilità interferite quali:

- per la VA04 è stato ritracciato l'asse principale di scavalco dell'autostrada per salvaguardare un filare di alberi presente lungo strada comunale del Lazzaretto come da richiesta espressa la punto 6) della lettera di Sissa-Trecasali prot. n° 11239 del 21/11/2014;
- per la VA05 è stato modificato il sistema di smaltimento delle acque di piattaforma per la rampa est a seguito richieste del Consorzio di Bonifica in merito alle opere idrauliche come da lettera prot. 7978 del 04/12/2014;
- per la VA03 e VA05 sono stati adeguati gli accessi laterali per rispettare richiesta in merito ai triangoli di visibilità espressa dalla Provincia di Parma con lettera del 16/12/2014, prot. 80210. In particolare è stato traslato di 5.0m verso nord l'innesto poderale laterale in destra alla S.P.10 di Cremona;
- per la VA03 sono stati rilocalizzati i marciapiedi per le fermate bus (sia in configurazione definitiva che provvisoria) per incompatibilità di quelli esistenti con le lavorazioni della rampa medesima;
- per la VA03 è stata rilocalizzata la maestà presente lungo la provinciale, posizionandola lungo la controstrada laterale in destra alla S.P.10 per accessibilità e fruibilità migliore;
- per la VA06 sono stati eliminati gli accessi in sx e dx lungo la rampa est del cavalcavia a seguito richieste del Comune di Sissa-Trecasali e della Provincia di Parma, contestualmente al riassetto delle controstrade, per ragioni di maggior sicurezza stradale

Inoltre la Provincia di Parma, sempre con lettera del 16/12/2014 prot. 80210, ha espresso richiesta di garantire per tutte le fasi realizzative di cantiere doppio senso di circolazione sulla S.P.10, limitando il più possibile le fasi a senso unico alternato, in quanto molto trafficata.

A seguito di tale necessità è stata modificato localmente il pacchetto della rampa posta a nord verso

Ronco Campo Canneto per consentire fasizzazione che permettesse il doppio transito di mezzi. Per far ciò l'esecuzione del nuovo rilevato è stato limitato alle fasce in ampliamento esterno con ammorsamento minimo di 50cm (come richiesto dalla Provincia di Parma), mentre sulla parte centrale su sedime dell'attuale strada provinciale si procederà a ricarica con strati in conglomerato bituminoso, previa fresatura per attacco dei nuovi materiali.

Raffrontando le controstrade e le viabilità poderali tra PD e PE si hanno variazioni degli innesti per inscrivibilità dei mezzi dalle viabilità interferite e triangoli di visibilità agli incroci dettati da vincoli al contorno quali muri di sostegno e barriere di sicurezza. Ciò è facilmente visibile specialmente lungo la S.P. 10 che presenta quattro opere di sostegno con accessi laterali o innesto della controstrada CS02 oppure per la CS06 (su via Fienil Bruciato).

Si segnalano, infine, le seguenti modifiche:

- per la variante poderale in destra alla rampa nord del cavalcavia P2 su S.P. 10 di Cremona è stato modificato il tracciato per garantire le distanze di visibilità richieste dalla Provincia di Parma con lettera del 16/12/2014, prot. 80210, quindi traslando l'accesso verso nord;
- per la controstrada CS04 è stato accorciato l'asse in conseguenza dello spostamento del limite d'intervento nella zona del casello di Trecasali;
- inserimento di viabilità poderale in affiancamento al cavalcavia di via Grande, a seguito della modifica della geometria dello stesso, per raccordo tra opera di scavalco e controstrada CS02.
- nuovo riassetto delle controstrade CS02, CS03, CS04. Secondo le richieste del Comune di Sissa Trecasali (lettera prot. 9938 del 21/10/2014) e della Provincia di Parma (lettera prot. 80210 del 16/12/2014), le controstrade CS02, CS03, CS04 costituiscono un asse unico di collegamento che ha origine dalla S.P. 10 per giungere fino alla zona del casello di Trecasali-Terre Verdiane e che consente altresì il collegamento alle proprietà private e l'accesso ai fondi agricoli. Conseguentemente sono stati eliminati gli accessi privati sulla nuova Cispadana (VA06) per ragioni di sicurezza stradale.

3.2.6. BARRIERE DI SICUREZZA

In accordo con la Stazione Appaltante sono state ottimizzate le classi delle barriere di sicurezza in funzione del livello di traffico per la protezione dei margini laterali e dello spartitraffico, in ogni caso le classi dei dispositivi di ritenuta previsti in progetto sono conformi con le prescrizioni del D.M. 21.6.2004.

Inoltre per garantire una opportuna protezione degli imbocchi dei sottopassi sono stati studiati degli elementi speciali di protezione e degli elementi di avvio dei muri aventi la funzione di evitare il possibile urto frontale diretto del baricentro di un mezzo pesante contro l'elemento frontale rigido.

Nel Progetto Esecutivo, pertanto:

1. le classi delle barriere di sicurezza adottate in sede di Progetto Esecutivo sono state definite in funzione dei livelli di traffico indicati dallo studio di traffico del Progetto Definitivo per l'orizzonte temporale 2012-2042 ed in conformità al D.M. 21.06.2004;
2. sono stati adottati dispositivi di ritenuta compatibili con le dimensioni dei cordoli previsti nel Progetto Esecutivo;
3. la tipologia di barriera di sicurezza polifunzionale (sicurezza + acustica) è stata eliminata. In presenza di barriera antirumore sono state adottate barriere di sicurezza in grado di assicurare la corretta interazione tra dispositivo di ritenuta e pannello antirumore. Nel caso di pannelli antirumore all'interno del VI sono presenti dispositivi anticaduta;
4. non sono previsti dispositivi di sicurezza in corrispondenza delle dune se non necessari per la protezione di eventuali ostacoli (pali illuminazione, sostegni della segnaletica non cedevole).

Coerentemente con quanto proposto in sede di offerta tutte le barriere di sicurezza sono in acciaio delle classi previste da Marcatura CE con trattamento di zincatura secondo UNI-EN 10142 in classe Z725 (proposta migliorativa 1M).

Nella zona dell'interconnessione A1/A15, è presente l'elettrodotto RFI (Alta Tensione 132kV); tale elettrodotto attraversa il corpo autostradale dell'autostrada A15, il corpo autostradale dell'autostrada A1 ed alcuni rami di svincolo dell'interconnessione A1/A15. Per questioni di sicurezza legate a possibili rischi elettrici indotti dall'elettrodotto, RFI ha richiesto (rif. lettera prot. RFI-DPR-DTP_BO.IT\A0011\P\2015\0000857 del 03/04/2015) che le masse metalliche di grandi dimensioni e continue presenti sotto i cavi della alta tensione, abbiano una discontinuità elettrica in corrispondenza dell'attraversamento dei cavi al fine di evitare che tali rischi possano essere propagati in zone lontane dell'interconnessione A1/A15 o delle autostrade A1 ed A15.

È stato pertanto previsto che le barriere stradali vengano interrotte in alcuni punti in prossimità del confine della relativa fascia di rispetto dell'elettrodotto, per ottemperare alle richieste suddette.

In questi casi, per minimizzare i rischi per la circolazione, sono state realizzate apposite aperture "a baionetta" con rinforzo delle estremità con funzione di ancoraggio delle barriere.

Per il cavalcavia S.C. Bianconese non è stato possibile interrompere le barriere di sicurezza in quanto, essendo a doppio senso di circolazione, una interruzione delle barriere in un senso con schema "a baionetta" avrebbe creato un potenziale pericolo per la circolazione transitante in verso opposto; sono state pertanto previste barriere di sicurezza di tipo new jersey.

Si vedano i seguenti elaborati di progetto per maggiori dettagli:

| | |
|----------------------|--|
| RAAA1EIGEBBS00GPC001 | Modalità di installazione - Tav. 1/2 |
| RAAA1EIGEBBS00GPC008 | ASPI - Modalità di installazione - Tav. 1/2 |
| RAAA1EIGEBBS00GPC014 | Schemi di installazione e dettagli RFI |
| RAAA1EIGEBBS00GPC015 | ASPI - Schemi di installazione e dettagli RFI |
| RAAA1EIAPBS01GPL004 | Planimetria barriere sicurezza - Tav. 4/10 |
| RAAA1EIAPBS01GPL005 | Planimetria barriere sicurezza - Tav. 5/10 |
| RAAA1EIAPBS01GPL006 | Planimetria barriere sicurezza - Tav. 6/10 |
| RAAA1EIAPBS01GPL007 | Planimetria barriere sicurezza - Tav. 7/10 |
| RAAA1EIAPBS01GPL010 | Planimetria barriere sicurezza - Tav. 10/10 |
| RAAA1EIAPBS01GPL012 | ASPI - Planimetria barriere sicurezza - Tav. 2/6 |
| RAAA1EIAPBS01GPL013 | ASPI - Planimetria barriere sicurezza - Tav. 3/6 |
| RAAA1EIAPBS01GPL014 | ASPI - Planimetria barriere sicurezza - Tav. 4/6 |
| RAAA1EIAPBS01GPL016 | ASPI - Planimetria barriere sicurezza - Tav. 6/6 |
| RAAA1EIAPVA01ZPL001 | Planimetria barriere sicurezza |

3.2.7. IDRAULICA

Nei pressi dell'esistente chiavica di presidio del manufatto di scarico in Taro del **canale Ottomulini**, di competenza del *Consorzio della Bonifica Parmense*, si rende necessario prevedere lo spostamento, in arretramento lato campagna, dell'argine destro di Taro.

La soluzione sviluppata in dettaglio nel presente Progetto Esecutivo migliora sostanzialmente quella già riportata nel Progetto Definitivo per i seguenti motivi:

- è stata riordinata e razionalizzata la sequenza realizzativa che prevede, in sintesi, lo spostamento dell'alveo dell'Ottomulini, la realizzazione del nuovo tombino di scarico, la realizzazione del nuovo rilevato arginale, la rimozione del tratto di rilevato esistente e del manufatto esistente ed, infine, la realizzazione della coppia di pile denominate P17;
- la sezione tipo del nuovo rilevato arginale (vedi tavola *RAAA1EIAPSI01DST001 - Rilevato arginale in corrispondenza della pila n. 17: sezioni tipo*) è stata modificata inserendo in asse al rilevato un elemento di tenuta da realizzare con la tecnica del jet-grouting bifluido bidirezionale;
- inoltre, il diaframma in jet-grouting consente di "svincolare" le tempistiche di realizzazione del nuovo rilevato da quelle di successiva rimozione del tratto di argine esistente, evitando l'adozione dei "tempi di maturazione" (dell'ordine di 8 mesi) che si dovrebbe necessariamente considerare nel caso di realizzazione di un rilevato arginale tradizionale senza elemento di tenuta centrale.

Nell'ambito della progettazione esecutiva delle aree esondabili in destra Recchio immediatamente a monte dell'autostrada A1, dando seguito a quanto indicato nel Progetto Definitivo, è stata inserita la **soglia di sfioro presso l'argine destro del torrente Recchio** che permette il riempimento delle aree allagabili, da monte presso l'invaso sud, come previsto in fase di progettazione definitiva (vedi tavola *RAAA1EIAPSI02DPL005 - Aree potenzialmente allagabili: manufatto di sfioro e di scarico*).

Inoltre, sulla base delle analisi integrative condotte in fase di progettazione esecutiva e dello sviluppo dei dettagli costruttivi delle opere, è stata prevista la realizzazione di un **manufatto di scarico a servizio delle aree potenzialmente allagabili**, al fine di garantirne la funzionalità idraulica in un intervallo di tempo adeguato tra due possibili eventi di piena successivi. L'opera è ubicata in corrispondenza dell'argine del torrente Recchio, 45 m a

sud del manufatto di attraversamento dell'autostrada A1 e prevede lo svuotamento delle aree per mezzo di una condotta ad efflusso libero di diametro 1200 mm (vedi tavola (vedi tavola RAAA1EIAPSI02DPL005 - Aree potenzialmente allagabili: manufatto di sfioro e di scarico).

Infine, sono state ottimizzate le sezioni tipologiche delle opere idrauliche di presidio ("dune") come dettagliato nella tavola RAAA1EIAPSI02DST001 - Sezioni tipologiche sistemazione idraulica e nell'elaborato RAAA1EIAPSI02DRE001 - Relazione idrologica e idraulica.

3.2.8. IDRAULICA DI PIATTAFORMA

Nel Progetto Definitivo era previsto che il collettore di scarico TAP02 sottopassasse la linea ferroviaria AV con spingitubo: in sede di progettazione esecutiva, a seguito dell'impossibilità manifestata da RFI di realizzare un nuovo attraversamento, si è predisposto il passaggio all'interno del sottopasso esistente SLE3 (vedi pianta e profilo dell'elaborato RAAA1EIAPST01GPP001).

Il collettore di scarico di TAP01 è stato ottimizzato adottando una condotta DN1200 al posto di uno scatolare in cls 2x1m previsto nel Progetto Definitivo.

Per eliminare alcuni scarichi dei fossi di guardia nel Torrente Recchio a monte dell'A1 sono stati previsti o dei fossi disperdenti per infiltrazione o delle vasche disperdenti per infiltrazione opportunamente dimensionati (ci si riferisca alla Relazione Tecnica Smaltimento Acque – Elaborato n° RAAA1EIAPST00GRE001 – paragrafo 8).

Su richiesta di A15 sono stati adeguati tutti i fossi di Progetto Esecutivo prevedendoli all'interno della recinzione; tale richiesta discende da ragioni manutentive.

3.2.9. ACUSTICA

Le modifiche al Progetto Definitivo derivanti dalle ottimizzazioni progettuali sono elencate di seguito, si evidenzia che sono stati eliminati i tratti di barriera con deviazione del tratto sommitale rispetto alla verticale per evitare interferenze con veicoli in svio; in questi tratti l'altezza è stata innalzata di 0.50m.

- è stata modificata la lunghezza della **barriera PV-B3** che da 253 m si riduce a 252 m; il ridimensionamento di un metro è reso necessario per rispettare il passo dei montanti pari a 3 metri;
- è stata modificata la lunghezza delle **barriere B6**, che da 500 m è aumentata a 501 m, e **B7** che da 272 m è aumentata a 273 m; il ridimensionamento di un metro è reso necessario per rispettare il passo dei montanti pari a 3 metri;
- è stata modificata la lunghezza della **barriera B3**, che da 150 m è aumentata a 153 m, il ridimensionamento è reso necessario per bilanciare le strutture di sostegno della barriera stessa con le parti strutturali del viadotto rispettando comunque le progressive chilometriche;
- è stata modificata la lunghezza della **barriera B5**, che da 355 m è diminuita a 342 m, il ridimensionamento si è reso necessario per problemi di interferenza con il rilevato del cavalcavia della S.P. 10; sono garantiti comunque i requisiti prestazionali della barriera antirumore anche grazie al contributo del sopra citato rilevato del cavalcavia;
- è stata modificata la tipologia della **barriera PV-B1**, perché nel Progetto Definitivo si è riscontrata un'incongruenza legata all'altezza della duna in terra; la barriera PV-B1 nello studio era prevista come duna in terra di altezza pari a 0,5 m sormontata da 2 m di pannellature in legno; nel progetto stradale era invece indicata una duna di altezza pari a 2,5 m senza sormonto di barriera; nel Progetto Esecutivo si è quindi optato per una duna in terra con le stesse caratteristiche prestazionali e logistiche di quella prevista nello studio acustico del PD;
- lo sviluppo e il raccordo d'altezza degli elementi obliqui della **Barriere B6** in alluminio forato è stato leggermente modificato rispetto al PD; in particolare l'altezza minima pari a 2,0 metri (prevista nel PD) è stata aumentata di 0,5 m, al fine di contenere l'effetto negativo delle code acustiche che si hanno quando un autoveicolo esce dalla zona d'ombra delle barriere; tale necessità si è resa necessaria per la richiesta anche dell'eliminazione del diffrattore;
- le **barriere B7 e B6** sono state modificate in termini di tipologia al fine di eliminare il diffrattore con un oggetto a 45° verso la sorgente; al fine di mantenere inalterate le caratteristiche prestazionali, la barriera B6 per un tratto di 72 m e la barriera B7 per un tratto di 51 m sono state alzate di 0.5 m;
- la **barriera B6** al fine di eliminare il diffrattore superiore è stata suddivisa in tre settori: B6a, Lunghezza L = 213 m, Altezza H = 4 m, Superficie 852 m²; B6b, Lunghezza L = 72 m, Altezza H = 4,5 m, Superficie 324 m²; B6c, Lunghezza L = 216 m, Altezza H = 4 m, Superficie 864 m²;
- la **barriera B7** al fine di eliminare il diffrattore superiore è stata suddivisa in tre settori: B7a, Lunghezza L =

174 m, Altezza H = 3,5 m, Superficie 609 m²; B7b, Lunghezza L = 51 m, Altezza H = 4,0 m, Superficie 204 m²; B7c, Lunghezza L = 48 m, Altezza H = 3,5 m, Superficie 168 m²;

- è stata modificata la lunghezza della **barriera B8** da 460 m (nel PD) a circa 512 m per migliorare il raccordo con il cavalcavia alla Pk 6+660;
- dune AMB1, AMB2 e AMB3: il Progetto Definitivo prevedeva un unico elemento sul raccordo tra la S.P. 10 all'altezza di San Quirico e il casello autostradale di Trecasali di lunghezza pari a 250 m e altezza sul piano stradale di 2,5 denominato semplicemente AMB; il Progetto Esecutivo prevede invece 3 dune: AMB1 – Lunghezza L = 287 m e altezza H = 2.5 m sul piano stradale; AMB2 – Lunghezza L = 371 m e altezza H = 2.5 m sul piano stradale; AMB3 – Lunghezza L = 692 m e altezza H = 2.5 m sul piano stradale; tali dune hanno prevalentemente una funzione paesaggistica che però contribuisce anche in termini acustici.

Nello studio acustico allegato al Progetto Esecutivo è stato inoltre effettuato un aggiornamento dei ricettori esposti:

- i ricettori stati suddivisi con maggiore dettaglio rispetto al Progetto Definitivo, non solo in termini di corpo di fabbrica ma anche di numero di piani: RRUM0010, RRUM0011, RRUM0012, RRUM0013, RRUM0018, RRUM0019, RRUM0023, RRUM1245, RRUM0047, RRUM0048, RRUM0052, RRUM0070, RRUM1248, RRUM0672, RRUM0686, RRUM0037 e RRUM0040;
- con il codice RRUMN001, RRUMN002, ecc., sono indicati i nuovi ricettori, individuati in cartografia con specifico simbolo grafico; rispetto al Progetto Definitivo sono stati individuati 12 nuovi ricettori;
- rispetto al Progetto Definitivo, la categoria dei ricettori sensibili è stata ridotta ad una sola; infatti era prevista una categoria denominata RSS2 relativa ad ospedali, case di cura e riposo che, non essendo stati censiti, non hanno richiesto la loro presenza;
- è stata introdotta nella cartografia la dicitura "ALTRO"; trattasi di edifici quali garage, annessi, tettoie, distributori carburanti, che non richiedono una verifica dei limiti, ma che sono indispensabili per la costruzione del modello 3D.

Le ottimizzazioni condotte sugli elementi strutturali delle barriere acustiche sono i seguenti:

- **BA01:** la barriera non è più su duna ma su muro di sostegno affiancata nel tratto terminale da un manufatto in terra;
- **BA02:** Sono stati ingranditi i plinti di fondazione.
- **BA06:** Eliminando i tratti di barriera con deviazione del tratto sommitale rispetto alla verticale (per evitare interferenze con veicoli in svio) è stata innalzata la quota in tale tratto di 0.50m.
- **BA07:** Eliminati i tratti di barriera con deviazione del tratto sommitale rispetto alla verticale (per evitare interferenze con veicoli in svio) ed innalzata la quota in tale tratto di 0.50m.
- **PVB2 PVB3** sono state inserite le svasature in verticale nei tratti terminali e resa coerente la conformazione del cordolo di fondazione con l'ubicazione degli embrici di scarico acque di piattaforma stradale.

Il raffronto tra il Progetto Definitivo e il Progetto Esecutivo, relativamente alla componente acustica, è sintetizzabile attraverso il confronto tra le successive Tabelle che riportano l'elenco delle misure di mitigazione acustica.

| Codice barriera 2007 | Tipologia barriera | Materiale | Comune | Lunghezza barriera/duna (m.) | Altezza da p.s. (m.) | Elemento sopra duna | Via | Inizio (Progr.Km) | Fine (Progr. Km) | Tipologia tracciato |
|----------------------|-------------------------|------------------|-----------|------------------------------|----------------------|---------------------|------|-------------------|------------------|--------------------------|
| B1 | Duna | Terra + legno | Fontevivo | 135 | 3.5 | 2.0 | Sud | -2+385 | -2+250 | Raso |
| B2 | Duna | Terra + legno | Fontevivo | 150 | 3.5 | 2.0 | Sud | -0+350 | -0+200 | Svincolo |
| B3 | Barriera fonoassorbente | Alluminio forato | Trecasali | 150 | 2.5 | / | Nord | 2+000 | 2+150 | Viadotto TARO |
| B4 | Duna | Terra + legno | Trecasali | 414 | 3.5 | 1.5 | Nord | 2+850 | 3+264 | Rilevato di circa 2.5-3m |

| Codice barriera 2007 | Tipologia barriera | Materiale | Comune | Lunghezza barriera/duna (m.) | Altezza da p.s. (m.) | Elemento sopra duna | Via | Inizio (Progr.Km) | Fine (Progr. Km) | Tipologia tracciato |
|----------------------|-------------------------|--------------------------|-----------|------------------------------|----------------------|---------------------|------|-------------------|------------------|--------------------------|
| B5 | Duna | Terra + legno | Trecasali | 355 | 3.5 | 1.5 | Sud | 3+445 | 3+800 | Rilevato di circa 3.5m |
| B6 | Barriera Fonoassorbente | Alluminio forato + vetro | Trecasali | 500 | 4.0 | / | Sud | 4+000 | 4+500 | Rilevato di circa 2m |
| B7 | Barriera Fonoassorbente | Alluminio forato+vetro | Trecasali | 272 | 3.5 | / | Sud | 5+481 | 5+753 | Rilevato di circa 3m |
| B8 | Duna | Terra | Trecasali | 460 | 3.5 | / | Nord | 6+140 | 6+600 | Rilevato di circa 2-2.5m |
| PV-B1 | Duna | Terra + legno | Parma | 130 | 2.5 | 2 | Sud | -0+004 | 0+126 | Raso |
| PV-B2 | Duna | Terra + legno | Parma | 138 | 2.5 | 2 | Nord | 0+046 | 0+184 | Raso |
| PV-B3 | Barriera fonoisolante | Legno + vetro | Trecasali | 253 | 4.0 | / | Nord | 1+147 | 1+400 | Raso |
| Amb. | Duna | Terra | Trecasali | 230 | 2.5 | / | Nord | Da casello | A rotonda | Raso |

Tabella 3.18 - Elenco delle protezioni antifoniche previste nel Progetto Definitivo

| Codice barriera 2007 | Tipologia barriera | Materiale | Comune | Lunghezza barriera/duna (m.) | Altezza da p.s. (m.) | Elemento sopra duna | Via | Inizio (Progr.Km) | Fine (Progr. Km) | Tipologia tracciato |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|------------------------------|----------------------|---------------------|------|-------------------|------------------|--------------------------|
| B1 | B1a Barriera fonoassorb. | Legno | Fontevivo | 108 | 2.5 | / | Sud | -2+373.00 | -2+265.00 | Rilevato di circa 2m |
| | B1b Duna | Terra | Fontevivo | 42 | 3.5 | / | Sud | -2+265.00 | -2+223.00 | Rilevato di circa 2m |
| B2 | Duna + Barriera | Terra + legno | Fontevivo | 150 | 3.5 | 2.0 | Sud | -0+352.00 | -0+202.00 | Svincolo - raso |
| B3 | Barriera fonoassorb. | Alluminio forato + vetro | Trecasali | 153 | 3.0* | / | Nord | 2+002.00 | 2+154.00 | Viadotto |
| B4 | Duna + Barriera | Terra + legno | Trecasali | 414 | 3.5 | 1.5 | Nord | 2+858.00 | 3+267.00 | Rilevato di circa 2.5-3m |
| B5 | Duna + Barriera | Terra + legno | Trecasali | 342 | 3.5 | 1.5 | Sud | 3+477.00 | 3+826.00 | Rilevato di circa 3.5m |
| B6 | Barriera Fonoassorb. B6a | Alluminio forato + vetro | Trecasali | 213 | 4.0 | / | Sud | 4+018.00 | 4+231.00 | Rilevato di circa 2m |
| | Barriera Fonoassorb. B6b | Alluminio forato + vetro | Trecasali | 72 | 4.5 | / | Sud | 4+231.00 | 4+303,263 | Rilevato di circa 2m |
| | Barriera Fonoassorb. B6c | Alluminio forato + vetro | Trecasali | 216 | 4.0 | / | Sud | 4+303.263 | 4+519.00 | Rilevato di circa 2m |
| B7 | Barriera Fonoassorb. B7a | Alluminio forato+vetro | Trecasali | 174 | 3.5 | / | Sud | 5+490.00 | 5+665,00 | Rilevato di circa 3m |
| | Barriera Fonoassorb. B7b | Alluminio forato+vetro | Trecasali | 51 | 4.0 | / | Sud | 5+665,00 | 5+716,00 | Rilevato di circa 3m |
| | Barriera Fonoassorb. B7c | Alluminio forato+vetro | Trecasali | 48 | 3.5 | / | Sud | 5+716,00 | 5+765,00 | Rilevato di circa 3m |

| Codice barriera 2007 | Tipologia barriera | Materiale | Comune | Lunghezza barriera/duna (m.) | Altezza da p.s. (m.) | Elemento sopra duna | Via | Inizio (Progr.Km) | Fine (Progr. Km) | Tipologia tracciato |
|----------------------|--|---------------|-----------|------------------------------|----------------------|---------------------|------|-------------------|------------------|--------------------------|
| B8 | Duna | Terra | Trecasali | 512.8 | 3.5 | / | Nord | 6+140.00 | 6+600.00 | Rilevato di circa 2-2.5m |
| PV-B1 | Duna | Terra | Parma | 219 | 2.5 | / | Nord | -0+004.00 | 0+210.00 | Raso |
| PV-B2 | Barriera Fonoassorbente | Legno | Parma | 138 | 2.5 | / | Nord | 0+004.00 | 0+185.00 | Raso |
| PV-B3 | Barriera Fonoassorbente | Legno + vetro | Trecasali | 252 | 4.0 | / | Nord | 1+147.00 | 1+400.00 | Raso |
| Amb1 | Duna | Terra | Trecasali | 287 | 2.5 | / | Nord | Da casello | A rotatoria | Raso |
| Amb2 | Duna | Terra | Trecasali | 371 | 2.5 | / | Nord | 0+720.00 | 1+086.00 | Raso |
| Amb3 | Duna | Terra | Trecasali | 692 | 2.5 | / | Nord | 0+042.00 | 0+617.00 | Raso |
| Legenda: | | | | | | | | | | |
| | Barriere o dune modificate a seguito dell'accoglimento di osservazioni da parte di privati | | | | | | | | | |
| | Barriere o dune modificate a seguito delle ottimizzazioni del progetto | | | | | | | | | |
| | Dune modificate a seguito dell'ottimizzazione del tracciato | | | | | | | | | |

Nota: *La barriera B3 sul piano stradale si estende per 2.5 m

Tabella 3.19 - Elenco delle protezioni antifoniche previste nel Progetto Esecutivo

3.2.10. OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO

In linea generale nella progettazione esecutiva delle opere a verde lungo l'asse principale sono state mantenute le stesse tipologie vegetazionali previste nel Progetto Definitivo, adeguando i perimetri delle aree di intervento alle modifiche progettuali derivanti dalla definizione di dettaglio propria della progettazione esecutiva, come l'adeguamento delle aree di mitigazione in funzione della presenza di canali per la raccolta delle acque, la verifica dell'effettiva realizzabilità progettuale di interventi di mitigazione in funzione di puntuali modifiche progettuali, ecc..

Le modifiche al Progetto Definitivo quindi, derivanti dalle ottimizzazioni progettuali, consistono in:

- verifica e adeguamento delle aree a verde per il mantenimento delle distanze di rispetto alla recinzione stradale e agli imbocchi dei tombini idraulici in attraversamento al tracciato per permettere le operazioni di manutenzione;
- adeguamento delle aree a verde per il mantenimento delle distanze di sicurezza tra le essenze vegetali e le reti tecnologiche interferite. Al fine di evitare interferenze tra gli apparati radicali profondi e i sottoservizi (o tra le chiome e le linee elettriche aeree) si è optato per il mantenimento di una fascia prativa di ampiezza pari a 4 metri (2 metri per lato misurati dall'asse centrale dall'infrastruttura);
- nei casi in cui le modifiche del progetto stradale abbiano comportato una riduzione delle aree a verde, dove possibile, sono state ricollocate le medesime superfici nelle immediate vicinanze, così da non disattendere la progettazione definitiva;

Di seguito di riportano le modifiche puntuali relative ai singoli tratti stradali.

Asse principale:

- adeguamento degli inerbimenti di tipologia E1 e E2 in funzione della diversa localizzazione della recinzione rispetto al Progetto Definitivo;
- adeguamento della vegetazione prevista nelle aree di laminazione del T. Recchio con mantenimento dei varchi di accesso per le operazioni di manutenzione dei presidi idraulici;
- ricollocamento degli arbusteti ornamentali in funzione delle modifiche progettuali in corrispondenza dei rami di svincolo nell'interconnessione A1/A15, al fine di mantenere le medesime superfici previste dal Progetto Definitivo, così come richiesto dalla prescrizione CIPE PC26;

- adeguamento delle aree di mitigazione alle modifiche planimetriche relative alla viabilità di accesso allo stabilimento Synthesis S.p.A.;
- considerato che le frequenti e ripetute esondazioni del Fiume Taro avvenute negli ultimi anni non consentono l'instaurarsi di formazioni vegetazionali stabili, il presente progetto ha ritenuto opportuno non effettuare le operazioni di inerbimento sotto l'impalcato del viadotto sul F. Taro, anche per la presenza di bacini d'acqua permanenti. In merito alle operazioni di ripristino delle aree di cantiere di rimanda agli elaborati relativi alla cantierizzazione;
- l'area ad arbusteto (N-3), codificata da PD come ATST 3.8, nei nord dalla vasca TAP03, a causa delle modifiche progettuali è stata riallocata sempre a nord della vasca stessa (alla prog. 3+300), in adiacenza ad una controstrada, sempre all'interno delle aree oggetto di esproprio;
- progettazione dei filari alberati a corredo delle aree di parcheggio (AU1) e degli edifici dell'autostazione (AU2) attraverso la definizione puntuale delle specie arboree da impiegare nelle singole aree dei tipologici.
- inserimento di un intervento di mitigazione lungo il lato ovest del tracciato, nell'intervallo di progressive 3+800-3+900, composto dai tipologici E2-40, E2-41, N5-15 e N4-2; tale intervento era previsto in PD come opera di mitigazione della viabilità VO03. A causa della riduzione dello sviluppo planimetrico della VO03 in PE, l'intervento di mitigazione previsto dal PD (composto dalle aree PT1.2 e PT1.3), ubicato tra il tracciato autostradale e la VO03, non si troverebbe più in adiacenza al tracciato della VO03 ma risulterebbe essere un'area a verde avulsa dall'opera infrastrutturale. Per tale motivo si è ritenuto opportuno considerare tale intervento come opera di mitigazione del tracciato stradale, a maggior ragione in considerazione del fatto che si trova in corrispondenza di un passaggio faunistico, e pertanto contribuirà a migliorare la funzionalità dello stesso;
- in corrispondenza del viadotto di attraversamento del Fiume Taro è prevista la realizzazione di diversi interventi finalizzati all'ampliamento dei varchi ecologici, individuati con codifica "AVE", coerentemente con quanto proposto in sede di offerta;
Tali interventi prevedono, oltre alle lavorazioni superficiali di preparazione del terreno, inerbimento con la tipologia E2 nelle aree immediatamente sottostanti all'impalcato (ove non siano presente viabilità in sterrato), realizzazione di siepi arbustive mesofile (N2a) sul confine dei fondi agricoli, siepi igrofile (N2b) lungo le aree con presenza d'acqua permanente (torrente Recchio e laghi di cava), nonché arbusteti (N3) e arbusteti evoluti (N4) in affiancamento dell'impalcato stradale.
- in seguito alle osservazioni della Commissione per la Qualità Architettonica e il Paesaggio del Comune di Fontevivo sono state apportate le seguenti modifiche:
 - Inserimento di specie rampicanti (Tip.R1) per il mascheramento del muro OS11, non previsto in PD.
 - Sostituzione della *Rosa Heidekraut* con il *Cornus sanguinea* nel tipologico O3b, in particolare all'interno delle aree intercluse nei rami di svincolo dell'Interconnessione A1-A15.
 - Sostituzione del *Liquidambar styraciflua* con *Populus alba* nel tipologico O1, in particolare nei pressi della vasca di laminazione TAP02.
 - Sostituzione del *Cytisus scoparius* con lo *Spartium junceum* nei tipologici O2a e O2b.
- in corrispondenza della cabina elettrica posta tra l'argine sx del fiume Taro e la vasca TAP-02 è stata prevista la realizzazione di una siepe arbustiva mesofila (N2a), posta sia lungo la viabilità di accesso che perimetralmente al corpo di fabbrica della cabina. L'intervento è finalizzato al mascheramento della cabina stessa così come richiesto dalla Soprintendenza Belle Arti e Paesaggio e riportato dal Comune di Fontanellato all'interno dell'Autorizzazione Paesaggistica (rif. determinazione n.ro 103 del 02/04/2015).

Variante S.P. 10 all'abitato di Viarolo

Nel tratto di viabilità in oggetto, l'eliminazione di una duna con funzione acustica (PV-B1) ha comportato l'eliminazione delle siepi sulla duna stessa; il loro ricollocamento è avvenuto sulle altre dune presenti lungo il tracciato, nei tratti in cui la larghezza ha permesso la messa a dimora di una doppia siepe, e lungo una scarpata stradale in cui le distanze dalla carreggiata hanno consentito la messa a dimora degli arbusti. È stata inoltre prevista la progettazione di una fascia ad arbusteto lungo la barriera in legno che ha sostituito la duna in terra. In questo modo le quantità previste in PD sono rimaste sostanzialmente invariate.

Eliminazione del tipologico E-5 (fossi biofiltro) così come richiesto dalla Provincia di Parma (lettera prot. 80210 del 16/12/2014).

Raccordo autostazione Trecasali-Terre Verdiane rotatoria S.P. 10

Nel tratto di viabilità in progetto, l'interferenza con il gasdotto SNAM ha comportato una modifica sostanziale

delle aree a verde previste da PD nel tratto compreso tra la rotatoria sulla S.P. n. 10 e la rotatoria S.P. n.8 (tratto di viabilità stralciato da progetto). Al fine di evitare la perdita delle medesime superfici di opere a verde previste dal Progetto Definitivo si è ritenuto opportuno ricollocare aree di mitigazione rispondenti alla tipologia "Arbusteto N3" lungo il tracciato, realizzando fasce parallele al tracciato di larghezza ridotta, così da migliorare l'inserimento paesaggistico del tratto in progetto, oltre a creare formazioni riconducibili ad elementi lineari della rete ecologica locale.

Come da specifica richiesta del Comune di Sissa Trecasali, nel primo tratto di viabilità compreso tra la rotatoria esistente lungo la SP10 e la rotatoria di progetto PC-1, sono state mantenute le opere a verde previste dal Progetto Definitivo sul lato nord, anche se fuori dalle fasce di rispetto stradale. Al fine di garantire una miglior effetto schermate è stata prevista la messa a dimora di formazioni sia arbustive (N-3), lato strada, che arboreo arbustive (N-5), lato campagna. Inoltre, sul lato sud del tratto in oggetto, è stata prevista una fascia arbustiva non presente nel Progetto Definitivo, così da migliorare l'inserimento paesaggistico e ambientale; le specie vegetali impiegate sono caratterizzate da un basso portamento, senza compromettere la visibilità del distributore di carburante posto in adiacenza al tracciato.

Eliminazione del tipologico E-5 (fossi biofiltro) così come richiesto dalla Provincia di Parma (lettera prot. 80210 del 16/12/2014).

PR01 raccordo S.P. 10 autostazione Trecasali-Terre Verdiane

Nel tratto di viabilità in oggetto, le modeste modifiche del tracciato planimetrico rispetto al PD hanno comportato un adeguamento del verde, in merito alla vegetazione nelle aree intercluse tra il tracciato della viabilità ordinaria e il tracciato autostradale. In particolare, le aree di mitigazione previste in PD all'interno dell'area triangolare che risulta racchiusa tra il tracciato autostradale di progetto e l'opera di protocollo in oggetto (un area a "bosco" ed un "arbusteto evoluto" codificate in PD come Aree PT1.2 e PT1.3) sono state mantenute all'interno della progettazione delle opere di mitigazione ambientale nell'asse autostradale, in quanto tale intervento è strettamente funzionale al passaggio faunistico previsto alla progressiva 3+825,93 dell'Asse principale.

Eliminazione del tipologico E-5 (fossi biofiltro) così come richiesto dalla Provincia di Parma (lettera prot. 80210 del 16/12/2014).

3.2.11. IMPIANTI

Impianti Galleria svincolo di interconnessione A15-A1: Rispetto al Progetto Definitivo, è stato necessario adeguare l'impianto di illuminazione della galleria artificiale presente alla nuova norma UNI 11095: aggiornamento 24 Novembre 2011; da ciò la necessità di modificare il numero di corpi illuminanti, mantenendo le caratteristiche degli apparecchi (illuminazione LED per l'illuminazione permanente, illuminazione SAP con ottica asimmetrica per l'illuminazione di rinforzo). Si rimanda agli elaborati grafici e alle relazioni tecniche specialistiche di Progetto Esecutivo le ulteriori indicazioni.

3.2.12. INTERFERENZE

Durante la fase di progettazione esecutiva sono state valutate le risoluzioni delle interferenze con pubblici servizi nell'ottica di non avere problemi con le opere (in particolare quelle strutturali) da eseguirsi, andando ad ipotizzare percorsi per i vari cavidotti delle linee da posare.

In particolare rispetto al PD è stata dettagliata maggiormente con specifici elaborati l'interferenza con la fasistica di realizzazione dell'interconnessione A1/A15.

I tracciati sono stati presentati ed inviati ai singoli enti gestori per avere conferma sull'effettiva bontà delle proposte da quest'ultimi sulla base delle loro esigenze/richieste impiantistiche.

Con sopralluoghi congiunti e informazioni pervenute dagli enti proprietari e/o gestori è stato aggiornato il censimento delle linee impattanti con l'opera.

Contestualmente sono stati altresì eliminate linee presenti nel PD (sia esistenti che come progetto di risoluzione) che da riscontri in campo e/o con gli enti gestori medesimi sono risultate non veritiere; ne è esempio linea A.T. trasversale alla S.P. 10 di Cremona.

Infine, rispetto alle previsioni del PD, relativamente alla risoluzione delle interferenze ENEL, l'Ente ha richiesto la posa di n.3 ulteriori cabine prefabbricate, in prossimità del sottopasso esistente sotto il rilevato AV in Via Bianconese, in prossimità dell'S.P. 10 e di Via Fienil Bruciato.

3.2.13. CAVE

Il Piano delle Cave del Progetto Definitivo costituiva (cfr. relazione del PD RAAA-ATST-PDG1-38-01-01 Relazione Piano Cave e siti di deposito) *“uno studio a carattere preliminare”* che conteneva *“la valutazione delle ipotetiche aree di prelievo attivabili”*.

Tale impostazione, che non individuava le cave in via definitiva, era obbligatoria poiché, le aree individuate in PD non erano ricomprese nella pianificazione vigente, e ciò per la normativa dell'Emilia Romagna, significa che queste risultano attivabili solo a seguito a seguito della modifica della pianificazione vigente.

Del resto il Piano Cave di PD chiariva che *“l'approvazione del presente Piano delle cave ed il successivo recepimento dei quantitativi a copertura dei fabbisogni generati dalla realizzazione dell'opera in progetto da parte dei relativi Piani di settore non implica l'assegnazione automatica degli ambiti estrattivi pianificati né a soggetti esclusivi, né alla realizzazione di una specifica opera in quanto la L.R. 17/91 non ammette l'individuazione di “cave di prestito” bensì l'eventuale recepimento dell'Unità di cava proposta da parte dei Piani di settore a livello provinciale e comunale, pur senza l'assegnazione automatica degli ambiti estrattivi pianificati né a soggetti esclusivi, né alla realizzazione di una a specifica opera.”*

Nel Piano Cave di PE si è quindi proceduto dapprima alla verifica di tutte le cave attive sul territorio, entro una distanza di circa 15 Km dal tracciato, nell'ipotesi di reperire il materiale necessario sul mercato, e successivamente si è individuata una cava, rispondente alle specifiche progettuali richieste, che potesse soddisfare le esigenze previste, da attivare ad esclusivo utilizzo dell'opera.

Al fine di ridurre al minimo il flusso di automezzi pesanti sulla viabilità pubblica e minimizzare l'uso di risorse naturali, tutte le terre e rocce da scavo generate nel corso del processo produttivo saranno considerate *“sottoprodotto”* ai sensi della vigente normativa ambientale, e gestite mediante l'emissione di apposito Piano di Utilizzo delle terre (doc. RAAA1EICNCE02GRE002) emesso ai sensi del DM Ambiente n° 161/2012.

Tra le cave già autorizzate, alcune rientrano negli *“Ambiti di cava”* individuati dal PD, mentre altre si trovano comunque a distanze tali dall'asse autostradale da ridurre al minimo l'impatto da trasporti.

L'ambito estrattivo individuato ad uso esclusivo dell'opera, pur risultando esterno agli ambiti estrattivi individuati in PD risulta molto vicino all'asse autostradale in progetto, lontano da qualsiasi centro abitato, ottenendo quindi lo scopo di minimizzare gli impatti indotti dai trasporti.

Le cave attive, l'ambito estrattivo previsto nel presente PE, e gli ambiti estrattivi di PD e le relative viabilità sono rappresentati nell'elaborato RAAA1EICNCE01GPL001 - Corografia ubicazione cave e scariche.

3.2.14. CANTIERIZZAZIONE

Il progetto della cantierizzazione studia le viabilità di servizio e le aree di cantiere, necessari per la costruzione delle opere in progetto.

In tabella è riportata la suddivisione dei cantieri nella configurazione stabilita.

| N. | Ambito operativo | N. cantieri | Tipologia | Localizzazione |
|-----------|---|-------------|--|---------------------------------------|
| 1A | Da Inizio intervento (Km – 2+350) alla spalla Sud del ponte sul F. Taro (Km0+405,78) | ASC1A | Eventuale stoccaggio/caratterizzazione terre | Interconness. A1-A15 |
| | | ASC1B | Eventuale stoccaggio/caratterizzazione terre | Interconness. A1-A15 |
| | | ASC2 | Stoccaggio/caratterizzazione terre | Interconness. A1-A15 |
| | | ASC5 | Stoccaggio/caratterizzazione terre | Interconness. A1-A15 |
| 2 | Ponte sul F. Taro dal Km 0+405,78 al Km2+371,62 | 2A | Campo Base+Operativo +Impianto cls + misto cementato | Spalla sud (Ponte Taro) |
| | | 2B | Logistico+operativo | Spalla nord (Viarolo) |
| | | ASC3 | Stoccaggio/caratterizzazione terre | Spalla nord (Viarolo) |
| | | PV | Logistico+ Operativo + impianto bitume+stoccaggio | Variante SP 10 all'abitato di Viarolo |
| 1B | Dalla spalla Nord del ponte sul F. Taro (Km 2+371,62) all'autostazione “Trecasali-Terre Verdiane” (Km 7+150,00) | 1B | Logistico+Operativo + stoccaggio | Autostaz. Trecasali-Terre Verdiane |
| | | ASC4 | Stoccaggio/caratterizzazione terre | Autostaz. Trecasali-Terre Verdiane |
| 1A, 2, 1B | Intero intervento | PTB | Servizi logistici | Ponte Taro (Fontevivo) |

| | | | | |
|--|--|---|-----------|--|
| | | D | Dormitori | |
|--|--|---|-----------|--|

Tabella 3.20 – Codice localizzazione e tipologia dei cantieri

Il cantiere si estende lungo l'intero tracciato di progetto, interessando distinte aree di intervento: sedi autostradali, quali la A1 Milano-Napoli e la A15 Parma-La Spezia; viabilità urbane, comunali, e provinciali, quali la strada urbana di accesso allo stabilimento Synthesis, la strada comunale via Grande, la strada comunale Bianconese, la strada comunale Dugara dei Ronchi, la S.P. 10 per Cremona; aree fluviali, quali alvei e superfici di esondazione del fiume Taro e del torrente Recchio; aree ferroviarie lungo la linea TAV.

Sono state analizzati i singoli cantieri 1B, 2A, 2B e PV, per i quali sono stati valutati, in sintesi, i seguenti aspetti:

- analisi dello stato di fatto e delle interferenze coi sottoservizi esistenti;
- determinazione dell'accessibilità ai cantieri, dalla viabilità esistente e da quella specifica di cantiere e relativa segnaletica;
- individuazione planimetrica delle baracche, manufatti e impianti fissi necessari allo svolgimento delle specifiche attività di cantiere previste, relative schede monografiche e di calcolo delle fondazioni;
- valutazione dell'impatto acustico del cantiere e relativi accorgimenti individuati per il contenimento delle emissioni sonore (laddove necessari);
- descrizione impianti di cantiere, laddove presenti: riscaldamento/raffrescamento, fognature bianche e nere, distribuzione acqua potabile e/o industriale, impianti elettrici e speciali, linee distribuzione MT-BT e relativi quadri elettrici, messa a terra e illuminazione, impianto protezione scariche atmosferiche;
- planimetrie degli interventi di mitigazione delle aree di cantiere.

Oltre alle aree di cantierizzazione, sono state studiate le piste per l'accesso ai cantieri ed alle aree di lavoro. Esse sono state classificate sulla base della differente tipologia:

- piste di cantiere realizzate sul sedime delle controstrade di progetto (CS07);
- piste di cantiere realizzate sul sedime dell'autostrada di progetto;
- piste di cantiere realizzate per accedere ad ambiti di cava (cava di Torrile);
- piste di cantiere realizzate sul sedime di opere connesse di progetto (opera VO03);
- piste di cantiere realizzate in corrispondenza delle deviazioni provvisorie delle viabilità esistenti (SP10);
- percorsi di cantiere su viabilità esistenti (viabilità ordinarie e percorsi autostradali per garantire l'accessibilità ai poli di approvvigionamento).

La pista per l'attraversamento fiume Taro è stata studiata in due fasi operative (fase 1 e 2): la prima funzionale alla realizzazione delle pile e la seconda funzionale alla messa in opera degli impalcati strutturali. Nell'ambito del ripristino finale dello *status quo* rimangono in essere nella fase 3 le strutture viarie (piste, rampe, ecc...) funzionali alla manutenzione del viadotto. Sono inoltre state studiate le opere di attraversamento dei corsi d'acqua.

3.2.14.1 Piste di cantiere

Le piste di cantiere sono distinte in funzione delle caratteristiche del sedime su cui sono ubicate. In particolare si prevede l'utilizzo di tratti di piste di cantiere coincidenti sia con le future controstrade a servizio dell'autostrada (CS07) che con il sedime dell'autostrada di progetto (tratti posti in prossimità dell'interconnessione e del nuovo viadotto sul Fiume Taro).

La modifica del tracciato della pista sul Fiume Taro è legata al cambio delle modalità costruttive del viadotto omonimo. Se nel PDO si proponeva una modalità costruttiva con conci prefabbricati con la necessità di avere un'unica pista di cantiere decentrata rispetto all'asse del viadotto, nel PE proposto si prevede di realizzare il viadotto con impalcato realizzati in opera, quindi con la necessità di realizzare una pista unica baricentrica rispetto al viadotto stesso.

Tale pista è stata concepita in due fasi operative (fase 1 e 2): la prima funzionale alla realizzazione delle pile e la seconda funzionale alla messa in opera degli impalcati strutturali, con abbassamento della quota di piano finito della pista (fatte salve le interferenze col Torrente Recchio e col fiume Taro). Nell'ambito del ripristino finale dello *status quo* rimangono in essere nella fase 3 le strutture viarie (piste, rampe, ecc...) funzionali alla manutenzione del viadotto.

L'interferenza col Fiume Taro è stata risolta tramite un guado realizzato con tubazioni autoportanti

affiancate tipo armco-finsider, diametro 1200: nella prima fase è previsto l'inserimento di tubazioni affiancate in corrispondenza del letto di magra del fiume; nella fase successiva è previsto l'inserimento di ulteriori tubazioni ad una quota superiore, in seguito al ridimensionamento delle isole necessarie alla realizzazione delle pile in alveo. Successivamente è prevista la rimozione di tutte le interferenze fatta eccezione per le piste di accesso alle pile necessarie alla manutenzione ordinaria e straordinaria del viadotto.

Le interferenze con il Torrente Recchio sono state risolte tramite l'inserimento di due ponti Bailey.

Le piste di cantiere, infine, sono completate dal tratto previsto per il collegamento con la cava di Torrile.

Per il percorso dei mezzi di cantiere (rif. elaborato RAAA1EICNCE01GSC009 - Cava Oasi di Torrile - Scheda Tecnica – Viabilità) si precisa che:

- la parte di tracciato indicata in colore rosso e ricadente sul sedime del 2° Lotto della costruenda autostrada, fino all'intersezione con la S.P. 43 risulta essere autorizzata in quanto già prevista nel Progetto Definitivo;

- la parte di tracciato indicata in colore rosa risulta essere autorizzata in forza dell'atto Prot. 6075 del 03.08.2007 rilasciato dal Responsabile del Settore V Sportello Unico e Ambiente del Comune di Torrile alla Ditta Industria Laterizi Giavarini S.p.A..

3.2.14.2 Aree di stoccaggio e caratterizzazione delle terre

Rispetto a quanto previsto nel PDG e nel PDO, sono state aggiunte 5 possibili aree per lo stoccaggio e la caratterizzazione delle terre, ASC1a, ASC1b, ASC2, ASC3, ASC4 e ASC5 e tale modifica si è resa necessaria per l'entrata in vigore del D.M. 161/2012 che impone la caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo. Sono stati quindi individuati i suddetti siti di "deposito intermedio" in attesa di utilizzo delle terre ovvero, secondo la definizione dell'art. 1, comma 1 lettera O del DM 161/12, i siti in cui il materiale da scavo è temporaneamente depositato in attesa del suo trasferimento al sito di utilizzo. In tale ambito rientrano anche quelle aree utilizzate e organizzate per la caratterizzazione chimica dei terreni e dei materiali, che si può rendere necessaria nella fase di corso d'opera (ad esempio la caratterizzazione del materiale da scavo derivante dalle attività di scavo della galleria artificiale sotto l'autostrada A1).

Avendo previsto nella gestione delle TRS che lo scotico dei terreni sarà preventivamente rimosso all'inizio dei cantieri, accatastato ed utilizzato per il ripristino a verde di aree di progetto (fianchi rilevati, terreni di occupazione restituiti al termine dei cantieri, dune, ecc.), i materiali da scavo che verranno depositati nelle aree di deposito in attesa di utilizzo possono essere suddivisi genericamente nelle seguenti categorie:

1. materiali di scavo derivanti dallo scavo di pali (Viadotto Taro escluso) e diaframmi;
2. terreno sterile derivante da scavi successivi alla fase di scotico;
3. bonifica ritombamento cava San Tiburzio;
4. materiali di scavo derivanti dallo scavo/riprofilatura di manufatti esistenti (rilevati autostradali in materiale granulare o in terra) e svuotamento canne dei tre scatolari AV;
5. materiali generati dallo scavo della galleria artificiale sotto autostrada A1;
6. eventuali terreni con evidenze olfattive e visive che portano ad ipotizzare la presenza di contaminazioni;
7. tutto il materiale escavato all'interno della "vasta area di Viarolo" per la realizzazione delle fondazioni e sottofondazioni (pali e jet grouting) del Viadotto Taro;
8. scotico proveniente dall'area di deposito ASC5, tale materiale viene caratterizzato al solo fine del riutilizzo in sito ex art. 185 D.Lgs. 152/06 per ripristinare le area stessa alla fine dei lavori.

Le aree di deposito, dimensionate in maniera diversa in funzione delle superficie disponibili, verranno realizzate in modo da contenere gli impatti sulle matrici ambientali, con specifico riferimento alla tutela delle acque superficiali e sotterranee ed alla dispersione delle polveri.

In particolare all'interno delle singole aree ASC1, ASC2, ASC3, ASC4 e ASC5, si provvederà ad impermeabilizzare mediante fogli in PVC o HDPE, la sola quota parte di superficie destinata ad accogliere il materiale in attesa di caratterizzazione (categorie da 4 a 7).

Il terreno da caratterizzare in corso d'opera viene stoccato in cumuli separati, distinti per natura e provenienza del materiale (secondo le categorie sopra descritte), con altezza massima derivante dall'angolo di riposo del materiale in condizioni sature, tenendo conto degli spazi necessari per operare in sicurezza durante le attività di deposito e

prelievo del materiale.

Per la descrizione dettagliata delle aree di deposito intermedio si rimanda alla relazione RAAA1EICNCE02GRE002 – Piano di utilizzo terre e rocce da scavo – Relazione tecnico illustrativa.

3.2.14.3 Cantieri

Con specifico riferimento alle reti fognarie, in parziale difformità rispetto a quanto previsto nel PDG e nel PDO, sono previste reti di raccolta e collettamento diversificate,

- per la raccolta delle acque reflue di origine antropica;
- per la raccolta delle acque di dilavamento dei piazzali;
- per il lavaggio delle betoniere e degli automezzi.

Le acque reflue di origine antropica subiscono un trattamento primario all'uscita della baracca e successivamente vengono convogliate in una rete dedicata che recapita:

- ad un pozzetto di raccolta e conferimento (cantiere PV)
- ad un trattamento appropriato ai sensi della LR 1053 e ss.mm.ii. prima dello scarico in acque superficiali (cantieri 1B-2B-2A)

Le acque di origine meteorica che dilavano piazzali e superfici impermeabilizzate sono trattate alla stregua di acque di dilavamento –vedasi relativa definizione LR 286/2005 e direttiva regionale 1860/2008-: per tutti i cantieri in progetto è previsto un trattamento continuo dimensionato sui valori di “invarianza idraulica” delle superfici impermeabilizzate, fatta eccezione per il cantiere 2A per il quale è previsto il trattamento in fisico continuo –dissabbiatura e disoleazione con pacchi lamellari- per l'intera portata dell'evento di progetto. Per tale ragione è prevista l'impermeabilizzazione di tutte le vasche progettate eccezion fatta per la vasca del cantiere 2A

Le acque generate dai sistemi di lavaggio degli automezzi e delle betoniere, subiscono il medesimo trattamento fisico –defangazione e disoleatura- in quanto le modalità di lavaggio previste, **escludono la presenza di tensioattivi**, e dunque tali reflui non appartengono alla categoria dei reflui industriali; per tale ragione non è prevista la messa in opera del pozzetto di campionamento. I fanghi dell'impianto di trattamento saranno caratterizzati e smaltiti ai sensi di legge.

In stretta attinenza con i principali regolamenti per la gestione del rischio idraulico e in ottemperanza al concetto dell'aumento controllato dell'udometria del territorio soggetto a trasformazione urbanistica, i cantieri in progetto sono stati dimensionati nel rispetto del principio di invarianza idraulica ovvero prevedendo vasche di laminazione opportunamente dimensionate affinché il sedime di cantiere soggetto a riqualificazione funzionale sia in grado di restituire al recettore lo stesso quantitativo di acqua –in termini di colmo dell'onda di piena- che possedeva il terreno prima dell'impermeabilizzazione.

Fatta eccezione del cantiere 2A è prevista l'impermeabilizzazione di tutte le vasche in progetto mediante la stesa di un telo in HDPE in modo da inserire il sistema di trattamento delle acque di dilavamento a valle della laminazione: in tale condizione le vasche medesime possono servire come sistema di decantazione primaria delle acque di dilavamento eccedenti il valore di invarianza idraulica, stabilito in questa sede dell'ordine dei 5-10 l/s ha impermeabilizzato.

Si è provveduto rispetto al PDG e PDO a prevedere un impianto per l'abbattimento delle polveri e per la bagnatura dei cumuli dimensionato sulla base di specifiche turnazioni e sulla capacità di accumulo in relazione alla portata di concessione dell'acqua industriale o dell'allaccio al sistema acquedottistico pubblico.

3.2.14.3.1 Impianto confezionamento calcestruzzo e cantiere logistico 2A

Nel PDO la soluzione costruttiva dell'opera più importante, il viadotto Taro, era incentrata sulla realizzazione di conci prefabbricati presso lo stabilimento Pizzarotti di Ponte Taro, che era quindi il baricentro delle attività più complesse. Sulla base di queste valutazioni la logistica e anche l'impianto di confezionamento calcestruzzo erano stati dislocati nell'area dello stabilimento stesso utilizzando parte di strutture già esistenti, modificando le previsioni del PD di gara. L'affinamento progettuale del PE ha portato ad una soluzione costruttiva del viadotto Taro che, pur mantenendo la geometria e i principi dell'impalcato a conci coniugati, prevede la realizzazione degli stessi conci in opera e con lunghezze maggiori di quelli prefabbricati non essendoci il vincolo determinato dal trasporto di tali elementi (dimensioni e conseguentemente pesi). La soluzione adottata con le anime in acciaio e soletta inferiore e superiore in calcestruzzo, nel complesso, migliora le prestazioni dell'impalcato, in particolare per le maggiori risorse sotto l'azione sismica, mantenendo lo stesso aspetto estetico. Tale soluzione costruttiva, comunque complessa, richiede quindi lo spostamento della logistica nell'area di cantiere 2A in

adiacenza al viadotto stesso e sostanzialmente come prevista nel PD a base di gara. Tale scelta rende quindi opportuna anche la ricollocazione dell'impianto di confezionamento calcestruzzo nell'ambito della stessa area consentendo quindi di effettuare getti con calcestruzzo di caratteristiche appositamente studiate sulla base delle esigenze costruttive e per le quali la richiesta di lavorabilità accoppiata alla necessità di raggiungere resistenze elevate in tempi brevi rende necessaria la riduzione dei tempi di trasporto. La presenza dell'impianto in area adiacente a quella di realizzazione del viadotto consente quindi di avere una garanzia sulla qualità del prodotto che deve necessariamente essere elevatissima e costante per l'importanza dell'opera da realizzare. Tale soluzione inoltre non comporta impatti sulla viabilità pubblica in quanto il trasporto del calcestruzzo può usufruire delle piste di cantiere già adiacenti l'impianto stesso. D'altro canto l'introduzione delle anime metalliche nell'impalcato riduce significativamente le quantità di calcestruzzo riducendo i corrispondenti trasporti (sia di inerti e cemento per l'impianto che di calcestruzzo confezionato verso il cantiere) con conseguente riduzione di emissioni sia acustiche che atmosferiche.

3.2.14.3.2 PTA, PTB, PTC, D

In conseguenza della realizzazione del cantiere 2A, per i motivi sopra esposti, viene meno la necessità di questi cantieri ad eccezione della palazzina uffici esistente che sarà comunque utilizzata per gli uffici non operativi e del cantiere "D", situato in Via Tarona, dove saranno ubicate le strutture adibite a dormitorio.

3.2.14.3.3 Impianto confezionamento conglomerato bituminoso

Il PD a base di gara prevedeva l'installazione di impianti appositi in aree di cantiere per la realizzazione di tutte le pavimentazioni bituminose oggetto dell'appalto. Nell'offerta era previsto di non installare impianti di conglomerato bituminoso per acquistare lo stesso sul mercato esterno. Un'attenta valutazione della dislocazione degli impianti stessi, che possono essere utilizzati per l'esecuzione dell'opera, una più dettagliata valutazione delle tempistiche di esecuzione con lo studio dettagliato di fasce realizzative e l'attenta valutazione delle tempistiche di costruzione dell'intera opera hanno evidenziato l'opportunità di collocare un impianto di confezionamento conglomerati bituminosi in adiacenza all'opera da realizzare. Si dovranno infatti prevedere attività di trasporto e stesa notturne e in alcuni casi in periodi festivi. Il trasporto con la dislocazione prevista al cantiere PV rende gli impatti acustici pressoché irrilevanti rispetto ai trasporti sulle viabilità ordinarie, in particolare per quelli effettuati in orario notturno. Il trasporto sulle viabilità ordinarie rimane relativo alla fornitura di inerti, sulla base di quanto riportato nel piano cave, e del bitume. Tali materiali, usufruendo di adeguati stoccaggi previsti all'impianto, si trasporteranno solamente nelle ore diurne e non in periodi festivi, inoltre il posizionamento dell'impianto, adiacente all'infrastruttura di nuova realizzazione, consente di sfruttare l'autostrada esistente e le piste di cantiere per l'approvvigionamento delle materie prime necessarie al confezionamento dei conglomerati bituminosi. Pertanto l'inserimento dell'impianto rende necessaria anche la realizzazione del cantiere 2B come supporto logistico dell'attività.

3.2.14.3.4 Cantiere 1B:

Si conferma sostanzialmente la previsione di PD di gara, a meno degli impianti ivi previsti (confezionamento calcestruzzo e conglomerato bituminoso), e di PD di offerta. La divisione in aree distinte del PE è dovuta all'introduzione di una fascia di rispetto dell'oleodotto che attraversa l'area e all'individuazione di un'area di stoccaggio per la caratterizzazione delle Terre e Rocce da scavo (DM. 161/2012).

3.2.14.4 *PUT – Piano di Utilizzo Terre e rocce da scavo*

Il Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo (PUT) è stato sviluppato in conformità alla normativa vigente, in particolare in conformità al DM 161/2012 e nel corso dello sviluppo del Progetto Esecutivo sono state individuate cinque aree per il deposito intermedio dei materiali di scavo (vedi paragrafo 3.2.14.2). Nell'elaborato RAAA1EICNCE02GCO001 è riportata l'indicazione relativa alle aree ASC1a, ASC1b, ASC2 ed ASC3 (adiacenti ad aree individuate dal PD come aree di cantierizzazione 1A e 2B), l'indicazione relativa all'area ASC4 (individuata all'interno del perimetro del cantiere 1B) e l'indicazione relativa all'area ASC5, individuata all'interno dell'ambito 1A.

3.2.15. *PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE COMPONENTI*

Si premette a quanto segue che, rispetto a quanto riportato in PD, si è proceduto ad eliminare, laddove presenti, punti di misura e ricettori non pertinenti con il lotto oggetto di progettazione, in quanto riferiti ad altro lotto.

3.2.15.1 Acque superficiali

Nella tabella seguente sono riportati i punti di monitoraggio definiti in sede di PD per il 1° lotto e la sintesi delle modifiche apportate al PMA, in relazione all'assetto progettuale definito in sede di PE. Le informazioni sono articolate nel seguente modo:

- identificazione del punto di monitoraggio: denominazione e codice del corpo idrico di riferimento, codice dell'eventuale cantiere;
- problematica emersa in sede di PE: descrizione sintetica degli elementi di non conformità con il PD o di affinamento metodologico in relazione al nuovo assetto progettuale;
- azione: soluzione individuata in fase di PE allo scopo di adempiere a quanto stabilito nel PD e di ottimizzare l'azione di monitoraggio (**in grigio sono identificate le fasi di monitoraggio da attivare per ciascun punto**).

| Cod. punto | Corso d'acqua | Cantiere | Problematica emersa in sede di PE | AZIONE PREVISTA IN PE | | |
|------------|---------------------|----------|---|---|---|---------|
| | | | | AO | CO | PO |
| MACQ0001 | Torrente Recchio | | Nessuna | | | |
| MACQ0002 | Torrente Recchio | | Campionato punto di valle MACQ003 | | | |
| MACQ0003 | Torrente Recchio | | Nessuna | | | |
| MACQ0004 | Torrente Recchio | | Nessuna | | | |
| MACQ0005 | Fiume Taro | | Rapporti di prova non disponibili | Previsto campionamento AO | | |
| MACQ0006 | Fiume Taro | | Nessuna | | | |
| MACQ0007 | Canale Ottomulini | | Campionamento non eseguito | Previsto sopralluogo e campionamento AO | | |
| MACQ0008 | Canale Ottomulini | | Nessuna | | | |
| MACQ0009 | Dugara dei Ronchi | | Campionamento non eseguito | Previsto sopralluogo e campionamento AO | | |
| MACQ0010 | Dugara dei Ronchi | | Nessuna | | | |
| MACQ0011 | Dugara di Mezzo | | Nessuna | | | |
| MACQ0012 | Dugara di Mezzo | | Rapporti di prova non disponibili | Previsto campionamento AO | | |
| MACQ0013 | Dugara dei Ronchi | | Rapporti di prova non disponibili | Previsto campionamento AO | | |
| MACQ0014 | Dugara dei Ronchi | | Campionato punto di valle MACQ0013 | | | |
| MACQ0084 | Canale Ottomulini | | Campionamento non eseguito | Previsto sopralluogo e campionamento AO | | |
| MACQ0085 | Canale Ottomulini | | Nessuna | | | |
| MACQ0149 | Torrente Recchio | 1A | Nessuna | | | |
| MACQ0150 | Torrente Recchio | 2A | Campionamento non eseguito | Previsto sopralluogo e campionamento AO | | |
| MACQ0151 | Canale Ottomulini | 2B PV | Campionamento non eseguito Posizionamento non adeguato in relazione al cantiere PV | Spostato punto a valle Effettuare campionamento AO | | |
| MACQ0152 | Dugarolo dei Ronchi | 1B | Campionamento non eseguito | Previsto sopralluogo e campionamento AO | | |
| MACQ0153 | Dugarolo dei Ronchi | 1B | Nessuna | | | |
| MACQ0154 | Dugarolo dei Ronchi | 1B | Punto associato a cantiere collocato a | | Punto associato al monitoraggio acque superficiali e non più allo | Come CO |

| Cod. punto | Corso d'acqua | Cantiere | Problematica emersa in sede di PE | AZIONE PREVISTA IN PE | | |
|------------|---------------|----------|---|-----------------------|---|----|
| | | | | AO | CO | PO |
| | | | distanza non ritenuta adeguata in fase di PE. | | scarico di cantiere. Nuova funzione: punto di valle dell'interferenza della viabilità di cava e il Dugarolo dei Ronchi (punti di confronto: MACQ0152;MACQ0153.) | |

Tabella 3.21 - Punti di monitoraggio previsti nel PD del I lotto: modifiche/integrazioni effettuate in fase di PE

Non sono state apportate modifiche di rilievo di carattere metodologico.

3.2.15.2 Acque sotterranee

Nella tabella seguente sono riportati i punti di monitoraggio definiti in sede di PD per il I° lotto e la sintesi delle modifiche apportate al PMA, in relazione all'assetto progettuale definito in sede di PE. Le informazioni sono articolate nel seguente modo:

- identificazione del punto di monitoraggio: codice del punto di monitoraggio, indicazione monte/valle, rispetto alla direzione di scorrimento falda, opera interferente potenzialmente;
- problematica emersa in sede di PE: descrizione sintetica degli elementi di non conformità con il PD o di affinamento metodologico in relazione al nuovo assetto progettuale;
- azione: soluzione individuata in fase di PE allo scopo di adempiere a quanto stabilito nel PD e di ottimizzare l'azione di monitoraggio (**in grigio sono identificate le fasi di monitoraggio da attivare per ciascun punto**).

| Cod. punto | Monte Valle | Opera | Problematica emersa in sede di PE | AZIONE PREVISTA IN PE | | |
|------------|-------------|----------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | | | AO | CO | PO |
| IDR0001 | M | Opera di sottopasso A1-linea TAV | Nessuna | - | - | - |
| IDR0002 | V | Opera di sottopasso A1-linea TAV | Nessuna | - | - | - |
| IDR0003 | M | Cavalcavia SP di Cremona | Nessuna | | | |
| IDR0004 | V | Cavalcavia SP di Cremona | Nessuna | - | - | - |
| IDR0049 | V | Viadotto sul Recchio PR-06 | Punto eliminato perché ritenuto ridondante, essendo in vicinanza a MIDR0001 e MIDR0002 | Confermata eliminazione | Confermata eliminazione | Confermata eliminazione |
| IDR0050 | M | Viadotto sul Recchio PR-06 | Punto eliminato perché ritenuto ridondante, essendo in vicinanza a MIDR0001 e MIDR0002 | Confermata eliminazione | Confermata eliminazione | Confermata eliminazione |

Tabella 3.22 - Punti di monitoraggio previsti nel PD del I lotto: modifiche/integrazioni effettuate in fase di PE

Ad integrazione delle indagini effettuate da ARPA, in fase AO, preliminarmente all'avvio dei lavori, sarà necessario prevedere l'acquisizione di dati relativi all'uso del suolo e delle acque sotterranee e alle caratteristiche dell'area nell'intorno dei piezometri. Tali dati, non raccolti in fase AO, dovranno essere riportati nelle Schede ricettori - Piezometri contenute nell'elaborato RAAA1EIGEPM00GSC011 "Schede ricettori – Acque Sotterranee".

Non sono state apportate modifiche di rilievo di carattere metodologico.

3.2.15.3 Suolo

Nella tabella seguente sono riportati i punti di monitoraggio definiti in sede di PD per il I° lotto e la sintesi

delle modifiche apportate al PMA, in relazione all'assetto progettuale definito in sede di PE. Le informazioni sono articolate nel seguente modo:

- identificazione del punto di monitoraggio: codice del punto, tipologia di indagine e codice dell'eventuale cantiere di riferimento;
- problematica emersa in sede di PE: descrizione sintetica degli elementi di non conformità con il PD o di affinamento metodologico in relazione al nuovo assetto progettuale;
- azione: soluzione individuata in fase di PE allo scopo di adempiere a quanto stabilito nel PD e di ottimizzare l'azione di monitoraggio (**in grigio sono identificate le fasi di monitoraggio da attivare per ciascun punto**).

| Cod. punto | Tipo indagine | Cantiere | Problematica emersa in sede di PE | AZIONE PREVISTA IN PE | |
|------------|---------------|----------|---------------------------------------|---------------------------|----|
| | | | | AO | PO |
| MSUO0001 | trivellata | - | Nessuna | | |
| MSUO0002 | trivellata | - | Nessuna | | |
| MSUO0003 | profilo | - | Nessuna | | |
| MSUO0004 | profilo | 2A | Nessuna | | |
| MSUO0005 | trivellata | - | Nessuna | | |
| MSUO0006 | trivellata | - | Nessuna | | |
| MSUO0007 | profilo | 2B | Campionamento non eseguito in fase AO | Previsto campionamento AO | |
| MSUO0008 | trivellata | - | Nessuna | | |
| MSUO0009 | trivellata | - | Nessuna | | |
| MSUO0010 | profilo | 1B | Nessuna | | |
| MSUO0011 | trivellata | - | Nessuna | | |
| MSUO0012 | trivellata | - | Nessuna | | |
| MSUO0079 | trivellata | - | Nessuna | | |
| MSUO0080 | trivellata | - | Nessuna | | |
| MSUO121 | profilo | PV | Nessuna | | |
| MSUO134 | trivellata | - | Campionamento non eseguito in fase AO | Previsto campionamento AO | |

Tabella 3.23 - Punti di monitoraggio previsti nel PD del I lotto: modifiche/integrazioni effettuate in fase di PE

Non sono state apportate modifiche di rilievo di carattere metodologico.

3.2.15.4 Paesaggio

Nella tabella seguente sono riportati i punti di monitoraggio definiti in sede di PD per il I° lotto e la sintesi delle modifiche apportate al PMA, in relazione all'assetto progettuale definito in sede di PE. Le informazioni sono articolate nel seguente modo:

- identificazione del punto di monitoraggio: codice, localizzazione e tipologia del punto;
- problematica emersa in sede di PE: descrizione sintetica degli elementi di non conformità con il PD o di affinamento metodologico in relazione al nuovo assetto progettuale;
- azione: soluzione individuata in fase di PE allo scopo di adempiere a quanto stabilito nel PD e di ottimizzare l'azione di monitoraggio (**in grigio sono identificate le fasi di monitoraggio da attivare per ciascun punto**).

| Punto | Localizzazione | Tipo | | Problematica emersa in sede di PE | AZIONE PREVISTA IN PE | | |
|----------|----------------------------------|---------|----------|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | statico | dinamico | | AO | CO | PO |
| MPAE0001 | strada Bianconese direzione nord | | | Punto eliminato perché ritenuto ridondante essendo in vicinanza a MPAE083-est, MPAE083-ovest e MPAE0084 | Confermata eliminazione | Confermata eliminazione | Confermata eliminazione |
| MPAE0002 | strada Bianconese direzione sud | | | Punto eliminato perché ritenuto ridondante essendo in vicinanza a MPAE083-est, MPAE083-ovest e MPAE0084 | Confermata eliminazione | Confermata eliminazione | Confermata eliminazione |
| MPAE0003 | S.P. di Cremona direzione nord | | | Considerato come un unico punto di ripresa con MPAE0004 | Recepita modifica | Recepita modifica | Recepita modifica |
| MPAE0004 | S.P. di Cremona direzione sud | | | Considerato come un unico punto di ripresa con MPAE0003 | Recepita modifica | Recepita modifica | Recepita modifica |

| Punto | Localizzazione | Tipo | | Problematica emersa in sede di PE | AZIONE PREVISTA IN PE | | |
|----------|---|----------------|----------|---|-----------------------|-------------------|-------------------|
| | | statico | dinamico | | AO | CO | PO |
| MPAE0005 | Pista ciclabile sul Taro direzione nord | | | Considerato come un unico punto di ripresa con MPAE0006 | Recepita modifica | Recepita modifica | Recepita modifica |
| MPAE0006 | Pista ciclabile sul Taro direzione sud | | | Considerato come un unico punto di ripresa con MPAE0005 | Recepita modifica | Recepita modifica | Recepita modifica |
| MPAE0007 | S.P. 10 PR direzione sud | | | Nessuna | | | |
| MPAE0008 | SP di Trecasali Torrile dir est | | | Nessuna | | | |
| MPAE0083 | Gala Nuova | beni culturali | | Creati due punti di vista diametralmente opposti (MPAE083-est, MPAE083-ovest) | Recepita modifica | Recepita modifica | Recepita modifica |
| MPAE0084 | Logaretto | beni culturali | | Ripresa AO non eseguita | Prevista ripresa AO | | |
| MPAE0085 | Pista ciclabile Fiume Taro | | | Creati due punti di vista diametralmente opposti MPAE085-sud, MPAE085-nord | Recepita modifica | Recepita modifica | Recepita modifica |
| MPAE0086 | Pista ciclabile Fiume Taro | | | Ripresa AO non eseguita | Prevista ripresa AO | | |
| MPAE0087 | Pista ciclabile Fiume Taro | | | Nessuna | | | |
| MPAEN01 | Fondo di Boschetto | | | Punto aggiunto in fase AO per migliore rappresentatività | Recepita modifica | Recepita modifica | Recepita modifica |
| MPAEN02 | Argine Taro sponda dx-loc. Fonte del Grugno | | | Punto aggiunto in fase AO per migliore rappresentatività | Recepita modifica | Recepita modifica | Recepita modifica |
| MPAEN03 | Pista Ciclabile Fiume Taro, argine dx | | | Punto aggiunto in fase AO per migliore rappresentatività | Recepita modifica | Recepita modifica | Recepita modifica |
| MPAEN04 | Cava in località C. S. Pietro | | | Punto aggiunto in vicinanza cava | Prevista ripresa AO | | |

Tabella 3.24 - Punti di monitoraggio previsti nel PD del I lotto: modifiche/integrazioni effettuate in fase di PE

Non sono state apportate modifiche di rilievo di carattere metodologico.

3.2.15.5 Fauna

Nella tabella seguente sono riportati i punti di monitoraggio definiti in sede di PD per il I° lotto e la sintesi delle modifiche apportate al PMA, in relazione all'assetto progettuale definito in sede di PE. Le informazioni sono articolate nel seguente modo:

- identificazione del punto di monitoraggio: codice del Ricettore o descrizione dell'area di monitoraggio, tipo d'indagine;
- problematica emersa in sede di PE: descrizione sintetica degli elementi di non conformità con il PD o di affinamento metodologico in relazione al nuovo assetto progettuale;
- azione: soluzione individuata in fase di PE allo scopo di adempiere a quanto stabilito nel PD e di ottimizzare l'azione di monitoraggio **(in grigio sono identificate le fasi di monitoraggio da attivare per ciascun punto)**.

Nella tabella non si riportano i punti riferiti al monitoraggio IBE, per i quali la trattazione è effettuata nel PMA della componente Acque superficiali.

| Cod. Ricettore / area | Tipo indagine | Problematica emersa in sede di PE | AZIONE PREVISTA IN PE | | |
|-----------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------|----|----|
| | | | AO | CO | PO |
| V15/03 | QBS _{ar} | Nessuna | | | |
| V17/05 | QBS _{ar} | Nessuna | | | |

| Cod. Ricettore / area | Tipo indagine | Problematica emersa in sede di PE | AZIONE PREVISTA IN PE | | |
|---|---|--|--|--|--|
| | | | AO | CO | PO |
| area IWC Torrile (PR0401) | Censimento uccelli acquatici svernanti | Monitoraggio effettuato in AO, ma ritenuto non rappresentativo dello stato attuale in quanto troppo datato, pertanto da ripetere in concomitanza dell'inizio dei lavori. | Previsto campionamento AO | | |
| aree IWC fiume Tarò (PR1001;PR1002) | Censimento uccelli acquatici svernanti | Monitoraggio effettuato in AO, ma ritenuto non rappresentativo dello stato attuale in quanto troppo datato, pertanto da ripetere in concomitanza dell'inizio dei lavori. | Previsto campionamento AO | | |
| aree IWC Golena Fiume Po (PR0101;PR0102; PR0103) | Censimento uccelli acquatici svernanti | Non effettuato. | Previsto campionamento AO | | |
| FA1/G | Analisi puntuali (garzaie) | Garzaia insediata dopo la redazione del PD. | Previsto campionamento AO | | |
| FA2/G | Analisi puntuali (garzaie) | Non effettuato. | Previsto campionamento AO | | |
| FA3/G | Analisi puntuali (garzaie) | Non effettuato campionamento AO. | Previsto campionamento AO | | |
| V09/03 | Analisi puntuali (Topino) | Specie in Lista Rossa regionale e nazionale potenzialmente interferita dall'opera – Non prevista in PD. | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare |
| V09/03 | Analisi puntuali (Cheppia) | Specie in allegato II e IV Direttiva 92/43/CEE potenzialmente interferita dall'opera– Non prevista in PD.. | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare |
| tutti i Ricettori delle categorie: Piante isolate; Aree boscate; Siepi e filari | Analisi puntuali (Grillaio e F. Cuculo) | Specie in allegato I Direttiva 2009/147/CE potenzialmente interferite dall'opera– Non prevista in PD.. | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare |
| V16/05 | Analisi puntuali (anfibi) | Specie in allegato II e IV Direttiva 92/43/CEE potenzialmente interferite dall'opera– Non prevista in PD.. | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare |
| V14/05 | Analisi puntuali (anfibi) | Specie in allegato II e IV Direttiva 92/43/CEE potenzialmente interferite dall'opera– Non prevista in PD.. | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare |
| V12/05 | Analisi puntuali (anfibi) | Specie in allegato II e IV Direttiva 92/43/CEE potenzialmente interferite dall'opera– Non prevista in PD.. | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare |
| V26/03 | Analisi puntuali (anfibi) | Specie in allegato II e IV Direttiva 92/43/CEE potenzialmente interferite dall'opera– Non prevista in PD.. | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare |
| V24/03 | Analisi puntuali (anfibi) | Specie in allegato II e IV Direttiva 92/43/CEE potenzialmente interferite dall'opera– Non prevista in PD.. | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare |
| V23/03 | Analisi puntuali (anfibi) | Specie in allegato II e IV Direttiva 92/43/CEE potenzialmente interferite dall'opera– Non prevista in PD.. | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare |
| V21/03 | Analisi puntuali (anfibi) | Specie in allegato II e IV Direttiva 92/43/CEE potenzialmente interferite dall'opera– Non prevista in PD.. | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare |
| V09/03 | Analisi puntuali (anfibi) | Specie in allegato II e IV Direttiva 92/43/CEE potenzialmente interferite dall'opera– Non prevista in PD.. | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare |
| V01/02 | Analisi puntuali (anfibi) | Specie in allegato II e IV Direttiva 92/43/CEE potenzialmente interferite dall'opera– Non prevista in PD.. | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare |

| Cod. Ricettore / area | Tipo indagine | Problematica emersa in sede di PE | AZIONE PREVISTA IN PE | | |
|---|---|--|--|---|--|
| | | | AO | CO | PO |
| V04/01 | Analisi puntuali (anfibi) | Specie in allegato II e IV Direttiva 92/43/CEE potenzialmente interferite dall'opera- Non prevista in PD.. | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare | Inseriti tra i parametri da monitorare |
| Tutto il tracciato | Indagine investimenti sul tracciato | Nessuna | - | - | - |
| Manufatti realizzati lungo tutto il tracciato | Passaggi per la fauna | Nessuna | - | - | - |
| Tutte le aree realizzate | Monitoraggio dell'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione | Nessuna | - | Da realizzare nelle sole aree ultimate in questa fase | - |
| Tutti i Ricettori | Verifica istituti esistenti | Nessuna | - | - | - |

Tabella 3.25 - Puntii di monitoraggio previsti nel PD del I lotto: modifiche/integrazioni effettuate in fase di PE

In seguito all'aggiornamento dell'analisi ambientale dell'area d'intervento effettuata in fase di PE (vedi RAAA1EIGEPM00GRE012 del PE) è stato rilevato che l'area si configuri come un importante sito per diverse specie elencate negli allegati delle Direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE o nelle Liste Rosse. Di conseguenza il PMA in fase di PE è stato integrato con il monitoraggio delle seguenti specie significative (Analisi puntuali) e dei loro siti riproduttivi: Topino (*Riparia riparia*); Grillaio (*Falco naumanni*); Falco cuculo (*Falco vespertinus*); Cheppia (*Alosa fallax*); oltre a diverse specie di anfibi (*Triturus carnifex*; *Rana latastei*; *Hyla intermedia*; *Pseudepidalea viridis*; *Pelophylax lessonae/klepton esculentus*).

3.2.15.6 Vegetazione

Nella tabella seguente sono riportati i punti di monitoraggio definiti in sede di PD per il I° lotto e la sintesi delle modifiche apportate al PMA, in relazione all'assetto progettuale definito in sede di PE. Le informazioni sono articolate nel seguente modo:

- identificazione del punto di monitoraggio: codice del Ricettore o descrizione dell'area di monitoraggio, tipo d'indagine;
- problematica emersa in sede di PE: descrizione sintetica degli elementi di non conformità con il PD o di affinamento metodologico in relazione al nuovo assetto progettuale;
- azione: soluzione individuata in fase di PE allo scopo di adempiere a quanto stabilito nel PD e di ottimizzare l'azione di monitoraggio **(in grigio sono identificate le fasi di monitoraggio da attivare per ciascun punto)**.

| Cod. Ricettore / area | Tipo indagine | Problematica emersa in sede di PE | AZIONE PREVISTA in PE | | |
|--|--|---|-----------------------|-------------------|-------------------|
| | | | AO | CO | PO |
| V18/04 | Indice di Biodiversità lichenica (IBL) | Nessuna | | | |
| V05/04 | Indice di Biodiversità lichenica (IBL) | Nessuna | | | |
| V09/04 - V07/04 | Indice di Biodiversità lichenica (IBL) | Nessuna | | | |
| V18/05 | Indice di Biodiversità lichenica (IBL) | Nessuna | | | |
| Da scegliere in base alla coltura presente nel momento del rilievo | Danni da polveri sedimentabili | Si è ritenuto di non prevedere questa tipologia di monitoraggio per scarsa significatività. | Recepita modifica | Recepita modifica | Recepita modifica |

| Cod. Ricettore / area | Tipo indagine | Problematica emersa in sede di PE | AZIONE PREVISTA in PE | | |
|--|--|--|--|----|--|
| | | | AO | CO | PO |
| Habitat di interesse comunitario presenti nelle aree Rete Natura 2000 ricadenti, anche parzialmente, in una fascia di 2000 m dalle opere in progetto | Classificazione degli habitat presenti | Da PD non risulta chiaro a quali e quanti habitat è estesa l'indagine. Si è ritenuto significativo, nell'ambito del MA di PE, estendere l'analisi a tutti gli habitat presenti nelle aree Rete Natura 2000 interessate dal tracciato, in una fascia di ampiezza pari a 2 Km dal tracciato. | Esteso a tutti gli habitat di cui si è detto | | Esteso a tutti gli habitat di cui si è detto |
| MVEG001 | Analisi fitosociologica | Si è ritenuto di limitata utilità limitare l'analisi fitosociologica ai soli habitat di interesse comunitario. Si è scelto, pertanto, di individuare nuovi punti di monitoraggio, scelti tra i ricettori censiti, relativi ad habitat di valenza naturalistica, ma non di interesse comunitario. | Diversa localizzazione di punto già previsto in PD | | Diversa localizzazione di punto già previsto in PD |
| MVEG002 | Analisi fitosociologica | Si è ritenuto di limitata utilità limitare l'analisi fitosociologica ai soli habitat di interesse comunitario. Si è scelto, pertanto, di individuare nuovi punti di monitoraggio, scelti tra i ricettori censiti, relativi ad habitat di valenza naturalistica, ma non di interesse comunitario. | Nuovo punto di monitoraggio | | Nuovo punto di monitoraggio |
| MVEG003 | Analisi fitosociologica | Si è ritenuto di limitata utilità limitare l'analisi fitosociologica ai soli habitat di interesse comunitario. Si è scelto, pertanto, di individuare nuovi punti di monitoraggio, scelti tra i ricettori censiti, relativi ad habitat di valenza naturalistica, ma non di interesse comunitario. | Nuovo punto di monitoraggio | | Nuovo punto di monitoraggio |
| MVEG004 | Analisi fitosociologica | Si è ritenuto di limitata utilità limitare l'analisi fitosociologica ai soli habitat di interesse comunitario. Si è scelto, pertanto, di individuare nuovi punti di monitoraggio, scelti tra i ricettori censiti, relativi ad habitat di valenza naturalistica, ma non di interesse comunitario. | Nuovo punto di monitoraggio | | Nuovo punto di monitoraggio |
| MVEG005 | Analisi fitosociologica | Si è ritenuto di limitata utilità limitare l'analisi fitosociologica ai soli habitat di interesse comunitario. Si è scelto, pertanto, di individuare nuovi punti di monitoraggio, scelti tra i ricettori censiti, relativi ad habitat di valenza naturalistica, ma non di interesse comunitario. | Nuovo punto di monitoraggio | | Nuovo punto di monitoraggio |
| MVEG006 | Analisi fitosociologica | Si è ritenuto di limitata utilità limitare l'analisi fitosociologica ai soli habitat di interesse comunitario. Si è scelto, pertanto, di individuare nuovi punti di monitoraggio, scelti tra i ricettori censiti, relativi ad habitat di valenza naturalistica, ma non di interesse comunitario. | Nuovo punto di monitoraggio | | Nuovo punto di monitoraggio |
| MVEG007 | Analisi fitosociologica | Si è ritenuto di limitata utilità limitare l'analisi fitosociologica ai soli habitat di interesse comunitario. Si è scelto, pertanto, di individuare nuovi punti di monitoraggio, scelti tra i ricettori censiti, relativi ad habitat di valenza naturalistica, ma non di interesse comunitario. | Nuovo punto di monitoraggio | | Nuovo punto di monitoraggio |
| MVEG008 | Analisi fitosociologica | Si è ritenuto di limitata utilità limitare l'analisi fitosociologica ai soli habitat di interesse comunitario. Si è scelto, pertanto, di individuare nuovi punti di monitoraggio, scelti tra i ricettori censiti, relativi ad habitat di valenza | Nuovo punto di monitoraggio | | Nuovo punto di monitoraggio |

| Cod. area | Ricettore / | Tipo indagine | Problematica emersa in sede di PE | AZIONE PREVISTA in PE | | |
|---|-----------------------------|---|---|-----------------------|----|----|
| | | | | AO | CO | PO |
| | | | naturalistica, ma non di interesse comunitario. | | | |
| Aree interessate da interventi di compensazione o mitigazione. Punto di campionamento da individuare a seguito di verifica di campo, successivamente alla realizzazione dell'intervento | | Verifica interventi di Riqualificazione vegetazionale (opere a verde) | Si è ritenuto opportuno verificare tutti gli interventi realizzati, il monitoraggio Post Operam degli interventi di riqualificazione delle opere a verde avrà una durata di 2 anni. | | | |
| Ambito di riferimento per la componente | Verifica istituti esistenti | | Nessuna | | | |

Tabella 3.26 - Punti di monitoraggio previsti nel PD del I lotto: modifiche/integrazioni effettuate in fase di PE

In seguito all'aggiornamento dell'analisi ambientale dell'area d'intervento, effettuata in fase di stesura del PE, (vedi RAAA1EIGEPM00GRE012 del PE) è stato rilevato che l'area in cui si colloca l'intervento sia ricca di elementi vegetazionali e floristici di notevole rilevanza per l'ambito planiziale attraversato dal tracciato. Si è quindi ritenuto di apportare le modifiche indicate in tabella al PMA.

Inoltre, diversamente da quanto previsto in PD, non si è ritenuto opportuno inserire nel PMA il parametro "Efficienza fotosintetica coltura agricola" poiché, ad una verifica sul campo, non sono state riscontrate in prossimità del tracciato colture agricole poliennali in grado di consentire un'adeguata programmazione dei rilievi di questo parametro. Si evidenzia, in particolare, che le colture a rotazione annuale, quindi a ciclo più breve delle interferenze eventuali dovute alla fase di CO dell'opera, non si prestano per riscontri significativi.

3.2.15.7 Rumore

Nella tabella seguente sono riportati i punti di monitoraggio definiti in sede di PD per il I° lotto e la sintesi delle modifiche apportate al PMA, in relazione all'assetto progettuale definito in sede di PE. Le informazioni sono articolate nel seguente modo:

- identificazione del punto di monitoraggio: codifica stazione e tipologia misura eseguita;
- problematica emersa in sede di PE: descrizione sintetica degli elementi di non conformità con il PD o di affinamento metodologico in relazione al nuovo assetto progettuale;
- azione: soluzione individuata in fase di PE allo scopo di adempiere a quanto stabilito nel PD e di ottimizzare l'azione di monitoraggio **(in grigio sono identificate le fasi di monitoraggio da attivare per ciascun punto)**.

| Cod. Stazione | Tipo indagine | Problematica emersa in sede di PE | AZIONE PREVISTA in PE | | |
|---------------|---|--|-----------------------|---|----|
| | | | AO | CO | PO |
| MRUM0002 | E1D - 24 ore | Nessuna. | | Conforme a PD, con riduzione del numero di misure in proporzione alla riduzione dell'estensione dell'ambito di interesse. Previste annualmente: 23 misure per monitoraggio F.A.L. e 12 misure per monitoraggio cantieri fissi. Ricettori da concordare con GMA. 15 misure per monitoraggio cantieri opere concesse e 9 misure | |
| MRUM0005 | E7D - 7 giorni, riferimento per tratto omogeneo 1 | Nessuna | | | |
| MRUM0011 | E1D - 24 ore | Nessuna | | | |
| MRUM0017 | E1D - 24 ore | Nessuna | | | |
| MRUM0025 | E1D - 24 ore | Stazione sottoposta a seconda verifica in AO di durata pari a 7 giorni. Misurazioni AO eseguite e validate da ARPA | | | |
| MRUM0030 | E1D - 24 ore | Punto di misura sostituito da punto MRUM0032 per mancata rappresentatività (edificio disabitato) | | | |
| MRUM0032 | E1D - 24 ore | Stazione introdotta in sede di PE - misura AO non eseguita | | | |
| MRUM0034 | E1D - 24 ore | Nessuna | | | |
| MRUM0037 | I15 | Stazione prevista da PE in fase PO per adozione di interventi di mitigazione diretta presso il ricettore. | | | |

| Cod. Stazione | Tipo indagine | Problematica emersa in sede di PE | AZIONE PREVISTA in PE | | |
|---------------|---|--|-----------------------|----|----|
| | | | AO | CO | PO |
| MRUM0039 | E1D - 24 ore | Stazione di misura rilocalizzata da ARPA in sede di monitoraggio AO per inaccessibilità stazione (MRUM0037). Misura validata da ARPA | | | |
| MRUM0047 | E1D - 24 ore | Stazione sottoposta a seconda verifica in AO di durata pari a 7 giorni. Misurazioni AO eseguite e validate da ARPA | | | |
| MRUM0049 | E1D - 24 ore | Nessuna. | | | |
| MRUM0059 | E7D - 7 giorni, riferimento per tratto omogeneo 2 | Nessuna | | | |
| MRUM0060 | E1D - 24 ore | Nessuna. | | | |
| MRUM0063 | E1D - 24 ore | Nessuna. | | | |
| MRUM0066 | E1D - 24 ore | Nessuna. | | | |
| MRUM0072 | E1D - 24 ore | Nessuna. | | | |
| MRUM0696 | E1D - 24 ore | Rilevazione AO affetta da refuso nell'attribuzione del codice. Correzione indicata e validata da ARPA. | | | |
| MRUM0071 | E7D - 7 giorni, monitoraggio opere accessorie | Nessuna | | | |
| MRUM0662 | E7D - 7 giorni, monitoraggio opere accessorie | Stazione di misura rilocalizzata da ARPA in sede di monitoraggio AO per inaccessibilità stazione (MRUM0662). Misura validata da ARPA | | | |
| MRUM0666 | E7D - 7 giorni, monitoraggio opere accessorie | Nessuna | | | |
| MRUM0720 | E7D - 7 giorni, monitoraggio opere accessorie | Nessuna | | | |
| MRUM0077 | E1D - 24 ore | Nessuna | | | |
| MRUM0079 | E1D - 24 ore | Nessuna | | | |
| MRUM0081 | E1D - 24 ore | Nessuna | | | |
| MRUM0085 | E1D - 24 ore | Nessuna | | | |
| MRUM0770 | E1D - 24 ore | Nessuna | | | |

Tabella 3.27 - Punti di monitoraggio previsti nel PD del I lotto: modifiche/integrazioni effettuate in fase di PE

Non sono state apportate modifiche di rilievo di carattere metodologico per quanto riguarda la tipologia dei parametri da monitorare e le metodiche di esecuzione.

Si è, invece, ritenuto di dover modificare, in riduzione, il numero delle misurazioni da eseguirsi nel corso dell'anno in fase CO, in proporzione all'estensione del tracciato del primo lotto rispetto all'estensione dell'intero tracciato, ritenendo che le quantità indicate ne PD si riferissero all'intero intervento e non al solo I° Lotto. Ciò in linea con quanto verificato con Ricettori e Punti di monitoraggio per tutte le componenti ambientali previste nel PMA.

L'elaborato specialistico di PD RAAA-GNRL-PDG1-07-07-01 riportava al proprio interno indicazioni in merito al numero di stazioni di misura da sottoporre a monitoraggio in fase AO e PO non congruenti con il numero di stazioni riportate e geograficamente descritte e collocate nelle tabelle di sintesi (88 stazioni a fronte delle 20 realmente ricadenti nell'ambito di interesse del lotto I). Si ritiene pertanto che anche il numero di rilevazioni fonometriche da eseguirsi in fase CO riportato in PD sia affetto da tale refuso. Sulla base di una semplice proporzione tra la lunghezza dell'intera tratta autostradale in progetto e quella del tracciato del lotto I si è provveduto a ridurre il numero di misurazioni da eseguirsi in sede di monitoraggio in fase CO. I valori di rilevazioni fonometriche annue da eseguirsi in fase CO, arrotondati per eccesso, sono riportati in tabella.

In recepimento delle indicazioni di PD le posizioni delle rilevazioni di monitoraggio in fase CO non sono indicate, ma dovranno essere individuate in accordo con Ra e il GMA sulla base del reale avanzamento dei lavori

di realizzazione delle opere.

3.2.15.8 Vibrazioni

Nella tabella seguente sono riportati i punti di monitoraggio definiti in sede di PD per il I° lotto e la sintesi delle modifiche apportate al PMA, in relazione all'assetto progettuale definito in sede di PE. Le informazioni sono articolate nel seguente modo:

- identificazione del punto di monitoraggio: codifica stazione e tipologia di misura eseguita;
- problematica emersa in sede di PE: descrizione sintetica degli elementi di non conformità con il PD o di affinamento metodologico in relazione al nuovo assetto progettuale;
- azione: soluzione individuata in fase di PE allo scopo di adempiere a quanto stabilito nel PD e di ottimizzare l'azione di monitoraggio (**in grigio sono identificate le fasi di monitoraggio da attivare per ciascun punto**).

| Cod. Stazione | Tipo indagine | Problematica emersa in sede di PE | AZIONE PREVISTA in PE | | |
|---------------|-------------------|--|-----------------------|----|----|
| | | | AO | CO | PO |
| MVIB0025 | Vibrazioni 24 ore | Nessuna. Monitoraggio AO non eseguito | | | |
| MVIB0030 | Vibrazioni 24 ore | Nessuna. Monitoraggio AO non eseguito | | | |
| MVIB0045 | Vibrazioni 24 ore | Nessuna. Monitoraggio AO non eseguito | | | |

Tabella 3.28 - Punti di monitoraggio previsti nel PD del I lotto: modifiche/integrazioni effettuate in fase di PE

L'attività di monitoraggio AO non è stata eseguita. Occorre provvedere ad effettuare le rilevazioni prima dell'avvio dei cantieri nelle posizioni indicate. Le posizioni risultano conformi alle scelte di PD.

Non sono state apportate modifiche di rilievo di carattere metodologico per quanto riguarda la tipologia dei parametri da monitorare. E' stata introdotta la possibilità di rilocalizzare la stazione di misura qualora la stazione non risulti pertinente per condizioni d'uso o per stato di conservazione. La scelta di modifica della posizione della stazione dovrà essere concordata con GMA.

Per quanto riguarda gli aspetti metodologici/operativi, si è proceduto a definire le modalità sotto riportate, a partire dalle seguenti considerazioni.

I valori di riferimento adottati dalla normativa tecnica per la valutazione del disturbo da vibrazioni arrecato alla popolazione all'interno degli edifici e per la valutazione del danno da vibrazioni agli edifici stessi sono espressi in termini di grandezze fisiche diverse, accelerazione nel primo caso e velocità nel secondo, e quindi non sono direttamente confrontabili. Tuttavia è riconosciuto nella letteratura che la soglia della percezione del disturbo corrisponde a fenomeni vibratorii più lievi di quelli che possono arrecare effetti dannosi alle strutture. Pertanto è generalmente accettato che un fenomeno vibratorio in cui l'accelerazione non superi la soglia del disturbo alla popolazione non è in grado di raggiungere velocità tali da superare la soglia di riferimento per gli edifici.

Sulla base di questa premessa, il monitoraggio della componente Vibrazioni sarà realizzato adottando un approccio basato su due "step" successivi che potranno essere realizzati sia in presenza di operatore che con stazioni remote; gli step potranno essere attuati sia in forma successiva condizionale (lo step 2 viene attuato al superamento di condizioni determinate durante le rilevazioni dello step 1) sia in forma congiunta (vengono sempre attuate le valutazioni previste da entrambi gli step di monitoraggio). Gli step di approfondimento del monitoraggio delle vibrazioni sono di seguito sinteticamente descritti.

Step 1

- viene effettuato il monitoraggio delle vibrazioni lungo i tre assi utilizzando la strumentazione descritta al § 6. Il monitoraggio potrà essere svolto secondo una delle due modalità indicate al § 6.3 (misura di 24 ore non presidiata o esecuzione di almeno 3 misure presidiate della durata < 1 ora);
 - si procede al confronto della grandezza caratteristica (accelerazione r.m.s. complessiva ponderata) con le soglie per il disturbo alla popolazione indicate dalla norma UNI 9614;
 - l'operazione di confronto prevede che vengano attuate valutazioni di rispetto di valori di soglia prefissati, al superamento dei quali consegue l'obbligatoria attuazione dello step 2 di approfondimento del monitoraggio. Le azioni previste per lo step 2, su richiesta di Ra o su valutazione diretta di Oc, possono essere attuate anche in assenza di superamenti dei valori soglia;

- l'operazione di controllo prevista a conclusione dello step 1 consiste in:
 - nel caso in cui l'accelerazione determinata sia inferiore alla soglia per il disturbo della popolazione (norma UNI 9614) è da ritenersi che il fenomeno vibratorio monitorato si mantenga al di sotto dei valori di riferimento anche per quanto riguarda gli effetti sugli edifici e, pertanto, il monitoraggio è da considerarsi concluso, senza la necessità di effettuare ulteriori approfondimenti;
 - vengono assunte come soglie per il disturbo della popolazione i valori indicati nell'appendice della norma UNI 9614;
 - nel caso in cui l'accelerazione determinata sia superiore alla soglia per il disturbo della popolazione, si attua lo step 2 per un approfondimento di indagine teso a valutare il rispetto delle soglie della norma UNI 9916.

Step 2

- si effettua un monitoraggio di approfondimento, con misura delle vibrazioni lungo i tre assi allo scopo di determinare le velocità associate al fenomeno vibratorio e di ottenere i parametri caratteristici (velocità di picco puntuale p.p.v. e velocità di picco di una componente puntuale p.c.p.v) da confrontare con i valori di riferimento per gli effetti sugli edifici, indicati dalla norma UNI 9916;
- in ragione della maggiore criticità della situazione monitorata, la misura sarà effettuata in modo presidiato ovvero con strumentazione in grado di consentire una verifica remota dei dati ovvero l'invio di segnali di allarme al superamento di soglie predeterminate.

3.2.15.9 Atmosfera

Nella tabella seguente sono riportati i punti di monitoraggio definiti in sede di PD per il I° lotto e la sintesi delle modifiche apportate al PMA, in relazione all'assetto progettuale definito in sede di PE. Le informazioni sono articolate nel seguente modo:

- identificazione del punto di monitoraggio: codifica stazione e tipologia di misura eseguita;
- problematica emersa in sede di PE: descrizione sintetica degli elementi di non conformità con il PD o di affinamento metodologico in relazione al nuovo assetto progettuale;
- azione: soluzione individuata in fase di PE allo scopo di adempiere a quanto stabilito nel PD e di ottimizzare l'azione di monitoraggio (**in grigio sono identificate le fasi di monitoraggio da attivare per ciascun punto**).

| Cod. Stazione | Tipo indagine | Problematica emersa in sede di PE | AZIONE PREVISTA in PE | | |
|---------------|---------------|--|---------------------------------------|----|----|
| | | | AO | CO | PO |
| MATM2001 | Tipo A | Stazione rilocalizzata presso RATM0025 Mancata rilevazione in fase AO di PM _{2,5} , CO e IPA | | | |
| MATM2002 | Tipo A | Stazione eliminata per accorpamento con stazione MATM2001 | Stazione eliminata da ARPA in fase AO | | |
| MATM2003 | Tipo A | Riposizionamento locale. Mancata rilevazione in fase AO di PM _{2,5} , CO e IPA | | | |
| MATM2033 | Tipo A | Stazione non indicata nella tavola di PD. Rilocalizzata da ARPA in fase AO presso punto RATM0072. Tipologia di misura evinto da codifica in quanto non esplicitato in PD. Mancata rilevazione in fase AO di PM _{2,5} , Toluene, Xilene e IPA | | | |
| MATM2034 | Tipo A | Nella documentazione di PD non era localizzabile nelle tavole, ma era identificato con l'insediamento in località Ca' de Rosi, in comune di Fontevivo; rilocalizzato in comune diverso (da Fontevivo a Sissa Trecasali)(a circa 120 m dal ricevitore RATM0084). Secondo la codifica adottata è comunque stato classificato da ARPA come un punto di tipo A Mancata rilevazione in fase AO di PM _{2,5} , CO e IPA | | | |

| Cod. Stazione | Tipo indagine | Problematica emersa in sede di PE | AZIONE PREVISTA in PE | | |
|---------------|---------------|--|-----------------------|----|----|
| | | | AO | CO | PO |
| MATM5001 | Tipo C | Nessuna. Monitoraggio AO non eseguito | | | |
| MATM5010 | Tipo C | Stazione di nuova introduzione non presente in PD, individuata da ARPA. Fase AO: effettuata una sola misura di 15 giorni rispetto alle due previste | | | |
| MATM5011 | Tipo C | Stazione di nuova introduzione non presente in PD, individuata da ARPA. Fase AO: effettuata una sola misura di 15 giorni rispetto alle due previste | | | |
| MATM5012 | Tipo C | Stazione di nuova introduzione non presente in PD, individuata da ARPA. Fase AO: effettuata una sola misura di 15 giorni rispetto alle due previste | | | |
| MATM3001 | Tipo D-E | Riposizionamento locale. Mancata rilevazione di PM _{2,5} e PM ₁₀ | | | |
| MATM3002 | Tipo D-E | Riposizionamento locale. Mancata rilevazione di PM _{2,5} e PM ₁₀ | | | |
| MATM3005 | Tipo D-E | Riposizionamento locale. Mancata rilevazione di PM _{2,5} e PM ₁₀ | | | |
| MATM3007 | Tipo D-E | Non previsto nel PD; introdotto nella campagna di misura AO (a circa 80 m da RATM 0079) Mancata rilevazione di PM _{2,5} e PM ₁₀ | | | |
| MATM3008 | Tipo D-E | Riposizionato localmente (a circa 30 m da RATM0082) Mancata rilevazione di PM _{2,5} e PM ₁₀ | | | |
| MATM3083 | Tipo D-E | Nessuna. Monitoraggio AO non eseguito | | | |

Tabella 3.29 - Punti di monitoraggio previsti nel PD del I lotto: modifiche/integrazioni effettuate in fase di PE

Circa gli aspetti metodologici-operativi, definiti in fase di PMA, si specifica quanto segue.

Il monitoraggio *ante operam* della componente Atmosfera è stato effettuato dalle agenzie ARPA di Emilia-Romagna, Lombardia e Veneto nel 2006 ed è stato validato dalle stesse agenzie nel 2014, pertanto assume un valore di riferimento sia per quanto riguarda i risultati ottenuti, sia per quanto riguarda gli aspetti metodologici. In considerazione della campagna di monitoraggio AO già effettuata e validata da ARPA, per le successive fasi di monitoraggio, si è previsto di operare in continuità con la fase *ante operam*, al fine di assicurare continuità tra le tre fasi di monitoraggio e confrontabilità dei dati.

Dal punto di vista metodologico e operativo si prevede quindi di mantenere le scelte e le interpretazioni fatte proprie da ARPA nel corso del monitoraggio *ante operam*, riportate nell'elaborato dedicato alla descrizione di tale monitoraggio RAAA1EIGEPM00ARE005 e sinteticamente illustrate nel seguito.

Differenziazione di tipologia di punti di misura

Il monitoraggio presso i punti di misura di tipo A riguarda solo le fasi AO e PO, mentre il monitoraggio presso i punti di misura di tipo B riguarda solamente la fase CO.

Campionamento di Polveri

I parametri indicatori scelti sono PM₁₀, PM_{2,5} e PTS. Si osserva che, relativamente ai ricettori Tipo A il monitoraggio AO e PO valuta la concentrazione di polveri sottili attraverso i parametri regolati dalla normativa (PM₁₀ e PM_{2,5}), mentre per i ricettori di tipo B, indagati solo in fase CO, il monitoraggio prevede sia il rilievo di PTS sia di PM₁₀. Si è infatti ritenuto opportuno inserire le PTS come parametro che meglio descrive il potenziale impatto in fase di cantiere e, allo stesso tempo, si è ritenuto scarsamente significativo il monitoraggio di PM_{2,5} in fase di cantiere.

Periodicità dei rilievi

I due periodi indicati, inverno ed estate, sono finalizzati a caratterizzare due condizioni meteorologiche significative. Infatti, il periodo invernale è caratterizzato da frequenti condizioni atmosferiche di accumulo, emissioni antropogeniche a regime, inquinanti primari o secondari non generati da reazioni indotte dalla radiazione solare e dalle temperature elevate; il periodo estivo è utile per la caratterizzazione degli inquinanti fotochimici, condizioni di massimo rimescolamento atmosferico o sorgenti specifiche quali le attività agricole (Linee guida al monitoraggio e all'analisi dei microinquinanti in campo chimico-fisico, APAT RTI/CTN_ACE n. 06/08/03a_/2003).

Periodicità delle misure presso punti di misura di Tipo C

Si osserva che il periodo di misura si differenzia dalle altre tipologie di ricettori. Ciò in considerazione del fatto che il rilievo con IBL richiede la verifica dello stato dei licheni (tipo e quantità) in periodi propri dello stato vegetativo di questi indipendentemente dalla stagionalità assunta per le altre tipologie.

Durata e tempistica delle campagne di misura

In conformità alla metodologia adottata da ARPA per il monitoraggio AO, per la durata e la tempistica delle campagne di misura si prevede quanto segue:

- la durata della campagna indicata in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** è assunta come durata complessiva delle misure su base annua; tale durata complessiva viene suddivisa su più misure, in base al numero di ripetizioni previste;
- pertanto, per i rilievi di polveri e inquinanti gassosi presso i ricettori di tipo A, C e D/E si prevede, in tutte le fasi del monitoraggio, una durata complessiva annua di 30 giorni, da suddividere in due misure da 15 giorni ciascuna, nei periodi indicati in tabella 6;
- per i rilievi in fase CO presso i ricettori di tipo B si prevede, su base annua, una durata complessiva indicativa di 14 giorni da suddividere su 6 ripetizioni, ciascuna di durata non inferiore a 48 ore; la durata complessiva della campagna presso ogni punto può essere estesa/ridotta in relazione alle lavorazioni svolte e su indicazione del Ra in fase di programmazione delle attività di misura;
- per le misure effettuate con strumentazione automatica si prevede, per tutta la durata della misura, la restituzione di un dato medio orario per gli inquinanti gassosi e di un dato medio giornaliero per il particolato;
- per le misure svolte mediante campionatori passivi, si prevede la restituzione di un valore medio relativo all'intera durata della misura (per evitare fenomeni di saturazione, in periodo estivo l'intervallo di mediazione potrà essere ridotto a una settimana);

la contemporaneità di esecuzione delle misure, già enunciata in sede di PD, è da considerarsi relativa alla determinazione dei diversi inquinanti previsti all'interno della stessa postazione di misurazione.

4. MODIFICHE INTRODOTTE RISPETTO AL PROGETTO DI OFFERTA

Le opere afferenti al 1° Lotto sono state affidate mediante appalto pubblico: in sede di gara sono state sviluppate dal concorrente aggiudicatario sia dei lavori che del livello esecutivo della progettazione, alcune soluzioni progettuali finalizzate ad operare miglioramenti ed ottimizzazioni rispetto alle omologhe scelte presenti nel Progetto Definitivo approvato e posto a base di gara.

In questa specifica sezione si offrono le opportune evidenze di coerenza tra i contenuti del Progetto Esecutivo e le proposte migliorative proposte in sede di Progetto Definitivo d'Offerta che hanno riguardato i seguenti ambiti progettuali:

- 1) Ottimizzazioni di cantierizzazione e di mitigazione degli impatti correlati;
- 2) Ottimizzazione modalità di gestione e controllo delle attività di progettazione, esecuzione lavori e monitoraggio ambientale;
- 3) Qualità dei materiali da utilizzare nella realizzazione dell'opera anche in relazione alle modalità e agli oneri di manutenzione
- 4) Soluzioni migliorative per la sicurezza dei lavoratori.

4.1. OPERE D'ARTE MAGGIORI

4.1.1. GALLERIA ARTIFICIALE

Rispetto al Progetto di Offerta è stata introdotta una variazione alla fase realizzativa con re-introduzione del cantiere intercluso fra le due carreggiate autostradali (Milano-Bologna, su sede deviata e Bologna-Milano, su sede attuale). Le motivazioni che hanno condotto a tale scelta sono descritte nel paragrafo relativo alla cantierizzazione.

4.1.2. PONTE SUL FIUME TARO

In fase di Progetto Definitivo di offerta era stata offerta la costruzione del viadotto con segmenti prefabbricati a conci coniugati, assemblati tramite carri di varo e/o autogru di elevata portata (400÷500 t) oppure con una combinazione di tali mezzi d'opera. Su tale tecnologia si osserva quanto segue:

a) sarebbe necessario movimentare lungo piste di cantiere di ampie dimensioni non solo i conci prefabbricati, del peso dell'ordine di 60÷80 t, ma anche i mezzi di varo; sarebbe inoltre necessario realizzare grandi aree di stoccaggio dei conci prefabbricati, con inevitabili danni all'ambiente circostante l'opera;

b) le difficoltà relative alla realizzazione del profilo geometrico di progetto sarebbero esaltate dalle inevitabili tolleranze di costruzione dei conci prefabbricati e dal relativo assemblaggio a partire dalla pila; anche in questo caso nel tempo potrebbero manifestarsi necessità di interventi di manutenzione per riprofilatura dell'impalcato;

c) eventuali interventi sulla struttura di combinazioni eccezionali delle azioni, quali sono da attendersi nella durata di vita dell'opera, potrebbero comportare l'apertura dei giunti tra i conci con la conseguente generazione di un danno permanente, per via dell'assenza di armatura ordinaria che li attraversi; si potrebbero quindi manifestare sensibili riduzioni della durabilità (per la presenza di acciai sensibili esposti alla corrosione) e conseguenti necessità di pesanti interventi di manutenzione straordinaria;

d) restando sensibilmente invariati i parametri geometrici rispetto al getto dei conci in opera, dovrebbero accettarsi stati di microfessurazione diffusa nelle zone massive, come già descritto nel precedente punto d).

Si osserva inoltre che il numero dei giunti di costruzione, peraltro privi di armatura ordinaria, sarebbe sensibilmente superiore a quello del caso precedente (dell'ordine del doppio), venendo così ad incrementare sostanzialmente le zone in cui si concentrano le possibilità di riduzione della durabilità e, conseguentemente, la necessità di onerosi interventi di manutenzione straordinaria durante la vita di servizio dell'opera.

La soluzione che si propone, consistente nella realizzazione di un impalcato a cassone misto acciaio-calcestruzzo, con entrambe le solette in calcestruzzo e le anime in acciaio, precompresso a cavi interni (di costruzione) ed esterni (di continuità), consente di eliminare o ridurre sensibilmente le criticità che sono state sopra evidenziate; in particolare:

a) la movimentazione in cantiere sarà limitata ad elementi di anima del ponte di peso dell'ordine delle 6÷7 t max, quindi con ausilio di sistemi di trasporto e di posa in opera di limitatissime dimensioni e potenza; di conseguenza l'impatto ambientale sull'area circostante l'opera risulterà estremamente limitato rispetto alle altre soluzioni prese in considerazione;

b) la presenza di anime in acciaio contribuisce a diminuire molto sensibilmente gli effetti distorcenti

dall'interazione tra cadute e perdite di precompressione e variabilità dei parametri reologici del calcestruzzo, consentendo di realizzare un profilo reale molto prossimo a quello teorico e notevolmente più stabile nel tempo; di conseguenza gli oneri di manutenzione relativi a tale parametro risulteranno notevolmente contenuti e/o completamente eliminati;

c) il getto delle due solette avviene in due fasi differenti e con volumi di getto molto contenuti rispetto a quelli del procedimento a sbalzo dalle pile, pertanto anche la sensibilità del processo costruttivo alle condizioni termo-igrometriche ambientali risulta conseguentemente ridotta e non sono da prendere in considerazione i susseguenti rischi nei riguardi della durabilità dell'opera; inoltre si ha un incremento della robustezza strutturale per la presenza di armatura ordinaria passante attraverso i giunti di costruzione;

d) non sono presenti zone massive di calcestruzzo in adiacenza ad altre di sensibilmente minore spessore e quindi non possono insorgere significativi cimenti termici locali che inducano microfessurazioni distribuite e conseguenti riduzioni di durabilità; al contrario la sensibile uniformità degli spessori di getto consentirà di realizzare calcestruzzi molto compatti che forniranno elevate garanzie sulla durabilità dell'opera.

In definitiva l'adozione della soluzione che si propone consentirà ad un tempo di ottenere elevata durabilità e ridotti oneri manutentivi, e di contenere sensibilmente l'impatto sull'ambiente durante la costruzione.

4.1.3. PONTI E CAVALCAVIA

Nel Progetto Definitivo e di offerta per queste opere erano previsti impalcati in c.a.p. a conci coniugati, in sede di redazione del Progetto Esecutivo si è adottata invece una soluzione di **impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo**, uniformandosi alla tipologia già prevista per tutti gli altri cavalcavia presenti nell'ambito dell'interconnessione con A1. La variazione della tipologia è prevista per le seguenti opere:

- CA.04 - Svincolo A15-A1 – Cavalcavia P1 su A15 (Strada di accesso Synthesis);
- CA.06 - Cavalcavia P3 su A15 (Via Grande);
- CA.07 - Cavalcavia P4 su A15 (SC Dugara dei Ronchi – Via Fienil Bruciato);
- CA.08 - Cavalcavia P5A su A15 (Cispadana);
- CA.09 A-B - Cavalcavia P6 autostazione su A15 (Autostazione Trecasali – Terre Verdiane).

Lo schema statico e geometrico adottato per gli impalcati modificati è il medesimo adottato per i Cavalcavia dell'interconnessione A1, ovvero quello di cassone torsiorigido alla Bredt, con le anime costituite da travi metalliche inclinate, soletta di completamento superiore in cemento armato su predelle autoportanti e controventi inferiori reticolari di torsione.

Le larghezze delle pile di questi cavalcavia sono state adeguate in rapporto al variato interasse tra le travi.

La modifica proposta è da ritenersi migliorativa per i seguenti aspetti:

1. **Strutturale:** l'impalcato in struttura mista è sensibilmente più leggero rispetto a quello in c.a.p.; ne consegue una riduzione delle azioni trasmesse alle fondazioni e un miglior comportamento in fase sismica (riduzione delle masse);
2. **Manutentivo:** l'acciaio per carpenteria metallica sarà del tipo autoprotetto, **verniciato coerentemente con quanto proposto in sede di offerta** (proposta migliorativa 1E) per tutte le altre opere della medesima tipologia. Ne consegue una maggiore durabilità e la riduzione degli oneri manutentivi rispetto a quanto necessario nel tempo per impalcati in c.a.p. a conci coniugati.

Come sistema di protezione e impermeabilizzazione della soletta, su indicazione della Stazione Appaltante e in difformità rispetto al progetto di offerta, si è reintrodotta la cappa asfaltica in luogo della membrana poliuretana ibrida bicomponente tipo PURTOP 400 M (proposta migliorativa 1C) per garantire gli standard previsti nel Progetto Definitivo.

4.2. CANTIERIZZAZIONE

Il progetto della cantierizzazione studia le viabilità di servizio e le aree di cantiere, necessari per la costruzione delle opere in progetto.

Le piste di cantiere sono distinte in funzione delle caratteristiche del sedime su cui sono ubicate. In particolare si prevede l'utilizzo di tratti di piste di cantiere coincidenti sia con le future controstrade a servizio dell'autostrada (CS07) che con il sedime dell'autostrada di progetto (tratti posti in prossimità dell'interconnessione e del nuovo viadotto sul Fiume Taro).

La modifica del tracciato della pista sul Fiume Taro è legata al cambio delle modalità costruttive del viadotto omonimo. Nel PDG erano previste due piste di cantiere, esterne al sedime del viadotto, ma collegate in più punti, mentre nel PE proposto si prevede di realizzare il viadotto con impalcati realizzati in opera, quindi con la necessità di realizzare una pista unica baricentrica rispetto al viadotto stesso.

Tale pista è stata concepita in due fasi operative (fase 1 e 2): la prima funzionale alla realizzazione delle pile e la seconda funzionale alla messa in opera degli impalcati strutturali, con abbassamento della quota di piano finito della pista (fatte salve le interferenze col Torrente Recchio e col fiume Taro). Nell'ambito del ripristino finale dello status quo rimangono in essere nella fase 3 le strutture viarie (piste, rampe, ecc...) funzionali alla manutenzione del viadotto. In entrambe le fasi è stata introdotta, in prossimità della pila 17, un'area adibita a piazzola di manovra per il "torna indietro".

L'interferenza col Fiume Taro è stata risolta tramite un guado realizzato con tubazioni autoportanti affiancate tipo armco-finsider, diametro 1200: nella prima fase è previsto l'inserimento di tubazioni affiancate in corrispondenza del letto di magra del fiume; nella fase successiva è previsto l'inserimento di ulteriori tubazioni ad una quota superiore, in seguito al ridimensionamento delle isole necessarie alla realizzazione delle pile in alveo. Successivamente è prevista la rimozione di tutte le interferenze fatta eccezione per le piste di accesso alle pile necessarie alla manutenzione ordinaria e straordinaria del viadotto.

Le interferenze con il Torrente Recchio sono state invece risolte tramite l'inserimento di due ponti Bailey.

Le piste di cantiere, infine, sono completate dal tratto previsto per il collegamento con la cava di Torrile.

Per il percorso dei mezzi di cantiere (rif. elaborato RAAA1EICNCE01GSC009 - Cava Oasi di Torrile - Scheda Tecnica – Viabilità) si precisa che:

- la parte di tracciato indicata in colore rosso e ricadente sul sedime del 2° Lotto della costruenda autostrada, fino all'intersezione con la S.P. 43 risulta essere autorizzata in quanto già prevista nel Progetto Definitivo;

- la parte di tracciato indicata in colore rosa risulta essere autorizzata in forza dell'atto Prot. 6075 del 03.08.2007 rilasciato dal Responsabile del Settore V Sportello Unico e Ambiente del Comune di Torrile alla Ditta Industria Laterizi Giavarini S.p.A.

4.2.1. AREE DI STOCCAGGIO E CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE

Rispetto a quanto previsto nel PDG e nel PDO, sono state aggiunte 5 possibili aree per lo stoccaggio e la caratterizzazione delle terre, ASC1A, ASC1B, ASC2, ASC3, ASC4, ASC5. Tale modifica si è resa necessaria per l'entrata in vigore del D.M. 161/2012 che impone la caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo. Si rimanda al Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

4.2.2. CANTIERI

Con specifico riferimento alle reti fognarie, in parziale difformità rispetto a quanto previsto nel PDG e nel PDO, sono previste reti di raccolta e collettamento diversificate,

- per la raccolta delle acque reflue di origine antropica;
- per la raccolta delle acque di dilavamento dei piazzali;
- per la di lavaggio delle betoniere e degli automezzi.

Le acque reflue di origine antropica subiscono un trattamento primario all'uscita della baracca e successivamente vengono convogliate in una rete dedicata che recapita

- ad un pozzetto di raccolta e conferimento (cantiere PV);
- ad un trattamento appropriato ai sensi della LR 1053 e ss.mm.ii. prima dello scarico in acque superficiali – cantieri 1B-2B-2A

Le acque di origine meteorica che dilavano piazzali e superfici impermeabilizzate sono trattate alla stregua di acque di dilavamento –vedasi relativa definizione LR 286/2005 e direttiva regionale 1860/2008-: per tutti i cantieri in progetto è previsto un trattamento continuo dimensionato sui valori di "invarianza idraulica" delle superfici impermeabilizzate, fatta eccezione per il cantiere 2A per il quale è previsto il trattamento in fisico continuo –dissabbiatura e disoleazione con pacchi lamellari- per l'intera portata dell'evento di progetto. Per tale ragione è prevista l'impermeabilizzazione di tutte le vasche progettate eccezion fatta per la vasca del cantiere 2A

Le acque generate dai sistemi di lavaggio degli automezzi e delle betoniere, subiscono il medesimo trattamento fisico –defangazione e disoleatura- in quanto le modalità di lavaggio previste, **escludono la presenza di tensioattivi**, e dunque tali reflui non appartengono alla categoria dei reflui industriali; per tale ragione non è prevista la messa in opera del pozzetto di campionamento. I fanghi dell'impianto di trattamento saranno

caratterizzati e smaltiti ai sensi di legge.

In stretta attinenza con i principali regolamenti per la gestione del rischio idraulico e in ottemperanza al concetto dell'aumento controllato dell'udometria del territorio soggetto a trasformazione urbanistica, i cantieri in progetto sono stati dimensionati nel rispetto del principio di invarianza idraulica ovvero prevedendo vasche di laminazione opportunamente dimensionate affinché il sedime di cantiere soggetto a riqualificazione funzionale sia in grado di restituire al recettore lo stesso quantitativo di acqua –in termini di colmo dell'onda di piena- che possedeva il terreno prima dell'impermeabilizzazione.

Fatta eccezione del cantiere 2A è prevista l'impermeabilizzazione di tutte le vasche in progetto mediante la stesa di un telo in HDPE in modo da inserire il sistema di trattamento delle acque di dilavamento a valle della laminazione: in tale condizione le vasche medesime possono servire come sistema di decantazione primaria delle acque di dilavamento eccedenti il valore di invarianza idraulica, stabilito in questa sede dell'ordine dei 5-10 l/s ha impermeabilizzato.

Il cantiere 2A, nel PDG prevedeva recapito del sistema di drenaggio delle acque meteoriche nel torrente Recchio a mezzo di sollevamento; nel PE il recapito è costituito dal sistema di laminazione predisposto per l'incrocio con l'A1.

Si è provveduto rispetto al PDG e PDO a prevedere un impianto per l'abbattimento delle polveri e per la bagnatura dei cumuli dimensionato sulla base di specifiche turnazioni e sulla capacità di accumulo in relazione alla portata di concessione dell'acqua industriale o dell'allaccio al sistema acquedottistico pubblico.

4.2.3. RAFFRONTO DELLA FASE DI CANTIERE TRA PDO-PE

Al fine di agevolare il raffronto tra le fasi di cantiere del Progetto Definitivo di offerta (PDO) e del Progetto Esecutivo (PE) e cogliere quindi con facilità gli elementi migliorativi introdotti, sono stati individuati alcuni macro-temi progettuali significativi legati alla fase realizzativa dell'opera. A loro volta, l'analisi di ciascun macro-tema è stata affrontata con alcuni semplici indicatori, in grado di esprimere in termini numerici (quindi di facile lettura) le differenze più significative tra i due processi di cantierizzazione.

I quattro macro-temi oggetto della valutazione di raffronto sono i seguenti:

- aree di cantiere;
- viabilità di cantiere;
- ambiti di cava per inerti non pregiati;
- fabbisogni di cls.

Aree di cantiere

Al fine di ottimizzare la risoluzione delle specifiche problematiche produttive connesse alla fase esecutiva delle opere si prevede la realizzazione di 4 distinte tipologie di aree di cantierizzazione:

- *logistica*: svolge principalmente funzione di coordinamento e campo base;
- *operativa*: svolge principalmente funzione di confezionamento cls, bitume e misto cementato, deposito inerti e ricovero e manutenzione dei mezzi operativi;
- *stoccaggio*: svolge funzione di stoccaggio dei materiali da costruzione;
- *stoccaggio/caratterizzazione terre*: svolge funzione di stoccaggio e caratterizzazione delle terre di scavo.

Nella tabella sottostante si riporta la localizzazione degli ambiti operativi, nonché l'ubicazione e le caratteristiche funzionali delle relative aree di cantierizzazione; dalla tabella si evince inoltre che **le aree di cantiere proposte nel progetto offerto sono state confermate** e che sono state aggiunte cinque aree per lo stoccaggio/caratterizzazione delle terre (in prossimità dell'interconnessione, della variante di Viarolo e del casello di Trecasali).

Rispetto al PDO è stata inoltre eliminata l'area di cantiere presso l'impianto esistente di Pontetaro per il confezionamento del cls e dei conci prefabbricati.

| N. | Ambito operativo | N. cantieri | Tipologia | Localizzazione |
|----|---|-------------|--|----------------------|
| 1A | Da Inizio intervento (Km – 2+350) alla spalla Sud del ponte sul F. Taro | ASC1A | Eventuale stoccaggio/caratterizzazione terre | Interconness. A1-A15 |

| | | | | |
|-----------|---|-------|--|---------------------------------------|
| | (Km0+405,78) | ASC1B | Eventuale stoccaggio/caratterizzazione terre | Interconness. A1-A15 |
| | | ASC2 | Stoccaggio/caratterizzazione terre | Interconness. A1-A15 |
| | | ASC5 | Stoccaggio/caratterizzazione terre | Interconness. A1-A15 |
| 2 | Ponte sul F. Taro dal Km 0+405,78 al Km2+371,62 | 2A | Campo Base+Operativo +Impianto cls + misto cementato | Spalla sud (Ponte Taro) |
| | | 2B | Logistico+operativo | Spalla nord (Viarolo) |
| | | ASC3 | Stoccaggio/caratterizzazione terre | Spalla nord (Viarolo) |
| | | PV | Logistico+ Operativo + impianto bitume+stoccaggio | Variante SP 10 all'abitato di Viarolo |
| 1B | Dalla spalla Nord del ponte sul F. Taro (Km 2+371,62) all'autostazione "Trecasali-Terre Verdiane" (Km 7+150,00) | 1B | Logistico+Operativo + stoccaggio | Autostaz. Trecasali-Terre Verdiane |
| | | ASC4 | Stoccaggio/caratterizzazione terre | Autostaz. Trecasali-Terre Verdiane |
| 1A, 2, 1B | Intero intervento | PTB | Servizi logistici | Ponte Taro (Fontevivo) |
| | | D | Dormitori | |

Tabella 4.1 - Tipologia e localizzazione aree di cantiere del PE

Significativo è il dato calcolato per la distanza media delle aree di cantiere dal sedime dell'asse autostradale di progetto. Nella configurazione di PE tutte le aree di cantiere sono adiacenti all'asse da realizzare e/o all'interno di aree intercluse dello stesso. L'eliminazione in questa fase di PE dell'area di cantiere presso l'impianto esistente di Pontetaro ha comportato una significativa riduzione (da circa 1500 metri a 87 metri, -94 %) delle distanze medie tra aree di cantiere fisse e fronte mobile di lavoro.

Ambiti di cava per inerti non pregiati

Per quanto riguarda l'approvvigionamento di inerti non pregiati per la realizzazione dei rilevati autostradali, il PDO prevedeva il coinvolgimento dell'ambito estrattivo 4PR in località Torricella. Tale percorso (circa 11,2 Km di distanza da fine intervento di progetto) prevedeva il collegamento dei mezzi pesanti in parte su pista di cantiere appositamente realizzata ed in parte lungo viabilità locali esistenti.

L'ottimizzazione prevista nel PE, prevede di non approvvigionarsi più all'ambito 4PR di Torricella, bensì di servirsi:

- dell'unità di cava "Oasi Lipu di Torrile", una cava di argilla, ubicata ad una distanza di soli 2 Km da fine intervento di progetto;
- delle unità di cava previste nell'ambito del bacino del Taro ed attualmente in esercizio.

La disponibilità di inerti pregiati, infatti, è molto superiore ai fabbisogni, mentre sussiste un deficit per quanto riguarda gli inerti non pregiati. Va ricordato, tuttavia, che i fabbisogni di inerti da rilevato sono stati inseriti nei non pregiati.

Tale modifica ha comportato una riduzione (circa 11.5 %) delle distanze medie tra aree di cava per inerti non pregiati e fronte mobile di lavoro, con ricadute ambientali significativamente positive in termini di attenuazione di impatti derivanti da emissioni di rumore e polveri da traffico veicolare pesante.

Si riporta di seguito uno stralcio della tavola RAAA1EIGEXX01GCO008 *Carta con localizzazione delle cave: Progetto Definitivo, progetto di offerta e Progetto Esecutivo.*

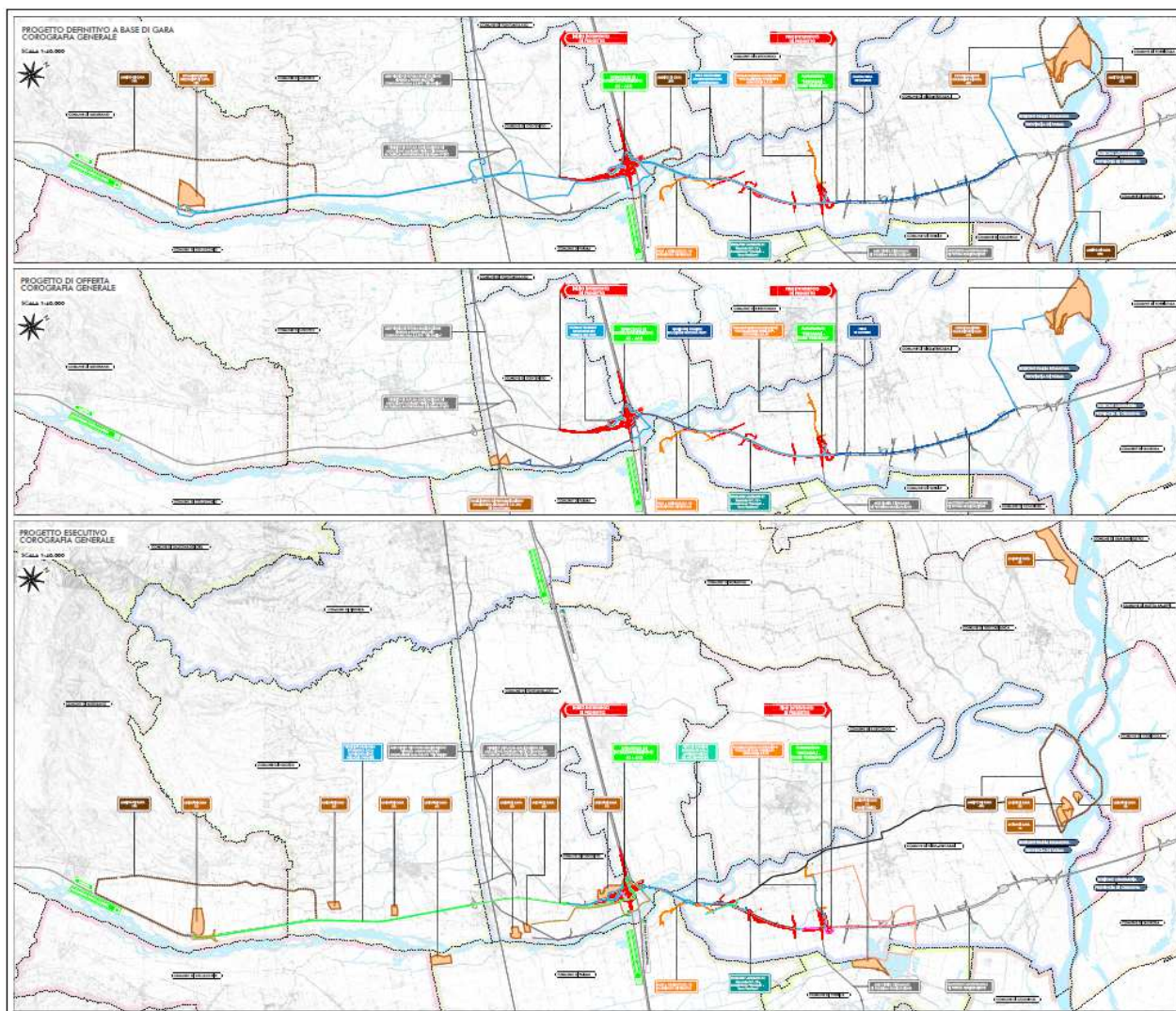


Figura 57– Localizzazione delle aree di cava: PD, PDO, PE (figura rappresentativa)

Viabilità di cantiere

Le modifiche introdotte riguardo all'ubicazione delle aree di cantiere e di cava sopra descritte, hanno avuto una naturale ricaduta sul piano delle viabilità di cantiere da e per le aree stesse.

La viabilità, utilizzata dai mezzi di cantiere per il raggiungimento delle aree di intervento, comprende tratti individuati nell'ambito della viabilità pubblica e tratti costituiti da piste di cantiere, appositamente realizzate o ricavate lungo il sedime del tracciato in fase di realizzazione.

Il piano di viabilità è stato sviluppato per pianificare i percorsi da utilizzarsi durante l'esecuzione dei lavori, al fine di evitare il transito dei veicoli pesanti lungo viabilità minori e all'interno dei centri abitati.

I criteri utilizzati per ridurre le interferenze con la circolazione veicolare mirano a:

- garantire la sicurezza del traffico stradale;
- garantire la sicurezza delle attività cantieristiche;
- ridurre le interferenze delle attività con la viabilità e le deviazioni/interruzioni della circolazione sia in termini di numero che di durata;
- regolare il flusso dei mezzi in modo da minimizzare le ricadute sul traffico locale.

Come detto, le ottimizzazioni introdotte relativamente a localizzazione e tipologia delle aree di cantiere e di cava, comportano il seguente principale beneficio:

- riduzione della lunghezza delle piste di cantiere di circa un 14% (da 16.9km del PDO a 14.5km del PE).

Tali riduzioni comportano ricadute ambientali significativamente positive in termini di attenuazione di impatti derivanti da emissioni di rumore e polveri da traffico veicolare pesante, di occupazione temporanea di aree agricole e di interferenza con l'utenza automobilistica in percorrenza sulle viabilità locali.

Si riporta di seguito uno stralcio della tavola RAAA1EIGEXX01GCO009 *Carta con rappresentazione della configurazione del processo di cantierizzazione: Progetto Definitivo, progetto di offerta e Progetto Esecutivo.*

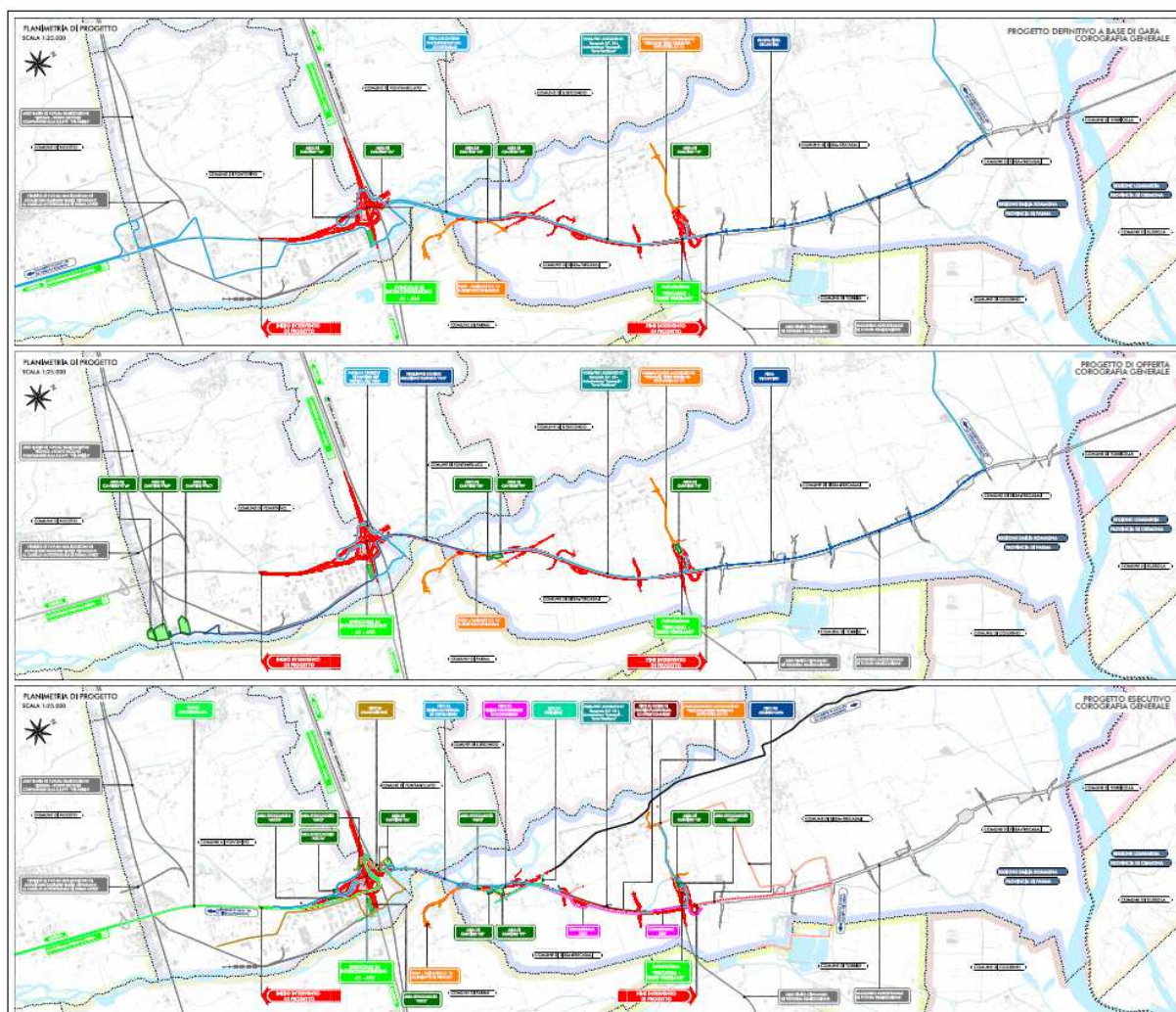


Figura 58– – Configurazione del processo di cantierizzazione: PD, PDO, PE (figura rappresentativa)

Fabbisogni di cls

In fase di PDO era stata offerta la costruzione del viadotto Taro con **segmenti prefabbricati a conci coniugati**, assemblati tramite carri di varo e/o autogru di elevata portata (400÷500 t) oppure con una combinazione di tali mezzi d'opera. Su tale tecnologia si osserva quanto segue:

a) sarebbe necessario movimentare lungo piste di cantiere di ampie dimensioni non solo i conci prefabbricati, del peso dell'ordine di 60÷80 t, ma anche i mezzi di varo; sarebbe inoltre necessario realizzare grandi aree di stoccaggio dei conci prefabbricati, con inevitabili danni all'ambiente circostante l'opera;

b) le difficoltà relative alla realizzazione del profilo geometrico di progetto sarebbero esaltate dalle inevitabili tolleranze di costruzione dei conci prefabbricati e dal relativo assemblaggio a partire dalla pila; anche in questo caso nel tempo potrebbero manifestarsi necessità di interventi di manutenzione per riprofilatura dell'impalcato;

c) eventuali interventi sulla struttura di combinazioni eccezionali delle azioni, quali sono da attendersi nella durata di vita dell'opera, potrebbero comportare l'apertura dei giunti tra i conci con la conseguente

generazione di un danno permanente, per via dell'assenza di armatura ordinaria che li attraversi; si potrebbero quindi manifestare sensibili riduzioni della durabilità (per la presenza di acciai sensibili esposti alla corrosione) e conseguenti necessità di pesanti interventi di manutenzione straordinaria;

d) restando sensibilmente invariati i parametri geometrici rispetto al getto dei conci in opera, dovrebbero accettarsi stati di microfessurazione diffusa nelle zone massive, come già descritto nel precedente punto d).

La soluzione che si propone nel PE per il viadotto Taro, consistente nella realizzazione di un **impalcato a cassone misto acciaio-calcestruzzo**, con entrambe le solette in calcestruzzo e le anime in acciaio, precompresso a cavi interni (di costruzione) ed esterni (di continuità), consente di eliminare o ridurre sensibilmente le criticità che sono state sopra evidenziate e in particolare:

1. la movimentazione in cantiere sarà limitata ad elementi di anima del ponte di peso dell'ordine delle 6÷7 t max, quindi con ausilio di sistemi di trasporto e di posa in opera di limitatissime dimensioni e potenza; di conseguenza **l'impatto ambientale sull'area circostante l'opera risulterà estremamente limitato rispetto alle altre soluzioni prese in considerazione**;
2. la presenza di anime in acciaio contribuisce a diminuire sensibilmente gli effetti distorcanti dall'interazione tra cadute e perdite di precompressione e variabilità dei parametri reologici del calcestruzzo, consentendo di realizzare un profilo reale molto prossimo a quello teorico e notevolmente più stabile nel tempo; di conseguenza gli oneri di manutenzione relativi a tale parametro risulteranno notevolmente contenuti e/o completamente eliminati;
3. il getto delle due solette avviene in due fasi differenti e con volumi di getto molto contenuti rispetto a quelli del procedimento a sbalzo dalle pile, pertanto anche la sensibilità del processo costruttivo alle condizioni termo-igrometriche ambientali risulta conseguentemente ridotta e non sono da prendere in considerazione i susseguenti rischi nei riguardi della durabilità dell'opera;
4. non sono presenti zone massive di calcestruzzo in adiacenza ad altre di spessore sensibilmente minore e quindi non possono insorgere significativi cimenti termici locali che inducano microfessurazioni distribuite e conseguenti riduzioni di durabilità; al contrario la sensibile uniformità degli spessori di getto consentirà di realizzare calcestruzzi molto compatti che forniranno elevate garanzie sulla durabilità dell'opera.

Tale scelta comporta quindi una **riduzione del fabbisogno di calcestruzzi pari a circa il 20.7 %**; tale ottimizzazione comporta a sua volta una riduzione dei flussi dei mezzi operativi adibiti al trasporto, con ricadute ambientali significativamente positive in termini di attenuazione di impatti derivanti da emissioni di rumore e polveri da traffico veicolare pesante.

Al termine della suddetta analisi si riporta di seguito una tabella di sintesi, che illustra con dati quantitativi, le ottimizzazioni di carattere organizzativo, logistico ed ambientale introdotte in questa fase di PE rispetto al corrispondente processo di cantierizzazione contenuto del PDO.

| AMBITO PROGETTUALE | INDICATORI | PDO | PE | RAFFRONTO |
|-------------------------------------|---|---------|---------|-----------|
| AREE DI CANTIERE | NUMERO | 4 | 8 | + 4 |
| | DISTANZA MEDIA DALL'ASSE (m) | 1.500 | 86 | - 94% |
| VIABILITA' DI CANTIERE | REALIZZAZIONE DI NUOVE PISTE DI CANTIERE (km) | 16,9 | 14,5 | - 14,2% |
| AMBITI DI CAVA | DISTANZA MEDIA DALL'ASSE DI PROGETTO (km) | 8,34 | 7,37 | - 11,6% |
| FABBISOGNO DI MATERIE PRIME PER CLS | VOLUMI (m ³) | 377.855 | 299.608 | - 20,7% |

Tabella 4.2– Dati quantitativi di sintesi del raffronto tra PDO e PE

Alla luce dell'analisi comparativa svolta, si ritiene che **le ottimizzazioni introdotte comportino una maggiore e complessiva sostenibilità ambientale del processo realizzativo dell'opera rispetto alla precedente configurazione.**

5. ATTESTAZIONE DEL PROGETTISTA AI SENSI DELL'ART. 20 DELL'ALLEGATO XXI DEL D.LGS. 163/2006 E SS.MM.II.

A seguito di quanto dettagliatamente descritto nei capitoli precedenti si può quindi affermare che il Progetto Esecutivo è rispondente al Progetto Definitivo e relative prescrizioni impartite dal CIPE e dagli Enti, più precisamente ANAS e ASPI, e nell'ambito delle prescrizioni CIPE il Consorzio di Bonifica e i Soggetti Privati.

Le prescrizioni sono state tutte recepite; in particolare per quanto riguarda le richieste dei Soggetti privati relativamente agli accessi, sono state accolte purché compatibili con le indicazioni riportate nel cap.7 del D.M. 19-04-2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" e all'art. 22 del Codice della Strada.

Per quanto riguarda le prescrizioni del Consorzio di Bonifica, per addivenire alla stipula della Convenzione, sono state valutate e recepite, per quanto possibile, tutte le osservazioni avanzate dal Consorzio con lettera prot. n° 6728 del 28/10/2005, anche se le stesse non sono state esplicitamente recepite nella Delibera CIPE.

Le modifiche apportate al Progetto Definitivo e al progetto di offerta sono state inserite a seguito degli approfondimenti e delle indagini svolte in sede di redazione del Progetto Esecutivo, oltre che per migliorare ulteriormente le caratteristiche di funzionalità e durabilità delle opere, nonché per ottimizzare le future attività di manutenzione.

Le modifiche progettuali sono tali da essere sempre all'interno della fascia di rispetto definita con la Delibera CIPE n° 2/2010, ad eccezione di una piccola porzione della variante di Via Grande (Cavalcavia al km 4+300 Ronco Campo Canneto), che però non costituisce variante localizzativa, in quanto trattasi di un adempimento ad una prescrizione di carattere progettuale della Delibera CIPE 2/2010 (*"Nel Comune di Trecasali si dovrà posizionare il previsto cavalcavia al km 4+300 Ronco Campo Canneto, al di fuori dell'attuale sede stradale al fine di non compromettere eccessivamente l'abitabilità di residenze esistenti"*).

Le migliorie proposte in sede di offerta per migliorare le caratteristiche e la qualità dei materiali sono state tutte fatte proprie dal Progetto Esecutivo.

Il processo di cantierizzazione è stato studiato dettagliatamente e modificato con la finalità di ridurre l'impatto sul territorio, in particolare per quanto riguarda le viabilità esistenti interessate dalla mobilità dei mezzi di cantiere.

6. PARERI, AUTORIZZAZIONE, SCHEMI DI CONVENZIONE DEGLI ENTI E DEI SOGGETTI COMPETENTI

Al fine di ottenere i pareri positivi e le autorizzazioni dagli Enti e Soggetti competenti, necessari per la realizzazione degli interventi precedentemente descritti, si è proceduto con la trasmissione delle tavole d'interesse del Progetto Esecutivo.

In particolare per la Soprintendenza per i Beni Architettonici e paesaggistici delle Provincie di Parma e Piacenza è stata predisposta una documentazione specifica di raffronto con le soluzioni del Progetto Definitivo approvato, per consentire una più immediata valutazione delle modifiche progettuali apportate con il Progetto Esecutivo (rif. tav. RAAA1EIGEXX01GPL043÷056, RAAA1EIGEXX01GPL068).

Si rimanda ai seguenti dossier nei quali si fornisce evidenza degli scambi intervenuti con i vari Enti:

- RAAA1EIAPPS00GRE002 per ciò che concerne le autorizzazioni rilasciate dagli Enti gestori dei Pubblici Servizi (PP.SS);
- RAAA1EIAPPS00GRE003 per ciò che concerne gli schemi di convenzione condivisi con gli Enti gestori dei Pubblici Servizi (PP.SS);
- RAAA1EIGEXX01GRE024 per ciò che concerne sia le autorizzazioni rilasciate che gli schemi di convenzione condivise con gli Enti Territoriali. Quest'ultimo dossier viene riportato interamente in Allegato A alla presente.