

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
Lotto funzionale Brescia-Verona

PROGETTO ESECUTIVO

IA11 – MITIGAZIONI A VERDE

VIADOTTO RIO TIONELLO E VIADOTTO FIUME TIONE

RELAZIONE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio Cepav due	
Data: _____	Data: _____

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR	REV
I N O R	1 1	E	E 2	R O	I A 1 1 0 0	0 0 5	B

PROGETTAZIONE								IL PROGETTISTA
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	
A	Emissione	Fomeri <i>ME</i>	15/05/19	Donna Bianco <i>DB</i>	15/05/19	Liani	15/05/19	ORDINE DEGLI ARCHITETTI PROVINCIA DI TORINO arch. Pier Augusto Donna Bianco n° 2801 <i>[Signature]</i>
B	Revisione istruttoria Committenza	Fomeri <i>ME</i>	30/05/20	Donna Bianco <i>DB</i>	30/05/20	Liani		
C								

CIG. 751447334A

File: INOR11EE2ROIA1100005B_10.docx



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: F81H9100000008



SOMMARIO

1. PREMESSA	4
1.1. QUADRO SINOTTICO DELLE OTTEMPERANZE RISPETTO ALLA RICHIESTE CIPE.....	4
2. LIVELLI DI TUTELA OPERANTI NEL CONTESTO PAESAGGISTICO DI RIFERIMENTO	6
3. DESCRIZIONE DEI CARATTERI PAESAGGISTICI DEL CONTESTO	8
4. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE	12
5. DOSSIER FOTOGRAFICO	13
6. IL PROGETTO DEI VIADOTTI SUI FIUMI TIONE E TIONELLO	25
6.1. RIONE TIONE.....	25
6.1.1. Impalcati.....	25
6.1.2. Sottostrutture.....	25
6.1.1. Opere provvisionali.....	26
6.1.2. Sistemazioni spondali.....	26
6.1.3. Cantierizzazione.....	26
6.1. RIONE TIONELLO	28
6.1.1. Impalcati.....	28
6.1.2. Sottostrutture.....	28
6.1.3. Opere provvisionali.....	29
6.1.4. Sistemazioni spondali.....	29
6.1.5. Cantierizzazione.....	29
6.2. STRALCI DEGLI ELABORATI DI PROGETTO	29
7. GLI INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO.....	32
7.1. CRITERI GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO	32
7.2. SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI.....	33
7.3. GLI INTERVENTI IN PROGETTO.....	34
7.4. TIPOLOGICI E SESTI DI IMPIANTO	41



7.4.1. Mitigazione a verde tipo viadotto.....	41
7.4.2. Arbusteto	43
7.4.3. Fascia boscata.....	44
7.4.4. Macchia Boscata	45
7.4.5. Fascia arbustiva.....	46
7.4.6. Macchia arbustiva di mitigazione con piante esemplari sparsi.....	46
7.5. INERBIMENTI.....	47
7.6. GLI INTERVENTI DI RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE	48
7.7. MISURE DI TUTELA DELLA RISORSA PEDOLOGICA	49
8. FOTOSIMULAZIONI DI INSERIMENTO	50



1. PREMESSA

Il presente documento descrive nel dettaglio gli interventi di inserimento paesaggistico relativi ai viadotti sul fiume Tione e Tionello quali opere della linea Alta Capacità Torino-Venezia (sulla tratta Milano - Verona) lotto funzionale Brescia – Verona.

In particolare i due nuovi viadotti si inseriscono fra la progressiva 139+588.670 e la progressiva 139+611.470 (Rio Tionello) e tra la progressiva 139+967.726 e la progressiva 140+090.526 (Rio Tione), collocati nei comune di Castelnuovo del Garda e di Sona rispettivamente, entrambi in provincia di Verona. In considerazione dell'estrema vicinanza dei due manufatti di prevista realizzazione è stato indagato, dalla presente relazione, l'intero ambito di intervento, complessivo dei due interventi.

La presente relazione recepisce le modifiche progettuali apportate in occasione dell'emissione della revisione B del Progetto Esecutivo a seguito dell'istruttoria Italferr INOR10E22ISIA1100001A_INOR-T-0000000342.

1.1. Quadro sinottico delle ottemperanze rispetto alle richieste CIPE

Gli interventi di inserimento paesaggistico dei viadotti sul rio Tionello e sul rio Tione sono stati programmati e progettati in relazione alle peculiarità paesaggistiche e naturalistiche del contesto territoriale nel quale si inserisce l'opera, ed in virtù delle prescrizioni della Delibera CIPE 42/2017.

Si riportano nel seguito le prescrizioni della suddetta Delibera che si ritengono utili per la progettazione degli interventi di inserimento paesaggistico in oggetto:

- **Prescrizione n.16:** *“In riferimento alla componente paesaggio, completare la presentazione di tutti gli interventi di mitigazione paesaggistica previsti in un unico documento organico di dettaglio, con particolare attenzione agli interventi previsti per la salvaguardia della centuriazione romana e per i corridoi ecologici”;* gli interventi in oggetto sono stati strutturali in un documento organico di dettaglio al quale si rimanda per la completezza degli interventi di inserimento dell'interno lotto. Gli interventi in oggetto, sull'attraversamento dei rii Tione e Tionello, sono stati progettati al fine di garantire la continuità ecologica dell'area di intervento permettendo la salvaguardia dei corridoi ecologici;
- **Prescrizione n.26:** *“Approfondire e verificare ulteriormente gli ambiti assoggettati a specifica tutela paesaggistica. In generale prestare la massima attenzione alla conservazione e al mantenimento delle peculiarità paesaggistiche del territorio e dei centri abitati interessati direttamente e indirettamente dalla realizzazione del manufatto principale, dall'organizzazione dei cantieri, dalla realizzazione delle opere accessorie e per il reperimento degli inerti.*



In particolare collocare, per quanto possibile, fuori dalle aree più sensibili dal punto di vista paesaggistico e agricolo, gli impianti e servizi complementari e, quando possibile, i cantieri, in particolare quelli in cui sono previste le strutture amministrative, di alloggio del personale, ecc.”.

La relazione in oggetto costituisce parte degli approfondimenti richiesti, con particolare riferimento all’attraversamento in viadotto degli ambiti di tutela paesaggistica relativi ai rii Tione e Tionello.

- **Prescrizione n.28:** “Sviluppare le opere di sistemazione a verde, di ripristino ambientale e di rinaturazione previste in progetto applicando le tecniche dell’ingegneria naturalistica, assumendo come riferimento, ad esempio:
 - "Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica e lavori di opere a verde" Ministero dell'Ambiente, Servizio VIA, Edizione 2006;
 - "Quaderno delle opere tipo di ingegneria naturalistica", Reg. Lombardia, 2000;
 - "Manuale di ingegneria naturalistica", Reg. Lazio, 2001;
 - "Atlante delle opere di sistemazione dei versanti", APAT, 2002.
- **Prescrizione n.29:** ”*Per gli interventi di ripristino vegetazionale utilizzare specie arboree e arbustive autoctone, prevedendo eventualmente la raccolta in loco di materiale per la propagazione (sementi, talee, ..) al fine di rispettare la diversità biologica e prevedendo la produzione di materiale vivaistico presso vivai specializzati che ne assicurino l'idoneità all'uso anche in condizioni ambientali difficili. I progetti di recupero andranno concordati con le Amministrazioni competenti”*
- **Prescrizione n.31:** “*Indicare le mitigazioni specifiche per gli ambiti ripariali e le indicazioni progettuali per i ripristini vegetazionali in fase post operam nelle aree ripariali interferite dalla viabilità di cantiere”.* La relazione in oggetto costituisce parte degli approfondimenti richiesti, con particolare riferimento agli attraversamenti in viadotto dell’ambito di tutela paesaggistica relativi ai rii Tione e Tionello ed al ripristino delle aree di cantiere.
- **Prescrizione n.72:** “*Assicurare un costante monitoraggio e manutenzione delle essenze poste a dimora con il recupero ambientale per verificare l’attecchimento della vegetazione arboreo/arbustiva per i primi due anni dal loro impianto. Dopo i primi due anni la manutenzione sarà a carico del soggetto proprietario o a cui è destinata la proprietà”.*
- **Prescrizione n. 117:** “*Realizzare le operazioni di scotico delle aree occupate temporaneamente, che a fine lavori dovranno essere ripristinate all'uso agricolo, interessando lo strato vegetale nella sua interezza e comunque per una profondità non inferiore a 40 cm.*” Negli interventi di paesaggistico in oggetto è stato previsto lo scotico di 40 cm di suolo fertile da utilizzarsi a fine lavori per i lavori di ripristino ambientale e di inserimento paesaggistico.



- **Prescrizione n.127:** *“Ripristinare i corsi d'acqua interessati da lavorazioni, comprese le rive, e ripiantumare le specie arboree eventualmente asportate”*

2. LIVELLI DI TUTELA OPERANTI NEL CONTESTO PAESAGGISTICO DI RIFERIMENTO

Nel presente capitolo si riportano i livelli di tutela che gravano nell'area di intervento con particolare riguardo alla tutela paesaggistica così come indicato dagli strumenti di pianificazione sovraordinata e dai documenti di pianificazione locale.

Per quanto riguarda l'analisi dei **vincoli paesaggistico ambientali**, l'indagine ha permesso di evidenziare l'eventuale presenza di vincoli normativi che in qualche modo potessero condizionare o indirizzare, con divieti e limitazioni di ogni tipo gli interventi di inserimento paesaggistico del viadotto; in particolare si è operato un controllo per quanto concerne i provvedimenti derivanti da leggi di carattere nazionale, con particolare riferimento al D.Lgs 42/2004, o regionale come i vincoli ambientali e paesaggistici.

Nella immagine che segue viene proposto uno stralcio della carta dei vincoli gravanti nell'area di intervento. Come emerge dalla figura il viadotto Tione si colloca in area vincolata dal punto di vista paesaggistico ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs 42/2004 e smi, comma 1, lettera c *“i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna”*.

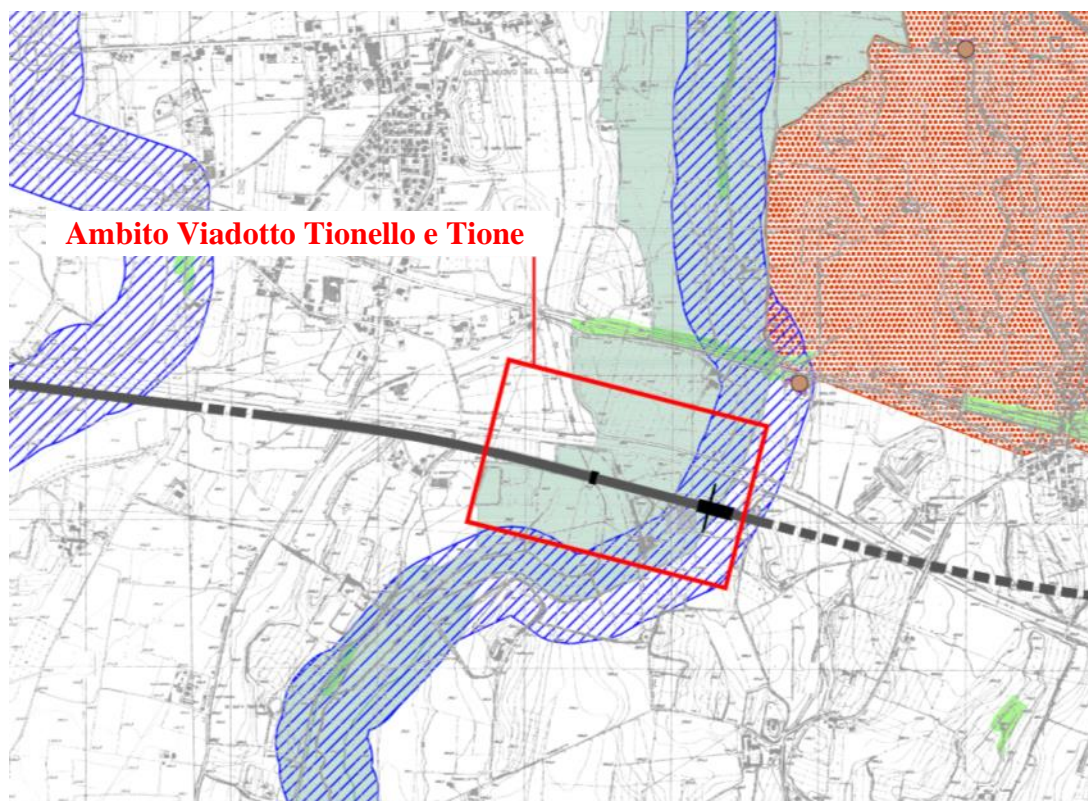
Risultano molto rare le superfici a bosco vincolate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs 42/2004 e smi, comma 1, lettera g *“i territori coperti da foreste e da boschi, ancorche' percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;”*: tali aree sono collocate unicamente lungo la ripa del sedime ferroviario della linea storica.

A nord est dell'area interessata dalla realizzazione del viadotto Tionello e Tione si evidenzia la presenza di un'area vincolata ai sensi dell'art. 136 comma 1, lettere c ed art. 157 del DLgs 42/2004 e smi, (Bellezze di insieme 136, ex L. 1497/39) denominata **“Una zona in comune di Sona”** che tuttavia non viene interferita dagli interventi in progetto.

Sempre a nord dell'area di intervento, a circa 550 m, è localizzato un ambito tutelato ai sensi dell'art. 10 del D.Lgs 42/2004 e smi, nello specifico la **“corte Bajetta”**.



All'interno di tali aree viene individuato un bene di interesse storico-architettonico, compresi quelli di peculiare interesse militare (vincolati ai sensi degli artt. 10 e 116 del DLgs 42/2004 e smi, ex L.1089/39).



Ambito Viadotto Tionello e Tione

ELEMENTI DELLA RETE ECOLOGICA (PTCP DI VERONA – tav. 3.B sistema ambientale)

-  CORRIDOI ECOLOGICI
-  AREE NUCLEO (SIC IT3210003 LAGHETTO DEL FRASSINO)

SISTEMA DELLE AREE PROTETTE

-  AMBITI PARCHI RISERVE REGIONALI ISTITUITE AMBITO FLUVIALE DEL MINCIO

AMBITI, AREE, SISTEMI ED ELEMENTI ASSOGGETTATI A SPECIFICA TUTELA DEL CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO (D. Lgs. 42/2004)








-  BENI DI INTERESSE STORICO - ARCHITETTONICO (D.Lgs. 42/2004 art. 10 e 116; ex L.1089/39) COMPRESI QUELLI DI PECULIARE INTERESSE MILITARE
-  AMBITI TUTELATI (D.Lgs. 42/2004 art. 10; ex L.1089/39)
-  BENI DI INTERESSE ARCHEOLOGICO (D.Lgs. 42/2004 art. 10; ex L.1089/39)
-  BELLEZZE D'INSIEME (D.Lgs. 42/2004 art. 136, comma 1, lettere c ed , art. 157; ex L. 1497/39)
-  TERRITORI CONTERMINI AI LAGHI (D.Lgs. 42/2004 art. 142, comma 1, lettere b; ex L. 431/85)
-  FIUMI, TORRENTI E CORSI D'ACQUA PUBBLICI (D.Lgs. 42/2004 art. 142, comma 1, lettere c; ex L. 431/85)
-  FORESTE E BOSCHI (D.Lgs. 42/2004 art.142, comma 1 lettere g; exL.431/85)

Figura 1: stralcio della carta dei vincoli paesaggistici per l'area di intervento



A livello provinciale viene individuato, nell'ambito di intervento, un corridoio ecologico della Rete ecologica regionale riconosciuto dal PTCP di Verona (Tavola 3B – Sistema ambientale).

A livello locale è stato analizzato l'*allegato C Sistema del Verde* alle norme tecniche di attuazione del PATI di Peschiera e Castelnuovo del Garda che disciplina le modalità di intervento naturalistico in territorio urbano e periurbano. In particolare, sono state esaminate le indicazioni relative al “*Verde infrastrutturale*” finalizzato a “*minimizzare gli impatti derivanti dal traffico veicolare, sia di sistemazione paesaggistica*”.

Gli interventi previsti sono stati progettati secondo le indicazioni di tale allegato anche in relazione alle indicazioni relative al Parco del Tione (*art. 5 Parco Fluviale del Mincio e del Tione*) nelle quali si riconoscono e si promuovono le fondamentali funzioni ecologiche della vegetazione riparia attraverso la connettività della rete ecologica locale e d'area vasta, formando corridoi ecologici potenzialmente continui lungo le aste fluviali. Le indicazioni sono state anche rispettate in termini di scelta delle stesse specie vegetali contenute nel medesimo art. 5.

Non si rilevano indicazioni di piani locali per gli interventi a verde per il comune di Sona.

In virtù dell'analisi condotta si ritiene di indirizzare gli interventi di inserimento paesaggistico del viadotto in progetto, verso la mitigazione paesaggistica dello stesso e alla riqualificazione naturalistica, con funzione di corridoio ecologico, dell'area interessata dai lavori.

3. DESCRIZIONE DEI CARATTERI PAESAGGISTICI DEL CONTESTO

l'ambito interessato dall'intervento, che registra la diffusa presenza di aree produttive, è caratterizzato da un contesto paesistico agricolo con una fitta rete di canali di irrigazione alimentati in prevalenza dalle acque del Lago di Garda.

Lungo le sponde del Tione e del Tionello sono presenti nuclei di vegetazione igrofila, mentre nell'immediato intorno si notano aree agricole a seminativo e vigneti.

In corrispondenza degli attraversamenti del Tionello e del Tione, la linea ferroviaria si sviluppa a sud dell'autostrada A4, allontanandosi da essa, per proseguire in galleria artificiale ad ovest del viadotto sul Tione. L'ambito è agricolo-collinare con presenza diffusa di vigneti.

L'ambito paesaggistico di riferimento è quello della campagna agricola con i segni di infrastrutturazione legati alle infrastrutture di trasporto (linea ferroviaria storica e autostrada A4 Torino- Trieste) ed alcuni ambiti



industriali, quale quello presente immediatamente a nord dell'area di intervento compreso tra l'autostrada e la linea ferroviaria storica.

Dal punto di vista paesaggistico l'ambito di riferimento è quello del paesaggio naturale fortemente ridimensionato dal processo storico di costruzione del paesaggio agrario e urbano in costante evoluzione. Sporadici elementi di sopravvivenza del paesaggio naturale sussistono in coincidenza dei solchi fluviali quali quelli del fiume Mincio più ad ovest e quelli del Tione e Tionello oggetto di intervento.

A livello di scala vasta si possono distinguere due marco-ambiti territoriali che interessano l'area di intervento, di seguito descritti:

1. Paesaggi della pianura irrigua a orientamento cerealicolo (da Rovato a Lonato e da Sommacampagna a Verona):

Questa tipologia si estende con grande uniformità in quasi tutta la bassa pianura lombarda. Il sistema irriguo, derivato dai fiumi e dai fontanili, è alla base della vocazione agricola, della sua organizzazione e, dunque, del paesaggio. L'abbandono del presidio dei campi, con il degrado delle strutture e delle dimore contadine, ha avuto il suo corrispettivo nella crescita delle città e dei maggiori centri della pianura.

Nella parte occidentale, fino al Chiese, si delinea il paesaggio delle colture cerealicole, soprattutto maicole, con i seguenti caratteri definitivi: distribuzione dell'uso del suolo nella dominanza dei seminativi cerealicoli, ma con compresenza, per la pratica dell'avvicendamento, anche di altre colture; forma, dimensione, orientamento dei campi spesso derivante dalle secolari bonifiche e sistemazioni irrigue condotte da istituti e enti religiosi; caratteristiche tipologiche e gerarchiche nella distribuzione e complessità del reticolo idraulico, ivi comprese "teste" e "aste" dei fontanili, con relative opere di derivazione e partizione (vedi il caso limite dei Tredici Ponti di Genivolta); - presenza di filari e alberature, ma anche boscaglie residuali che assumono forte elemento di contrasto e differenziazione del contesto; reticolo viario della maglia poderale e struttura dell'insediamento in genere basato sulla scala dimensionale della cascina isolata, del piccolo nucleo di strada, del centro ordinatore principale; vari elementi diffusivi di significato storico e sacrale quali ville, oratori, cascinali fortificati ecc.

Grande importanza riveste la fascia delle risorgive associata in molti casi, residualmente, ai prati marcitori. Altro ambito distinto, benché più limitato, è quello delle emergenze collinari (Monte Netto), "isole" asciutte interessate dalla viticoltura e dalla frutticoltura.



2. Paesaggi delle fasce fluviali (Mella, Chiese, Mincio):

I limiti di queste fasce sono netti se si seguono gli andamenti geomorfologici (la successione delle scarpate, il disporsi delle arginature) ma sono, al tempo stesso, variamente articolati considerando le sezioni dei vari tratti fluviali, minime in alcuni, massime in altre. In questi ambiti sono compresi, ovviamente, i fiumi, con scorrimento più o meno meandrato, i loro greti ghiaiosi o sabbiosi, le fasce golenali e le zone agricole intercluse, lievemente terrazzate. Gli insediamenti nella golena sono evidentemente rarefatti per i rischi che tale localizzazione comporterebbe. Molti invece si allineano sui bordi dei terrazzi laddove il fiume si mantiene ancora entro limiti naturali, altri invece sono custoditi da alti e ripetuti argini. Molti di questi ambiti sono ricompresi in parchi naturali regionali.

Nello specifico gli interventi si collocano nell'*anfiteatro morenico del Garda* caratterizzato da colline a forma arcuata e concavità rivolta verso il lago di Garda complicato da forme secondarie, formatesi durante le ultime espansioni del ghiacciaio benacense. L'altezza media s'attesta intorno ai 100÷150 m di quota con punte fino a 200 m. Il Mincio, emissario del lago di Garda, costituisce l'asse idrologico principale del reticolo idrografico del territorio morenico, che incide con quote dell'alveo più basse rispetto alle zone circostanti anche di 15 metri. Le emergenze naturalistiche disseminate lungo il suo corso riflettono le caratteristiche uniche del territorio attraversato e la valenza ecologica di questo ambiente.

Nelle immagini che seguono viene riportato il progetto del viadotto Tionello oggetto di inserimento paesaggistico su foto aerea e del viadotto sul rio Tione su foto aerea.

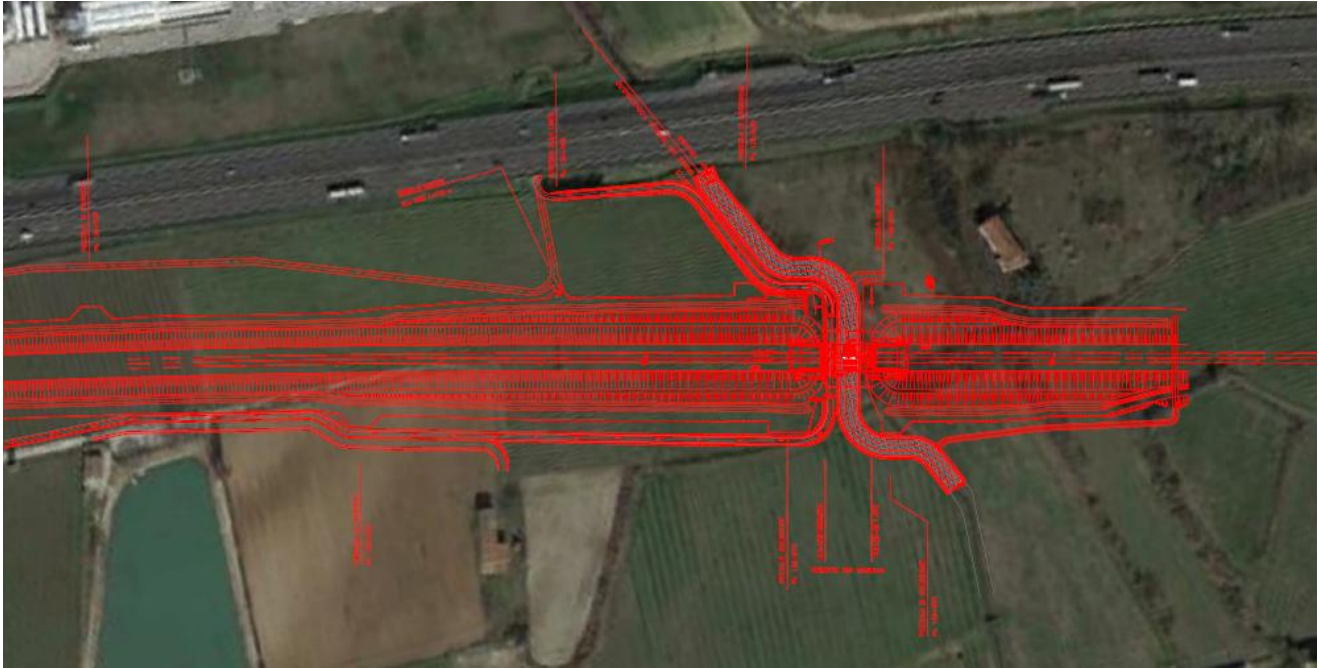


Figura 2: inquadramento su foto aerea dell'ambito di intervento Rio Tionello



Figura 3: inquadramento su foto aerea dell'ambito di intervento Rio Tione



4. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE

L'intesa antropizzazione delle aree, specialmente dal punto di vista agricolo, con enormi appezzamenti coltivati intensivamente, ha relegato la vegetazione ad aree marginali intercluse da ambiti agricoli e dalla espansione urbana, in aree di difficile accesso, poste in aree nelle quali la pratica agricola risulta difficile o lungo i corsi d'acqua maggiori. La vegetazione potenziale di riferimento è quella della Serie dell'Alta Pianura Padana Orientale neutrobasifila della farnia e del carpino bianco (*Etythronio-Carpinion betuli*). (*Fascia climatica dell'Alta Pianura*).

I boschi di farnia rappresentano la vegetazione climacica della pianura padana, al di fuori degli ambiti fluviali in senso stretto e delle aree caratterizzate da suoli impregnati.

I boschi di farnia formano, se non perturbati, cenosi pluristratificate complesse; gli esempi rimasti non rappresentano, se non in casi eccezionali, espressioni ottimali, ma piuttosto quanto è sopravvissuto in via residuale. La composizione floristica risente pesantemente della situazione non ottimale e della modesta superficie. Lo strato arboreo può presentare oltre a *Quercus robur*, anche *Robinia pseudacacia*, *Populus canadensis*, *Populus alba*, *Ulmus minor* e *Ailanthus altissima*.

La presenza di *Robinia pseudacacia* è correlabile con la persistenza di ceduzioni a carico di tale specie, mentre quella di *Populus canadensis* può essere dovuta a vecchi impianti intercalari.

Tuttavia, si segnala come in un contesto territoriale prevalentemente coltivato, la vegetazione legnosa ha una presenza molto contenuta: si ritrovano, infatti, solamente filari arborei e siepi frammentarie arbustive, localizzate lungo le strade e tra i coltivi.

I filari sono monospecifici o costituiti da individui appartenenti per lo più a poche specie (*Robinia pseudacacia*, *Populus nigra* var. *italica*, *Platanus acerifolia*, *Morus alba* e *Populus canadensis*).

Più specificatamente le aree di intervento si collocano nell'anfiteatro morenico del Garda ove, per l'influenza del lago, il clima si differenzia in senso nettamente più caldo ed asciutto rispetto ai laghi insubrici occidentali, il clima presenta un'impronta mediterranea, con una temperatura media di 14°C e piovosità annua di 750 mm di pioggia, con regime pluviometrico di tipo equinoziale.

Vengono così favorite specie adatte al clima xerico e ben si adattano anche numerose specie di vegetazione mediterranea. Le colline di Custoza rappresentano la punta sud orientale delle morene rissiane e non si discostano, come caratteri vegetazionali, dalla restante cerchia morenica, se non per una minore dolcezza del clima dovuta alla maggiore distanza dal lago. A tale parte del territorio si può associare la serie vegetazionale del Mosaico dell'anfiteatro morenico del Garda tra le serie da neutrobasifile a subacidofile



della roverella, del cerro (*Erythronio-Carpinion*, *Carpinion orientalis*) - **fascia climatica dell'area del Garda (C)**, alla quale viene associata la vegetazione tipica dell'area

Si evidenzia come l'ambito ristretto di intervento per la realizzazione dei viadotti oggetto di inserimento paesaggistico interessi un territorio riconducibile al Geosigmeto planiziale igrofilo della vegetazione perialveare (*Salicion eleagni*, *Salicion albae*, *Alnion incanae*) (**fascia climatica della vegetazione di ripa (D)**). In tale ambito le formazioni vegetali sono formazioni linerari con specie tipiche di ambienti umidi, tra cui *Alnus glutinosa*, *Salix alba*, *Ulmus minor*, *Platanus hybrida*, *Robinia pseudacacia*. Lo strato sottostante, spesso densamente intricato, ospita forme arbustive delle specie già citate, alle quali si associano *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna* e più raramente *Ailanthus altissima*, *Prunus mahaleb* e *Broussonetia papyrifera*.

In relazione alla caratterizzazione delle specie vegetali tipiche della vegetazione potenziale dell'area sono stati scelti gli individui arboreo-arbustivi di prevista piantumazione in coerenza fitosociologica con quanto descritto e più specificatamente con specie appartenenti alla **fascia climatica della vegetazione di ripa (D) ed alla fascia climatica dell'area del Garda (C)**.

5. DOSSIER FOTOGRAFICO

Nel presente capitolo viene rappresentata la configurazione paesaggistica e territoriale attraverso la documentazione fotografica degli ambiti di intervento.



Figura 4: punti di vista riprese fotografiche – Rio Tionello



Foto 1: vista da degli ambiti agricoli a sud dell'area di intervento



Foto 2: vista verso nord del Rio Tionello



Foto 3: vista verso nord del Rio Tionello caratterizzato dalla presenza di vegetazione di ripa



Foto 4: vista verso est del Rio Tionello verso gli ambiti agricoli interessati dal passaggio della linea ferroviaria



Foto 5: vista verso est degli ambiti agricoli interessati dalla realizzazione del viadotto



Foto 6: vista dal margine autostradale verso sud lungo il corso del rio Tionello



Foto 7: vista verso sud dell'area nella quale sorgerà il viadotto Tionello



Foto 8p: vista panoramica verso nord dell'area nella quale sorgerà il viadotto Tionello

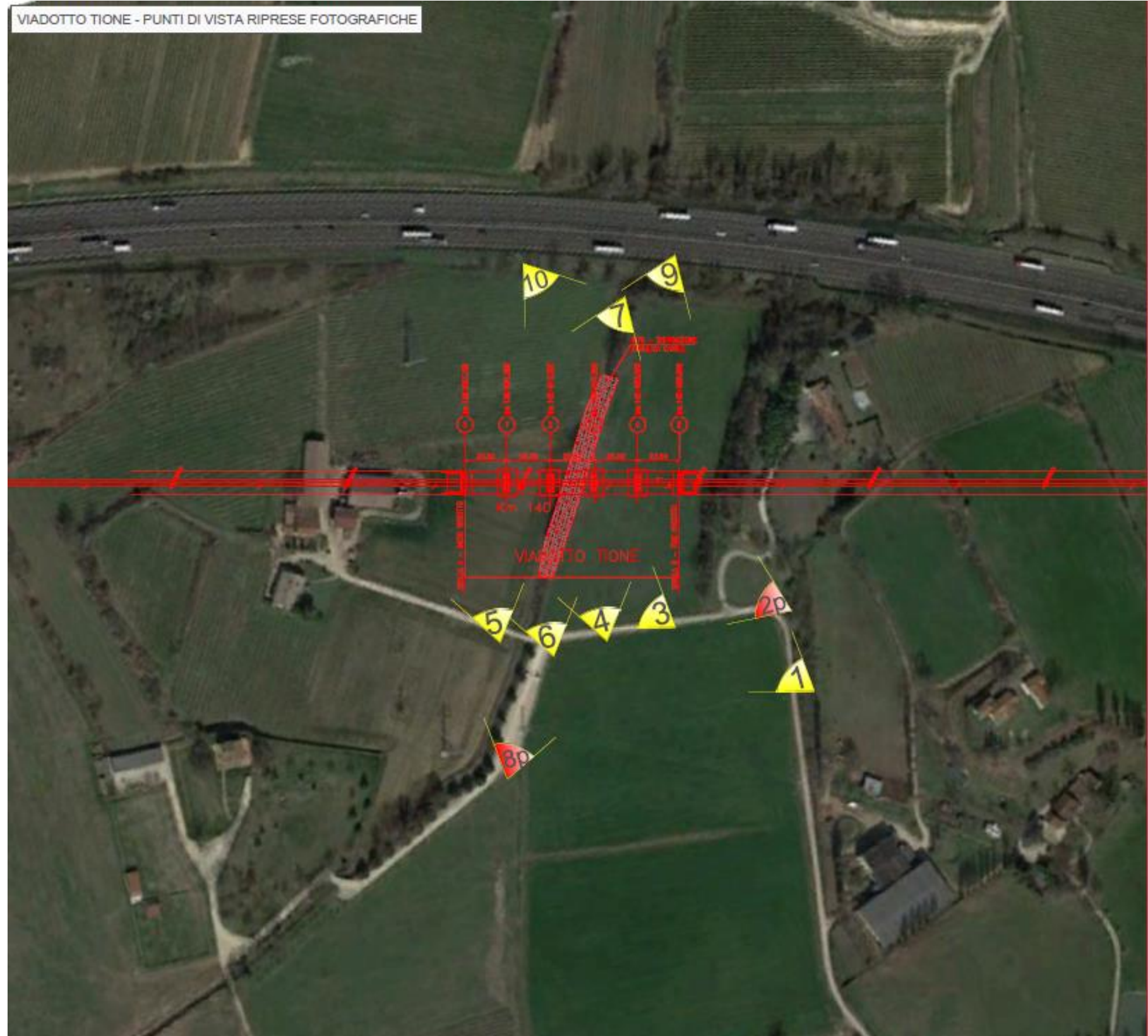


Figura 5: punti di vista riprese fotografiche – Rio Tione 5



Foto 1: vista da degli ambiti agricoli a sud dell'area di intervento



Foto 2: vista panoramica degli ambiti agricoli interessati dal passaggio della linea ferroviaria



Foto 3: vista del corso del Rio Tione caratterizzato da vegetazione di ripa



Foto 4: vista dell'appezzamento agricolo sul quale sorgerà la parte est del viadotto in progetto, oltrepassato il rio Tione



Foto 5: vista dell'appezzamento agricolo sul quale sorgerà la parte ovest del viadotto in progetto, prima del rio Tione



Foto 6: fascia di vegetazione ripariale lungo il rio Tione.



Foto 7: vista verso sud della fascia di vegetazione ripariale lungo il rio Tione.



Foto 8p: vista panoramica verso nord degli ambiti interessati dal passaggio della linea, a destra il corso del rio Tione



Foto 9: vista dal rilevato autostradale verso gli ambiti interessati dal passaggio della linea in viadotto



Foto 10: vista dal rilevato autostradale verso la fascia di vegetazione di ripa lungo il rio Tione

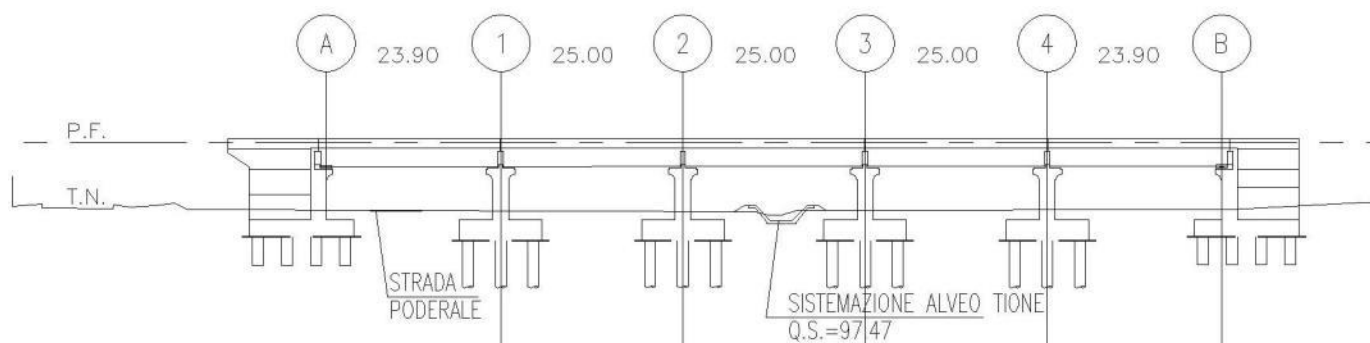


6. IL PROGETTO DEI VIADOTTI SUI FIUMI TIONE E TIONELLO

6.1. Rione Tione

Il Viadotto Tione è un'opera presente fra la progressiva PK 139+967.726 e PK 140+090.526 della linea Alta Capacità Torino-Venezia (sulla tratta Milano - Verona), lotto funzionale Brescia – Verona.

Il tracciato si sviluppa planimetricamente in rettilineo .



6.1.1. Impalcati

L'impalcato ha una larghezza di 13.40m fuori tutto.

Il viadotto in oggetto comprende 5 campate isostatiche di luce $L=25$ m realizzata da impalcati in c.a.p.(4 cassoncini).

Gli impalcati del Viadotto Tione sono caratterizzati dalla presenza di “cordoli alti”, aventi funzione di sostegno di un grigliato metallico pedonabile realizzando a lato dei binari due marciapiedi da 2.6 m (fuori tutto), con estradosso a 55 cm da piano ferro. Tali marciapiedi costituiscono la via di fuga dalla galleria Paradiso e il sistema di gallerie del Frassino.

6.1.2. Sottostrutture

Le pile che sostengono gli impalcati sono di tipo lamellare di dimensioni 2.20x8.40m con altezze 6.90 m da estradosso fondazione a estradosso pulvino ($l \times b \times h = 4.0 \times 10.0 \times 1,4$) su cui poggiano gli impalcati da 25m; le fondazioni sono costituite da plinti 11.30 x 15.80 m ($h = 2.80$ m) a 12 pali $\phi 1500$; $L_{pali} = 48.0$ m.

Le spalle A e B del Viadotto Tione sono entrambe su fondazioni profonde:

- spalla A, plinto 14.30x13.80 $h=2.25$ m a 16 pali $\phi 1500$, altezza spalla (estradosso plinto – P.F.) = 10.60 m; $L_{pali} = 38.0$ m
- spalla B, plinto 14.30x13.80 $h=2.25$ m a 16 pali $\phi 1500$, altezza spalla (estradosso plinto – P.F.) = 10.60 m; $L_{pali} = 31.0$ m

Tutti i plinti sono in asse con il tracciato.



L'opera in oggetto è posta in un tratto rettilineo, e ricade all'interno del comune di Peschiera del Garda (provincia di Verona). I dati che caratterizzano la sismicità del luogo sono sotto riportati:

a_g (/g)	F_0	T_C^*	cat. sottosuolo
0.237	2.433	0.283	C

Durante il suo sviluppo il viadotto Tione attraversa l'omonimo fiume fra le pile 2 e 3. Le due pile in fregio al corso d'acqua presentano i plinti di fondazione approfonditi fino alla quota del fondo alveo. Il franco sulla piena di progetto che raggiunge la quota di 99.17 m s.l.m. con tempo di ritorno 200 anni è pari a m 5.67.

6.1.1. Opere provvisionali

Non si prevede l'utilizzo di opere provvisionali per l'esecuzione degli scavi dato che pur risultando il livello di falda quasi a piano campagna, la natura dei terreni poco permeabili fa prevedere una modesta adduzione di acqua gestibile mediante aggottaggio; è necessario durante le fasi di scavo prevedere lo spostamento del corso d'acqua.

6.1.2. Sistemazioni spondali

La sistemazione del fiume Tione prevede la regolarizzazione del corso d'acqua tramite una sezione trapezia con larghezza del fondo pari a 3 m, sponde di scarpa 1:1 e un'altezza minima pari a 2.0 m, da realizzare eventualmente attraverso degli arginelli sul piano campagna.

L'intera sezione sarà rivestita di pietrame del diametro medio di 20 cm, intasato con malta per uno spessore variabile da 30 cm a 50 cm dalla sommità spondale al fondo alveo, in modo da stabilizzare la sezione.

Il percorso del corpo idrico viene mantenuto uguale a quello che caratterizza lo stato attuale e nel tratto sistemato passa sotto il viadotto ferroviario in progetto.

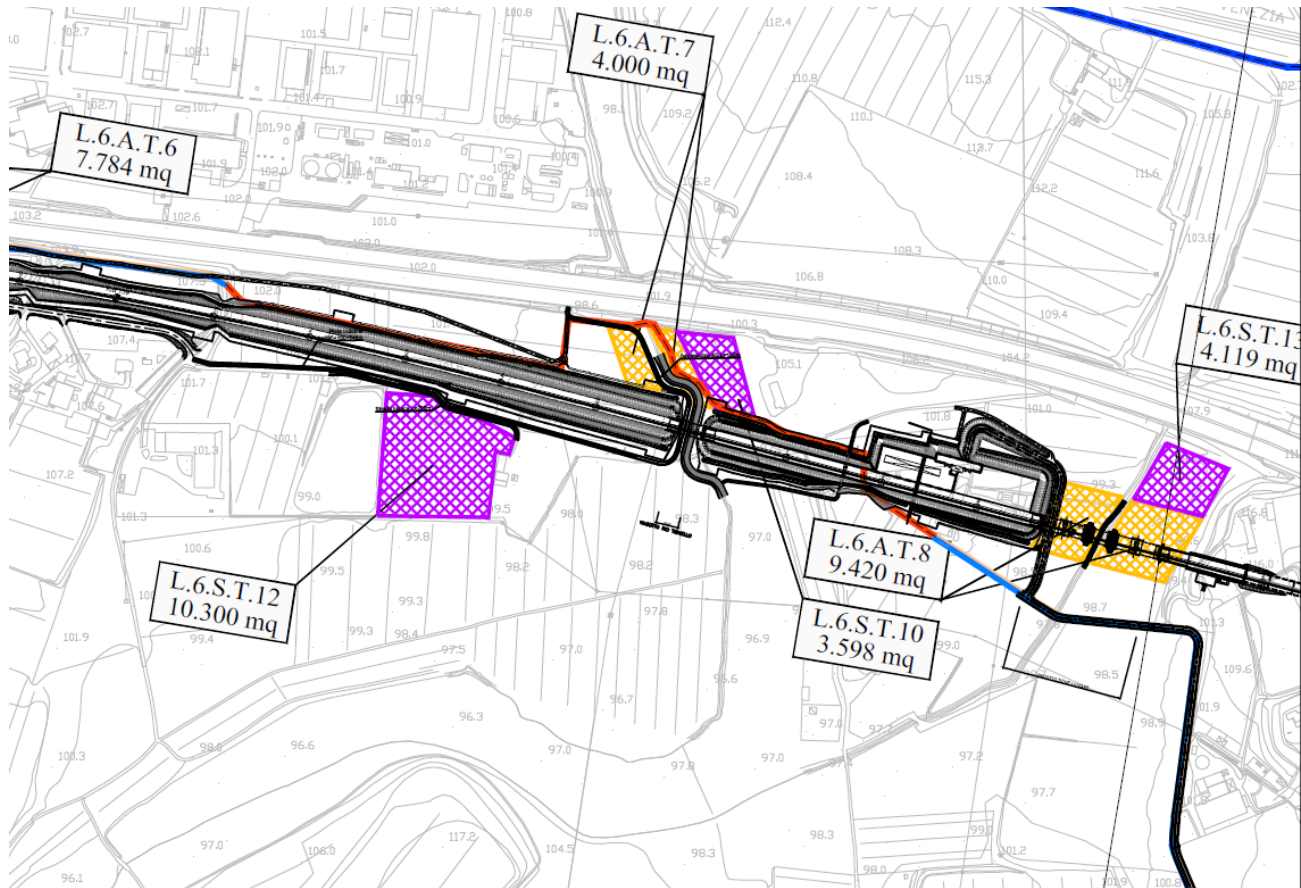
6.1.3. Cantierizzazione

Per quanto riguarda la cantierizzazione del viadotto Tionello il cantiere base di riferimento è quello di Sona2. Tale cantiere sottende la tratta di linea ferroviaria AV/AC, opere connesse e viabilità extra-linea comprese tra le pk 134+552 e 140+091.

Per la realizzazione del viadotto Mincio sono previste **aree tecniche** a servizio delle opere e **aree di deposito intermedio** dei materiali da scavo come dettagliato nella figura che segue. Tali aree, a carattere provvisorio,



verranno realizzate e successivamente ripristinate a fine del loro utilizzo secondo le modalità descritte nel paragrafo 7.6 (*Gli interventi di ripristino delle aree di cantiere*).



Opere di cantierizzazione:

Pista di cantiere	
Pista di cantiere asfaltata	
Viabilità esistente interessata da traffico di cantiere	
Viabilità esistente da adeguare	
Area cantiere operativo	
Area cantiere base e logistico	
Area cantiere di armamento	
Area tecnica	
Area stoccaggio e deposito intermedio	

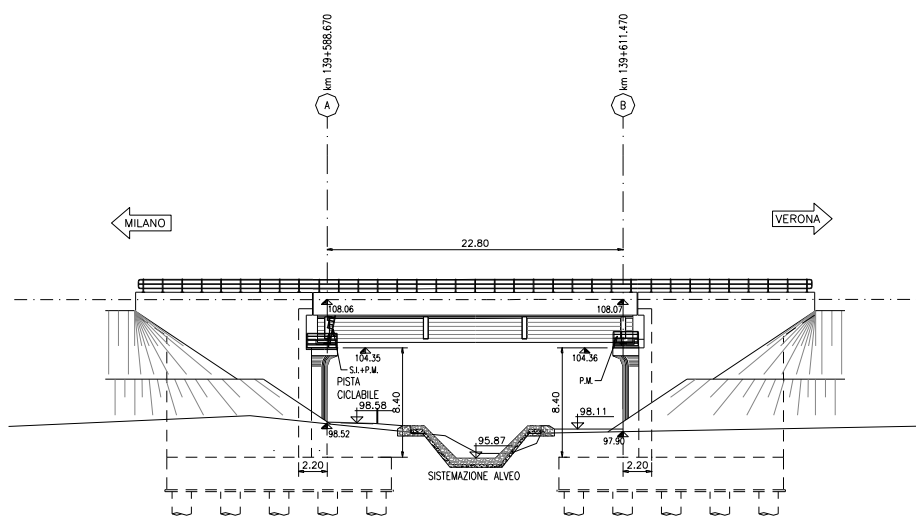
Figura 6: stralcio della planimetria delle aree di cantiere per l'ambito del viadotto Tionello e Tione



6.1. Rione Tionello

Il viadotto rio Tionello da pk 139+588.670, è un'opera presente fra la progressiva PK 139+611.470 e PK 139+967.726 della linea Alta Capacità Torino-Venezia (sulla tratta Milano - Verona), lotto funzionale Brescia – Verona.

Il tracciato si sviluppa planimetricamente in rettilineo.



Il tracciato attraversa un'area interessata dal piano di emergenza della ditta Air Liquide Italia Produzione Srl, produttrice di gas tecnici e quindi classificata come ditta a rischio di incidente industriale rilevante. L'opera in progetto si inserisce all'interno della zona 3 che dal piano di emergenza esterno alla ditta Air Liquid è caratterizzata dal possibile verificarsi di una zona di bassa sovra-ossigenazione: il progetto dell'opera non subisce comunque impatti in relazione al fatto che essa si posizione nella terza zona.

6.1.1. Impalcati

L'impalcato ha una larghezza di 13.40m fuori tutto.

Il viadotto in oggetto comprende una unica campata isostatiche di luce $L=25$ m realizzata da impalcati in c.a.p. (4 cassoncini).

Gli impalcati sono caratterizzati dalla presenza di "cordoli alti", aventi funzione di sostegno di un grigliato metallico pedonabile realizzando a lato dei binari due marciapiedi da 2.6 m (fuori tutto), con estradosso a 55 cm da piano ferro

6.1.2. Sottostrutture

Le spalle A e B sono entrambe su fondazioni profonde:

- spalla A, plinto 17.30x13.80 h=2.5 m a 20 pali $\phi 1500$, altezza spalla (estradosso plinto – P.F.) = 12.11 m; L pali= 34.0m



- spalla B, plinto 17.30x13.80 h=2.5 m a 20 pali ϕ 1500, altezza spalla (estradosso plinto – P.F.) = 12.11 m; L pali= 30.0m

I plinti sono in asse con il tracciato.

L'opera in oggetto è posta in un tratto rettilineo, e ricade all'interno del comune di Peschiera del Garda (provincia di Verona). I dati che caratterizzano la sismicità del luogo sono sotto riportati:

a_g (/g)	F_0	T^*_C	cat. sottosuolo
0.237	2.433	0.283	C

Il viadotto attraversa l'omonimo il Rio Tionello. Le fondazioni delle spalle in fregio al corso d'acqua presentano i plinti di fondazione approfonditi fino alla quota del fondo alveo. Il franco sulla piena di progetto che raggiunge la quota di 98.18 m s.l.m. con tempo di ritorno 200 anni è pari a m 6.58.

6.1.3. Opere provvisionali

Non si prevede l'utilizzo di opere provvisionali per l'esecuzione degli scavi dato che pur risultando il livello di falda quasi a piano campagna, la natura dei terreni poco permeabili fa prevedere una modesta adduzione di acqua gestibile mediante aggotaggio; è necessario durante le fasi di scavo prevedere lo spostamento del corso d'acqua.

6.1.4. Sistemazioni spondali

La sistemazione del Rio Tionello prevede la regolarizzazione del corso d'acqua tramite una sezione trapezia con larghezza del fondo pari a 3 m, sponde di scarpa 1:1 e un'altezza minima pari a 2.5 m, da realizzare eventualmente attraverso degli arginelli sul piano campagna.

L'intera sezione sarà rivestita di pietrame del diametro medio di 20 cm, intasato con malta per uno spessore variabile da 30 cm a 50 cm dalla sommità spondale al fondo alveo, in modo da stabilizzare la sezione.

Il percorso del corpo idrico viene modificato per renderlo congruente con l'opera di attraversamento e la adiacente pista ciclabile da realizzare.

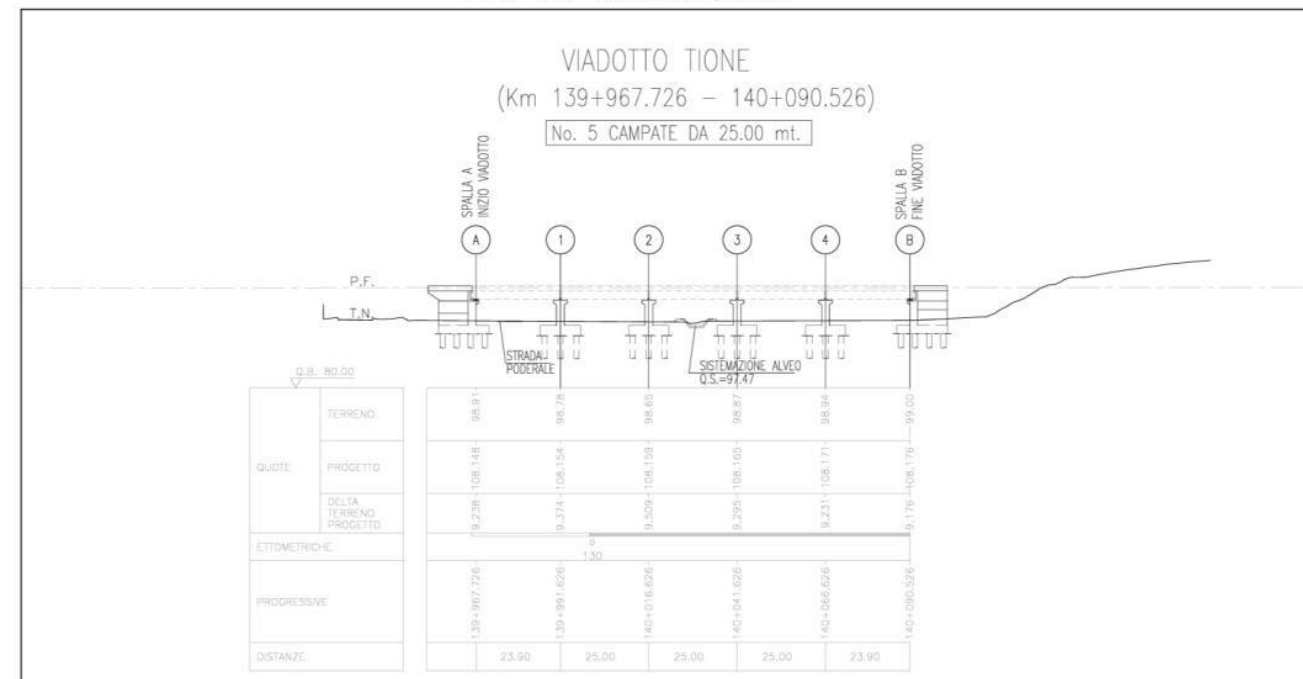
6.1.5. Cantierizzazione

S rimanda a quanto già scritto e rappresentato per la cantierizzazione del viadotto Tionello.

6.2. Stralci degli elaborati di progetto

Nel presente paragrafo vengono riportati gli stralci degli elaborati di progetto, per una completa rappresentazione degli stessi di rimanda alla documentazione presentata.

PROFILO LONGITUDINALE



PLANIMETRIA

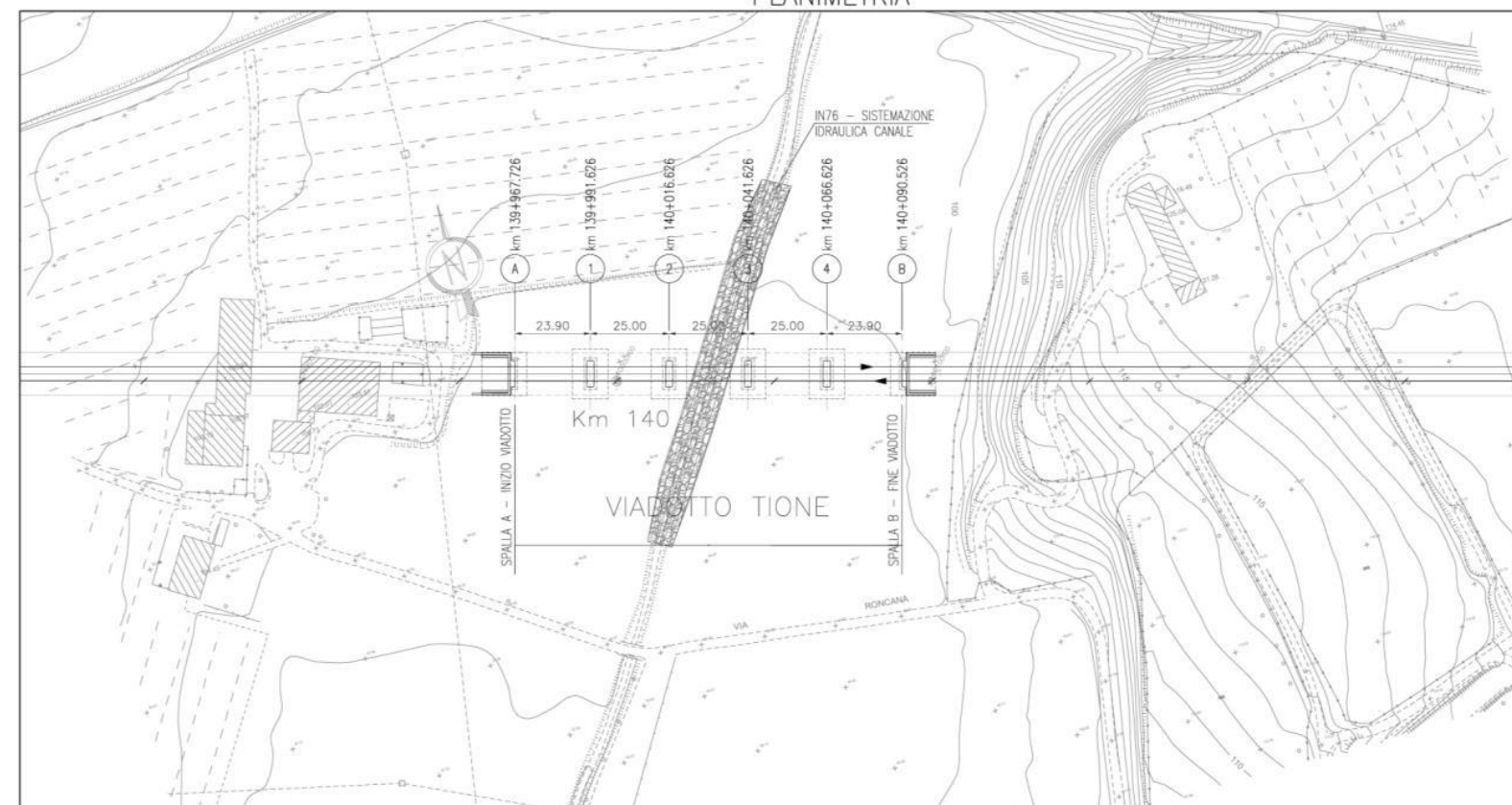
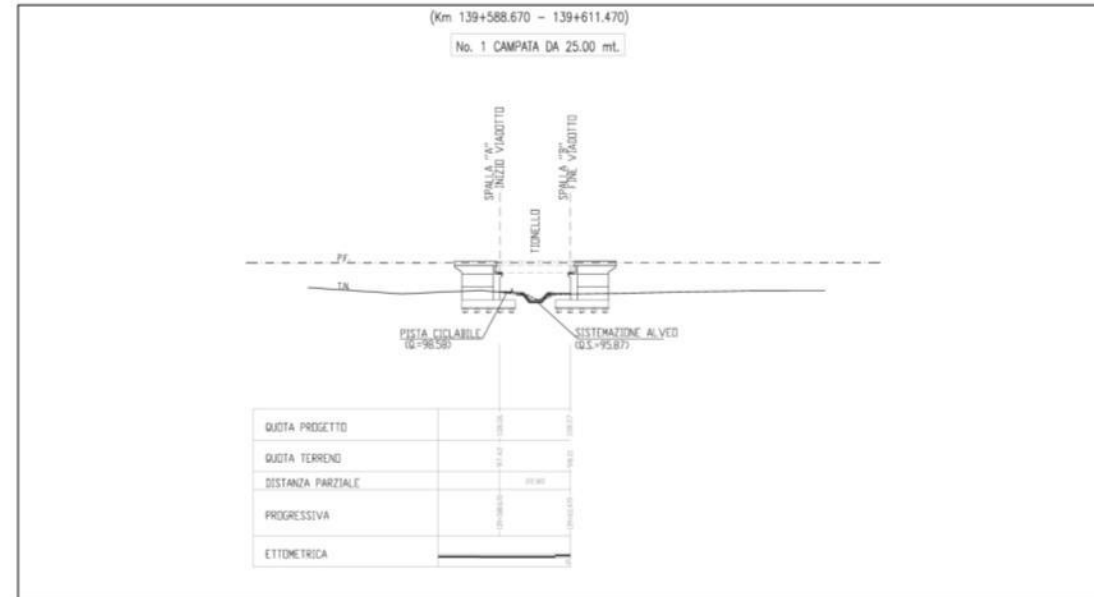


Figura 7: stralcio planimetrico e prospetto longitudinale – Viadotto Tione

PROFILO LONGITUDINALE



PLANIMETRIA



Figura 8: stralcio planimetrico e prospetto longitudinale – Viadotto Tionello



7. GLI INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO

7.1. Criteri guida per la progettazione degli interventi di inserimento paesaggistico

Le analisi paesaggistiche condotte negli studi ambientali pregressi hanno concluso che la qualità paesaggistica delle aree circostanti l'area vasta interessata dal progetto è generalmente di livello medio ed è costituito dagli ambiti fluviali che si affacciano sui fiumi Tione e Tionello.

Come si potrà meglio apprezzare nel seguito, gli interventi si sono basati sostanzialmente sull'architettura del paesaggio, cioè sull'impianto di materiale vegetale (erbaceo, arbustivo, arboreo) principalmente di specie autoctone richiamanti quelle tipiche della vegetazione degli ambiti ripariali che costituiscono la vegetazione potenziale dell'area interessata.

La vegetazione svolge infatti un ruolo fondamentale nella caratterizzazione paesaggistica di un'area, in quanto riassume in se sia la componente naturalistica, intesa come espressione delle potenzialità dei diversi fattori interagenti, sia abiotici che biotici, sia la componente antropica, che si manifesta nella funzione attribuita dall'uomo alle essenze vegetali presenti (economica, estetica, di protezione idrogeologica, ecc.). In relazione a queste considerazioni risulta indispensabile anche nella progettazione delle opere a verde connesse con infrastrutture ferroviarie, tenere conto della funzione paesaggistica dell'elemento vegetale.

L'analisi della vegetazione potenziale dell'area ha rivelato come la componente vegetazione è scarsamente rappresentata nell'area a causa dell'intensa attività agricola che ha sfruttato il territorio per la produzione di carattere intensivo. Le uniche superfici coperte da vegetazione sono quelle poste in aree marginali, o lungo i rii minori (nel caso specifico lungo i rii Tione e Tionello) ove assumono forme lineari.

Dal punto di vista ecosistemico, infine, le aree attorno al corso del Tione e del Tionello rappresentano corridoi ecologici di rilievo nell'ambito di un territorio contraddistinto da un elevato grado di antropizzazione. Gli interventi a verde proposti, che introducono formazioni vegetali naturaliformi nel contesto, rivestono una significativa funzione di attrattore faunistico in quanto destinati a costituire aree vegetate a scarsa o nulla frequentazione antropica che forniranno opportunità trofiche alla fauna, la guideranno verso i varchi lungo il Tione e Tionello (rappresentati dai viadotti in progetto) e saranno utilizzabili dalla stessa come punto di sosta per la medesima nella fase di valutazione delle possibilità di attraversamento.

Tra questi interventi si segnalano, in particolare, la macchia boscata MB16 e la fascia boscata FB35 in prossimità del Tionello; le fasce boscate FB36 e 37, gli arbusteti AR15, 16, 17 e 18 e le ampie superfici a copertura erbosa PR112 e PR115.



7.2. Scelta delle specie vegetali

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale e reale delle aree attraversate dall'opera in progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale. Solo per limitati interventi, di carattere prevalentemente ornamentale, possono essere utilizzate specie alloctone che particolarmente si prestano per la finalità esclusivamente di arredo in ambito urbano.

Per la scelta delle specie si è proceduto all'effettuazione di sopralluoghi nelle aree di intervento in progetto per l'individuazione sia delle specie vegetali che potessero essere il più possibile coerenti con la vegetazione realmente e potenzialmente esistente sia con l'esistenza di filari allineamenti o macchie arboree da riprendere e progettare.

Per operare quindi una corretta scelta delle specie e delle varietà più idonee a volte risulta necessario mettere in secondo piano le esigenze di effimero valore estetico. Occorre in primo luogo, infatti, come già detto, puntare su quelle specie già presenti nel paesaggio per evitare, da un lato, di proporre verde che non è in grado di sopravvivere e crescere spontaneamente e, dall'altro, per non incorrere in soluzioni artificiali che risultino del tutto avulse dal contesto ambientale circostante.

La scelta delle specie e varietà adeguate risulta, inoltre, condizione indispensabile per rendere più agevoli e razionali le manutenzioni e, quindi, per rendere più efficaci ed accettabili i risultati delle realizzazioni stesse.

Si ritiene quindi opportuno sottolineare anche la necessità di assicurarsi, in fase di realizzazione, sulla idonea provenienza delle piante di vivaio, per evitare l'uso di specie che abbiano nel proprio patrimonio genetico caratteri di alloctonia che potrebbero renderle più vulnerabili a malattie e virus o viceversa essere epidemiche e invadenti rispetto a quelle autoctone.

La particolare efficacia delle opere a verde risulta tanto maggiore quanto più complessa è la struttura vegetazionale realizzata e quanto più è ampia l'area di intervento.

Nella scelta delle specie si è quindi tenuto conto non solo della autoctonia e delle esigenze pedoclimatiche ma anche dei vincoli legislativi per gli ingombri e le distanze di sicurezza e del tipo di ambito attraversato dal progetto (agricolo, urbano, fluviale).

Nello specifico di interventi di inserimento paesaggistico del nuovo viadotto ferroviario sul fiume Mincio si sostanziano nella messa a dimora di specie arboree ed arbustive in coerenza fitosociologica con i due principali tipi di vegetazione potenziale presenti nell'area:



- Geosigmeto planiziale igrofilo della vegetazione perialveare (*Salicion eleagni*, *Salicion albae*, *Alnion incanae*) dell'alta pianura. (**Fascia climatica della vegetazione di ripa – D**).
- Mosaico dell'anfiteatro morenico del Garda tra le serie da neutrobasifile a subacidofile della roverella, del cerro (*Erythronio-Carpinion*, *Carpinion orientalis*) (**fascia climatica dell'area del Garda C**).

7.3. Gli interventi in progetto

Gli interventi di inserimento paesaggistico lungo i viadotti in progetto sono finalizzati a garantire la mitigazione paesaggistica dei nuovi manufatti e, al contempo, hanno l'obiettivo di incrementare la funzione di connessione ecologica dell'ambito fluviale riconosciuto dal PTCP di Verona come Corridoio ecologico della Rete ecologica regionale (Tavola 3B – Sistema ambientale).

Si segnala, infine, che gli interventi a verde non riguardano aree condotte a vigneto (delibera CIPE 42/2017 prescrizione n. 169).

Si riassumono nel seguito gli interventi tipologici previsti per ***l'inserimento paesaggistico del viadotto Tionello***:

- ***PR – realizzazione di prato;***
- ***FB – realizzazione di fascia boscata;***
- ***MB – Realizzazione di macchia boscata***

In relazione alla modesta entità dell'intervento si è ritenuto di prevedere la realizzazione di una ***macchia boscata MB e di una fascia boscata FB*** sul lato sud del viadotto in progetto.

Preliminarmente a tutte le operazioni di sistemazione ed inserimento paesaggistico è prevista la realizzazione di un inerbimento finalizzato alla ***realizzazione di prato (PR)***. L'inerbimento verrà effettuato secondo le specifiche riportate nel paragrafo inerbimenti (cfr. 7.5 Inerbimenti) e riguarderà le aree sulle quali verranno effettuate le nuove piantumazioni e le aree intercluse ed interessate dal cantiere. L'inerbimento è inoltre previsto sul lato sud nell'area compresa tra il limite di esproprio e il piede del rilevato.

Su lato sud del viadotto Tionello verrà realizzata una ***macchia boscata MB*** con forma allungata e parallela al rilevato in progetto.



La macchia boscata verrà realizzata con specie tipiche della fascia climatica della vegetazione di ripa (D) e prevederà l'utilizzo di specie arboree pioniere per la creazione di due moduli distinti: modulo interno A e modulo esterno D. Le specie arboree pioniere che saranno messe a dimora sono le seguenti:

- PA - *Populus alba*;
- PN - *Populus nigra*;
- SA - *Salix alba*;
- SF - *Salix fragilis*.

Accanto a queste specie pioniere verranno messa a dimora specie arboree tipiche del bosco maturo (sempre in modulo interno A e modulo esterno B) quali:

- AG – *Alnus glutinosa*;
- PPa – *Prunus padus*;
- EM – *Ulmus minor*.

Le specie arbustive che concorreranno alla formazione della macchia boscata sono le seguenti:

- RCa - *Rubus caesus*;
- RU - *Rubus ulmifolius*;
- CM - *Crataegus monogyna*;
- Sti - *Salix daphnoides*;
- SE – *Salix eleagnos*;
- SP – *Salix purpurea*
- STi – *Salix triandra*;
- SV - *Salix viminalis*;
- SN - *Sambucus nigra*;
- VO - *Viburnum opulus*;

Sempre in destra orografica del rio Tionello, in continuità con la macchia boscata è prevista la **realizzazione di una fascia boscata FB** con specie tipiche della fascia climatica della vegetazione di ripa D, con alternanza di specie arbustive e specie arboree.

Tale fascia affiancherà anche le sistemazioni spondali previste in destra orografica del rio ed avrà una larghezza media di 12-15 m. Tra le specie arboree verranno impiegate alcune con comportamento pioniero (PA – *Populus alba*, PN – *Populus nigra*, SA – *Salix alba*, SF – *Salix fragilis*) ed altre tipiche del bosco maturo (AC - *Acer campestre*, FO - *Fraxinus ornus*, PAv - *Prunus Avium*, QR - *Quercus robur ad alto fusto*).

Le specie arbustive che andranno a comporre la fascia boscata saranno le seguenti:



- *RCa - Rubus caesus;*
- *RU - Rubus ulmifolius;*
- *CM - Crataegus monogyna;*
- *Sti - Salix triandra*
- *SN - Sambucus nigra;*
- *VO - Viburnum opulus;*
- *SE - Salix eleagnos;*
- *STi - Salix tiandra;*
- *SD - Salix daphnoides;*
- *SV - Salix viminalis;*
- *SE – Salic eleagnos;*
- *SP – Salix purpurea*

Per quanto riguarda il rio Tione, gli interventi tipologici previsti per l'inserimento paesaggistico del viadotto saranno i seguenti:

- ***PR – realizzazione di prato;***
- ***MA – mitigazione a verde del viadotto;***
- ***AR – realizzazione di arbusteto;***
- ***FB – realizzazione di fascia boscata;***
- ***MP – realizzazione di macchia arbustiva di mitigazione con piante sparse;***
- ***FT – realizzazione di una fascia arbustiva FT***

Il mascheramento laterale del viadotto avverrà sia sul lato nord sia su quello sud.

L'inserimento paesaggistico avverrà attraverso la realizzazione di 4 tipologie di interventi che si dispongono parallelamente al viadotto stesso, più due interventi previsti sul lato nord e sud della spalla est del viadotto con la **realizzazione di una fascia arbustiva FT** (a nord) e di una **macchia arbustiva di mitigazione con piante sparse** (a sud).

Preliminarmente a tutte le operazioni di sistemazione ed inserimento paesaggistico è prevista la realizzazione di un inerbimento finalizzato alla **realizzazione di prato (PR)**. L'inerbimento verrà effettuato secondo le specifiche riportate nel paragrafo inerbimenti (cfr. 7.5 Inerbimenti) e riguarderà le aree sulle quali verranno effettuate le nuove piantumazioni e le aree intercluse ed interessate dal cantiere, quali le aree comprese tra la vegetazione esistente a nord e il viadotto in progetto e quelle poste a sud tra il viadotto stesso



e il limite di esproprio. L'inerbimento è inoltre previsto al di sotto del viadotto stesso. Da tali aree sono escluse, come detto, quelle condotte a vigneto.

Lungo tutto il viadotto in progetto, dalla prima alla quarta pila, è prevista la realizzazione di un intervento lineare di mitigazione a verde del viadotto attraverso il **tipologico MA** sia su lato nord sia sul lato sud.

L'intervento prevede una fascia di piantagione distante 6 m da corpo ferroviario (ai sensi di norma), creata dall'alternanza di tre moduli di vegetazione di ripa (M1, M2, M3) dalla lunghezza lineare di 5m, 10m e 15 m rispettivamente, composti da specie tipiche della vegetazione climacica di ripa. Le specie vegetali utilizzate, a portamento arboreo ed arbustivo, che si differenziano in composizione a seconda dei moduli, sono le seguenti:

- *SP - Salix purpurea*
- *SV – Salix viminalis*
- *VO – Viburnum opulus*
- *SN – Sambucus nigra*
- *CM – Crategus monogyne*
- *RCa – Rubus caesius*

Un ulteriore intervento di inserimento paesaggistico prevede la **realizzazione di un arbusteto AR** collocato successivamente e parallelamente all'intervento di mitigazione a verde del viadotto (su entrambi i lati) con specie tipiche della fascia climatica della vegetazione di ripa (D).

L'arbusteto verrà realizzato su una fascia indicativa tra i 12 m e i 15 in adiacenza al primo intervento di mitigazione MA.

L'intervento prevede la messa a dimora delle seguenti specie vegetali:

- *RCa - Rubus caesius;*
- *RU - Rubus ulmifolius;*
- *CM - Crataegus monogyna;*
- *SN - Sambucus nigra;*
- *VO - Viburnum opulus;*
- *SE - Salix eleagnos;*
- *STi - Salix tiandra;*
- *SD - Salix daphnois;*
- *SV - Salix viminalis.*



Successivamente alla fascia arbustiva dell'arbusteto è prevista, unicamente sul lato sud, la **realizzazione di una fascia boscata FB** con specie tipiche della fascia climatica della vegetazione di ripa con alternanza di specie arbustive e specie arboree.

Tale fascia avrà una larghezza media di 18 m e verrà realizzata sul lato sud del viadotto, parallelamente all'arbusteto e lungo un primo tratto di sponda del rio Tione. Tra le specie arboree verranno impiegate alcune con comportamento pioniero (*PA – Populus alba*, *PN – Populus nigra*, *SA – Salix alba*, *SF – Salix fragilis*) ed altre tipiche del bosco maturo (*AC - Acer campestre*, *FO - Fraxinus ornus*, *PAv - Prunus Avium*, *QR - Quercus robur ad alto fusto*). Le specie arbustive che andranno a comporre la fascia boscata saranno le seguenti:

- *RCa - Rubus caesus*;
- *RU - Rubus ulmifolius*;
- *CM - Crataegus monogyna*;
- *Sti - Salix triandra*
- *SN - Sambucus nigra*;
- *VO - Viburnum opulus*;
- *SE - Salix eleagnos*;
- *STi - Salix tiandra*;
- *SD - Salix daphnoides*;
- *SV - Salix viminalis*;
- *SE – Salic eleagnos*;
- *SP – Salix purpurea*

In corrispondenza della spalla est è, infine, previsto un duplice intervento di mitigazione e ricucitura con la vegetazione esistente attraverso la **realizzazione**, sul lato nord, **di una fascia arbustiva FT** con specie tipiche della fascia climatica del Garda, e, sul lato sud, la **realizzazione di una macchia arbustiva di mitigazione con esemplari sparsi MT**.

L'intervento FT sul lato nord prevede la messa a dimora di arbusti bassi e arbusti alti in un modulo di 14 m per 12.5 e la creazione di una fascia interna, adiacente alla recinzione RFI e una fascia esterna adiacente al limite di esproprio.

Le specie alto-arbustive e basso arbustive di previsto utilizzo sono le seguenti:



ARBUSTI BASSI

- *RC – Rosa Canina*
- *BV – Berberis vulgaris*
- *VO – Viburnum opulus*

ARBUSTI ALTI

- *LV – Ligustrum vulgare*
- *CM – Crataegus monogyna*
- *EE – Euonymus europaeus*

Per quanto riguarda l'intervento MP, si prevede la realizzazione di una macchia con esemplari sparsi sia arborei sia arbustivi con specie tipiche della fascia climatica del Garda (C)

Di seguito vengono elencate le specie di prevista messa a dimora.

ALBERI

- *PP - Pyrus Pyraster;*
- *MS - Malus Sylvestris.*

ARBUSTI

- *RC - Rosa canina;*
- *BV - Berberis vulgaris;*
- *LV - Ligustrum vulgare;*
- *CM - Crataegus monogyna;*
- *EE - Euonymus euopaeus;*
- *SN - Sambucus nigra;*
- *ST - Sorbus torminalis;*
- *PT - Pistacia terebinthus;*
- *VL - Viburnum lantana;*
- *CC - Cotinus coggygria;*
- *SJ - Spartium Junceum;*
- *CAb - Colutea Aborescens*

Tutte le specie arbustive prevedono un sesto di impianto con equidistanza pari a 2 m.

Nella immagine che segue viene riportato uno stralcio della planimetria di progetto che rappresenta e localizza gli interventi appena descritti.

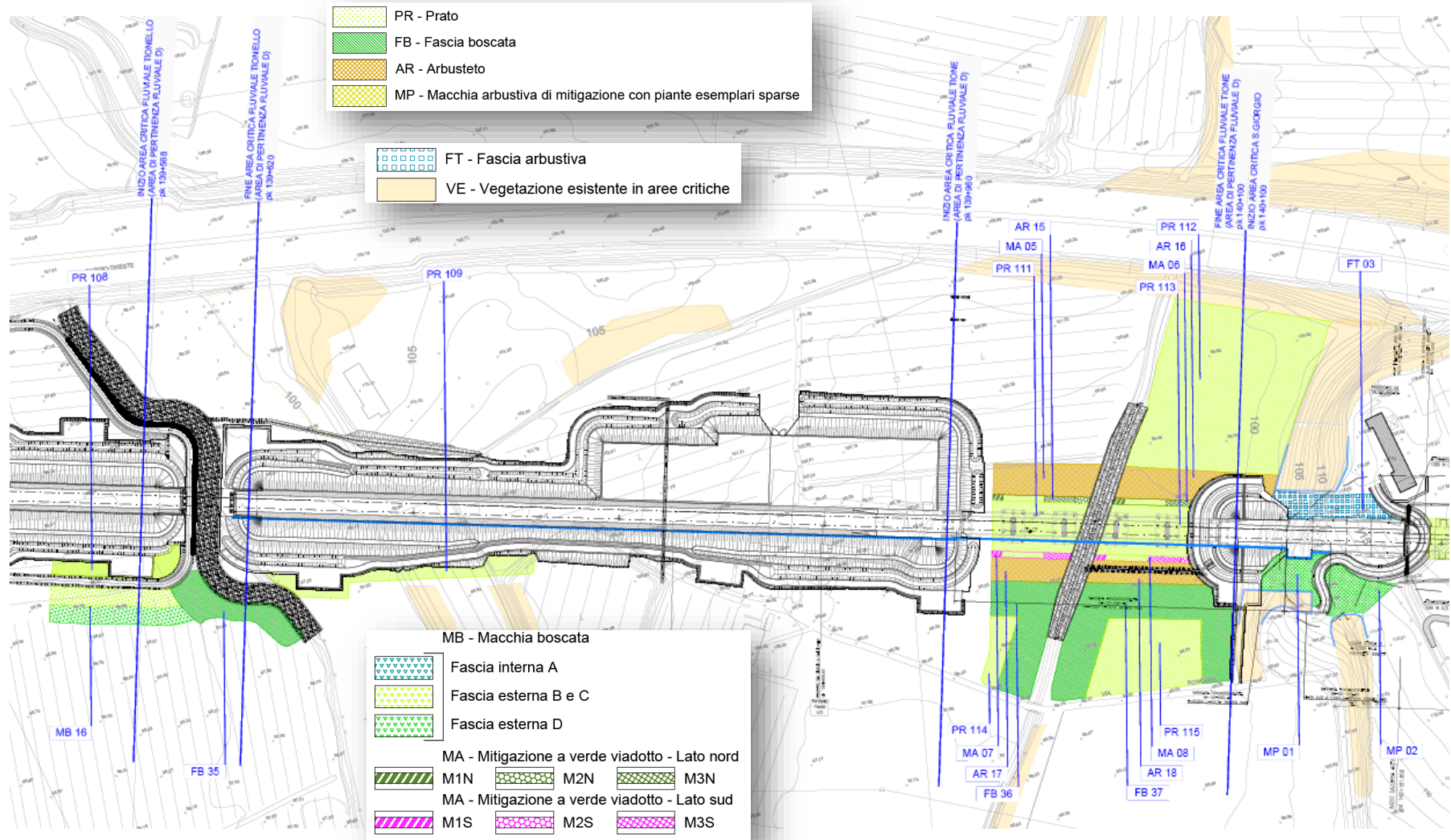


Figura 9: stralcio della planimetria degli interventi di inserimento paesaggistico dei viadotti Tionello e Tione



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RO IA 110 0 005

Rev.
A

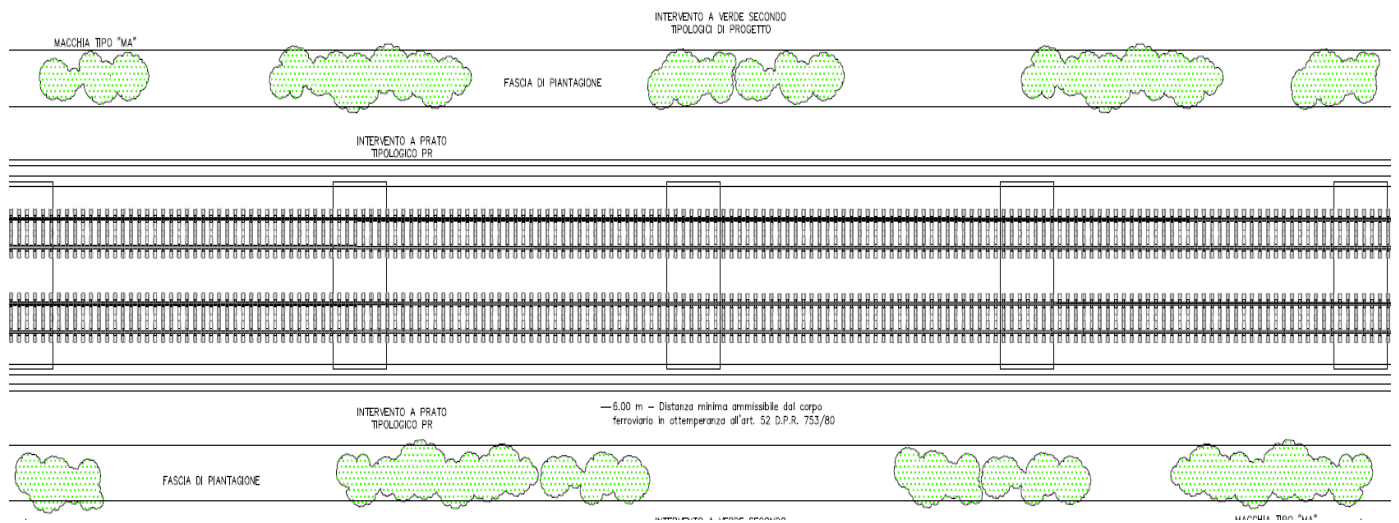
Foglio
41 di 57

Per una corretta rappresentazione della planimetria di progetto si rimanda al seguente elaborato:

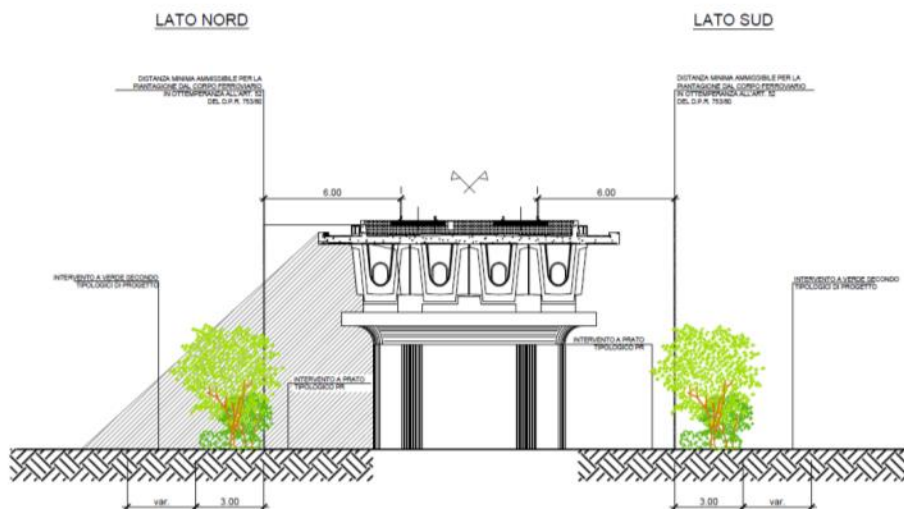
- INOR11EE2P7IA1100024, Revisione B – IA11 – Mitigazioni a verde - Planimetria da km 139+500 a km 140+400

7.4. Tipologici e sestì di impianto

7.4.1. Mitigazione a verde tipo viadotto



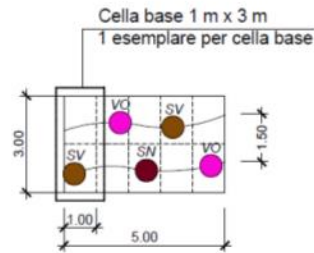
SEZIONE - scala 1:200





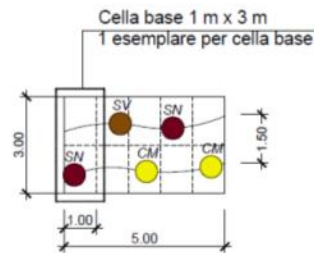
SESTO DI IMPIANTO MODULO 1 - FASCIA CLIMATICA VEGETAZIONE DI RIPA (D)

LATO NORD



- SV - *Salix viminalis*
- VO - *Viburnum opulus*
- SN - *Sambucus nigra*

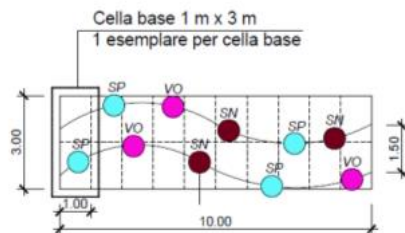
LATO SUD



- SV - *Salix viminalis*
- CM - *Crataegus monogyna*
- SN - *Sambucus nigra*

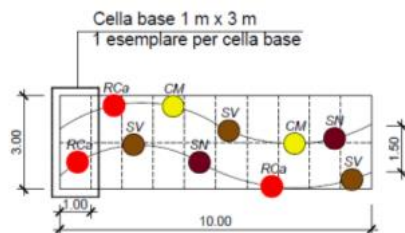
SESTO DI IMPIANTO MODULO 2 - FASCIA CLIMATICA VEGETAZIONE DI RIPA (D)

LATO NORD

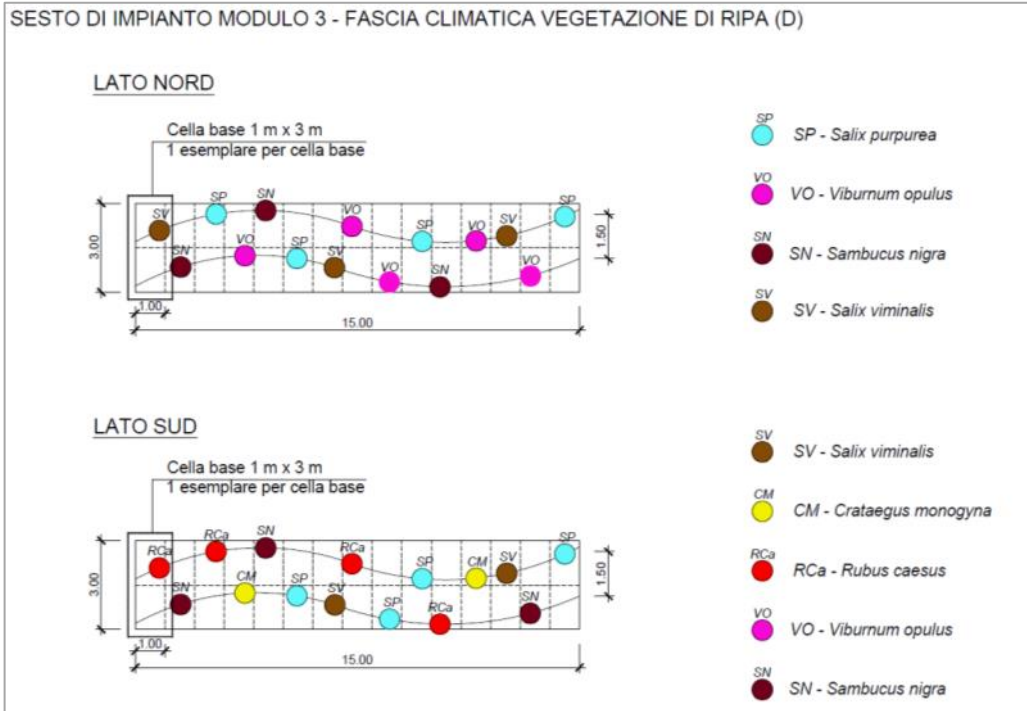


- SP - *Salix purpurea*
- VO - *Viburnum opulus*
- SN - *Sambucus nigra*

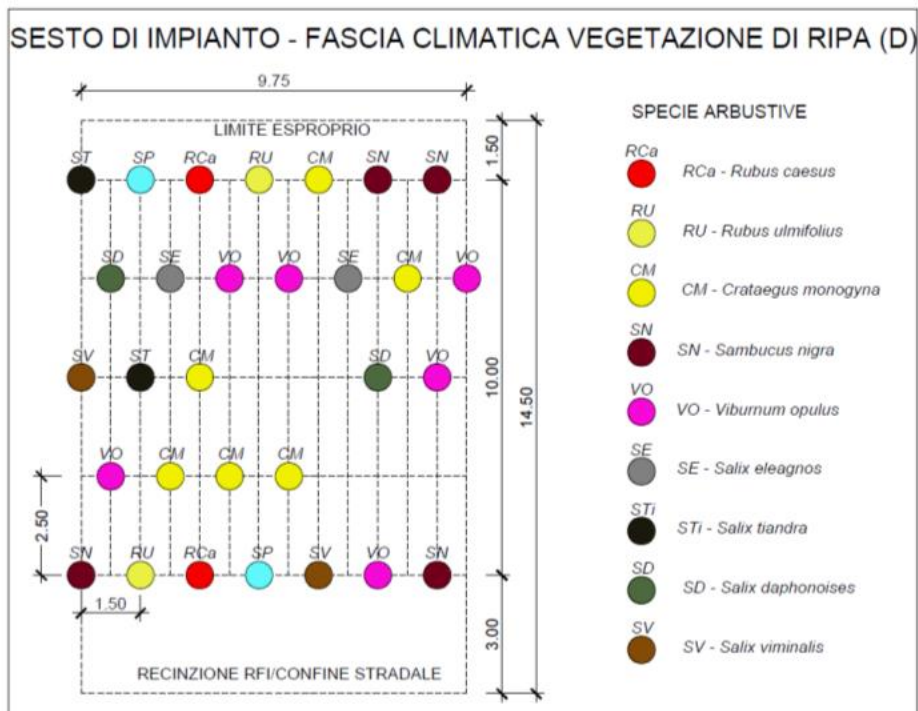
LATO SUD



- SV - *Salix viminalis*
- CM - *Crataegus monogyna*
- SN - *Sambucus nigra*
- RCa - *Rubus caesius*



7.4.2. Arbusteto

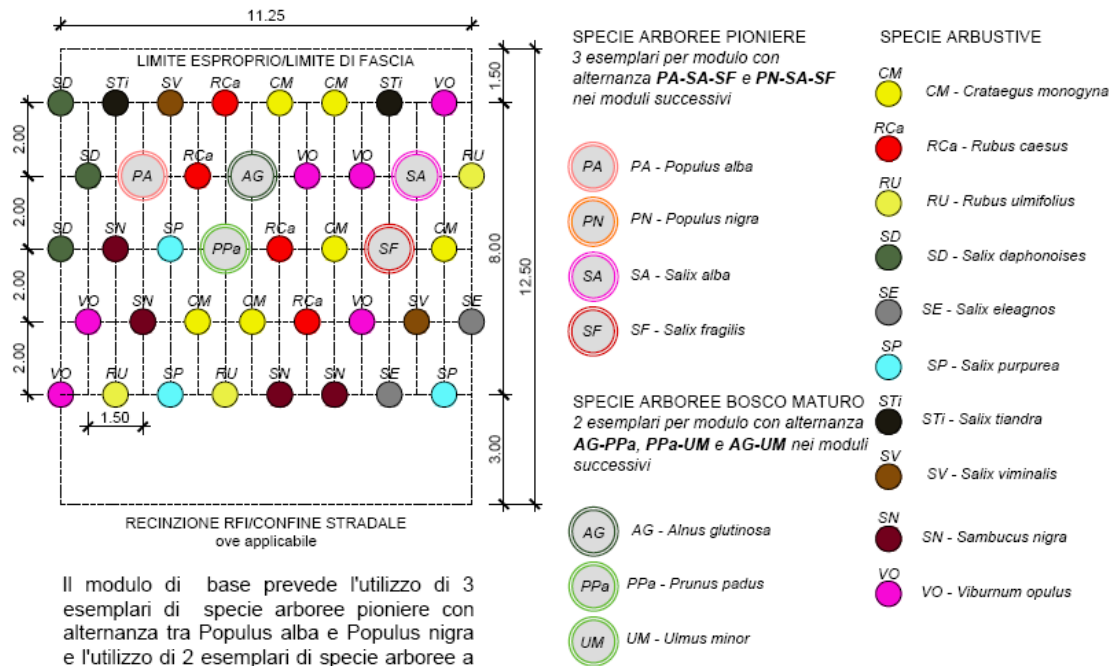




7.4.3. Fascia boscata

Sesto di impianto - Fascia climatica Vegetazione di ripa (d)

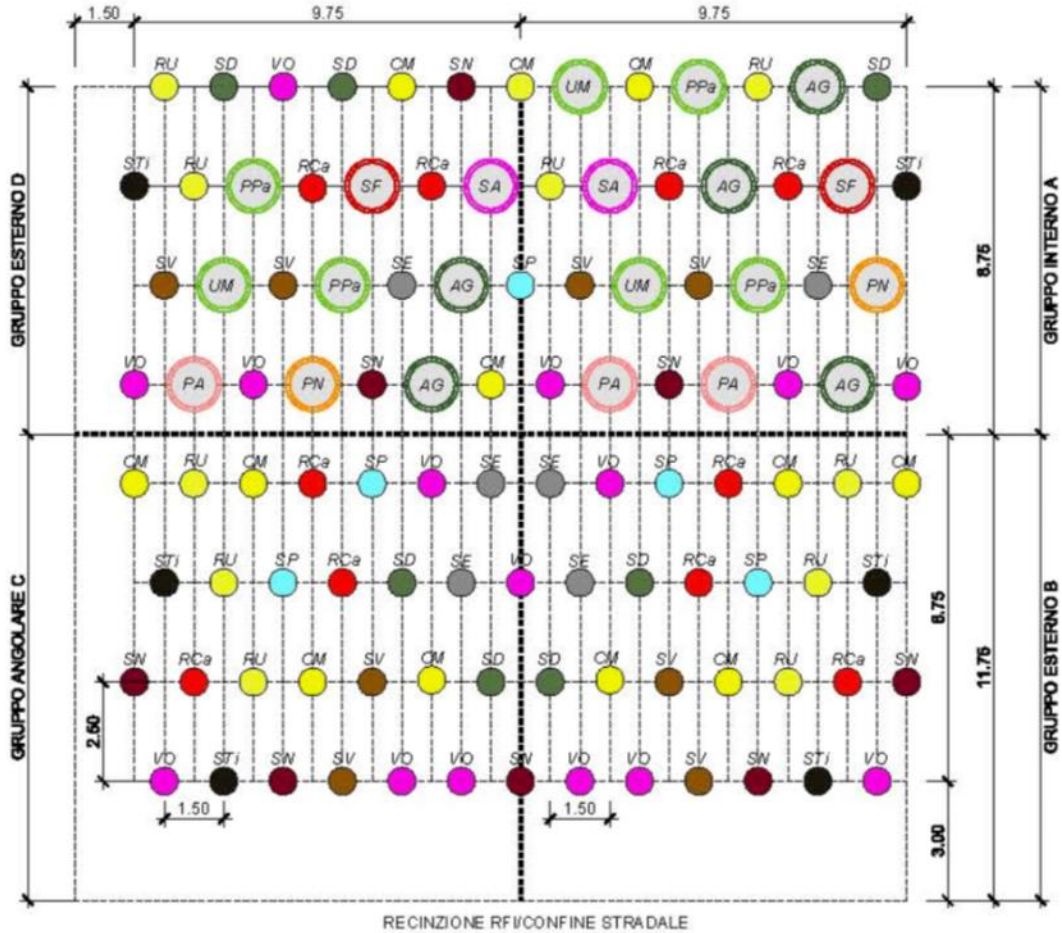
FB - FASCIA BOSCATO - FASCIA CLIMATICA VEGETAZIONE DI RIP A (D)



Il modulo di base prevede l'utilizzo di 3 esemplari di specie arboree pioniere con alternanza tra Populus alba e Populus nigra e l'utilizzo di 2 esemplari di specie arboree a bosco maturo con alternanza delle 3 specie in elenco.



7.4.4. Macchia Boscata



SPECIE ARBOREE PIONIERE

Modulo interno A
5 esemplari per modulo con alternanza
2 PA-PN-SA-SF e PA-2 PN-SA-SF
Modulo esterno D
4 esemplari per modulo

- PA - Populus alba
- PN - Populus nigra
- SA - Salix alba
- SF - Salix fragilis

SPECIE ARBOREE BOSCO MATURO

Modulo interno A
7 esemplari per modulo
Modulo esterno D
5 esemplari per modulo

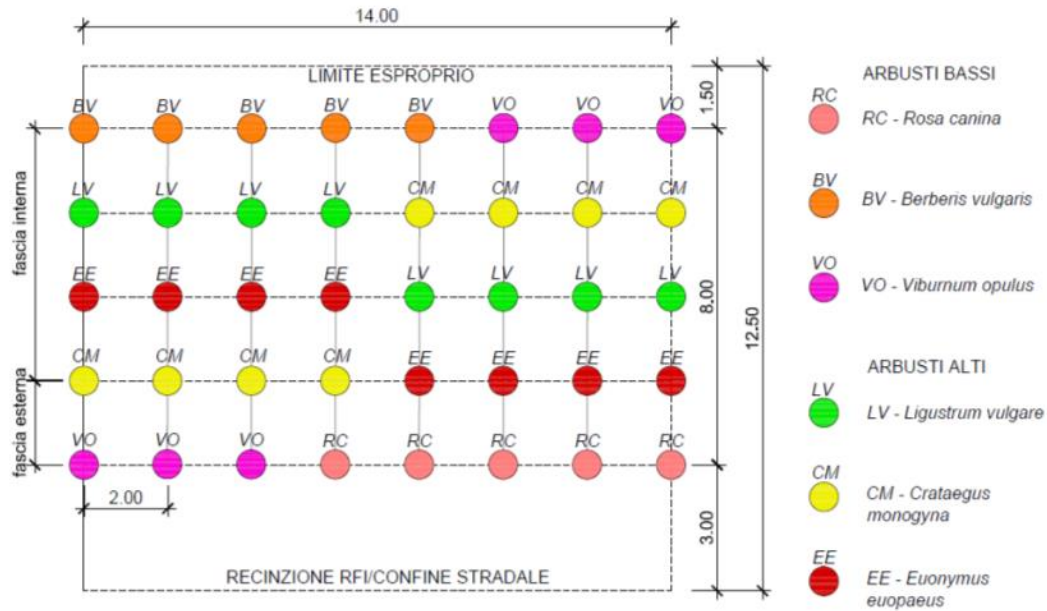
- AG - Alnus glutinosa
- PPa - Prunus padus
- UM - Ulmus minor

SPECIE ARBUSTIVE

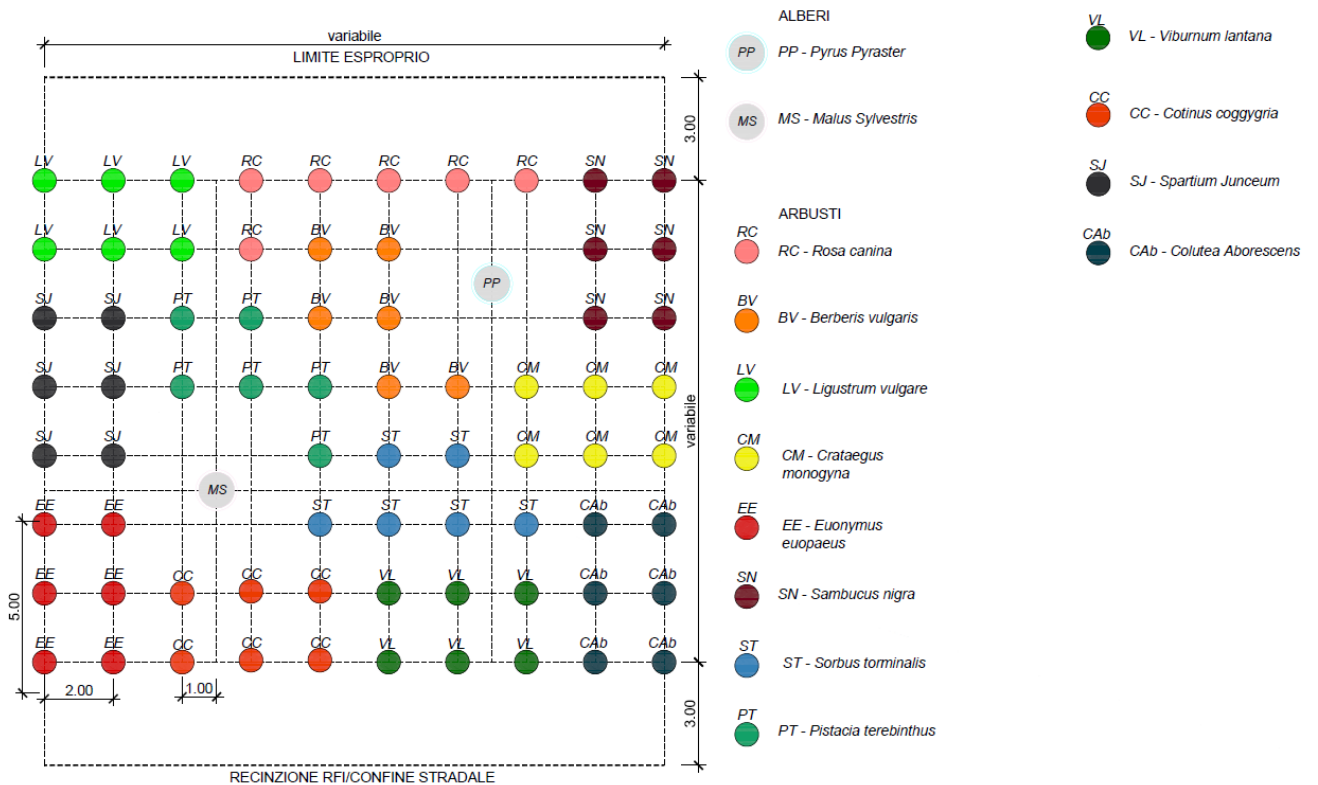
- CM - Crataegus monogyna
- RCa - Rubus caesus
- RU - Rubus ulmifolius
- SD - Salix daphnoides
- SE - Salix eleagnos
- SP - Salix purpurea
- STI - Salix tiandra
- SV - Salix viminalis
- SN - Sambucus nigra
- VO - Viburnum opulus



7.4.5. Fascia arbustiva



7.4.6. Macchia arbustiva di mitigazione con piante esemplari sparsi





7.5. Inerbimenti

Nell'ambito delle misure di mitigazione sono previsti interventi di inerbimento con la tecnica dell'idrosemina, che consentiranno il ripristino delle superfici interessate dalle lavorazioni e un preliminare inserimento paesaggistico delle opere

In particolare, l'inerbimento verrà effettuato sulle aree nelle quali è prevista la realizzazione di prato (Tipologico PR):

L'inerbimento mediante la tecnica dell'idrosemina prevede la distribuzione mediante l'utilizzo di motopompe montate su mezzi mobili di una particolare miscela costituita prevalentemente da:

- Acqua;
- Miscuglio di sementi di specie erbacee;
- Fertilizzante organico;
- Leganti: alginati, cellulosa;
- Sostanze miglioratrici del terreno;
- Fitoregolatori atti a stimolare la radicazione delle sementi e lo sviluppo della microflora del suolo.

Per quanto riguarda la scelta delle specie vegetali che costituiranno il miscuglio da utilizzarsi nell'idrosemina si precisa che i fattori che regolano la scelta delle specie si possono riassumere in :

- Fattori climatici;
- Fattori podologici;
- Fattori morfologici;
- Fattori botanici e fitosociologici.

Il ripristino avverrà utilizzando specie autoctone in generale in coerenza fitosociologica con le attuali condizioni. Il miscuglio da utilizzarsi dovrà presentare una consociazione bilanciata di graminacee e leguminose, al fine di sfruttare la capacità di queste ultime di fissare l'azoto atmosferico, rendendolo quindi disponibile per le graminacee e integrando i miscugli con essenze ad elevata rusticità.

L'inerbimento di tutte le aree precedentemente indicate, avverrà mediante l'utilizzo di un miscuglio caratterizzato dalla presenza delle seguenti specie:



SPECIE	PERCENTUALE (%)
<i>Festuca arundinacea</i>	25
<i>Festuca rubra</i>	20
<i>Lotus corniculatus</i>	15
<i>Arrhenatherum elatius</i>	10
<i>Poa pratensis</i>	10
<i>Dactylis glomerata</i>	10
<i>Lolium perenne</i>	5
<i>Trifolium repens</i>	5

La necessità di un'eventuale risemina o trasemina con modifica della composizione del miscuglio potrà essere valutata in base all'esito del primo intervento nel corso del monitoraggio post operam.

7.6. Gli interventi di ripristino delle aree di cantiere

Al fine di minimizzare l'impatto e così come previsto dalla prescrizione CIPE n. 256 (delibera n. 42/17) è previsto che al termine dei lavori tutte le aree occupate temporaneamente, comprese le piste di cantiere, siano ripristinate nella situazione ante operam con restituzione ad uso agricolo.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti, salvo che per le parti che resteranno a servizio della linea nella fase di esercizio.

La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli aventi diritto e con gli enti interessati e comunque si provvederà al ripristino come nello stato ante operam.

Le operazioni connesse allo smantellamento dei cantieri sono l'atto conclusivo della costruzione della linea e possono anche essere effettuate a linea già in esercizio.

Essenzialmente consistono in:

- trasporto materiali e macchinari con la sola esclusione dei mezzi necessari al recupero ambientale del sito;
- dismissione degli allacciamenti ovvero interruzione delle erogazioni e degli scarichi relativi alle reti infrastrutturali a suo tempo coinvolte per l'installazione del cantiere;
- smantellamento delle infrastrutture di cantiere ovvero rimozione dei tratti di collegamento fra punti di allaccio ed uscite funzionali interne al cantiere;

Il recupero ambientale del sito avverrà secondo le seguenti modalità di intervento:

- asportazione e trasporto a discarica di eventuali rifiuti inorganici dovuti alle lavorazioni eseguite in cantiere;



- rimozione dello strato di terreno di riporto compattato durante la permanenza del cantiere;
- trattamento dello strato di terreno compattato tramite aratura qualora necessario;
- ricollocazione del terreno vegetale accantonato precedentemente in cantiere e rimodellamento del paesaggio con gli opportuni raccordi alla morfologia della zona;
- restituzione dell'area così bonificata alla sua vocazione ante-operam. (coltivi, ecc.);
- recupero ambientale della viabilità di cantiere.

Per quanto riguarda le **aree agricole interessate dai cantieri**, ad eccezione di quelle aree per le quali risulti approvato/previsto un nuovo utilizzo, al fine di minimizzare l'impatto è previsto che al termine dei lavori tutte le aree occupate temporaneamente siano ripristinate nella situazione ante operam con restituzione ad uso agricolo.

Nel ripristino di ogni area saranno ricostituite le formazioni lineari eventualmente eliminate o danneggiate, e si procederà secondo le seguenti modalità:

- pulizia delle superfici da materiali di risulta dei cantieri, impiegando eventualmente una benna vagliante;
- riprofilatura del terreno secondo le pendenze del progetto;
- aratura fino a 40 cm di profondità.

Sarà curato particolarmente il riposizionamento degli orizzonti pedologici ripristinando le condizioni fisico chimiche del suolo interessato (anche tramite abbondanti concimazioni organiche, sovesci, ecc), in modo da restituire i terreni ai proprietari in condizioni agronomiche ottimali.

7.7. Misure di tutela della risorsa pedologica

Per quanto riguarda gli interventi di tutela a favore della risorsa pedologica occorre premettere che il suolo costituisce una risorsa ambientale di primaria importanza difficilmente rinnovabile se non in tempi lunghi, e pertanto gli specifici interventi di mitigazione previsti sono volti alla sua preservazione sia in termini quantitativi che in termini qualitativi.

Al fine di mitigare gli impatti a carico della componente, preliminarmente all'allestimento delle aree di cantiere, all'apertura delle piste di cantiere e alla realizzazione del rilevato, si provvederà ad asportare e accantonare gli strati fertili di suolo (40 cm) in maniera tale che il materiale accantonato possa essere riutilizzato negli interventi di ripristino previsti.



Lo strato di suolo da accantonare dovrà coincidere con gli orizzonti fertili e dovrà essere preservato durante tutto il periodo delle lavorazioni. Lo stoccaggio del terreno di scotico dovrà avvenire con modalità tali da preservarne, quanto più possibile, la fertilità e le caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche.

In sintesi, si richiamano le operazioni da effettuare per la tutela della risorsa pedologica:

- La necessità di accantonare il suolo in cumuli, con altezza massima degli stessi di circa 3 m.;
- qualora la stratigrafia del suolo presenti diversi orizzonti fertili, questi dovranno essere asportati e accantonati separatamente e, allo stesso modo, dovranno essere ridestesi separatamente a partire da quello più profondo;
- La necessità di inerbire i cumuli, previa la stesura di geostuoie al fine di limitare fenomeni di ruscellamento;
- Le aree di stoccaggio temporaneo saranno individuate in siti idonei e distanti dai luoghi oggetto di lavorazioni che potrebbero indurre, anche accidentalmente, fenomeni di inquinamento della risorsa;
- La necessità di prevedere, se necessario, l'utilizzo di teli a protezione dei cumuli temporaneamente stoccati.

Qualora dovessero verificarsi episodi accidentali di inquinamento dei cumuli stoccati, si segnala la necessità di provvedere alla rimozione dei volumi interessati dall'inquinamento e alla loro bonifica mediante idonee tecnologie.

Preliminarmente alla stesura del terreno di scotico negli interventi di ripristino, sarà necessario intervenire con opportune lavorazioni del terreno; si procederà con una rippatura profonda nel caso di ripristino con interventi di rinaturalizzazione per poter favorire l'arieggiamento del terreno. La ristesura del terreno di scotico dovrà avvenire per uno spessore di 30 cm su una base di inerte a composizione granulometrica fine compresa tra 2 e 20 mm.

8. FOTOSIMULAZIONI DI INSERIMENTO

Al fine di rappresentare lo stato dei luoghi a lavori ultimati viene fornita, nel presente capitolo, una fotosimulazione dei viadotti Tione e Tionello nell'ambito agricolo interessato dai lavori.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RO IA 110 0 005

Rev.
A

Foglio
51 di 57

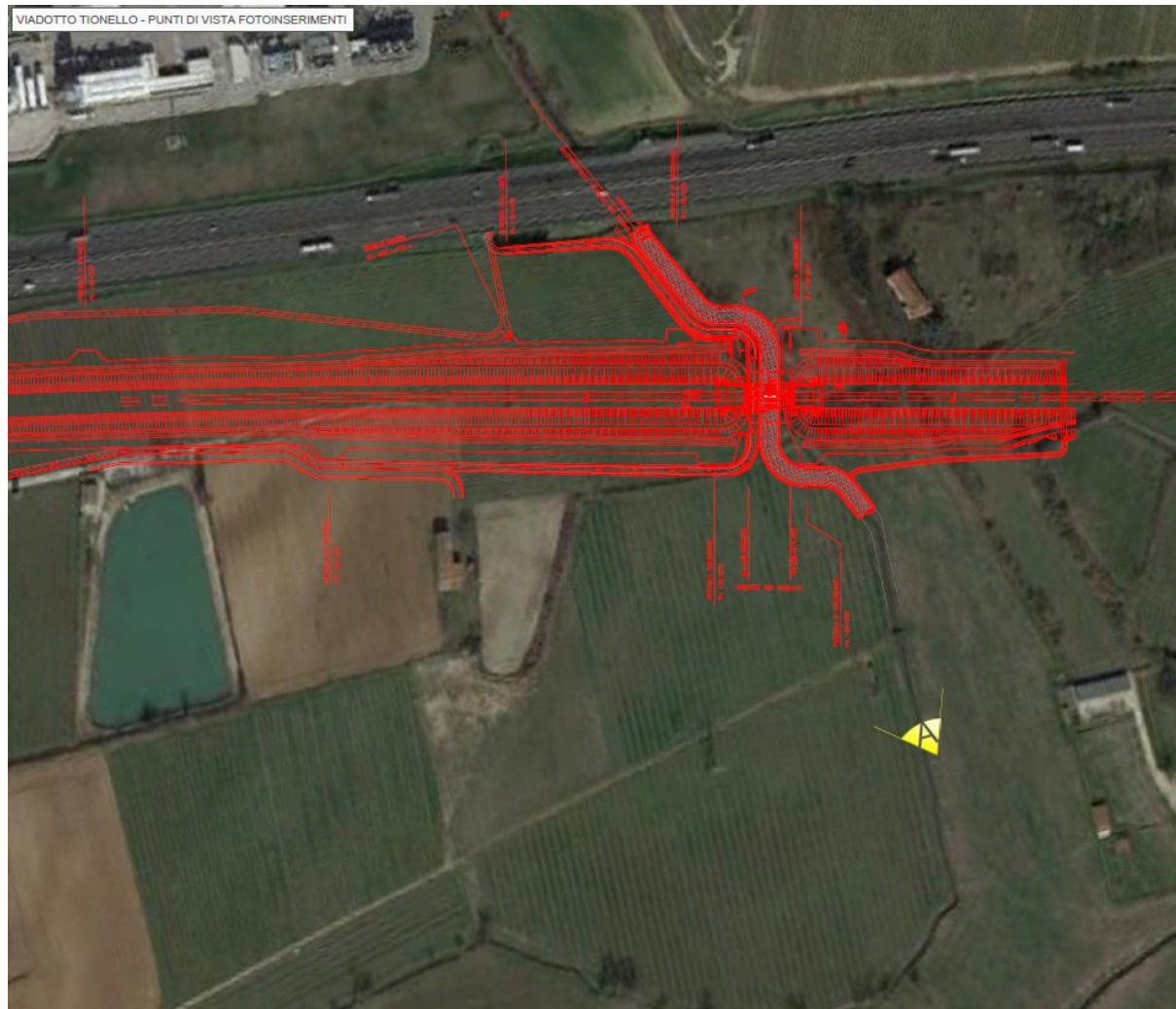


Figura 10: punto di vista della fotosimulazione di inserimento del Rio Tionello

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due 

ALTA SORVEGLIANZA

 **ITALFERR**
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RO IA 110 0 005

Rev.
A

Foglio
52 di 57



Figura 11: Rio Tionello, stato attuale

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RO IA 110 0 005

Rev.
A

Foglio
53 di 57



Figura 12: Rio Tionello, stato di progetto

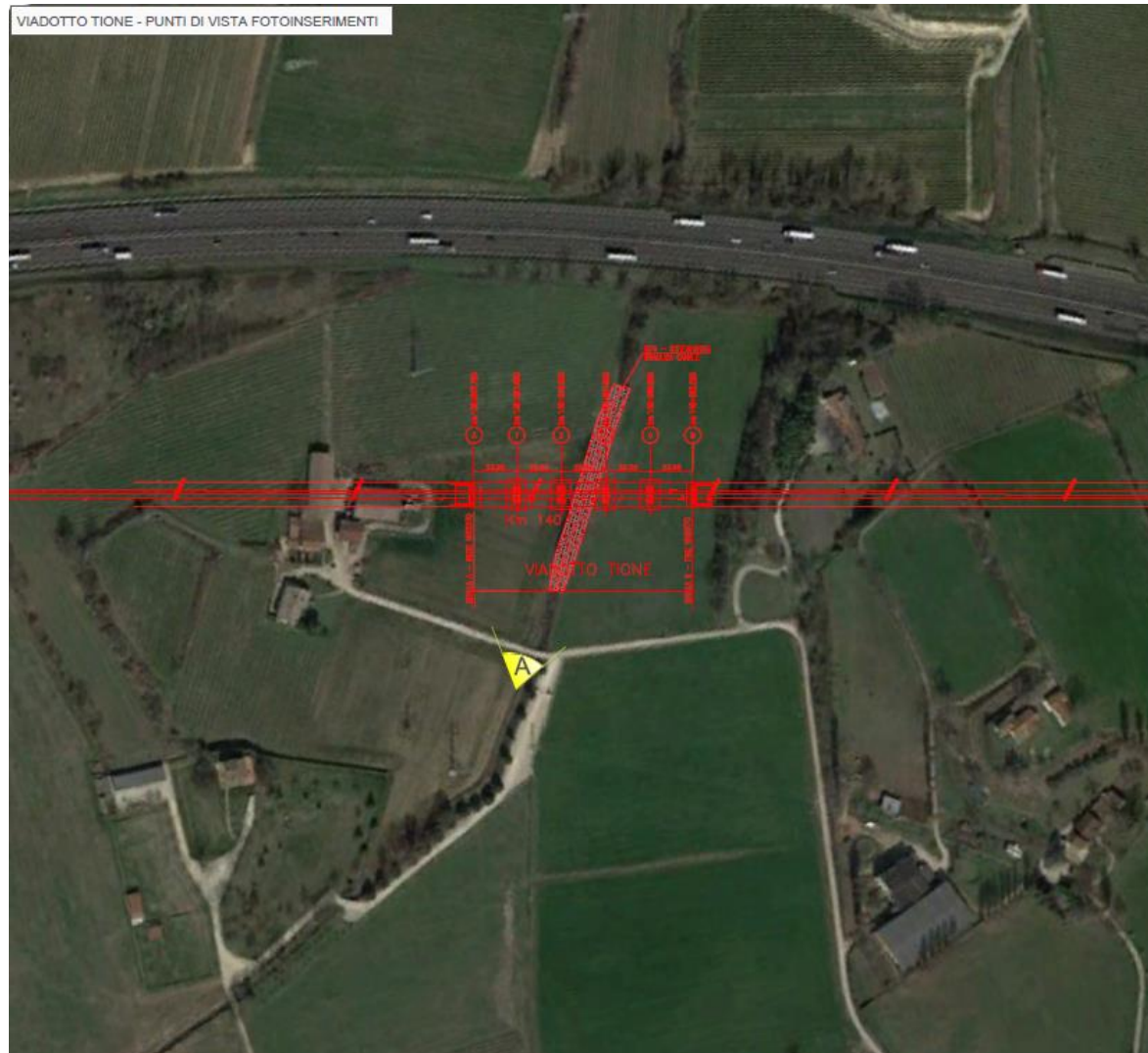



Figura 13: punto di vista della fotosimulazione di inserimento del Rio Tione

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due 

ALTA SORVEGLIANZA

 **ITALFERR**
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RO IA 110 0 005

Rev.
A

Foglio
55 di 57



Figura 14: Rio Tione, stato attuale

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due 

ALTA SORVEGLIANZA

 **ITALFERR**
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RO IA 110 0 005

Rev.
A

Foglio
56 di 57



Figura 15: Rio Tione, stato di progetto senza mitigazioni a verde

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due 

ALTA SORVEGLIANZA

 **ITALFERR**
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
11

Codifica Documento
E E2 RO IA 110 0 005

Rev.
A

Foglio
57 di 57



Figura 16: Rio Tione, stato di progetto con mitigazioni a verde