

# COMUNE DI ARESE    COMUNE DI LAINATE

PROVINCIA DI MILANO

## ACCORDO DI PROGRAMMA EX ALFA ROMEO AMBITO c1/b

Richiedente:

**TEA S.p.A.**

Via Ponchielli, 7 - Milano(MI) - C.F. 03844300966

Progettista:

**Dott. Ing. Roberto Stucchi**

Via San Francesco, 1 - Cornate d'Adda (MI)

Progettazione infrastrutturale:



Centro operativo : 20090 TREZZANO S/N (MI) via Cristoforo Colombo n. 23  
Tel. 02-48400557 (r.a.)-Fax 02-48400429 e-mail:tufficlotecnico@errevia.com

Coordinatore in materia di sicurezza e di salute durante la progettazione dell'opera  
Coordinatore in materia di sicurezza e di salute durante la realizzazione dell'opera:

**Dott. Arch. Stefano Castronovo**

Via Emilia, 124 - Voghera (PV)



via diezza 32    via per busto 9  
20144 milano    21058 sobbiate orona (va)  
italia    italia  
tel +39 02 48193922    tel +39 0331 677959  
fax +39 02 48016628    fax +39 0331 329306

Direttore Lavori:

**Dott. Ing. Roberto Stucchi**

Via San Francesco, 1 - Cornate d'Adda (MI)

Impresa esecutrice:

## PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

## RINATURALIZZAZIONE TORRENTE LURA NORD

OGGETTO:

Relazione tecnica

SCALA:

-

TAVOLA:

1.1

DATA:    MAGGIO 2014

AGG:

AGG:

NOTA:

AGG:

AGG:

AGG:

AGG:

**Comune di Arese e Comune di Lainate**  
Provincia di Milano

**ACCORDO DI PROGRAMMA EX ALFA ROMEO  
AMBITO C1/b**

RINATURALIZZAZIONE TORRENTE LURA NORD

PROGETTO DEFINITIVO – ESECUTIVO

Relazione Tecnica

## Sommario

1. Premesse .....	3
2. Descrizione dello stato di fatto.....	6
3. Descrizione delle opere in progetto .....	8
4. Sezioni tipo e particolari costruttivi.....	17
5. Indice di Funzionalità Fluviale .....	20

## 1. Premesse

Oggetto della presente progettazione risulta essere l'intervento di rinaturalizzazione del tratto di Torrente Lura compreso tra il perimetro nord dell'accordo di programma e l'attuale ponte della S.P.119; per lo sviluppo della progettazione sono state considerate le specifiche prescrizioni di cui al decreto di compatibilità ambientale della Regione Lombardia n.9935 del 07.10.2012:

### 9.12 Compensazioni

9.12.1 Gli interventi di riqualificazione e rinaturazione del Torrente Lura lungo il lato ovest del comparto dell' area ex Fiat Alfa-Romeo dovranno essere realizzati quale compensazione diretta della realizzazione del Centro Commerciale e della nuova viabilità. Pertanto le autorizzazioni e la realizzazione dei lavori dovranno essere il più possibile contestuali alla realizzazione delle opere oggetto della presente procedura. Il termine dei lavori per la rinaturalizzazione del Lura dovrà essere anticipato al 31 dicembre 2014, la suddetta rinaturalizzazione dovrà essere progettata in coordinamento con il PLIS del Lura e dovrà essere estesa al tratto sud del medesimo torrente verso l'attraversamento della A8.

9.12.2 Relativamente agli interventi di riqualificazione e rinaturazione del Torrente Lura si evidenzia la necessità di: utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica per il consolidamento e/o rifacimento delle sponde/alveo del corso d'acqua, con riferimento anche al Repertorio delle misure di mitigazione e compensazione allegato al nuovo PTCP; garantire la continuità idraulica e il corretto deflusso delle acque da monte verso valle, nonché il mantenimento delle funzioni ecologico-ambientali proprie dei corsi d'acqua.

9.12.3 Gli interventi di riqualificazione di cui al punto precedente dovranno essere realizzati in accordo con i soggetti locali (PLIS del Lura) e, soprattutto, in sinergia con quanto già progettato e finanziato lungo il tratto del Torrente a nord dell'area in questione (Parco Naturale ex-Alfa Romeo) in modo da rafforzare le connessioni ecologiche esistenti e crearne di nuove ove possibile. Tali interventi dovranno in ogni caso prevedere una rimodellazione dell'assetto plano-altimetrico dell'area della pista prove in modo da creare un contesto idraulico-ambientale che favorisca, mediante la realizzazione di aree umide, l'effetto di depurazione naturale delle acque e, in particolari condizioni di regime idraulico, la laminazione di parte della portata di piena al fine di contribuire a limitare i problemi di natura idraulica presenti in corrispondenza delle aree urbanizzate di valle.

9.12.4 Il progetto dovrà correlarsi con gli scenari di sviluppo definiti da ciascun AQST con particolare riferimento ai contenuti del Programma delle Azioni e dell'Atlante del sottobacino Lambro/Olona creando nuove occasioni per la mitigazione delle criticità esistenti.

9.12.5 la fascia di riqualificazione fluviale a cavallo tra l'ambito C.1/b e C.1/d, estesa verso nord fino al sifone del Canale Villorosi, dovrà essere realizzata secondo una progettualità multiobiettivo in linea con le finalità del Contratto di Fiume e con le Direttive 2000/60 e 2007/60 (IFF, IQM, LIM, ecologia fluviale, valorizzazione paesaggistica, ecc.). Per ottenere tali obiettivi qualitativi del corso d'acqua è comunque necessario che la fascia di competenza fluviale sia superiore ai 10 metri per lato (fascia già vincolata dalla normativa vigente) e tendenzialmente superiore ai 50 metri fluviale, ai fini di una valorizzazione paesaggistica, ecc.).

Contestualmente per la progettazione degli interventi in esame si considerano inoltre le seguenti ulteriori prescrizioni di cui al suddetto decreto, ed in particolare:

9.2.8 Si preveda il coordinamento della mobilità ciclabile e pedonale a scala vasta, anche in rapporto al Progetto “MiBici” della Provincia di Milano e al percorso di interesse paesistico individuato dal PTCP lungo il Canale Villoresi.

9.4.4 Fermo restando il progetto di rinaturalizzazione del Lura la nuova strada di penetrazione deve essere realizzata ad una distanza non inferiore a 10 metri dal torrente medesimo. La realizzazione della nuova strada di penetrazione e dei due nuovi ponti nella fascia spondale del torrente Lura, ai fini di garantire la non interferenza con le opere di rinaturalizzazione, dovrà essere attentamente valutata, in relazione alle effettive esigenze realizzative e a seguito dello studio di soluzioni di tracciato alternative, nelle successive fasi di progettazione nell’ambito dell’Osservatorio Ambientale. Tale Osservatorio dovrà essere tempestivamente attivato con la sottoscrizione dell’AdP.

9.4.5 Si ricorda che tutti gli attraversamenti dei corsi d’acqua dovranno essere realizzati conformemente rispetto a quanto previsto al successivo punto 9.9.4.

9.9.4 Il dimensionamento del manufatto di scavalco del torrente Lura dovrà consentire il deflusso delle portate di piena con tempo di ritorno di 100 anni, assicurando la formazione di rialzi idraulici compatibili con le arginature presenti o con arginature adeguate per un tratto sufficiente verso monte, in modo da garantire un franco di sicurezza di metri 1. In ogni caso il manufatto di attraversamento non dovrà prevedere il restringimento della sezione idraulica; tutte le rotonde previste nella fascia di inedificabilità sul Lura dovranno essere poste ad una distanza superiore a metri 10.

9.9.13 Si conduca uno studio idraulico, da sottoporre all’Autorità idraulica competente, che verifichi la compatibilità delle opere stradali con il deflusso delle acque nonché la necessità di eventuali interventi atti a mitigare gli effetti di esondazioni del Torrente Lura.

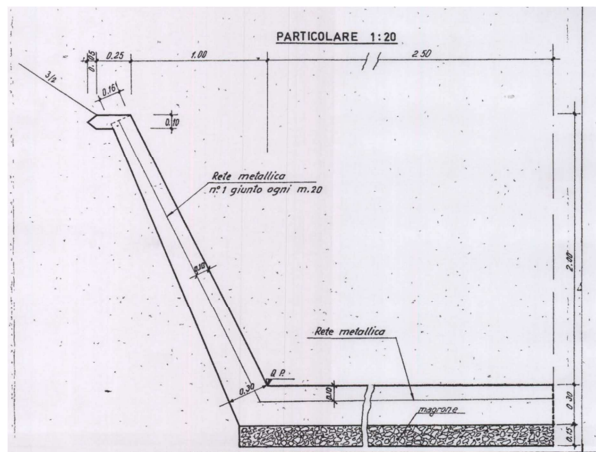
Di seguito si riporta l’assetto delle opere di mitigazione e compensazione oggetto delle integrazioni nell’ambito della procedura VIA di cui al suddetto decreto:



OPERA	DESCRIZIONE OPERA	TERMINI LAVORI	OPERA	DESCRIZIONE OPERA	TERMINI LAVORI
1	Nuovo Centro Polifunzionale (commerciale/artigianato/servizi)	2014/2015	8	Pista di ciclo-cross	GIÀ REALIZZATA
2	Vieblità di collegamento Sp 119-Sp 109	2014/2015	9	Nuovo parcheggio lungo via Alfa Romeo	GIÀ REALIZZATO
3	Abbattimento Ex-Anclap; spostamento attività nel centro polifunzionale; creazione nuova area di compensazione n° 5	2014/2015	10	Riqualificazione a verde	GIÀ REALIZZATA
4	Rinaturalizzazione ambito Lura e recupero area ex pista prove	2015	11	Nuovo ambito residenziale	2015/2018
5	Completamento rinaturalizzazione ambito Lura con il Parco delle Groane	2016	12	Compensazione connessa all'ambito residenziale esterna all'AdP	2015/2018
6	Riqualificazione ambito post EXPO	2016/2017			
7	Eventuale compensazione connessa all'area post EXPO	2016/2017			

## 2. Descrizione dello stato di fatto

Allo stato attuale il corso del Torrente Lura risulta completamente artificializzato e risulta costituito da un manufatto in c.a. avente le seguenti caratteristiche:



La lunghezza della tratta oggetto di intervento risulta pari a circa 1000 m, con andamento rettilineo e pendenza longitudinale media complessiva pari a circa 0,39%.

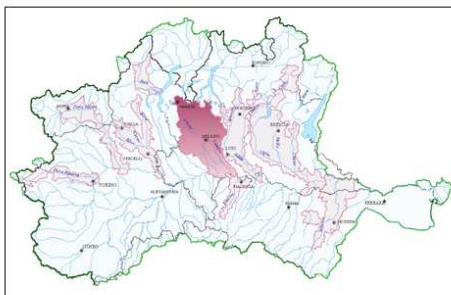
Per lo svolgimento delle attività progettuali sono stati implementati specifici rilievi topografici e di dettaglio sia relativamente al contesto circostante sia relativamente al fondo scorrimento e ai manufatti esistenti d'alveo e di attraversamento.

La sezione idraulica attuale risulta completata da argini in terra, secondo un andamento parzialmente coincidente con il piano campagna circostante, come meglio rappresentato dai profili idraulici di cui allo studio predisposto dalla Autorità di Bacino del Fiume Po.



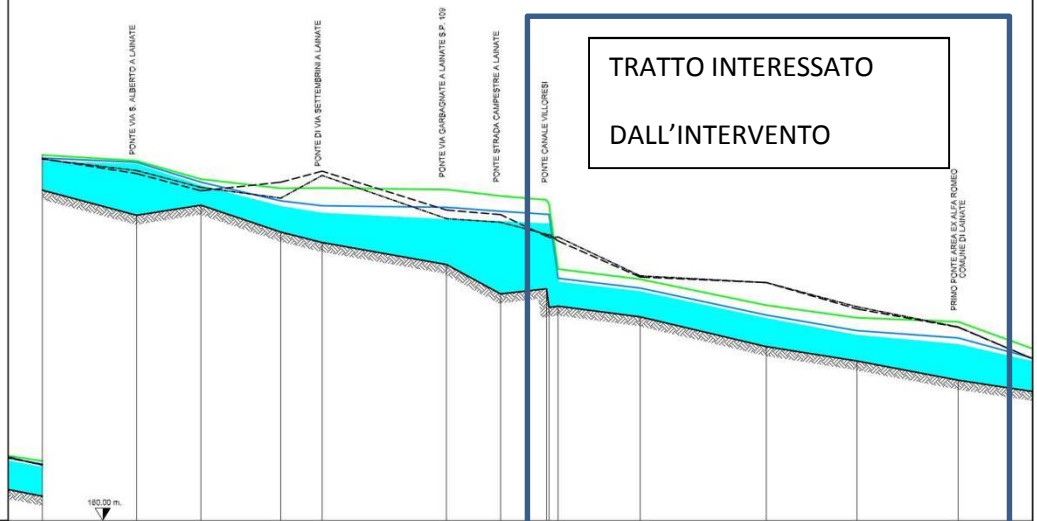
AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO

Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro - Olona.



Torrente Lura

Dall'esame della suddetta documentazione sono stati estratti gli andamenti della portata con tempo di ritorno 100 anni, stato di fatto e progetto, e 500 anni, considerati ai fini della definizione preliminare delle sistemazioni di progetto.



SCALE:  
Altezze 1:200  
Lunghezza 1:10000

SEZIONI		LU01	LU02	LU03	LU04	LU05	LU06	LU07	LU08	LU09	LU10	LU11	LU12	LU13	LU14	LU15	LU16	LU17	LU18	LU19	LU20
PROGRESSIVE ( m )		39747	39958	40208	40528	40908	41348	41848	42408	43028	43708	44448	45248	46108	47028	48008	49048	50148	51308	52528	53808
QUOTE TERRENO ( m s.l.m. )	Sponda Sinistra	182.45	181.52	180.60	179.68	178.76	177.84	176.92	176.00	175.08	174.16	173.24	172.32	171.40	170.48	169.56	168.64	167.72	166.80	165.88	164.96
	Fondo Alveo	182.45	181.52	180.60	179.68	178.76	177.84	176.92	176.00	175.08	174.16	173.24	172.32	171.40	170.48	169.56	168.64	167.72	166.80	165.88	164.96
	Sponda Destra	182.45	181.52	180.60	179.68	178.76	177.84	176.92	176.00	175.08	174.16	173.24	172.32	171.40	170.48	169.56	168.64	167.72	166.80	165.88	164.96
LIVELLI IDRICI ( m s.l.m. )	Piena TR=10 anni	182.31	181.38	180.45	179.52	178.60	177.67	176.74	175.81	174.88	173.95	173.02	172.10	171.17	170.24	169.31	168.38	167.45	166.52	165.60	164.67
	Piena TR=100 anni	182.31	181.38	180.45	179.52	178.60	177.67	176.74	175.81	174.88	173.95	173.02	172.10	171.17	170.24	169.31	168.38	167.45	166.52	165.60	164.67
	Piena TR=500 anni	182.31	181.38	180.45	179.52	178.60	177.67	176.74	175.81	174.88	173.95	173.02	172.10	171.17	170.24	169.31	168.38	167.45	166.52	165.60	164.67
	Prima Piena	182.31	181.38	180.45	179.52	178.60	177.67	176.74	175.81	174.88	173.95	173.02	172.10	171.17	170.24	169.31	168.38	167.45	166.52	165.60	164.67

AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO  
PARMA

STUDIO DI FATTIBILITA' DELLA SISTEMAZIONE IDRAULICA DEI CORSI D'ACQUA NELL'AMBITO DI PIANURA LAMBRO-OLONA  
ANALISI IDRAULICA  
PROFILO LONGITUDINALE DI PIENA AL COLMO NELLE CONDIZIONI ATTUALI - TORRENTE LURA

Data: Luglio 2003  
TAVOLA 6 di 8  
da sezione LU01 a sezione LU19



### 3. Descrizione delle opere in progetto

La proposta progettuale in esame assume alcuni elementi al contorno quali vincoli planimetrici e altimetrici, esistenti e/o pertinenti ad altri progetti; in particolare si considerano:

- L'ambito di trasformazione C1/b, interessato dal permesso di costruire del Centro Commerciale;
- Gli interventi viabilistici connessi all'attuazione dell'ambito di trasformazione C1/b, sia relativamente alla strada di collegamento S.P. 119 – S.P. 109, sia di accessibilità interna (aree a parcheggio e viabilità merci);
- Il Piano Attuativo dell'ambito C1/d ludico ricreativo.

Si rimanda l'esame degli aspetti urbanistici connessi alle delimitazioni dei suddetti ambiti e delle conseguenti definizioni delle relative aree; di seguito si riporta stralcio del master-plan territoriale di riferimento di cui all'esame dell'osservatorio ambientale conferenza planaria del 15 aprile 2014.



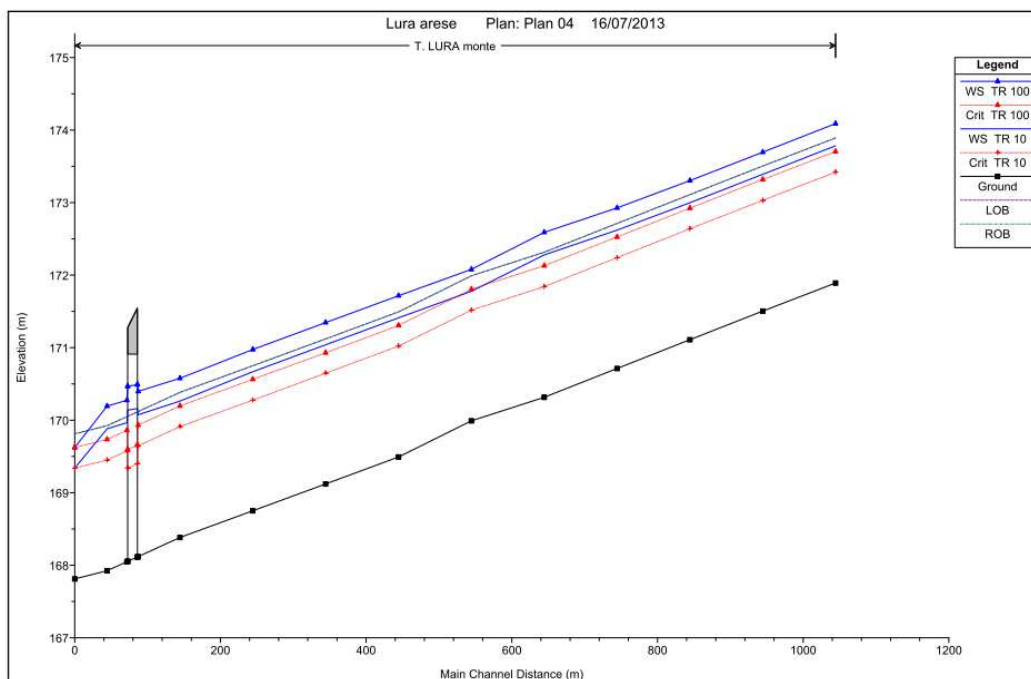
L'andamento planimetrico del nuovo corso del Torrente Lura viene proposto secondo una soluzione progettuale che si sviluppa in sinistra orografica rispetto all'esistente, modificando l'attuale giacitura rettilinea con l'introduzione di curvature flessuose di limitata entità al fine di contenerne lo sviluppo entro limiti di tolleranza al fine di non penalizzare la pendenza esistente.

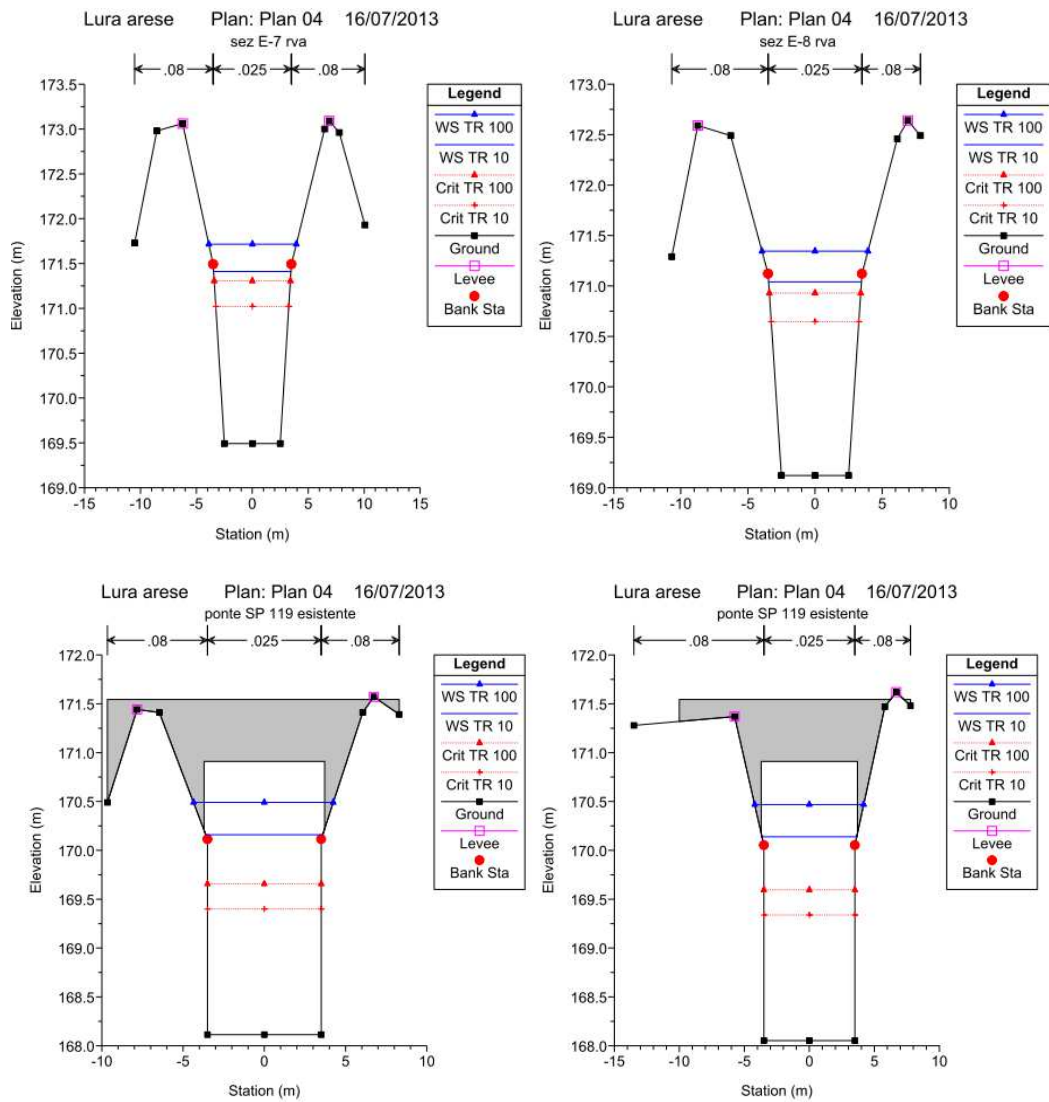
La sezione di progetto rispetta alcune caratteristiche essenziali e si compone di:

- Alveo a sezione trapezia con fondo di larghezza pari a 5 m e arginature con scarpate naturali al 3/2 per una altezza assunta pari alla quota idraulica con tempo di ritorno 100 anni + 1 m di franco (complessivi circa 3,5 m);
- Formazione di argini di raccordo al piano campagna;
- Creazione di lanche lungo le flessuosità introdotte, con formazione di aree golenali a circa + 0,50 m dal fondo.
- Pista ciclabile in destra orografica, il cui andamento risulta per la gran parte coincidente con la sponda arginale, relativo attraversamento e ulteriore sviluppo in sinistra orografica;

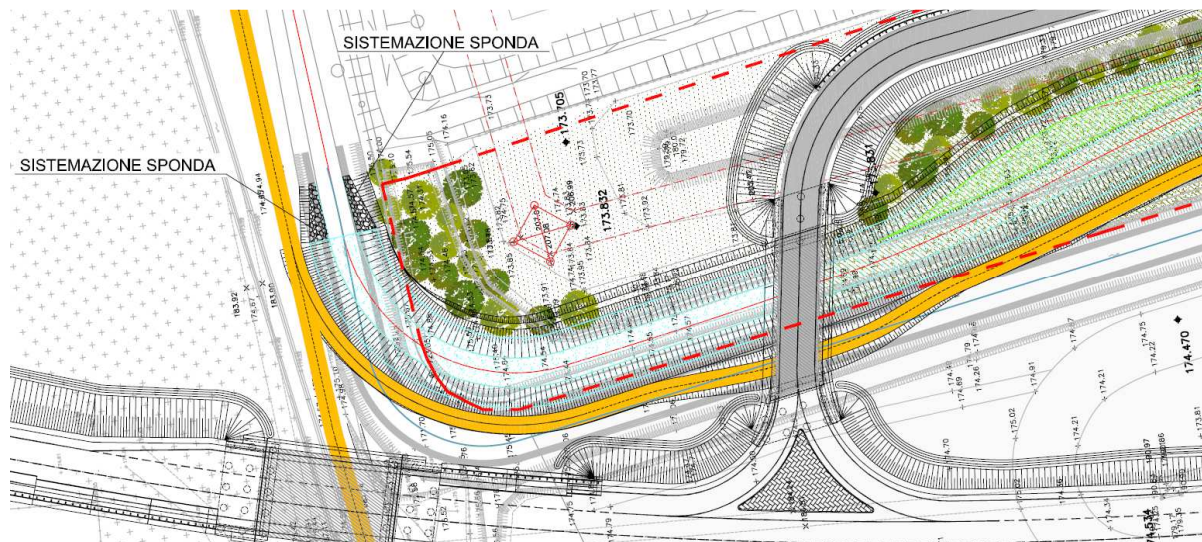
Le quote di riferimento assunte risultano allo stato in favore di sicurezza, riscontrando che la portata con tempo di ritorno 100 anni risulta sempre contenuta nell'altezza dell'alveo a sezione trapezia, in grado di contenere anche le portate con tempo di ritorno di 500 anni.

Dalle verifiche idrauliche svolte si determina una altezza dell'acqua inferiore a quanto assunto, per circa 0,30 m; di seguito si riporta un estratto delle modellazioni svolte:





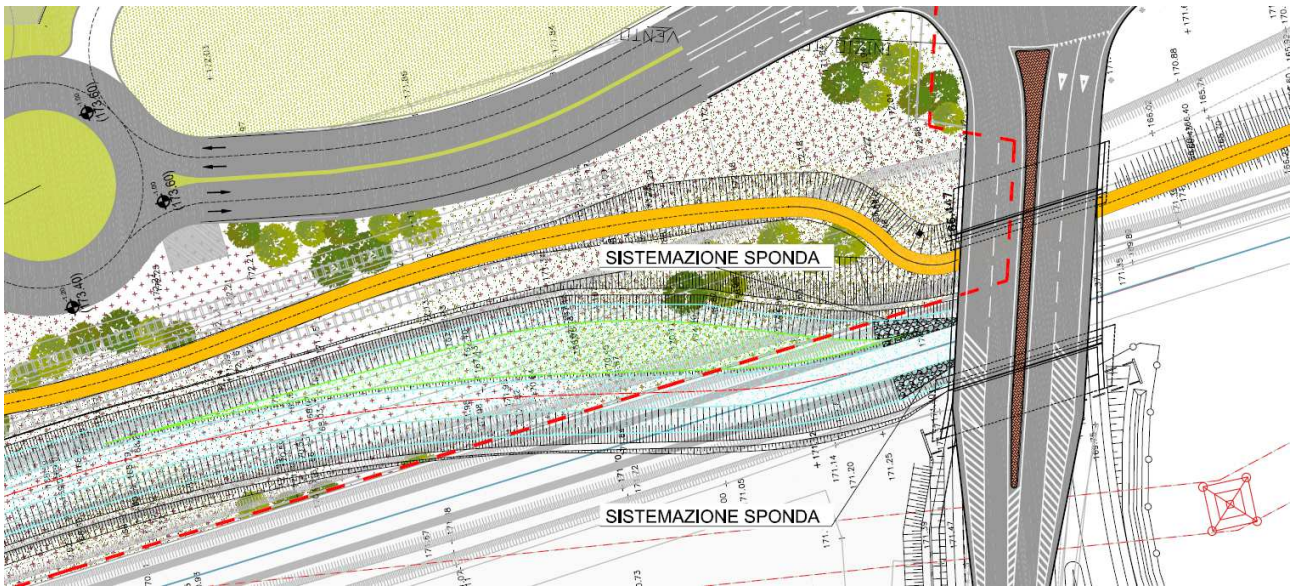
Da un punto di vista planimetrico l'intervento ha inizio prima dell'attuale curva, anticipando la stessa al fine di collocare il nuovo alveo sull'assetto necessario all'introduzione della pista ciclabile lungo la relativa alzaia in corrispondenza dell'attraversamento previsto per l'accesso merci al comparto alfa romeo:



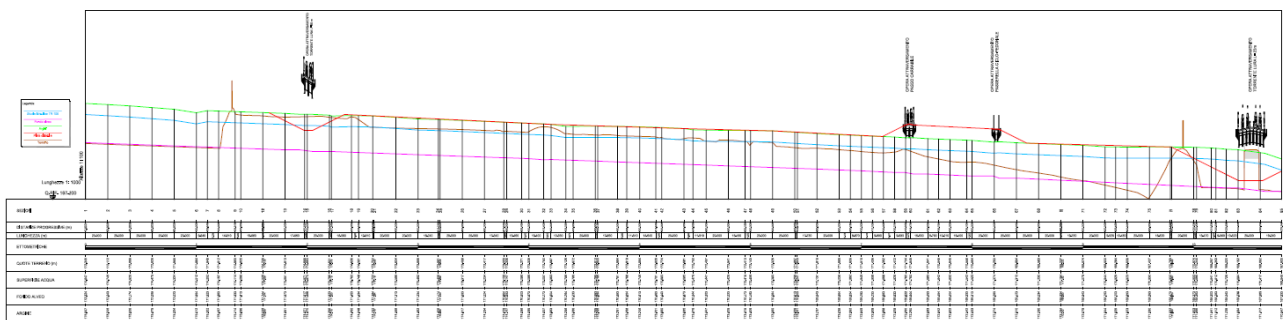
La sezione di raccordo tra l'alveo artificiale esistente e quello rinaturalizzato è prevista con rivestimento delle sponde in pietrame con inclinazione variabile tra la pendenza 2/1 attuale e la pendenza 3/2 degli argini in progetto.

In corrispondenza della vicinanza del traliccio esistente è stato previsto un consolidamento dell'argine in progetto mediante rivestimento in pietrame:





Da un punto di vista altimetrico il profilo longitudinale raccorda con una unica pendenza il tratto di inizio con il tratto di fine dell'intervento di rinaturalizzazione; sulle base delle relative quote (sez. 6 171,95 m slm – sez. 85 167,93 m slm) e dello sviluppo (979 m) si determina una pendenza pari al 0,41%.



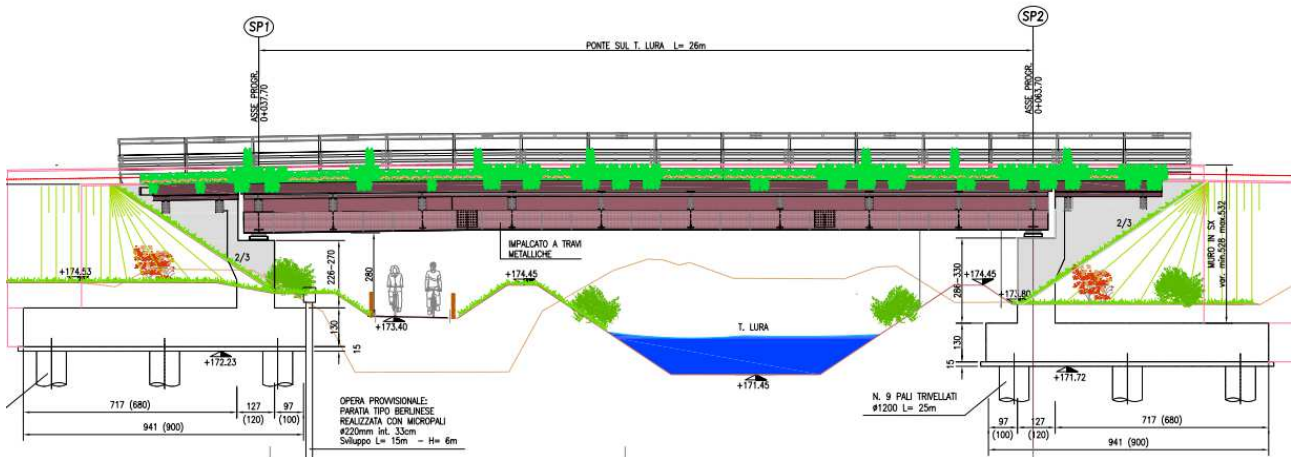
Le arginature di progetto sono state determinate mediante l'applicazione del modello idraulico per la determinazione profilo dell'acqua sulla portata con tempo di ritorno 100 anni, con l'aggiunta di 1 m di franco idraulico. Conseguentemente i ponti di attraversamento sono stati collocati da un punto di vista altimetrico per rispettare il franco idraulico e per rispettare l'altezza necessaria al passaggio della pista ciclopedonale.

La pista ciclopedonale si sviluppa piano-altimetricamente lungo l'argine in progetto, costituendo essa stessa l'alzaia del nuovo alveo rinaturalizzato; la pista ciclabile si discosta dall'argine in corrispondenza del sottopassaggio ai ponti in progetto – accesso merci nord e S.P. 119 sud, mentre in corrispondenza del ponte di collegamento tra l'ambito C1/b e C1/d l'attraversamento della ciclabile rispetto alla strada avviene a raso.

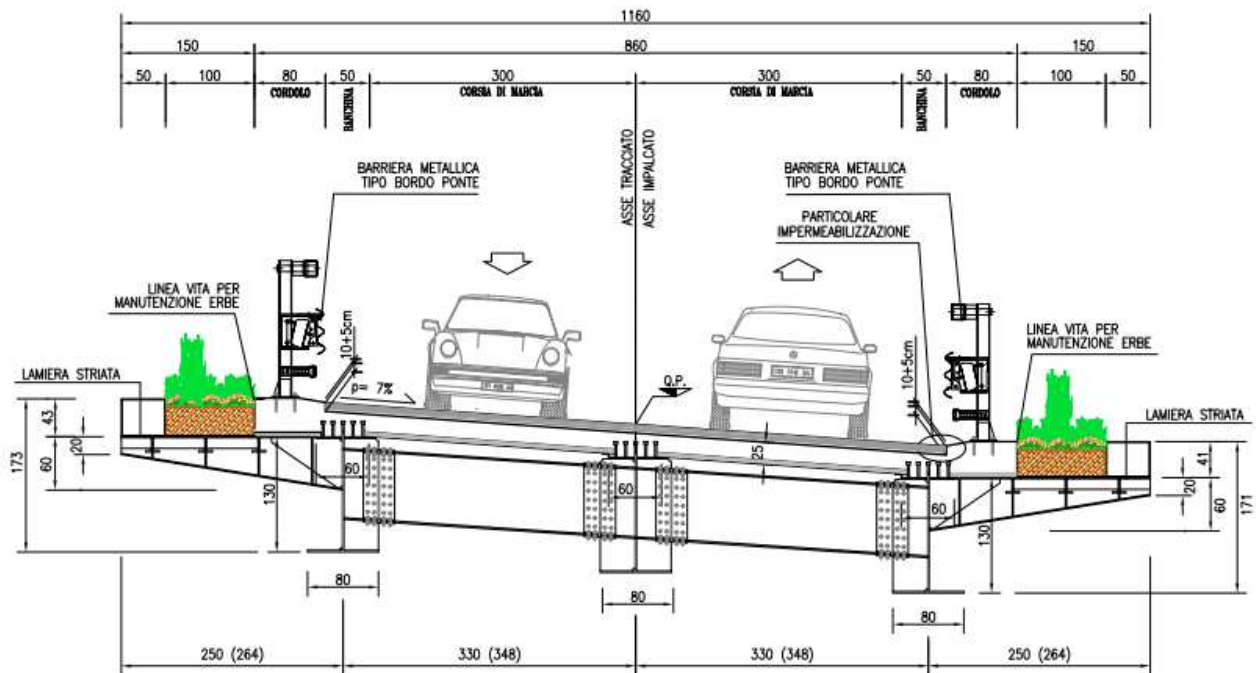
Gli attraversamenti in progetto sono (in ordine da nord verso sud):

- Viabilità di accesso merci: il ponte di sovrappasso del Torrente Lura, necessario per raccordare la viabilità di collegamento tra la S.P. 119 e la S.P. 109, si sviluppa ad una quota tale da garantire il sottopassaggio della pista ciclabile con franco di 2.50 m che si sviluppa lungo la sponda del Torrente Lura, pertanto garantisce abbondantemente il franco idraulico richiesto;

PONTE SU TORRENTE LURA L=26.00m - PROSPETTO scala 1:100

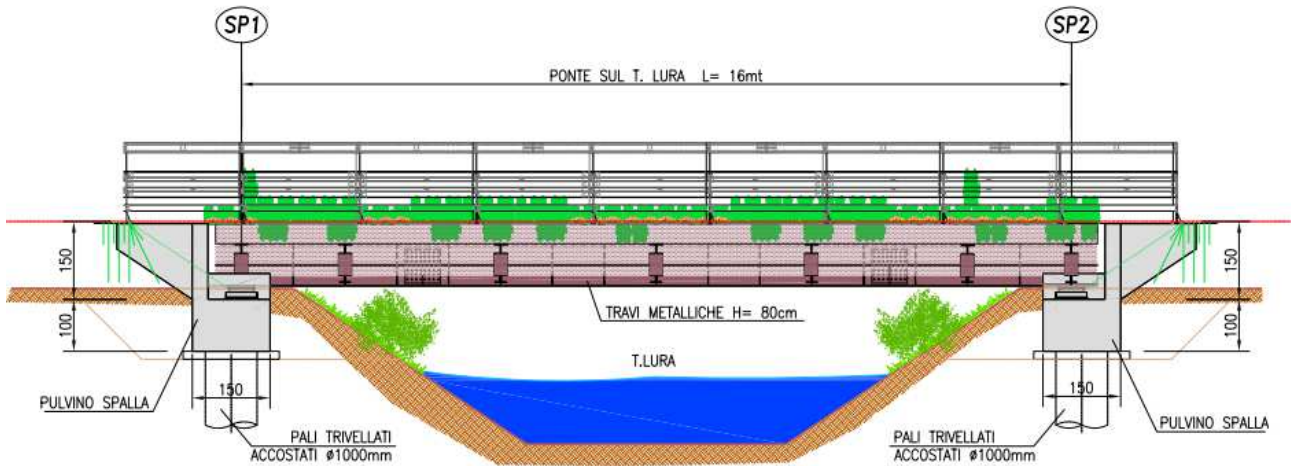


PONTE SU TORRENTE LURA L=26.00m - SEZIONE scala 1:100

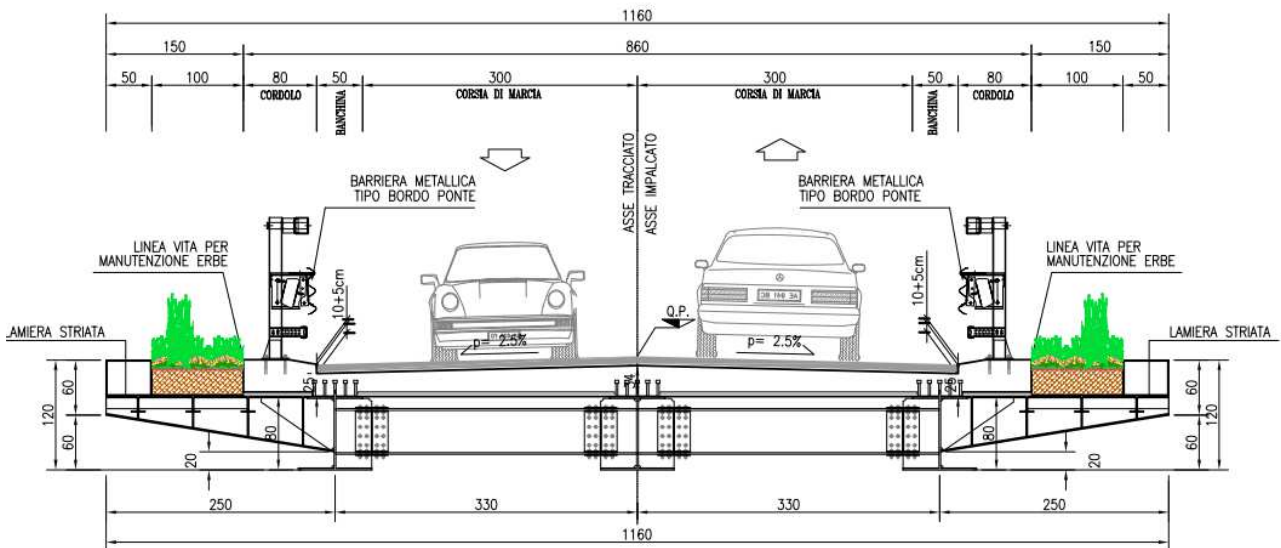


- Viabilità di collegamento al comparto C1/d: il ponte di sovrappasso previsto viene ipotizzato alla quota determinata dalla viabilità interna dell'ambito di sviluppo, coerente con i piazzali esistenti; tale quota assunta l'altezza dell'impalcato necessaria, garantisce un franco idraulico pari a 1 m rispetto alla portata con tempo di ritorno 100 anni;

### PASSERELLA CARRABILE - PROSPETTO scala 1:100

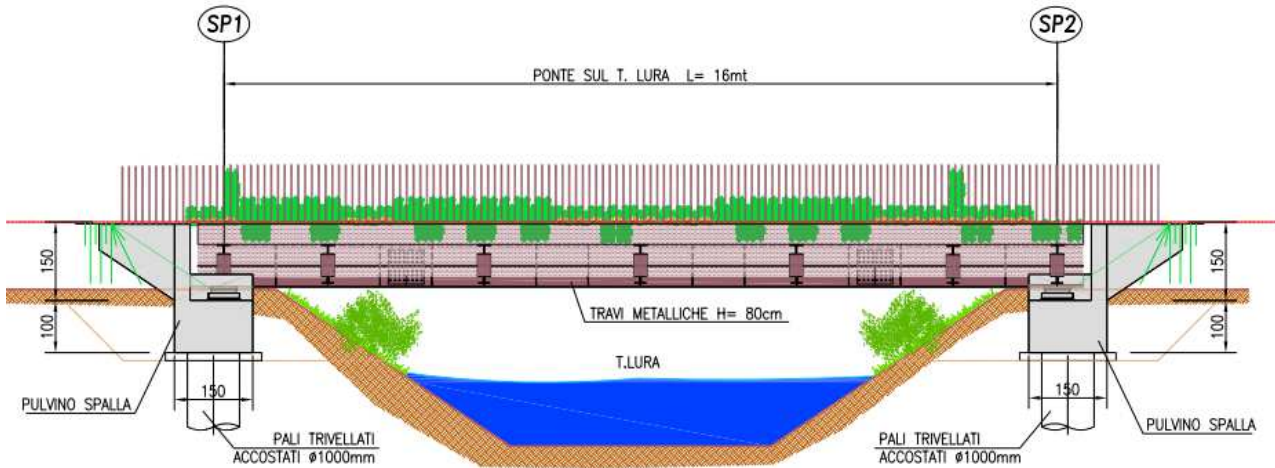


### PASSERELLA CARRABILE - SEZIONE TRASVERSALE IN RETTO scala 1:50

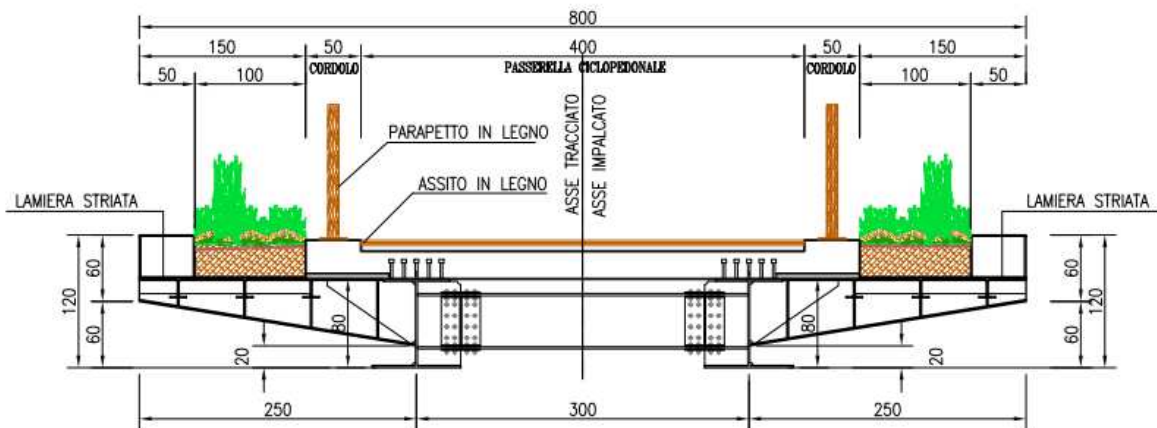


- Pista ciclopedonale: per lo sviluppo del relativo tracciato è previsto un nuovo ponte le cui quote di imposta garantiscono un franco idraulico pari a 1 m rispetto alla portata con tempo di ritorno 100 anni.

### PASSERELLA PEDONALE - PROSPETTO scala 1:100



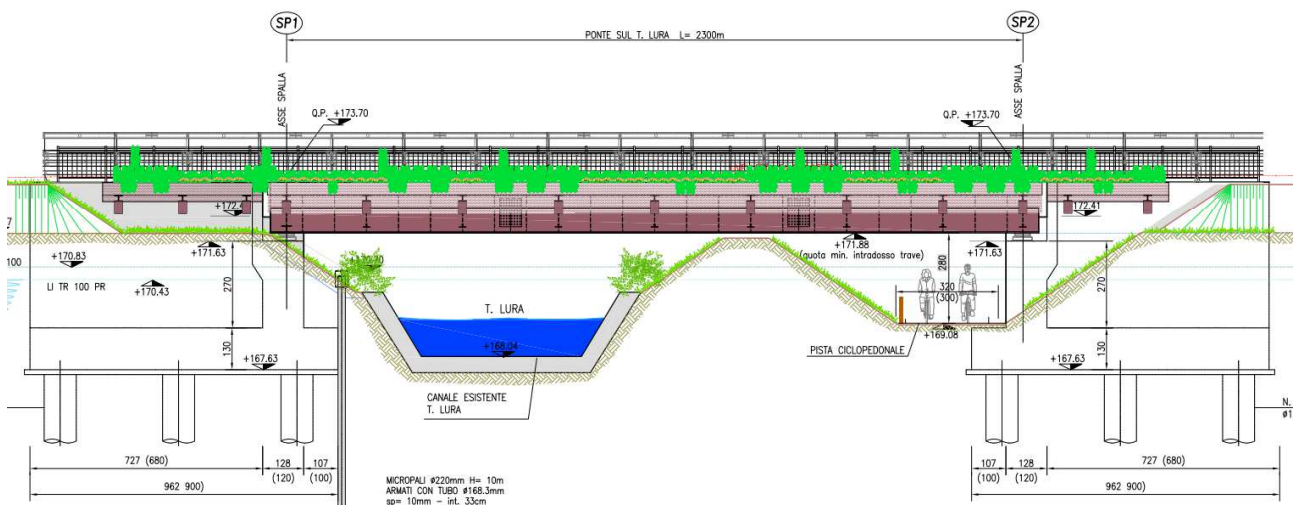
### PASSERELLA CICLOPEDNALE - SEZIONE TRASVERSALE IN RETTO scala 1:50



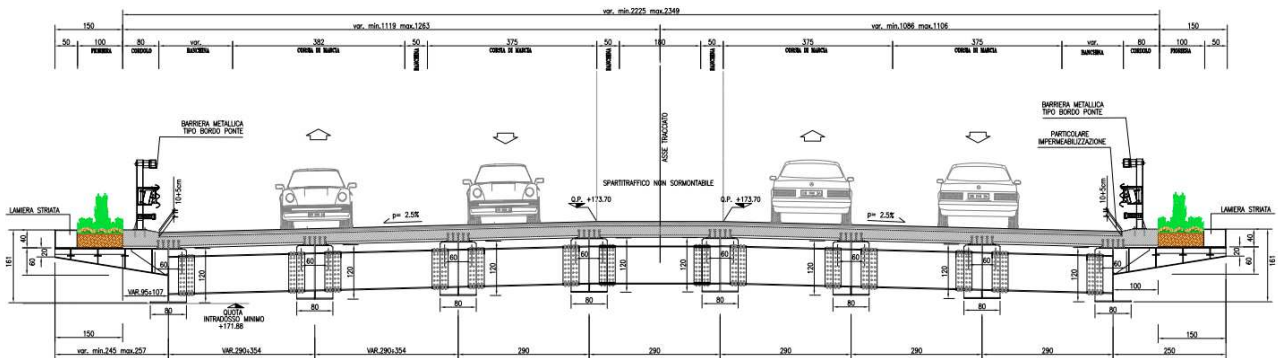


- Allo stato attuale per il manufatto di attraversamento della S.P. 119 si riscontra la criticità di un insufficiente franco idraulico, pertanto nell'ambito degli interventi di adeguamento di tale ponte, previsti per le sistemazioni viarie di raccordo alle opere di ampliamento a 5<sup>a</sup> corsia dell'autostrada A8/9, sono previste le necessarie modifiche altimetriche e planimetriche.

PONTE SU TORRENTE LURA L=23.00m - PROSPETTO scala 1:100



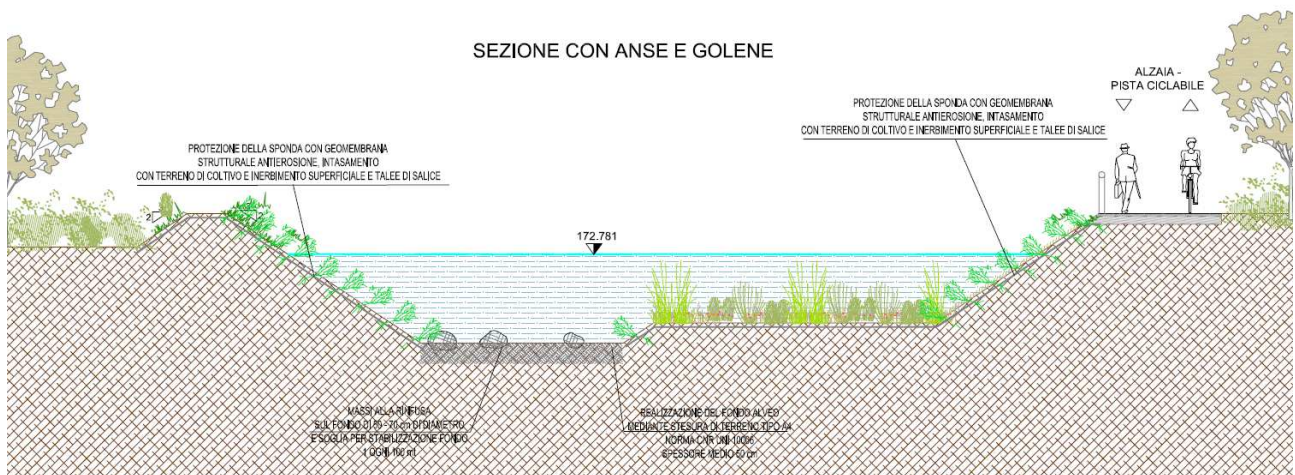
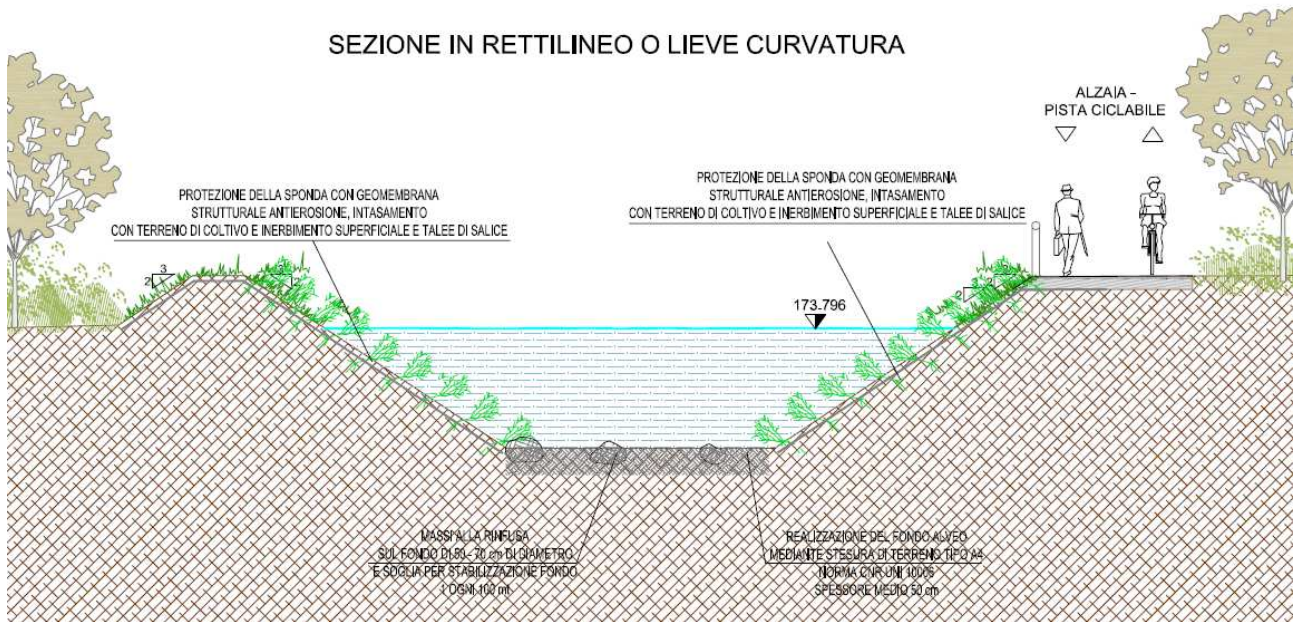
PONTE SU TORRENTE LURA L=23.00m - SEZIONE scala 1:100



## 4. Sezioni tipo e particolari costruttivi

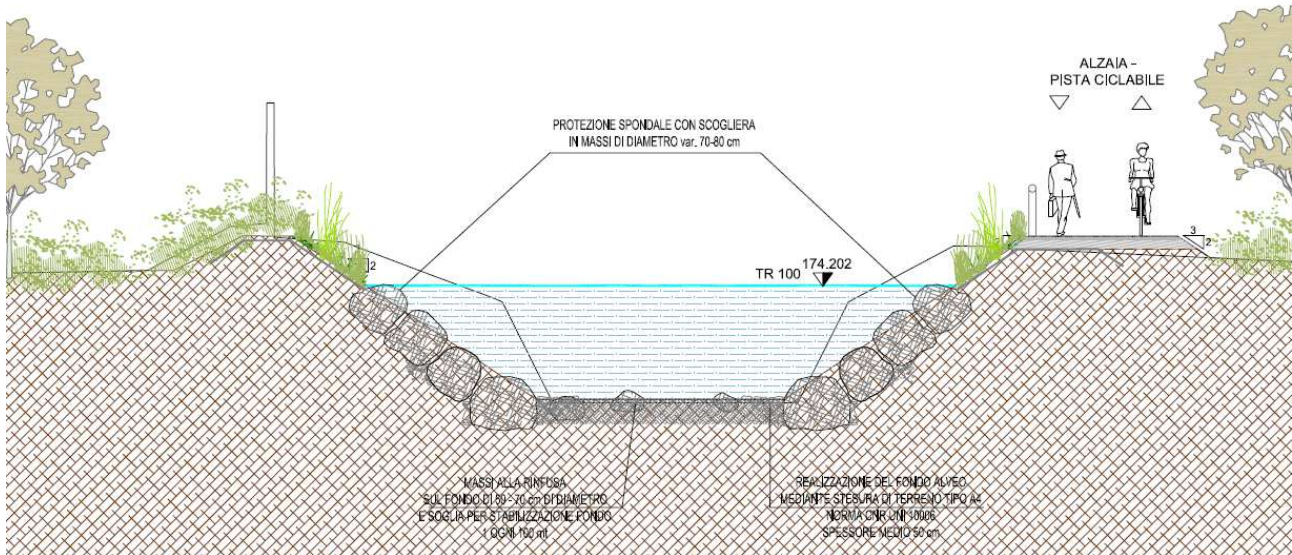
Le sistemazioni spondali previste sono finalizzate all'introduzione di elementi di naturalità al fine di un corretto inserimento ecosistemico e paesaggistico del nuovo corso fluviale.

La sistemazione prevalente è costituita da un alveo naturale, composto da uno strato di regolarizzazione dello scavo e posa di terreno argilloso con geogriglia di consolidamento e inerbimento.



In corrispondenza dei tratti di possibile erosione, sono stati previsti interventi di consolidamento e difesa spondale:

#### TRANSIZIONE ALVEO ARTIFICIALE ESISTENTE-ALVEO RINATURALIZZATO



I tratti interessati da difese spondali sono: i raccordi al manufatto esistente, a monte e a valle e la curva di inizio deviazione a nord nonché i tratti adiacenti agli elementi infrastrutturali esistenti e in progetto.

Le opere a verde previste a completamento dell'intervento di rinaturalizzazione, sono state articolate anche in relazione al contesto e alla coerenza con gli adiacenti interventi di trasformazione di cui all'ambito C1/b e C1/d, al fine di definire un disegno organico e coerente; le specie arbustive e arboree individuate nell'ambito del progetto preliminare sono qui riconfermate e precisamente sono le seguenti:



*Euonymus europaeus, Frangula alnus, Cornus mas*



*Cornus sanguinea, Acorus calamus, Juncus effusus, Typha latifolia*



*Alisma plantago - aquatica, Carex spp*

### Specie arbustive



*Fraxinus ornus, Fraxinus excelsior, Quercus petraea*



*Quercus robur, Tilia cordata, Tili platyphyllos*



*Sorbus aucuparia*

### Specie arboree

## 5. Indice di Funzionalità Fluviale

Al fine di verificare la valenza degli interventi previsti ci si avvale della determinazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale, stato di fatto e di progetto e del relativo confronto.

L'I.F.F. (Indice di Funzionalità Fluviale) (A.N.P.A., Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, 2000) nasce come indice fondato su informazioni provenienti dall'intero ecosistema fluviale e non solo dall'acqua: il cosiddetto alveo asciutto svolge una importante azione depurativa.

Il mosaico di ambienti ripari che si estendono dalla sorgente alla foce lungo il corso di un fiume rappresenta una continua ed efficace zona di filtro, di bioaccumulo dei carichi inquinanti provenienti da monte o percolanti dal bacino, di metabolizzazione della sostanza organica in biomassa vivente vegetale e animale e di riduzione delle concentrazioni di azoto e fosforo della sottostante falda freatica. Tutto l'ambiente adiacente al fiume (rive e territorio limitrofo) deve contribuire, quindi, all'analisi del degrado ambientale: il giudizio di qualità è così basato su un più grande numero di informazioni. L'I.F.F. rappresenta un'evoluzione dell'RCE-II (Riparian, Channel and Environmental Inventory) (Siligardi e Maiolini, 1992), derivato a sua volta dall'RCE-I (Riparian, Channel, Environmental, Inventory) ideato in Svezia (Robert e Petersen, 1992), che nasce dalla constatazione che la lettura del fiume non può limitarsi ad una parte di esso e neppure si può determinare la qualità totale attraverso soltanto il riconoscimento della funzione di ecotoni ripariali, della capacità autodepurativa, della qualità delle acque, della funzionalità, dei corridoi ecosistemici e di tutte le altre valenze che possono completare il quadro valutativo (Ingegnoli, 1993).

L'RCE-II è stato applicato con successo a molti corsi d'acqua italiani, testimoniando il grande interesse per il metodo e la sua rispondenza alle varie esigenze, pur mostrando tuttavia una insufficiente calibrazione alle diverse tipologie ambientali italiane.

Da questo è scaturita la necessità di produrre un aggiornamento del metodo che lo rendesse più generalizzabile, ne definisse con maggior rigore le finalità e ne garantisse la confrontabilità dei risultati. A tale scopo, l'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, dopo un attento esame ed approfondite riflessioni, ha apportato varie modifiche al metodo, l'insieme delle quali, spesso in apparenza lievi ma in realtà sostanziali, è risultato talmente rilevante da richiedere una nuova denominazione dell'indice: Indice di Funzionalità Fluviale.

L'Indice di Funzionalità Fluviale consiste nella compilazione di una scheda di quattordici domande, ad ognuna delle quali sono associate quattro risposte predefinite: per ogni domanda è possibile esprimere una sola delle quattro risposte. I dati di corredo richiesti riguardano il bacino, il corso d'acqua, la località, la larghezza dell'alveo di morbida e la lunghezza del tratto omogeneo in esame.

Le 14 domande possono essere suddivise in quattro gruppi funzionali:

- le domande 1-4 riguardano le condizioni vegetazionali delle rive e del territorio circostante il corso d'acqua e prendono in esame le varie tipologie strutturali che

influenzano l'ambiente fluviale, quali ad esempio l'uso del territorio o l'ampiezza della zona riparia naturale;

- le domande 5 e 6 si riferiscono all'ampiezza relativa all'alveo bagnato e alla struttura fisica e morfologica delle rive, per le informazioni che esse forniscono sulle caratteristiche idrauliche;

- le domande 7-11 riguardano la struttura dell'alveo, con l'individuazione delle tipologie che favoriscono la diversità ambientale e la capacità di autodepurazione di un corso d'acqua;

- le domande 12-14 rilevano le caratteristiche biologiche, attraverso l'analisi strutturale delle comunità macrobentonica e macrofita e della conformazione del detrito.

Ad ogni risposta sono associati punteggi (pesi), raggruppati in 4 classi ( con peso minimo di 1 e massimo di 30), che esprimono le differenze funzionali tra le singole risposte.

Il valore di I.F.F., ottenuto sommando i punteggi parziali relativi ad ogni domanda (valore medio sponda sinistra e sponda destra + valore alveo), può assumere un valore minimo di 14 ed uno massimo di 305; dal valore dell'Indice, attraverso una tabella di conversione, si risale ad un livello di funzionalità che può variare tra I e V, a cui sono associati un giudizio di funzionalità ed un colore per la rappresentazione cartografica.

Valore di I.F.F.	Livello di Funzionalità	Giudizio di Funzionalità	Colore
261-300	I	elevato	Blu
251-260	I-II	elevato-buono	Blu- Verde
201-250	II	buono	Verde
181-200	II-III	buono-mediocre	Verde- Giallo
121-180	III	mediocre	Giallo
101-120	III-IV	mediocre-scadente	Giallo- Arancio
61-100	IV	scadente	Arancio
51-60	IV-V	scadente-pessimo	Arancio- Rosso
14-50	V	pessimo	Rosso

L'applicazione dei suddetti criteri al caso in esame, raffrontando lo stato di fatto costituito da alveo artificiale ed elementi al contorno fortemente degradati e antropizzati, con una ipotesi di progetto di rinaturalizzazione, porta alla determinazione dei seguenti valori, con il passaggio da **Livello V – Pessimo** ad un **Livello II-III Buono Mediocre**.

SCHEDA I.F.F.

Corso d'acqua: torrente Lura  
Località: Comuni di Lainate e Arese  
Tratto: 1000 metri  
Data: 2014

	VALORI DI RIFERIMENTO			STATO DI FATTO			PROGETTO					
	Sx	Sponda	Dx	Sx	Sponda	Dx	Sx	Sponda	Dx			
<b>1) Stato del territorio circostante</b>												
a) assenza di antropizzazione	25		25									
b) compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20		20									
c) colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada	5		5									
d) aree urbanizzate	1		1	1		1	1		1			
<b>2) Vegetazione presente nella fascia perfluviale primaria</b>												
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40		40									
b) presenza di una sola o di una serie semplifi cata di formazioni RIPARIE	25		25									
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10		10				10		10			
d) assenza di formazioni a funzionalità signifi cativa	1		1	1		1						
<b>2 bis) Vegetazione presente nella fascia perfluviale secondaria</b>												
a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20		20									
b) presenza di una sola o di una serie semplifi cata di formazioni RIPARIE	10		10				10		10			
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5	5		5						
d) assenza di formazioni a funzionalità signifi cativa	1		1									
<b>3) Ampiezza della fascia di vegetazione perfluviale</b>												
a) Fascia di vegetazione perfluviale >30mt	15		15									
b) Fascia di vegetazione perfluviale 10 - 30mt	10		10				10		10			
c) Fascia di vegetazione perfluviale 2 -10mt	5		5	5		5						
d) Fascia di vegetazione perfluviale assente	1		1									
<b>4) Continuità della fascia di vegetazione perfluviale</b>												
a) Fascia di vegetazione perfluviale senza interruzioni	15		15				15		15			
b) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10									
c) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti	5		5			5						
d) Suolo nudo o vegetazione erbacea rada	1		1	1								
<b>5) Condizioni idriche dell'alveo</b>												
a) Larghezza dell'alveo di morbida inferiore al triplo dell'alveo bagnato		20										
b) Alveo di morbida maggiore del triplo dell'alveo bagnato con fluttuazioni di portata a ritorno frequente		15										
c) Alveo di morbida maggiore del triplo dell'alveo bagnato con fluttuazioni di portata a ritorno stagionale		5							5			
d) Alveo bagnato inesistente o quasi o presenza di impermeabilizzazioni della sezione trasversale		1				1						
<b>6) Conformazione delle rive</b>												
a) Rive stabili o trattenute da radici arboree e/o massi	20		20									
b) Rive trattenute da erbe e arbusti e/o con interventi di rinaturazione	15		15						15			
c) Rive trattenute da un sottile strato erboso	5		5									
d) Rive nude e/o con interventi artificiali	1		1			1						
<b>7) Strutture di ritenzione degli apporti trofici</b>												
a) Alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati o presenza di fasce di canneto o idrofite		20										
b) Massi e/o rami presenti con deposito di sedimento o canneto o idrofite rade e poco estese		15							15			
c) Strutture di ritenzione libere e mobili con le piene o assenza di canneto e di idrofite		5										
d) Alveo di sedimenti sabbiosi privo di alghe o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1				1						
<b>8) Erosione delle rive</b>												
a) poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20		20				20		20			
b) presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		15									
c) Erosioni frequenti con scavo delle rive e delle radici	5		5									
d) Erosione molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		1	1		1						
<b>9) Naturalità della sezione trasversale</b>												
a) alveo integro con alta diversità morfologica		20										
b) presenza di lievi interventi artifi ciali ma con discreta diversità morfologica		15							15			
c) presenza di interventi artifi ciali o con scarsa diversità morfologica		5										
d) artifi ciale o diversità morfologica quasi nulla		1				1						
<b>10) Fondo dell'alveo</b>												
a) Irregolare, stabile e diversificato		20							20			
b) A trattabile e con poco sedimento		15										
c) Facilmente mobile		5										
d) Artificiale o cementificato		1				1						
<b>11) Idromorfologia</b>												
a) elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare		20										
b) elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare		15							15			
c) elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5										
d) elementi idromorfologici non distinguibili		1				1						
<b>12) Vegetazione in alveo bagnato</b>												
a) Assente o costituita da gruppi di idrofite con copertura complessiva < del 10%		15										
b) Costituita da idrofite con copertura complessiva tra 10 e 35%, feltro perfitico visibile		10							10			
c) Costituita da idrofite con copertura complessiva > del 35%, feltro perfitico discreto		5										
d) Costituita esclusivamente da alghe filamentose, feltro perfitico spesso		1				1						
<b>13) Detrito</b>												
a) Composto da frammenti vegetali riconoscibili e friabili		15										
b) Composto da frammenti vegetali fibrosi e polposi		10							10			
c) Composto da frammenti polposi		5										
d) Detrito anaerobico		1				1						
<b>14) Comunità macrobentonica</b>												
a) Ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		20										
b) Sufficientemente diversificata, ma con struttura alterata rispetto a quanto atteso		10							10			
c) Poco equilibrata e diversificata con presenza di taxa tolleranti all'inquinamento		5										
d) Assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento		1				1						
				max								
PUNTEGGIO TOTALE	155	150	155	305	14	9	18	25	66	115	66	181
LIVELLO DI FUNZIONALITA'								V				II-III