COMUNE DI FRAMURA (SP)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

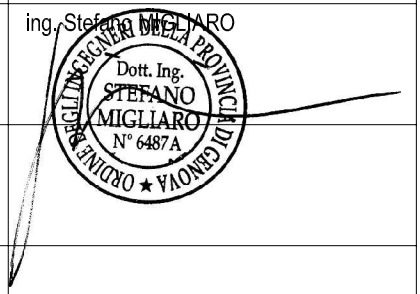
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE DEL TORRENTE CASTAGNOLA

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



PROGETTO STRUTTURALE

RELAZIONE

tavola **Fs20**

oggetto		RELAZIONE ILLUSTRATIVA			
0	30/07/2020	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 illustrativa_rev.0.doc			
commessa		FRAMURA_INTERVENTI TORRENTE CASTAGNOLA	DATA	30/07/2020	

COMUNE DI FRAMURA
Regione Liguria

INTERVENTI DI SISTEMAZIONE DEL TORRENTE CASTAGNOLA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

PROGETTO: i^2 IQUADRO INGEGNERIA SRL

DATA: Luglio 2020
REVISIONE: 0.0
FILE: Castagnola_Relazione illustrativa_rev.0.docx

INDICE

1 PREMESSE 3

2 INQUADRAMENTO 5

4 STORIA 13

5 INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO E MORFOLOGICO 15

6 INQUADRAMENTO GEOLOGICO 16

7 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO 17

8 INQUADRAMENTO ARCHEOLOGICO 18

9 INTERVENTI GIÀ REALIZZATI 19

10 INTERVENTI DA REALIZZARE 23

10.1 DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DEL PONTE “DELLA FIORAIA” 24

10.2 REALIZZAZIONE DI UN NUOVO TRATTO DI ARGINE IN SPONDA SINISTRA 32

10.3 SISTEMAZIONE DEFINITIVA DELLA SEDE STRADALE IN SPONDA SINISTRA TRA I DUE PONTI CON INSERIMENTO DI UNA PISTA CICLOPEDONALE 34

10.4 NUOVA AREA VERDE 38

10.5 DEMOLIZIONE E RIFACIMENTO DELL’ATTUALE BRIGLIA 39

10.6 PREDISPOSIZIONE ASSE STRADALE IN SPONDA SINISTRA A MONTE DEL PONTE DELLA FIORAIA 40

11 INTERFERENZE SOTTOSERVIZI 41

12 QUADRO ECONOMICO E CRONOPROGRAMMA 44

1 PREMESSE

La seguente relazione contiene gli interventi per la messa in sicurezza idraulica dell'asta terminale del Torrente Castagnola, con l'obiettivo di eliminare la fascia esondabile in sponda sinistra (Comune di Framura) per la piena T=200 anni.

Nel complesso si tratta di interventi di notevole impatto sullo stato dei luoghi, atti ad eliminare criticità sia dalle caratteristiche geomorfologiche dei luoghi, sia ai successivi interventi dell'uomo in termini di arginature e di manufatti di attraversamento.

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 ponente del viadotto ferroviario ed in sponda sinistra al di sotto della campata di levante 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, le cui pile in alveo, 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.

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.

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

- demolizione e ricostruzione del ponte cosiddetto "della fioraia" (a monte del viadotto della linea ferroviaria);
- nuovo argine a monte del ponte carrabile, in sponda sinistra;
- demolizione e rifacimento dell'attuale briglia:
- 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;

attraverso i quali si otterrà la riqualificazione dell'asta fluviale nell'intero tratto terminale, che va dalla Bocciofila al mare, che presenta criticità diffuse nel settore urbano del Torrente Castagnola. Tali opere riportano l'asta fluviale in condizioni di sicurezza idraulica eliminando fenomeni esondativi rispetto ai livelli di carico cinetico

duecentennale in corrispondenza del ponte detto “della fioraia” e nella zona di pertinenza dell’impalcato ferroviario della linea FF.SS. Genova-Roma.

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: eliminazione della zona esondabile.
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”.

2 INQUADRAMENTO

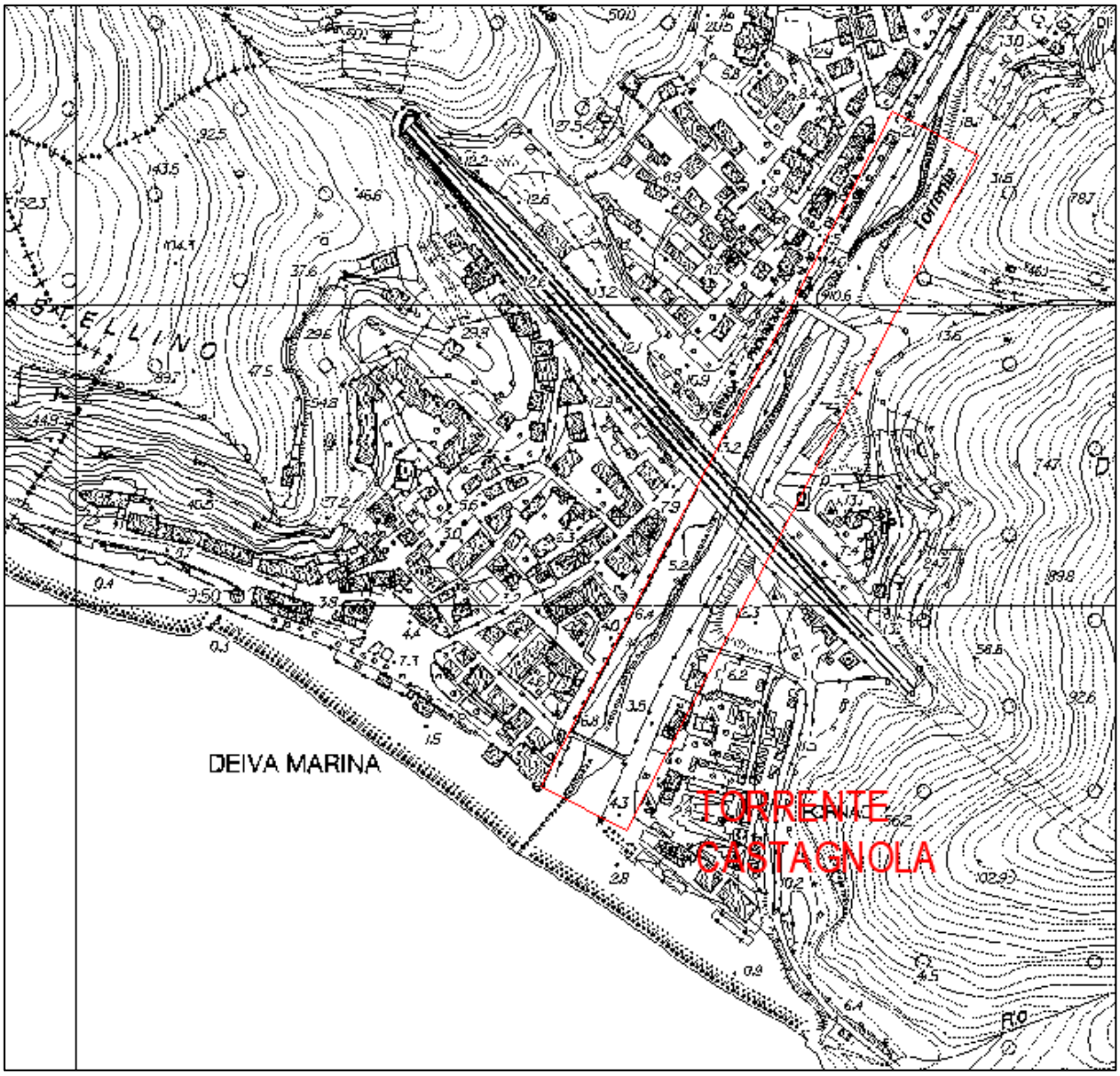
L'area oggetto di intervento, rappresentata nella foto satellitare, è ubicata alla foce del Torrente Castagnola, al confine tra i Comuni di Framura e Deiva Marina:





Gli interventi interessano il tratto terminale del Torrente Castagnola.

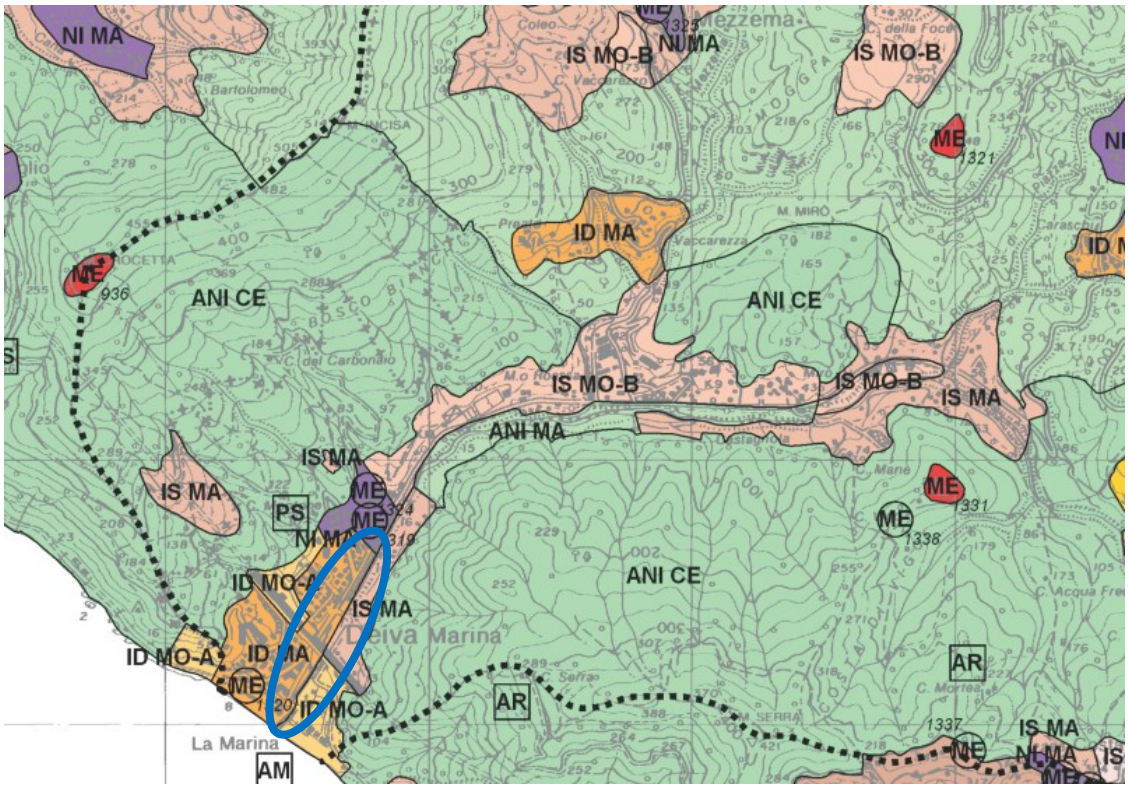
Il corso d'acqua, identificato nella carta del reticolo idrografico del Piano di Bacino – Ambito 18 Ghiararo, drena una superficie di circa 25,07 Kmq.
La spiaggia negli ultimi anni ha subito arretramenti di significativo rilievo a causa della progressiva erosione e delle violente mareggiate che, a causa dei cambiamenti climatici, sono sempre più frequenti e violenti durante le stagioni invernali.



Stralcio CTR con individuazione aree di intervento

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

assetto insediativo

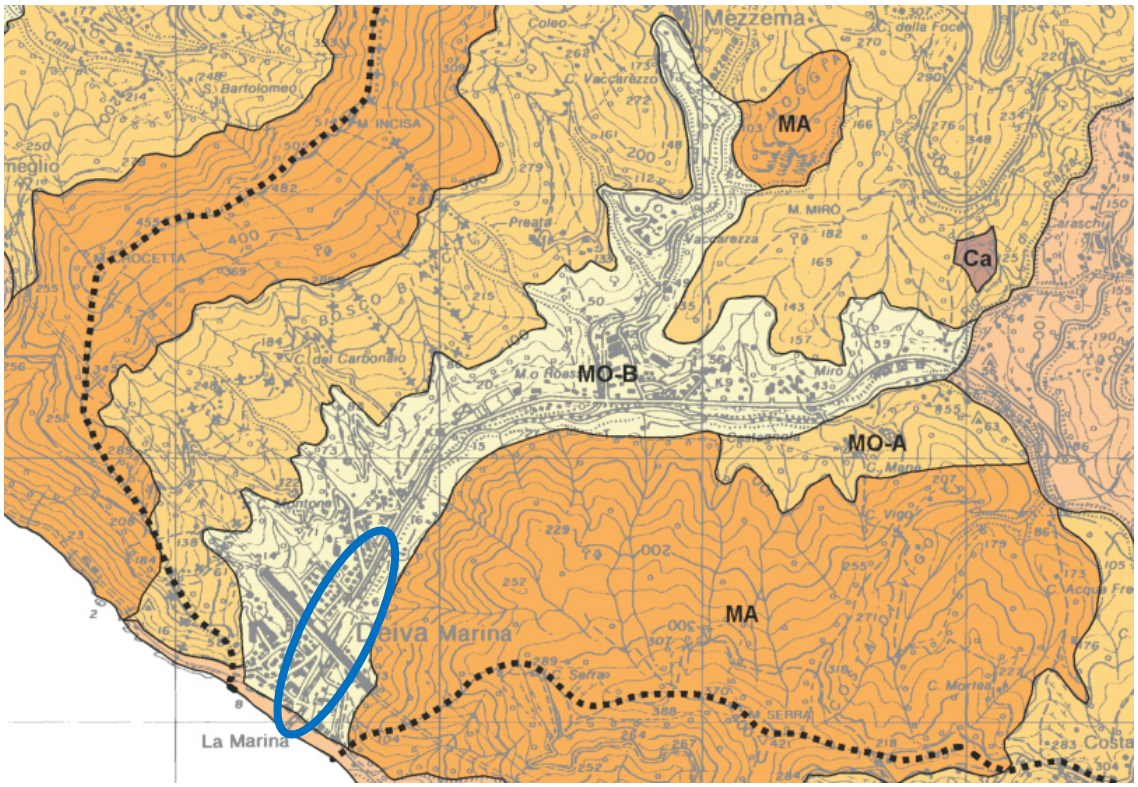


ART. 44

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

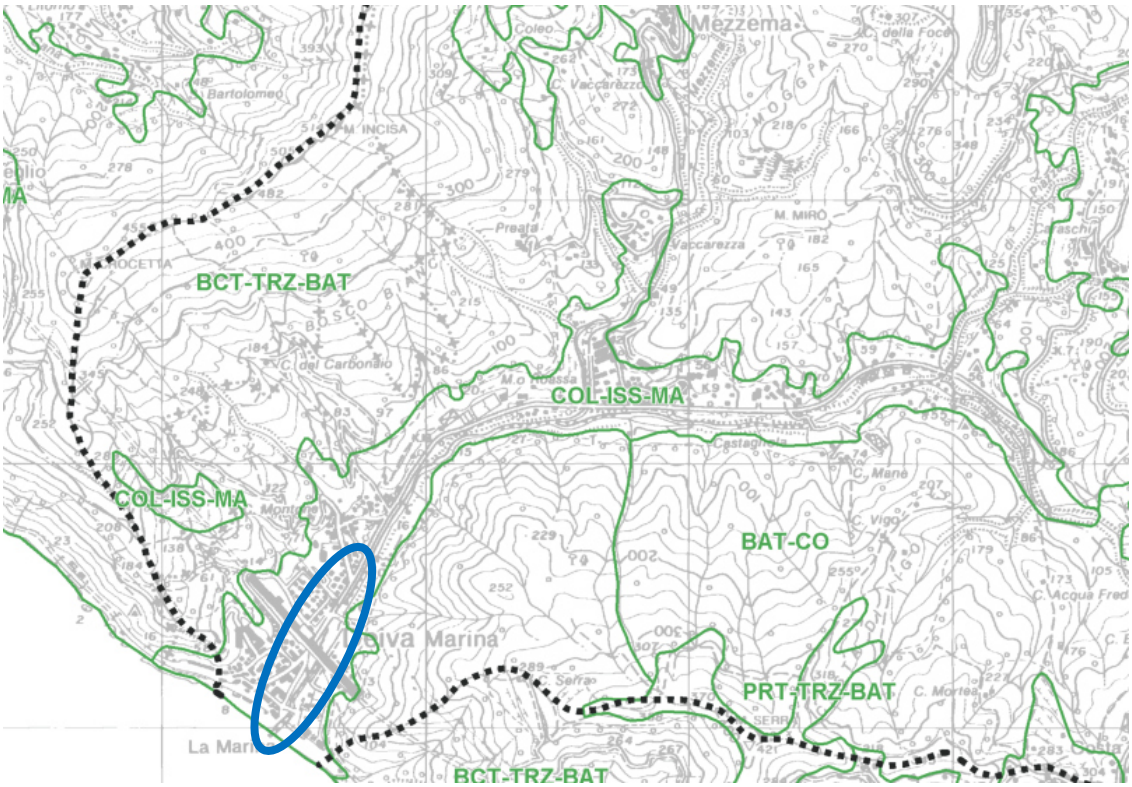


ART. 67

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)

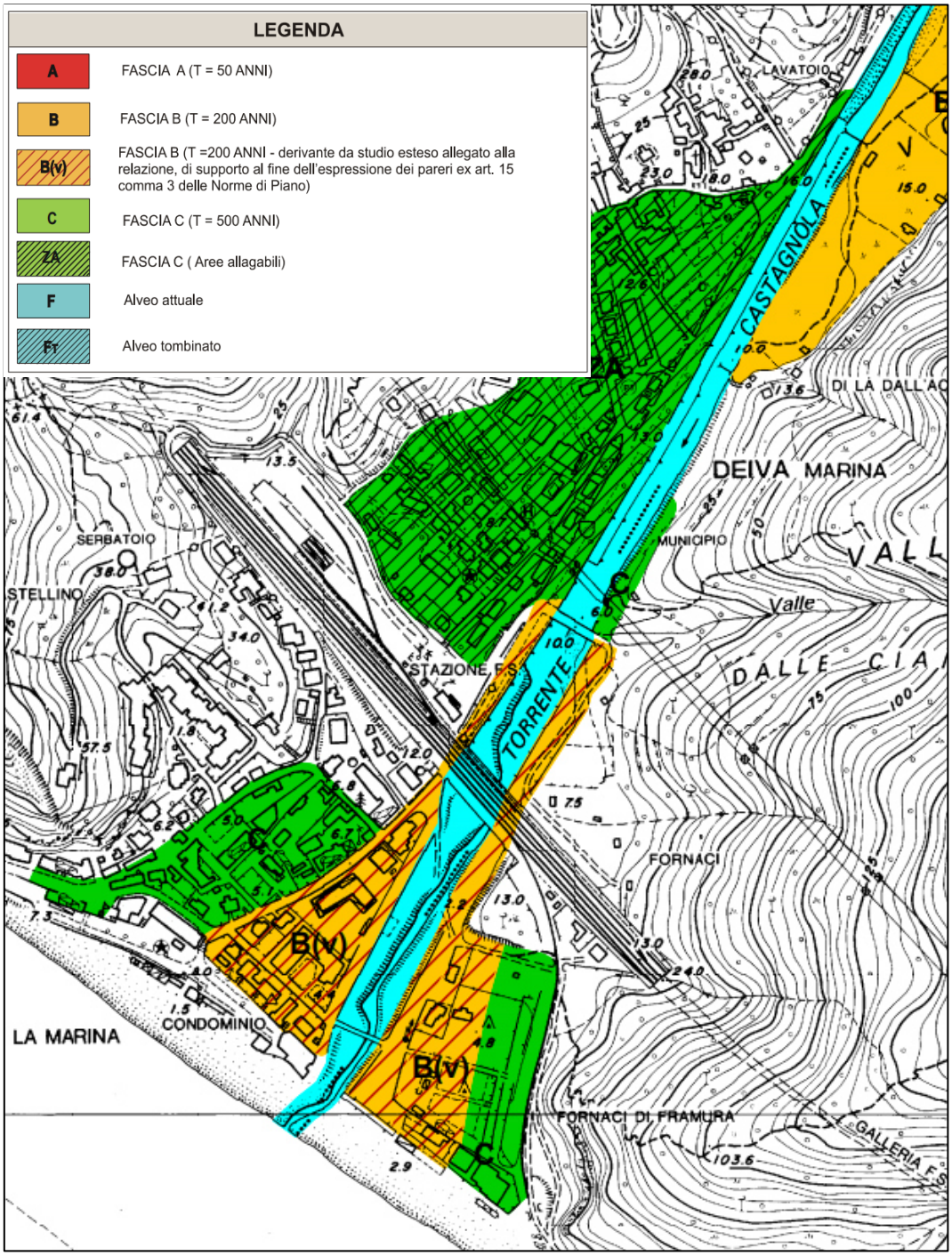
1. *Tale regime si applica nelle parti del territorio considerate dall'articolo 58 e non ricadenti tra quelle disciplinate dall'articolo 59.*
2. *L'obiettivo della disciplina è quello di assicurare che l'evoluzione delle attività agricole verso una maggiore efficienza e competitività trovi riscontro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

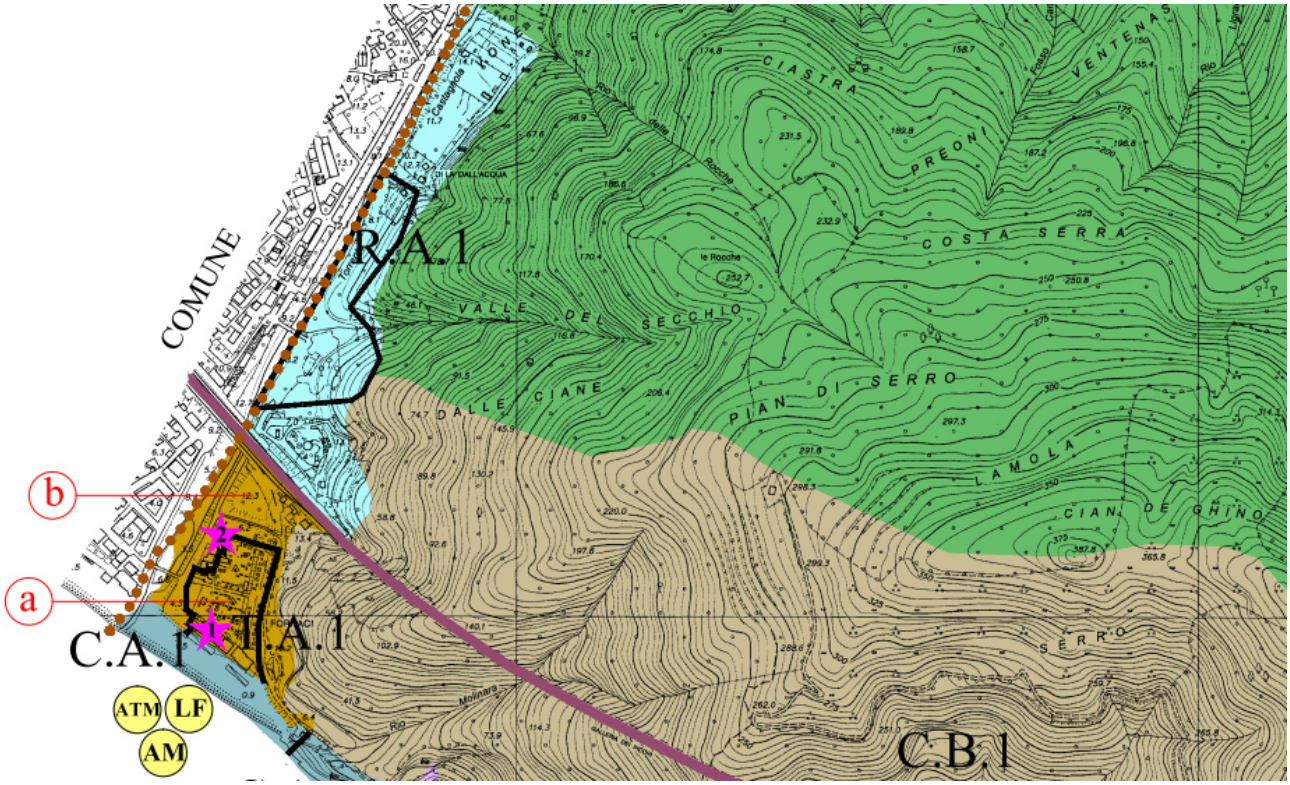
1. *Tale regime si applica nelle parti del territorio nelle quali sono presenti elementi geomorfologici e/o idrogeologici con specifici valori ambientali o che contribuiscono in misura significativa a definire la configurazione paesistico-ambientale del contesto.*
2. *L'obiettivo della disciplina è quello 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.*

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:



Dal punto di vista urbanistico, l'area, secondo il PUC del comune di Framura, ricade negli ambiti:

- T.A.1 Zona di riqualificazione ed espansione turistico-ricettiva e residenziale delle Fornaci
- R.A.1 Ambiti di riqualificazione antropizzati a prevalente destinazione residenziale: Versante di Vone



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

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.

4 STORIA

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 332 m. s.l.m. e la sua superficie di circa 25,07 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.

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.

5 INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO E MORFOLOGICO

L'area oggetto di studio interessa il tratto terminale dell'asta idrografica del Torrente Castagnola, con particolare riferimento alla sua sponda sinistra orografica. Si prevede, inoltre, la sostituzione integrale del ponte carrabile di collegamento fra la frazione di Fornaci e il nucleo di Deiva Marina: l'attuale impalcato risulta essere soggetto a criticità idrauliche ascrivibili ad eventi di piena caratterizzati da Tr = 200 anni, in grado di mettere in pressione la struttura e generare rigurgito e allagamento della sponda sinistra orografica stessa.

L'assetto geomorfologico del settore in studio risulta significativamente diversificato in considerazione della sponda che si considera. Se, infatti, la sponda orografica sinistra, risulta essere per la maggior parte impostata su settori pedemontani o di versante, con una morfologia maggiormente pianeggiante solo nel contesto focivo, la sponda deivese (destra orografica) vede un maggiore sviluppo del dominio di piana alluvionale, generata nel quaternario dalla divagazione dell'asta idrografica.

Le caratteristiche del bacino del Torrente Castagnola conferiscono al torrente stesso, in occasione di precipitazioni significative, una significativa competenza, testimoniata, per altro, dal notevole trasporto solido osservabile in alveo; i sedimenti trasportati e depositati saranno quindi collegati alla competenza della corrente stessa.

Sono state riscontrati, tuttavia, nell'area vasta all'interno della quale si inserisce il contesto in studio, corpi lenticolari ed eteropie di facies granulometricamente differenti rispetto alla struttura sedimentaria maggiormente ricorrente, ovvero ghiaie debolmente sabbiose in matrice limosa scarsamente argillosa.

La sponda orografica sinistra, come anticipato, vede principalmente l'interazione del reticolo idrografico con settori di versante e, a valle del ponte oggetto di sostituzione, con ridotte superfici di terrazzo fluviale.

I versanti si presentano mediamente acclivi avente una pendenza di circa 35%, localmente terrazzati o boscati ed esposti a Ovest.

In questo contesto il substrato risulta affiorante in diversi settori della zona, mentre in altri risulta superiormente limitato dalle coperture eluvio-colluviali e dal terreno vegetale.

Presso la viabilità comunale, all'innesto del ponte carrabile, il substrato roccioso risulta coperto a tetto da terreni alluvionali scheletro portanti della potenza media di circa 6 metri.

Il Piano di Bacino – Ambito 18 classifica l'area di sedime come appartenente alle categorie di suscettività al dissesto "P0" e "P1", per le quali la normativa non pone alcuna limitazione e/o prescrizione particolare, demandando ai piani urbanistici comunali la loro disciplina.

6 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Geologicamente l'area d'intervento è reperibile nella parte meridionale del Foglio 232 "Sestri Levante" - Carta Geologica d'Italia a scala 1:50.000 (Progetto CARG). Le lavorazioni previste interagiranno con i terreni alluvionali di pertinenza fluviale, mentre il consolidamento delle spalle del ponte carrabile potrà prevedere l'ammorsamento al substrato di base, reperibile a diversa profondità in base alla sponda da considerare.
In entrambi i contesti, tuttavia, l'ossatura geologica è ascrivibile alla formazione delle arenarie del Monte Gottero, visibile anche in affioramento nei settori pedemontani di Loc. Fornaci.
Si tratta di una formazione geneticamente di sequenza torbiditica piuttosto grossolana, con stratificazioni da metriche a plurimetriche di arenarie, arenarie conglomeratiche ed intercalazioni argillitiche; hanno un'età che va dal Cretacico superiore al Cenozoico inferiore.

7 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO

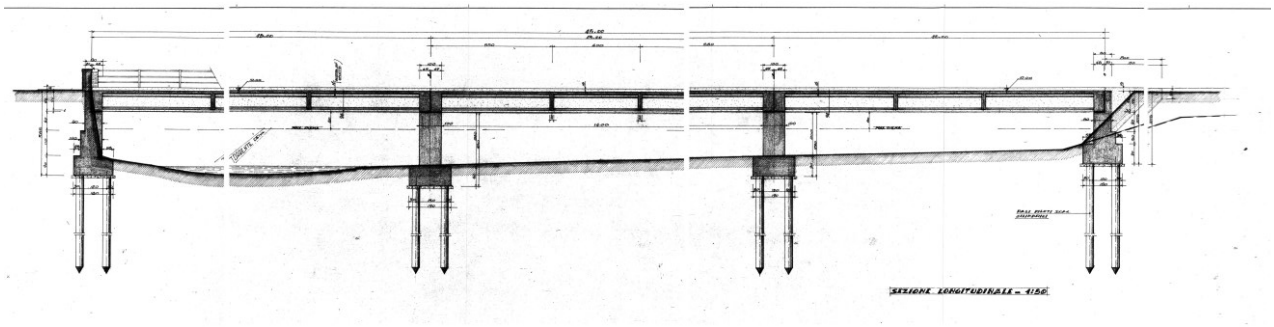
Per quanto riguarda l'aspetto idrogeologico, i terreni presenti nell'area soggetta a demolizione possono venire così classificati:

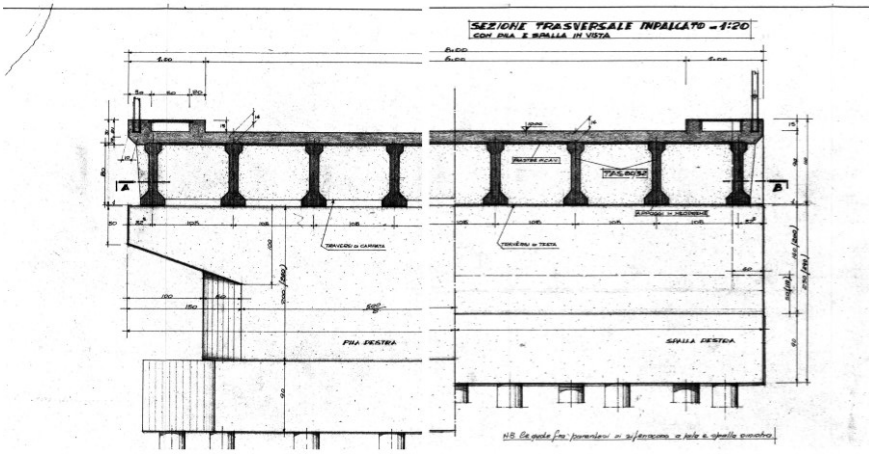
- terreni alluvionali recenti ed attuali: permeabili per permeabilità primaria (porosità);
- formazione delle Arenarie del Monte Gottero: normalmente impermeabile, localmente caratterizzati da una discreta permeabilità di tipo secondario (fessurazione/fatturazione), e limitatamente di tipo primario.

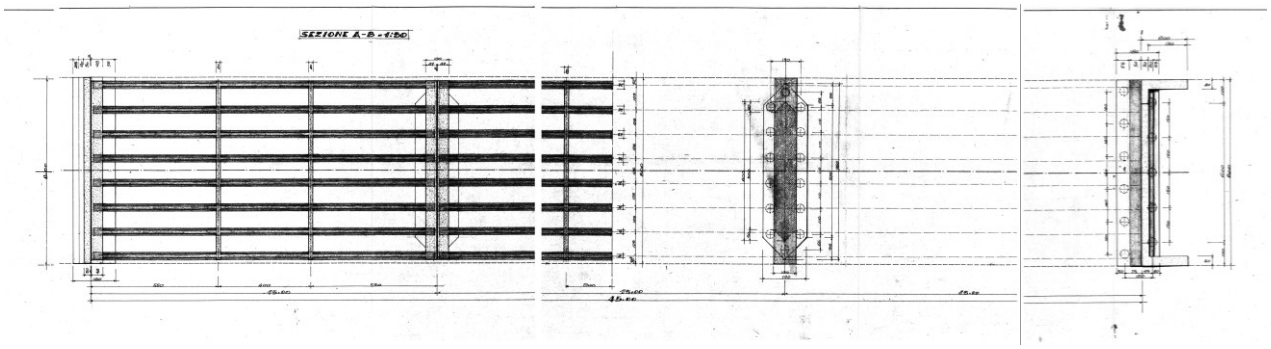
Il campo di moto della falda è condizionato sia dall'andamento strutturale del substrato di appoggio basale dei depositi, sia dalle caratteristiche sedimentologiche e tessiturali del complesso delle alluvioni recenti terrazzate, sia dalla presenza dei corsi d'acqua che incidono il settore di piana in esame. In questo contesto il flusso di falda è diretto verso sud-sud/ovest in direzione dell'asta fluviale del T. Castagnola, che costituisce il livello di base dell'acquifero.
Il gradiente medio della falda è pari a circa il 3‰.
L'alimentazione dell'acquifero superficiale avviene prevalentemente per infiltrazione efficace delle precipitazioni e per fenomeni di alimentazione da parte dei lineamenti idrici locali, nonché a seguito di fenomeni di alimentazione laterale da complessi idrogeologici che si trovano localmente in relazione di giustapposizione con l'acquifero stesso.

8 INQUADRAMENTO ARCHEOLOGICO

La struttura del ponte della fioraia è risalente alla fine degli anni ’60 come si può dedurre dalle estrapolazioni degli elaborati grafici ritrovati.



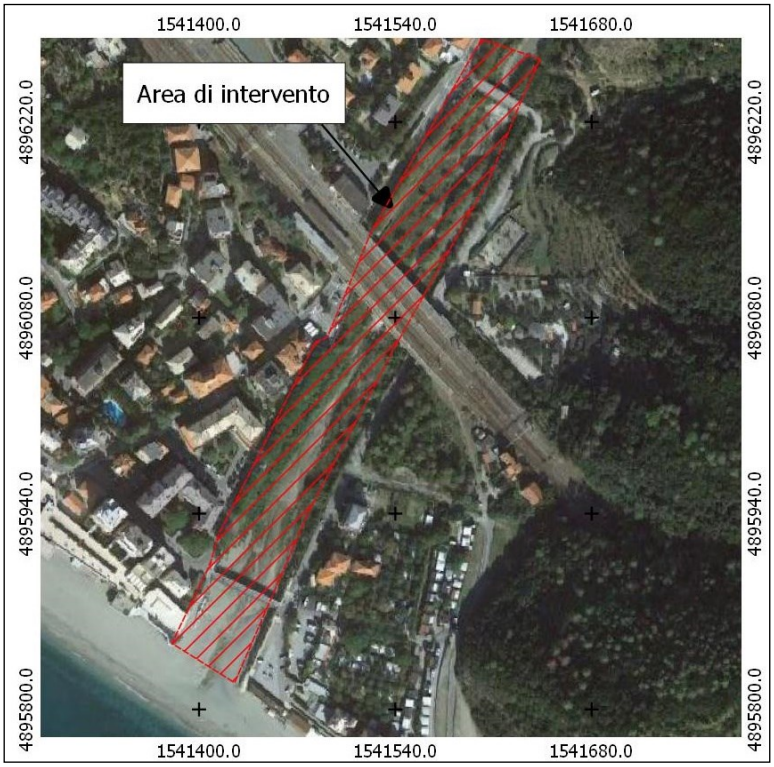




La sistemazione delle sponde nel susseguirsi dei decenni, con la costruzione del raddoppio dei binari a monte della linea ferroviaria Genova-La Spezia negli anni ’30 e la realizzazione delle strade spondali che hanno ridotto la sede naturale del torrente Castagnola, comportano una già alta modifica antropica della zona.
Da un primo studio quindi il rischio di rinvenimenti archeologici si può ritenere basso

9 INTERVENTI GIÀ REALIZZATI

Attualmente è in fase di realizzazione la riqualificazione e il consolidamento della spiaggia di Fornaci di Framura tramite un'opera di ripascimento utilizzando il materiale sovralluvionale presente nell'ultimo tratto dell'asta fociva del torrente Castagnola, fino al ponte carrabile di collegamento fra la località di Fornaci ed il centro di Deiva Marina situato a monte della linea ferroviaria Genova – La Spezia.
Si riporta l'area di intervento:

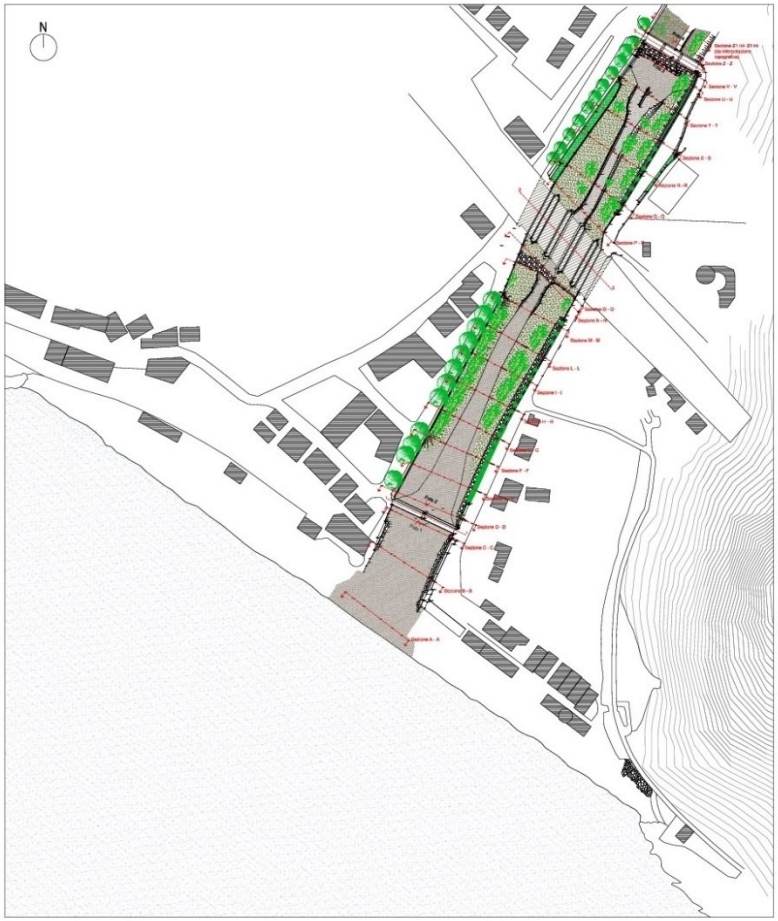


Il materiale rimosso consentirà anche di migliorare il deflusso e aumentando le condizioni di sicurezza idraulica del tratto terminale del torrente Castagnola.

Per tali lavori, il Commissario Delegato della Regione Liguria, con decreto n. 4/2019, assegnava al comune di Framura un finanziamento pari ad € 183.885,37.
Pertanto, è stato predisposto un progetto di intervento per un importo di € 183.885,37, approvata con delibera di giunta comunale n. 43 del 10/08/2019.

I lavori sono stati affidati in data 24/09/2019 e terminati, a seguito di sospensioni e riprese dei lavori concesse dalla DL, in data 08/06/2020.

PLANIMETRIA STATO DI FATTO - Spiaggia in loc. Fornaci e Torrente Castagnola
Scala 1:1000



PLANIMETRIA RAFFRONTO TRA STATO DI FATTO E STATO DI PROGETTO - Spiaggia in loc. Fornaci e Torrente Castagnola
Scala 1:1000



FOTO 1 - Foce del Torrente Castagnola, in data 14/12/2018



FOTO 2 - Tratto del Torrente Catagnola tra il ponte Sud di Via Fornaci e il ponte ferroviario, in data 14/12/2018



FOTO 3 - Tratto del Torrente Catagnola tra il ponte ferroviario e il ponte Nord di Via Fornaci, in data 14/12/2018



FOTO 4 - Tratto del Torrente Catagnola a monte del ponte Nord di Via Fornaci, in data 14/12/2018



COMUNE DI FRAMURA (SP)
PROVINCIA DI LA SPEZIA
PROGETTO ESECUTIVO

INTERVENTI DI SISTEMAZIONE DEL LITORALE
A SEGUITO DELL'EVENTO ECCEZIONALE DEL 29-30/10/2018
LOCALITA' FORNACI

COMMITTENTE
COMUNE DI FRAMURA

PROGETTAZIONE STRUTTURALE
I QUADRO INGEGNERIA SRL

GEOLOGIA
STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMORFOLOGIA

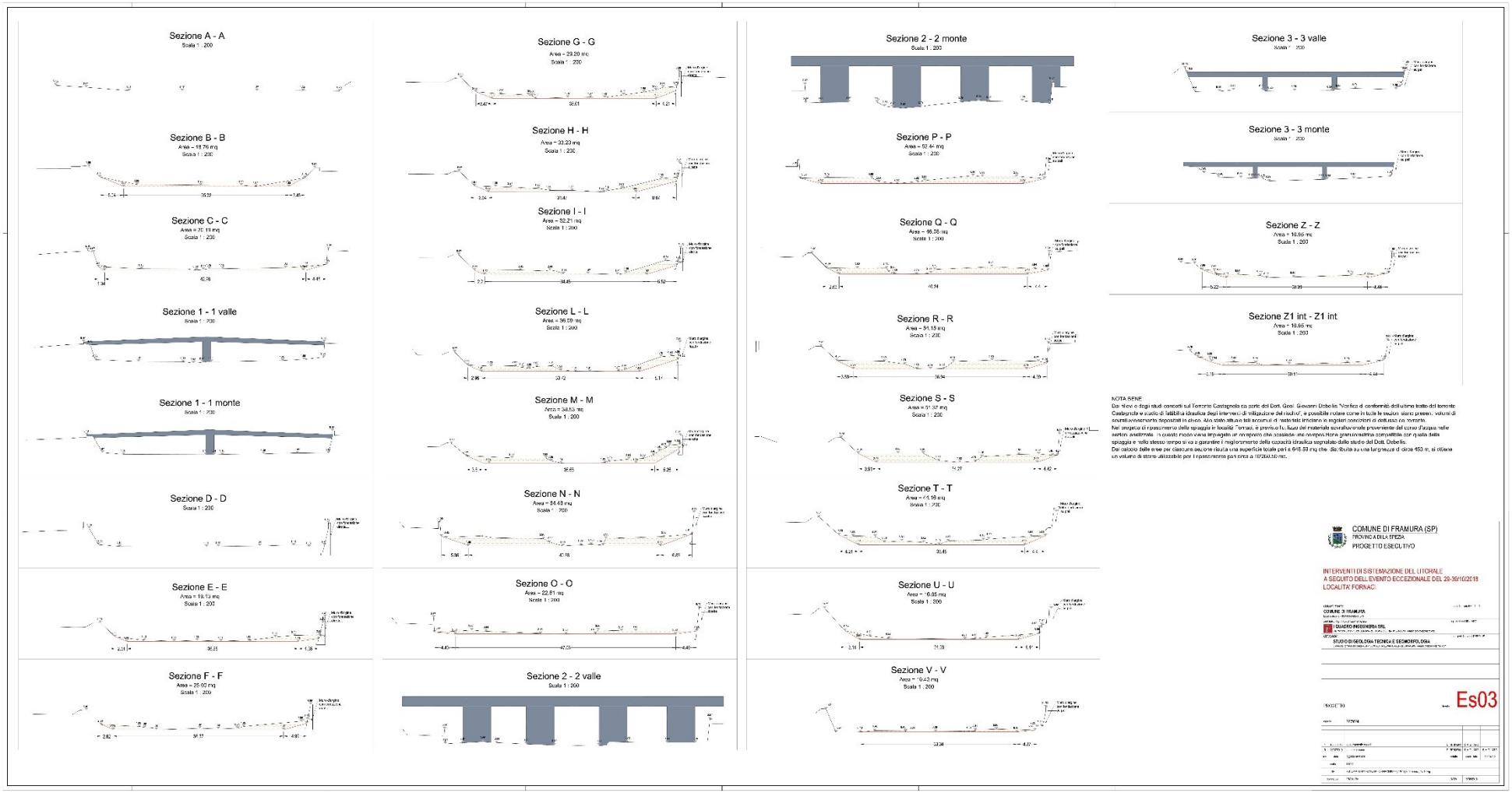
PROGETTO

Es02

oggetto: PLANIMETRIA STATO DI FATTO E CONFRONTO

1	15/05/2019	aggiornamento vasconi	D. SCIUSCIO	S.MUSUMECI	
0	30/01/2019	prima emissione	D. SCIUSCIO	S.MUSUMECI	D.MELLANO
rev.	sulla	oggetto revisione	redatto	controllato	approvato

scala: 1:1000
file: Z:\COMMESSE\FRAMURA FORNACI 4\Doc\pdf\Progetto Fornaci_rev.1.dwg
commessa: FRAMURA
DATA: 15/05/2019


Sezione A - A
Scala 1 : 200
Sezione B - B
Area = 18.76 mq
Scala 1 : 200
Sezione C - C
Area = 20.19 mq
Scala 1 : 200
Sezione 1 - 1 valle
Scala 1 : 200
Sezione 1 - 1 monte
Scala 1 : 200
Sezione D - D
Scala 1 : 200
Sezione E - E
Area = 19.73 mq
Scala 1 : 200
Sezione F - F
Area = 25.93 mq
Scala 1 : 200
Sezione G - G
Area = 29.20 mq
Scala 1 : 200
Sezione H - H
Area = 30.33 mq
Scala 1 : 200
Sezione I - I
Area = 52.21 mq
Scala 1 : 200
Sezione L - L
Area = 96.09 mq
Scala 1 : 200
Sezione M - M
Area = 58.53 mq
Scala 1 : 200
Sezione N - N
Area = 84.48 mq
Scala 1 : 200
Sezione O - O
Area = 22.81 mq
Scala 1 : 200
Sezione 2 - 2 valle
Scala 1 : 200
Sezione 2 - 2 monte
Scala 1 : 200
Sezione P - P
Area = 52.44 mq
Scala 1 : 200
Sezione Q - Q
Area = 46.36 mq
Scala 1 : 200
Sezione R - R
Area = 94.13 mq
Scala 1 : 200
Sezione S - S
Area = 51.37 mq
Scala 1 : 200
Sezione T - T
Area = 74.16 mq
Scala 1 : 200
Sezione U - U
Area = 16.85 mq
Scala 1 : 200
Sezione V - V
Area = 10.43 mq
Scala 1 : 200
Sezione 3 - 3 valle
Scala 1 : 200
Sezione 3 - 3 monte
Scala 1 : 200
Sezione Z - Z
Area = 16.56 mq
Scala 1 : 200
Sezione Z1 int - Z1 int
Area = 16.56 mq
Scala 1 : 200
NOTA BENE
Dai rilievi e dagli studi condotti sul Torrente Castagnola ca parte del Dott. Geol. Giovanni Debellis "Verifica di conformità dell'intero tratto del torrente Castagnola e studio di fattibilità idraulica degli interventi di mitigazione del rischio", è possibile notare come in tutte le sezioni siano presenti volumi di materiali inerti depositati in alveo. Allo stato attuale tali accumuli di materiale limitano le regolari condizioni di deflusso del torrente.
Nel progetto di ripascimento della spiaggia in località Fornaci, è previsto l'u. liizo del materiale sovrallu'vionale proveniente dal corso d'acqua nelle sezioni anzidette. In questo modo viene impiegato un materiale che possiede una granulometria compatibile con quella della spiaggia e nello stesso tempo si va a garantire il miglioramento della capacità idraulica segnalato dallo studio del Dott. Debellis.
Dal calcolo delle aree per ciascuna sezione risulta una superficie totale pari a 618.59 mq che, distribuita su una lunghezza di circa 163 m, si ottiene un volume di sterro utilizzabile per il ripascimento pari circa a 101000.00 mc.
COMUNE DI FRAMURA (SP)
PROVINCIA DI LA SPEZIA
PROGETTO ESECUTIVO
INTERVENTI DI SISTEMAZIONE DEL LITORALE
A SEGUITO DELL'EVENTO ECCEZIONALE DEL 28-30/10/2018
LOCALITA' FORNAC
COMUNE DI FRAMURA
STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA E GEOMORFOLOGIA
Es03

QUADRO ECONOMICO

descrizione	importo
a) Importo lavori a b.a.:	
a1) Importo per l'esecuzione delle Lavorazioni (non comprensivo dell'importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza)	
A misura	€ 133'368.36
A corpo	€ 0.00
In economia	€ 0.00
Sommano	€ 133'368.36
a2) Importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza (NON soggetti a Ribasso d'asta)	
A misura	€ 0.00
A corpo	€ 3'877.87
In economia	€ 0.00
Sommano	**€ 137'246.23**
b) Somme a disposizione della stazione appaltante per:	
b1) Lavori in economia, previsti in progetto, ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura	€ 5'000.00
b2) Rilievi accertamenti e indagini	€ 10'000.00
b3) Allacciamenti a pubblici servizi	€ 0.00
b4) Imprevisti	€ 1'863.60
b5) Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi	€ 0.00
b6) Accantonamento per aumento dei prezzi dei materiali	€ 0.00
b7) Spese tecniche relative a: progettazione, alle necessarie attività preliminari e di supporto, nonché al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori ed al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, assistenza giornaliera e contabilità, di cui:	€ 11'788.72
b7.1) Spese di cui all'articolo 24, comma 4 del D.lgs. 50/2016	€ 0.00
b7.2) Spese tecniche per l'affidamento di incarichi professionali esterni (progettazione, direzione lavori)	€ 6'463.12
b7.3) Spese tecniche per l'affidamento di incarichi professionali esterni (Geologo)	€ 1'997.10
b7.3) Spese tecniche per l'affidamento di incarichi professionali esterni (Coordinamento sicurezza)	€ 1'997.10
b7.4) Fondo incentivo per funzioni tecniche di cui all'art. 113 comma D.lgs. 50/2016, pari al 1%	€ 1'331.40
b8) Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione	€ 0.00
b9) Eventuali spese per commissioni giudicatrici e per appalti con offerta economicamente più vantaggiosa (art. 77 comma 10 D.lgs. 50/2016)	€ 0.00
b10) Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	€ 0.00
b11) Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	€ 1'500.00
b12) Oneri per la redazione del progetto di fattibilità (art. 183 comma 2 D.lgs. 50/2016)	€ 0.00
b13) Costi per l'elaborazione del consuntivo scientifico previsto per i beni del patrimonio culturale (art. 102 comma 9 D.lgs. 50/2016)	€ 0.00
b14) IVA ed eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge	€ 16'486.82
Sommano	**€ 46'639.14**
TOTALE OPERE	**€ 183'885.37**

10 INTERVENTI DA REALIZZARE

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

- demolizione e ricostruzione del ponte “della fioraia”
- realizzazione di un nuovo tratto di argine in sponda sinistra a monte del ponte a progetto per una lunghezza di 50 m
- sistemazione definitiva della sede stradale in sponda sinistra tra i due ponti, eliminando una parte dei parcheggi ed espropriando parte di terreni di proprietà nella zona a valle del viadotto ferroviario che saranno sostituiti dalla pista ciclopedonale, con l’introduzione di opere di sostegno in c.a.;
- demolizione e rifacimento dell’attuale briglia;
- predisposizione asse stradale in sponda sinistra a monte del ponte della fioraia;

attraverso i quali si otterrà la riqualificazione dell’asta fluviale nell’intero tratto terminale, che va dalla Bocciofila al mare, che presenta criticità diffuse nel settore urbano del Torrente Castagnola. Tali opere riportano l’asta fluviale in condizioni di sicurezza idraulica eliminando fenomeni esondativi rispetto ai livelli di carico cinetico duecentennale in corrispondenza del ponte detto “della fioraia” e nella zona di pertinenza dell’impalcato ferroviario della linea FF.SS. Genova-Roma.

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: eliminazione della zona esondabile.
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.

Si andrà inoltre a riqualificare dal punto di vista viabilistico il tratto in sponda sinistra del torrente Castagnola inserendo un peduncolo di prolungamento della pista ciclabile, che collegherà i due comuni di Deiva Marina e Framura, 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;

10.1 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.

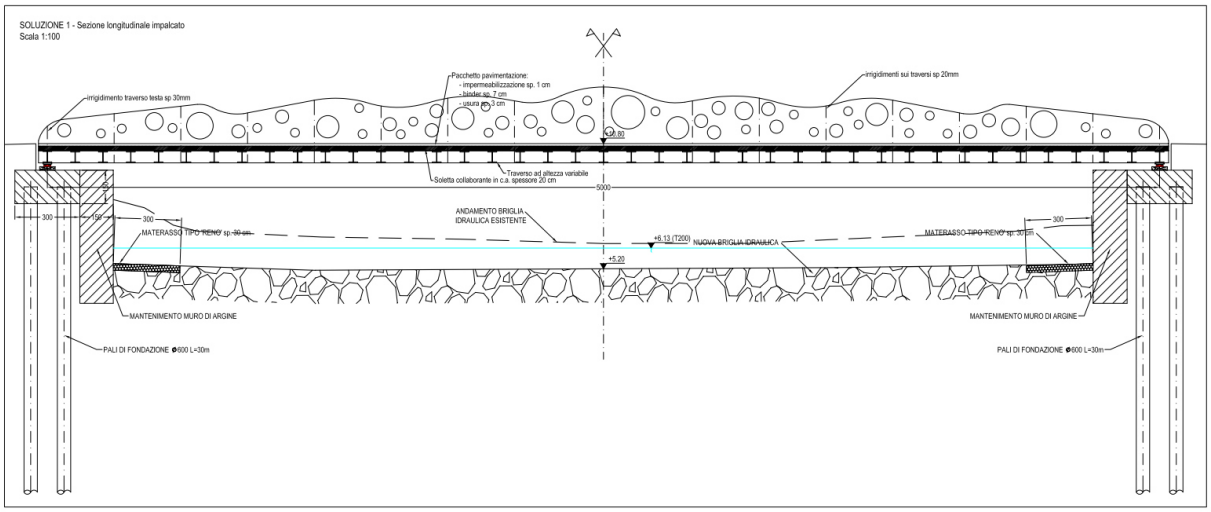
Il ponte avrà una luce di circa 50 m, impostando le opere di sostegno dietro agli attuali argini e alle spalle esistenti, ed una larghezza di impalcato pari a circa 13-14 m, costituiti da due corsie di larghezza pari a 3,50 m e banchina laterale di 0,50 m ed una pista ciclopedonale/marciapiede di larghezza 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.

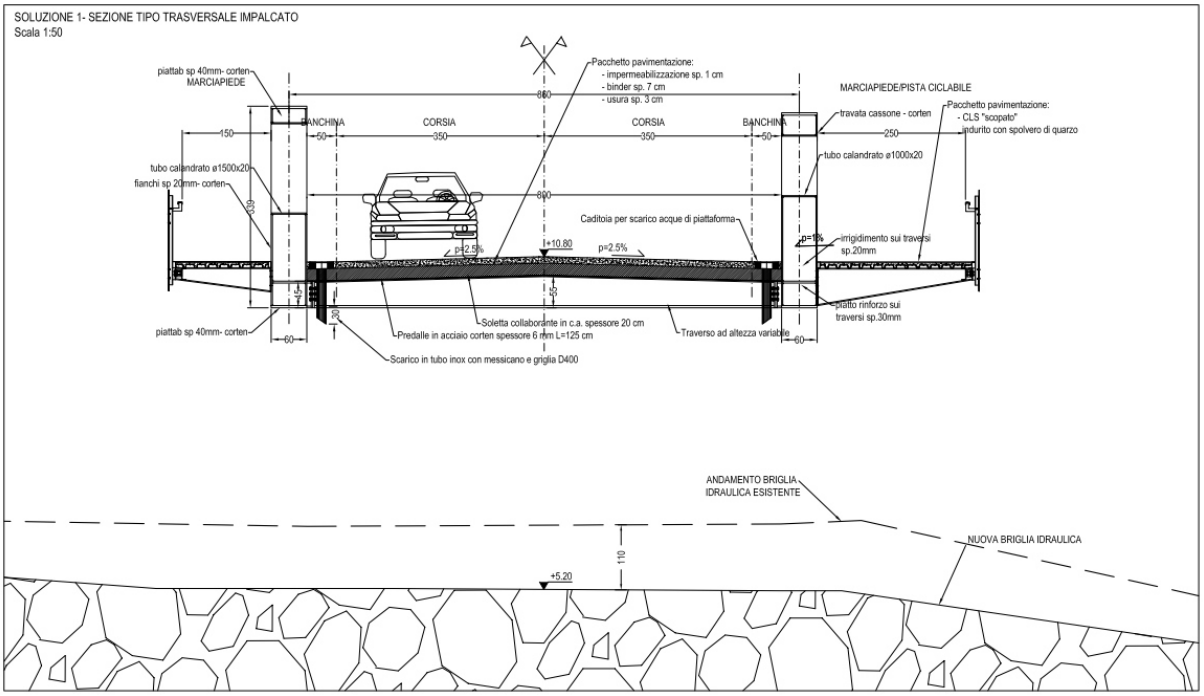
SOLUZIONE 1

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.



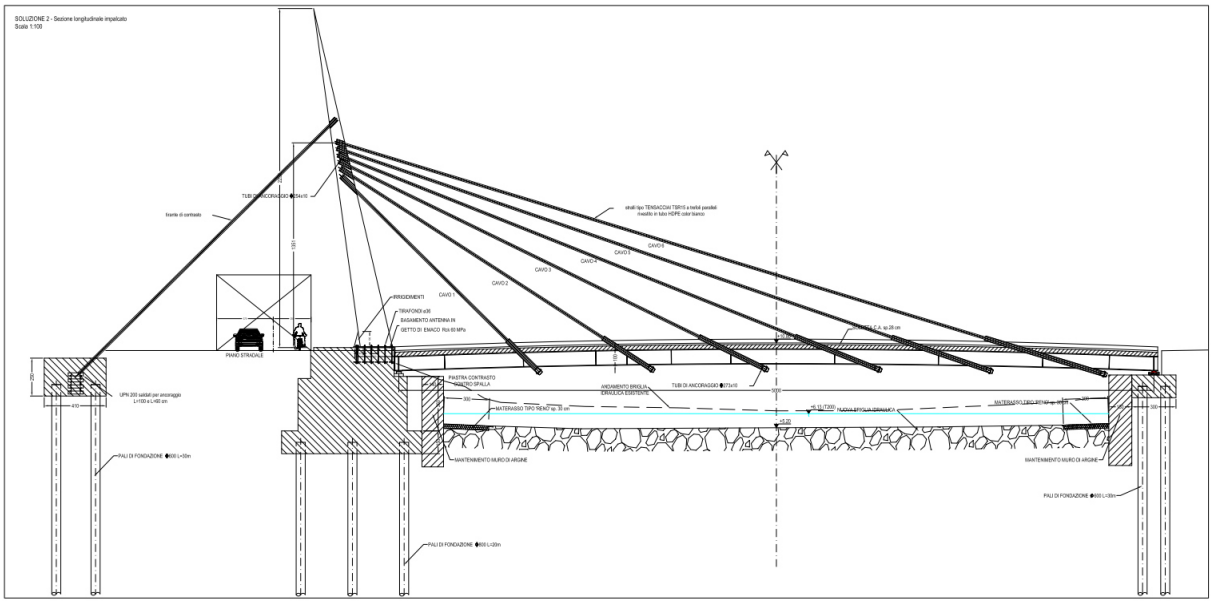


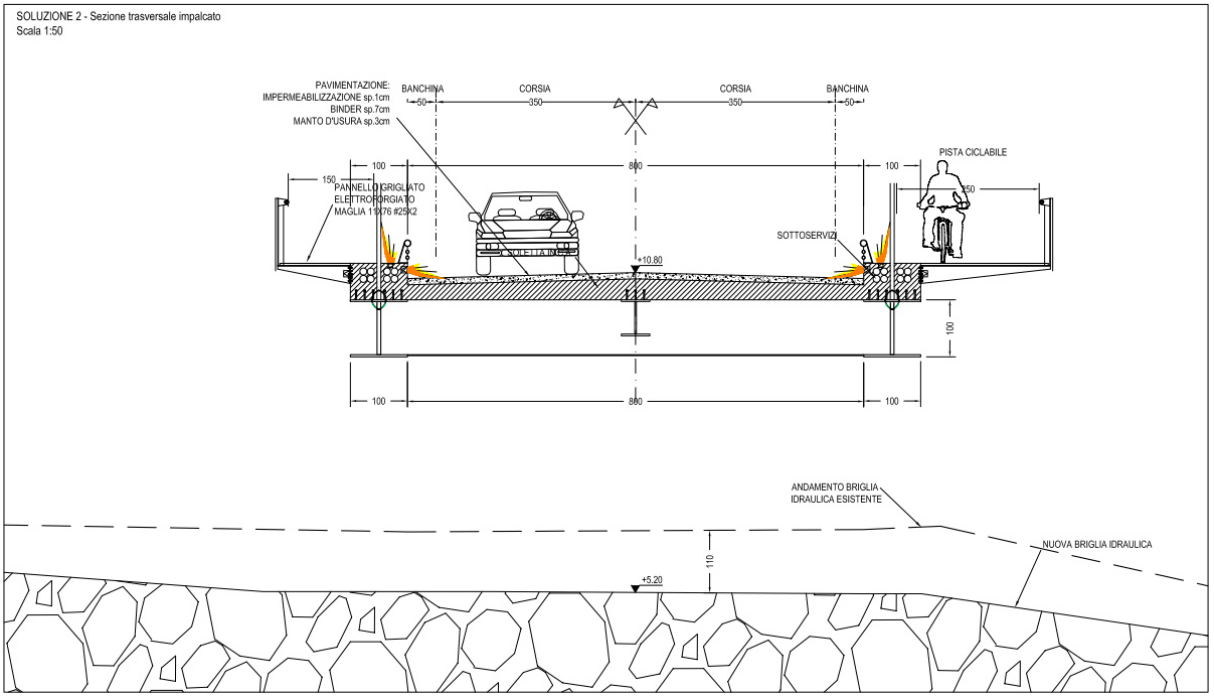

SOLUZIONE 1 - Sezione longitudinale impalcato
Scala 1:100
Pacchetto pavimentazione:
- impermeabilizzazione sp. 1 cm
- binder sp. 7 cm
- usura sp. 3 cm
irrigidimento traverso testa sp 30mm
irrigidimenti sui traversi sp 20mm
Soletta collaborante in c.a. spessore 20 cm
Traverso ad altezza variabile
5000
ANDAMENTO BRIGLIA IDRAULICA ESISTENTE
MATERASSO TIPO 'RENO' sp. 30 cm
+6.13 (T200)
NUOVA BRIGLIA IDRAULICA
+5.20
MANTENIMENTO MURO DI ARGINE
PALI DI FONDAZIONE Φ600 L=30m


SOLUZIONE 1- SEZIONE TIPO TRASVERSALE IMPALCATO
Scala 1:50
piattab sp 40mm- corten
MARCIAPIEDE
Pacchetto pavimentazione:
- impermeabilizzazione sp. 1 cm
- binder sp. 7 cm
- usura sp. 3 cm
MARCIAPIEDE/PISTA CICLABILE
BANCHINA
CORSIA
CORSIA
BANCHINA
travata cassone - corten
Pacchetto pavimentazione:
- CLS "scopato"
indurito con spolvero di quarzo
tubo calandrato ø1500x20
fianchi sp 20mm- corten
tubo calandrato ø1000x20
Caditoia per scarico acque di piattaforma
p=2.5%
irrigidimento sui traversi sp.20mm
piatto rinforzo sui traversi sp.30mm
Soletta collaborante in c.a. spessore 20 cm
Predalle in acciaio corten spessore 6 mm L=125 cm
Traverso ad altezza variabile
Scarico in tubo inox con messicano e griglia D400
ANDAMENTO BRIGLIA IDRAULICA ESISTENTE
NUOVA BRIGLIA IDRAULICA
+5.20

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.



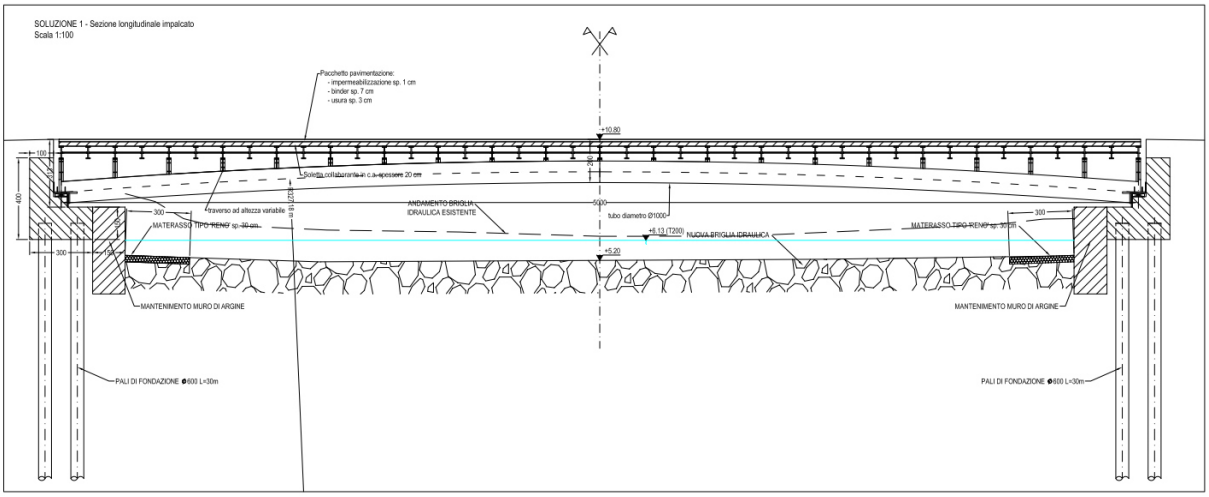


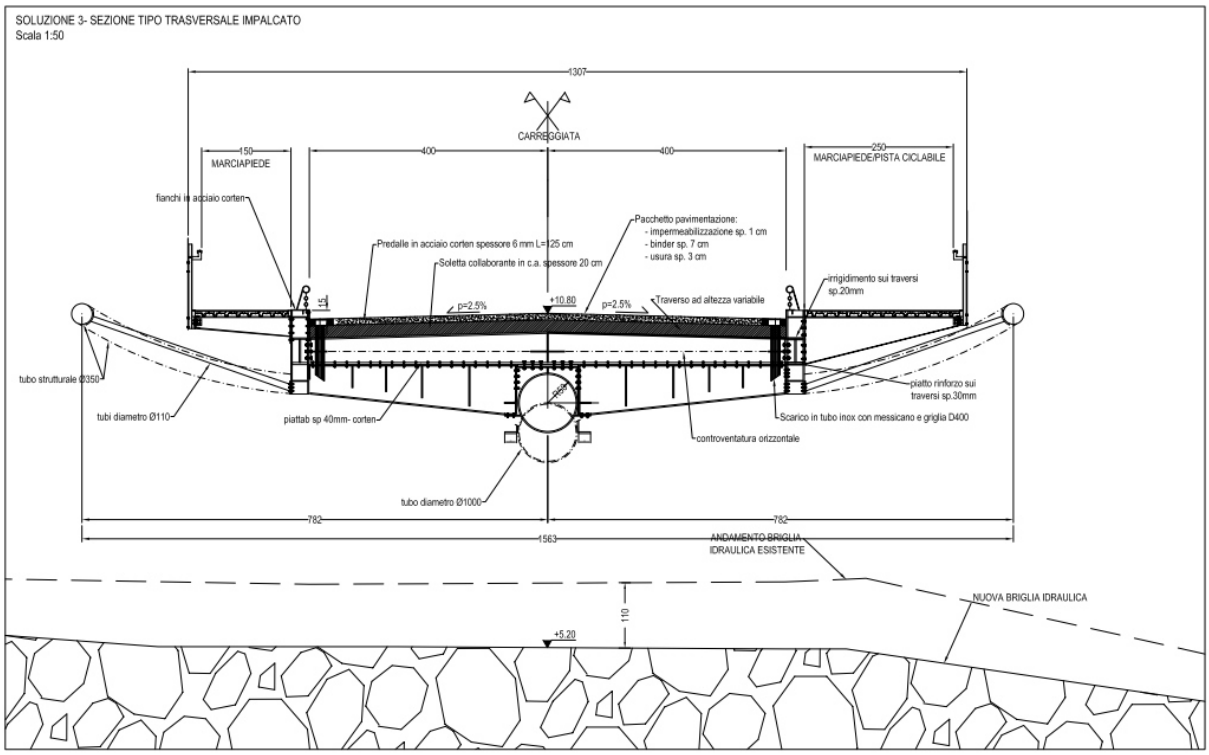


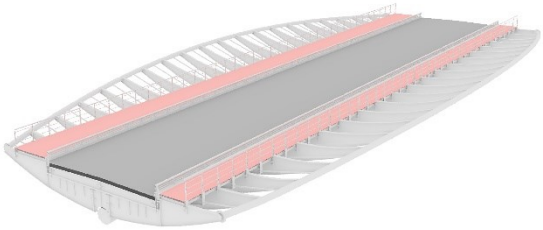


SOLUZIONE 3

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.













10.2 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.



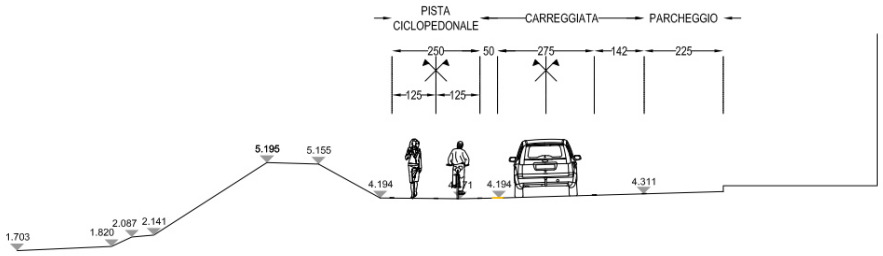
Si riportano alcune immagini riprese da sponda destra:



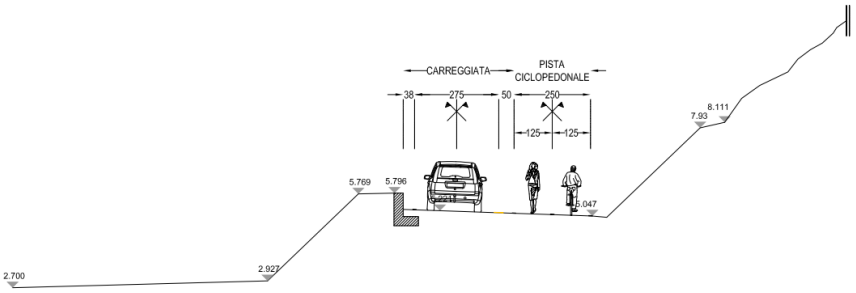
10.3 SISTEMAZIONE DEFINITIVA DELLA SEDE STRADALE IN SPONDA SINISTRA TRA I DUE PONTI CON INSERIMENTO DI UNA PISTA CICLOPEDONALE

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.

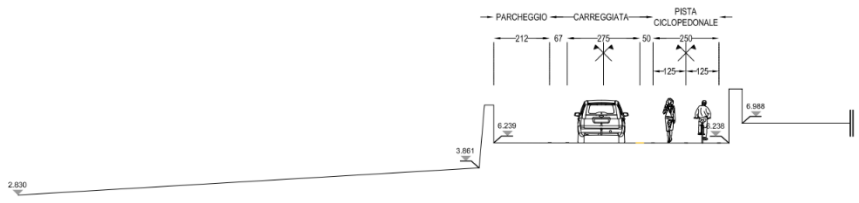
Sezione 5 - 5
Scala 1 : 100



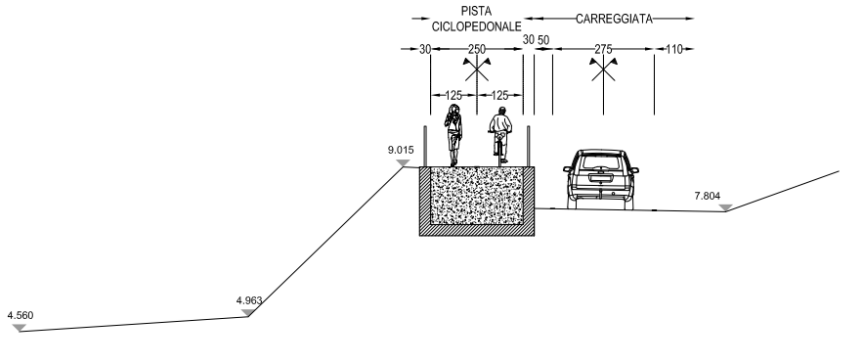
Sezione 10 - 10
Scala 1 : 100



Sezione 14 - 14 bis
Scala 1 : 100



Sezione 18 - 18
Scala 1 : 100



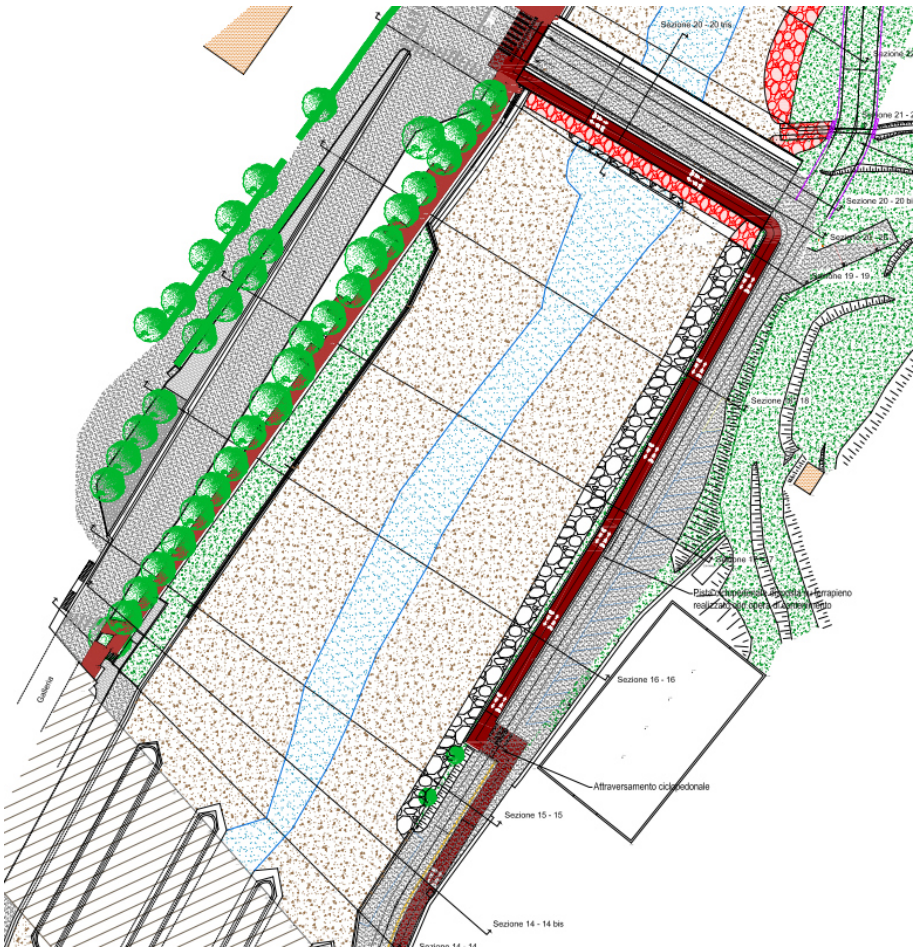
Per garantire il transito dei mezzi pesanti al di sotto del viadotto si è scelto di realizzare il percorso ciclopedonale di collegamento in questo tratto sul lato levante e non, lato fiume, anche se questa soluzione avrebbe avuto

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.



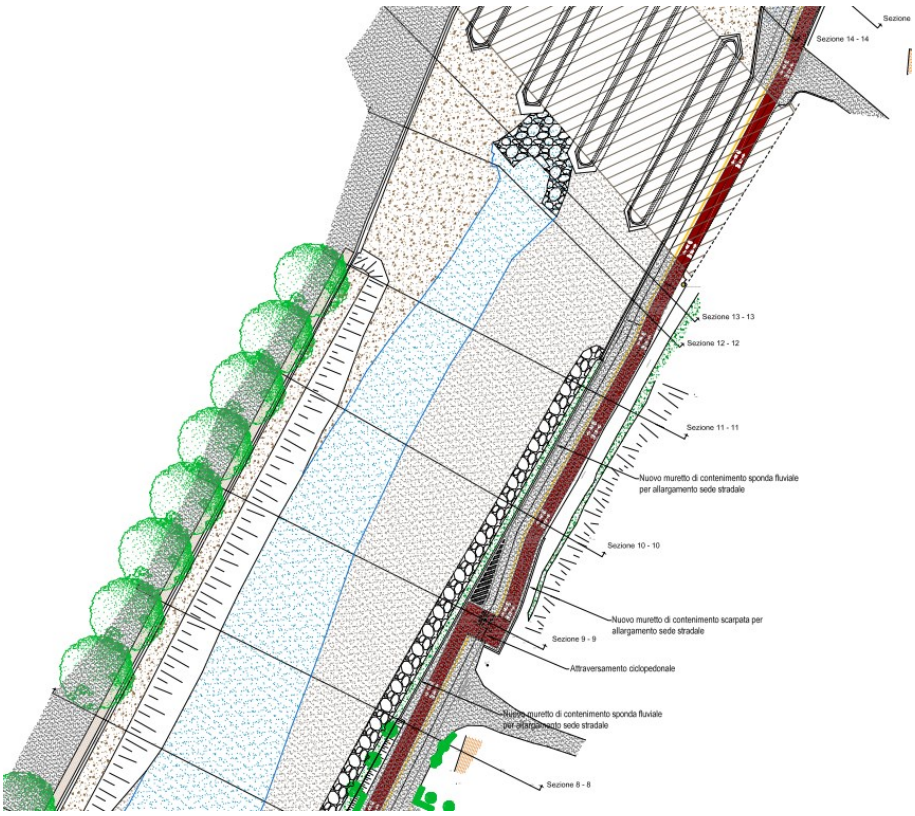


Nel primo tratto, dal ponte carrabile fino al viadotto ferroviario, la sede della pista ciclopedonale sarà predisposta rialzata rispetto alla sede stradale e inserita in testa alla scogliera di riva del torrente realizzando una struttura di sostegno in c.a. e realizzando una rampa di collegamento tra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



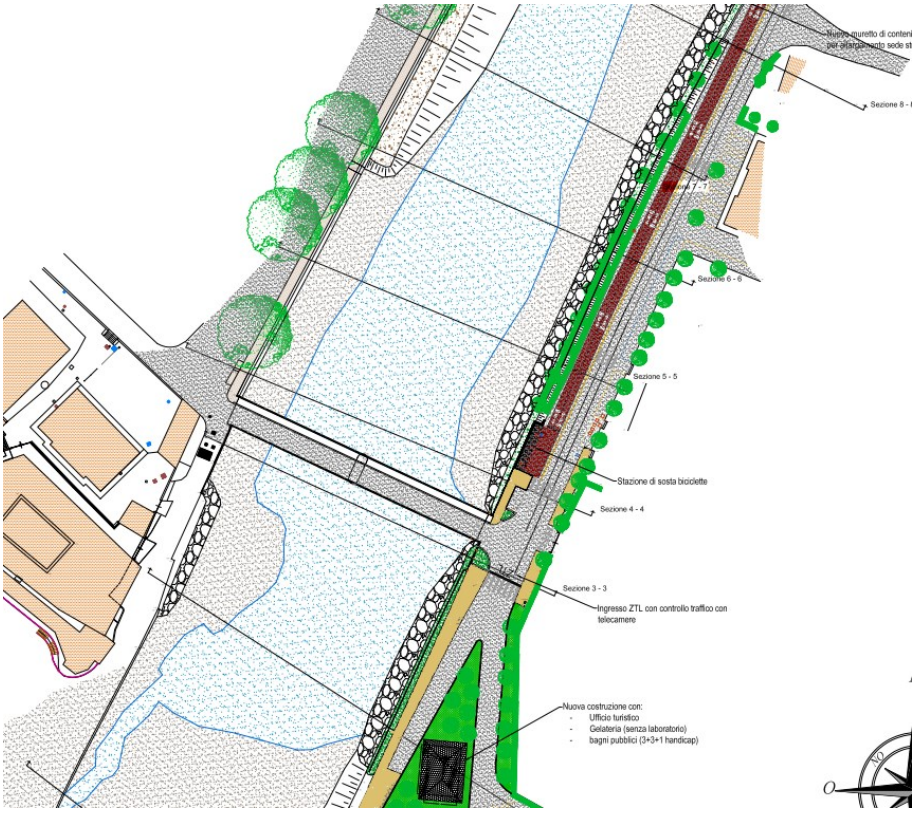
Ciclopedonale da ponte carrabile a ponte ferroviario

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.

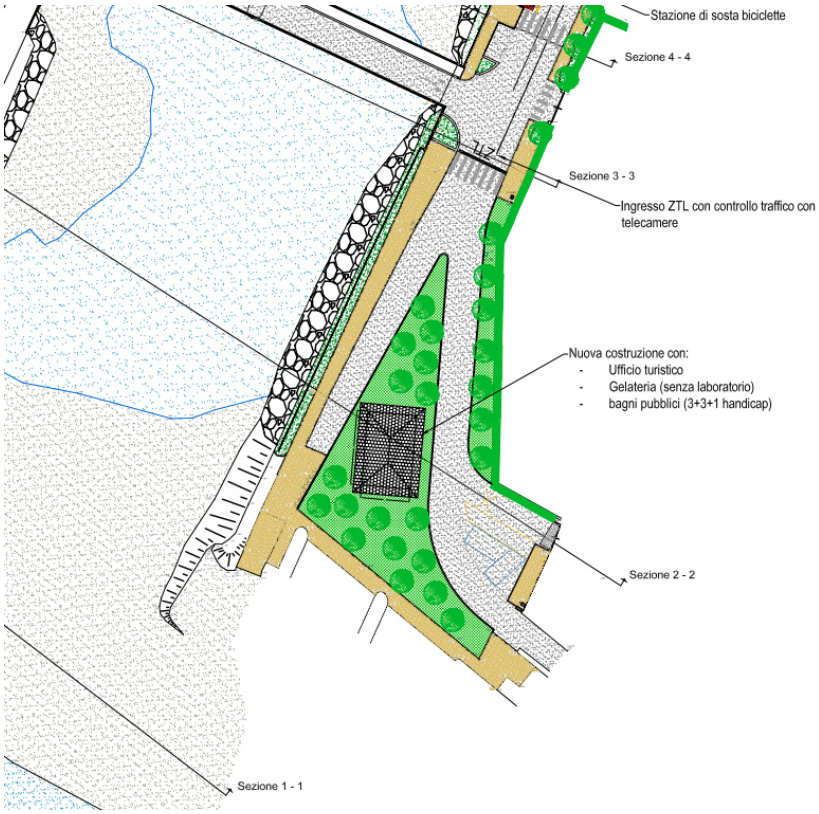


Ciclopedonale a valle del ponte ferroviario

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

10.4 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

10.5 DEMOLIZIONE E RIFACIMENTO DELL'ATTUALE BRIGLIA

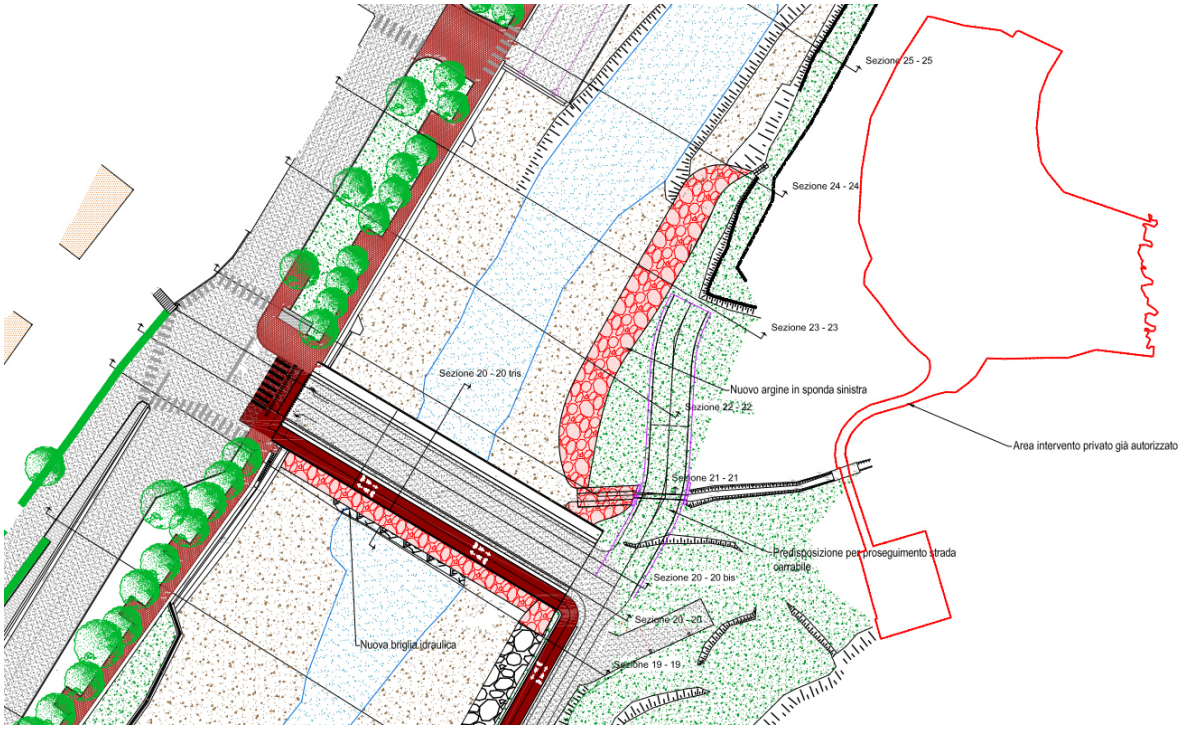
In corrispondenza del ponte "della fioraia" esiste una briglia a protezione delle fondazioni delle pile esistenti. Con l'intervento di demolizione e ricostruzione del ponte, nell'ambito dei lavori di sistemazione idraulica si andrà a demolirla e a crearne una nuova con una conformazione migliore nella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

10.6 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.



11 INTERFERENZE SOTTOSERVIZI

Nella zona del ponte della fioraia sono presenti i seguenti sottoservizi:

- linea aerea TIM, con palo prossimo alla spalla sulla sponda sinistra da spostare nelle operazioni di realizzazione delle nuove opere di sostegno della struttura infrastrutturale
- linea TIM collocata a collegamento delle sponde sul lato monte del ponte, da spostare nelle fasi di demolizione e ricostruzione del ponte
- linea aerea pubblica illuminazione, con palo prossimo alla spalla sulla sponda sinistra da spostare nelle operazioni di realizzazione delle nuove opere di sostegno della struttura infrastrutturale
- linea pubblica illuminazione, disposta con canaletta sul muraglione in sponda destra e passante al di sotto dell'impalcato del ponte
- acquedotto con tubazione Ø32 collocato al di sotto dell'impalcato del ponte, da spostare nelle fasi di demolizione e ricostruzione del ponte
- emungimento da falda a 30 m con pompa presente in prossimità della sponda destra del ponte (casottino prossimo al ponte)
- linea fognaria inbaulettata in sponda destra del torrente Castagnola, posta nel letto in prossimità del muraglione di contenimento
- linea metanodotto presente in sponda destra, in direzione nord-sud lungo i giardini prossimi al torrente lungo Corso Italia (Comune di Deiva Marina – SP 40)



Zona spalla ponte in sponda sinistra



Zona spalla ponte in sponda destra



Zona spalla ponte in sponda destra



Zona spalla ponte in sponda destra

Nelle operazioni per la realizzazione della pista ciclabile in sponda sinistra si andrà ad effettuare la predisposizione per un futuro collocamento interrato della linea aerea della TIM e dell'illuminazione pubblica.

12 QUADRO ECONOMICO E CRONOPROGRAMMA

QUADRO ECONOMICO TORRENTE CASTAGNOLA

descrizione	importo	
a) Importo lavori a b.a.:		
a1) Importo per l'esecuzione delle Lavorazioni (non comprensivo dell'importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza)		
A misura	€ 0,00	
A corpo	€ 3 930 000,00	
In economia	€ 0,00	
Sommano	€ 3 930 000,00	
a2) Importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza (NON soggetti a Ribasso d'asta)		
A misura	€ 0,00	
A corpo	€ 117 900,00	3%
In economia	€ 0,00	
Sommano	**€ 4 047 900,00**	
b) Somme a disposizione della stazione appaltante per:		
b1) Lavori in economia, previsti in progetto, ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura	€ 39 300,00	1%
b2) Rilievi accertamenti e indagini	€ 64 115,68	1%
b3) Allacciamenti a pubblici servizi	€ 40 000,00	
b4) Imprevisti	€ 128 625,14	3,3%
b5) Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi	€ 30 000,00	
b6) Accantonamento per aumento dei prezzi dei materiali	€ 0,00	
b7) Spese tecniche relative a: progettazione, alle necessarie attività preliminari e di supporto, nonché al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori ed al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, assistenza giornaliera e contabilità, di cui:	€ 256 160,60	
b7.1) Spese di cui all'articolo 24, comma 4 del D.lgs. 50/2016	€ 0,00	
b7.2) Spese tecniche per l'affidamento di incarichi professionali esterni (progettazione, direzione lavori)	€ 144 811,03	3,7%
b7.3) Spese tecniche per l'affidamento di incarichi professionali esterni (Geologo)	€ 28 001,20	0,7%
b7.3) Spese tecniche per l'affidamento di incarichi professionali esterni (Coordinamento sicurezza)	€ 44 048,37	1,1%
b7.4) Fondo incentivo per funzioni tecniche di cui all'art. 113 comma D.lgs. 50/2016, pari al 1%	€ 39 300,00	1%
b8) Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione	€ 64 986,16	1%
b9) Eventuali spese per commissioni giudicatrici e per appalti con offerta economicamente più vantaggiosa (art. 77 comma 10 D.lgs. 50/2016)	€ 39 300,00	1%
b10) Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	€ 0,00	
b11) Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	€ 87 213,52	1%
b12) Oneri per la redazione del progetto di fattibilità (art. 183 comma 2 D.lgs. 50/2016)	€ 0,00	
b13) Costi per l'elaborazione del consuntivo scientifico previsto per i beni del patrimonio culturale (art. 102 comma 9 D.lgs. 50/2016)	€ 0,00	
b14) IVA ed eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge	€ 462 398,90	
Sommano	**€ 1 202 100,00**	
TOTALE OPERE	**€ 5 250 000,00**	

Per una migliore indicazione sui costi singoli delle opere si rimanda al calcolo sommario della spesa.

Per gli interventi in oggetto si stima che l'esecuzione degli interventi previsti avranno una durata di circa **18 mesi**.