



COMUNE DI
CASTAGNETO CARDUCCI



COMUNE DI
SAN VINCENZO

CICLOPISTA TIRRENICA
PERCORSO VENTIMIGLIA-ROMA.
TRATTO RICADENTE NEI COMUNI DI
CASTAGNETO CARDUCCI E SAN VINCENZO



PROGETTO DI FATTIBILITA'
TECNICO ED ECONOMICA

COMMITTENTE:

Comune di Castagneto Carducci
Via del Fosso, 8
57022 Castagneto Carducci (LI)

R.U.P. : Geom. Moreno Fusi
CUP : D54E22001180002
CIG : 9663517A7E

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Lino Pollastri

Progettisti

Ing. Lino Pollastri
Ing. Elena Guerzoni
Ing. Simone Galardini
Arch. Emanuela Barro

Progettista strutturale

Ing. Mauro Perini - Direttore tecnico MATE settore Ingegneria ed ambiente

Progettista idraulico

Ing. Chiara Chiostrini

Geologo

Geol. Andrea Bizzarri

Responsabile ambiente e paesaggio

Ing. Simone Galardini

Coordinatore sicurezza in fase di progettazione

Ing. Alessandro Sanna

Collaborazioni

Ing. Matteo Cella
Ing. Silvia Moretti

OGGETTO:

DOCUMENTI GENERALI

RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA

CAST 23017

F 1 3.0

cod. commessa

num. elaborato

DATA:

Settembre 2023

SCALA:

REVISIONE:

0

REDATTO: BA

APPROVATO: GS

VERIFICATO: LP

MATE Soc. Coop.va

C.F./p.IVA 03419611201
pec mateng@legalmail.it
mateng@mateng.it

Via Treviso 18 31020 S.
Vendemiano (TV)
T +39 0438 41 24 33

Via S.Felice 21
40122 Bologna (BO)
T +39 051 29 12 911

Via Francesco Carlini, 5
20146 Milano (MI)
T +39 338 6719698

D.R.E.Am. Italia Soc. Coop.

C.F./p.IVA 00295260517
pec certpt@pec.dream-italia.it
segreteria-pt@dream-italia.it

Via Garibaldi, 3
52015 Pratovecchio Stia (AR)
T +39 0573 529514

Via E. Bindi, 14
51100 Pistoia (PT)
T +39 0573 365967





MATE Soc. coop.va



D.R.E.A.M. Italia Soc. Coop.

CICLOPISTA TIRRENICA PERCORSO VENTIMIGLIA-ROMA.
Tratto ricadente nei Comuni di Castagneto Carducci e San Vincenzo.

SOMMARIO

SOMMARIO	2
1. PREMESSA	3
3. LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI	4
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	5
4.1. CENNI DI GEOLOGIA REGIONALE.....	5
4.2. INQUADRAMENTO TETTONICO	7
4.3. INQUADRAMENTO SISMICO.....	8
5. CONSIDERAZIONI LITOLOGICHE PER LE VARIE SEZIONI TIPOLOGICHE	11
6. CONSIDERAZIONI LITOLOGICHE DI TRACCIATO	18
7. OPERE D'ARTE	28
7.1. PASSERELLE	28
7.2. SOTTOPASSO FERROVIARIO.....	29

1. **PREMESSA**

La Ciclovia Tirrenica è il progetto di una dorsale cicloturistica che corre per circa 930 km parallela al mare e si snoda da Ventimiglia a Roma, parte del Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche. Il percorso della Ciclovia Tirrenica è caratterizzato dall'“affaccio sul mare” quale elemento distintivo che, da un lato ne costituisce una condizione di grande pregio ma, dall'altro, anche una difficoltà logistica per la coesistenza sulla costa di preziose funzioni di tipo residenziale e turistico accostate a quelle legate alla mobilità (rete stradale, ferroviaria, passeggiate a mare, ecc..).

TIRRENICA è un progetto di un percorso cicloturistico, tra i più lunghi d'Italia che interessa 3 regioni (Liguria, Toscana e Lazio), 11 province e un centinaio di comuni: un concetto nuovo quello di dorsale cicloturistica, da intendersi quale infrastruttura leggera, sicura, continua e interconnessa, che riapre alla fruizione pubblica il paesaggio italiano e il piacere di visitarlo, percorrerlo, scoprirlo con il ritmo giusto della bicicletta. È il paesaggio nella sua dimensione estensiva inteso come bene culturale più prezioso, il continuum fra monumenti, città e cittadini. Ed è la bicicletta a invitare centinaia di migliaia di nuovi visitatori da tutto il mondo nel territorio delle straordinarie aree del territorio italiano.

In seguito alla Legge di Stabilità 2016, con il concorso del MIT e del MIBACT è stato istituito il Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche (SNCT) che oggi comprende 10 piste ciclabili di lunga distanza di importanza prioritaria, delle quali la TIRRENICA rappresenta la direttrice principale Ovest-Sud.

1. Ciclovie Ven-To,
2. Ciclovie del Sole,
3. Ciclovie dell'Acquedotto Pugliese;
4. Ciclovie GRAB Roma
5. Ciclovie del Garda
6. Ciclovie della Magna Grecia,
7. Ciclovie della Sardegna,
8. Ciclovie Adriatiche,
9. Ciclovie Trieste-Lignano Sabbiadoro-Venezia,

10. Ciclovie TIRRENICA

Il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica della Ciclovia Tirrenica è stato sviluppato e trasmesso al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, il 31 Agosto 2021 e sottoposto alle valutazioni del Tavolo Tecnico Operativo del Ministero delle Infrastrutture e

della Mobilità Sostenibili, che ha riportato delle osservazioni a cui sono seguiti dei chiarimenti ed adeguamenti del progetto nel rispetto del *Verbale di valutazione sul progetto di fattibilità tecnica ed economica* emesso dal TTO con valutazione positiva del progetto in esame. Il PFTE è stato quindi rieditato e consegnato il 18 maggio 2022.

Nei comuni di Castagneto Carducci e San Vincenzo l'approfondimento progettuale con le amministrazioni per la redazione di progetto definitivo ed esecutivo ha comportato un cambio di tracciato vista l'indisponibilità di passaggio su aree private rispetto a quanto previsto dal PFTE generale, andando ad interessare viabilità di servizio e aree di pertinenza viabilistiche e ferroviarie. Il presente progetto riguarda quindi l'aggiornamento del PFTE in funzione di una Conferenza dei Servizi preliminare per il tratto della ciclovia Tirrenica nei Comuni di Castagneto Carducci e San Vincenzo (LI), a partire dal confine con Bibbona a nord e raggiunge la pista ciclabile esistente lungo la SP23 della Principessa.

3. LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

Il percorso oggetto del presente progetto è individuato all'interno del PFTE (Progetto di Fattibilità Tecnico Economica) della Ciclovia Nazionale Tirrenica, come parte della Macrotratta TO (Regione Toscana), tronco 3 e tronco 4. In particolare ha origine a partire dal confine di Castagneto Carducci con Bibbona a nord e raggiunge la pista ciclabile esistente lungo la SP23 della Principessa in comune di San Vincenzo.

Il tracciato della ciclovia prevede un percorso totale di 21.7 chilometri su percorsi esistenti, di adeguamento e di nuova realizzazione. In particolare sono previsti 3 tratti di intervento, individuati con colorazioni diverse nell'elaborato F2.1.2-Corografia generale su ortofoto.



LEGENDA

- Tracciato con interventi di progetto
- Tracciato privo di interventi (su viabilità e percorsi ciclabili esistenti)

Individuazione planimetrica dei tratti con interventi di progetto

Il tracciato di intervento viene di seguito descritto seguendo il verso di percorrenza e delle progressive utilizzate nel PFTE della ciclovia Tirrenica da Ventimiglia a Roma, quindi da Castagneto Carducci a nord verso San Vincenzo a sud.

3. APPROCCIO METODOLOGICO

Lo studio sugli aspetti geologici, idrogeologici e sismici riguardanti le aree in esame ha interessato una prima fase di acquisizione di tipo bibliografico attraverso la raccolta delle informazioni desumibili da precedenti studi realizzati nell'area in esame.

Sono stati ricercati ed elaborati i data base degli enti sovraordinati per la caratterizzazione dei siti ed in particolare per raccogliere gli elementi di rischio ed i vincoli per gli aspetti di competenza, con un particolare riguardo alle varie Autorità di Bacino: oggi confluite in aree distrettuali interregionali.

Per le cartografie geologiche, geomorfologiche, idrauliche e sismiche, di supporto all'inquadramento dell'intero tracciato della ciclovìa, sono state realizzate tavole in scala 1: 5.000 raccolte in apposito atlanti riportato in calce al presente documento.

In particolare le basi geologiche sono estratte dal portale regionale GEOscopio caricando il tematismo in formato SHP e, ugualmente, le informazioni circa la disposizione dei depositi superficiali (DS).

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

4.1. CENNI DI GEOLOGIA REGIONALE

L'Appennino Settentrionale è costituito, come le altre catene del sistema alpino-himalaiano, da falde tettoniche di notevole spessore ed estensione orizzontale, che durante l'orogenesi alpina si sono spostate di centinaia di chilometri accavallandosi le une sulle altre.

L'Appennino tosco-emiliano può essere diviso in vari domini: dominio delle Liguridi interne ed esterne, Dominio Toscano, Umbro-Romagnolo e Marchigiano e Dominio Sub-Ligure, che si formavano in vari bacini posti da ovest verso est e che hanno portato alla sedimentazione prima ed alla trasposizione poi, delle formazioni che si ritrovano attualmente nell'area in studio.

Le unità torbiditiche del Dominio Toscano si sono depositate circa dieci milioni di anni fa (tra l'Oligocene ed il Miocene) e rappresentano le rocce più diffuse del Dominio costituendo l'ossatura della catena montuosa e molti dei suoi rilievi più alti (M.te Cimone). Si estendono dall'Appennino parmense fino al lago Trasimeno con spessori che raggiungono i 3000 metri.

Le torbiditi presentano caratteristiche litologiche, sedimentologiche e petrografiche poco variabili: sono infatti costituite da banchi che vanno da pochi centimetri a qualche metro di arenarie grossolane che sfumano verso l'alto ad arenaria fine, silt, argilliti e marne. Gli strati arenacei mostrano diverse forme dovute a controimpronte scavate dalle correnti altre dovute ad organismi marini. È inoltre possibile notare in ogni spessore fino a cinque intervalli caratterizzati ognuno da proprie strutture. Questa sequenza (sequenza di Bouma) inizia dal basso con arenaria per passare ad arenaria e silt fino a pelite.

Per quanto riguarda i rapporti stratigrafici tra le varie formazioni, si deve considerare per prima cosa due grandi allineamenti strutturali che si estendono, parallelamente alla catena appenninica, in corrispondenza dei quali le formazioni torbiditiche sono coinvolte in sovrascorrimenti e parti rovesciate.

La parte torbiditica della Falda Toscana ha spessori variabili dai 1500 ai 3000 metri e poggia sugli Scisti Policromi o Scaglia Toscana con la formazione arenacea del Macigno e termina con la formazione arenaceo-marnosa delle Arenarie di M.te Modino e con le Marne di Pievepelago. All'interno si ritrovano lembi di terreni del Dominio Ligure, costituiti da olistostromi all'interno del macigno e delle arenarie di M.te Modino e M.te Cervarola.

L'Appennino Settentrionale è una catena orogenica strutturalmente complessa, formatasi a partire dal Cretaceo superiore in seguito alla chiusura dell'oceano Ligure Piemontese e alla successiva collisione della placca europea con quella adriatica. Durante ciò si possono distinguere una fase oceanica ed una fase intracontinentale:

La fase oceanica inizia al limite tra il Cretaceo inf. e il Cretaceo sup., e termina nell'Eocene medio con la completa chiusura dell'Oceano Ligure Piemontese. Durante questa fase si forma un prisma di accrezione costruito dall'impilamento per sottoscorrimento verso Ovest delle coperture oceaniche e di parte del loro basamento (Unità Liguri).

Segue, nell'Eocene medio-sup. la collisione tra il margine continentale europeo e quello adriatico che dà inizio alla fase intracontinentale. In questa fase si ha lo sviluppo di una tettonica a thrust e falde con

sottoscorrimento verso ovest delle Unità Toscane, prima, e di quelle Umbro Marchigiane, poi, sotto le unità precedentemente impilate.

L'Appennino Toscano è caratterizzato dall'accavallamento della Falda Toscana (Successione Toscana non metamorfica) sull'Unità Cervarola Falterona. In alcuni casi il sovrascorrimento non si realizza direttamente ma con l'interposizione dell'Unità di Canetolo.

Dopo le ultime fasi compressive responsabili degli impilamenti delle principali unità tettoniche (dall'Oligocene superiore al Pliocene superiore) inizia nel Quaternario un regime distensivo che porta al parziale smembramento dell'edificio strutturale precedentemente costituito con l'origine di una serie di depressioni tettoniche.

Nelle parti più depresse si impiantano dei bacini chiusi che diventano in seguito sede di deposizione lacustre, come il bacino di Firenze – Prato – Pistoia che inizia ad essere attivo dal Pleistocene inferiore.

L'assetto strutturale attuale dell'Appennino settentrionale è inserito all'interno di un dominio geodinamico distensivo responsabile dei rilievi morfostrutturali e delle pronunciate depressioni tettoniche (graben) della Toscana. Il sistema di bacini distensivi si propaga dalla fascia tirrenica verso la catena appenninica, essenzialmente durante il Messiniano-Pliocene Inferiore, durante il Pliocene e il Pleistocene (Bacino di Firenze-Pistoia).

Per quanto riguarda la fase compressiva dell'Appennino settentrionale, avvenuta con il sovrascorrimento delle formazioni liguri verso est, una riattivazione di tale fase si è avuta con la duplicazione delle successioni sinorogeniche (Macigno e Arenarie di M.te Cervarola) sulle Unità Liguri delle zone degli alti rilievi del crinale tosco emiliano (fronte della Falda Toscana) e sulla successione Umbra (Marnoso-Arenacea) del settore Tosco-Emiliano.

4.2. INQUADRAMENTO TETTONICO

Le indicazioni riportate nel presente capitolo prendono spunto dalla pubblicazione: Sismotettonica dell'Appennino settentrionale - Implicazioni per la pericolosità sismica della Toscana A cura di: E. Mantovani, M. Viti, D. Babbucci, N. Cenni, C. Tamburelli, A. Vannucchi, F. Falciani G. Fianchisti, M. Baglione, V. D'intinosante, P. Fabbroni - (Marzo - 2011) alla quale si rimanda per approfondimenti.

L'assetto tettonico e cinematico dei blocchi nel Mediterraneo centrale compatibili con il complesso delle deformazioni post-Pleistocene medio (Mantovani et alii, 2009).

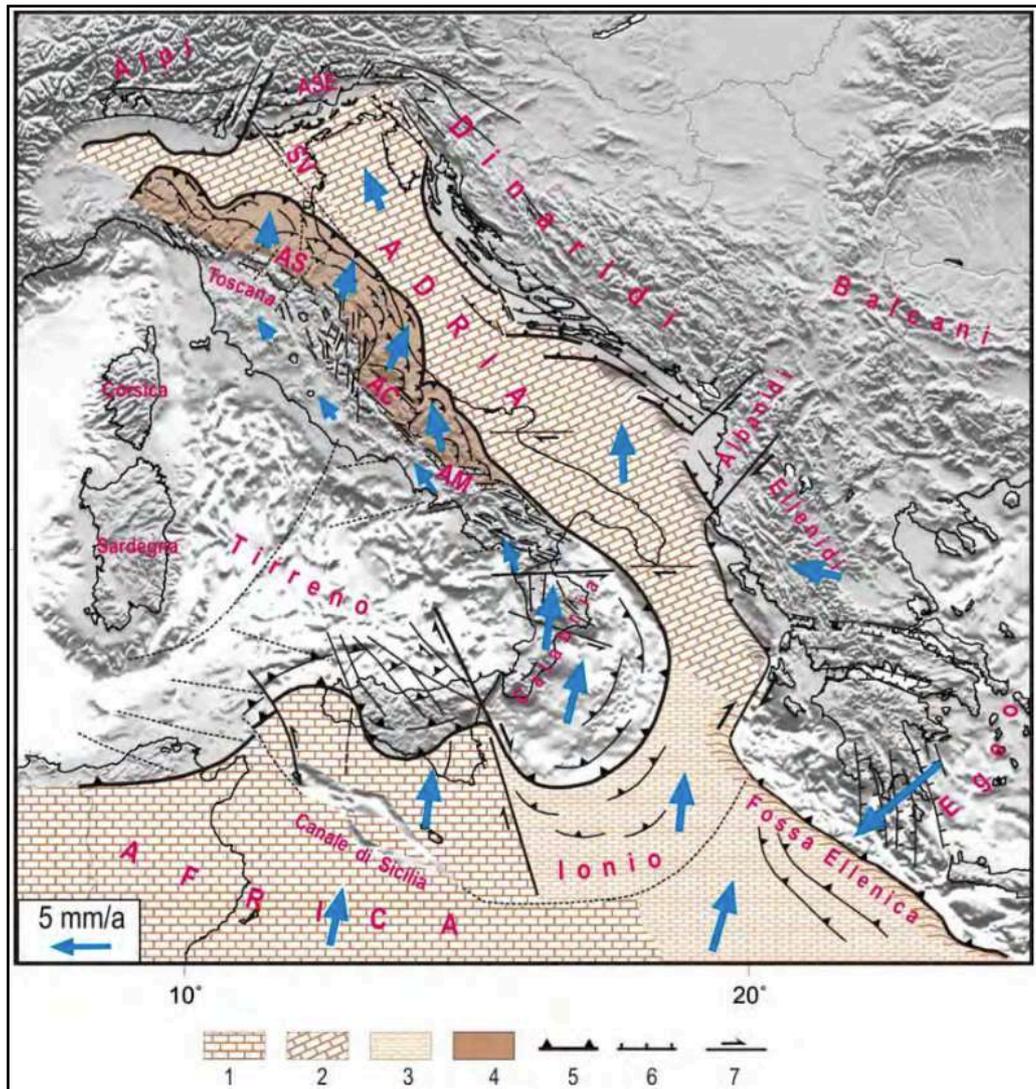


Figura 3 – domini continentali africano e adriatico 3) dominio oceanico ionico 4) settore esterno della catena appenninica trasportato dalla placca adriatica 5,6,7) principali lineamenti tettonici compressionali, estensionali e trascorrenti. Le frecce blu indicano il quadro cinematico di lungo termine (post-Pleistocene medio) rispetto all'Eurasia. AM=Appennino Meridionale, AC=Appennino Centrale, AS=Appennino Settentrionale, ASE=Alpi Sudorientali, SV=Sistema di faglie Schio-Vicenza.

La seguente figura mostra lo schema tettonico dell'Appennino settentrionale basato sulla base B/N della Carta Tettonica d'Italia, (Funicello et alii, 1981) sono evidenziati in colore i due settori principali in cui l'Appennino settentrionale è suddiviso: cuneo Romagna-Marche -Umbria (RMU, verde) e cuneo Tosco-Emiliano (TE, azzurro).

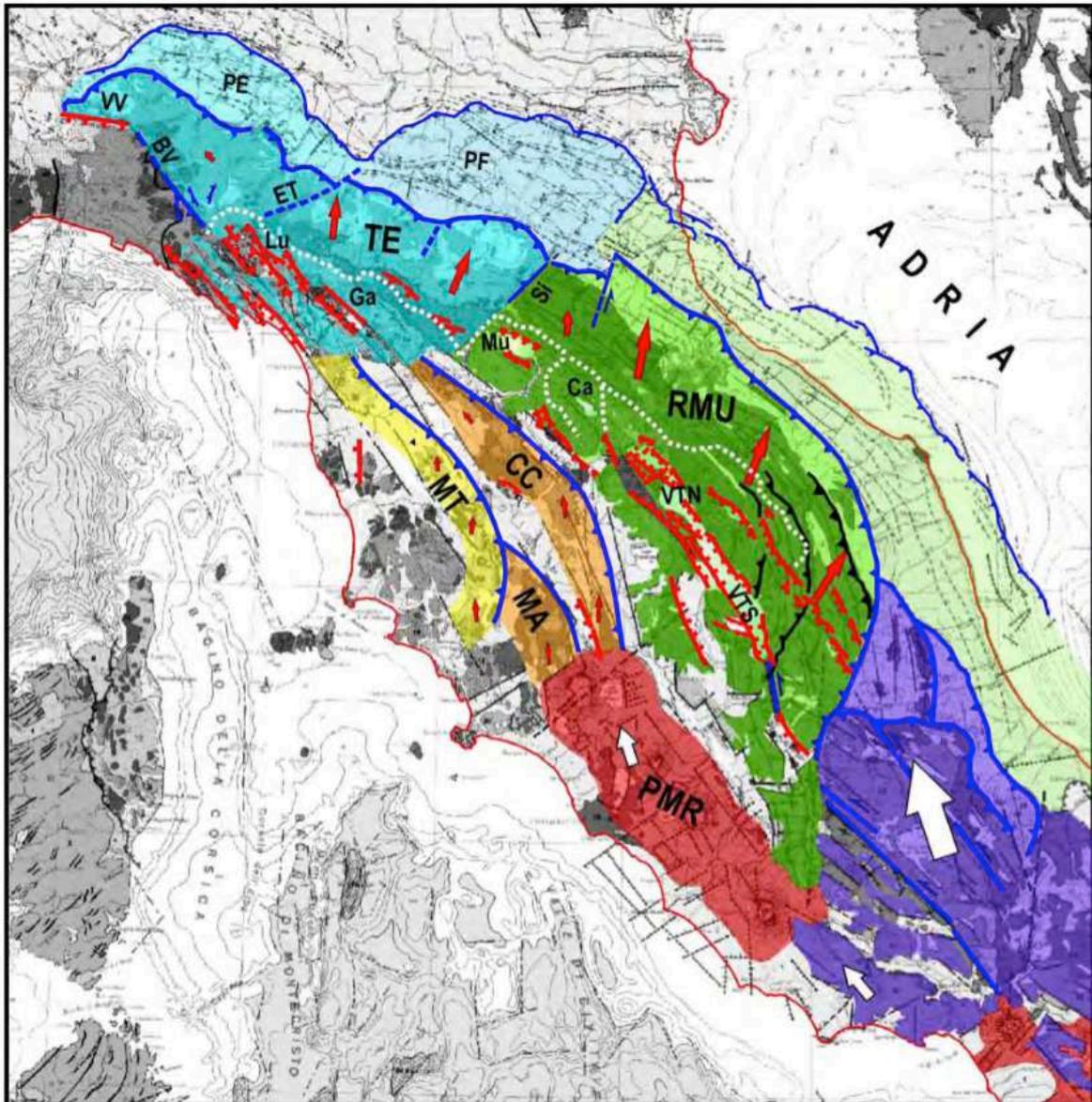


Figura 4 – Il raccorciamento longitudinale di questo sistema strutturale orogenico è causato dalla spinta longitudinale (freccia grande bianca) della parte orientale della piattaforma Laziale-Abruzzese (viola), nell'ambito geodinamico a larga scala illustrato in figura precedente. Una spinta longitudinale, ma meno intensa (freccie bianche più piccole), passa anche attraverso la parte interna della catena appenninica (Viti et alii, 2006) producendo deformazioni e attività sismica minori nella Toscana interna, principalmente in corrispondenza delle dorsali presenti in questa zona (Chianti-Cetona=CC; Montalcino-Amiata=MA, Medio Toscana=MT) e delle fosse tra esse comprese quali: BV=zona sismica Bedonia-Varzi; Ca= Casentino, ET=sistema di faglie Enza-Taro; Ga=Garfagnana; Lu= Lunigiana; Mu=Fossa del Mugello; PE, PF =Complessi sepolti delle Pieghie Emiliane e Ferraresi; PMR=Provincia Magmatica Romana; Si=Linea del Sillaro; VTN, VTS= Val Tiberina Nord e Sud; VV= Zona sismica Villalvernia-Varzi.

4.3. INQUADRAMENTO SISMICO

La normativa in tema di zonazione sismica, antecedente l'OPCM 3274 e il Decreto Ministeriale 14/01/2008, prevedeva che alle zone di 1^a, 2^a e 3^a categoria venissero associati valori del "coefficiente di sismicità" *S* (accelerazione massima orizzontale in superficie che si sviluppa durante un evento sismico) attraverso la seguente relazione: $C = S - 2/100$ dove *S* rappresenta il grado di sismicità della zona rispettivamente di 12, 9 e 6.

L'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20 Marzo 2003 (Pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale in data 8 Maggio 2003) proponeva l'adozione di un sistema normativo coerente con il codice europeo in materia antisismica (EC8).

La Regione Toscana, in applicazione dell'O.P.C. Min. n. 3274 del 20 marzo 2003 con la Delibera n° 604 del 16/06/2003 (Allegati 1 e 2) ha provveduto a una nuova classificazione delle zone sismiche secondo la seguente tabella:

Zona	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g)	Accelerazione orizzontale max convenzionale (di ancoraggio) dello spettro di risposta elastica (a_g)
1	0.25 g < a_g < 0.35 g	0.35 g
2	0.15 g < a_g < 0.25 g	0.25 g
3	0.05 g < a_g < 0.15 g	0.15 g
4	< 0.05 g	0.05 g

La successiva classificazione (Deliberazione di G.R.T.N.431 del 19 giugno 2006) prevede per alcuni comuni del territorio regionale una declassazione da zona a media sismicità a zona a bassa sismicità (da zona 2 a zona 3), pertanto è stato ritenuto opportuno mantenere lo stesso livello di protezione assicurato dalle azioni sismiche della zona 2, prevedendo di conseguenza l'individuazione di una zona 3s.

In base, infine, alla Delibera N 421 del 26/05/2014 di Giunta della Regione Toscana con oggetto: Aggiornamento della classificazione sismica regionale in attuazione dell'O.P.C.M. 3519/2006 ed ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Revoca della DGRT 431/2006.



Figura 5 – Tracciato del macro tronco Toscano della ciclovia (tratto nero) e classificazione sismica

Il tracciato del Macro tronco Toscano della ciclovia si sviluppa all'interno della classe sismica 3 (Castagneto Carducci) e 4 (San Vincenzo).

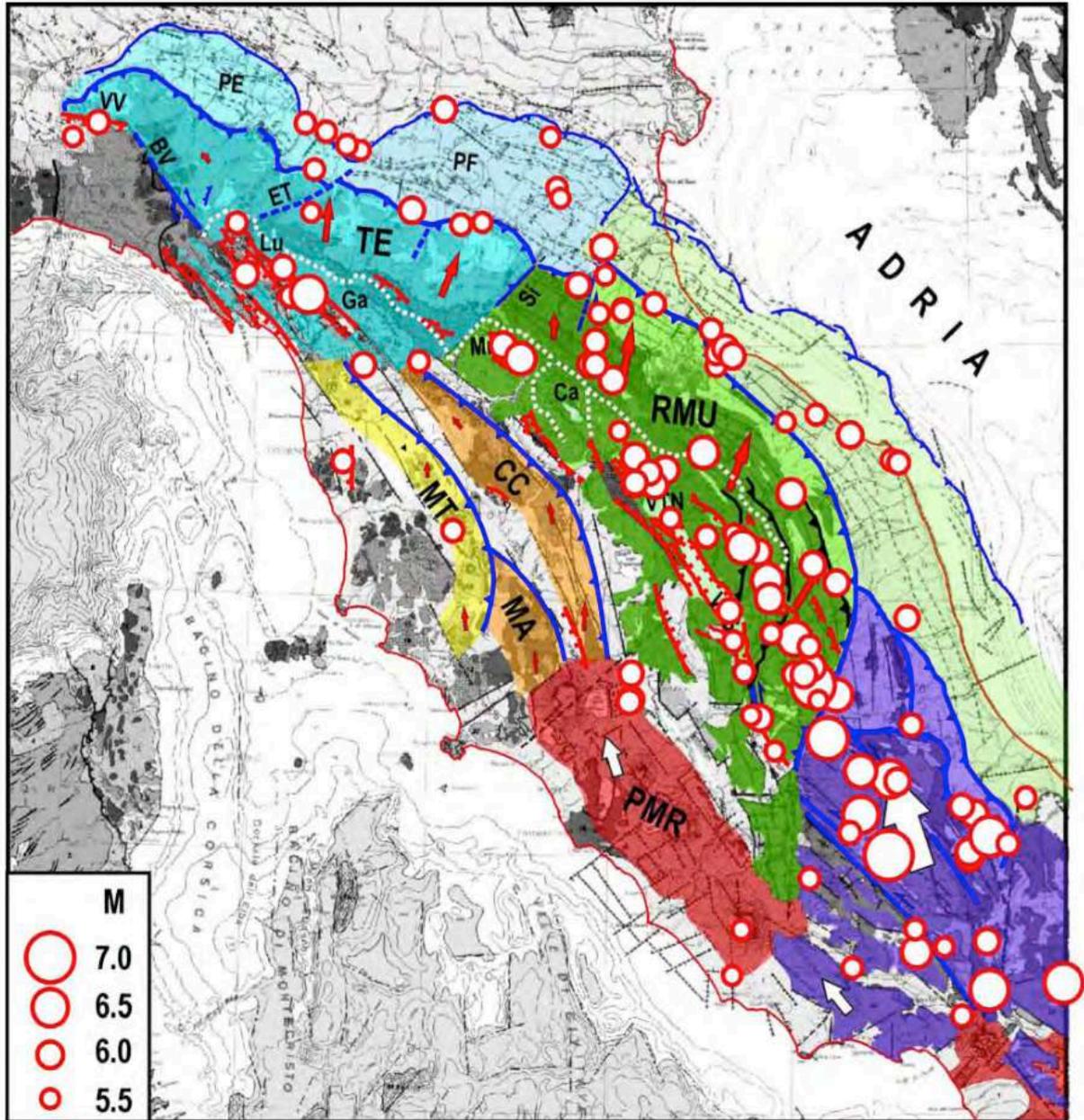


Figura 6 – Schema sismotettonico dell’Appennino settentrionale con riportati gli epicentri dei terremoti più intensi ($M > 5.5$) avvenuti dal 1600

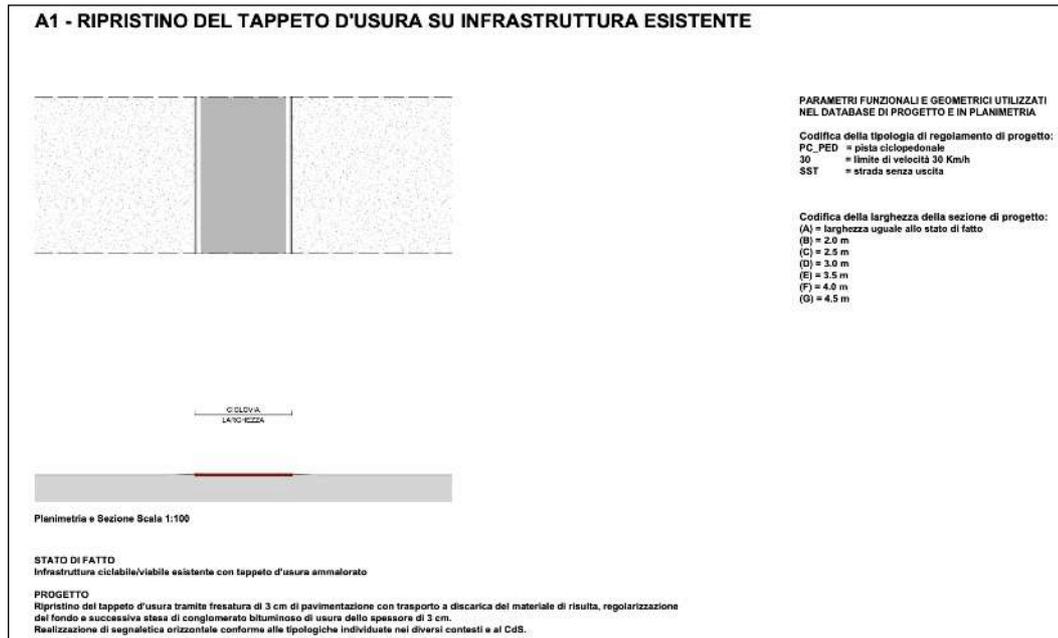
Dallo schema di figura 6 si evince come la linea costiera non sia interessata, indipendentemente dalla classificazione regionale, da fenomenologie sismiche di particolare intensità.

5. CONSIDERAZIONI LITOLOGICHE PER LE VARIE SEZIONI TIPOLOGICHE

Le sezioni tipologiche di progetto sono state raggruppate in macro-categorie che racchiudono interventi simili per caratteristiche morfologiche e di contesto. Le categorie sono indicate con lettere progressive. Le categorie, ad eccezione delle opere d'arte, sono le seguenti:

- **A** – Interventi sulla pavimentazione esistente.
- **B** – Nuova ciclovìa
- **C** - Nuova ciclovìa su pali.

Si riportano in testo gli estratti del report progettuale aggiungendo, in calce a ciascuna scheda tipologica, delle considerazioni di carattere geologico e geotecnico.



Per la Tipologia A1 non si hanno particolari considerazioni geologiche o geotecniche da espletare.

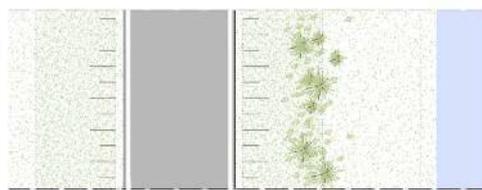
Realizzazione senza particolari vincoli e/o limitazioni



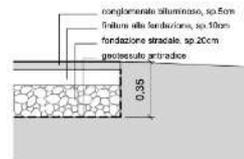
La Tipologia A2 prevede la realizzazione di un nuovo cassonetto stradale; Ciò comporta la presenza di macchine operatrici. In linea generale non si ravvisano particolari limitazioni di fattibilità per realizzare il manto

ciclabile. Si ritiene, comunque, doveroso considerare gli impatti di cantiere dovuti al passaggio dei mezzi di scavo e/o di trasporto terre.

B1 - REALIZZAZIONE DI NUOVA CICLOVIA SU SOMMITA' ARGINALE



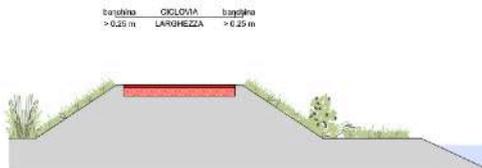
Dettaglio scala 1:20



PARAMETRI FUNZIONALI E GEOMETRICI UTILIZZATI NEL DATABASE DI PROGETTO E IN PLANIMETRIA

Codifica della tipologia di regolamento di progetto:
 PC_PED = pista ciclopedonale
 30 = limite di velocità 30 Km/h
 SST = strada senza uscita

Codifica della larghezza della sezione di progetto:
 (A) = larghezza uguale allo stato di fatto
 (B) = 2.0 m
 (C) = 2.5 m
 (D) = 3.0 m
 (E) = 3.5 m
 (F) = 4.0 m
 (G) = 4.5 m



Planimetria e Sezione Scala 1:100

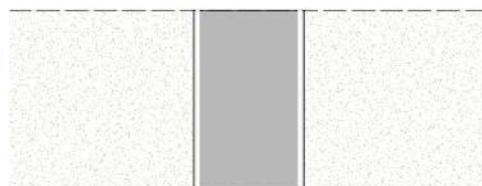
STATO DI FATTO
 Argine non infrastrutturato.

PROGETTO

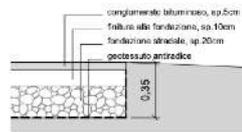
Realizzazione di ciclovia fino alla dimensione di progetto mediante l'esecuzione di scavo a sezione obbligata della sommità arginale mantenendo inalterata una fascia di rispetto di 25 cm lato fiume con trasporto a discarica del materiale di risulta, di posa di geotessuto antiradice, posa di fondazione in misto di cava dello spessore di 20 cm, regolarizzazione del fondo in stabilizzato naturale dello spessore di 10 cm, stesa di emulsione bituminosa e di conglomerato bituminoso dello spessore di 5 cm.
 L'intervento viene completato con la realizzazione della segnaletica orizzontale conforme alle tipologiche individuate nei diversi contesti e al CdS

Per la Tipologia B1 le considerazioni geologiche e geotecniche riguardano, principalmente, i movimenti terra necessari alla realizzazione del cassonetto stradale. In linea generale non si ravvisano particolari limitazioni di fattibilità per realizzare il manto ciclabile. Si ritiene, comunque, doveroso considerare gli impatti di cantiere (stabilità arginale, piste di cantiere, ecc). Riguardo la stabilità delle strutture arginali, durante i sopralluoghi, non abbiamo ravvisato condizioni critiche che possano indurre problematiche di fattibilità; tale valutazione dovrà, tuttavia, essere riformulata in condizioni operative a sfalci effettuati. L'impatto delle piste di cantiere dovrà essere, anch'esso, oggetto di considerazioni da formulare in fase esecutiva quando la loro presenza sarà definita con precisione assieme all'interazione con le periodiche operazioni di manutenzione e sfalcio.

B2 - REALIZZAZIONE DI CICLOVIA A PIANO CAMPAGNA



Dettaglio scala 1:20



PARAMETRI FUNZIONALI E GEOMETRICI UTILIZZATI NEL DATABASE DI PROGETTO E IN PLANIMETRIA

Codifica della tipologia di regolamento di progetto:
 PC_PED = pista ciclopedonale
 30 = limite di velocità 30 Km/h
 SST = strada senza uscita

Codifica della larghezza della sezione di progetto:
 (A) = larghezza uguale allo stato di fatto
 (B) = 2.0 m
 (C) = 2.5 m
 (D) = 3.0 m
 (E) = 3.5 m
 (F) = 4.0 m
 (G) = 4.5 m



Planimetria e Sezione Scala 1:100

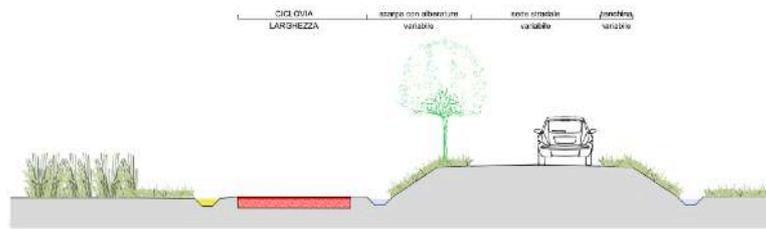
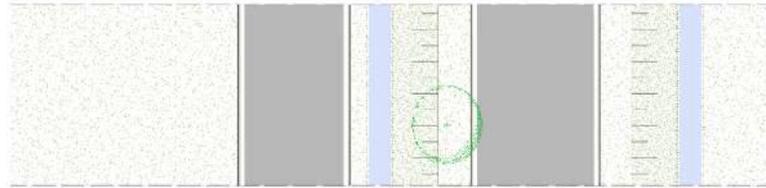
STATO DI FATTO
 Area non infrastrutturata o con sedime in terra battuta a piano campagna.

PROGETTO

Realizzazione di ciclovia fino alla dimensione di progetto mediante l'esecuzione di scavo a sezione obbligata con trasporto a discarica del materiale di risulta, posa di geotessuto antiradice, posa di fondazione in misto di cava dello spessore di 20 cm, regolarizzazione del fondo in stabilizzato naturale dello spessore di 10 cm, stesa di emulsione bituminosa e di conglomerato bituminoso dello spessore di 5 cm.
 L'intervento viene completato con la realizzazione della segnaletica orizzontale conforme alle tipologiche individuate nei diversi contesti e al CdS.

Per la Tipologia B2 non si hanno particolari considerazioni geologiche o geotecniche da espletare. Riservando le cautele indicate per la tipologia A2.

B3 - REALIZZAZIONE DI CICLOVIA IN SEDE PROPRIA IN AFFIANCAMENTO A STRADA AD ALTO TRAFFICO IN PRESENZA DI FILARE ALBERATO



Planimetria e Sezione Scala 1:100

STATO DI FATTO

Area non infrastrutturata a piano campagna con fossati di drenaggio meteorico o irrigui in affiancamento e file di alberi

PROGETTO

Realizzazione di ciclovia fino alla dimensione di progetto mediante l'esecuzione di scavo a sezione obbligata per fondazione stradale e fossati laterali con trasporto a discarica del materiale di risulta, posa di geotessuto antiradice, posa di fondazione in misto di cava dello spessore di 20 cm, regolarizzazione del fondo in stabilizzato naturale dello spessore di 10 cm, stesa di emulsione bituminosa e di conglomerato bituminoso dello spessore di 5 cm e con sistemazione delle banchine con terreno coltivato.
L'intervento viene completato con la realizzazione della segnaletica orizzontale conforme alle tipologiche individuate nei diversi contesti e al CdS

PARAMETRI FUNZIONALI E GEOMETRICI UTILIZZATI NEL DATABASE DI PROGETTO E IN PLANIMETRIA

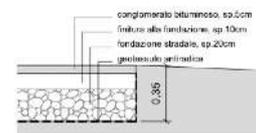
Codifica della tipologia di regolamento di progetto:

PC_PED = pista ciclopedonale
30 = limite di velocità 30 Km/h
SST = strada senza uscita

Codifica della larghezza della sezione di progetto:

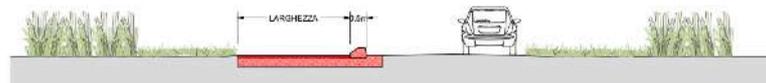
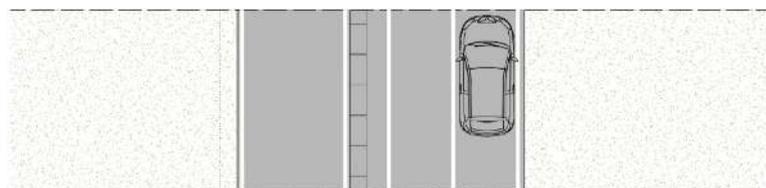
(A) = larghezza uguale allo stato di fatto
(B) = 2.0 m
(C) = 2.5 m
(D) = 3.0 m
(E) = 3.5 m
(F) = 4.0 m
(G) = 4.5 m

Dettaglio scala 1:20



Per la Tipologia B3 non si hanno particolari considerazioni geologiche o geotecniche da espletare. Riservando le cautele indicate per la tipologia A2.

B4 - REALIZZAZIONE DI CICLOVIA IN SEDE PROPRIA IN AFFIANCAMENTO A STRADA AD ALTO TRAFFICO, A PIANO CAMPAGNA CON CORDOLO DI SEPARAZIONE



Planimetria e Sezione Scala 1:100

STATO DI FATTO

Strada ad alto traffico a piano campagna

PROGETTO

Realizzazione di ciclovia fino alla dimensione di progetto in affiancamento a viabilità esistente mediante esecuzione di scavo a sezione obbligata di banchina stradale per l'ammorsamento, di fondazione stradale con eventuale trasporto a discarica del materiale di risulta. La ciclovia viene realizzata mediante posa di geotessuto antiradice, fondazione stradale in misto di cava dello spessore di 20 cm, regolarizzazione del fondo in stabilizzato naturale dello spessore di 10 cm, stesa di emulsione bituminosa e di conglomerato bituminoso dello spessore di 5 cm. La separazione viene realizzata con posa di cordone spartitraffico in calcestruzzo di 50 cm di larghezza e il ripristino della carreggiata stradale esistente in affiancamento.
L'intervento viene completato con la realizzazione della segnaletica orizzontale conforme alle tipologiche individuate nei diversi contesti e al CdS

PARAMETRI FUNZIONALI E GEOMETRICI UTILIZZATI NEL DATABASE DI PROGETTO E IN PLANIMETRIA

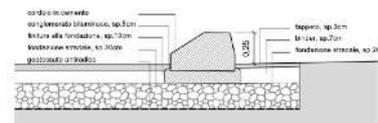
Codifica della tipologia di regolamento di progetto:

PC_PED = pista ciclopedonale
30 = limite di velocità 30 Km/h
SST = strada senza uscita

Codifica della larghezza della sezione di progetto:

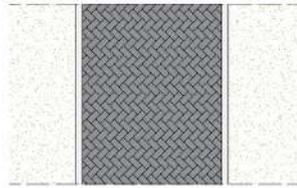
(A) = larghezza uguale allo stato di fatto
(B) = 2.0 m
(C) = 2.5 m
(D) = 3.0 m
(E) = 3.5 m
(F) = 4.0 m
(G) = 4.5 m

Dettaglio scala 1:25



Per la Tipologia B4 non si hanno particolari considerazioni geologiche o geotecniche da espletare. Riservando le cautele indicate per la tipologia A2.

B5 - ALLARGAMENTO PISTA CICLABILE CON PAVIMENTAZIONE IN MASSELLI AUTOBLOCCANTI E SPOSTAMENTO PALI ILLUMINAZIONE INTERFERENTI



Planimetria e Sezione Scala 1:100

STATO DI FATTO

Percorso esistente in pietra massello autobloccante a sezione non idonea

PROGETTO

Realizzazione di ciclovia in sede propria mediante scavo di fondazione con trasporto a discarica del materiale di risulta, realizzazione di fondazione in misto natura e conglomerato cementizio per allargamento della pavimentazione esistente in massello autobloccante.

Si prevede poi lo spostamento dei pali di illuminazione interferenti con l'allargamento del percorso.

L'intervento viene completato con la realizzazione della segnaletica orizzontale conforme alle tipologie individuate nei diversi contesti e al CdS

PARAMETRI FUNZIONALI E GEOMETRICI UTILIZZATI NEL DATABASE DI PROGETTO E IN PLANIMETRIA

Codifica della tipologia di regolamento di progetto:

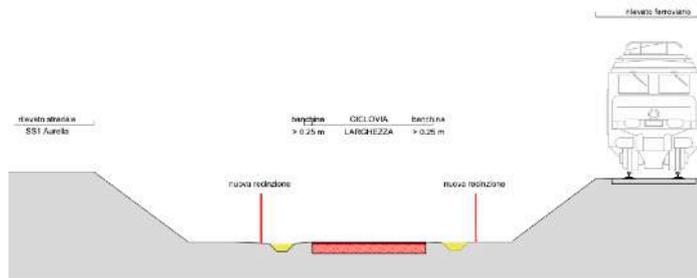
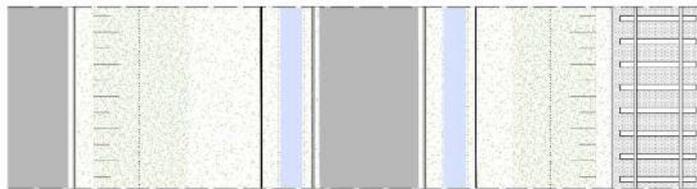
PC_PED = pista ciclopedonale
30 = limite di velocità 30 Km/h
SST = strada senza uscita

Codifica della larghezza della sezione di progetto:

(A) = larghezza uguale allo stato di fatto
(B) = 2.0 m
(C) = 2.5 m
(D) = 3.0 m
(E) = 3.5 m
(F) = 4.0 m
(G) = 4.5 m

Per la Tipologia B5 non si hanno particolari considerazioni geologiche o geotecniche da espletare. Riservando le cautele indicate per la tipologia A1 con l'unica eccezione, riguardante il piano d'imposta degli autobloccanti, che dovrà essere oggetto di costipamento mediante l'uso delle macchine operatrici o rullatrice.

B6 - REALIZZAZIONE DI CICLOVIA IN SEDE PROPRIA CON RECINZIONI



Planimetria e Sezione Scala 1:100

STATO DI FATTO

Area non infrastrutturata a piano campagna

PROGETTO

Realizzazione di ciclovia fino alla dimensione di progetto mediante l'esecuzione di scavo a sezione obbligata per fondazione stradale e fossati laterali con trasporto a discarica del materiale di risulta, posa di geotessuto antiradice, posa di fondazione in misto di cava dello spessore di 20 cm, regolarizzazione del fondo in stabilizzato naturale dello spessore di 10 cm, stesa di emulsione bituminosa e di conglomerato bituminoso dello spessore di 5 cm e con sistemazione delle banchine con terreno coltivato.

L'intervento viene completato con la realizzazione della segnaletica orizzontale conforme alle tipologie individuate nei diversi contesti e al CdS

PARAMETRI FUNZIONALI E GEOMETRICI UTILIZZATI NEL DATABASE DI PROGETTO E IN PLANIMETRIA

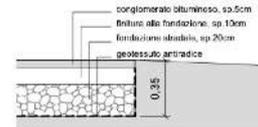
Codifica della tipologia di regolamento di progetto:

PC_PED = pista ciclopedonale
30 = limite di velocità 30 Km/h
SST = strada senza uscita

Codifica della larghezza della sezione di progetto:

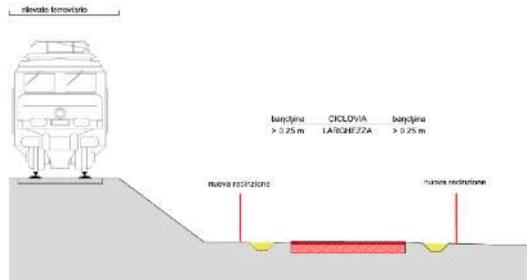
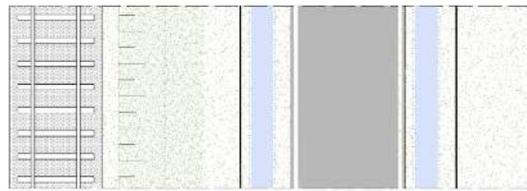
(A) = larghezza uguale allo stato di fatto
(B) = 2.0 m
(C) = 2.5 m
(D) = 3.0 m
(E) = 3.5 m
(F) = 4.0 m
(G) = 4.5 m

Dettaglio scala 1:20



Per la Tipologia B6 non si hanno particolari considerazioni geologiche o geotecniche da espletare. Riservando le cautele indicate per la tipologia A2.

B7 - REALIZZAZIONE DI CICLOVIA IN SEDE PROPRIA CON RECINZIONI



Planimetria e Sezione Scala 1:100

STATO DI FATTO

Area a piano campagna con viabilità di servizio ammalorata

PROGETTO

Realizzazione di ciclovia fino alla dimensione di progetto mediante l'esecuzione di scavo a sezione obbligata per fondazione stradale e fossati laterali con trasporto a discarica del materiale di risulta, posa di geotessuto antiradice, posa di fondazione in misto di cava dello spessore di 20 cm, regolarizzazione del fondo in stabilizzato naturale dello spessore di 10 cm, stesa di emulsione bituminosa e di conglomerato bituminoso dello spessore di 5 cm e con sistemazione delle banchine con terreno coltivato.
L'intervento viene completato con la realizzazione della segnaletica orizzontale conforme alle tipologie individuate nei diversi contesti e al CdS

PARAMETRI FUNZIONALI E GEOMETRICI UTILIZZATI NEL DATABASE DI PROGETTO E IN PLANIMETRIA

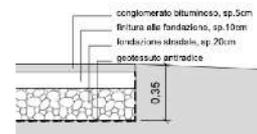
Codifica della tipologia di regolamento di progetto:

- PC_PED = pista ciclopedonale
- 30 = limite di velocità 30 Km/h
- SST = strada senza uscita

Codifica della larghezza della sezione di progetto:

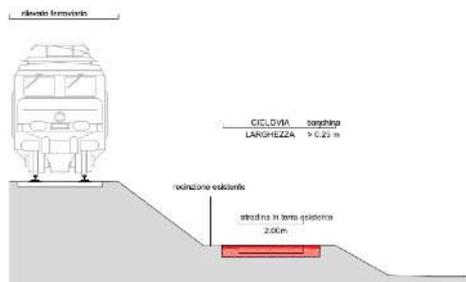
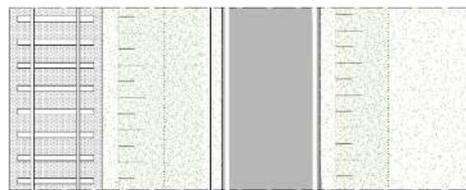
- (A) = larghezza uguale allo stato di fatto
- (B) = 2.0 m
- (C) = 2.5 m
- (D) = 3.0 m
- (E) = 3.5 m
- (F) = 4.0 m
- (G) = 4.5 m

Dettaglio scala 1:20



Per la Tipologia B7 non si hanno particolari considerazioni geologiche o geotecniche da espletare. Riservando le cautele indicate per la tipologia A2.

B8 - REALIZZAZIONE DI CICLOVIA OLTRE A RECINZIONE ESISTENTE



Planimetria e Sezione Scala 1:100

STATO DI FATTO

Area a piano campagna con stradina in terra di larghezza insufficiente

PROGETTO

Realizzazione di ciclovia fino alla dimensione di progetto mediante l'esecuzione di scavo a sezione obbligata per fondazione stradale e fossati laterali con trasporto a discarica del materiale di risulta, posa di geotessuto antiradice, posa di fondazione in misto di cava dello spessore di 20 cm, regolarizzazione del fondo in stabilizzato naturale dello spessore di 10 cm, stesa di emulsione bituminosa e di conglomerato bituminoso dello spessore di 5 cm e con sistemazione delle banchine con terreno coltivato.
L'intervento viene completato con la realizzazione della segnaletica orizzontale conforme alle tipologie individuate nei diversi contesti e al CdS

PARAMETRI FUNZIONALI E GEOMETRICI UTILIZZATI NEL DATABASE DI PROGETTO E IN PLANIMETRIA

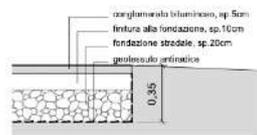
Codifica della tipologia di regolamento di progetto:

- PC_PED = pista ciclopedonale
- 30 = limite di velocità 30 Km/h
- SST = strada senza uscita

Codifica della larghezza della sezione di progetto:

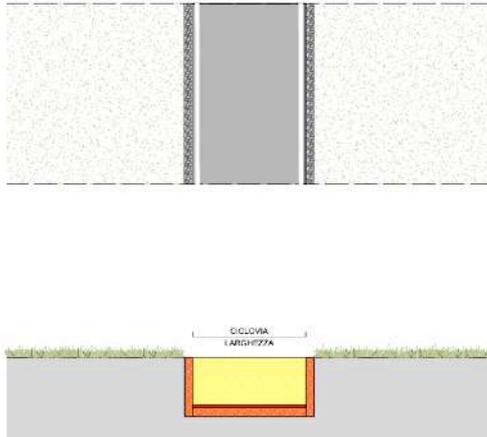
- (A) = larghezza uguale allo stato di fatto
- (B) = 2.0 m
- (C) = 2.5 m
- (D) = 3.0 m
- (E) = 3.5 m
- (F) = 4.0 m
- (G) = 4.5 m

Dettaglio scala 1:20



Per la Tipologia B8 non si hanno particolari considerazioni geologiche o geotecniche da espletare. Riservando le cautele indicate per la tipologia B2

B9 - REALIZZAZIONE DI CICLOVIA RAMPA IN SCAVO CON MURI CONTROTERRA



Planimetria e Sezione Scala 1:100

STATO DI FATTO
Area non infrastrutturata a piano campagna

PROGETTO
Realizzazione di ciclovia fino alla dimensione di progetto mediante l'esecuzione di scavo a sezione obbligatoria di rampa di accesso a sottopasso con trasporto a discarica del materiale di risulta, di fondazione e muri controterra in calcestruzzo armato, successivo riporto con materiale arido e finitura superficiale in terreno di coltivo, stesa di emulsione bituminosa e di conglomerato bituminoso dello spessore di 5 cm. L'intervento viene completato con la realizzazione della segnaletica orizzontale conforme alle tipologie individuate nei diversi contesti e al CdS

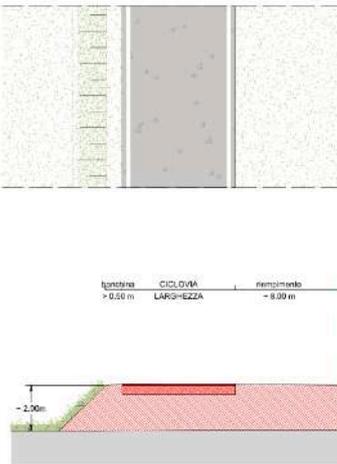
PARAMETRI FUNZIONALI E GEOMETRICI UTILIZZATI NEL DATABASE DI PROGETTO E IN PLANIMETRIA

Codifica della tipologia di regolamento di progetto:
PC_PED = pista ciclopedonale
30 = limite di velocità 30 Km/h
SST = strada senza uscita

Codifica della larghezza della sezione di progetto:
(A) = larghezza uguale allo stato di fatto
(B) = 2.0 m
(C) = 2.5 m
(D) = 3.0 m
(E) = 3.5 m
(F) = 4.0 m
(G) = 4.5 m

Per la Tipologia B9 occorre procedere ad indagini geognostiche al fine di valutare l'entità della spinta terre, la resistenza dei terreni di fondazione e, soprattutto, verificare la possibile interferenza con le acque di falda. Le indagini geognostiche dovranno essere dimensionate, in accordo con le NTC 2018, il DPGR del 19/01/2022 1/R e l'allegato 1 - art. 5 1/R 2022 "LINEE GUIDA SULLE TIPOLOGIE E CLASSI DI INDAGINI GEOLOGICHE, GEOFISICHE E GEOTECNICHE DA ALLEGARE AI PROGETTI DA PRESENTARE AI SENSI DELL'ART. 3 DEL REG.1R/2022".

B10 - REALIZZAZIONE DI CICLOVIA SU NUOVO RILEVATO CON PAVIAMENTAZIONE IN DEPOLVERIZZATO A TRE STRATI



Planimetria e Sezione Scala 1:100

STATO DI FATTO
Area non infrastrutturata a piano campagna

PROGETTO
Realizzazione di ciclovia fino alla dimensione di progetto mediante l'esecuzione di scotico con trasporto a discarica del materiale di risulta, realizzazione di rilevato ad altezza di progetto e riempimento, posa di geotessuto antiradice, posa di fondazione in misto di cava dello spessore di 20 cm, regolarizzazione del fondo in stabilizzato naturale dello spessore di 10 cm, stesa di emulsione bituminosa e di conglomerato bituminoso dello spessore di 5 cm. La finitura viene realizzata con depolverizzato a tre strati (tipo "slurry"). L'intervento viene completato con la realizzazione della segnaletica orizzontale conforme alle tipologie individuate nei diversi contesti e al CdS

PARAMETRI FUNZIONALI E GEOMETRICI UTILIZZATI NEL DATABASE DI PROGETTO E IN PLANIMETRIA

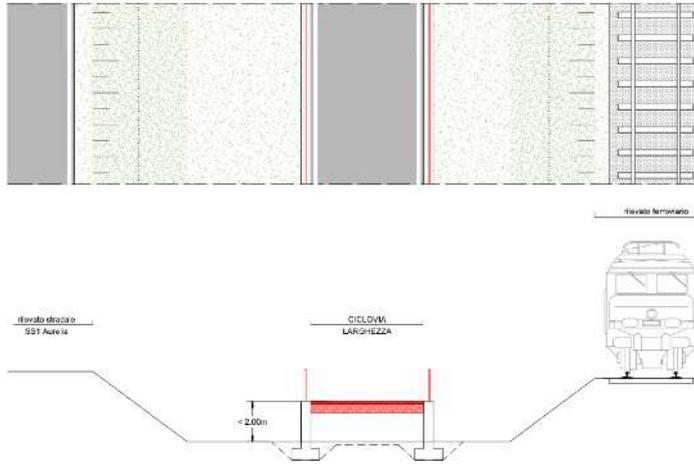
Codifica della tipologia di regolamento di progetto:
PC_PED = pista ciclopedonale
30 = limite di velocità 30 Km/h
SST = strada senza uscita

Codifica della larghezza della sezione di progetto:
(A) = larghezza uguale allo stato di fatto
(B) = 2.0 m
(C) = 2.5 m
(D) = 3.0 m
(E) = 3.5 m
(F) = 4.0 m
(G) = 4.5 m

Per la Tipologia B10 occorre procedere ad indagini geognostiche al fine di valutare la resistenza dei terreni di fondazione del complesso rilevato/ciclabile. Le indagini geognostiche dovranno essere dimensionate, in accordo con le NTC 2018, il DPGR del 19/01/2022 1/R e l'allegato 1 - art. 5 1/R 2022 "LINEE GUIDA SULLE

TIPOLOGIE E CLASSI DI INDAGINI GEOLOGICHE, GEOFISICHE E GEOTECNICHE DA ALLEGARE AI PROGETTI DA PRESENTARE AI SENSI DELL'ART. 3 DEL REG.1R/2022".

B11 - NUOVA PISTA SU RAMPA CON MURETTI DI SOSTEGNO



PARAMETRI FUNZIONALI E GEOMETRICI UTILIZZATI NEL DATABASE DI PROGETTO E IN PLANIMETRIA

Codifica della tipologia di regolamento di progetto:
 PC_PED = pista ciclopedonale
 30 = limite di velocità 30 Km/h
 SST = strada senza uscita

Codifica della larghezza della sezione di progetto:
 (A) = larghezza uguale allo stato di fatto
 (B) = 2.0 m
 (C) = 2.5 m
 (D) = 3.0 m
 (E) = 3.5 m
 (F) = 4.0 m
 (G) = 4.5 m

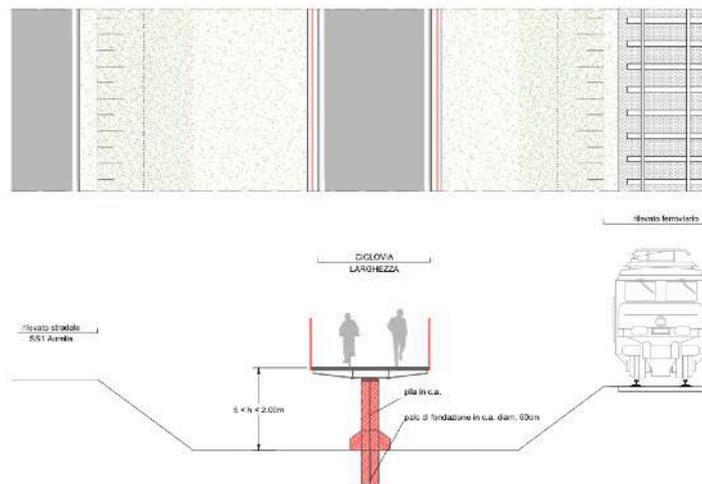
Planimetria e Sezione Scala 1:100

STATO DI FATTO
 Area non infrastrutturata a piano campagna

PROGETTO
 Realizzazione di ciclovia fino alla dimensione di progetto mediante l'esecuzione di scavo e muretti di sostegno in calcestruzzo armato con fondazioni. Il pacchetto ciclabile è realizzato con posa di fondazione in misto di cava dello spessore di 20 cm, regolarizzazione del fondo in stabilizzato naturale dello spessore di 10 cm, stesa di emulsione bituminosa e di conglomerato bituminoso dello spessore di 5 cm. Vengono installati parapetti di protezione. L'intervento viene completato con la realizzazione della segnaletica orizzontale conforme alle tipologiche individuate nei diversi contesti e al CdS

Per la Tipologia B11 occorre procedere ad indagini geognostiche al fine di valutare la resistenza dei terreni di fondazione dei muri di sostegno in cemento armato di contenimento della ciclovia. Le indagini geognostiche dovranno essere dimensionate, in accordo con le NTC 2018, il DPGR del 19/01/2022 1/R e l'allegato 1 - art. 5 1/R 2022 "LINEE GUIDA SULLE TIPOLOGIE E CLASSI DI INDAGINI GEOLOGICHE, GEOFISICHE E GEOTECNICHE DA ALLEGARE AI PROGETTI DA PRESENTARE AI SENSI DELL'ART. 3 DEL REG.1R/2022".

C1 - NUOVA CICLOVIA SU PALI



PARAMETRI FUNZIONALI E GEOMETRICI UTILIZZATI NEL DATABASE DI PROGETTO E IN PLANIMETRIA

Codifica della tipologia di regolamento di progetto:
 PC_PED = pista ciclopedonale
 30 = limite di velocità 30 Km/h
 SST = strada senza uscita

Codifica della larghezza della sezione di progetto:
 (A) = larghezza uguale allo stato di fatto
 (B) = 2.0 m
 (C) = 2.5 m
 (D) = 3.0 m
 (E) = 3.5 m
 (F) = 4.0 m
 (G) = 4.5 m

Planimetria e Sezione Scala 1:100

STATO DI FATTO
 Area non infrastrutturata a piano campagna

PROGETTO
 Realizzazione di ciclovia fino alla dimensione di progetto su struttura metallica su pile in calcestruzzo armato con pali di fondazione. L'altezza rispetto al piano campagna è variabile in appoggio all'opera d'arte. Il pacchetto ciclabile con finitura tramite stesa di emulsione bituminosa e di conglomerato bituminoso. Vengono installati parapetti di protezione. L'intervento viene completato con la realizzazione della segnaletica orizzontale conforme alle tipologiche individuate nei diversi contesti e al CdS

Per la Tipologia C1 occorre procedere ad indagini geognostiche al fine di valutare la resistenza dei terreni di fondazione dei pali di fondazione di sostegno della ciclovia. Le indagini geognostiche dovranno essere dimensionate, in accordo con le NTC 2018, il DPGR del 19/01/2022 1/R e l'allegato 1 - art. 5 1/R 2022 "LINEE

GUIDA SULLE TIPOLOGIE E CLASSI DI INDAGINI GEOLOGICHE, GEOFISICHE E GEOTECNICHE DA ALLEGARE AI PROGETTI DA PRESENTARE AI SENSI DELL'ART. 3 DEL REG.1R/2022".

6. **CONSIDERAZIONI LITOLOGICHE DI TRACCIATO**

Lo stralcio in esame si sviluppa interamente all'interno della Provincia di Livorno nei Comuni di Castagneto Carducci e di San Vincenzo.

A seguire da Nord verso Sud si riporta il tracciato in progetto annotando le interazioni litologiche con le varie sezioni tipo riportate negli Stralci cartografici.

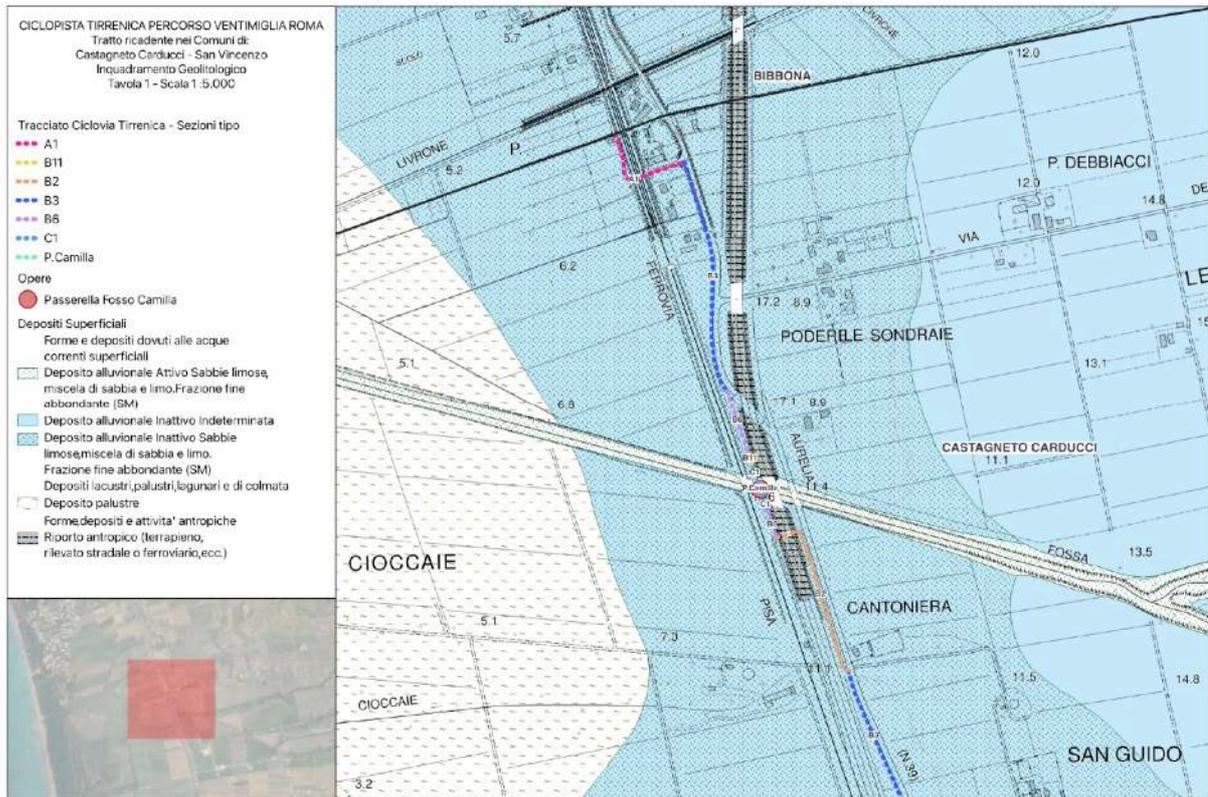


Figura 7 – Tavola 1 - Da confine con il Comune di Bibbona a Loc. San Guido - su base geologica

Questa porzione di tracciato si sviluppa su depositi alluvionali inattivi costituiti prevalentemente da sabbie limose. I rilievi geologici di superficie non hanno evidenziato la presenza di cedimenti del manto stradale della SS1 Aurelia e/o dei manufatti d'attraversamento ferroviario e stradale del Fosso Camilla. Le tipologie di tracciato sono A1, B3, B6, B11, C1, B2 e l'opera d'arte per l'attraversamento del Fosso Camilla.

In questo tratto si concentrano importanti problematiche di carattere geotecnico che riguardano sia le strutture di sostegno della ciclabile (tipologici B11, C1) sia, soprattutto la realizzazione del NUOVA PASSERELLA.

Appare, quindi, necessario predisporre un'indagine geognostica al fine di fornire ai progettisti strutturali le caratteristiche geotecniche e sismiche dei terreni di fondazione.

Le indagini geognostiche dovranno essere dimensionate, in accordo con le NTC 2018, il DPGR del 19/01/2022 1/R e l'allegato 1 - art. 5 1/R 2022 "LINEE GUIDA SULLE TIPOLOGIE E CLASSI DI INDAGINI GEOLOGICHE, GEOFISICHE E GEOTECNICHE DA ALLEGARE AI PROGETTI DA PRESENTARE AI SENSI DELL'ART. 3 DEL REG.1R/2022".

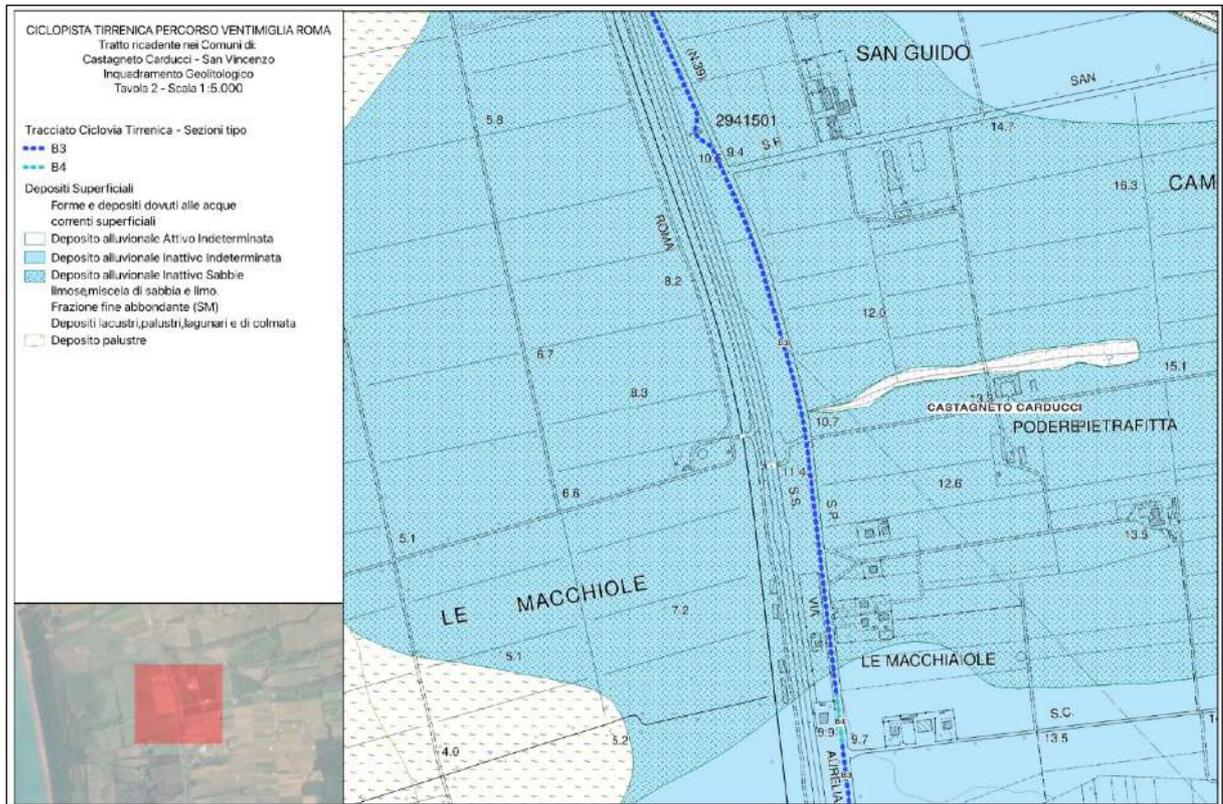


Figura 8 – Tavola 2 - Da Loc. San Guido a: “Le Macchiole” - su base geologica

Questa porzione di tracciato si sviluppa su depositi alluvionali inattivi costituiti prevalentemente da sabbie limose. I rilievi geologici di superficie non hanno evidenziato la presenza di cedimenti del manto stradale della SS1 Aurelia. Le tipologie di tracciato sono B3, B4.

Le problematiche di carattere geologico e geotecnico sono, per questo tratto modeste, e sono legate alla realizzazione di un nuovo cassonetto stradale. In linea generale non si ravvisano particolari limitazioni di fattibilità per realizzare il manto ciclabile. Si ritiene, comunque, doveroso considerare gli impatti di cantiere dovuti al passaggio dei mezzi di scavo e/o di trasporto terre.

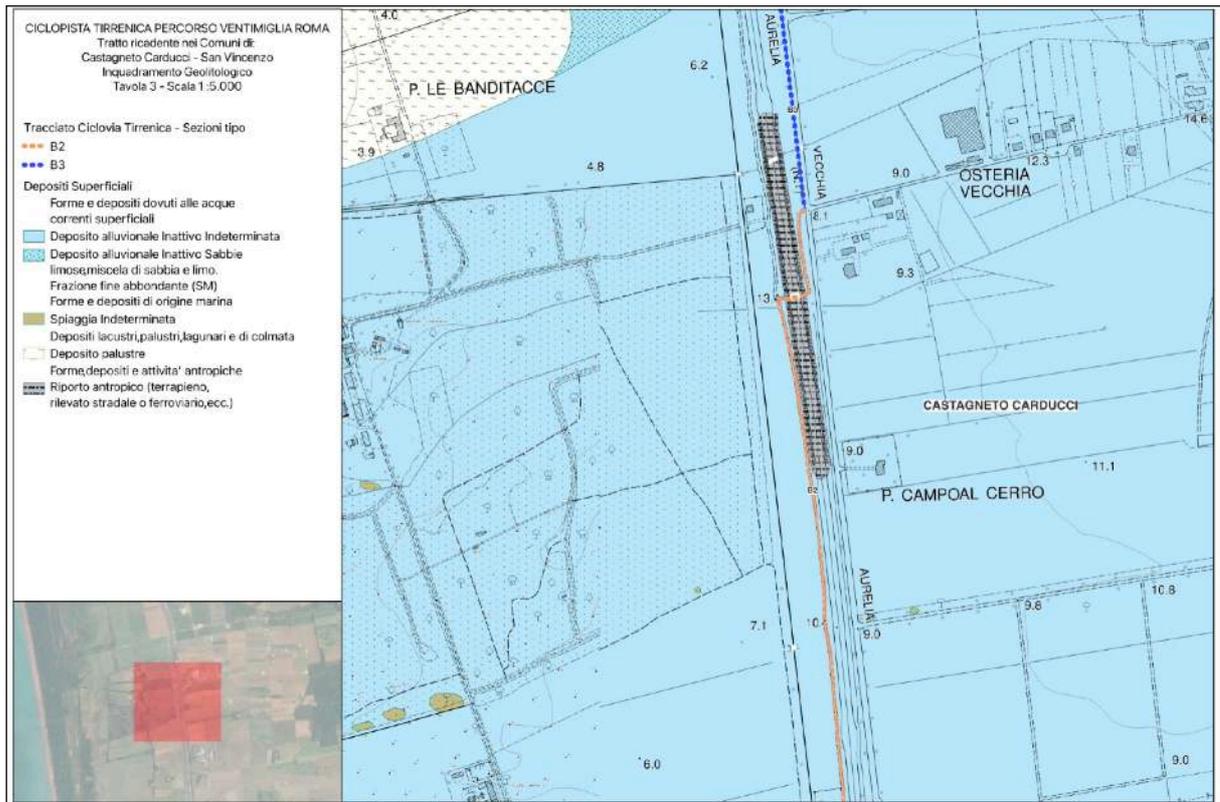


Figura 9 – Tavola 3 - Da Loc. San Guido a: sud di “Podere al Cerro” - su base geologica

Questa porzione di tracciato si sviluppa su depositi alluvionali inattivi costituiti prevalentemente da sabbie limose. I rilievi geologici di superficie non hanno evidenziato la presenza di cedimenti del manto stradale della SS1 Aurelia. Le tipologie di tracciato sono B2, B3.

Le problematiche di carattere geologico e geotecnico sono, per questo tratto modeste, e sono legate alla realizzazione di un nuovo cassonetto stradale. In linea generale non si ravvisano particolari limitazioni di fattibilità per realizzare il manto ciclabile. Si ritiene, comunque, doveroso considerare gli impatti di cantiere dovuti al passaggio dei mezzi di scavo e/o di trasporto terre.

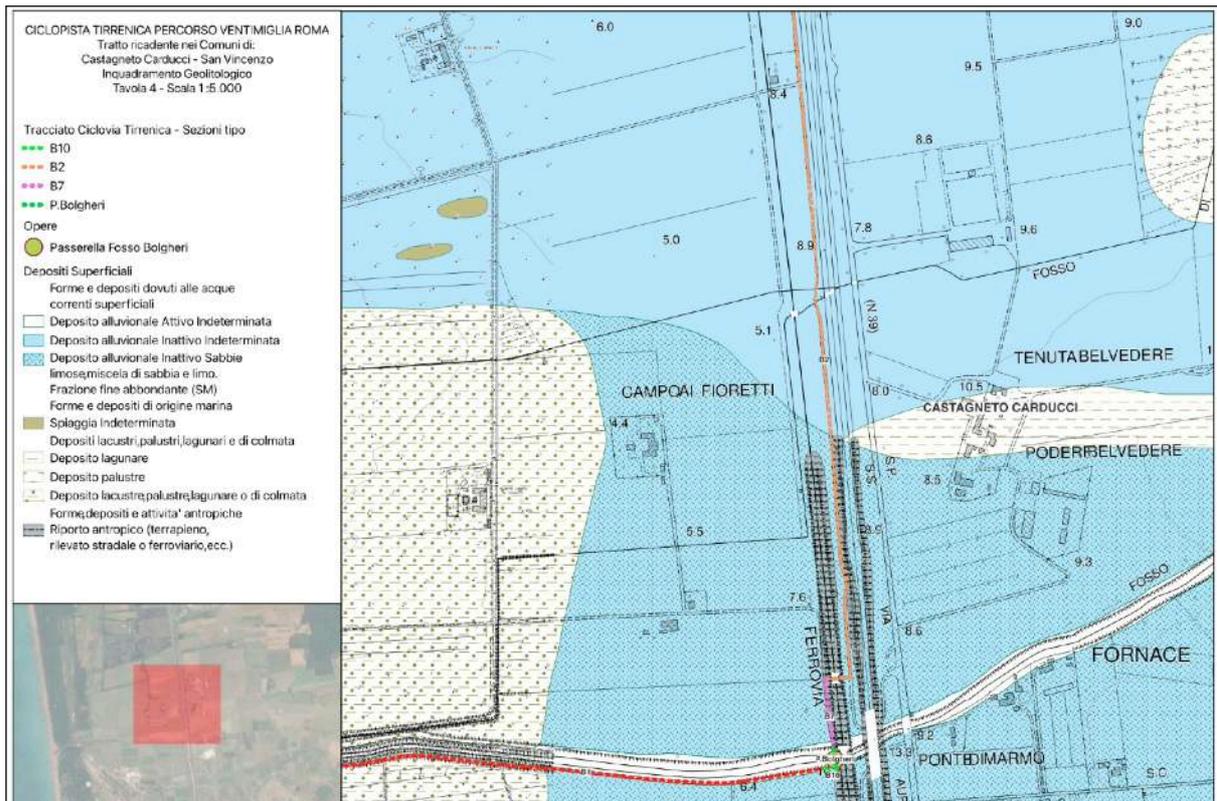


Figura 10 – Tavola 4 - Da sud di “Podere al Cerro” al “Ponte di Marmo” - su base geologica

Questa porzione di tracciato si sviluppa su depositi alluvionali inattivi costituiti prevalentemente da sabbie limose. I rilievi geologici di superficie non hanno evidenziato la presenza di cedimenti del manto stradale della SS1 Aurelia e/o dei manufatti d’attraversamento ferroviario e stradale del Fosso Bolgheri. Le tipologie di tracciato sono B2, B7, B10 e l’opera d’arte per l’attraversamento del Fosso.

In questo tratto si concentrano importanti problematiche di carattere geotecnico che riguardano sia il riporto a sostegno della ciclabile (tipologico B10) sia, soprattutto la realizzazione di una nuova passerella.

Appare, quindi, necessario predisporre un’indagine geognostica al fine di fornire ai progettisti strutturali le caratteristiche geotecniche e sismiche dei terreni di fondazione.

Le indagini geognostiche dovranno essere dimensionate, in accordo con le NTC 2018, il DPGR del 19/01/2022 1/R e l’allegato 1 - art. 5 1/R 2022 “LINEE GUIDA SULLE TIPOLOGIE E CLASSI DI INDAGINI GEOLOGICHE, GEOFISICHE E GEOTECNICHE DA ALLEGARE AI PROGETTI DA PRESENTARE AI SENSI DELL’ART. 3 DEL REG.1R/2022”.

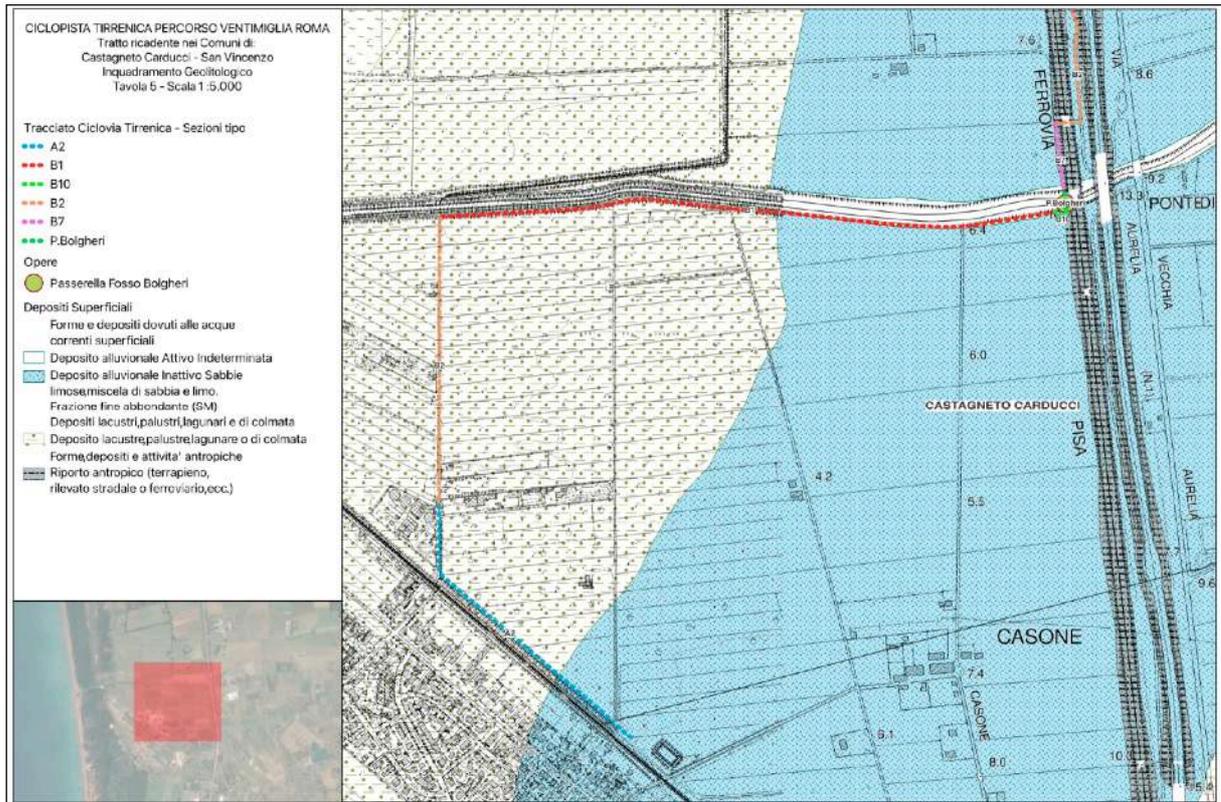


Figura 11 – Tavola 5 - Dal “Ponte di Marmo” al “Casone” - su base geologica

Questa porzione di tracciato si sviluppa su depositi alluvionali inattivi costituiti prevalentemente da sabbie limose e, nella parte occidentale, su depositi di origine lacustre palustre o di colmata. I rilievi geologici di superficie non hanno evidenziato la presenza di cedimenti del manto stradale della SS1 Aurelia e/o dei manufatti d’attraversamento ferroviario e stradale del Fosso Bolgheri. La struttura arginale del Fosso non appare, per quanto potuto dai rilievi di superficie ostacolati dalla fitta vegetazione riparia, interessata da dissesti che ne facciano temere l’insorgere di cedimenti e/o dissesti significativi.

Le tipologie di tracciato sono A2, B1, B2, B7, B10 e l’opera d’arte per l’attraversamento del Fosso Bolgheri.

Tralasciando le problematiche di carattere geotecnico che riguardano sia il riporto a sostegno della ciclabile (tipologico B10) sia, soprattutto la realizzazione della nuova passerella in quanto trattate alla scheda precedente.

Per il resto del tracciato le problematiche di carattere geologico e geotecnico sono modeste, e principalmente legate alla realizzazione del cassonetto stradale. Si ritiene, pertanto, doveroso considerare gli impatti di cantiere dovuti al passaggio dei mezzi di scavo e/o di trasporto terre.

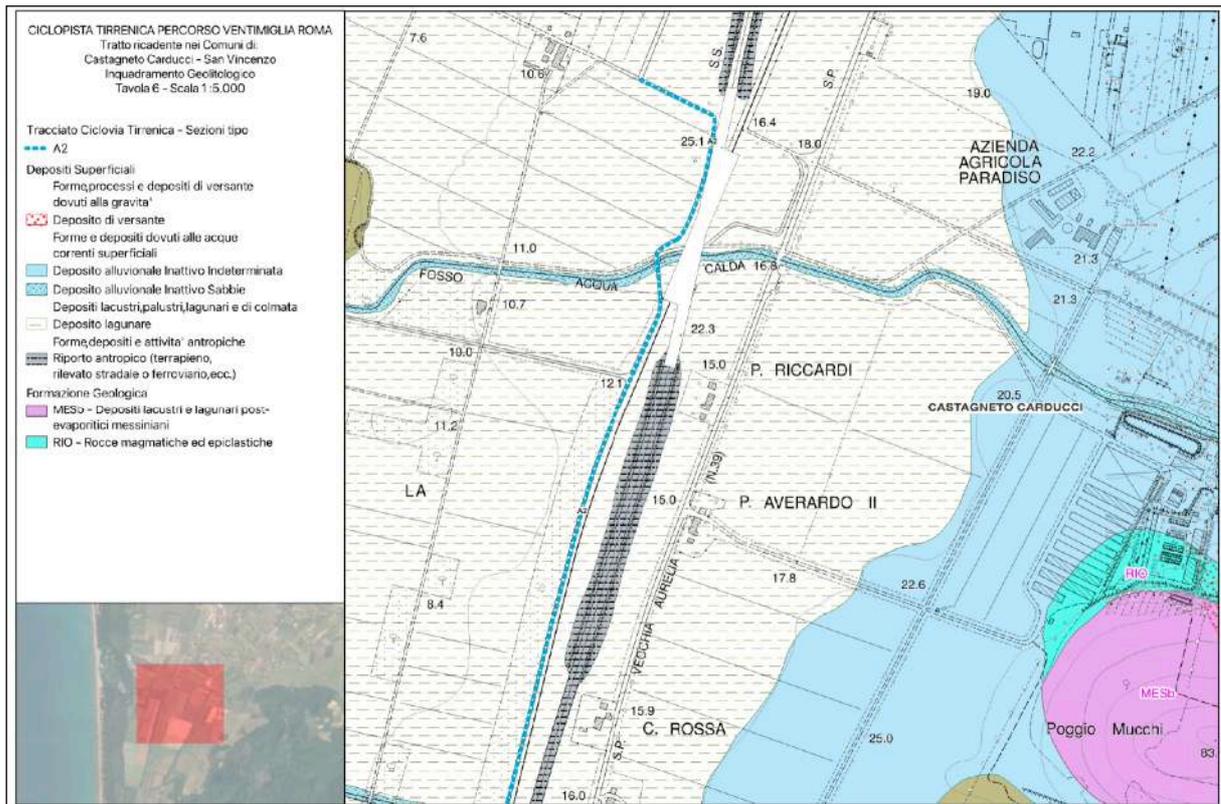


Figura 12 – Tavola 6 - Da “Azienda Agricola Paradiso a: “Casa Rossa” - su base geologica

Questa porzione di tracciato si sviluppa su depositi di origine lacustre palustre o di colmata. I rilievi geologici di superficie non hanno evidenziato la presenza di cedimenti del manto stradale della Vecchia Aurelia. L'unica tipologia di tracciato è l'A2.

Le problematiche di carattere geologico e geotecnico sono modeste, e legate alla realizzazione del cassonetto stradale. Si ritiene, comunque, doveroso considerare gli impatti di cantiere dovuti al passaggio dei mezzi di scavo e/o di trasporto terre.

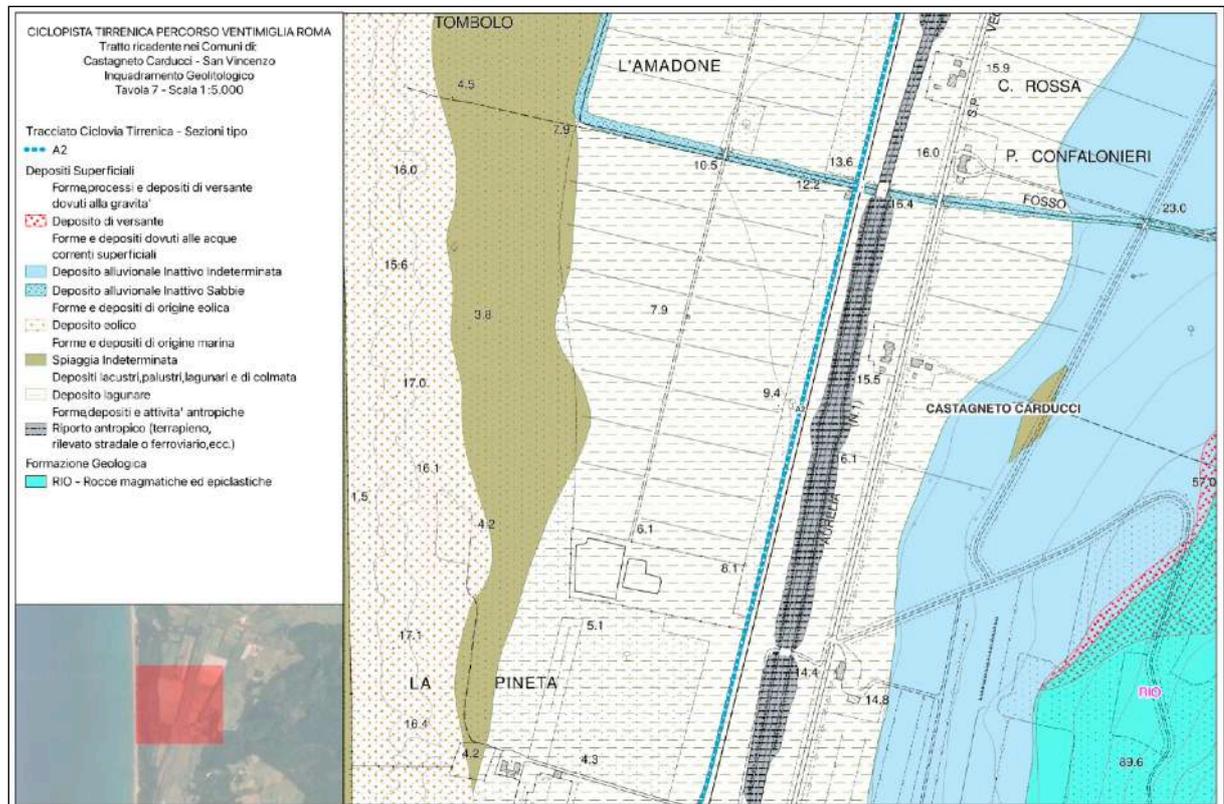


Figura 13 – Tavola 7 - Da “Casa Rossa” a “La Pineta”- su base geologica

Questa porzione di tracciato si sviluppa su depositi di origine lacustre palustre o di colmata. I rilievi geologici di superficie non hanno evidenziato la presenza di cedimenti del manto stradale della Vecchia Aurelia. L'unica tipologia di tracciato è l'A2.

Le problematiche di carattere geologico e geotecnico sono modeste, e legate alla realizzazione del cassonetto stradale. Si ritiene, comunque, doveroso considerare gli impatti di cantiere dovuti al passaggio dei mezzi di scavo e/o di trasporto terre.

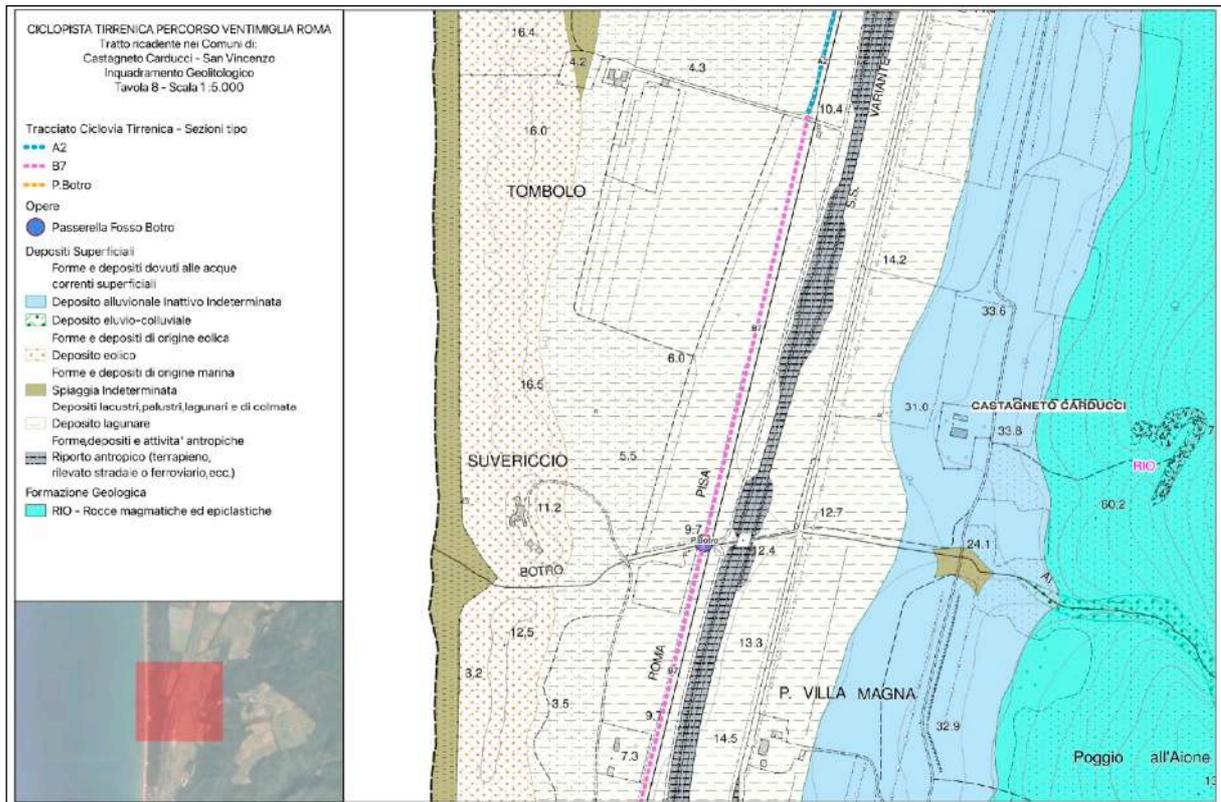


Figura 14 – Tavola 8 - Da "La pineta" al "P. Villa Magna" - su base geologica

Questa porzione di tracciato si sviluppa su depositi di origine lacustre palustre o di colmata. I rilievi geologici di superficie non hanno evidenziato la presenza di cedimenti del manto stradale della Vecchia Aurelia.

Questa porzione di tracciato si sviluppa su depositi alluvionali inattivi costituiti prevalentemente da sabbie limose. I rilievi geologici di superficie non hanno evidenziato la presenza di cedimenti del manto stradale della SS1 Aurelia e/o dei manufatti d'attraversamento ferroviario e stradale del Botro ai Fichi. Le tipologie di tracciato sono B2, B7, e l'opera d'arte per l'attraversamento del Botro i Fichi.

In questo tratto le problematiche di carattere geotecnico che riguardano , fondamentalmente, la realizzazione del nuova passerella.

Appare, quindi, necessario predisporre un'indagine geognostica al fine di fornire ai progettisti strutturali le caratteristiche geotecniche e sismiche dei terreni di fondazione.

Le indagini geognostiche dovranno essere dimensionate, in accordo con le NTC 2018, il DPGR del 19/01/2022 1/R e l'allegato 1 - art. 5 1/R 2022 "LINEE GUIDA SULLE TIPOLOGIE E CLASSI DI INDAGINI GEOLOGICHE, GEOFISICHE E GEOTECNICHE DA ALLEGARE AI PROGETTI DA PRESENTARE AI SENSI DELL'ART. 3 DEL REG.1R/2022".

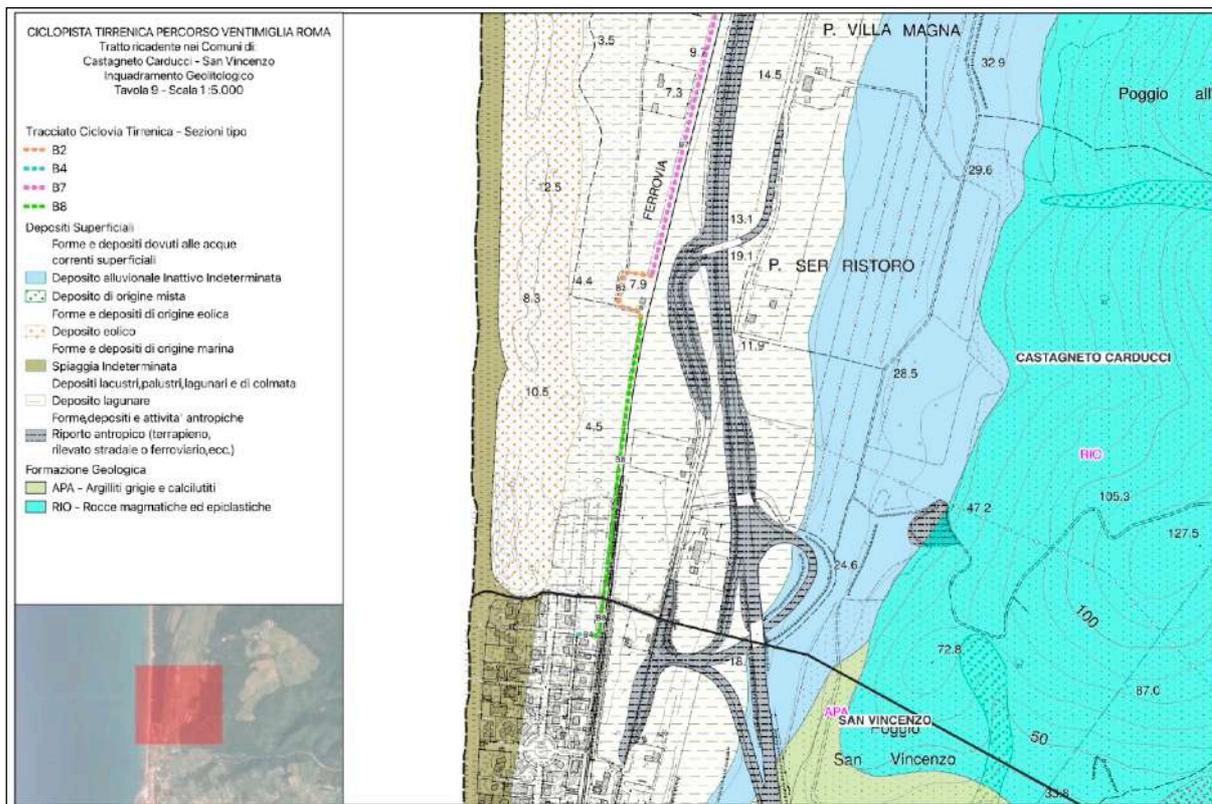


Figura 15 – Tavola 9 - Da “P. Villa Magna” a San Vincenzo - su base geologica

Questa porzione di tracciato si sviluppa su depositi di origine lacustre palustre o di colmata. I rilievi geologici di superficie non hanno evidenziato la presenza di cedimenti del rilevato ferroviario e del manto stradale della SS1 Aurelia. Le tipologie di tracciato sono B2, B4, B7 e B8.

Le problematiche di carattere geologico e geotecnico sono modeste, e legate alla realizzazione del cassonetto stradale. Si ritiene, comunque, doveroso considerare gli impatti di cantiere dovuti al passaggio dei mezzi di scavo e/o di trasporto terre.

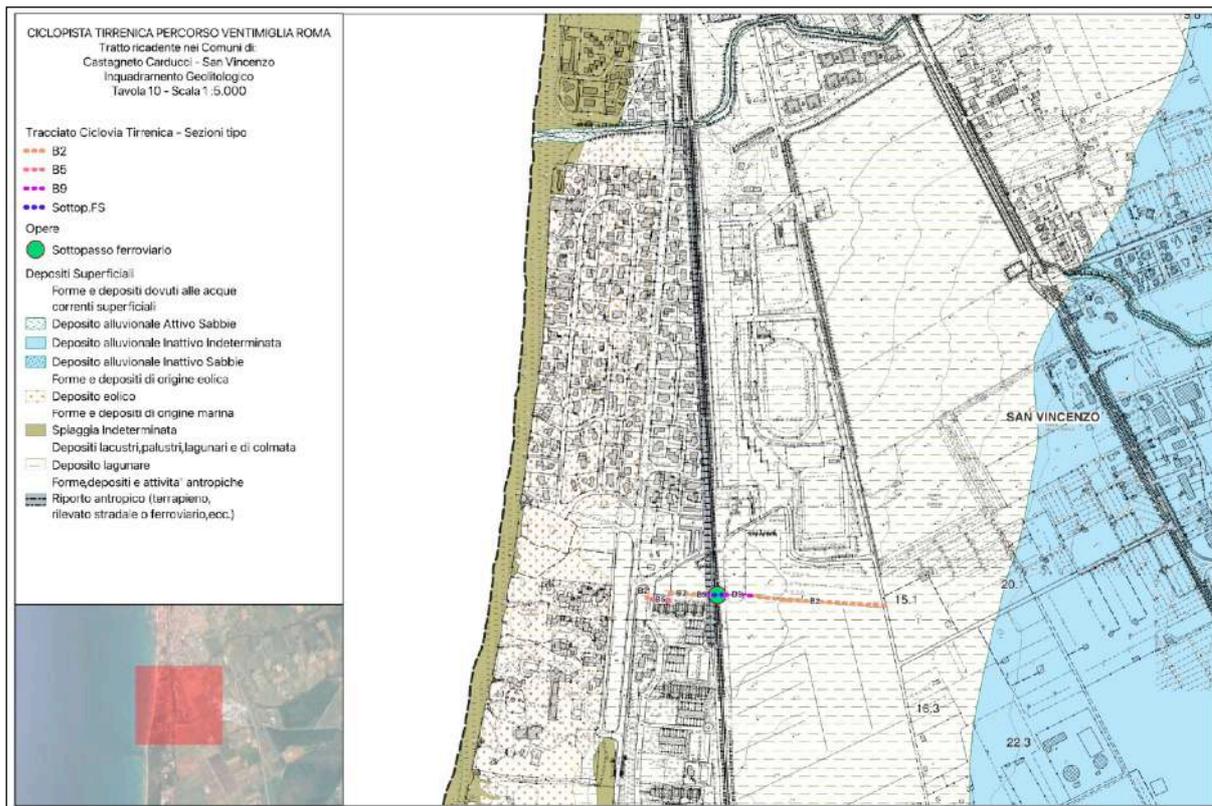


Figura 16 – Tavola 10 - Da “P. Villa Magna” a San Vincenzo - su base geologica

Questa porzione di tracciato si sviluppa su depositi di origine lacustre. I rilievi geologici di superficie non hanno evidenziato la presenza di cedimenti del rilevato ferroviario e del manto stradale della SS1 Aurelia. Le tipologie di tracciato sono B2, B5, B9 e sottopasso ferroviario.

Le problematiche di carattere geologico e geotecnico sono, per il tratto B2 e B5 modeste, e legate alla realizzazione sia del cassonetto stradale (B2) e costipamento dei terreni di posa (B5). Si ritiene, comunque, doveroso considerare gli impatti di cantiere dovuti al passaggio dei mezzi di scavo e/o di trasporto terre.

Per la realizzazione della tipologia di tracciato B9 e, soprattutto, del sottopasso ferroviario occorre procedere ad indagini geognostiche al fine di valutare la resistenza dei terreni di fondazione. Le indagini geognostiche dovranno essere dimensionate, in accordo con le NTC 2018, il DPGR del 19/01/2022 1/R e l'allegato 1 - art. 5 1/R 2022 “LINEE GUIDA SULLE TIPOLOGIE E CLASSI DI INDAGINI GEOLOGICHE, GEOFISICHE E GEOTECNICHE DA ALLEGARE AI PROGETTI DA PRESENTARE AI SENSI DELL'ART. 3 DEL REG.1R/2022”.

7. OPERE D'ARTE

7.1. PASSERELLE

Il presente progetto comprende, come visto, la realizzazione di nuove opere per il superamento di corsi d'acqua minori interessati dal tracciato della ciclovía. In base alla rilevanza dei corsi verranno realizzati scatolari o nuove passerelle ciclopedonali.

Per le nuove passerelle ciclopedonali previste nei territori di Castagneto Carducci e San Vincenzo verrà utilizzata la stessa struttura tipologica: per minimizzare lo spessore dell'impalcato sono previste strutture reticolari con finitura in acciaio corten. La sezione utile è di 3.50m e la struttura in semplice appoggio non prevede pile in alveo. Tale soluzione si pone in continuità con quanto previsto nel progetto di fattibilità tecnico economica generale della ciclovía Tirrenica, e dei progetti definitivi dei lotti prioritari di Fosdinovo (MS) e Follonica (GR).

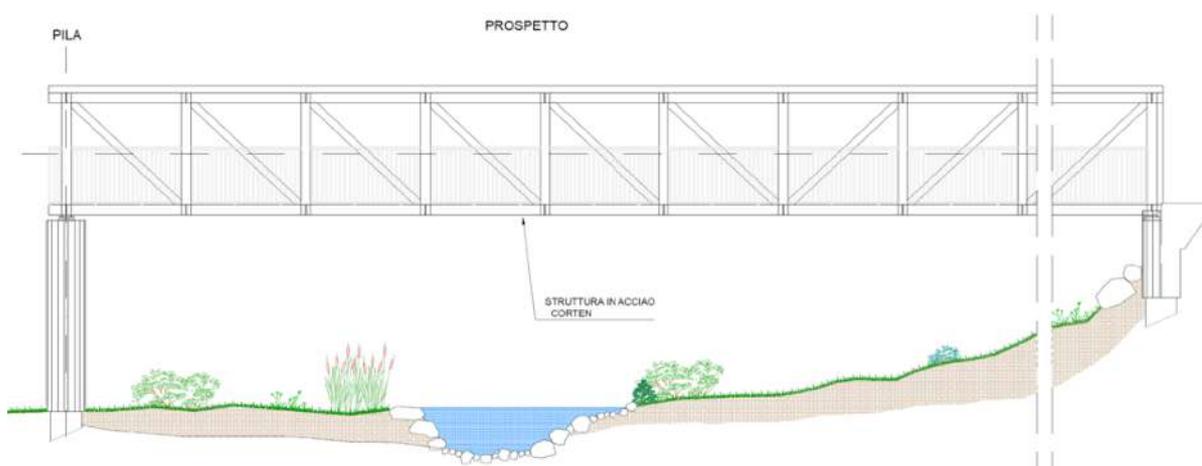


Figura 17 – Schema costruttivo della passerella a Fosdinovo

7.2. SOTTOPASSO FERROVIARIO

Infine nel terzo tratto di intervento è prevista la realizzazione di un **nuovo sottopasso ferroviario** per il collegamento tra via Bisernio dopo l'area sportiva e la SP23 della Principessa.

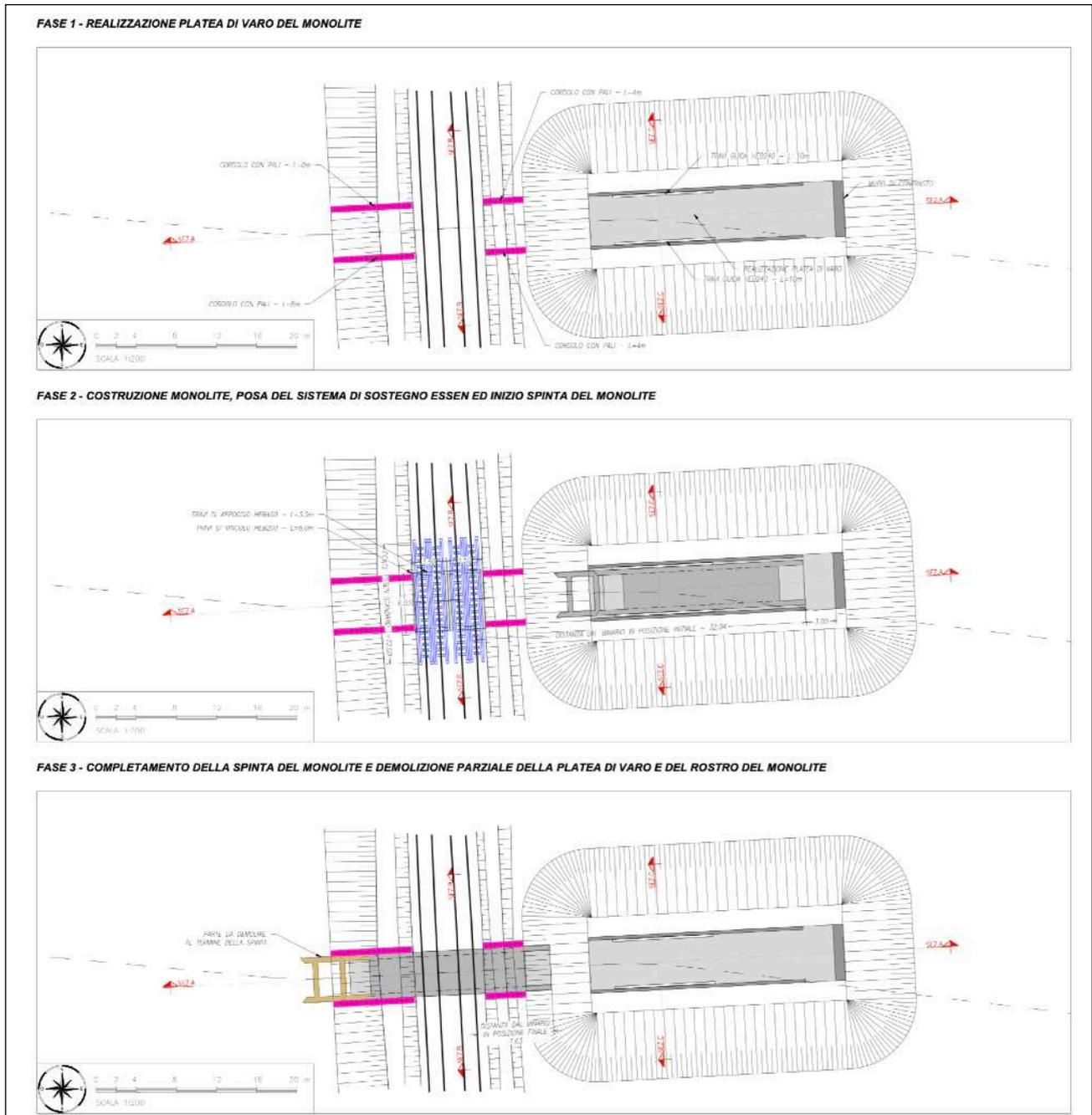


Figura 18 – Schema sintetico delle procedura per la realizzazione del sottopasso ferroviario

La progettazione e realizzazione dell'opera terrà, inoltre, in debita considerazione della potenziale interferenza con la presenza della linea elettrica di alimentazione della ferrovia.

Pistoia, settembre 2023

Per DREAM Italia
Dott. Geol. Andrea Bizzarri
Iscr. Albo Geologi Toscana n. 644