

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 DEFINITIVO**

**OPERE DI MITIGAZIONE A VERDE VIADOTTO FIUME TONE -
RELAZIONE**



IL PROGETTISTA INTEGRATORE

SAIPEM spa
Tommaso Lombardi
Dottore in Ingegneria Civile Iscritto all'albo
degli Ingegneri della Provincia di Milano
al n. A23408 - Sez. A Settori:
a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione
Tel. 02.52020537 - Fax 02.52020309
C.F. e P.IVA 00825790157

ALTA SORVEGLIANZA	Verificato	Data	Approvato	Data	

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I N 0 5 0 0 D E 2 R G I M 0 0 0 7 1 0 0 0

PROGETTAZIONE GENERAL CONTRACTOR									Autorizzato/Data
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Consorzio Cepav due Project Director (Ing. F. Lombardi) Data:
0	31.03.14	Emissione per CdS	SIGNORELLI	31.03.14	PADOVANI	31.03.14	LAZZARI	31.03.14	

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121 Data: 31.03.14 Doc. N.: 06042_05.doc



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008



ANALISI DEL SITO	3
Inquadramento dell'area	3
Peculiarità e criticità del sito	4
Individuazione delle possibili compensazioni	6
Descrizione della vegetazione esistente	7
Determinazione della qualità ambientale della vegetazione	7
Determinazione degli aspetti percettivi del paesaggio	7
Individuazione degli impatti da mitigare e degli obiettivi rinaturazione	8
LEGISLAZIONE A TUTELA DEI CORSI D'ACQUA	9
Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Verona	9
Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)	10
Prescrizioni del CIPE	10
PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RINATURAZIONE	11
Linee guida	11
PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA	12
Linee guida interventi opere tipo	12
Interventi al di fuori delle sponde	13



ANALISI DEL SITO

Inquadramento dell'area

Il sito in esame è ubicato nella parte centrale del tracciato in progetto e ricade nel comune di Castelnuovo (Verona).

L'area è caratterizzata dalla presenza del Fiume Tione .

Con la denominazione Tione sono indicati, sin dal Medioevo, due corsi di acqua di origine e regime diversi: il Tione dei Monti e il Tione di Grezzano.

Il primo fa parte del Bacino Interregionale Fissero-Tartaro-Canalbianco-Po di Levante, che si estende nel territorio delle regioni Lombardia e Veneto, ha origine dagli altipiani di Pastrengo e di Castelnuovo, e con un corso tortuoso incide profondamente la cerchia morenica ad ovest di Custoza ed anche, per un certo tratto, la pianura in cui scorre incassato fin quasi a Villafranca posto in una vasta ed evidente incisione.

Il secondo, denominato semplicemente Tione, si origina da alcune modeste risorgive in comune di Mozzecane e scorre in direzione sud, ortogonale a quella del Tione dei Monti. Il corso d'acqua, che decorre nell'ambito di una paleovalle ("Valle del Tione"), presenta un assetto planimetrico con anse ad ampio raggio di curvatura. L'incisione, sebbene meno ampia e caratteristica di quelle di altri fiumi di risorgiva, è ben riconoscibile sino alla confluenza del fiume nel Tartaro.

Il Tione è alimentato da numerosi canali tra i quali Fosso Grande, Tioncello di Bogara, Fossa Demorta, Tioncello di Trevenzuolo, F. Osone.

Riguardo alle qualità delle acque, esso mantiene per gran parte del suo corso livelli di qualità medie pari al livello 3 e 4 (classificazione secondo il D.Lgs 152/99), mentre dal punto di vista della classificazione rispetto all'indice I.B.E. (Indice Biotico Esteso) esso viene indicato in classe 2 nel primo tratto del suo corso e in classe 3 nel tratto successivo.

Nel tratto intersecato dalla linea ferroviaria in progetto il livello di qualità si mantiene in classe 2.



Peculiarità e criticità del sito

L'unità geomorfologia di riferimento è quella della Pianura Bassa-Veronese delimitata a nord dal sistema di risorgive, a sud dal sistema artificiale dei canali fluviali Fissero, Tartaro, Canal Bianco; la zona è caratterizzata da zone vallive, da presenza di fiumi, canali e scoli in massima parte storicamente regimentati e ridefiniti nel corso. I fiumi principali sono tre: Tartaro/Piganzo, Tione e Menago.

La rete idrografica del bacino risulta, quindi, in gran parte costituita da corsi d'acqua artificiali, e solo in misura minore da alvei naturali, la maggior parte dei quali prende origine dai fontanili e affluiscono (ad eccezione proprio del Tione) a sinistra del collettore principale.

Essi scorrono nell'ambito di paleovalli collegate alle antiche divagazioni dell'Adige; si tratta, infatti, di alvei spesso sovradimensionati rispetto agli attuali fiumi di risorgiva, la cui attività morfogenetica si è limitata alla rielaborazione della morfologia degli alvei principali attraverso fasi erosive e disposizionali, con sedimentazione di terreni prevalentemente fini e ricchi di materiale organico.

Le principali caratteristiche orografiche del bacino sono:

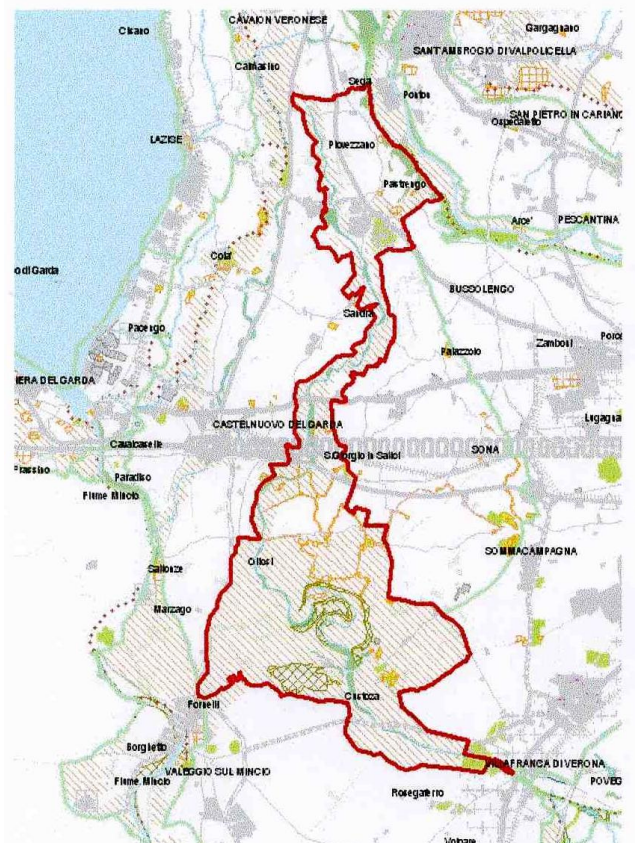
- territorio pianeggiante, con ampie zone poste a quote inferiori alla piena del fiume Po
- presenza di una fitta rete di canali di irrigazione alimentati in prevalenza dalle acque del lago di Garda , detta rete svolge anche una funzione di bonifica dell'area.

Si tratta di territori originariamente caratterizzati da un contesto paesistico prettamente agricolo ma, attualmente, sottoposti alla pressione antropica esercitata dall'espansione delle aree produttive, che ne hanno fortemente alterato gli elementi costitutivi.

A causa delle notevoli valenze ambientali quali vegetazione tipica e riparia, specie vegetali autoctone, genotipi, nuclei di cipressi, aree panoramiche, ecc. e valenze storico-culturale quali nuclei di antica origine, corti e ville, introni, chiese, ecc gli obiettivi da perseguire in questo particolare ambito sono:

- tutela e salvaguardia dei boschi, della vegetazione riparia, degli habitat e delle morfologie moreniche
- qualificazione di tutta la valle del Tione, dei meandri, delle particolarità colturali
- predisposizione di sentieri naturalistici, ricreativi, didattico-culturali in particolare lungo il Tione
- inserimento paesistico e coerente con lo skyline di elementi programmati

Nell'ambito di questi obiettivi che riguardano una fascia più ampia di territori si inserisce il problema della mitigazione della tratta di A.C. in oggetto.

PSA N°18 – FIUME TIONE SETTENTRIONALE**Fig. 3 Carta del PSA****Individuazione delle possibili compensazioni**

In relazione alla criticità esposta verranno realizzate macchie arboreo arbustive e siepi - arbustive, che andranno a creare un nuovo elemento significativo del paesaggio in grado di mitigare la nuova infrastruttura e aumentando inoltre la naturalità dell'area.

Le specie arbustive previste sono: sanguinella, corniolo, nocciolo, biancospino, frangola, ligustro, prugnolo, sambuco, rosa canina, salice rosso e ripaiolo.

Le specie arboree previste sono: acero campestre, ontano nero, ciliegio selvatico, pado, perastro, farnia, salice bianco, tiglio.

Descrizione della vegetazione esistente

Siamo in presenza di nuclei di vegetazione erbacea igrofila lungo le sponde del Fiume Tione, mentre nell'immediato intorno si notano aree agricole seminative e vigneti (la zona produce vino bardolino).

Determinazione della qualità ambientale della vegetazione

La vegetazione non sembra mantenere ovunque un affrancato status di equilibrio biologico, anche se la presenza di specie vegetali, risulta essere ancora diversificata sia per numero sia per individui.

E' opportuno potenziare le capacità cicatrizzanti della vegetazione mediante interventi di conservazione e reintroduzione di specie autoctone e specie pioniere a carattere igrofilo e mesoigrofilo allo scopo di garantire una maggiore stabilità della cenosi.

Determinazione degli aspetti percettivi del paesaggio

L'unità orografica e geomorfologia di riferimento è rappresentativa dalle realtà paesistiche della Pianura Bassa Veneta in ambito agricolo con fini produttivi caratterizzata dalla presenza di seminativi e vigneti.

I criteri adottati per l'analisi percettiva del territorio interessato dalla T.A.V. si basano sull'identificazione dei valori ecologici ed ambientali che queste realtà possiedono in rapporto alla storia del paesaggio.

La scansione del territorio in ambito visivo va a costituire particolari nicchie ecologiche di osservazione che offrono al loro interno una continuità di valori ecologici ed ambientali.

La stessa vegetazione, considerata spesso come elemento formale, deriva da particolari strutture “*climatiche*” che nel passato hanno subito la lenta evoluzione.

Individuazione degli impatti da mitigare e degli obiettivi rinaturazione

Gli obiettivi di rinaturazione a seguito della realizzazione della tratta ferroviaria, saranno mirati (per quanto possibile), alla mitigazione degli impatti indotti dall’attraversamento della linea ad A.C. con particolare attenzione volta alle capacità di recupero, mantenimento e potenziamento della vegetazione autoctona che seppur oggi naturalizzata offre lo spunto per garantire un certo grado di naturalità del Fiume Tione.

Si è quindi scelto di considerare come input biologico la reintroduzione di essenze caratteristiche, in grado di poter dar luogo a quei processi di attivazione rappresentati da particolari dinamiche vegetazionali, atte a garantire la più idonea difesa nei confronti di impatti ambientali caratteristici di questa tipologia di opere come l’impatto acustico e visivo.



LEGISLAZIONE A TUTELA DEI CORSI D'ACQUA

La legislazione nazionale, oltre a tutelare i beni paesaggistici ed ambientali individuati specificatamente in appositi elenchi per i loro caratteri estetici o per la loro bellezza naturale (art.139 del Decreto Legislativo n°490/1999 che ha fatto propri i contenuti della Legge n°1497/1939 – ora art. 136 del Decreto Legislativo 42/2004), assoggetta a salvaguardia tutta una serie di beni in ragione del loro potenziale interesse paesaggistico e differenzia tale salvaguardia a seconda del singolo bene (art.146 del Decreto Legislativo n°490/1999 che ha fatto propri i contenuti della cosiddetta legge Galasso – ora art. 142 del Decreto Legislativo 42/2004).

Tra tali beni rientrano i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua, iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna.

Le misure di tutela applicate non consistono in un vincolo di inedificabilità assoluta in quanto viene invece prescritto che gli interventi da attuarsi siano soggetti ad autorizzazione paesaggistica per verificarne la compatibilità con la tutela delle acque pubbliche, considerate un bene di rilevanza nazionale. Prescrizioni relative alle distanze minime da tenersi da parte di costruzioni, pali per condutture elettriche, alberi e siepi vengono comunque dettate o dalla legislazione nazionale o dalla legislazione locale (strumenti urbanistici) o dalle discipline vigenti nelle varie località.

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Verona

Il P.T.C., adottato dal Consiglio Provinciale persegue, in riferimento al problema delle aree fluviali i seguenti obiettivi:

- individuazione della flora autoctona e delle specificità delle vegetazioni,
- ottenimento di ecosistemi stabili, in equilibrio con le condizioni stazionali,
- identificazione del sistema delle acque superficiali per classe, bacino e qualità,



- identificazione delle sponde riparie naturalizzate e quelle artificializzate mediante applicazione dei metodi di ingegneria naturalistica,
- organizzare sul territorio il sistema di aree naturalistiche protette anche in applicazione alla legge regionale sui parchi naturali,

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Adottato con delibera del Comitato Istituzionale del Bacino del Po de 26.04.2001

Prescrizioni del CIPE

Delibera 5 Dicembre 2003 in cui al punto **10. Ambiente e Paesaggio** si definiscono le linee guida per la redazione del progetto definitivo riferite ai seguenti ambiti:

- gli ambiti a parco
- le opere di mitigazione ambientale e paesistic
- il paesaggio

PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RINATURAZIONE

Linee guida

Gli interventi volti a garantire la rinaturazione dell'area, consistono nella più idonea reintroduzione di specie vegetali autoctone (fascia climatica C), valutando le interferenze con l'infrastruttura, come le fasce di rispetto a bassa manutenzione adottate in ambito ferroviario, in relazione ad impianti ex novo di vegetazione arboreo ed arbustiva.

Si è tenuto conto dell'esame floristico e fitosociologico del sito in oggetto, analizzando le potenziali risposte ecologiche dell'habitat alle effettive serie dinamiche dell'ecosistema, valutando le caratteristiche biologiche e fisiologiche delle specie considerate.

La progettazione oltre a tener conto del concetto di "*mitigazione*" e dello studio di impatto sarà in grado di soddisfare l'aspetto naturalistico considerando la copertura a verde per gruppi, nuclei e fasce vegetazionali capaci di una adeguata ricostituzione dell'ecosistema.

Tale approccio oltre ad individuare le funzioni estetiche della vegetazione nei confronti del paesaggio, offre lo spunto necessario alla più idonea ricostituzione degli ecosistemi riparali grazie al rispetto della naturale seriazione delle specie vegetali, capaci di ristabilire nuove forme di equilibrio bio-ecologico.

Per un più idoneo inserimento del viadotto nel paesaggio si è scelto quindi di creare delle fasce "tamponi" capaci di mitigare gli impatti ed offrire una più gradevole introduzione della tratta A.C. nei limiti del territorio considerato.

Non sarà quindi impossibile prevedere di poter, almeno in parte, conservare quelle potenzialità ecosistemiche e faunistiche delle aree lungo i corsi d'acqua, che in un territorio caratterizzato da intensive attività agricole rappresentano le uniche entità biologiche di un certo interesse.

PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA**Linee guida interventi opere tipo**

Per la progettazione delle opere di sistemazione idraulica sono stati seguiti criteri generali che hanno consentito di determinare il tempo di ritorno e i livelli idrici di massima piena. Nota la portata di progetto, sono state poi definite le opere di attraversamento dei corsi d'acqua, il posizionamento e il dimensionamento dei canali di gronda necessari per l'intercettazione delle acque superficiali.

Le sistemazioni degli attraversamenti consistono in una risagomatura della sezione fluviale per consentire il passaggio della piena di progetto, nel rimodellamento planimetrico e nella protezione delle sponde e/o degli argini con raccordo degli interventi alla sezione esistente, sia per i corsi d'acqua principali che secondari. Per i particolari delle opere idrauliche si deve fare riferimento al progetto idraulico (Parte 12 V2 T 1-2-3-4 V3 T7).

Le deviazioni sono state previste solo nei casi di interferenza tra corso d'acqua e pile dei viadotti, come appunto nel caso del fiume Tione, oppure laddove l'andamento planimetrico presenta gomiti, curve e diramazioni che senza opportune deviazioni richiederebbero più di un attraversamento da parte della linea ferroviaria. Le deviazioni sono state realizzate ripristinando la sezione naturale del canale esistente.

Nel caso di corsi d'acqua vincolati o con pregi naturalistici particolari, è stata prevista l'adozione di tecnologie di consolidamento degli argini con tecniche di ingegneria naturalistica (posa in opera di salice su materassi reno, biostuoie inerbite, rivestimento con mantellate di pietrame intasato con terreno vegetale)

I materiali utilizzati per il rivestimento dei corsi d'acqua garantiscono la massima rinaturalizzazione delle sponde, nel rispetto delle prescrizioni e dei requisiti idraulici imposti dal Magistrato del Po.

Interventi al di fuori delle sponde

Gli interventi di sistemazione ambientale tengono conto del contesto in cui s'inserisce l'opera di attraversamento, caratterizzato da un'intensa attività agricola. Gli interventi, dovranno per quanto possibile, tutelare le tendenze evolutive spontanee dell'ecosistema, tendere al ripristino della vegetazione danneggiata ed inserire quegli elementi paesistici che risultano assenti, ai fini della rinaturazione con scopi protettivi di un paesaggio fluviale di pianura.

Nell'area interclusa determinata dalla ferrovia e dalla tratta autostradale A4 è prevista la sola semina di prato (PR) come nelle aree interessate dai piloni sotto il viadotto stesso.

La fascia tampone è costituita da una fascia boschiva a sud di un arbusteto. Altri arbusteti sono posizionati invece tra i due viadotti con accanto fasce arbustive (MA) (cfr sezione A-A).

Lungo le sponde del Tione, sono invece previste, a nord, delle siepi arbustive e, a sud, due fasce boscate. È previsto nella parte a sud ovest del viadotto, l'impianto di una vasta macchia boscata (MB).

I parametri di accrescimento in relazione delle essenze considerate e le distanze dalle infrastrutture saranno conformi alle disposizioni rispettivamente del DPR n° 753/80, del CS.e CC. – art.892. com.3.

Tabella 1: nomenclature e riferimenti tipologici.

Nomenclatura delle strutture verdi	Riferim. tipologico
Macchia Boscata	MB
Fascia boscata	FB
Siepe lungo viadotti	MA
Arbusteto	AR
Prato	PR


Tabella 2: specie vegetali impiegate nelle strutture vegetali.

Macchia boscata: *Populus alba, Populus nigra, Salix alba, Salix fragilis, Acer campestre, Fraxinus ornus, Prunus avium, Quercus robur, Crataegus monogyna, Ligustrum vulgare, Viburnum tinus, Sorbus torminalis, Salix sp. Sambucus nigra, Rosa canina.*

Fascia boscata: *Populus alba, Populus nigra, Salix alba, Salix fragilis, Acer campestre, Fraxinus ornus, Prunus avium, Quercus robur, Crataegus monogyna, Ligustrum vulgare, Viburnum tinus, Sorbus torminalis, Salix sp. Sambucus nigra, Rosa canina.*

Siepe lungo viadotti: *Laburnum anagyroides, Rhamnus catartica, Pirus piraster, Salix caprea, Viburnum tinus, Corinilla emerus, Paliurus spina christi, Spartium juneum, Viburnum lantana*

Arbusteto: *Crataegus monogyna, Ligustrum vulgare, Viburnum tinus, Sorbus torminalis, Salix sp. Sambucus nigra, Rosa canina*

Prato *Poa pratensis, Dactylis glomerata, Lotus corniculatus, Festuca rubra, Lolium perenne, Trifolium pratense, Trifolium repens*

Le specie arboree ed arbustive saranno fornite in fitocella. Nel documento A20200DE2RGIM0007103 sono riportate nel dettaglio le operazioni da eseguire sia per la messa a dimora che per la manutenzione nei primi 3 anni.