

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 FIUME CHIESE**

**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 4	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>DS</i>	15/05/19	Liani	15/05/19	<b>ORDINE DEGLI ARCHITETTI PROVINCIA DI TORINO arch. Pier Augusto Donna Bianco n° 2801 Data: 30/05/20</b> <i>PA</i>
B		Fomeri <i>ME</i>	30/05/20	Donna Bianco <i>DS</i>	30/05/20	Liani		
C								

CIG. 751447334A

File: INOR11EE2ROIA1100004B\_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 .....	11
5. DOSSIER FOTOGRAFICO .....	12
6. IL PROGETTO DEL VIADOTTO SUL FIUME CHIESE.....	20
6.1. IMPALCATI.....	20
6.2. SOTTOSTRUTTURE.....	21
6.3. OPERE PROVVISORIALI.....	22
6.4. SISTEMAZIONI SPONDALI .....	22
6.5. CANTIERIZZAZIONE.....	22
6.6. ASPETTI ARCHITETTONICI E DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO .....	23
6.7. STRALCI DEGLI ELABORATI DI PROGETTO .....	24
7. GLI INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO.....	27
7.1. CRITERI GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO .....	27
7.2. SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI.....	27
7.3. GLI INTERVENTI IN PROGETTO.....	29
7.4. TIPOLOGICI E SESTI DI IMPIANTO .....	34
7.4.1. Mitigazione a verde tipo viadotto.....	34
7.4.2. Arbusteto .....	36
7.4.3. Fascia boscata.....	37
7.4.4. Filare Fitto .....	38
7.5. INERBIMENTI.....	38
7.6. GLI INTERVENTI DI RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE .....	39

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO IA 110 0 004

Rev.  
B

Foglio  
3 di 46

7.7. MISURE DI TUTELA DELLA RISORSA PEDOLOGICA .....	41
8. FOTOSIMULAZIONE DI INSERIMENTO .....	42

## 1. PREMESSA

Il presente documento descrive nel dettaglio gli interventi di inserimento paesaggistico relativi al Viadotto sul fiume Chiese quale opera della linea Alta Capacità Torino-Venezia (sulla tratta Milano - Verona) lotto funzionale Brescia – Verona. In particolare il nuovo viadotto si inserisce fra la progressiva 110+550.646 e la progressiva 110+928.146 ed interessa il territorio comunale di Calcinato in provincia di Brescia.

### 1.1. Quadro sinottico delle ottemperanze rispetto alla richieste CIPE

Gli interventi di inserimento paesaggistico del Viadotto sul fiume Chiese sono stati pianificati 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 del fiume Chiese, sono stati progettati al fine di garantire la continuità ecologica dell'area di intervento permettendo la salvaguardia dei corridoi ecologici presenti nell'area;
- **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 dell'ambito di tutela paesaggistica relativo al fiume Chiese.

- **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.

Per la progettazione degli interventi dell'intero lotto e, nello specifico, per la progettazione degli interventi di inserimento paesaggistico del viadotto sul fiume Chiese sono stati utilizzati i documenti citati.

- **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”*  
Gli interventi in oggetto sono stati progettati prevedendo l'utilizzo di specie vegetali, arboree ed arbustive, in coerenza fitosociologica con la vegetazione climacica potenziale dell'area di intervento.
- **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 all'attraversamento in viadotto dell'ambito ripariale del fiume Chiese 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”*. Al fine di garantire la perfetta riuscita degli interventi di inserimento paesaggistico dell'intero lotto funzionale, e quindi anche dell'ambito specifico di intervento sul fiume Chiese, è stato previsto un programma di manutenzione delle opere a verde al quale si rimanda per maggiori informazioni.
- **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”.* Per l'intervento sul fiume Chiese sono stati previsti interventi di protezione spondale lungo il fiume in corrispondenza della realizzazione del viadotto, e l'utilizzo di talee di salice. E' stata inoltre prevista la messa a dimora di specie vegetali di ripa in forma di filare fitto.
- **Prescrizione n. 254:** *“Per quanto riguarda il Viadotto Chiese (comune di Calcinato) - valutate le indubbe qualità dell'ambito paesaggistico interessato dall'attraversamento del viadotto, direttamente fruibile dal percorso ciclopedonale esistente che lambisce il lungofiume quasi in tutto il tratto a nord e sud del previsto tracciato ferroviario - predisporre una soluzione architettonica qualitativamente adeguata alle caratteristiche del paesaggio. In tal senso predisporre un nuovo progetto architettonico che preveda l'inserimento di elementi di semplificazione/ammorbidimento delle linee architettoniche del manufatto e di barriere acustiche trasparenti.”.* Alla prescrizione si ottempera con l'inserimento di un carter di copertura della vista laterale dell'impalcato e con l'adozione di barriere acustiche trasparenti.

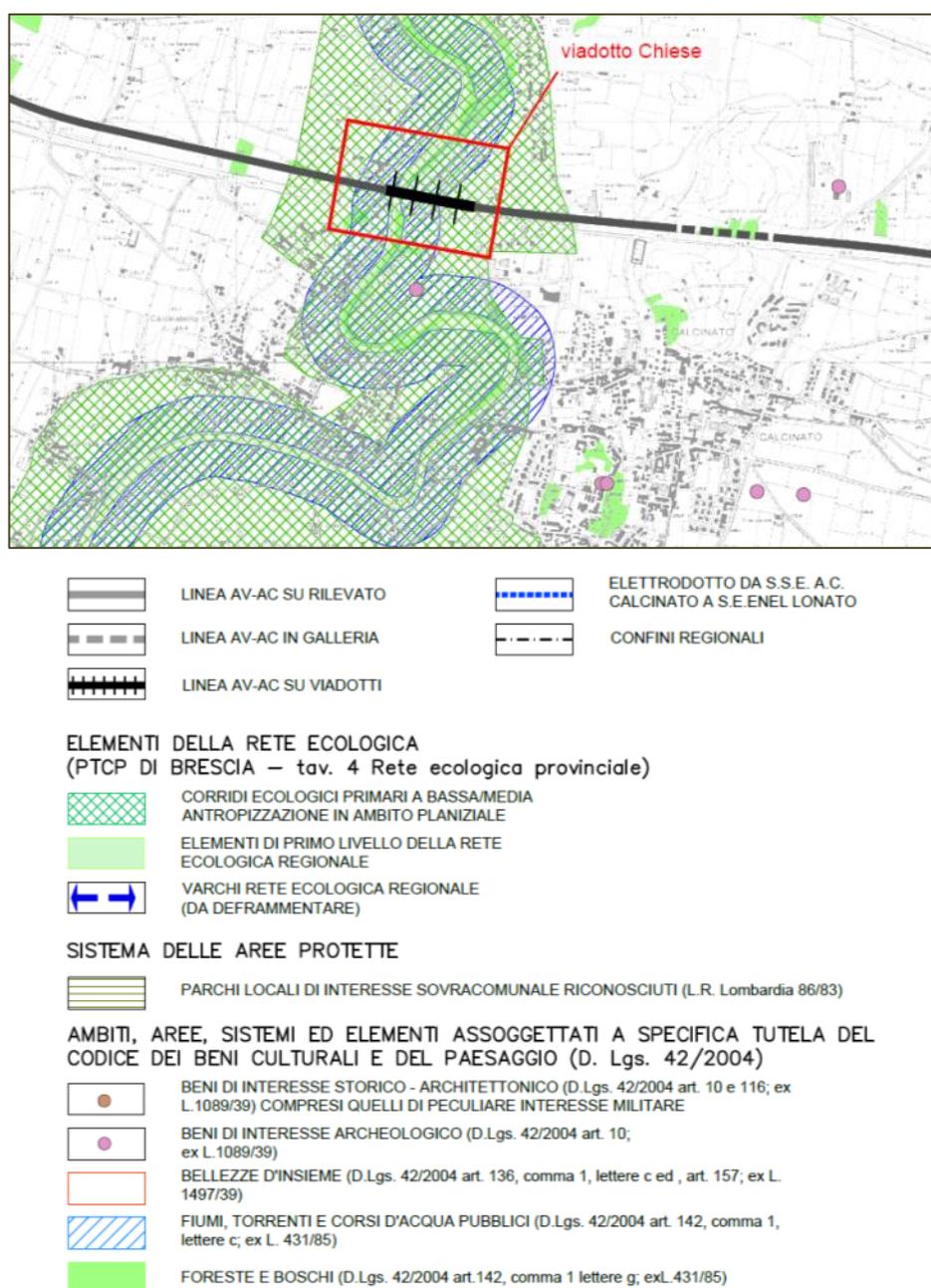
## 2. LIVELLI DI TUTELA OPERANTI NEL CONTESTO PAESAGGISTICO DI RIFERIMENTO

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 riproposto uno stralcio della carta dei vincoli gravanti nell'area di intervento. Come emerge dalla figura il viadotto 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”.



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

Lungo il fiume Chiese e negli ambiti limitrofi si rinvencono inoltre alcune 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;"*.

Si segnala inoltre la presenza lungo tutta la fascia naturalistica del Chiese di un **corridoio ecologico primario a bassa/media antropizzazione in ambito planiziale** individuato dal PTCP di Brescia.

A livello locale è stato analizzato l'allegato "**Linee guida per gli interventi di compensazione ecologica**" del Piano di Governo del Territorio di Calcinato. Tra gli obiettivi di tale allegato è indicata la "**C) ricostruzione, ovvero l'incremento attivo del patrimonio di naturalità e di biodiversità esistente, attraverso nuovi interventi di rinaturazione polivalente in grado di aumentare la capacità i servizio per uno sviluppo sostenibile**"

Il Piano dei servizi del PGT di Calcinato precisa che gli interventi di compensazione ecologica consistono nella realizzazione di nuovi sistemi naturali permanenti quali siepi, filari, prati permanenti, boschi, aree umide. Sono comprese le opere per la fruizione ecologico-ambientale delle aree quali percorsi pedonali, percorsi ciclabili, piccole opere di consolidamento del suolo, modeste costruzioni da asservire alle finalità di tutela e riqualificazione delle risorse ambientali, ridisegno e ripristino di canali e rogge, sono altresì ricompresi gli interventi finalizzati al potenziamento e deframmentazione della rete ecologica comunale.

In tale logica gli interventi previsti sono perfettamente coerenti con le indicazioni delle **Linee guida per gli interventi di compensazione ecologica** poiché garantiscono da una parte l'inserimento paesaggistico della nuova opera e, dell'altra, permettono l'incremento della naturalità dell'area e della sua funzione di corridoio ecologico.

**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

Il sito in esame è ubicato nel territorio del Comune di Calcinato (Bs), tra il corso del Fiume Chiese e quello del Canale Maggiore.

Nel tratto compreso fra i comuni di Calcinato e Lonato, il tracciato della linea si sviluppa in affiancamento a nord dell'autostrada A4; successivamente la linea AC supera in viadotto il fiume Chiese, per poi proseguire in rettilineo.

L'area di intervento si colloca a nord del centro abitato di Calcinato in prossimità del collegamento autostradale Milano-Venezia nei pressi di via Cavour. L'ambito è caratterizzato dalla presenza di ambiti agricoli inframezzati dalle ultime espansioni residenziali presenti a sud, alternati ad un insediamento industriale presente a nord, oltre l'autostrada stessa.

Dal punto di vista paesaggistico l'ambito di riferimento è quello della 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 Chiese 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 golenale 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.

Nella immagine che segue viene riportato il progetto del viadotto su foto aerea.



Figura 2: inquadramento del progetto su foto aerea

#### 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*).

Si evidenzia come l'ambito ristretto di intervento per la realizzazione del viadotto sul fiume Chiese interessi un territorio riconducibile al Geosigmeto planiziale igrofilo della vegetazione perialveare (*Salicion eleagni*, *Salicion albae*, *Alnion incanae*) dell'alta pianura (*fascia climatica della vegetazione di ripa (D)*). In tale ambito le formazioni vegetali sono formazioni lineari 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 delle vegetazione potenziale dell'area sono stati scelti gli individui arboreo-arbustivi di prevista piantumazione in coerenza fitosiologica con quanto descritto.

## 5. DOSSIER FOTOGRAFICO

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



Figura 3: punti di vista riprese fotografiche

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO IA 110 0 004

Rev.  
B

Foglio  
14 di 46



**Foto 1: vista da via Cavour verso il fiume Chiese**



**Foto 2: nuclei residenziali in affaccio sugli ambiti agricoli a nord di Calcinato**

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO IA 110 0 004

Rev.  
B

Foglio  
15 di 46



**Foto3: canale irriguo (Canale Maggiore) presente ad ovest dell'area di intervento in corrispondenza della spalla ovest del viadotto in progetto**



**Foto 4: vista verso sud degli ambiti agricoli interessati dagli interventi**

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO IA 110 0 004

Rev.  
B

Foglio  
16 di 46



**Foto 5: vista verso sud degli ambiti agricoli sui quali verranno realizzate le pile del viadotto, sullo sfondo il rilevato autostradale**



**Foto 6: vista della fascia boscata lungo il fiume Chiese che verrà eliminata per lasciare spazio al viadotto e alle relative sistemazioni spondali lungo il corso d'acqua**

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO IA 110 0 004

Rev.  
B

Foglio  
17 di 46



**Foto 7: vista del corso del fiume Chiese con sistemazioni spondali recenti**



**Foto 8: vista della viabilità podereale in prossimità del fiume Chiese, sullo sfondo il rilevato autostradale**

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO IA 110 0 004

Rev.  
B

Foglio  
18 di 46



**Foto 9: vista del canale Maggiore presente sulla estremità ovest dell'area di intervento**



**Foto 10: vista dal rilevato autostradale verso sud**

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO IA 110 0 004

Rev.  
B

Foglio  
19 di 46



**Foto 11: vista della fascia boscata lungo il fiume Chiese a sud dell'area di intervento**



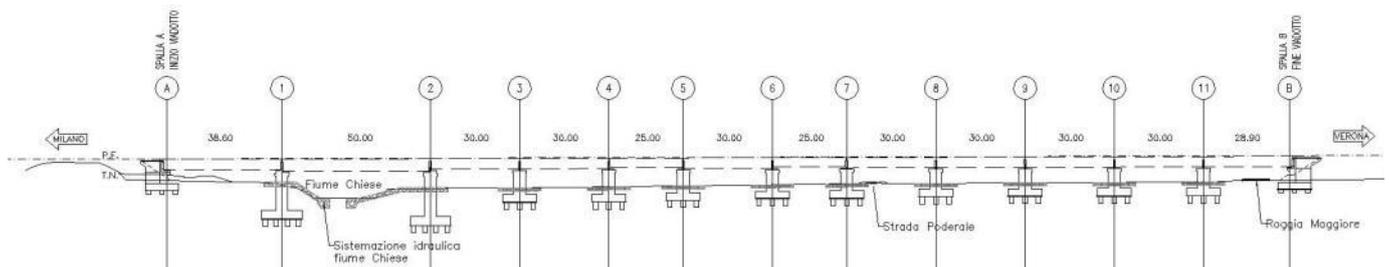
**Foto 12: vista panoramica dell'ambito agricolo interessato dal viadotto**



## 6. IL PROGETTO DEL VIADOTTO SUL FIUME CHIESE

Il Viadotto Chiese è un'opera presente fra la progressiva 110+550.646 e la progressiva 110+928.146 della linea Alta Capacità Torino-Venezia (sulla tratta Milano - Verona).

Il tracciato si sviluppa planimetricamente in rettilineo per le campate dalla pila 1 alla pila 4; la prima campata è interessata dalla parte finale di un RP uscente da una curva di raggio 5500m mentre dalla pila 4 alla pila 11 si ha ancora un RP che raccorda una curva di raggio 4000 m che interessa l'ultima campata.



### 6.1. Impalcati

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

Il viadotto in oggetto comprende 12 campate isostatiche di cui:

- 1 campata isostatica di luce  $L=40$  m realizzata da impalcato in struttura mista acciaio/cls fra la spalla A e la pila 1 di altezza trave 2.5m + 40 cm di spessore massimo soletta per un totale di 2.90m (3.70m dal PF);
- 1 campata isostatica di luce  $L=50$  m realizzata da impalcato in struttura mista acciaio/cls fra le pile 1 e 2 che scavalca il fiume Chiese di altezza trave 3.2m + 40 cm di spessore massimo soletta per un totale di 3.60m (4.40m dal PF);
- 8 campate isostatiche di luce  $L=30$  m realizzate da impalcati in c.a.p.(4 cassoncini) fra le pile 2-4, 5-6 e 7-spB di altezza travi 2.5m + 40 cm di spessore massimo soletta per un totale di 2.90m (3.70m dal PF).
- 2 campate isostatiche di luce  $L=25$  m realizzate da impalcati in c.a.p.(4 cassoncini) fra le pile 4-5 e 6-7 di altezza travi 2.1m + 40 cm di spessore massimo soletta per un totale di 2.50m (3.30m dal PF).

Tutte le campate presentano sui fianchi laterali una veletta metallica di altezza totale 3.93m con intradosso a 3.80m dal PF: le travi risultano quindi tutte schermate tranne la campata da 50 m che sporge di 60 cm all'intradosso.



## 6.2. Sottostrutture

Le pile che sostengono gli impalcati sono di fusto circolare  $d=4.0$  m sormontate da un pulvino di sezione variabile di dimensioni in pianta  $10.0 \times 4.80$  m; i pulvini che ricevono campate di tipo diverso (e quindi di altezze diverse) hanno “denti” di raccordo delle baggiolature.

Fondazioni:

- plinti  $15.80 \times 13.55$  m ( $h = 2.9$  m) a 16 pali  $\phi 1500$  per le pile 1 (L pali= 33.0m) e 2 (L pali= 34.0m) di scavalco fluviale ;
- plinti  $11.30 \times 11.30$  m ( $h = 2.50$  m) a 9 pali  $\phi 1500$  per le pile da 3 a 11; L pali= 39.0m pile 3 e 4, L pali= 37.0m pile 5-7, pali= 38.0m pile 8-11.

La spalla A e B sono entrambe su fondazioni profonde:

- spalla A, plinto  $14.15 \times 11.15$   $h=2.25$  m a 12 pali  $\phi 1500$ , altezza spalla (estradosso plinto – P.F.) = 8.42 m; L pali= 27.0m
- spalla B, plinto  $14.15 \times 11.15$   $h=2.25$  m a 12 pali  $\phi 1500$ , altezza spalla (estradosso plinto – P.F.) = 9.09 m; L pali= 24.0m

Tutti i plinti sono in asse tracciato.

L’opera in oggetto ricade all’interno del comune di Calcinato (provincia di Brescia). I dati che caratterizzano la sismicità del luogo sono sotto riportati:

$a_g(/g)$	$F_0$	$T^*_c$	cat. sottosuolo
0.23	2.476	0.281	B

Le due pile in fregio al corso d’acqua presentano i plinti di fondazione approfonditi fino ad una quota di 9.50 metri rispetto al piano campagna; tale approfondimento garantisce largamente il valore di scalzamento massimo calcolato in 4.0m e pone l’estradosso dei plinti a minimo 3.70m dal fondo alveo.

Il franco sulla piena di progetto che raggiunge la quota di 130.46 m s.l.m.m. con tempo di ritorno 500 anni è pari a 2.5 m, largamente superiore al minimo di 1.50 richiesto.

Per tutte le rimanenti pile si è adottato un approfondimento minimo di 2.00 m.

Tra le pile 7 e 8 il viadotto sovrappassa una strada podereale con un franco pari a 4,80 m, mentre tra la pila 11 e la spalla B sovrappassa la roggia Maggiore, che lambisce il plinto di fondazione della spalla.



In corrispondenza delle pile 1 e 2 di scavalco del fiume sono previste opere di presidio per la realizzazione delle fondazioni in alveo.

### 6.3. Opere provvisionali

Come detto, le pile 1 e 2 sono poste in prossimità delle sponde dell'alveo di magra del Chiese; per evitare che il plinto di fondazione venga esposto in occasione di una possibile erosione provocata dall'evento di piena di progetto, le basi di tali pile sono approfondite notevolmente rispetto al piano campagna locale (intradosso plinto rispettivamente pari a +116.26 e 114.10 per le pile 1 e 2). Per tale ragione, ed alla luce del fatto che si è molto vicini all'alveo di magra, la costruzione è prevista all'interno di palancolati rettangolari, con sommità posta a quota +129.003 m slm. Tali palancolati sono muniti di un sistema di puntoni nella parte sommitale, mentre al di sotto del fondo scavo si prevede la realizzazione di un tampone di fondo atto ad impermeabilizzare il fondo.

Il tampone di fondo, dello spessore di almeno 8,5 m al di sotto della quota finale di fondo scavo, è realizzato con colonne in jet-grouting compenstrate al fine di rendere pressoché impervio il fondo scavo ed apportare un efficace vincolo alla base delle palancole

Tutte le opere provvisionali dovranno essere rimosse prima dell'inizio delle operazioni di varo degli impalcati.

### 6.4. Sistemazioni spondali

E' prevista la realizzazione di una protezione spondale per una estensione totale di 130m di cui 90 a monte dell'asse viadotto e 40 a valle, spessore 1.5, costituita da massi di tipo Rezzato appoggiati alle sponde ( $g=26 \text{ kn/m}^3$ ; diam. medio 0.80 m; cat. III); il rivestimento si estende anche a protezione delle due pile adiacenti all'alveo.

Per le pile dalla 3 alla 11 (trovandosi in area golenale) è prevista una sistemazione di fondo con massi appoggiati di tipo Rezzato ( $g=26 \text{ kn/m}^3$ ; diam. medio 0.50 m; cat. II) di dimensioni massime in pianta di 31.3x14.3 m spessore 1.0m, tranne per la pila 11 che risulta di 29.3x14.3 m per evitare interferenza con il piede del rilevato autostradale adiacente.

### 6.5. Cantierizzazione

Per quanto riguarda la cantierizzazione del viadotto Chiese il cantiere base di riferimento è quello di Lonato Ovest 1. Il cantiere "Lonato Ovest 1" sottende la tratta di linea ferroviaria AV/AC, opere connesse e viabilità extra-linea comprese tra le pk 110+551 e 115+990.



Per la realizzazione del viadotto Chiese 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*).

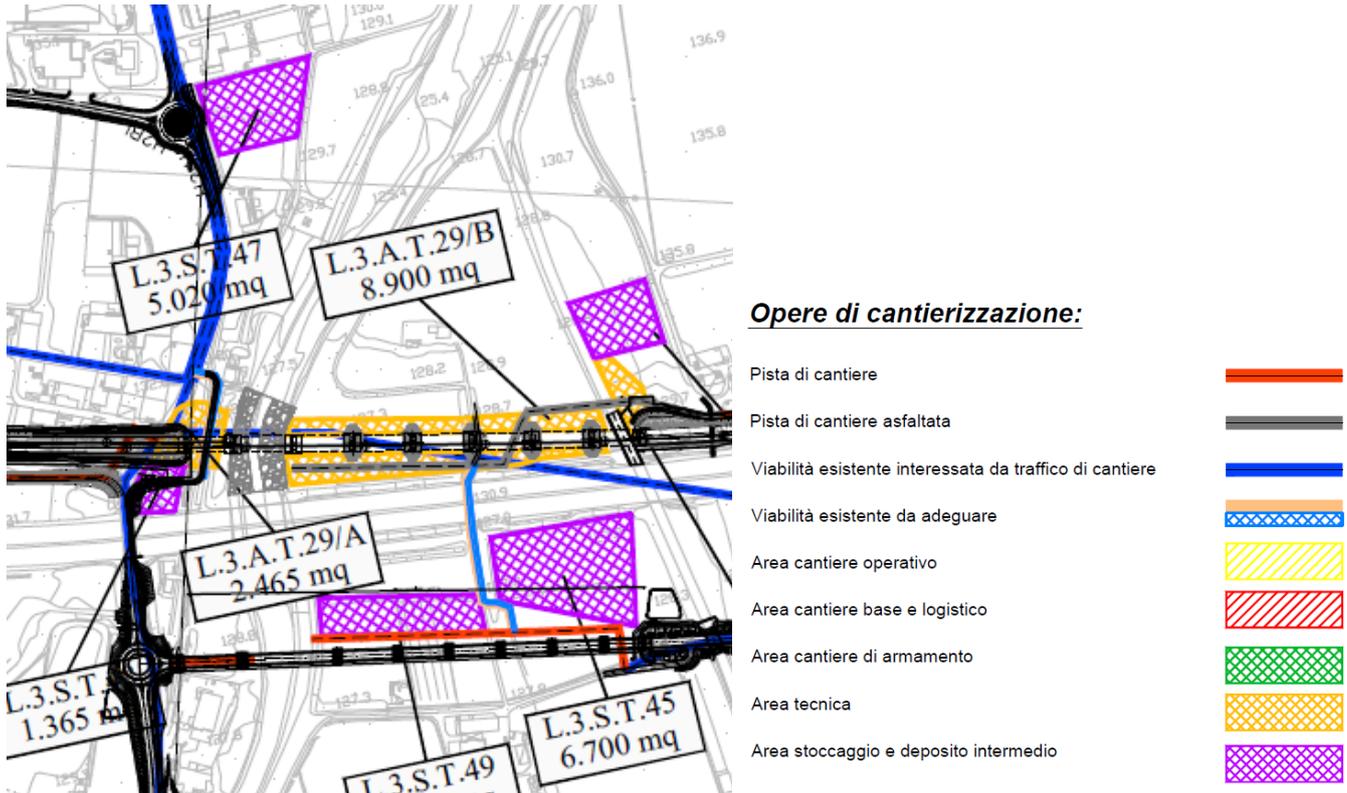


Figura 4: stralcio della planimetria delle aree di cantiere per l'ambito Chiese

#### 6.6. Aspetti architettonici e di inserimento paesaggistico

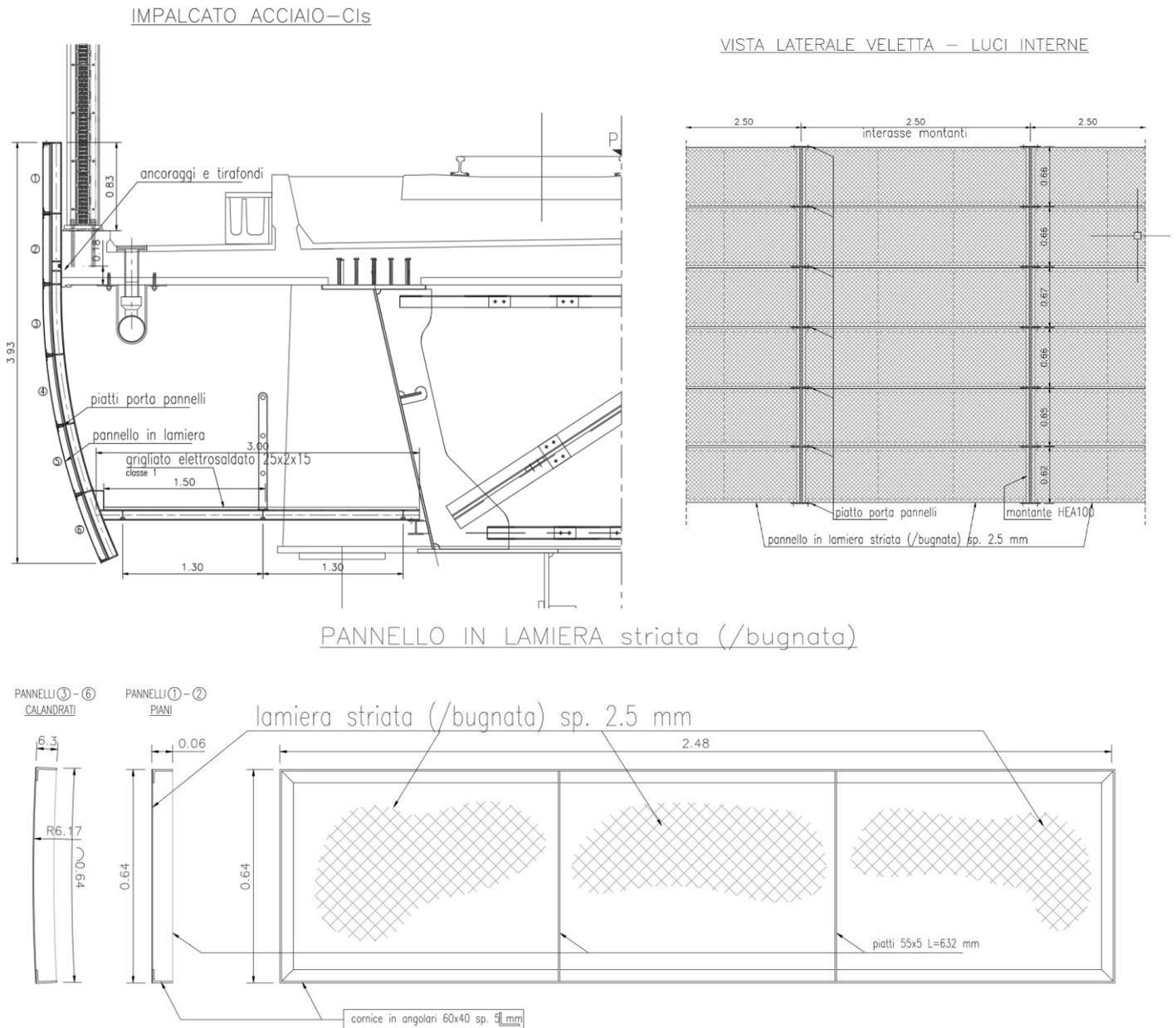
Una particolare attenzione è stata posta circa la soluzione architettonica qualitativamente adeguata alle caratteristiche del paesaggio. In tal senso è stato predisposto un nuovo progetto architettonico che preveda l'inserimento di elementi di semplificazione/ammorbidente delle linee architettoniche del manufatto utilizzando un carter metallico aggiuntivo, inoltre è stato approfondito l'aspetto cromatico del viadotto, in continuità con il colore della vegetazione locale (si vedano i fotoinserti), finalizzato a minimizzarne la percezione visiva. Si evidenzia inoltre che la diffusa presenza di vegetazione rende il viadotto ferroviario Chiese poco visibile dalle strade carrabili nelle vicinanze. Infine le barriere antirumore previste nella seconda fase di esercizio (c.d. fase a regime) saranno di tipo trasparente.



**6.7. 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:

- INOR11EE2P7IA1100001 - Mitigazioni a verde - Planimetria da km 110+584 a km 111+500



**Figura 5: dettagli degli elementi architettonici del viadotto**



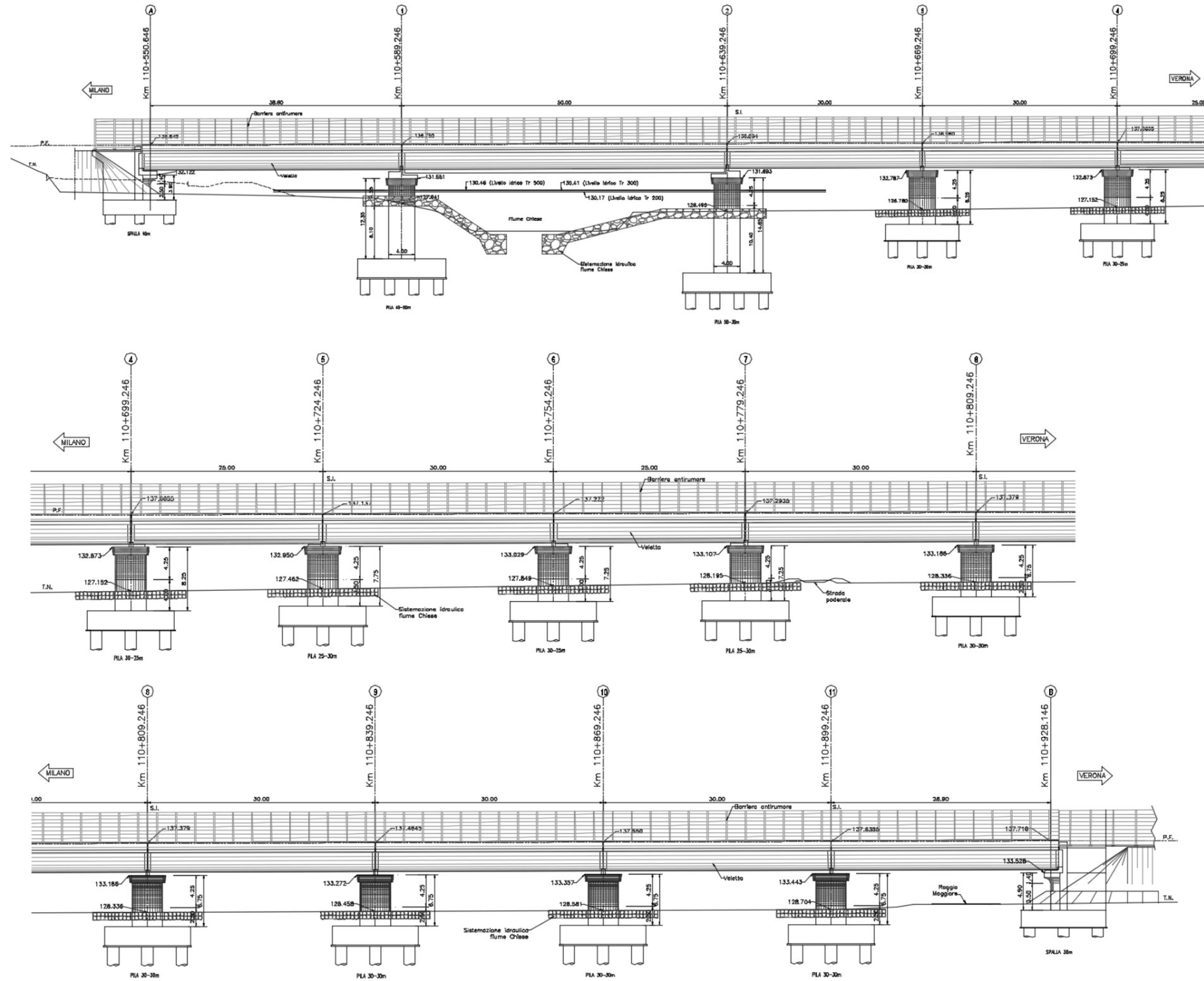


Figura 7: stralci del prospetto longitudinale complessivo



## 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 avevano concluso che la qualità paesaggistica delle aree circostanti l'area vasta interessata dal progetto è generalmente di livello medio ed è costituito dai territori agricoli che si affacciano sulla prima periferia nord dell'abitato di Calcinato (BS) . 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 costituenti il bosco tipico della pianura padana che costituiscono la vegetazione potenziale dell'area interessata.

Gli interventi si sono basati sostanzialmente sull'architettura del paesaggio, cioè utilizzando l'impianto di materiale vegetale (erbaceo, arbustivo, arboreo) principalmente di specie autoctone richiamanti quelle tipiche costituenti il bosco tipico della pianura padana.

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 corsi d'acqua maggiori (nel caso specifico lungo il fiume Chiese) ove assumono forme lineari e risultano assimilabili a vegetazione di ripa con l'invasione di robinia (*Robinia pseudoacacia*).

### 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 dli interventi di inserimento paesaggistico del nuovo viadotto ferroviario sul fiume Chiese 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:

- Serie dell'Alta Pianura Padana Orientale neutrobasifila della farnia e del carpino bianco (*Etythronio-Carpinion betuli*). (**fascia climatica dell'Alta Pianura**).
- Geosigmeto planiziale igrofilo della vegetazione perialveare (*Salicion eleagni, Salicion albae, Alnion incanae*) dell'alta pianura. (**Fascia climatica della vegetazione di ripa**).



### 7.3. Gli interventi in progetto

Gli interventi di inserimento paesaggistico lungo il viadotto in progetto sono finalizzati a garantire la mitigazione paesaggistica del nuovo manufatto e, al contempo, hanno l'obiettivo di incrementare la funzione di connessione ecologica dell'ambito fluviale riconosciuto a livello provinciale *come corridoio ecologico provinciale a bassa/media antropizzazione "Chiese di Montichiari"*.

Si riassumono nel seguito gli interventi tipologici previsti per l'ambito in oggetto:

- **PR** – *realizzazione di prato*;
- **FF** – *realizzazione di filare fitto*;
- **MA** – *mitigazione a verde del viadotto*;
- **AR** – *realizzazione di arbusteto*;
- **FB** – *realizzazione di fascia boscata*.

Il mascheramento laterale del viadotto avviene principalmente sul lato nord, attraverso la realizzazione di tre tipologie di interventi che si dispongono parallelamente lungo tutta la lunghezza del viadotto stesso.

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).

In adiacenza alle pile del viadotto è prevista la realizzazione di un intervento lineare di mitigazione a verde del viadotto attraverso il **tipologico MA**.

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** – *Crataegus monogygna*
- **RCa** – *Rubus caesius*

Tale intervento di mascheramento è previsto anche sul lato sud del viadotto, ove è prevista una diversa alternanza di specie secondo quanto riportato nei tipologici di sesto di impianto. Tale mitigazione sul lato



sud si interrompe all'altezza della viabilità poderale esistente in prossimità della metà viadotto (percorso ciclabile Bedizzole-Montichiari).

Sul lato nord, successivamente all'intervento MA di mascheramento del viadotto, è prevista la **realizzazione di un arbusteto AR** con specie tipiche della fascia climatica della vegetazione di ripa (D). L'arbusteto verrà realizzato su una fascia indicativa tra i 10 m e i 20 m in corrispondenza del limite ovest, rappresentato dal canale irriguo (Canale Maggiore) in prossimità della spalla ovest. L'arbusteto prevede la messa a dimora delle seguenti specie vegetali:

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

Sul lato nord del tracciato è prevista, oltre l'arbusteto, la **realizzazione di una fascia boscata FB** con specie tipiche della fascia climatica della vegetazione di ripa (tipo D): interventi FB02, FB03.

Un ulteriore intervento relativo alla realizzazione di una fascia boscata viene realizzato in corrispondenza di un'area interclusa che si genererà a seguito della realizzazione del viadotto con via Cavour: intervento FB01.

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

- *PA - Populus alba;*
- *PN - Populus nigra;*
- *SA - Salix alba;*
- *SF - Salix fragilis;*
- *AG - Alnus glutinosa;*
- *PPa - Prunus padus;*
- *UM - Ulmus minor.*



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*;
- *SD - Salix daphnoides*;
- *SV - Salix viminalis*;
- *SP - Salix purpurea*.



**Figura 8: area verde in prossimità di via Cavour ove è prevista la realizzazione di una fascia boscata**

Infine è prevista la realizzazione di tre *Filari Fitti FF*: uno in corrispondenza della sponda orografica destra del Chiese, in prossimità di via Cavour di lunghezza pari a 48 m, uno in prossimità del lato nord della spalla ovest del viadotto in progetto di lunghezza pari a circa 70 m ed uno lungo il canale irriguo presente sul confine ovest dell'area di intervento per una lunghezza di circa 115 m.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO IA 110 0 004

Rev.  
B

Foglio  
32 di 46

Per la realizzazione di tali filari verranno utilizzate specie arboree tipiche della fascia climatica della vegetazione di ripa (D) tramite l'impiego delle seguenti specie:

- *SC – Salix cinerea*;
- *SP – Salix purpurea*

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

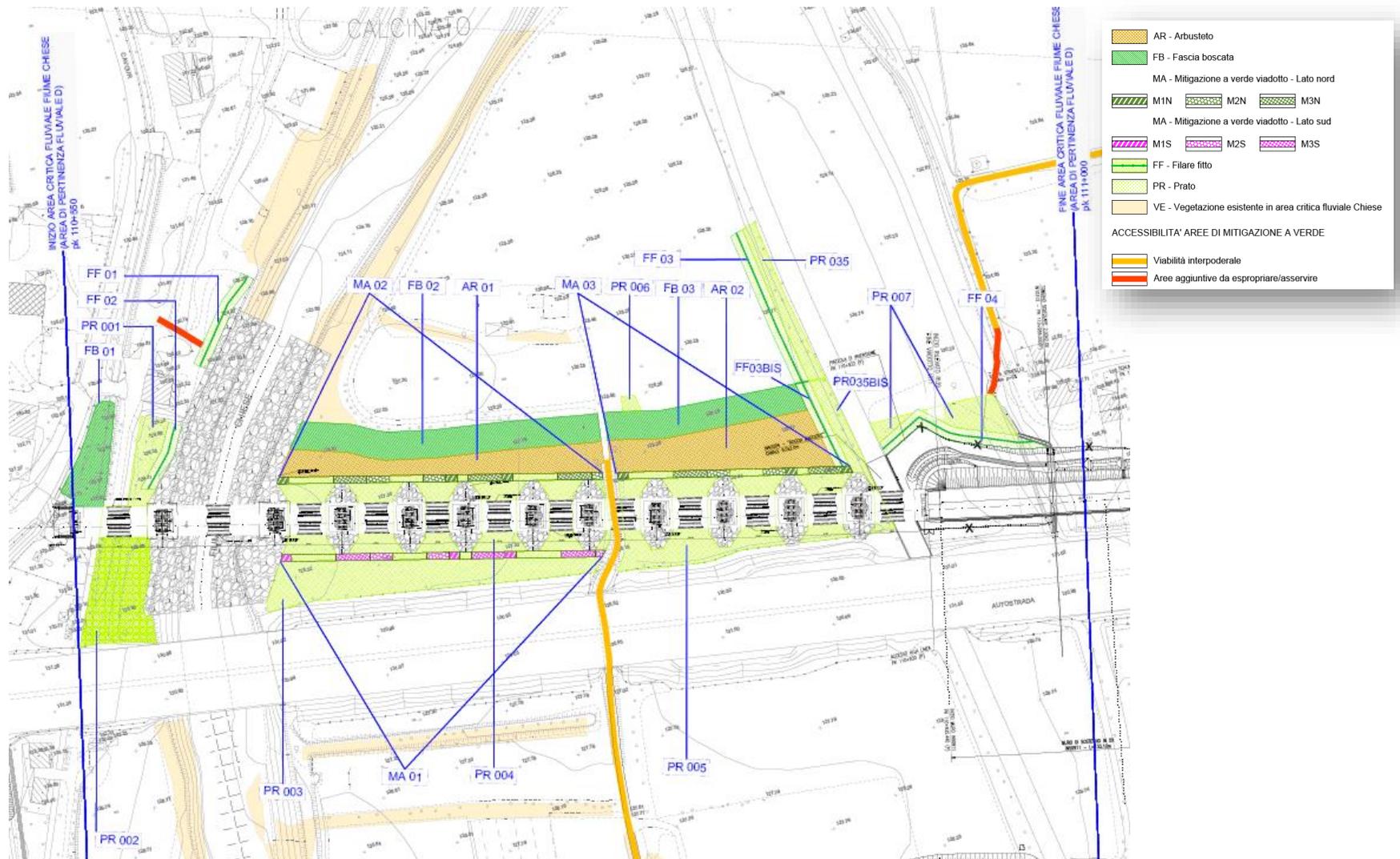


Figura 9: stralcio della planimetria degli interventi di inserimento paesaggistico del fiume Chiese



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E2 RO IA 110 0 004

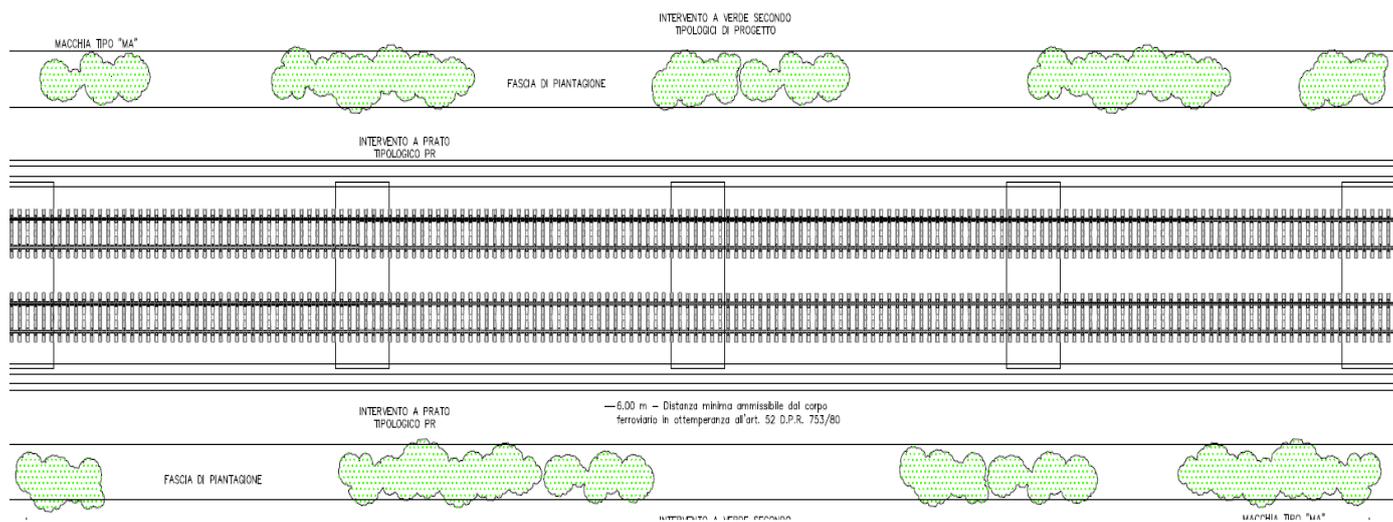
Rev.  
B

Foglio  
34 di 46

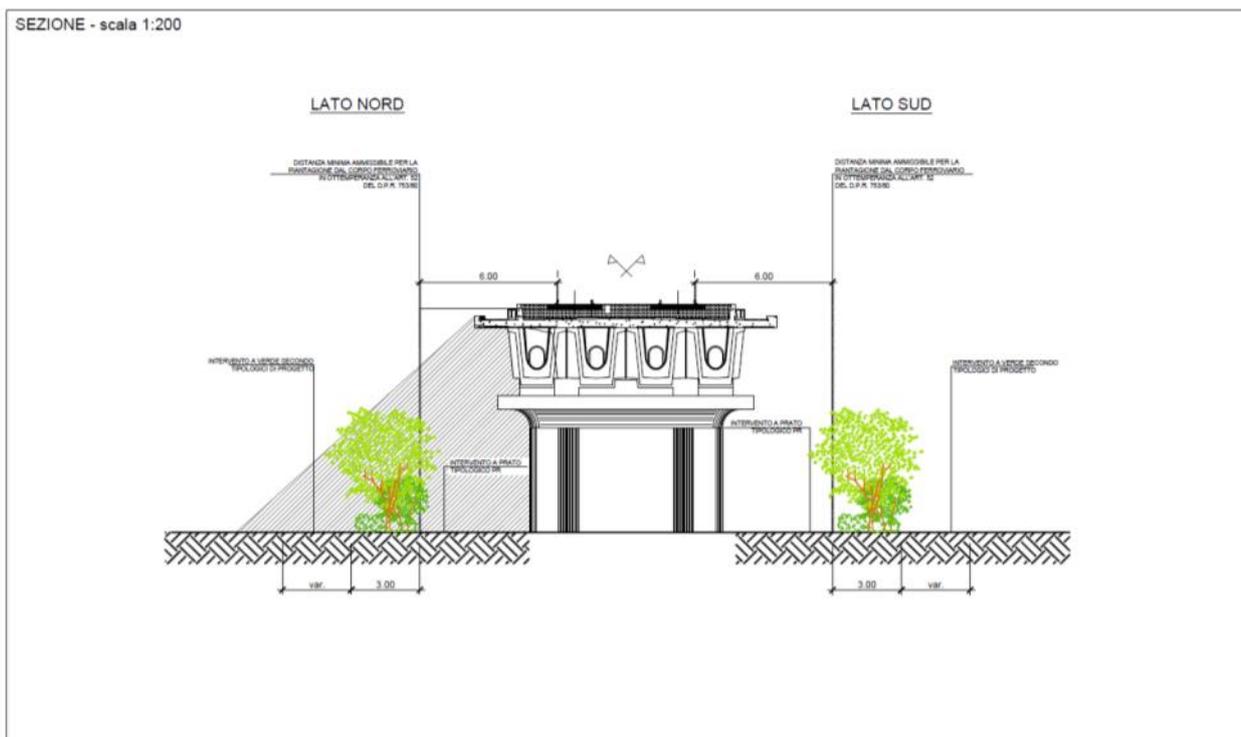
- Per una corretta rappresentazione della planimetria di progetto si rimanda all'elaborato INOR11EE2P7IA1100001B – IA11 - Mitigazioni a verde - Planimetria da km 110+584 a km 111+500

## 7.4. Tipologici e sestì di impianto

### 7.4.1. Mitigazione a verde tipo viadotto



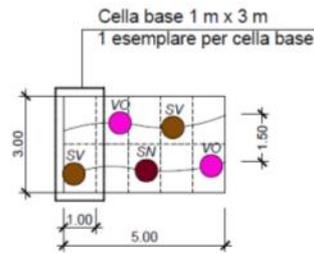
SEZIONE - scala 1:200





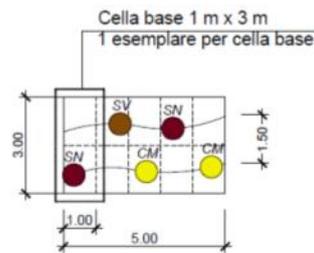
SESTO DI IMPIANTO MODULO 1 - FASCIA CLIMATICA VEGETAZIONE DI RIPA (D)

LATO NORD



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

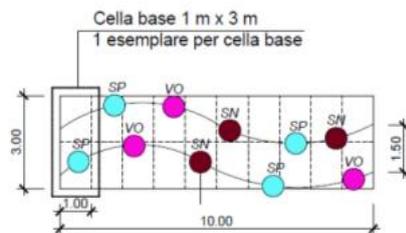
LATO SUD



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

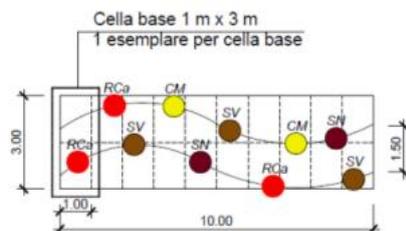
SESTO DI IMPIANTO MODULO 2 - FASCIA CLIMATICA VEGETAZIONE DI RIPA (D)

LATO NORD



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

LATO SUD

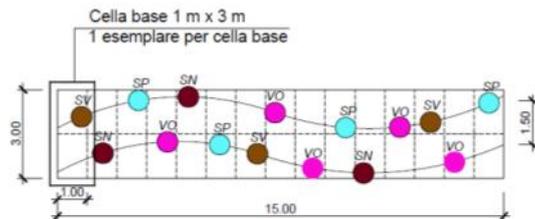


- SV - *Salix viminalis*
- CM - *Crataegus monogyna*
- SN - *Sambucus nigra*
- RCa - *Rubus caesus*



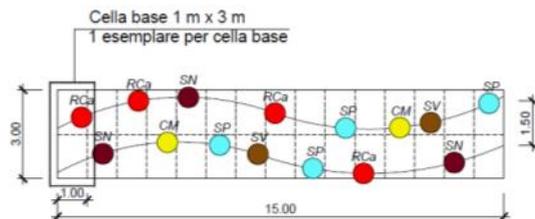
SESTO DI IMPIANTO MODULO 3 - FASCIA CLIMATICA VEGETAZIONE DI RIPÀ (D)

LATO NORD



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

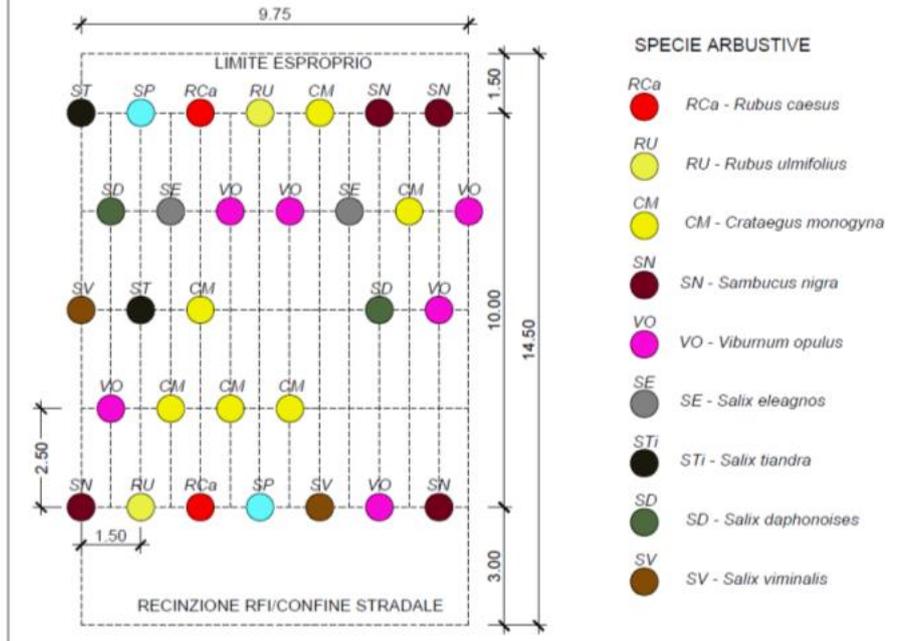
LATO SUD



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

7.4.2. Arbusteto

SESTO DI IMPIANTO - FASCIA CLIMATICA VEGETAZIONE DI RIPÀ (D)

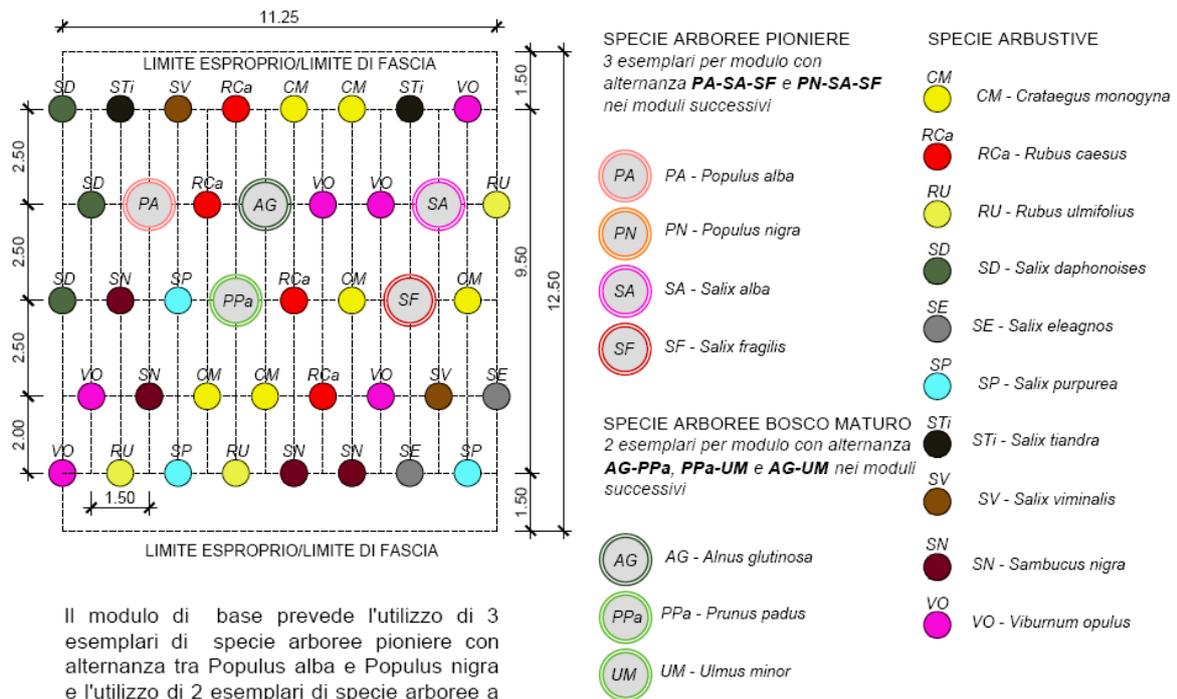




7.4.3. Fascia boscata

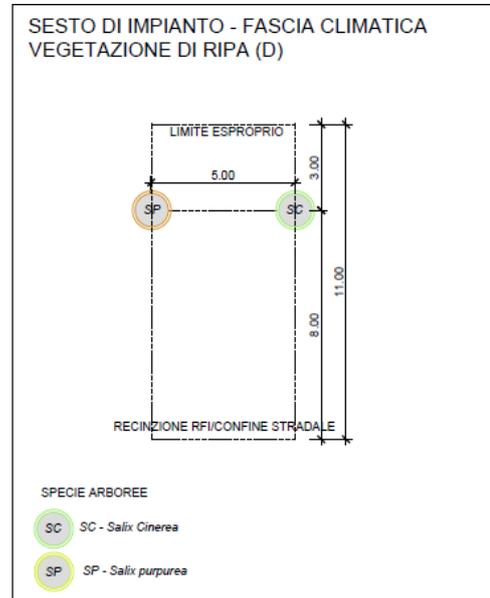
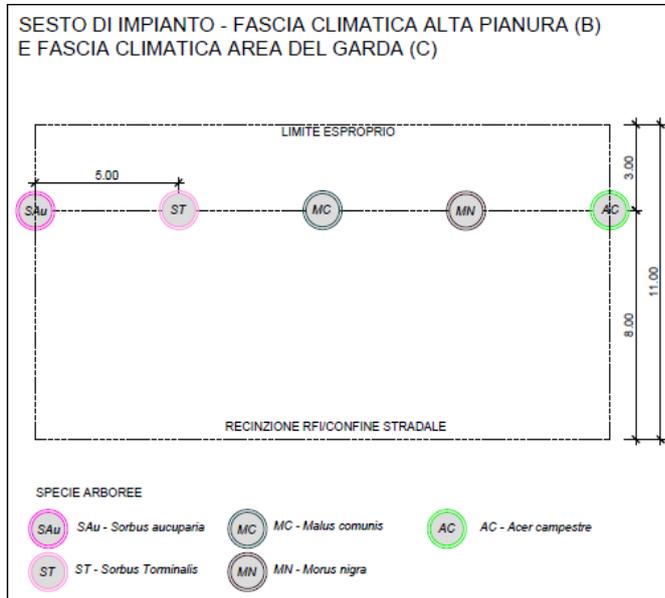
Sesto di impianto - Fascia climatica Vegetazione di ripa (D)

L'intervento si applica internamente all'area critica del fiume (interventi FB01, FB02, FB03)





#### 7.4.4. Filare Fitto



#### 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 cantiere 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 la **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 ridistesi 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

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO IA 110 0 004

Rev.  
B

Foglio  
42 di 46

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. FOTOSIMULAZIONE DI INSERIMENTO

Al fine di rappresentare lo stato dei luoghi a lavori ultimati viene fornita, nel presente capitolo, una fotosimulazione del viadotto Chiese nell'ambito agricolo interessato dai lavori.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO IA 110 0 004

Rev.  
B

Foglio  
43 di 46



**Figura 10: punto di vista della fotosimulazione di inserimento**

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 0 004

Rev.  
B

Foglio  
44 di 46



**Figura 11: 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 0 004

Rev.  
B

Foglio  
45 di 46



**Figura 12: 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 0 004

Rev.  
B

Foglio  
46 di 46



**Figura 13: stato di progetto con mitigazioni a verde**