Comune di Framura Prot. n. 0003120 del 25-08-2020

COMUNE DI FRAMURA (SP)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

INTERVENTI DI SISTEMAZIONE DEL TORRENTE CASTAGNOLA

COMMITTENTE
COMUNE DI FRAMURA
Località Setta 42 - 19014 FRAMURA (SP)

geom. Corrado BELLOLIO

PROGETTO STRUTTURALE
I QUADRO INGEGNERIA SRL
via Interiano 3-11b - 16124 GENOVA - tel. 010-8690578 fax. 010-8690690 e-mail: tecnico@iquadro.org

ing. Stefano MIGLIARO

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GENOVA
Dott. Ing. STEFANO MIGLIARO N° 6487 A

PROGETTO STRUTTURALE

RELAZIONE

tavola **Fr06**

oggetto		STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			
0	14/08/2020	prima emissione	D.REBOSIO	S.MIGLIARO	
rev.	data	oggetto revisione	redatto	controllato	approvato
scala		-			
file		Z:\COMMESSE\FRAMURA_INTERVENTI TORRENTE CASTAGNOLA\FATTIBILITA'\Office\Castagnola_Relazione ambientale_rev.0.doc			
commessa		FRAMURA_INTERVENTI TORRENTE CASTAGNOLA	DATA	14/08/2020	

COMUNE DI FRAMURA
Regione Liguria

INTERVENTI DI SISTEMAZIONE DEL TORRENTE CASTAGNOLA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTO: i^2 IQUADRO INGEGNERIA SRL

DATA: Agosto 2020
REVISIONE: 0.0
FILE: Castagnola_Relazione ambientale_rev.0.docx

INDICE

1 PREMESSE 3
2 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO 4
3 SENSIBILITA' AMBIENTALE DELLE AREE INTERESSATE....7
4 PTCP E VINCOLI DERIVANTI DAL CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO....11
5 ASPETTI AMBIENTALI E NATURALISTICI 16
6 ANALISI DELLA CRITICITÀ E DEL RISCHIO....20
7 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO 22
8 FINALITÀ DELL'INTERVENTO....43

1 PREMESSE

Le opere in progetto riguardanti la sistemazione idraulica del torrente Castagnola, per la natura e le dimensioni delle opere che lo caratterizzano, non ricadono specificatamente all'interno dell'allegato II bis alla parte II del Decreto Legislativo 152/2006.

Si ritiene comunque necessario la Verifica di assoggettabilità a VIA.

Il presente documento costituisce lo Studio Preliminare Ambientale di cui all'articolo 19 del sopra citato decreto.

2 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

L'area interessata si trova nella valle del torrente Castagnola, a confine tra i Comuni di Framura e di Deiva Marina in Provincia di La Spezia, compresa dal punto di vista geografico tra Punta Rospo e Punta Porticciolo.

Alla foce del torrente si ritrovano la località capoluogo di Deiva Marina sulla sponda destra e la frazione di Fornaci del Comune di Framura in sponda sinistra.



Ubicazione dell'intervento

Fornaci, moderna località turistica, è la più periferica delle frazioni di Framura; si trova infatti sul versante orientale del torrente Castagnola ed è, di fatto, raggiungibile solo dal Comune di Deiva Marina. Gli alberghi, i campeggi e i bar sulla spiaggia di sabbia fine offrono ampi servizi e la possibilità di soggiornare in un ambiente tipicamente turistico.

Località Fornaci è facilmente raggiungibile in auto (con possibilità di parcheggio), da Deiva Marina o da Framura, a piedi, attraverso il sentiero boschivo del monte Serro, o in treno, scendendo alla stazione di Deiva Marina.

La spiaggia di Fornaci è situata infatti oltre il ponte che collega Deiva Marina e Framura.

Gli alberghi, i campeggi e i bar sulla spiaggia di sabbia fine offrono ampi servizi e la possibilità di soggiornare in un ambiente tipicamente turistico.

Il Monte Serro, situato tra Framura e Deiva Marina ed appartenente all'area protetta delle Cinque Terre, è un vero e proprio museo a cielo aperto; vi si trovano infatti una grande varietà di ambienti, fatto che favorisce la

presenza di un grande numero di specie animali e vegetali. Sulle rocce a picco sul mare, in particolare a punta Apicchi, dove si gode di un panorama maestoso, sono presenti diversi esemplari di Pino d'Aleppo. Macchia, pini marittimi, lecci, castagni ed altre latifoglie coprono invece i versanti rivolti a settentrione. Se si percorre il sentiero Deiva – Framura e si prende la deviazione per Case Vigo si possono infine ammirare diversi esemplari della ormai rara quercia da sughero.

Dal punto di vista idrologico la valle del torrente Castagnola, compresa quella degli affluenti principali, torrente Mezzema, rio di Piazza e rio di Rovereto, con i minori rio di Valle Scura, rio di Liana e rio di Sciona, costituisce una parte del vasto territorio dell'Appennino Settentrionale di competenza tirrenica, compreso fra il crinale del Bracco ed il mare. Dal punto di vista più strettamente idrologico, il bacino del torrente Castagnola si allarga da monte Sant'Agata al monte dei Vaggi (635 m), al Guaitarola (754 m) ed allo spartiacque immediatamente a monte di Framura.

La quota media del bacino idrografico del torrente Castagnola risulta essere di 335 m. s.l.m. e la sua superficie di circa 25,7 Kmq comprendendo, come accennato, parte dei territori comunali di Deiva Marina e Framura.

L'asta idrica principale (torrente Castagnola) è lunga circa 7,9 km e scorre orientandosi in direzione Est-Ovest fino poco oltre la confluenza col tributario principale di destra (torrente Mezzema) allorché devia disponendosi in direzione Nord Est - Sud Ovest fino allo sbocco in mare. L'orografia secondaria è articolata e complessa, rappresentata da numerose dorsali intermedie che suddividono il territorio in sottobacini affluenti dell'asta principale: il torrente Mezzema, il Rio di Piazza (originato dalla confluenza del Rio della Cantoniera, del Canale di Piazza, del Rio della Madonna e del Fosso del Maggioù) e il torrente Castagnola (che si origina in territorio di Framura raccogliendo le acque del rio Rovereto e di altri piccoli affluenti, e circoscrive il piede della frana di Castagnola, penetrando in territorio di Deiva Marina, o meglio segnando il confine amministrativo fra le due comunità).

L'articolazione del sistema idrologico determina per la valle l'idenficazione di quattro quadranti costituiti da:

- il sistema vallivo di Mezzema ad occupare la porzione di nord-est, dal limite della valle sino al poggio del M. Castelletto, caratterizzato da acclività notevoli, articolate in vallecole trasversali al rio principale, in cui è prevalente l'impianto vegetazionale del bosco ceduo, che si ammorbidiscono solo in corrispondenza dell'areale di mezza costa in cui sono collocati i nuclei di Mezzema e di Gronde ove sono presenti estensioni di una certa consistenza di coltivi o ex coltivi.
- il sistema vallivo di Piazza sul lato di nord est, che nella porzione a monte del nucleo ha caratteri similari al frontistante ambito di Mezzema, con forte prevalenza di acclività consistenti, generalmente boscate, mentre nella porzione verso sud si apre in pianori con andamento più dolce, anche di una certa consistenza, in cui sono presenti insediamenti di tipo sparso di matrice agricola (Passano, Castagnola), con larga prevalenza di coltivi o ex coltivi a carattere estensivo.
- il sistema del versante orografico sud del Deiva, con esposizione nettamente verso settentrione, dotato di forte acclività e originariamente interamente boscato, privo di significative trasformazioni antropiche.
- il sistema del fondovalle del Deiva, con una piana piuttosto limitata ed interamente urbanizzata, con una disposizione prima in direzione est-ovest e che in corrispondenza dell'antico nucleo di Deiva, piega verso sud-ovest a raggiungere il litorale.



Piano di Bacino – Fasce Fluviali

L'urbanizzazione nel sistema ha interessato principalmente la stretta linea del fondovalle di destra orografica, ed è limitata nel tratto di valle più interno dalla presenza di una singolare formazione boscata di piante da sughero, costituente emergenza naturalistica di assoluto rilievo, mentre nella parte più verso il mare, l'insediamento si conclude verso l'alto con i rilievi collinari nella parte inferiore prevalentemente olivetati ed in quella più elevata boscati.

I principali litotipi affioranti sono gabbri, metagabbri e serpentiniti nella parte superiore e mediana del bacino, mentre argilliti fogliettate grigio scure e subordinatamente calcari micritici (argille a palombini), flysch argillitici ed arenarie (Arenarie del M. Gottero) affiorano in quest'ultima e nella porzione inferiore.

3 SENSIBILITA' AMBIENTALE DELLE AREE INTERESSATE

E' stato effettuato lo screening di tutti i comparti ambientali tematizzati nella cartografia regionale al fine di verificare eventuali criticità, vulnerabilità e vincoli.

Alle pagine seguenti sono stati riportati gli stralci cartografici alle scale adeguate a visualizzare il rapporto tra l'area di intervento e il contesto ambientale.

L'area di progetto non presenta vulnerabilità ambientali essendo localizzata all'esterno delle perimetrazioni pertinenti ai diversi tematismi, di seguito riportati.

SIC,ZPS,ZSC

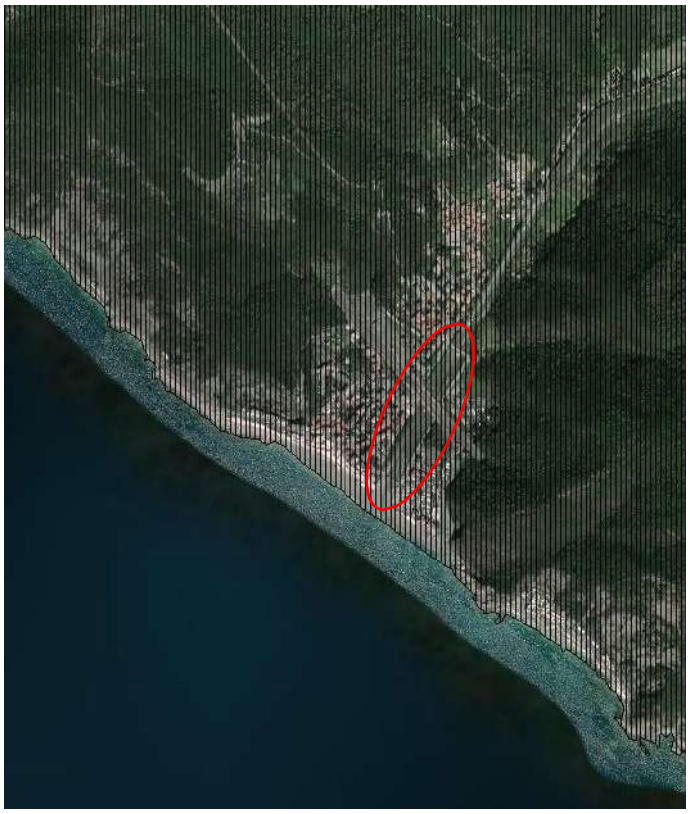


Siti di Interesse Comunitario



Zone Speciali di Conservazione

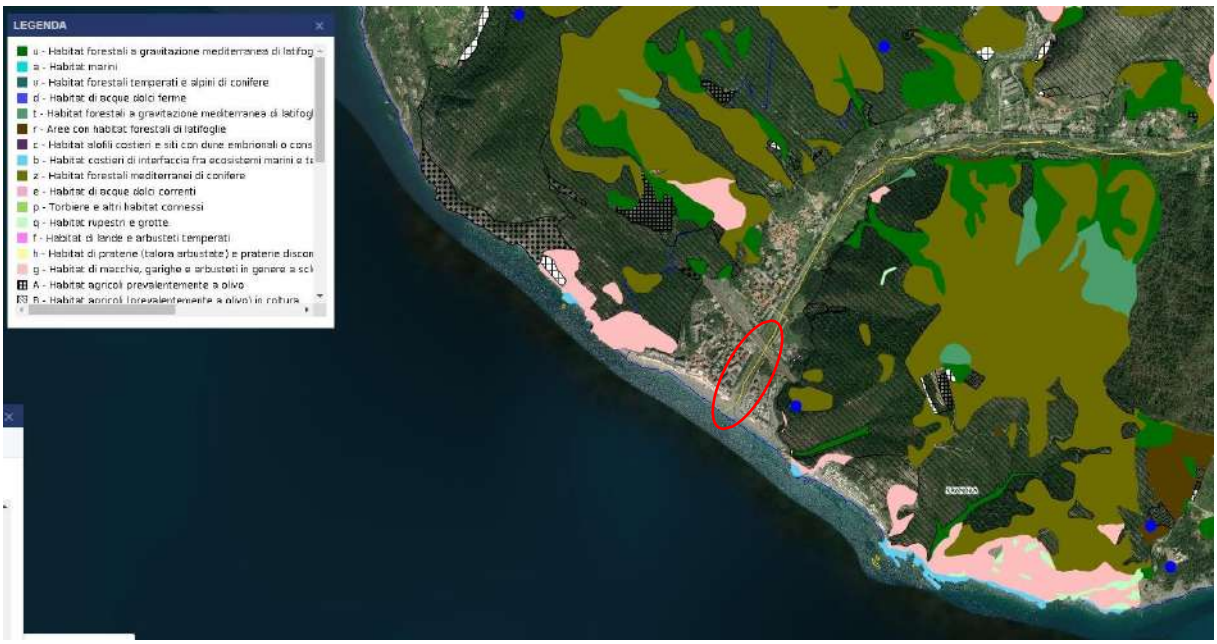
Biodiversità Habitat



Regioni Biogeografiche



Regioni Bioclimatiche

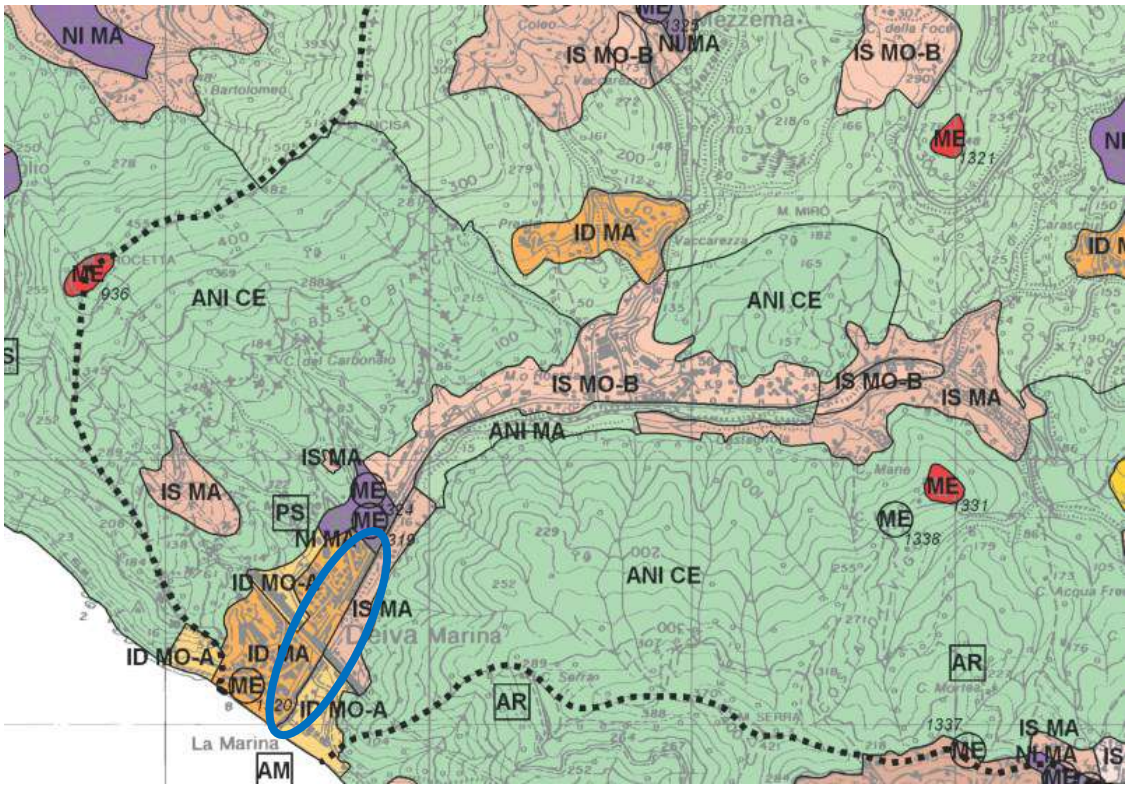


Habitat areale

4 PTCP E VINCOLI DERIVANTI DAL CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO

Dal punto di vista della pianificazione regionale, si riporta la classificazione dell'area in base al PTCP:

assetto insediativo

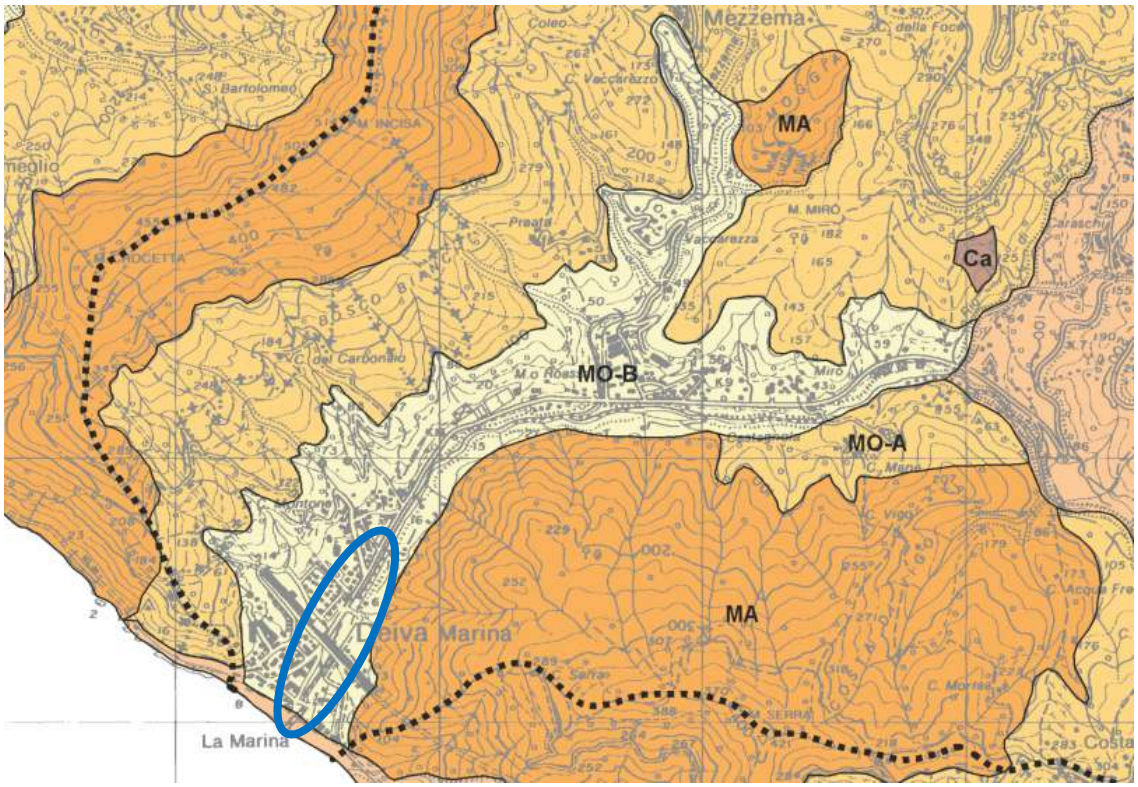


ART. 44

INSEDIAMENTI DIFFUSI - REGIME NORMATIVO DI MANTENIMENTO (ID-MA)

1. *Tale regime si applica là dove l'assetto insediativo abbia conseguito una ben definita caratterizzazione e un corretto inserimento paesistico, tali da consentire un giudizio positivo sulla situazione complessiva in atto, non suscettibile peraltro di essere compromesso dalla modificazione di singoli elementi costituenti il quadro d'insieme o da contenute integrazioni del tessuto edilizio.*
2. *L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere sostanzialmente immutati i caratteri complessivi dell'insediamento in quanto vi si riconosce l'espressione di un linguaggio coerente ed un equilibrato rapporto con il contesto ambientale.*
3. *Sono pertanto consentiti esclusivamente interventi di limitata modificazione delle preesistenze ed eventualmente di contenuta integrazione dell'insediamento purché nel rispetto dei caratteri peculiari della zona e dei suoi rapporti con l'ambito paesistico.*
4. *Per far fronte a quelle carenze di ordine funzionale che possono influire sulla stessa qualità dell'ambiente e sulla sua fruizione, con particolare riferimento alla accessibilità ed ai parcheggi, sono consentiti interventi anche relativamente più incidenti sull'assetto dell'insediamento.*

assetto geomorfologico

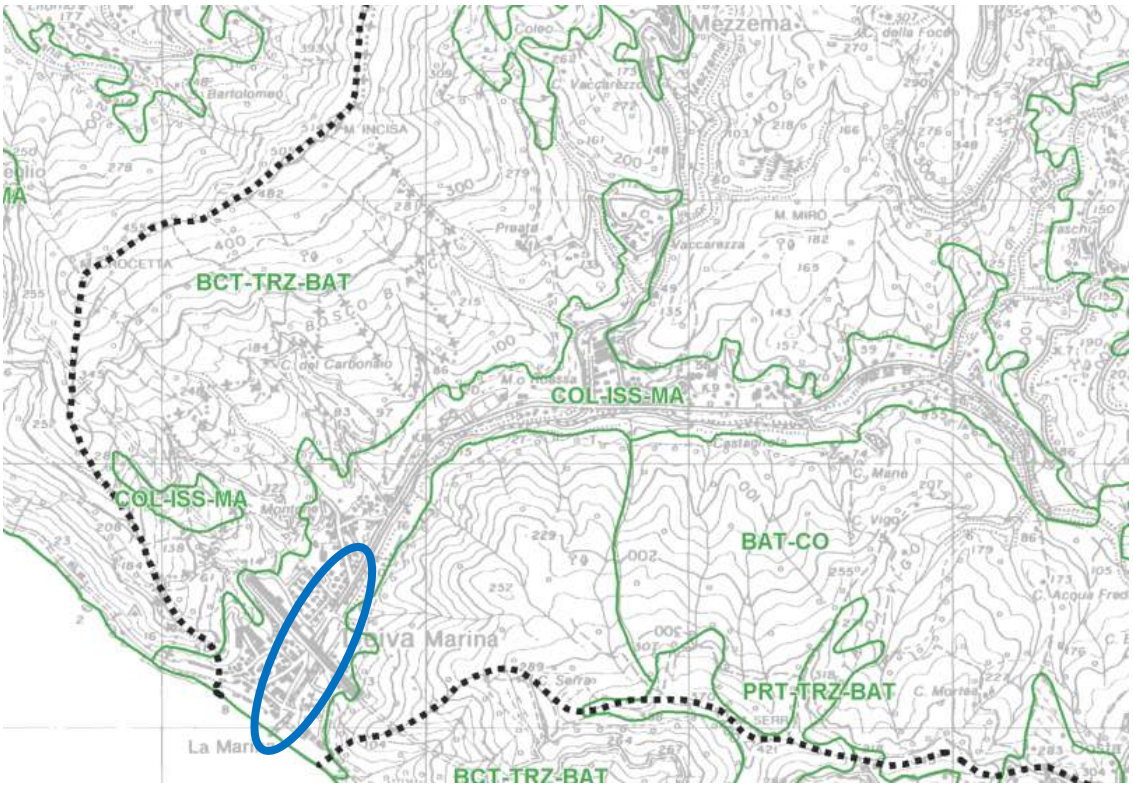


ART. 67

REGIME NORMATIVO DI MODIFICABILITA' DI TIPO B (MO-B)

Gli interventi in tali zone, oltre a rispettare la specifica disciplina di settore, dovranno conformarsi a criteri di corretto inserimento ambientale delle opere.

assetto vegetazionale



ART. 58

COLTURE AGRICOLE (COL)

1. *Il Piano, pur non disciplinando le modalità di esercizio delle attività agricole, interferisce con le stesse nei casi in cui comportino la realizzazione di edifici, impianti ed infrastrutture, in quanto per tali opere valgono le pertinenti norme relative all'assetto insediativo.*
2. *Per quanto concerne l'estensione delle aree che possono essere interessate a tali attività, il Piano non pone limitazioni all'interno delle zone appositamente indicate con la sigla COL nella cartografia dell'assetto vegetazionale, mentre nelle restanti parti del territorio eventuali modificazioni dello stato attuale sono subordinate alla verifica di compatibilità con gli obiettivi definiti per l'assetto vegetazionale.*
3. *E comunque vietato costruire nuovi impianti di serre nelle zone sottoposte al regime normativo di CONSERVAZIONE degli assetti insediativo e geomorfologico.*

ART. 60

IMPIANTI SPARSI IN SERRE (ISS)

1. *Tale regime si applica nelle parti del territorio considerate dall'articolo 58 e non ricadenti tra quelle disciplinate dall'articolo 59.*
2. *L'obiettivo della disciplina è quello di assicurare che l'evoluzione delle attività agricole verso una maggiore efficienza e competitività trovi riscontro nelle forme del paesaggio agrario senza tuttavia alterarne i caratteri prevalenti.*

3. *Le zone di cui al primo comma, per quanto riguarda la costruzione di nuove serre e la modificazione di quelle esistenti, sono pertanto assoggettate ad un regime normativo del MANTENIMENTO che consente la realizzazione di impianti opportunamente ubicati e dimensionati in funzione delle caratteristiche morfologiche e vegetazionali dei suoli, ferma restando l'esigenza di non dare luogo a rilevanti concentrazioni.*

ART. 64

MANTENIMENTO (MA)

1. *Tale regime si applica nelle parti del territorio nelle quali sono presenti elementi geomorfologici e/o idrogeologici con specifici valori ambientali o che contribuiscono in misura significativa a definire la configurazione paesistico-ambientale del contesto.*
2. *L'obiettivo della disciplina è quello di confermare la situazione in atto per quanto attiene la specificità dei valori ambientali e le potenzialità di fruizione, salvaguardando nel contempo i rapporti d'ambito.*
3. *Sono pertanto consentiti quegli interventi che rispettino l'integrità degli elementi geomorfologici e idrogeologici aventi specifico valore ambientale e non compromettano la complessiva configurazione paesistico-ambientale del contesto in quanto determinata da componenti idro-geo-morfologiche.*

Vincoli architettonici, archeologici e paesaggistici



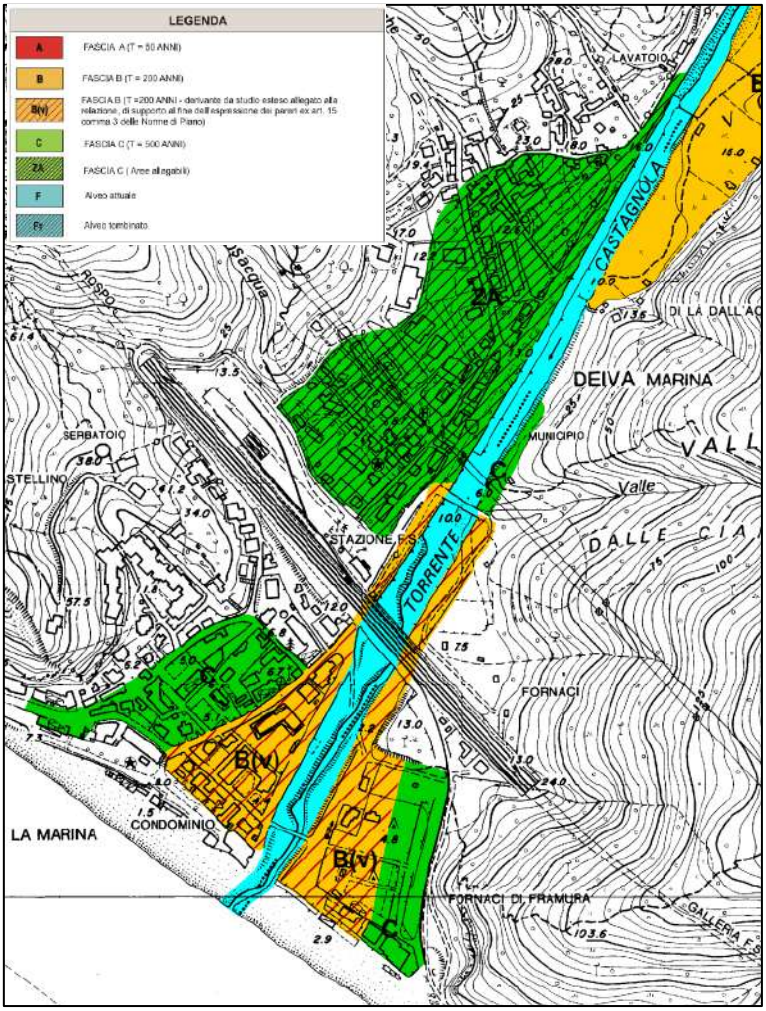
Vincoli Paesaggistici

La zona di interesse è vincolata con vincolo di bellezza di insieme:

ZONA COSTIERA DEI COMUNI DI DEIVA FRAMURA BONASSOLA LEVANTO MONTEROSSO VERNAZZA RIOMAGGIORE LA SPEZIA PORTOVENERE (PARZIALMENTE REVOCATO PER IL COMUNE DI LA SPEZIA DA 070588) (D.M. del 03/08/1959).

5 ASPETTI AMBIENTALI E NATURALISTICI

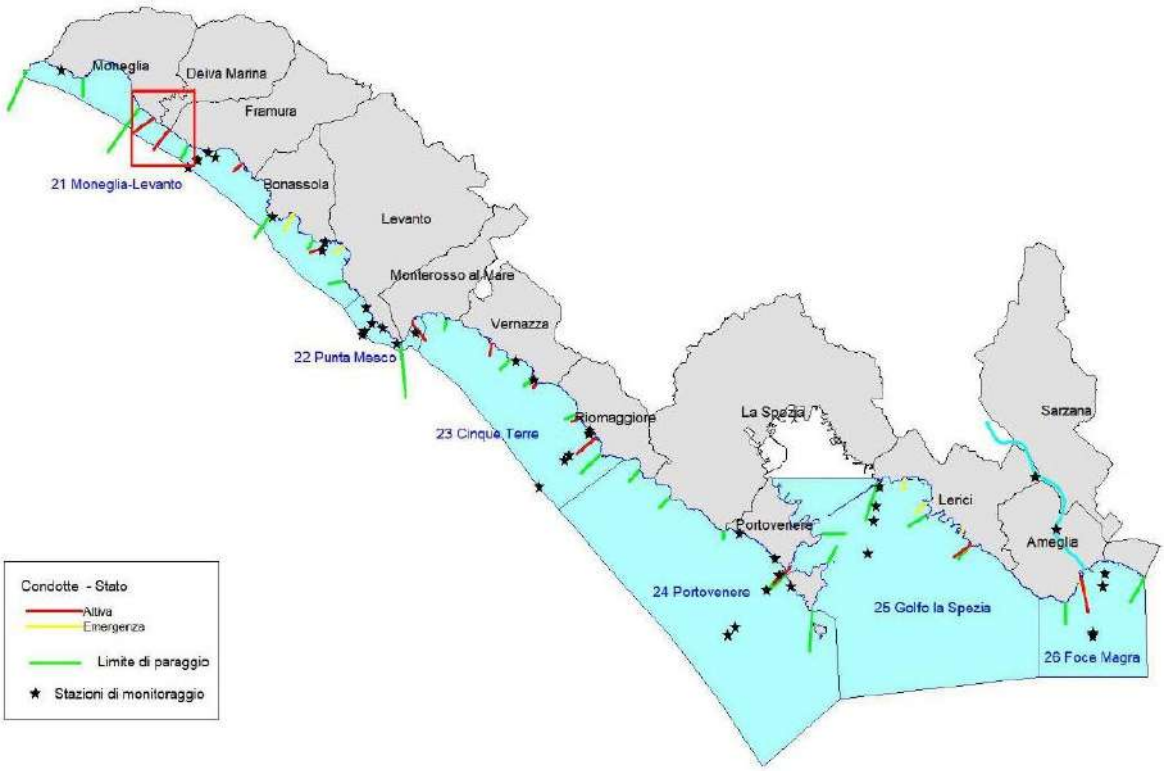
Dal punto di vista idrogeologico l'area è classificata in fascia di inondabilità **B(v)**, con tempo di ritorno pari a T=200 anni, come da cartografia seguente:



Fasce di inondabilità – Piano di Bacino

Le considerazioni che seguono sono tratte dal Piano di tutela ambientale marino e costiero (PTAMC), a cura della Regione Liguria.

Rispetto alle attività di pianificazione e monitoraggio previste dal Piano di Tutela delle Acque la qualità ambientale del paraggio costiero in esame viene inquadrato come segue.



Corpi idrici ambiti costieri 16-17-18 . Riquadro sul paraggio di Deiva Marina

Habitat costiero

Al confine tra i comuni di Deiva Marina e Framura vi è il Torrente Castagnola, piccolo corso d'acqua a carattere torrentizio che sfocia in un'area priva di vincoli di tipo naturalistico.



Foce del Torrente Castagnola

L'ultimo tratto del torrente è profondamente alterato da argini artificiali e da alcuni ponti; malgrado questo l'alveo presenta ancora caratteri di discreta naturalità, con presenza di vegetazione ripariale; tale situazione potrebbe essere tutelata e ulteriormente incentivata, limitatamente alle presenze floristiche prive di conflittualità con gli aspetti di sicurezza idraulica.

Le sponde risultano colonizzate da vegetazione tipicamente ripariale con uno strato arbustivo a Salix alba e Salix eleagnos e lembi di canneto ad Arundo donax e Phragmites australis. La vegetazione erbacea è piuttosto diversificata e caratterizzata da una buona varietà di piante igrofile e strutturanti quali ad esempio Juncus sp.





6 ANALISI DELLA CRITICITÀ E DEL RISCHIO

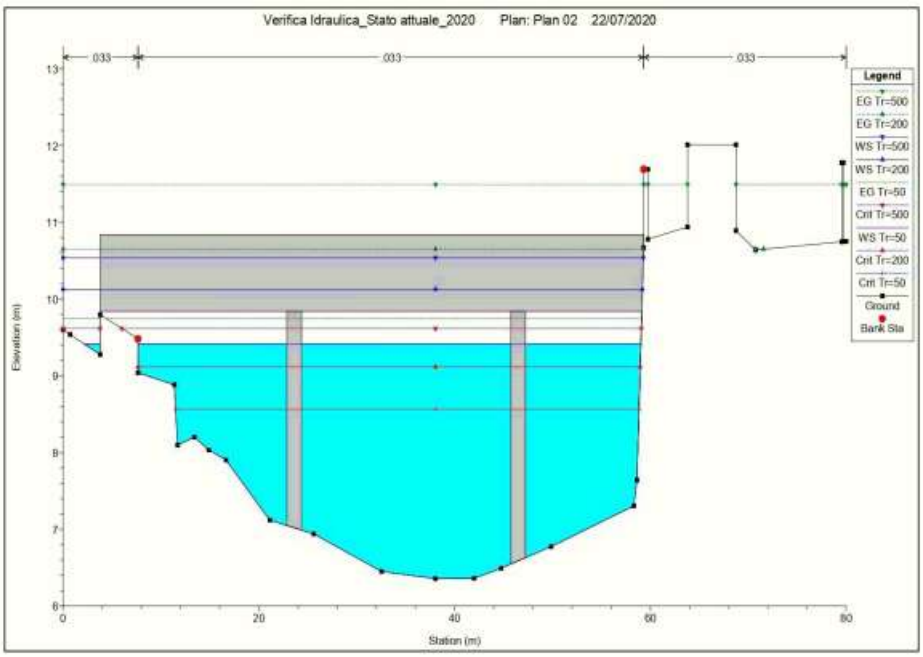
Criticità idrauliche

Nel tempo il naturale sedime del corso d'acqua è stato ristretto, in particolare in sponda destra (Comune di Deiva Marina) con la realizzazione di un terrapieno al di sotto della campata di levante del viadotto ferroviario ed in sponda sinistra al di sotto della campata di ponente del viadotto ferroviario (Comune di Framura), per la realizzazione della viabilità spondale.

Ulteriori criticità sono rappresentate dagli argini in sponda destra a valle del viadotto ferroviario, le cui fondazioni presentano una fondazione diretta superficiale, ad una quota d'imposta non adeguata rispetto alla quota di fondo del corso d'acqua, in relazione alle problematiche di scalzamento, comunque garantite dal naturale apporto del trasporto solido del corso d'acqua.

In sponda sinistra, l'argine in corrispondenza del viadotto ferroviario, crea un restringimento anomalo con conseguente innalzamento del pelo libero, visto anche il restringimento in sponda destra. L'altezza delle arcate, comunque, è tale da garantire il franco idraulico di normativa (1.5 m).

Lo stesso non si può dire per il ponte a monte dello stesso (ponte della fioraia), le cui pile in alveo (2), lo spessore dell'impalcato (a via superiore) e la presenza di una briglia in corrispondenza del manufatto, creano una criticità tale per cui la piena duecentennale, pur passando sotto il ponte, lo fa senza franco idraulico. Questo porta ad avere possibili esondazioni in sponda sinistra del torrente in caso di eventi eccezionali di piena.



A monte del ponte, in sponda destra (comune di Deiva Marina), nel secolo scorso è stata realizzata anche una copertura parziale (440 m circa di lunghezza e circa 12 m di larghezza), poggiata su pilotis a maglia irregolare, che non rispetta le verifiche idrauliche.



Per quanto riguarda il trasporto solido, tramite l'applicazione della metodologia già utilizzata nei PTAMC in vigore è stato stimato un valore pari circa 4000 m^3/anno mentre altre stime forniscono un valore di circa 2670 m^3/anno (Maifredi, 2002). E' stato effettuato di recente (2019-2020) una risagomatura del torrente nel tratto compreso tra il ponte della fioraia e la foce con un apporto di circa 8000 m^3.

Per il sito fluviale si ravvisa l'opportunità di individuare, a livello di norme di attuazione del PTAMC, una Area di Foce di Ripristino Ambientale.

7 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Alla luce di quanto sopra si può cercare di ipotizzare la tendenza evolutiva del torrente Castagnola considerando i seguenti elementi:

- La presenza di opere in alveo come il ponte della fioraia con le sue strutture di elevazione comportano la riduzione di capacità di smaltimento delle acque di piena in condizioni critiche che comportano nell'ambito urbano limitrofo all'opera infrastrutturale una fascia di esondabilità;
- Il torrente presenta un ottimo apporto di materiale litoide che può comportare la riduzione di capacità di smaltimento delle acque, riducendo la pendenza media del fondo, e riportando problematiche di sicurezza in condizioni critiche delle zone limitrofe alle sponde.

Considerando lo stato dei luoghi, i vincoli naturali e quelli antropologici, nel seguito saranno illustrati gli interventi di riduzione del rischio:

- demolizione e ricostruzione del ponte cosiddetto "della fioraia" (a monte del viadotto della linea ferroviaria) sullo stesso sedime;
- nuovo argine a monte del ponte carrabile, in sponda sinistra;
- demolizione e rifacimento dell'attuale briglia sullo stesso sedime:
- inserimento di un peduncolo di prolungamento della pista ciclabile, che collegherà i due comuni, con la sistemazione definitiva della sponda sinistra, eliminando una parte dei parcheggi, che saranno sostituiti dalla pista ciclopedonale e da un'area verde con opere complementari, che occuperà tutto il piazzale a mare, lasciando solo un percorso (ZTL) per i residenti e per gli aventi titolo;
- predisposizione asse stradale in sponda sinistra a monte del ponte della fioraia;

- **DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DEL PONTE "DELLA FIORAIA"**

L'attuale manufatto non garantisce il franco idraulico previsto dalla normativa (1.5 m), questo, unitamente allo stato di conservazione dello stesso, che presenta importanti fenomeni di corrosione del cls e dell'armatura, ha portato a considerare la demolizione e ricostruzione, quale soluzione ottimale sia dal punto di vista idraulico, che strutturale.

Il ponte esistente presenta due pile in alveo, con lunghezza delle campate di circa 15 metri. La larghezza dell'alveo nel tratto è di circa 44 metri. L'impalcato è composto da travi in c.a.p.



Vista laterale ponte esistente



Vista impalcato ponte esistente

Il nuovo manufatto consentirà, infatti, l'eliminazione della criticità già riscontrata dagli studi del piano di bacino e confermata dagli studi idraulici effettuati nel 2018 e nella progettazione in essere. Il nuovo manufatto progettato nel rispetto della vigente normativa, sarà rispondente anche alla normativa sismica (zona 3) e, grazie alla scelta dei materiali, vedrà notevolmente aumentata la durabilità nel tempo e la riduzione dei costi di manutenzione.

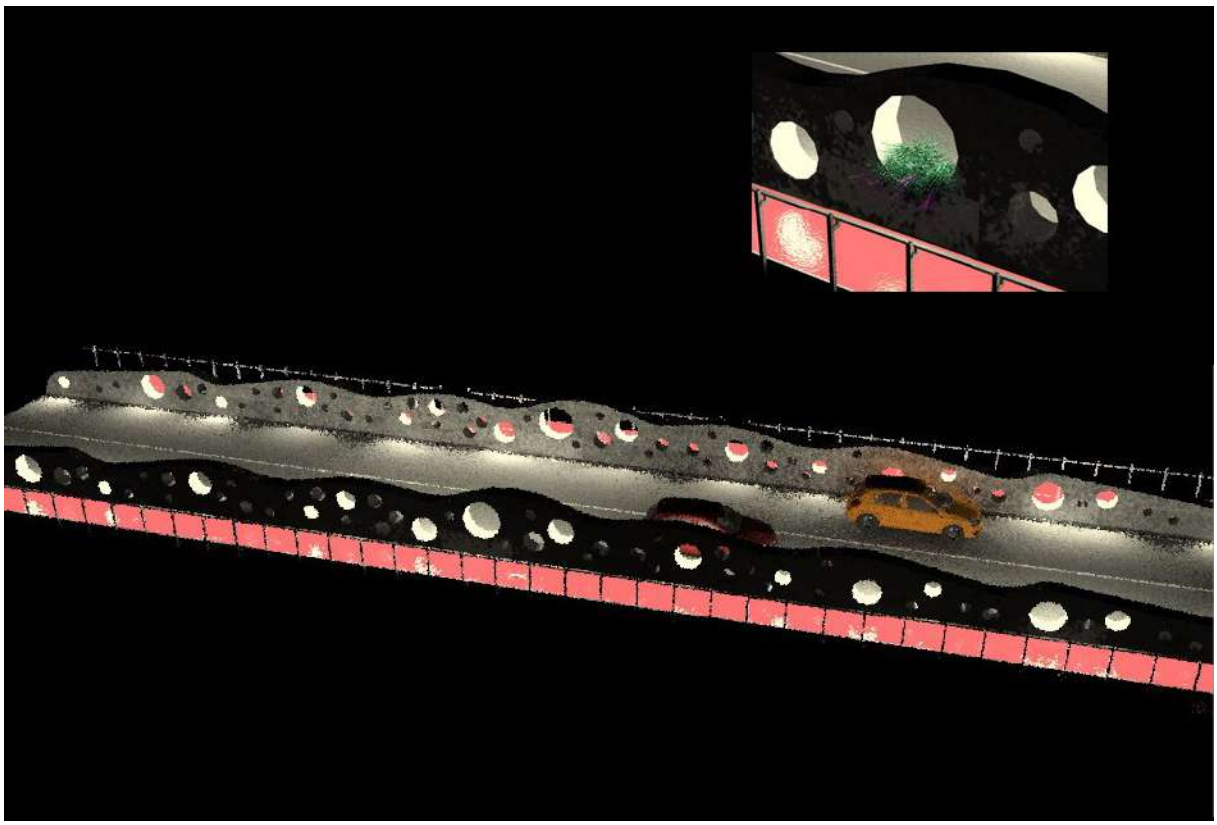
Visto il livello di progettazione, considerate le condizioni al contorno e l'esigenza di minimizzare lo spessore dell'impalcato ai fini del franco idraulico, si sono ipotizzate alcune soluzioni alternative, tutte a via inferiore ed a campata unica, con l'eliminazione delle pile in alveo. Lo studio di seguito riportato ha valutato tutte le componenti ed in particolare gli aspetti architettonici e paesaggistici, riscontrando le soluzioni migliori che possano essere considerate anche per la risoluzione delle problematiche riscontrate. La soluzione definitiva sarà scelta in condivisione tra i due Comuni limitrofi con l'apporto della popolazione. Nella valutazione economica si è tenuto conto di una incidenza economica elevata per poter coprire anche la scelta più costosa anche in questa fase preliminare.

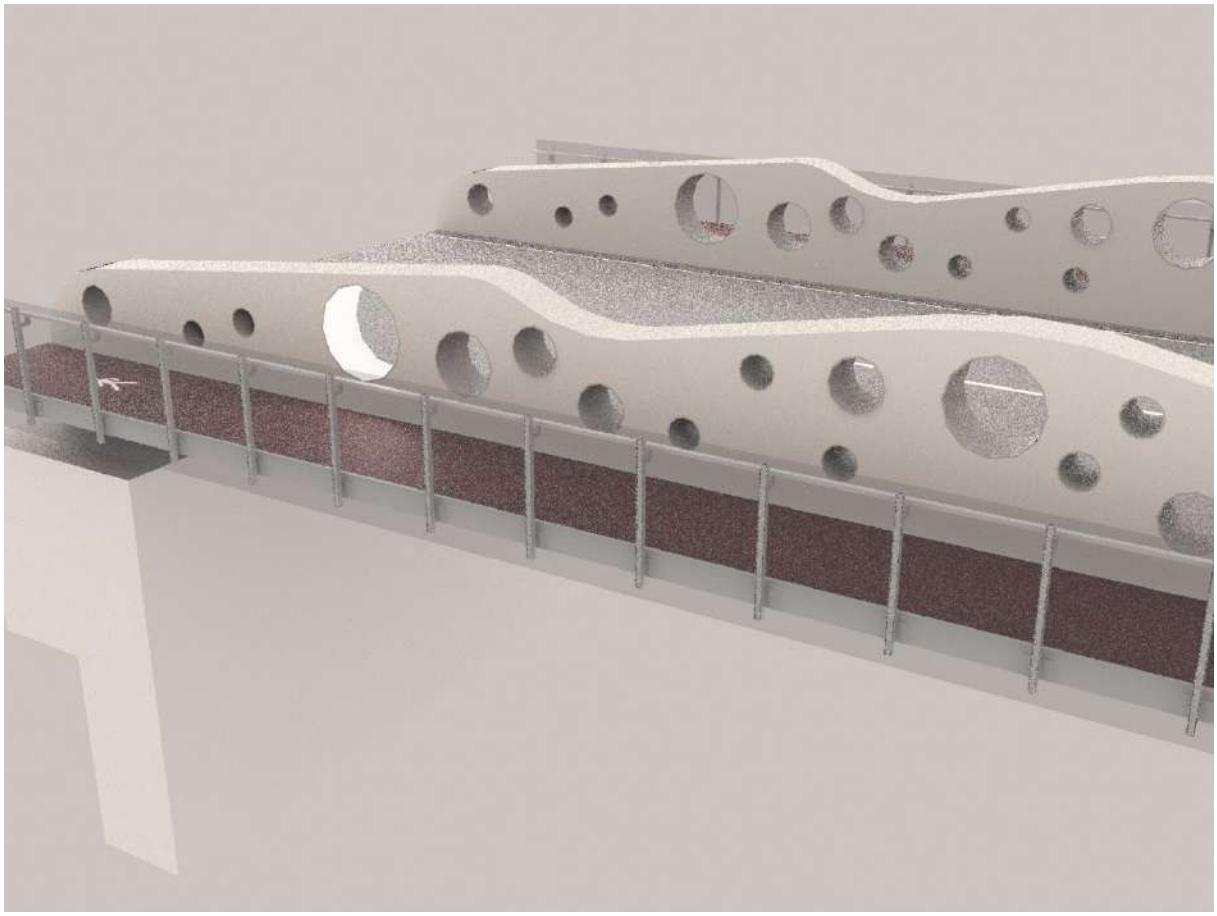
Il ponte avrà una luce di circa 50 m, impostando le opere di sostegno dietro agli attuali argini e alle spalle esistenti, ed una larghezza di impalcato pari a circa 13-14 m, costituiti da due corsie di larghezza pari a 3,50 m e banchina laterale di 0,50 m ed una pista ciclopedonale/marciapiede di larghezza 2,5 m con disposizione di marciapiede anche sull'altro lato dell'impalcato. Le opere di sostegno da realizzare per le spalle dello stesso saranno impostate su pali di diametro 600 mm con probabile lunghezza di 30 m.

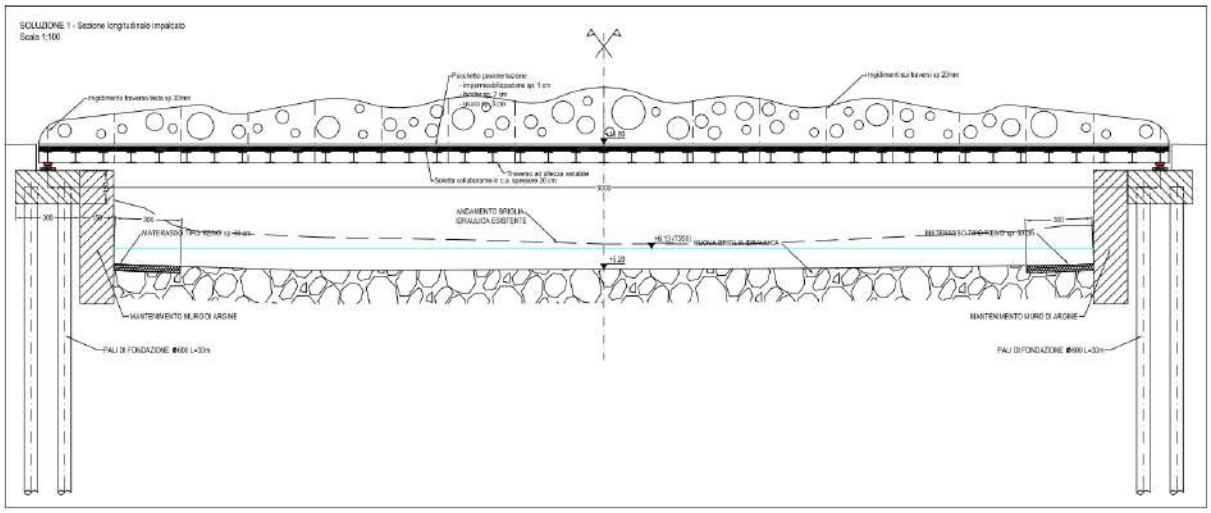
SOLUZIONE 1

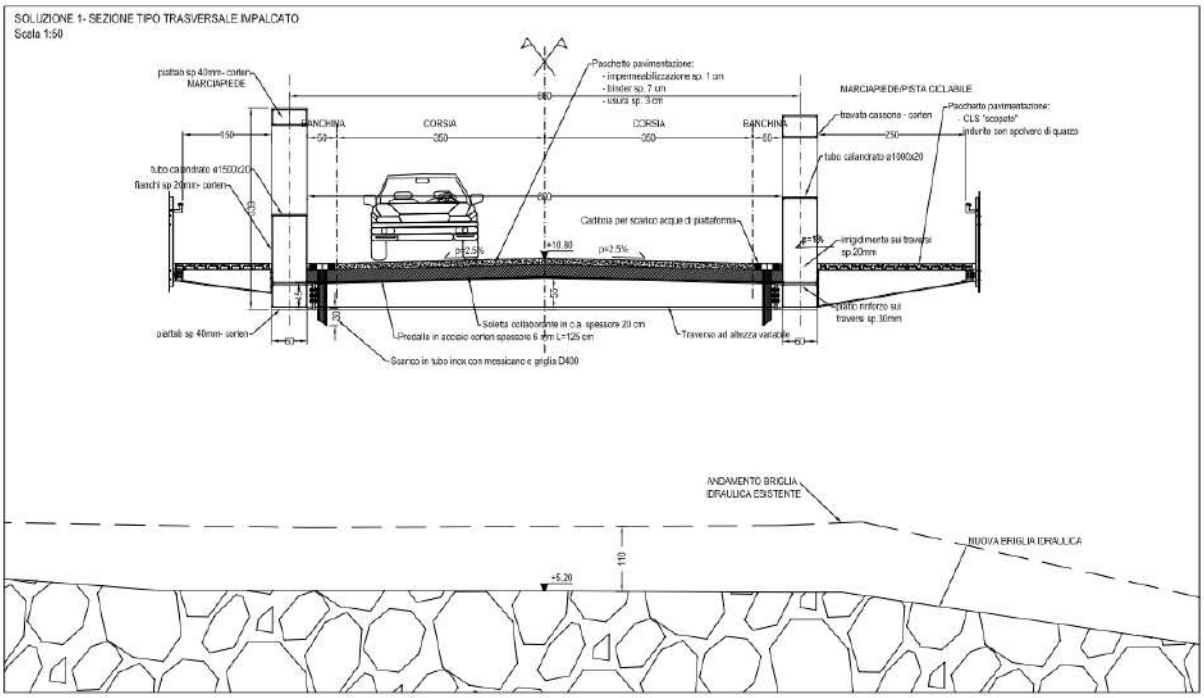
La struttura portante è realizzata in carpenteria metallica con sezione mista in acciaio-calcestruzzo per la soletta. L'impalcato, a via inferiore, è costituto da travi principali a sezione scatolare chiusa con forma geometrica variabile e aperture interne con sezione circolare di vario diametro. I traversi saranno realizzati con profili a "doppio T" composti, ad altezza variabile, per consentire di realizzare le pendenze trasversali senza realizzare soletta o pavimentazione a spessore variabile. La soletta sarà collaborante e realizzata con l'ausilio di predalle a lastra in acciaio per contenere lo spessore della stessa. Potrà essere utilizzato acciaio di tipo COR-TEN non verniciato: tale scelta limita i costi costruttivi e massimizza la durabilità, riducendo gli oneri di manutenzione.








SOLUZIONE 1 - Sezione longitudinale impalcato
Scala 1:100
ANDAMENTO BRIGLIA IDRAULICA ESISTENTE
MANTENIMENTO MURO DI ARGINE
PALI DI FONDAZIONE

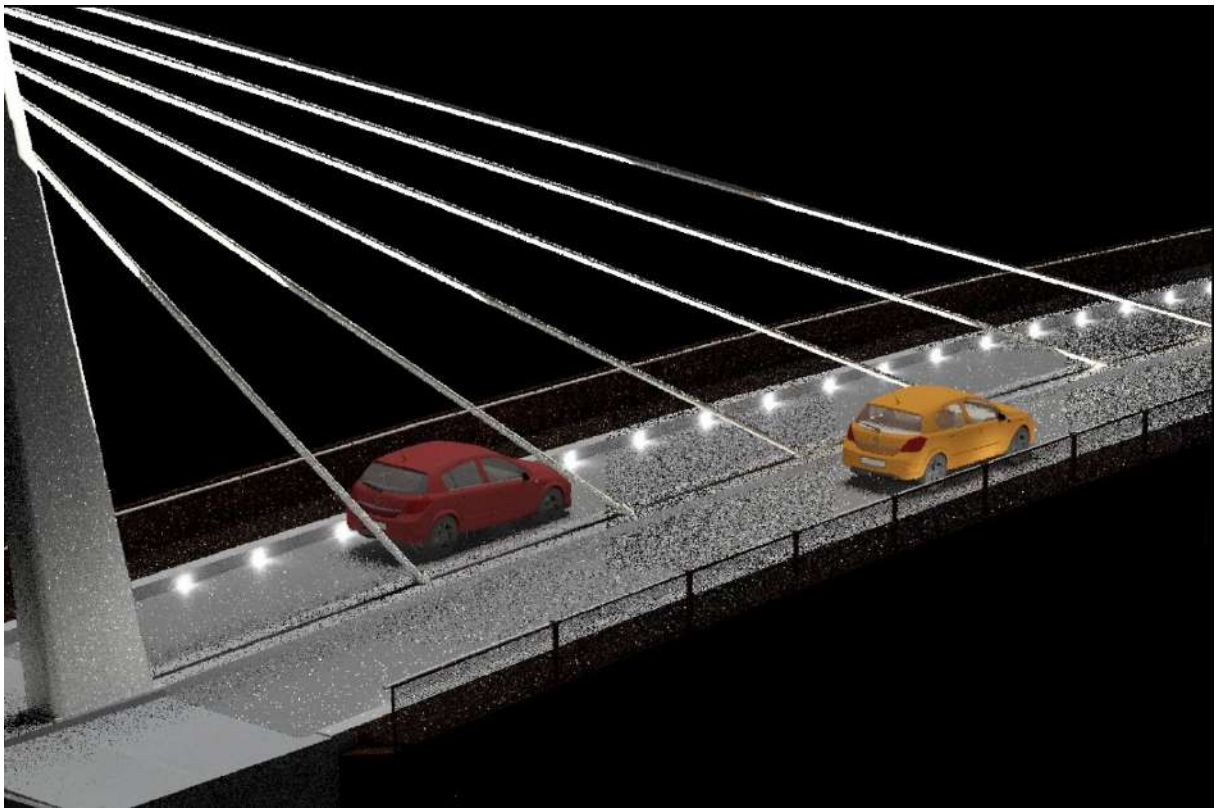

SOLUZIONE 1- SEZIONE TIPO TRASVERSALE IMPALCATO
Scala 1:50
MARCIAPIEDE
BANCHINA
CORSIA
MARCIAPIEDE/PISTA CICLABILE
Pacchetto pavimentazione:
- impermeabilizzazione sp. 1 cm
- binder sp. 7 cm
- usura sp. 3 cm
tubo calandrato ø1500x20
tubo calandrato ø1900x20
Cunetta per scarico acque di piattaforma
irrigidimento sui traversi sp.20mm
Soletta collaborante in c.a. spessore 20 cm
Traverso ad altezza variabile
Scarico in tubo inox con mossicano e griglia D400
ANDAMENTO BRIGLIA IDRAULICA ESISTENTE
NUOVA BRIGLIA IDRAULICA

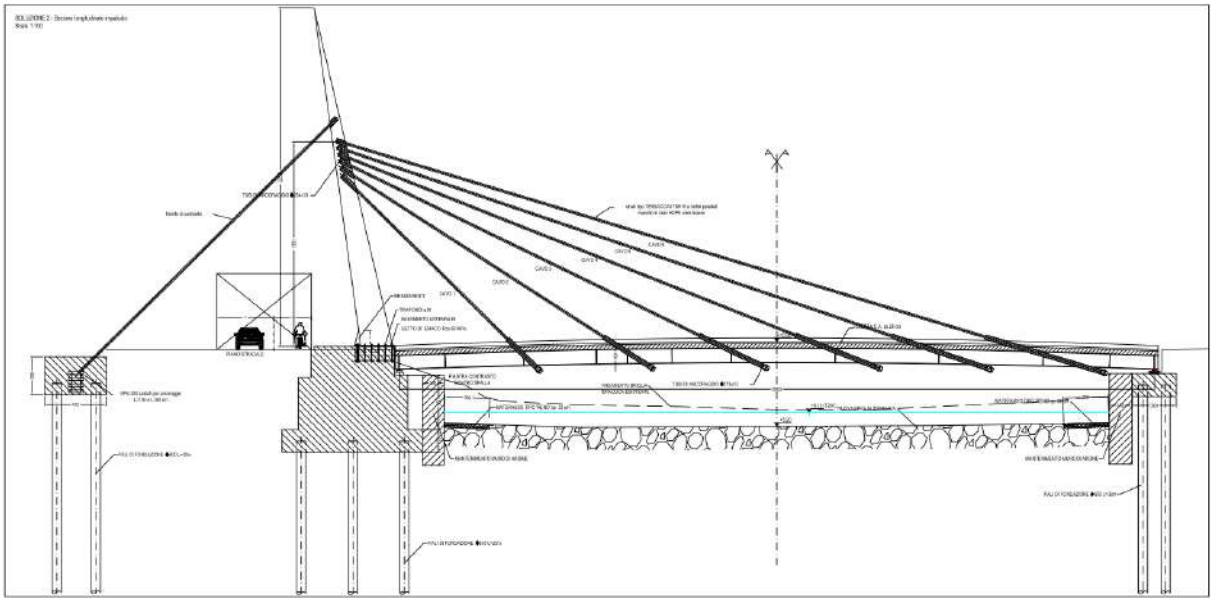
SOLUZIONE 2

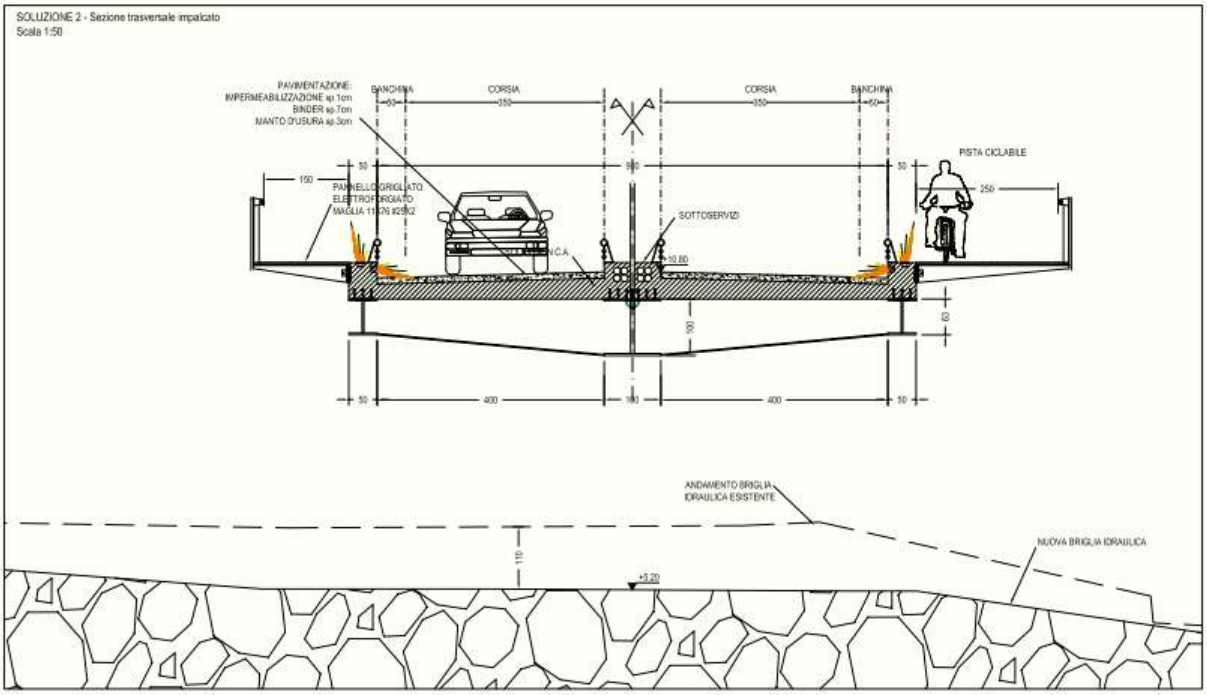
Ponte strallato per mezzo di 6 funi di sospensione in acciaio ad alta resistenza, spiroidale chiuse, protetti internamente con inibitori alla corrosione e formati da fili alto resistenti di acciaio zincato. Gli stralli sono disposti nei piani laterali dell'impalcato, con la predisposizione di una parte non sormontabile dell'impalcato. L'impalcato è composto da una doppia travata a sezione mista acciaio-calcestruzzo a sezione torsiorigida con soletta in calcestruzzo per la realizzazione del piano viario. L'antenna che sorregge gli stralli è di forma scatolare in acciaio strutturale. La spalla fissa del ponte strallato, visto le condizioni al contorno, sarà disposta in sponda sinistra.










SOLUZIONE 2 - Sezione trasversale impalcato
Scala 1:50
PAVIMENTAZIONE:
IMPERMEABILIZZAZIONE sp. 1cm
BINDER sp.7cm
MANTO D'USURA sp.3cm
BANCHINA
CORSIA
CORSIA
BANCHINA
PISTA CICLABILE
PANNELLO GRIGLIATO
ELETTROFORGIATO
SOTTOSERVIZI
C.A
400
400
ANDAMENTO BRIGLIA
IDRAULICA ESISTENTE
NUOVA BRIGLIA IDRAULICA
+3.20

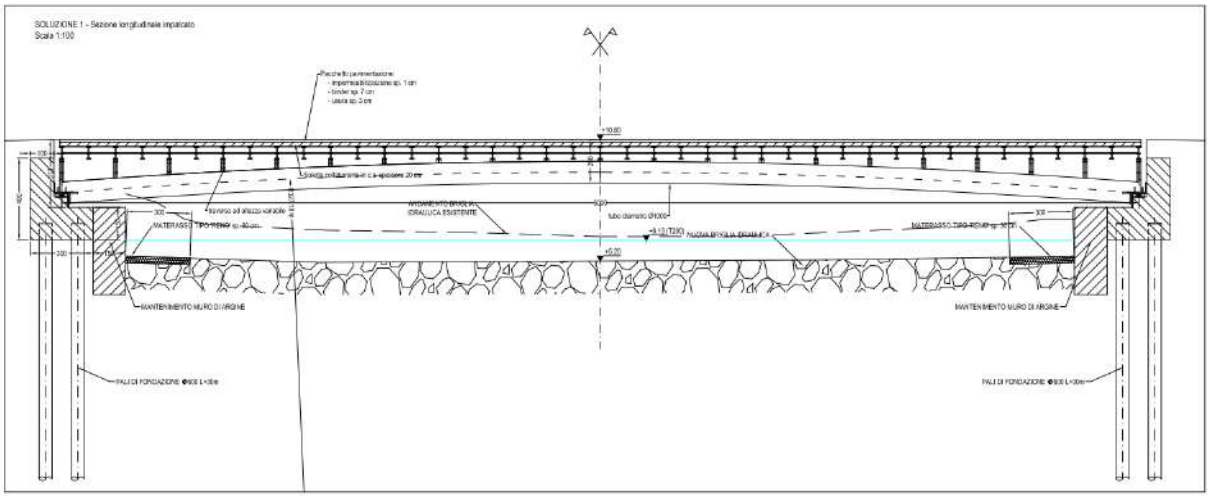
SOLUZIONE 3

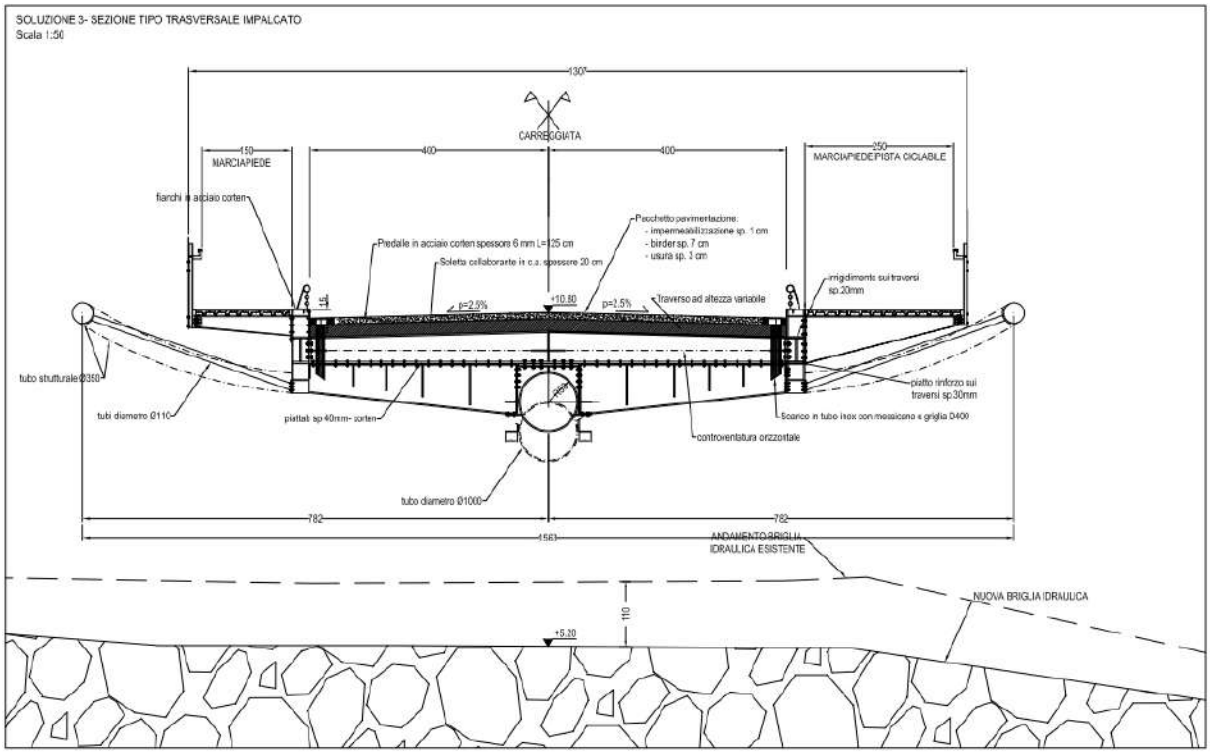
Ponte ad arco ribassato a via superiore, composto da una sezione torsiorigida composta dalle travi laterali di sostegno di marciapiedi e pista ciclopedonale e da traversi a sezione variabile sorretti da un tubo calandrato di diametro Ø1000 mm disposto in asse all'impalcato, i quali sono tutti in acciaio corten verniciato. Lateralmente all'impalcato principale saranno disposti ulteriori tubi calandrati di diametro Ø350 mm sagomati collegati all'impalcato con tubi Ø110 mm ad irrigidire la struttura e a simulare la costolatura di una imbarcazione storica in legno.

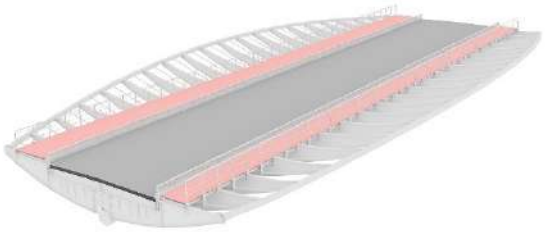







SOLUZIONE 1 - Sezione longitudinale impalcato
Scala 1:100
MANTENIMENTO MURO DI ARGINE
MANTENIMENTO MURO DI ARGINE


SOLUZIONE 3- SEZIONE TIPO TRASVERSALE IMPALCATO
Scala 1:50
1300
CARREGGIATA
150
MARCIAPIEDE
400
400
250
MARCIAPIEDE/PISTA CICLABILE
fianchi in acciaio corten
Predalle in acciaio corten spessore 6 mm L=125 cm
Soletta collaborante in c.a. spessore 20 cm
Pacchetto pavimentazione:
- impermeabilizzazione sp. 1 cm
- binder sp. 7 cm
- usura sp. 3 cm
irrigidimenti sui traversi sp.20mm
+10.80
p=2.5%
p=2.5%
Traverso ad altezza variabile
tubo strutturale Ø350
tubi diametro Ø110
piattab sp 40mm- corten
piatto rinforzo sui traversi sp.30mm
Scarico in tubo inox con mascherone e griglia D400
controventatura orizzontale
tubo diametro Ø1000
782
782
1563
ANDAMENTO BRIGLIA IDRAULICA ESISTENTE
NUOVA BRIGLIA IDRAULICA
110
+5.20





- **REALIZZAZIONE DI UN NUOVO TRATTO DI ARGINE IN SPONDA SINISTRA**

Durante il sopralluogo effettuato per l'approfondimento del caso di questo progetto di fattibilità tecnica ed economica si è potuta osservare una situazione di criticità a monte del ponte carrabile in sponda sinistra, generata dalla mancanza di un argine vero e proprio e da una folta vegetazione non regolamentata.

La costruzione di un nuovo argine in massi, per il tratto a monte del ponte stradale esistente fino alla zona di inizio del parcheggio pubblico su pilotis, di lunghezza pari a circa 550 mt, avrebbe lo scopo di regolarizzare la sezione idraulica, permettendo un flusso migliore delle acque a monte e riducendo il riflusso dovuto alla diminuzione della velocità del torrente.

L'opera collegherebbe l'argine a valle del ponte stradale esistente, sistemando ulteriormente anche lo sbocco del piccolo immissario presente in prossimità della spalla del ponte in sponda sinistra del torrente.

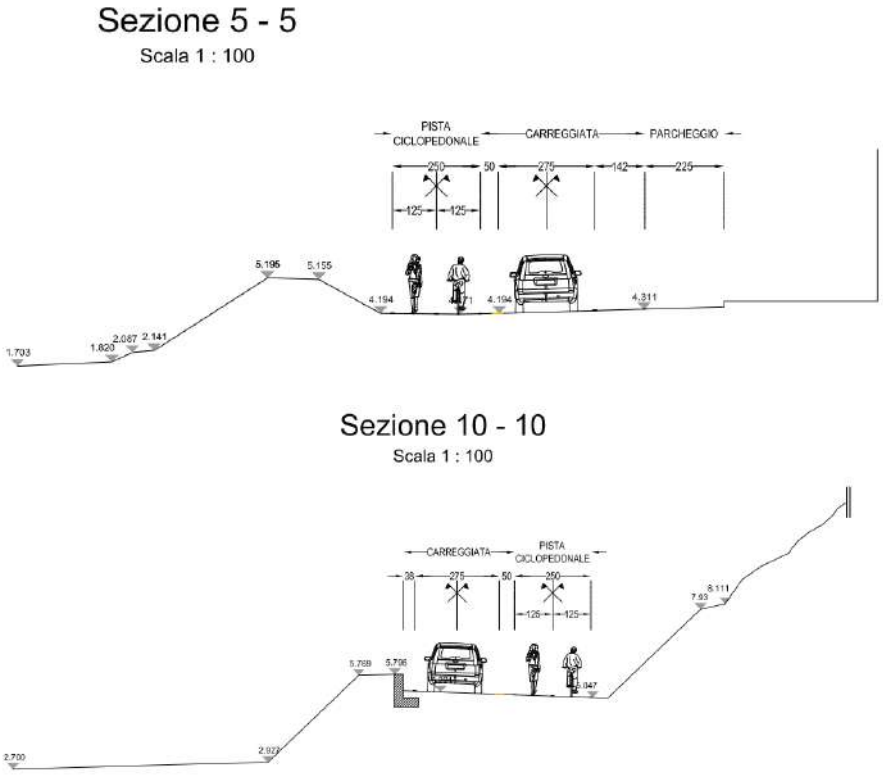


Si riportano alcune immagini riprese da sponda destra:

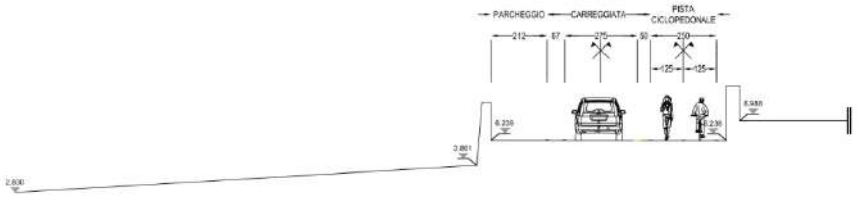


- **SISTEMAZIONE DEFINITIVA DELLA SEDE STRADALE IN SPONDA SINISTRA TRA I DUE PONTI CON INSERIMENTO DI UNA PISTA CICLOPEDONALE**

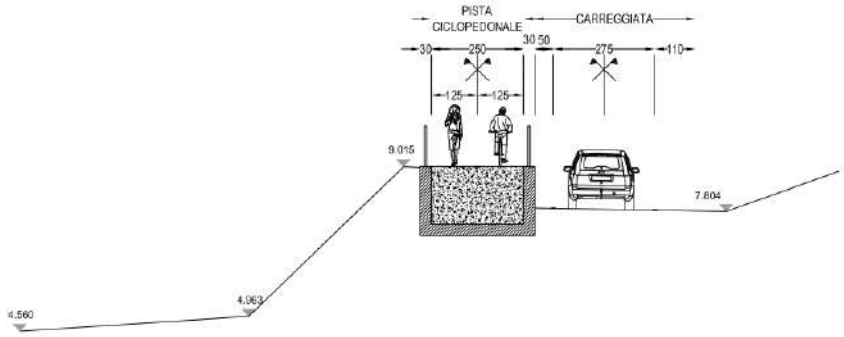
La nuova pista ciclopedonale verrà realizzata a raso strada, dove possibile, predisponendola lungo la sponda sinistra in prossimità del letto del torrente; la stessa avrà una corsia per ogni senso di percorrenza, con larghezza di 1.25 m, per tutto il tratto di progetto.



Sezione 14 - 14 bis
Scala 1 : 100



Sezione 18 - 18
Scala 1 : 100

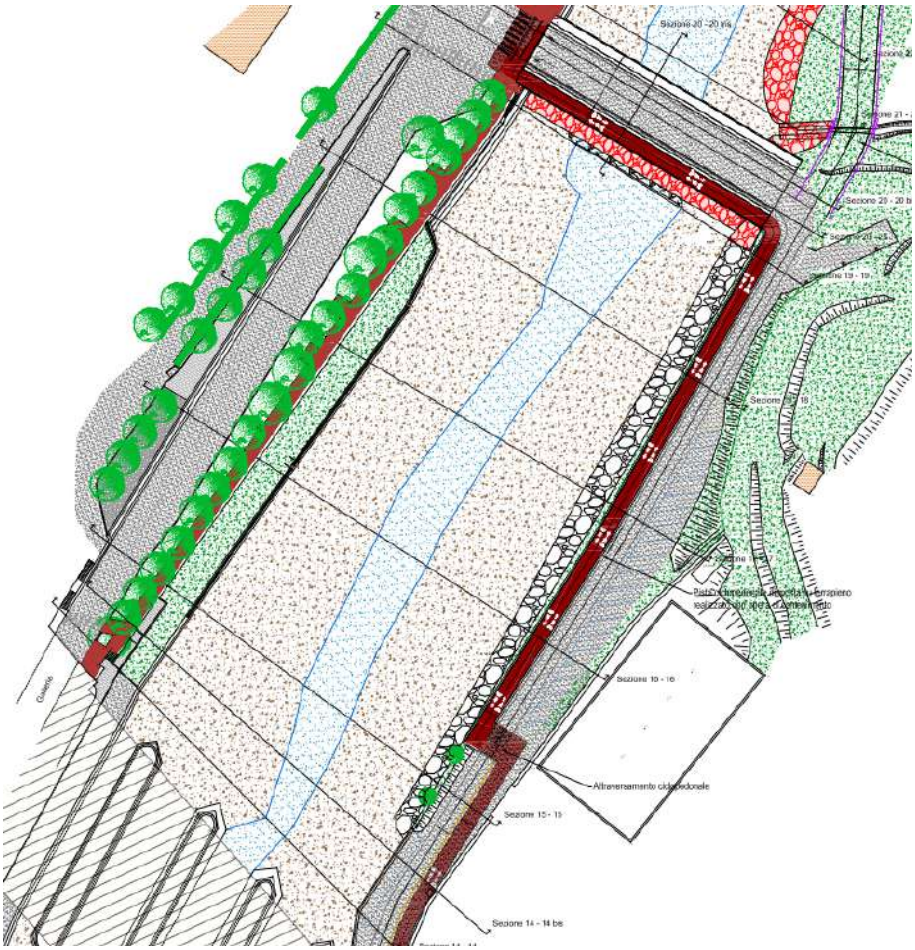


Per garantire il transito dei mezzi pesanti al di sotto del viadotto si è scelto di realizzare il percorso ciclopedonale di collegamento in questo tratto sul lato levante e non, lato fiume, anche se questa soluzione avrebbe avuto maggior valenza paesaggistica. Questa soluzione sarà mantenuta solamente per il tratto tra il lato nord del viadotto ferroviario e l'incrocio con la strada per l'accesso al camping Framura in località Spiaggetta, predisponendo due attraversamenti della sede stradale individuati con segnaletica verticale ed orizzontale.



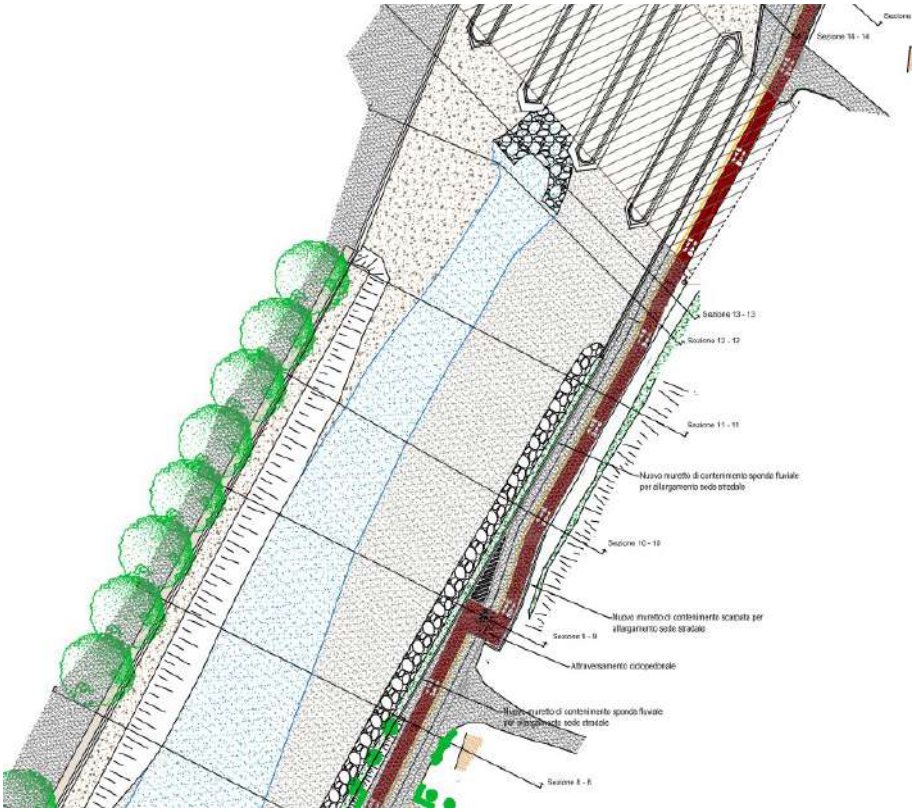


Nel primo tratto, dal ponte carrabile fino al viadotto ferroviario, la sede della pista ciclopedonale sarà predisposta rialzata rispetto alla sede stradale e inserita in testa alla scogliera di riva del torrente realizzando una struttura di sostegno in c.a. e realizzando una rampa di collegamento tra la quota stradale del nuovo ponte e la sede stradale in prossimità del primo attraversamento ciclopedonale.



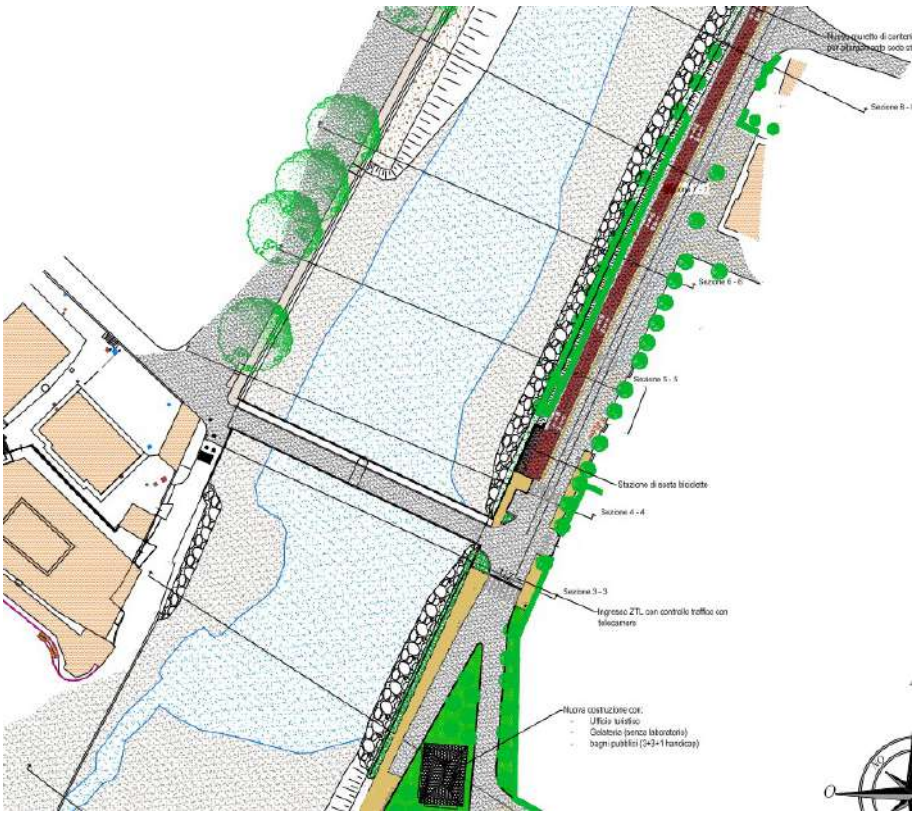
Ciclopedonale da ponte carrabile a ponte ferroviario

La sede stradale nel tratto compreso tra il viadotto ferroviario e l'incrocio per località Spiaggetta presenta una sede ridotta (minore di 6 m). In questo tratto la predisposizione della nuova sede stradale comporta la presenza di una banchina di dimensioni ridotte rispetto a quanto richiesto dalla normativa (DM2001), comportando anche la modifica della scarpata lato strada della scogliera presente con la realizzazione di un'opera di sostegno in c.a.; questo comporta un miglioramento nelle dimensioni della sede stradale esistente. Sarà realizzato sempre in questo tratto il successivo attraversamento ciclopedonale. La sua realizzazione comporta l'espropriazione di parte del terreno di proprietà privata della scarpata prospiciente la sede stradale sul lato di levante con la realizzazione di opere di sostegno in c.a. per un tratto di circa 20 m.



Ciclopedonale sotto a ponte ferroviario

Proseguendo verso mare la sede della pista ciclopedonale sarà predisposta a raso sulla sede stradale, a sostituzione di parcheggi presenti lungo la sponda del torrente in prossimità della scogliera di protezione.



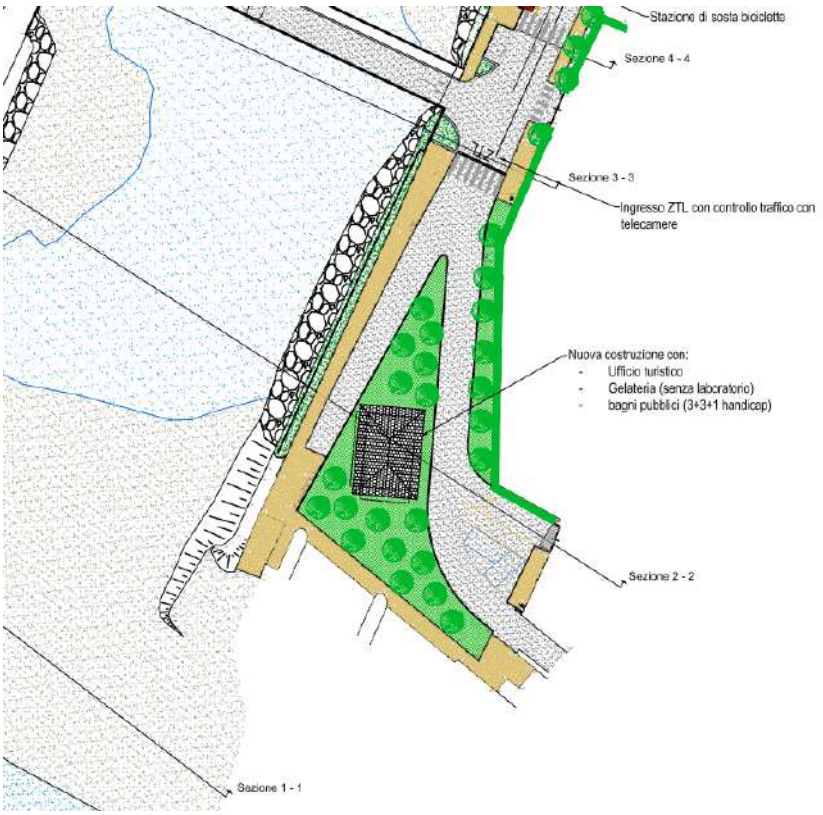
Ciclopedonale a valle del ponte ferroviario

In prossimità del ponte prossimo alla foce del torrente si predisporrà una stazione di parcheggio delle biciclette, con alcune rastrelliere.

- **NUOVA AREA VERDE**

Nella parte terminare si prevede la formazione di una nuova area verde pubblica, con accesso limitato ai mezzi per i soli residenti e controllo con telecamera.

Si andrà anche a realizzare un'opera complementare con la realizzazione di un piccolo edificio: si introdurranno dei bagni pubblici (3+3 per ambo i sessi e 1 postazione per disabili), un ufficio turistico e una unità commerciale (vendita al dettaglio come gelateria artigianale).



Area verde con ZTL

- **DEMOLIZIONE E RIFACIMENTO DELL'ATTUALE BRIGLIA**

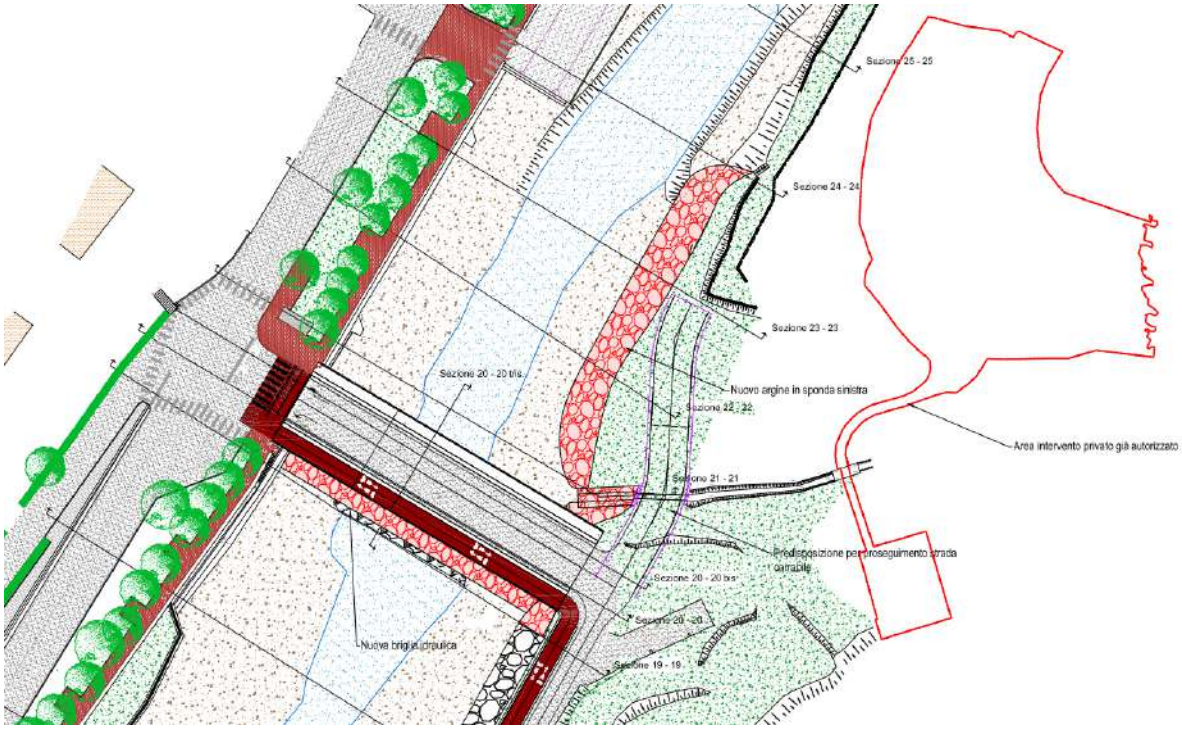
In corrispondenza del ponte "della fioraia" esiste una briglia a protezione delle fondazioni delle pile esistenti. Con l'intervento di demolizione e ricostruzione del ponte, nell'ambito dei lavori di sistemazione idraulica si andrà a demolirla e a crearne una nuova con una conformazione migliore nella stessa posizione.



L'intervento consisterà in un abbassamento della superficie di fondo di circa 110 cm nella zona del ponte e con una estensione di circa 50 m a monte di sistemazione del letto del torrente.

- **PREDISPOSIZIONE ASSE STRADALE IN SPONDA SINISTRA A MONTE DEL PONTE DELLA FIORAIA**

In previsione di un futuro possibile prolungamento dell'asse viario in sponda sinistra a monte del ponte carrabile si andrà a predisporre per una lunghezza di circa 40 m un nuovo tratto di carreggiata stradale considerando una sezione stradale con due corsie da 2,75 m e banchine da 0,50 m.



8 FINALITÀ DELL'INTERVENTO

La finalità è quella di rafforzare le misure di protezione per la messa in sicurezza dei centri abitati e delle infrastrutture che corrono accanto al torrente Castagnola.

Si tratta di opere importanti, con notevole impatto sui luoghi e con un impegno di spesa rilevante, ma tali da risolvere in maniera definitiva le criticità attualmente esistenti: criticità idraulica per portata di piena duecentennale.

Le considerazioni a valle degli eventi e degli interventi tampone, come la rimozione di materiale litoide dal letto del torrente, portano a evidenziare la necessità di realizzare interventi più importanti atti ad aumentare la resilienza dell'area, alzando la soglia critica del periodo di ritorno dell'evento.

Trattandosi in maggior modo di un'opera di demolizione e ricostruzione sullo stesso sedime di un ponte esistente e relative sistemazioni degli argini esistenti, per miglioramento del deflusso idraulico, nonché della viabilità spondale esistente non rientra in alcuno dei punti di cui all'allegato II bis alla parte II del Decreto Legislativo 152/2006 e, pertanto, non è assoggettabile.

La loro realizzazione consentirà, inoltre, di riqualificare le aree spondali, con l'inserimento di un peduncolo di prolungamento della pista ciclabile, che collegherà i due Comuni, con la sistemazione definitiva della sponda sinistra.

Inoltre l'intervento articolato e complesso genererà un meccanismo di leva, favorendo investimenti privati attualmente bloccati dal piano di bacino, ottenendo molteplici fattori positivi, a partire dall'eliminazione delle situazioni di rischio idraulico, fino alla riqualificazione della sponda sinistra ai fini della sua fruibilità e della mobilità lenta, a scapito del mezzo privato.

Quindi si potrebbe affermare, che l'uomo interviene sulla salvaguardia della vita umana, salvaguardando il paesaggio e le specificità, in un'operazione congiunta tra due Comuni confinanti, come raramente accade nel panorama ligure, da sempre attento al "campanile".