



Comune di
Crevalcore



Comune di
San Giovanni in Persiceto



Comune di
Sasso Marconi



Comune di
Marzabotto

Ciclovia del Sole: tratto 3 attraversamento dei centri abitati di Crevalcore, San Giovanni in Persiceto, Sala Bolognese - tratto 4: Casalecchio - Marzabotto

CUP n° C61B21013060002

PROGETTO DEFINITIVO



Coordinamento e integrazione delle prestazioni specialistiche:

arch. Enrico Guaitoli Panini

Il Responsabile Unico del Procedimento:

ing. Maurizio Martelli

Progettazione ciclabile e paesaggistica:

arch. Irene Esposito, paes. Giulia Mazzali, arch. Eleonora Vaccari,
dott. paes. Sara Martignoni, arch. Alberto Coppi, dott. arch. Giulia Casolari

Supporto al RUP:

ing. Chiara Ferrari
arch. Federica Sodano
arch. Carla Maria Costanza di Martino
dott.ssa Silvia Mazza
arch. Giulia Maroni

Progettazione delle strutture:

prof. ing. Massimo Majowiecki, ing. Giovanni Berti,
ing. Monica Mingozzi, ing. Elisa Sammarco, ing. Marco Chinni

Geologia, Ambiente, Idraulica:

geol. Pierluigi Dallari, geol. Arianna Casarini, geol. Lisa Gasparini,
geol. Emiliano Quadernari, ing. Yos Zorzi

Coordinamento della sicurezza:

ing. Fausto Gallarello, ing. Roberto Perlangeli

Relazione illustrativa e tecnica

SCALA	FORMATO
-	A4
CODICE	DATA
GEN-2-1	Giugno 2024

N. REV.	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO
A	30/11/2023	Emissione	Sara Martignoni	Irene Esposito	E. Guaitoli Panini
B	Aprile 2024	Richieste di integrazioni CDS	Sara Martignoni	Irene Esposito	E. Guaitoli Panini
C	Giugno 2024	Emissione a seguito di CDS decisoria	Sara Martignoni	Irene Esposito	E. Guaitoli Panini

Sommario

1. Premessa	4
1.1. Obiettivi e strategie	7
2. Normativa e documenti di riferimento	8
2.1. Sistema nazionale di ciclovie turistiche	8
2.2. Indirizzi tecnici regionali	8
3. Inquadramento territoriale	9
3.1. Sintesi dell’analisi della mobilità	9
3.1.1. La Bicipolitana bolognese.....	9
3.1.2. La ferrovia.....	10
3.1.3. I parcheggi scambiatori	11
3.1.4. Ulteriori connessioni a percorsi di mobilità attiva	11
3.2. Il contesto paesaggistico e il patrimonio storico culturale.....	11
3.2.1. Gli ambiti paesaggistici.....	11
3.2.2. I vincoli paesaggistici e culturali	13
3.2.2.1. Comuni di Crevalcore e San Giovanni in Persiceto.....	13
3.2.2.2. Comune di Sasso Marconi	14
3.2.2.3. Comune di Marzabotto.....	15
3.3. Sintesi dell’analisi ambientale	16
3.4. Sintesi dell’analisi idraulica e idrogeologica	17
3.5. Sintesi dell’analisi geologica, geotecnica e sismica	18
3.6. Sintesi dello studio di inserimento urbanistico	20
3.6.1. Comuni di Crevalcore e San Giovanni in Persiceto	20
3.6.2. Comune di Sasso Marconi	21
3.6.3. Comune di Marzabotto	21
3.7. Interferenze	21
3.7.1. Interferenze con sottoservizi	21
3.7.1.1. Tratto 3	21
3.7.1.2. Tratto 4	21
3.7.2. Fascia di rispetto ferroviario	22
3.7.3. Fascia di rispetto stradale	23
3.7.4. Messa a dimora di alberature	23
4. Descrizione del tracciato	25
4.1. Tratto 3	26
4.2. Tratto 4	30

5.	Pavimentazioni	37
6.	Analisi del tracciato	45
6.1.	Analisi planimetrica del tracciato	45
6.1.1.	Raggi di curvatura.....	45
6.1.2.	Sottotratte in sede propria.....	45
6.1.3.	Strade promiscue	45
6.2.	Analisi altimetrica del tracciato	46
6.2.1.	Superamenti di dislivelli importanti nelle sottotratte di nuova realizzazione	46
6.2.2.	Creazione di rilevati.....	47
6.2.3.	Strada forestale a Marzabotto	47
7.	Infrastruttura verde e blu.....	48
7.1.	Integrare le infrastrutture per la gestione dell’acqua, la regolazione del calore e la mobilità	48
7.2.	Infrastruttura verde	48
7.2.1.	Tratto 3.....	48
7.2.2.	Tratto 4.....	49
7.3.	Infrastruttura blu	49
8.	Elementi architettonici e paesaggistici	50
8.1.	Interventi di riqualificazione e valorizzazione	50
9.	Opere d’arte	52
9.1.	Passerella ciclopedonale sul Fiume Reno	52
9.2.	Passerella ciclopedonale sul Rio Maggiore – Sasso Marconi	53
9.3.	Passerella ciclopedonale sul Rio Verde – Sasso Marconi	53
9.4.	Passerella ciclopedonale sulla SP9 - Crevalcore	54
10.	Opere idrauliche.....	55
10.1.	Tombamenti nel comune di Crevalcore (fosso Luppi, fosso Grimandi, fossi privati).....	55
10.2.	Tombamento canale Grassello superiore.....	56
10.3.	Guado Rio Gemmese	56
10.4.	Sistemazione idraulica Fosso della Fontana	57
10.5.	Attraversamento minore in prossimità Palazzo Rossi	58
11.	Segnaletica	59
11.1.	Segnaletica verticale.....	59
11.1.1.	Segnali complementari	59
11.1.2.	Segnali di conferma dell’itinerario.....	60
11.1.3.	Segnali di direzione e avviamento per raggiungere l’itinerario.....	60
11.1.4.	Segnali di indirizzamento e localizzazione per raggiungere luoghi fuori dall’itinerario	61
11.1.5.	Indirizzamento all’uscita successiva.....	63

11.1.6.	Accoglienza	63
11.1.7.	Totem informativi	64
11.1.8.	Strade promiscue	65
11.2.	Segnaletica orizzontale	66
11.2.1.	Logo della Ciclovia del Sole	66
11.2.2.	Strade promiscue	66
12.	Illuminazione ed impianti	68
13.	Monitoraggio	68
14.	Gestione delle chiusure del percorso ciclabile	68
15.	Espropri	68
16.	Verifica degli standard tecnici di progettazione dell'allegato 4 al dm 28/11/2018 per la realizzazione del SNCT	70

1. Premessa

Il presente documento costituisce la **relazione illustrativa e tecnica del Progetto definitivo (PD) del I Lotto prioritario della Ciclovia del Sole denominato: “Ciclovia del Sole: tratto 3 attraversamento dei centri abitati di Crevalcore, San Giovanni in Persiceto, Sala Bolognese – tratto 4: Casalecchio – Marzabotto”**.

Il tracciato di ciclovia in progetto è parte della Ciclovia Turistica Nazione “Ciclovia del Sole”: la Ciclovia del Sole, della lunghezza di circa 300 chilometri, fa parte del più ampio progetto della Ciclovia del Sole, ideato dalla Fiab per coprire 3 mila chilometri, parte integrante di Eurovelo 7. Una prima tratta, dal Brennero a Verona e Lago di Garda, è stata già completata. Questo progetto del lotto prioritario I fa parte del tracciato di collegamento tra Verona e Firenze, unisce 4 Regioni (Veneto, Lombardia, Emilia Romagna e Toscana), con l’obiettivo successivo di raggiungere la capitale.

Il sistema nazionale delle ciclovie turistiche (SNCT), di cui la Ciclovia del Sole fa parte, è un progetto a cura del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Mit) e del Ministero dei Beni Artistici, Culturali e Turistici (Mibact) sviluppato tra il 2015 e il 2018. L’obiettivo è di realizzare 10 ciclovie nazionali sicure e di qualità, per un turismo sostenibile che valorizzi gli itinerari storici, culturali e ambientali lungo tutta la penisola. Le ciclovie sono state individuate su proposte dei territori e delle associazioni del settore e raggiungeranno un’estensione di circa 6.000 chilometri, richiamandosi al progetto “EuroVelo”.



Figura 1- La rete delle Ciclovie Turistiche Nazionali

I dieci progetti del SNCT:

1. Ciclovía Ven-To, 680 chilometri da Venezia a Torino
2. **Ciclovía del Sole, 300 chilometri da Verona a Firenze**
3. Ciclovía dell’Acqua, 500 chilometri da Caposele (AV) a Santa Maria di Leuca (LE)

4. Ciclovie GRAB Roma – Grande Raccordo Anulare delle Biciclette, 44 chilometri a Roma
5. Ciclovie del Garda, 140 chilometri lungo le rive del lago di Garda
6. Ciclovie della Magna Grecia, 1000 chilometri da Lagonegro (PZ) a Pachino (SR)
7. Ciclovie della Sardegna, 1230 chilometri da S.Teresa di Gallura (OT) a Sassari passando per Cagliari
8. Ciclovie Adriatiche, 820 chilometri da Lignano Sabbiadoro (UD) al Gargano
9. Ciclovie Trieste-Lignano Sabbiadoro-Venezia, 150 chilometri da Venezia a Trieste
10. Ciclovie Tirreniche, 870 chilometri dal confine Francia-Italia a Roma

Il Progetto del SNCT prevede il completamento o la riqualificazione dei tracciati come **percorsi dolci di alta qualità, riservati esclusivamente per viaggi non motorizzati, rispettosi di ambiente e paesaggio, user friendly, con segnaletica e servizi ad hoc, per un ciclismo non professionistico ma per gli utenti di tutte le abilità.**

Un tassello, questo, di una strategia complessiva verso una mobilità dolce e alternativa, di cui è parte fondamentale la nuova legge sulla mobilità ciclistica. La bicicletta assume pari dignità rispetto agli altri mezzi in città, in periferia e nei percorsi turistici, e si inserisce anche nella programmazione delle infrastrutture attraverso l'approvazione del nuovo Piano della mobilità turistica, come asset strategico di sviluppo del Paese.

Il Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica dell'intera Ciclovie del Sole è stato completato e ad agosto 2019 trasmesso al MIT per la sua approvazione, con la proposta dei lotti prioritari da finanziare per ogni regione. Il Progetto presentato è stato oggetto di valutazione da parte del previsto Tavolo Tecnico Operativo interministeriale della Ciclovie del Sole, formato da rappresentanti ministeriali, regionali e di associazioni di settore. Durante le riunioni del Tavolo è emersa la necessità di meglio definire, data la complessità del percorso della Ciclovie, l'itinerario "principale", rispetto agli itinerari alternativi (bis) e integrativi comunque parti integranti della Ciclovie, anche ai fini del primo finanziamento ministeriale sopraccitato ai lotti prioritari delle quattro regioni. Questo ha portato a un aggiornamento del Progetto di fattibilità tecnico-economica con la ridefinizione dei tratti dei lotti prioritari da finanziare, trasmesso al MIT ad aprile 2020 e alla loro approvazione finale ministeriale, dopo anche l'emissione dei pareri degli altri ministeri interessati (Ministero dell'Agricoltura e Ministero dell'Ambiente) avvenuta a settembre 2020.

Il suddetto PFTE predisposto dal Raggruppamento Temporaneo di Professionisti costituito da Politecnica Ingegneria ed Architettura Soc. Coop. (capogruppo mandataria) con Technital SpA, T&D Ingegneri associati, Cavallin Associati, Studio Agriplan, Land Technology e Services Srl, Sama Scavi Archeologici Soc. Coop. (mandanti) e approvato dal ministero, è stato aggiornato secondo le risultanze di sopralluoghi, studi e analisi, e degli incontri con associazioni e amministrazioni dei Comuni interessati dalla Ciclovie, da un PFTE sviluppato dalla scrivente RTP, tenendo conto di quanto sotto esposto.

Città Metropolitana di Bologna ha deciso di destinare, con la variazione di bilancio in approvazione a fine maggio 2023, ulteriori finanziamenti pari a € 1.835.555,55, ad integrazione del finanziamento già concesso per una realizzazione del progetto maggiormente aderente agli standard delle ciclovie Eurovelo e per un suo migliore inserimento paesaggistico.

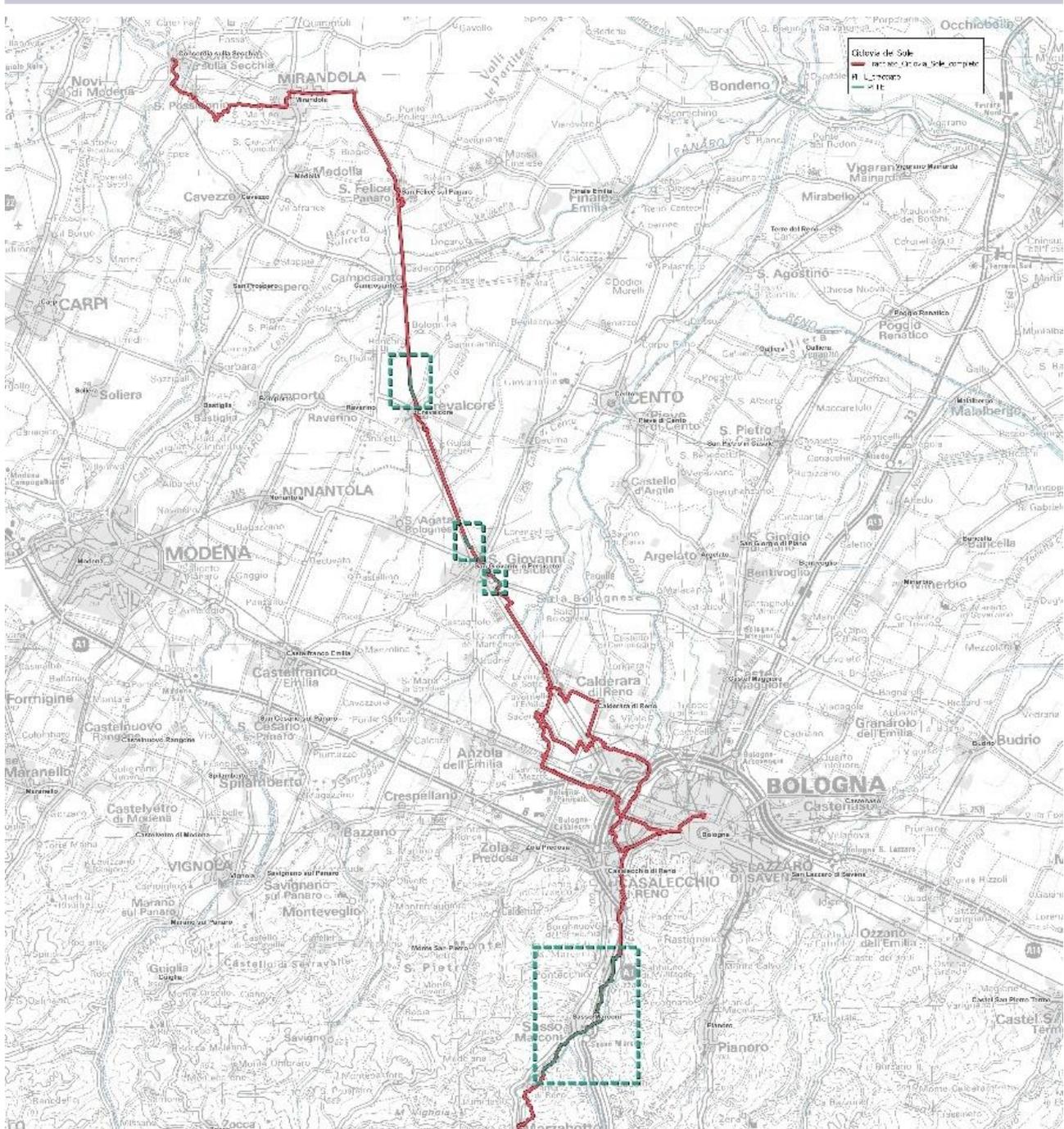


Figura 2 – Inquadramento della ciclovia

Tratto 3:

- Crevalcore: tra via Fornace ed il cimitero;
- San Giovanni in Persiceto: tra via Cavamento e via Permuta ed il miglioramento del percorso adiacente La BORA;

Tratto 4:

- Sasso Marconi: tra il sottopasso ciclopedonale di via Pila e Fontana (punto di attraversamento del Fiume Reno);
- Marzabotto: tra il punto di attraversamento del Reno e via Brolo (Frazione di Lama di Reno).

1.1. Obiettivi e strategie

Il tracciato di Ciclovía in progetto fa parte del Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche italiane (SNCT), in virtù di ciò si pone gli obiettivi propri di questo tipo di rete sia dal punto di vista della pianificazione che della progettazione. Coerentemente con le indicazioni del PFTE elaborato nel 2018 tra Verona e Firenze, gli obiettivi che il progetto intende perseguire sono:

- Ricerca della massima sicurezza dei ciclisti ovvero la massima protezione dell'utenza ciclistica dal traffico motorizzato, dai rischi fisici e ambientali;
- Coerenza con la pianificazione locale;
- Aderenza ai requisiti tecnico-funzionali di cui all'allegato 4 del DM 29/11/2018 (ovvero all'allegato A della Direttiva MIT n. 375/2017) quali le caratteristiche geometriche, la facile percorribilità garantita anche da adeguate pendenze longitudinali, adeguata visibilità e copertura telefonica;
- Individuazione di un itinerario attrattivo caratterizzato da una forte capacità narrativa dei luoghi in grado di valorizzare i caratteri propri del paesaggio e della storia dei luoghi;
- Ricerca della connessione e della valorizzazione di aree naturali, luoghi d'arte e cultura, in particolare la relazione con il fiume Reno, la valorizzazione di Palazzo de' Rossi, del Ponte di Vizzano, dei laghetti di Porziola;
- Riconoscibilità della Ciclovía tramite una adeguata segnaletica e identità visiva del tracciato;
- Dotazione di aree di sosta, fontane, aree ombreggiate e sedute per il riposo e il ristoro.
- Continuità con i tratti contigui;
- Ricerca della fruibilità, interconnessione e intermodalità al fine di permettere l'interconnessione con altre reti ciclabili, con strade a basso traffico, e in generale con tutte le infrastrutture della cosiddetta "Mobilità dolce". In particolare la ciclovía si configurerà come l'asse portante di un sistema di percorsi legati alla mobilità attiva che su questa si innestano, intersecano e a volte sovrappongono. Deve inoltre prevedere la possibilità di interscambio modale con le reti di trasporto sia pubblico che privato.
- Economicità e sostenibilità in termini di durata, manutenzione delle soluzioni tecniche adottate.

Già dal primo incontro con Città metropolitana e i Comuni interessati dal passaggio del tracciato è emerso chiaramente come la realizzazione di questa parte di Ciclovía fosse di **fondamentale importanza anche nell'ambito della rete di mobilità dolce a livello locale, come percorso sicuro tra i centri abitati della collina e Bologna, in parallelismo alla linea #2 della bicipolitana bolognese.**

Alla luce degli obiettivi **lo studio dell'infrastruttura per la mobilità sarà dunque messo a sistema con lo sviluppo dell'infrastruttura verde e blu**, ovvero una rete di aree naturali e seminaturali pianificate a livello strategico per proteggere e migliorare la natura ed i processi naturali. Il progetto sarà quindi sviluppato facendo riferimento alle Nature based Solutions-NbS, ovvero soluzioni basate sulla natura finalizzate ad ottenere benefici e servizi ecosistemici con particolare riferimento alla mitigazione e all'adattamento climatico, al comfort termico, alla riduzione dell'isola di calore urbana e dell'inquinamento dell'aria, al benessere e alla salute delle persone, ecc. offrendo al contempo alle comunità benefici estetici e spazi verdi. Questi interventi si ritengono fondamentali affinché l'infrastruttura ciclabile possa garantire un buon livello di comfort e piacevolezza lungo il tracciato e siano incentivati sia gli spostamenti turistici che i percorsi funzionali.

Nello sviluppo del progetto si intendono dunque mettere in campo le seguenti strategie:

- prevedere con continuità spazi destinati ad aree verdi che andranno nel loro insieme a costituire un'infrastruttura verde, dove possibile dare ampiezza a tali spazi verdi;
- dare più compattezza possibile alle masse vegetate al fine di massimizzarne l'efficienza termoregolatrice;

- intervenire, dove possibile, inserendo alberature e spazi vegetati;
- promuovere la messa a dimora di alberi che ombreggino il tracciato;
- prediligere la circolarità delle risorse come ad esempio riuso di terreni di scavo.

2. Normativa e documenti di riferimento

Il progetto è stato sviluppato coerentemente con le normative vigenti, in particolare:

- Decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 - "Nuovo Codice della Strada".
- Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495 - "Regolamento di esecuzione ed attuazione del N.C.S.".
- Decreto Ministeriale 30/11/1999 n°557 – "Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili".
- Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 - "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".
- Decreto Ministeriale 19 aprile 2006 - "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".
- Legge 11 gennaio 2018, n°2, "Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica".

In tema di abbattimento delle barriere architettoniche, è stata presa in considerazione la seguente normativa:

- Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici."

2.1. Sistema nazionale di ciclovie turistiche

A livello nazionale in relazione al sistema SNCT è stato preso in considerazione il seguente documento:

- Decreto Ministeriale 29 novembre 2018 - " Progettazione e realizzazione di un sistema nazionale di ciclovie turistiche" con particolare riferimento all'allegato 4.

2.2. Indirizzi tecnici regionali

A livello regionale è stato preso in considerazione il seguente documento:

- Regione Emilia Romagna, Deliberazione della Giunta Regionale n. 691 del 6 maggio 2019 –"LINEE GUIDA PER IL SISTEMA REGIONALE DI CICLABILITÀ (DI CUI ALLA LEGGE REGIONALE N. 10/2017 E S.M.I.) IN COORDINAMENTO CON LE FINALITÀ DEL PROGETTO LIFE INTEGRATO PREPAIR".

3. Inquadramento territoriale

3.1. Sintesi dell’analisi della mobilità

Richiamando il paragrafo 1.1, tra gli obiettivi del progetto vi è la ricerca della **fruibilità, interconnessione e intermodalità** al fine di permettere l’interconnessione con altre reti ciclabili, con strade a basso traffico, e in generale con tutte le infrastrutture della cosiddetta “Mobilità dolce”. In particolare la ciclovía si configurerà come **l’asse portante di un sistema di percorsi** legati alla mobilità attiva che su questa si innestano, intersecano e a volte sovrappongono. Si deve inoltre prevedere la possibilità di **interscambio modale** con le reti di trasporto sia pubblico che privato.

In linea con gli obiettivi sopra prefissati, il sistema della mobilità in cui si inserisce la Ciclovía in progetto, può essere schematizzata e analizzata come segue.

3.1.1. La Bicipolitana bolognese

La Bicipolitana bolognese è la prima rete ciclabile d’Italia a livello metropolitano, con oltre 1.000 km di percorsi e due reti principali: una per gli spostamenti di tutti i giorni ed una per il tempo libero.

Già dal primo incontro con Città metropolitana e i Comuni interessati dal passaggio del tracciato è emerso chiaramente come la realizzazione di questa parte di Ciclovía fosse di fondamentale importanza anche nell’ambito della rete di mobilità dolce a livello locale, come percorso sicuro tra i centri abitati della collina e Bologna, in particolare in affiancamento alla linea 2 della bicipolitana bolognese (Crevalcore - Porretta Terme). Altre linee della Bicipolitana che non si innestano direttamente sul percorso in progetto, ma nelle immediate vicinanze sul tracciato della Ciclovía del Sole sono la Linea #16 Crevalcore - Molinella, la linea #13 Sant’Agata Bolognese - Castenaso e le linee di connessione metropolitana #I-1 Crevalcore-Valsamoggia e #SGP-1 - San Giovanni in Persiceto.

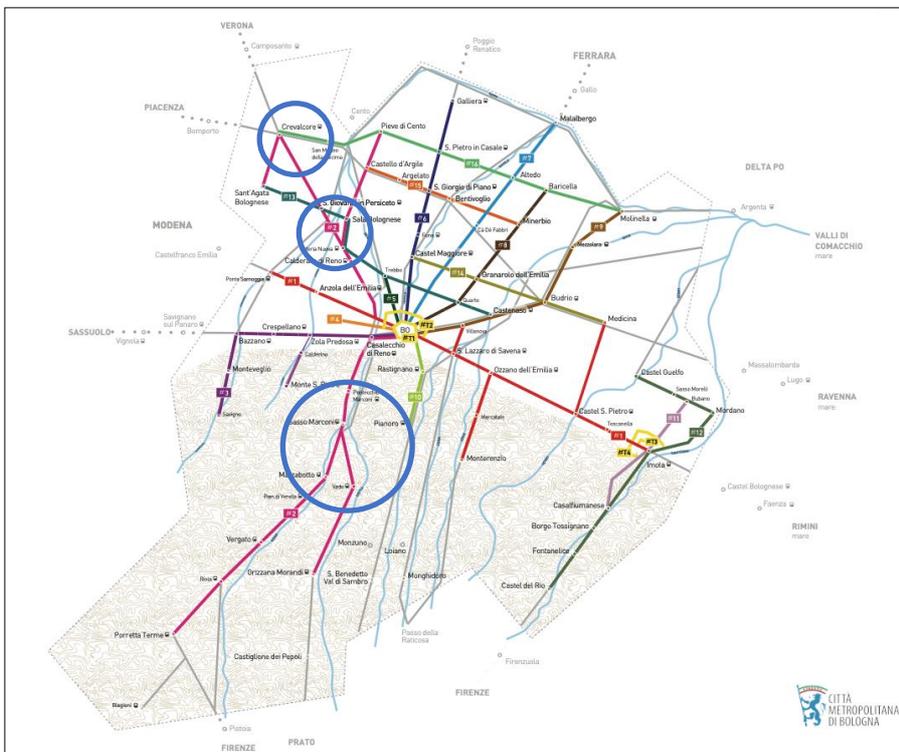


Figura 3. Bicipolitana bolognese per tutti i giorni. Nei cerchi azzurri i tratti in cui si inserisce la Ciclovía di progetto

3.1.2. La ferrovia

Un’asse dominante lungo tutto il percorso è sicuramente quello della linea ferroviaria Verona-Bologna e Bologna-Porretta. Di conseguenza, il tracciato è ben connesso alle stazioni ferroviarie di San Giovanni in Persiceto, Pontecchio Marconi, Sasso Marconi e Lama di Reno.

È importante evidenziare la presenza dei **centri di mobilità** di San Giovanni in Persiceto e Sasso Marconi. Essi nascono con il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile in corrispondenza delle stazioni del Sistema Ferroviario Metropolitano in cui è previsto un livello di servizio almeno ogni 15 minuti e rappresentano i nodi intermodali per eccellenza della rete portante del Trasporto Pubblico Metropolitano, nonché supporto della rete ciclabile metropolitana. A partire dal PUMS ai Centri di Mobilità viene dato il ruolo di nuovi hub urbani, in cui mobilità e socialità si incontrano per migliorare qualità e vitalità della città, pensati per unire funzione urbana e trasportistica, offrendo servizi diversificati per la comunità.

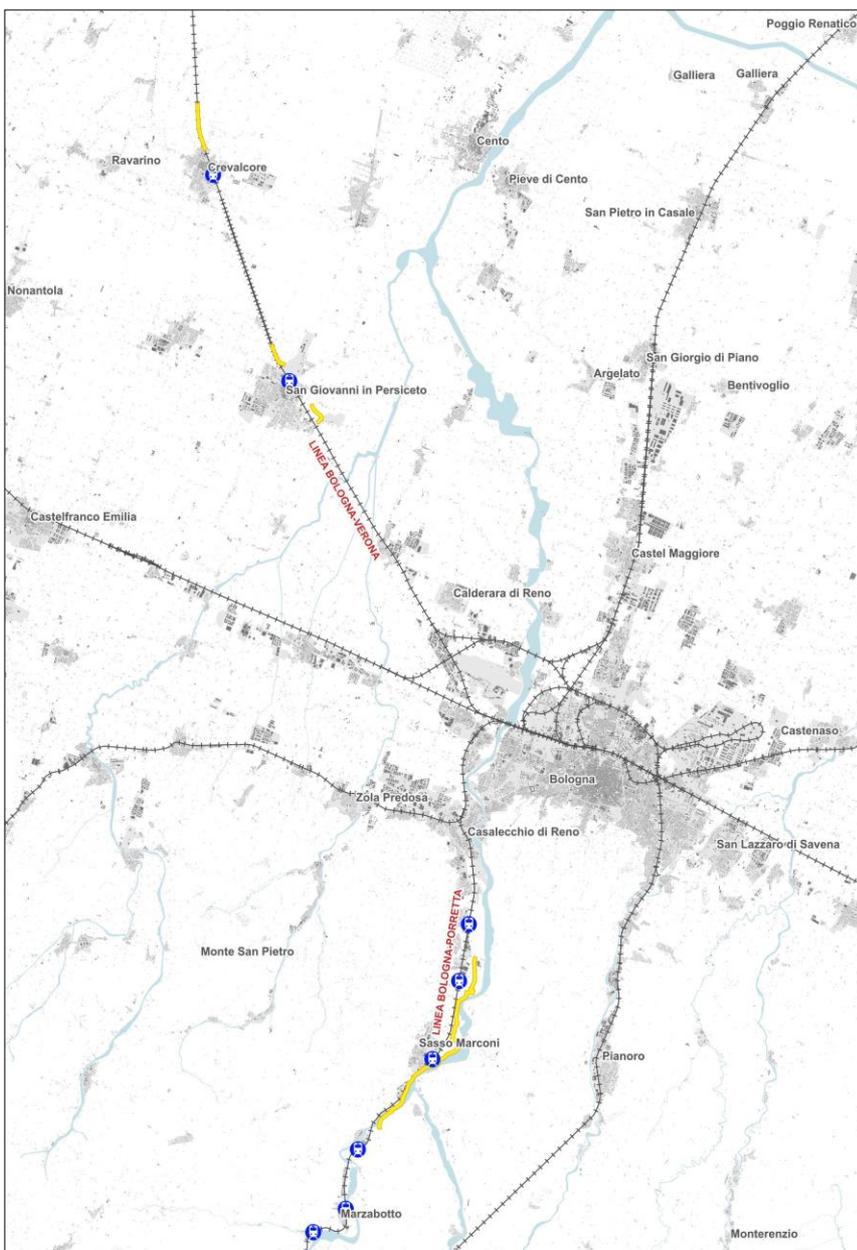


Figura 4. Stazioni ferroviarie nel raggio di 5 km dalla Ciclovía di progetto (in giallo)

3.1.3. I parcheggi scambiatori

Al fine di perseguire l’obiettivo di prevedere la possibilità di interscambio modale con le reti del trasporto privato, sono stati individuati alcuni parcheggi per servire gli utenti in arrivo in automobile. In particolare, sono stati individuati:

- a Crevalcore, il parcheggio del cimitero;
- a San Giovanni in Persiceto, il parcheggio pubblico di via Bertoldo e il parcheggio della stazione;
- a Sasso Marconi, i parcheggi di via Pila, del Borgo di Colle Ameno, di via Ponte Albano e di Fontana.

3.1.4. Ulteriori connessioni a percorsi di mobilità attiva

La Ciclovía del Sole, nella sua totalità, si configura come un’asse portante di un sistema di percorsi di mobilità lenta. Nei tratti in progetto, in particolare a Sasso Marconi, è importante segnalare la connessione con l’itinerario ad anello intorno ai laghetti di Porziola. Si tratta di un **percorso inclusivo** che dal lungofiume Reno porta ai laghetti. Il tracciato, cui si accede da via Gamberi, è accessibile a tutti, anche a persone in sedia a rotelle e a passeggini.

In sintesi, la Ciclovía è ben collegata alla rete della mobilità attiva, rendendola facilmente raggiungibile dagli utenti in arrivo sia con l’automobile sia con i mezzi pubblici. L’interscambio modale è garantito dalla presenza di parcheggi lungo il tracciato e di diverse stazioni ferroviarie. Per una visione più nel dettaglio, si rimanda agli elaborati **GEN-6-1** (Comuni di Crevalcore e San Giovanni in Persiceto) e **GEN-6-2** (Comuni di Sasso Marconi e Marzabotto).

3.2. Il contesto paesaggistico e il patrimonio storico culturale

3.2.1. Gli ambiti paesaggistici

Per una descrizione accurata dei caratteri dei paesaggi attraversati, si fa riferimento all’*Atlante degli ambiti paesaggistici*. Il tracciato in progettazione riguarda gli ambiti paesaggistici del Persicetano e area centrale (14), della Conurbazione bolognese (21) e delle Medie e altivalli bolognesi (42). Allo stesso modo, le aggregazioni di ambiti interessate sono l’Area centrale padana sulla via Emilia centrale (Ag_I) e l’Area collinare/montana modenese bolognese (Ag_S).



Figura 5. Ambiti paesaggistici nel territorio regionale

Il Tratto 3, che si sviluppa nei comuni di Crevalcore e San Giovanni in Persiceto, ricade interamente nell’ambito **Pianura bolognese - Persicetano e asse centrale (Ag_F)**. Si tratta di un ambito di pianura *“caratterizzato da livelli di urbanizzazione e di industrializzazione elevati che convivono con un’alta vocazione all’agricoltura”*. In tale ambito, la centuriazione costituisce un’ossatura portante. Nella pianura bolognese, *“sono dominanti le coltivazioni a seminativi di tipo intensivo e solo i territori a ridosso del modenese presentano un elevato livello di specializzazione e tipicità. I recenti interventi di ripristino ambientale delle antiche valli hanno contribuito ad aumentare i rari elementi naturali presenti in pianura”*. Nel sub-ambito della **Pianura persicetana (14_A)**, caratterizzato dalla trama della centuriazione ancora leggibile sul territorio, sono diffuse numerose Aree di Riequilibrio Ecologico, a testimonianza del progressivo processo di naturalizzazione. In particolare, la Ciclovía in progettazione attraversa l’ARE “La Bora”.

Il Tratto 4 della Ciclovía si sviluppa nei comuni di Sasso Marconi e Marzabotto. La zona ricade nell’ambito dell’**Area centrale padana sulla via Emilia centrale (Ag_I)**. Si tratta della regione attorno al capoluogo in cui si concentrano il maggior numero di attività di rango elevato connesse ai servizi e alla produzione. A sud di Bologna, *“l’urbanizzazione si concentra nel fondovalle delle tre vallate principali creando una sequenza trasversale di paesaggi agricoli e urbani dai versanti ai terrazzi fluviali”*.

La parte finale del Tratto 4 della Ciclovía si sviluppa nel Comune di Marzabotto, facente parte dell’ambito paesaggistico dell’**Area collinare/montana modenese bolognese (Ag_S)**. Si tratta della media e alta montagna di collegamento tra la Pianura Padana e l’Italia centrale e della porzione di territorio collinare/montano più infrastrutturata della regione sia per l’attraversamento di assi stradali e ferroviari di rango nazionale, sia per la presenza di un reticolo di strade fitto e articolato che interconnette le principali valli del Reno, del Setta, del Savena e dell’Idice. La valle del Reno, ed in particolare i centri del fondovalle, sono caratterizzati dalla presenza di attività manifatturiere e da un ruolo marginale dell’agricoltura. I versanti a ridosso del fiume presentano una copertura forestale (boschi ed arbusteti) intensa con solo alcune porzioni di valle coltivate a seminativo.

Di seguito, si passano in rassegna gli ambiti paesaggistici attraversati dalla Ciclovía in progetto, da nord verso sud, riassumendone i caratteri strutturanti e le invarianti relativi alle porzioni interessate dal progetto, e gli obiettivi di qualità paesaggistica fissati dal P.T.P.R.

Ambito	Invarianti	Obiettivi di qualità paesaggistica
Persicetano e asse centrale (Ag_F)	Assetto agricolo della pianura centuriata nel persicetano Il paesaggio di pianura è caratterizzato dall’orditura della centuriazione sulla quale si appoggia il reticolo dei canali di scolo.	Gestione delle pressioni insediative dei sistemi urbanizzati e infrastrutturali di livello regionale
	Assetto storico-morfologico: dossi, centri urbani, infrastrutture storiche, idrografia L’assetto idrografico, la conseguente morfologia del territorio e le strade storiche che lo hanno infrastrutturato sono stati gli elementi generatori dell’assetto storico di pianura.	
Area centrale padana sulla via Emilia centrale (Ag_I)	Ambiti fluviali e contesto urbano Gli spazi aperti degli ambiti fluviali costituiscono delle pause nell’urbanizzazione densa e compatta della conurbazione e costituiscono il sistema di connessioni ambientali tra collina e pianura. Le pressioni insediative del capoluogo e la diffusione di attività estrattive hanno, in alcuni casi, ridotto gli ambiti fluviali dei grandi	Riconfigurazione degli assetti fisico-funzionali del territorio e degli ambiti

	<p>fiumi a luoghi marginali o spazi di risulta. Negli ultimi anni si sono attuati progetti di riqualificazione delle aree a ridosso dei fiumi quali territori dell'identità e spazi aperti pubblici per la fruizione cittadina e per il tempo libero. La Ciclovía in progetto attraversa, nel Tratto 4, l'Ambito fluviale del Reno.</p> <p>Rilievi collinari, aree boscate e calanchive, emergenze storiche</p> <p>La collina bolognese è dominata da ampi bacini calanchivi evoluti su affioramenti argillosi e segnati da una caratteristica erosione regressiva che li rende particolarmente instabili. Su di essi non cresce una vegetazione se non di arbusteti, mentre nelle zone più stabili sopravvivono lembi di bosco dove sono presenti esemplari anche secolari.</p>	
<p>Area collinare/montana modenese bolognese (Ag_S)</p>	<p>Insedimenti di fondovalle, ambiti fluviali, assi infrastrutturali, versanti boscati</p> <p>Sui fondovalle delle vallate principali, sulle quali scorrono le principali arterie di comunicazione tra Toscana e Romagna, sono sorti i centri principali montani di Marzabotto, Vergato e Porretta Terme sulla Valle del Reno e Vado e Rioveggio nella Valle del Setta. La valle del Reno è la porzione di area montana più insediata e maggiormente trasformata nel corso del tempo.</p> <p>Affioramenti rocciosi, mosaico di prati e aree boscate, insediamento sparso</p> <p>La caratterizzazione geologica della porzione di ambito medio collinare soprattutto occidentale, che comprende rocce di età diversa, dà luogo ad un paesaggio segnato da rilievi, frequentemente di forma tabulare o di rupe, bordati da ripidi versanti e da pareti rocciose (contrafforti). Queste forme derivano dalla scarsa erodibilità delle rocce (arenarie stratificate).</p> <p>Crinali della dorsale, aree boscate, borghi storici di confine</p> <p>La dorsale appenninica è caratterizzata da un'intensa copertura vegetale che copre tutti i versanti.</p> <p>Le aree boscate sono costituite alle quote più elevate da faggete o da boschi misti di latifoglie e conifere e progressivamente, a quote più basse, le faggete lasciano il posto ai boschi di latifoglie. Nei boschi compare frequentemente il castagno, mantenuto a ceduo per la legna da ardere, o utilizzato per la produzione di castagne.</p>	<p>Gestione delle trasformazioni per il mantenimento di un'elevata qualità paesaggistica e ambientale</p>

3.2.2. I vincoli paesaggistici e culturali

3.2.2.1. Comuni di Crevalcore e San Giovanni in Persiceto

L'unico vincolo ambientale esistente è a San Giovanni nel sito della Rete Natura 2000 IT4050019 ZSC-ZPS "La Bora", al cui interno vi sono anche aree con il vincolo di zone coperte da foreste e boschi. Alla luce del suddetto vincolo andrà avviata la prevalutazione d'incidenza ambientale mentre non si ritiene che vada richiesta l'autorizzazione paesaggistica in quanto gli interventi previsti dal presente progetto si sviluppano al margine esterno dell'area interessata da vincolo paesaggistico. Inoltre la tipologia d'intervento è comunque riconducibile agli "INTERVENTI ED OPERE IN AREE VINCOLATE ESCLUSI DALL'AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA" di cui all'ALLEGATO A (art. 2, comma 1 del Decreto del Presidente della Repubblica 13

febbraio 2017, n. 31) e nello specifico assimilabili al punto A.10 "opere di manutenzione e adeguamento degli spazi esterni, pubblici o privati, relative a manufatti esistenti, quali marciapiedi, banchine stradali, aiuole, componenti di arredo urbano, purché eseguite nel rispetto delle caratteristiche morfo-tipologiche, dei materiali e delle finiture preesistenti, e dei caratteri tipici del contesto locale" in quanto trattasi di pulizia e rifacimento di pavimentazione di ciclopedonale esistente con il medesimo materiale.



Figura 6. Vincoli paesaggistici Tratto 3

3.2.2.2. Comune di Sasso Marconi

I beni culturali e paesaggistici vincolati sono i seguenti:

- Castello de' Rossi ora Bevilacqua con il parco e l'annesso borgo in frazione Pontecchio, ai sensi del Decreto Ministeriale (17/02/1962);
- Fasce di tutela dei corsi d'acqua, ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. C del Decreto Legislativo n. 42/2004. Il tracciato si inserisce nella fascia di 150 metri dal fiume Reno, così come in quelle del Rio Verde, del Rio Maggiore e del Rio Gemmese;
- Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. B del Decreto Legislativo n. 42/2004. Il tracciato in progettazione interessa le aree contermini ai Laghi del Maglio e ai Laghetti di Porziola;
- Territori coperti da foreste e boschi, ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. G del Decreto Legislativo n. 42/2004. Il tracciato di progetto, in particolare, corre lungo la vegetazione ripariale del fiume.

3.2.2.3. Comune di Marzabotto

I beni culturali e paesaggistici vincolati sono i seguenti:

- Territori coperti da foreste e da boschi, ai sensi dell’art. 142 comma 1 lett. G del Decreto Legislativo n. 42/2004. Il tracciato di progetto, in particolare, corre lungo la vegetazione ripariale del fiume Reno e il Parco Storico di Monte Sole;
- Fascia di tutela corsi d’acqua, ai sensi dell’art. 142 comma 1 lett. C del Decreto Legislativo n. 42/2004. L’area tutelata interessata dal tracciato segue il corso del fiume Reno;
- Il Parco Regionale Storico Monte Sole, tutelato ai sensi dell’art. 142 comma 1 lett. F del Decreto Legislativo n. 42/2004.

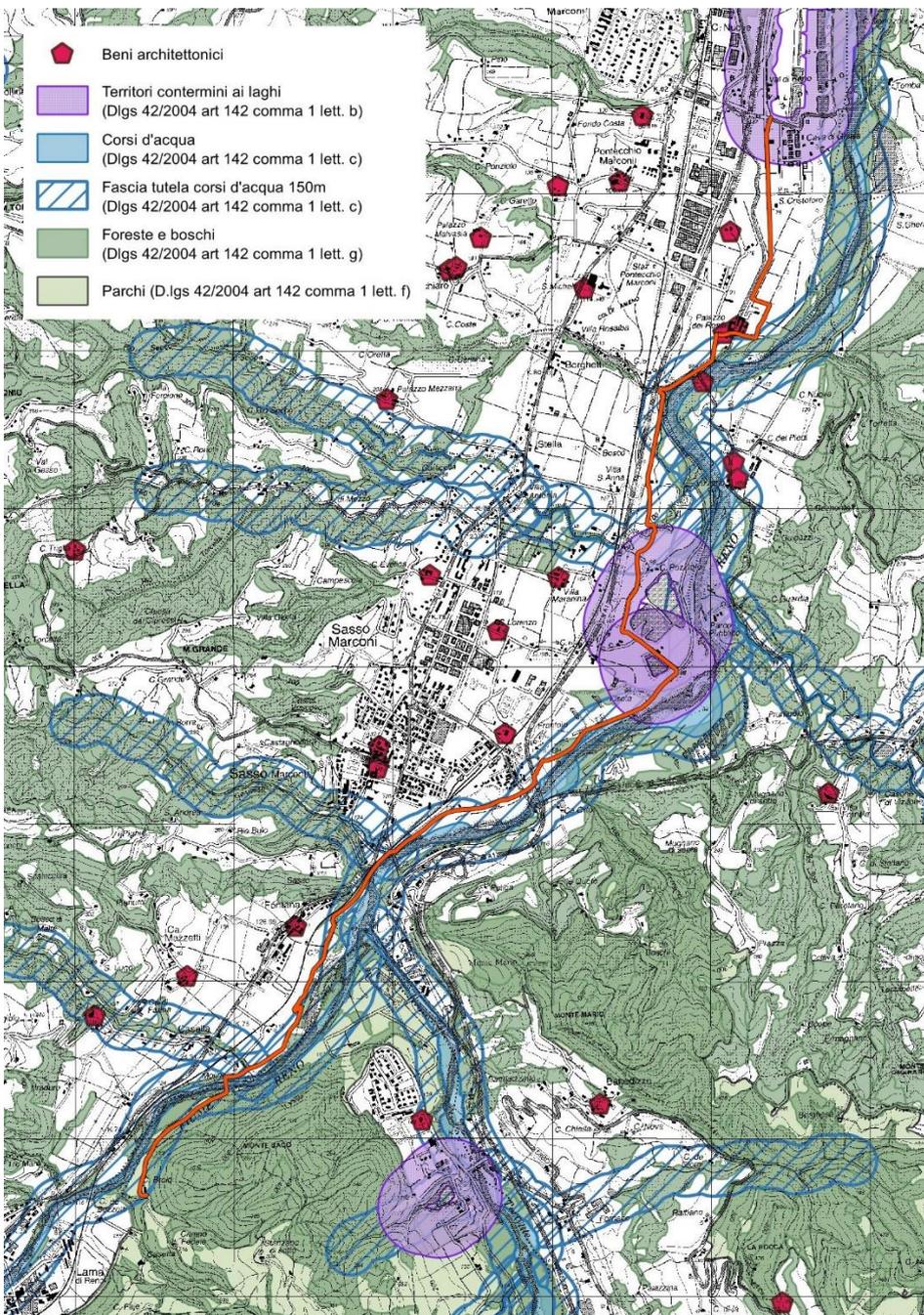


Figura 7. Vincoli paesaggistici Tratto 4

Alla luce dei suddetti vincoli, è stata redatta la **relazione paesaggistica** (REL-7-1) nel rispetto del D.P.C.M. del 12 Dicembre 2005, "*Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'art. 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42*" e del relativo allegato. La relazione paesaggistica è stata predisposta al fine di verificare la compatibilità paesaggistica dell'intervento, con la finalità di ottenere l'Autorizzazione Paesaggistica all'esecuzione delle opere.

Dallo studio condotto non è emerso alcun elemento degli interventi a realizzarsi che possa in qualche modo compromettere o alterare l'ambiente in cui si andranno a localizzare le opere, se non durante talune fasi di cantiere, per le quali saranno adottate preventivamente opportune cautele e misure di mitigazione. L'impatto ambientale delle opere, in fase di realizzazione, comunque di entità lieve e di breve durata, non risulterà, in ogni caso, essere superiore a quello dei normali cantieri edili. In fase di funzionamento i benefici derivanti dalla realizzazione della Ciclovía saranno innumerevoli. In particolare, con la realizzazione delle opere si incentiverà la mobilità lenta e sostenibile e si contribuirà alla fruizione del patrimonio ambientale e storico culturale delle aree attraversate.

In sintesi, gli effetti sul paesaggio derivanti dalla realizzazione dell'opera sono minimi. In linea generale, le opere da realizzare costituiscono una valorizzazione delle aree attraversate e i beni paesaggistici tutelati riceveranno una nuova valorizzazione grazie all'accessibilità per tutti gli utenti, una migliore fruizione grazie all'area di sosta e la possibilità di godere del paesaggio fluviale, collinare e montano.

In considerazione delle motivazioni sopra esposte ed argomentate si ritiene che sia verificata la compatibilità paesaggistica dell'intervento.

Per una visione completa si faccia riferimento agli elaborati **GEN-7-1** e **GEN-7-2** (Tavola di analisi dei Beni paesaggistici e culturali), **URB-1-1** (Studio d'inserimento urbanistico) e **REL-7-1** (Relazione paesaggistica – Tratto 4).

3.3.Sintesi dell'analisi ambientale

Per quanto riguarda gli aspetti ambientali, sono stati analizzati i possibili impatti del progetto sulle varie componenti, valutando eventuali mitigazioni apportabili, qualora dovessero rendersi necessarie.

Dal punto di vista della Mobilità e del traffico indotto, il progetto, oltre a portare miglioramenti negli ambiti di sicurezza, comodità e attrattività, prevede un'infrastruttura diretta e coerente; non si rendono pertanto necessarie misure di mitigazione dal momento che il progetto è in sé migliorativo sotto questo aspetto.

Le emissioni di polveri o sostanze contaminanti in atmosfera saranno limitate alla fase di cantiere, mentre non si prevedono impatti in fase di esercizio. In linea cautelativa si possono prevedere impianti mobili di nebulizzazione di acqua per limitare la dispersione di polveri e delle emissioni in atmosfera.

Emissioni sonore saranno temporanee e limitate alla fase di cantiere. Si può prevedere uno studio Previsionale di Impatto Acustico per la fase di cantiere, al fine di valutare la necessità o meno di richieste di autorizzazione in deroga. Sempre relativamente al tema acustico, al fine di tutelare habitat e fauna locali sia in fase di cantiere che in fase di esercizio della pista ciclabile si valuterà il rispetto delle linee guida riportate nel paragrafo 6.2.5 della relazione di VALSAT.

L'impatto di eventuali nuove emissioni luminose riguarda esclusivamente i sottopassi esistenti di via Pila: trattandosi di sottopassi e di situazioni già antropizzate, non si prevedono impatti. L'illuminazione prevista in questo caso tiene conto delle condizioni minime indispensabili di sicurezza stradale.

Per quanto riguarda le possibili interazioni con suolo e sottosuolo, l'impatto si avrà principalmente durante la fase di realizzazione e accantieramento e sarà correlato alle normali attività di cantiere e alla qualità del

terreno scavato. È stato predisposto un accertamento preliminare ambientale che non ha rilevato contaminazioni presenti lungo il tracciato in progetto; verrà inoltre redatta la Dichiarazione di Utilizzo ai sensi del DPR 120/2017 finalizzata alla corretta gestione delle terre e rocce da scavo. A tal proposito, laddove possibile, il terreno scavato verrà riutilizzato in sito, per terrapieni, minimizzando la produzione di rifiuti e i trasporti connessi allo smaltimento.

Verrà predisposta preliminarmente la Relazione sull'Interesse Archeologico preventivo ai sensi dell'Art. 28 del DLgs 42/2004 al fine di tutelare eventuali beni archeologici che dovessero essere intercettati nel corso delle attività di scavo per la realizzazione, in particolare, delle fondazioni delle passerelle di attraversamento dei corsi d'acqua.

Il tracciato non creerà discontinuità nell'ambiente rurale coinvolto in quanto si estenderà in corrispondenza o adiacenza ad infrastrutture esistenti. L'impatto sarà dato dagli attraversamenti sui corsi d'acqua naturali e artificiali.

Si avrà cura di realizzare tutte le possibili mitigazioni, quali il ripristino delle aree interferite in fase di cantiere mediante il riutilizzo del terreno preventivamente scoticato ed inerbimento di tutte le superfici manomesse; la sistemazione a macchia arboreo-arbustiva delle aree residuali di difficoltoso sfruttamento agricolo originate dal tracciato con specie autoctone; la messa a dimora di siepi arbustiva alla base dei rilevati la cui funzione, oltre che di mascheramento visivo delle strutture in progetto sarà di connessione fra le residue formazioni arbustive ed arboree locali.

Per una visione completa si faccia riferimento agli elaborati **URB-2-1** (Relazione di VALSAT), **URB-3-1** (Studio di incidenza ambientale).

3.4. Sintesi dell'analisi idraulica e idrogeologica

Lungo il tracciato della ciclovia in progetto vengono attraversati diversi corpi idrici minori sia nell'ambito montano (zona a monte di Sasso Marconi) sia nell'ambito di pianura (zona Crevalcore-San Giovanni in Persiceto).

Per la porzione di pianura, le caratteristiche dei corpi idrici e le necessarie opere di risoluzione delle interferenze, vista la natura principalmente irrigua degli stessi, sono state individuate e condivise con i locali Consorzi di Bonifica gestori della rete di canali di pianura.

Invece, per l'ambito montano, date le caratteristiche torrentizie di tali corpi idrici, è stata condotta una specifica analisi idrologica volta alla definizione dei valori delle portate idriche di progetto.

La metodologia adottata per la determinazione dell'idrologia locale ha avuto origine dalla definizione dei bacini idrografici afferenti ciascun corpo idrico individuato e mediante l'applicazione del metodo di regionalizzazione dell'Autorità di Bacino del fiume Reno.

I corpi idrici minori interferenti si riducono ai seguenti:

- Rio Verde;
- Rio Vescovo;
- Rio Gemmese;
- Fosso della Fontana;
- Rio Maggiore.

Le perimetrazioni dei bacini del Rio Maggiore e del Rio Verde sono stati forniti direttamente dalla Regione Emilia Romagna in base agli elaborati dell'Autorità di Bacino del Fiume Reno; i rimanenti corpi idrici, invece, sono stati indagati mediante la ricostruzione geometrica a partire dai dati cartografici disponibili e dai rilievi topografici. Dall'applicazione del metodo della regionalizzazione dell'AdBReno è stato quindi possibile

determinare i valori di pioggia lorda insistenti su ciascun bacino in funzione della durata di pioggia e per tempi di ritorno di 100 anni e successivamente procedere alla trasformazione afflussi-deflussi applicando la metodologia proposta dall'U.S. Soil Conservation Service (U.S.S.C.S.) noto anche come "metodo CN" determinando le portate di progetto.

Noti tali valori, e sulla base dell'assetto dello stato di fatto e quello di progetto, è stato possibile individuare la migliore metodologia di risoluzione delle interferenze, come indicato nei successivi paragrafi della presente relazione o come meglio descritti nella relazione idrologico-idraulica allegata al presente progetto.

Per quanto riguarda l'idrografia principale, invece, la ciclovía del Sole prevede l'attraversamento del Fiume Reno in corrispondenza del tracciato nella zona montana posta a monte di Sasso Marconi. In questa parte è stata prevista una passerella di collegamento impostata con quota dell'intradosso pari al livello della piena duecentennale aumentata di 1,5 metri. L'analisi idraulica del fiume è stata condotta mediante una modellazione idraulica bidimensionale basata sulle evidenze del P.S.A.I.

Tutte le analisi idrologiche ed idrauliche condotte per il presente progetto sono ampiamente descritte nella rispettiva relazione idrologica-idraulica e negli elaborati grafici di progetto.

3.5.Sintesi dell'analisi geologica, geotecnica e sismica

I territori comunali di Crevalcore e San Giovanni, interessati dal tratto 3 della ciclovía, sono collocati nei settori di bassa pianura padana, caratterizzati da depositi quaternari, prevalentemente composti da alternanze di sedimenti a granulometria variabile da media (sabbie) a fine (limi ed argille).

Dal punto di vista geologico e geomorfologico nelle aree di interesse affiorano il Subsistema di Ravenna (AES8) e l'Unità di Modena (AES8a). In particolare il tratto 3 della ciclovía nel comune di Crevalcore è caratterizzato da l'Unità di Modena (AES8a), mentre i tratti a nord e sud del Comune di San Giovanni sono caratterizzati sia dal Subsistema di Ravenna (AES8) e sia dall'Unità di Modena (AES8a).

La prima (AES8) comprende in prevalenza limi, limi sabbiosi e limi argillosi, talvolta presenti ghiaie e ghiaie sabbiose; l'Unità di Modena (AES8a), invece, è costituita da alternanze di depositi grossolani ghiaiosi e depositi fini sabbiosi e limosi.

Dal punto di vista sismico, tali coperture quaternarie creano effetti di amplificazione locale con possibile instabilità di liquefazione nei primi metri. Dalle indagini sismiche eseguite in sito il tratto 3 ricade in categoria di sottosuolo C (NTC18).

Per quanto attiene agli aspetti geologici del tracciato di ciclovía che si sviluppa a partire dal territorio Comunale di Sasso Marconi per terminare all'inizio del territorio Comunale di Marzabotto possono sintetizzarsi come segue: l'area che va da Sasso Marconi fino alla zona dei laghetti di Porziola si sviluppa in un contesto geologico le cui formazioni possono essere attribuiti ad una messa in posto a dinamica marina prossimale Plio-Pleistocenica, essendo il substrato rappresentato dalle formazioni riferibili al contesto del Contrafforte Pliocenico, mentre i depositi mostrano una dinamica deposizionale a carattere fluviale intravallivo pedemontano con la diffusa presenza di terrazzamenti di ghiaie medie sabbiose e sabbie limose per profondità generalmente inferiori ai 10 metri. La prima parte sembra essere abbastanza omogenea almeno fino ai laghetti di Porziola. Procedendo verso Sud si esce dal contesto geologico più recente e si entra all'interno di quello più antico, la maggior parte del percorso in progetto attraversa un ambiente rappresentato da formazioni di epoca Miocenica tra cui la Formazione di Pantano e la Formazione di Cigarello. La dinamica dei depositi rimane quella relativa ad un ambiente fluviale intravallivo montano ad elevata energia, i depositi risultano quindi rappresentati in prevalenza da ghiaie medio grossolane e sabbie

limose. Da notare è la presenza, nell'area che si sviluppa in destra idrografica al Fiume Reno nel Comune di Marzabotto, di depositi per frana e detrito di versante alle pendici del Monte Baco e lungo Via Brolo.

In relazione agli aspetti geotecnici è opportuno si fa in questa sede specifico riferimento alle posizioni per cui si dispone di indagini realizzate a supporto della progettazione degli attraversamenti. Partendo da Nord si incontra l'attraversamento di Rio Verde su cui sono stati eseguiti due sondaggi a carotaggio continuo con esecuzione di prove SPT. Il sondaggio S1 individua la presenza di un livello di ghiaie che si estende per 5 metri dal piano di campagna e a seguire si trovano delle sabbie plioceniche a cementazione tendenzialmente debole. Il sondaggio S2, realizzato in destra idrografica, individua riporta la presenza di un deposito alluvionale ghiaioso per due metri e poi sabbioso fino a 7 metri di profondità dal piano di campagna e nuovamente ghiaioso fino 10 metri di profondità, poi si entra nella formazione in posto composta dalle sabbie scarsamente cementate. Dette indagini hanno permesso la realizzazione dei modelli geotecnici riportati nella relazione estesa. Proseguendo verso Sud si arriva al sorpasso in progetto per il superamento di Rio Maggiore, in questa posizione sono stati realizzati i sondaggi S5 e S6 che sono piuttosto simili tra loro individuando un deposito da terrazzamento fluviale composto da ghiaie grossolane fino a 8 metri di profondità dal piano di campagna a cui fa seguito la formazione in posto rappresentata da un'alternanza di materiali arenitico marnosi e marnoso arenitici. Anche in questo caso sono state eseguite delle prove SPT che assieme alla modellazione geomeccanica hanno permesso di realizzare il modello geomeccanico presente in relazione. Poco più a sud sono stati realizzati i sondaggi S7 e S8 per la costruzione della passerella sul Reno e nello specifico per la valutazione e l'analisi dei materiali presenti al di sotto della spalla sinistra. Anche in questo caso i sondaggi sono coerenti tra loro e la stratigrafia è rappresentata da un deposito da terrazzamento fluviale composto da ghiaie grossolane fino a 8 metri di profondità dal piano di campagna a cui fa seguito la formazione in posto rappresentata da un'alternanza di materiali arenitico marnosi e marnoso arenitici. Superato il Reno si entra nel Comune di Marzabotto e sempre relativamente alla Passerella principale, in questo caso per la valutazione dei terreni di fondazione della spalla destra, è stato realizzato il sondaggio S9 che descrive la presenza di un deposito da terrazzamento fluviale composto da ghiaie grossolane fino a 5 metri di profondità dal piano di campagna a cui fa seguito la formazione in posto rappresentata da un'alternanza di materiali arenitico marnosi e marnoso arenitici. Procedendo lungo la viabilità forestale che si prolunga da via Brolo sono state realizzate 4 prove penetrometriche per la valutazione della stratigrafia lungo la strada e questa risulta compatibile con quanto definito dai sondaggi dal momento che le DPSH non superano i 2 metri di profondità andando a rifiuto entro quella quota. Lungo la forestale di Via Brolo sono presenti tre dissesti che determinano la necessità di una messa in sicurezza del versante, per questo motivo sono state previste opere di consolidamento del versante che prevedono una riprofilazione del pendio e il consolidamento dello stesso attraverso opere di rafforzamento corticale. L'ultimo sondaggio eseguito è stato fatto poco al di sotto dell'abitato di Brolo dove insiste una frana superficiale per scivolamento proprio al margine di dove passerà la ciclabile. In questo caso la stratigrafia che è stata desunta è rappresentata dalla presenza di detrito di versante per circa due metri dal piano di campagna a cui seguono alternanze pseudo ritmiche di arenarie e siltiti marnose.

Per quanto concerne agli aspetti sismici dell'area si è posta particolare attenzione alle aree dove sono in previsione opere a carattere strutturale, sorpassi e passerella. Le indagini eseguiti hanno permesso di definire modelli di velocità del sottosuolo e frequenze di sito. Si è osservato che tutti terreni indagati hanno fornito una Categoria di Sottosuolo B con picchi in frequenza relativamente superficiali. Questi due elementi appaiono compatibili con quanto definito dalle stratigrafie di sondaggio e con il contesto geologico. Per ciascuno dei sorpassi in progetto e per le due spalle della Passerella sul Reno sono state eseguite le analisi di risposta sismica locale al terzo livello di approfondimento e anche analisi di risposta sismica locale con approccio semplificato. Le accelerazioni ottenute dalle analisi ottenute sono sempre inferiori a $A_{max}=0.271g$.

3.6. Sintesi dello studio di inserimento urbanistico

Lo studio di inserimento urbanistico analizza gli strumenti urbanistici di tutti i livelli di pianificazione (Regionale, Provinciale e Comunale) al fine di verificare la conformità dell'opera in progetto alle previsioni.

Di seguito si riporta l'elenco degli strumenti pianificatori analizzati.

Strumenti a livello **regionale**:

- Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR)
- Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT 2025)

Strumenti a livello **provinciale**:

- Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)
- Piano Territoriale Metropolitan (PTM)

Strumenti a livello **comunale**:

- Piano Strutturale Comunale Terre d'Acqua (PSC)
- Regolamento Urbanistico Associazione Intercomunale Terre d'Acqua (RU)
- Piano Strutturale Comunale di Sasso Marconi (PSC)
- Regolamento Urbanistico Edilizio di Sasso Marconi (RUE)
- Piano Operativo Comunale di Sasso Marconi (POC)
- Piano Strutturale Comunale in forma associata dei Comuni di Marzabotto e Vergato
- Regolamento Urbanistico Edilizio in forma associata dei Comuni di Marzabotto e Vergato

Ulteriori strumenti analizzati:

- Piano Territoriale del Parco Storico di Monte Sole.

Le conclusioni a cui si è giunti dall'analisi dei suddetti strumenti possono essere riassunte come segue.

3.6.1. Comuni di Crevalcore e San Giovanni in Persiceto

Dall'analisi degli strumenti urbanistici emerge che l'unico vincolo esistente è a San Giovanni in Persiceto nel sito della Rete Natura 2000 IT4050019 ZSC-ZPS "La Bora", al cui interno vi sono anche aree con il vincolo di zone coperte da foreste e boschi. Alla luce del suddetto vincolo, andrà avviata la prevalutazione d'incidenza ambientale, mentre non si ritiene che vada richiesta l'autorizzazione paesaggistica, in quanto gli interventi previsti dal presente progetto si sviluppano al margine esterno dell'area interessata da vincolo paesaggistico. Inoltre, la tipologia d'intervento è comunque riconducibile agli "INTERVENTI ED OPERE IN AREE VINCOLATE ESCLUSI DALL'AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA" di cui all'ALLEGATO A (art. 2, comma 1 del Decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 2017, n. 31) e nello specifico assimilabili al punto A.10 "opere di manutenzione e adeguamento degli spazi esterni, pubblici o privati, relative a manufatti esistenti, quali marciapiedi, banchine stradali, aiuole, componenti di arredo urbano, purché eseguite nel rispetto delle caratteristiche morfo-tipologiche, dei materiali e delle finiture preesistenti, e dei caratteri tipici del contesto locale" in quanto trattasi di pulizia e rifacimento di pavimentazione di ciclopedonale esistente con il medesimo materiale.

È inoltre necessario presentare varianti urbanistiche a PSC e RUE, in quanto il tracciato in progetto non è previsto dai suddetti Regolamenti Urbanistici. Si rimanda agli elaborati **URB-4-1** e **URB-5-1**.

3.6.2. Comune di Sasso Marconi

Dall'analisi degli strumenti urbanistici emerge che il tracciato di progetto attraversa numerose aree soggette a vincolo paesaggistico, in particolare fasce di tutela dei corsi d'acqua, foreste e boschi e aree contermini ai laghi.

È inoltre necessario presentare varianti urbanistiche in quanto il tracciato presenta delle modifiche rispetto a quello previsto dagli strumenti urbanistici comunali vigenti. Si rimanda all'elaborato **URB-6-1**.

3.6.3. Comune di Marzabotto

Dall'analisi degli strumenti urbanistici emerge il tracciato di progetto attraversa il sito della Rete Natura 2000 IT4050003 - ZSC - Monte Sole, al cui interno vi sono anche aree con il vincolo di zone coperte da foreste e boschi e la fascia di tutela del fiume Reno. Alla luce dei suddetti vincoli, andrà avviata la prevalutazione d'incidenza ambientale e la richiesta di autorizzazione paesaggistica.

È inoltre necessario presentare una variante urbanistica in quanto il tracciato presenta delle modifiche rispetto a quello previsto dal PSC vigente. Si rimanda all'elaborato **URB-7-1**.

3.7. Interferenze

Nel presente paragrafo, si passano in rassegna le possibili interferenze con la Ciclovia in progetto. In particolare, sono approfonditi i temi dei sottoservizi, delle fasce di rispetto ferroviario e stradale e della messa a dimora di alberature.

3.7.1. Interferenze con sottoservizi

Al fine di individuare le possibili interferenze di sottoservizi con la Ciclovia in progetto, HERA ha fornito gli shapefile per i Comuni di San Giovanni in Persiceto, Sasso Marconi e Marzabotto. Il Comune di Crevalcore è servito da AIMAG, per cui c'è stato uno scambio con il Comune per ottenere le informazioni. Sono stati inoltre realizzati un picchettamento con HERA, per le linee dell'acqua tra via Brolo e via Fiaccacollo, e uno con SNAM su tutti i possibili tratti interferenti con il tracciato.

3.7.1.1. Tratto 3

Nel Comune di Crevalcore è emersa la presenza di un palo della luce nel punto in cui è prevista la realizzazione della passerella. In fase di progettazione definitiva, si è valutato di rimuovere il palo. L'illuminazione verrà integrata nella struttura della passerella per garantire l'illuminazione di quel punto.

Inoltre, si è rilevato il passaggio sotto la ferrovia di una linea elettrica, di una linea fognaria e di una condotta dell'acqua. Queste ultime due sono affiancate in un'area oggi oggetto di forestazione urbana, mentre la linea elettrica corre sotto via del Papa, senza creare interferenze.

A San Giovanni in Persiceto il percorso che collega via Cavamento a via Permuta intercetta la linea dell'acquedotto su via Permuta e su via Cavamento, senza creare interferenze, poiché si pone sotto il piano stradale esistente. Dove termina la strada asfaltata esistente ed inizia il tratto in sede propria, vi è il passaggio della linea fognaria, che tuttavia non crea interferenze in quanto passa sotto il piano stradale esistente.

Nell'area ARE "La Bora" si segnala la sola presenza di una linea dell'acquedotto.

3.7.1.2. Tratto 4

Si riscontra una sovrapposizione del tracciato alla rete fognaria in corrispondenza di Via Palazzo de' Rossi (dove non sono previsti interventi sulla pavimentazione) e, nel pezzo di nuova realizzazione, la sovrapposizione alla linea dell'acquedotto.

Lungo il tracciato a Sasso Marconi, sono stati inoltre eseguiti dei picchettamenti per verificare la presenza di interferenze. È stato fatto un picchettamento con SNAM, da cui sono emerse sovrapposizioni del tracciato alla rete di distribuzione del gas. Il tracciato si sovrappone alla rete in corrispondenza di una tratta di circa 180 metri all'altezza del Lago di Porziola. Qui SNAM richiede di non prevedere una pavimentazione legata, ma semplicemente in misto stabilizzato sciolto. In questa sottotratta (13-14), in particolare, è prevista soltanto una ricarica di misto stabilizzato.

Sono emersi, inoltre, alcuni punti in cui il tracciato attraversa la rete SNAM e qui è stato richiesto dall'ente gestore di mettere in protezione la condotta prevedendo un'incamiciatura del costo forfettario di 400 euro/ml. Nei pressi dell'attraversamento del Rio Maggiore, infine, SNAM ha richiesto che le fondazioni della passerella stiano a 8 metri dalla condotta, mentre per i tratti di sola ciclabile in parallelismo con la rete ci è stata data indicazione di stare a 5 metri dalla condotta.

È stato inoltre eseguito picchettamento con HERA per verificare le interferenze del tracciato con la linea dell'acquedotto del Canale adduttore "Reno-Setta". Dal picchettamento, è risultato che tra via Fiaccacollo e via Brolo scorrono due tubazioni, una di diametro 300mm e l'altra di diametro 1400 mm, che attraversano il Reno nei pressi della passerella di progetto convogliando nel manufatto di HERA sulla sponda in territorio di Sasso Marconi, per poi attraversare il Rio Maggiore e proseguire sulla sponda del Reno fino nei pressi del sottopasso ferroviario di Fontana.

Sulla sottotratta in comune di Marzabotto si sono rilevate le condotte che vengono riportate in cartografie e sono state evitate nel posizionamento delle pile relative alla passerella di progetto sul fiume Reno.

Sul resto del tracciato del Tratto 4 vi sono altri punti di possibile interferenza, in particolare si segnala la sovrapposizione con l'acquedotto e con la rete fognaria nei pressi di via Ponte Albano. In questa sottotratta (18-19) si prevede solamente una pulizia e regolarizzazione del fondo con uno scavo di circa 5 centimetri, per poi procedere con il pacchetto BMS-1 (5 cm di misto stabilizzato di cava e 5 cm di binder), non andando dunque a creare interferenze.

3.7.2. Fascia di rispetto ferroviario

Le fasce di rispetto ferroviario sono normate al **DPR 753/1980 Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto**. Si riporta, di seguito, parte degli articoli 49 e 52, che sono stati parte integrante dei ragionamenti di progetto:

In merito alla larghezza della fascia di rispetto ferroviario, si riporta parte dell'articolo 49:

*"Lungo i tracciati delle linee ferroviarie è vietato costruire, ricostruire o ampliare edifici o manufatti di qualsiasi specie ad una distanza, da misurarsi in proiezione orizzontale, minore di **trenta metri** dal limite della zona di occupazione della più vicina rotaia".* In fascia di rispetto ferroviario, è necessaria l'autorizzazione di RFI.

Art. 58 *"Chiunque costruisce una strada, un canale o un condotto d'acqua, un elettrodotto, gasdotto, oleodotto o qualunque altra opera di pubblica utilità che debba attraversare impianti ferroviari, compresi gli elettrodotti, o svolgersi ad una distanza che possa creare interferenze, soggezioni o limitazioni all'esercizio ferroviario deve ottenere la preventiva autorizzazione dell'azienda esercente che potrà condizionarla alla realizzazione di tutte le varianti ai piani costruttivi che riterrà necessarie per garantire la sicurezza delle opere o degli impianti e la regolarità dell'esercizio ferroviario".*

Il tracciato della Ciclovía in progetto rientra nella fascia di rispetto nel Tratto 3 nei Comuni di Crevalcore e San Giovanni in Persiceto e nel Tratto 4, tra le sottotratte 18 e 23.

3.7.3. Fascia di rispetto stradale

Per quanto riguarda le fasce di rispetto stradali, si richiama il **Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495 Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada**. In particolare, si riporta di seguito l'articolo 26 comma 3:

"Fuori dai centri abitati, come delimitati ai sensi dell'articolo 4 del codice, ma all'interno delle zone previste come edificabili o trasformabili dallo strumento urbanistico generale, nel caso che detto strumento sia suscettibile di attuazione diretta, ovvero se per tali zone siano già esecutivi gli strumenti urbanistici attuativi, le distanze dal confine stradale, da rispettare nelle nuove costruzioni, nelle ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali o negli ampliamenti fronteggianti le strade, non possono essere inferiori a:

- a) 30 m per le strade di tipo A;
- b) 20 m per le strade di tipo B;
- c) 10 m per le strade di tipo C"

Le fasce di rispetto stradale che potrebbero interferire con la Ciclovía in progetto riguardano l'Autostrada e la strada Porrettana.

Per quanto riguarda la Porrettana, le uniche parti ricadenti all'interno della fascia di rispetto di **10 metri** sono le sottotratte 9-11, 13-16 e 17-19 del Tratto 4. Per tali interventi, è necessario richiedere l'autorizzazione di ANAS.

La fascia di rispetto autostradale di **30 metri** è calcolata dal confine della proprietà autostradale e non dal ciglio dell'autostrada. Si sottolinea che le uniche due sottotratte rientranti in tale fascia di rispetto sono le 9-10 e 16-17 del Tratto 4, in cui, tuttavia, gli unici interventi previsti riguardano la segnaletica, in quanto il tracciato passerà su una strada esistente.

La richiesta di Autostrade era quella di prevedere nella sottotratta 16-17 una struttura protettiva inferiore staccata dal viadotto autostradale su Via Gamberi, idonea a proteggere gli utenti della Ciclovía dall'eventuale caduta di materiali dall'autostrada.

In seguito a diverse consultazioni si è optato per mettere nelle somme a disposizione di Autostrade nel quadro economico una quantità per effettuare lavori a carico dell'Ente di installazione di pannelli protettivi a lato del viadotto autostradale.

In sintesi, sarà necessario richiedere l'autorizzazione ANAS ed Autostrade. Dal punto di vista delle concessioni, invece, ci sarà da richiedere il rilascio della concessione d'uso da parte di Autostrade, per le aree ricadenti all'interno di particelle di loro proprietà.

3.7.4. Messa a dimora di alberature

Nella definizione dei criteri di messa a dimora delle alberature di progetto, si è tenuto ulteriormente conto del **DPR 753/1980 Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto**. In particolare, ai sensi dell'articolo 52, *"Gli alberi per i quali è previsto il raggiungimento di un'altezza massima superiore a metri quattro non potranno essere piantati ad una distanza dalla più vicina rotaia minore della misura dell'altezza massima raggiungibile aumentata di metri due"*.

Si è inoltre tenuto conto dell'**articolo 892 del Codice Civile**, secondo cui le distanze da osservare da un confine sono di tre metri per gli alberi di alto fusto e di un metro e mezzo per quelli a non alto fusto. Si riporta parte del suddetto articolo:

"Chi vuol piantare alberi presso il confine deve osservare le distanze stabilite dai regolamenti e, in mancanza,

dagli usi locali. Se gli uni e gli altri non dispongono, devono essere osservate le seguenti distanze dal confine:

1) tre metri per gli alberi di alto fusto. Rispetto alle distanze, si considerano alberi di alto fusto quelli il cui fusto, semplice o diviso in rami, sorge ad altezza notevole, come sono i noci, i castagni, le querce, i pini, i cipressi, gli olmi, i pioppi, i platani e simili;

2) un metro e mezzo per gli alberi di non alto fusto. Sono reputati tali quelli il cui fusto, sorto ad altezza non superiore a tre metri, si diffonde in rami;

3) mezzo metro per le viti, gli arbusti, le siepi vive, le piante da frutto di altezza non maggiore di due metri e mezzo".

Nella scelta delle specie vegetali di progetto, si è inoltre fatto riferimento al **Progetto di forestazione "Forestazione urbana e periurbana – Città Metropolitana di Bologna – Qualificazione a corridoio a verde della Ciclovía del Sole"**. Nello specifico, si rimanda al paragrafo 9.1 Infrastruttura verde.

Le interferenze con i sottoservizi e le fasce di rispetto sono visibili, nel dettaglio, negli elaborati **PRG-1-1**, **PRG-1-2** e **PRG-1-3** (Planimetria dello stato di fatto e di progetto).

4. Descrizione del tracciato

Il progetto si estende su quattro comuni in due Tratti di intervento per un totale di 13,3 km così suddivisi:

Estensione del tracciato nei comuni	Lunghezza
Crevalcore	1828 m
San Giovanni in Persiceto	1776 m
Sasso Marconi	8743 m
Marzabotto	955 m

Di questi, possiamo distinguere due tipologie di percorso:

Tipologie di percorso	Lunghezza
Percorso ciclopedonale di progetto in sede propria	10866 m
Percorso in promiscuo di progetto con interventi di moderazione delle velocità	2436 m

Con una ulteriore classificazione si divide l'intero tracciato in base al tipo di intervento in:

Tipologie di tracciato	Lunghezza
Percorso ciclopedonale di nuovo tracciamento	4726 m
Percorso ciclopedonale su sedime esistente	8576 m

La pista ciclopedonale ha sempre una larghezza di 3 metri salvo casi puntualmente descritti a seguire. Entrando nel dettaglio andiamo ad analizzare per ognuno dei due Tratti, il percorso.

4.1. Tratto 3



Figura 8 - Tratto 3 - Crevalcore e San Giovanni in Persiceto

Il Tratto 3 (ex Lotto 1 del PFTE) si compone di una zona nel Comune di Crevalcore e due zone nel Comune di San Giovanni in Persiceto.

Crevalcore

Questo tracciato deve collegare la ciclovia del Sole esistente (via Fornace) al cimitero di Crevalcore. La pavimentazione prevista in tutto il percorso, ad esclusione della passerella, è in binder con una stabilizzazione a calce del terreno di 30 cm, una fondazione in misto stabilizzato riciclato di 10 cm e uno strato di 5 cm di misto stabilizzato di cava 0-8. In tutta questa area è prevista la rimozione puntuale di manufatti e rifiuti abbandonati di RFI.

Sottotratta	Lunghezza
1-2	968m

Il tracciato parte da dove oggi termina la Ciclovia del sole in corrispondenza di via Fornace e prosegue utilizzando l'ex sedime ferroviario in affiancamento alla ferrovia. In questa prima sottotratta è prevista una pulizia del tracciato dalla vegetazione spontanea per una fascia di 5 m. A livello idraulico, viene attraversato il torrente Navigato utilizzando il manufatto esistente in buono stato e vengono superati due fossi che prevedono uno il rifacimento e l'altro l'innesto di un tubolare da 80 cm di diametro.

Sottotratta	Lunghezza
2-3	725m

Dopo la prima sottotratta, il sedime ferroviario disponibile si interrompe perché confluisce all'interno dell'area ferroviaria ancora attualmente utilizzata, ed il tracciato di progetto prosegue sul limite dei campi agricoli fino in prossimità della SP9. Nei primi metri la ciclovia compie una curva per sopperire ad un dislivello del terreno, quindi sono previsti l'esproprio dell'area e una riforestazione della stessa. Successivamente il tracciato si riporta parallelo alla ferrovia e rispettando le distanze dai binari per l'impianto di nuova vegetazione, è affiancato da un filare arboreo-arbustivo disposto ad ovest che possa mitigare il calore estivo e da dei fossi di progetto. A livello idraulico, vengono attraversati i fossi privati Luppi e Grimandi ed anche qui, come da indicazione del Consorzio di bonifica, sono progettati due tubolari da 80 cm di diametro. Viene inoltre inserita la recinzione metallica a protezione dei binari, attualmente mancante.

Sottotratta	Lunghezza
3-4	26m

Questa breve sottotratta è una delle due costituita da un rilevato per alzare la ciclovia alla quota della passerella di attraversamento del sottopasso di Via del Papa. La rampa ha una pendenza del 5% e prevede il tombamento di un fosso con un tubolare da 80cm di diametro.

Sottotratta	Lunghezza
4-5	19m

La strada provinciale si abbassa per sottopassare la ferrovia ed il progetto della ciclovia prevede una passerella di lunghezza di 18,5 m in affiancamento al ponte ferroviario, mantenendo una quota libera di almeno 5,50 m tra la pavimentazione stradale e l'intradosso della passerella di progetto. Il pacchetto posto sopra alla struttura metallica è composto da 5 cm di binder sopra ad una guaina impermeabilizzante.

Sottotratta	Lunghezza
5-6	29m

Come per la sottotratta 3-4, questa è costituita da un rilevato per la rampa della passerella da 5% di pendenza e anche qui è progettato un tubolare da 80 cm di diametro per tombare un fosso esistente.

Sottotratta	Lunghezza
6-7	61m

Il percorso prosegue all'interno di una proprietà pubblica, parte dell'intervento di forestazione attualmente in corso, fino a raggiungere il cimitero, punto in cui è già esistente il restante tracciato di Ciclovia del Sole.

Per ricongiungersi alla strada è previsto l’inserimento di un tubolare da 80 cm di diametro per attraversare un fosso.

San Giovanni in Persiceto

Un primo tracciato collega via Cavamento a via Permuta, mentre un secondo si configura come una manutenzione straordinaria della pista ciclabile già esistente che passa all’interno dell’ARE denominata “La Bora”.

Sottotratta	Lunghezza
1-2	482m

La sottotratta di collegamento tra via Cavamento e via Permuta ha l’obiettivo di rendere il percorso più lineare rispetto all’attuale. Partendo dall’area di sosta già presente su via Cavamento, il tracciato prosegue su una strada già pavimentata in c.b. di proprietà delle ferrovie convertendola a strada F-bis con l’opportuna segnaletica.

Sottotratta	Lunghezza
2-3	64m

Per una breve sottotratta, per permettere l’accesso carrabile ad una proprietà privata, l’utilizzo del tracciato rimane ad uso promiscuo, pur prevedendo un rifacimento del sedime per creare una pavimentazione in binder.

Sottotratta	Lunghezza
3-4	219m

Da questo punto in poi, sempre in affiancamento alla ferrovia, la Ciclovía diventa in sede propria e così rimane fino alla fine di questo primo tracciato di San Giovanni. Il pacchetto di pavimentazione previsto è lo stesso di Crevalcore: 5 cm binder con una stabilizzazione a calce del terreno di 30 cm, una fondazione in misto stabilizzato riciclato di 10 cm e uno strato di 5cm di misto stabilizzato di cava 0-8. Un filare arboreo-arbustivo disposto a Sud Ovest della ciclovía sarà impiantato in questa sottotratta.

Sottotratta	Lunghezza
4-5	7m

Si prevede inoltre l’attraversamento dello scolo Grassello con uno scatolare le cui dimensioni sono già state concordate col Consorzio della Bonifica Burana e sono pari a 250x150 cm.

Sottotratta	Lunghezza
5-6	166m

La sottotratta che si connette a via Permuta, dove si ricongiunge al resto del tracciato della Ciclovía del Sole, mantiene la pavimentazione in binder con stabilizzazione a calce del terreno e si sviluppa lungo il confine di due campi agricoli. In un primo momento si prevede la pulizia dalla vegetazione spontanea per una fascia di 5 m e, successivamente, l’impianto di un filare di alberi a sud della ciclovía e la realizzazione di un fosso di progetto.

Sottotratta	Lunghezza
7-8	669m

Il secondo tracciato è all'interno dell'ARE "La Bora". Dopo i colloqui intercorsi con l'ufficio ambiente e lavori pubblici del Comune di San Giovanni in Persiceto, oltre che con la società Sustenia che si occupa della gestione dell'area, si è optato per un intervento di manutenzione straordinaria della pavimentazione esistente in triplo strato. La ciclabile qui non raggiungere i 3 metri di larghezza, dati gli spazi ridotti dal fosso, da un lato, e dal limite dell'Area di Riequilibrio Ecologico, dall'altro. In questa sottotratta la larghezza del percorso media sarà di 2,30 m (senza mai scendere al di sotto dei 2 metri di larghezza). Si è inoltre deciso di non realizzare in questa fase un'area di sosta, ma di attendere una maggiore definizione del progetto del "Museo del Carnevale".

Sottotratta	Lunghezza
8-9	168m

Infine, la Ciclovia passa in promiscuo su via Marzocchi. Come nel resto della Ciclovia, le soluzioni adottate prevedono la classificazione della strada come F-bis, la realizzazione di un dosso rallentatore rialzato per le auto in arrivo da Via Fanin e l'inserimento di apposita segnaletica orizzontale e verticale.

4.2.Tratto 4

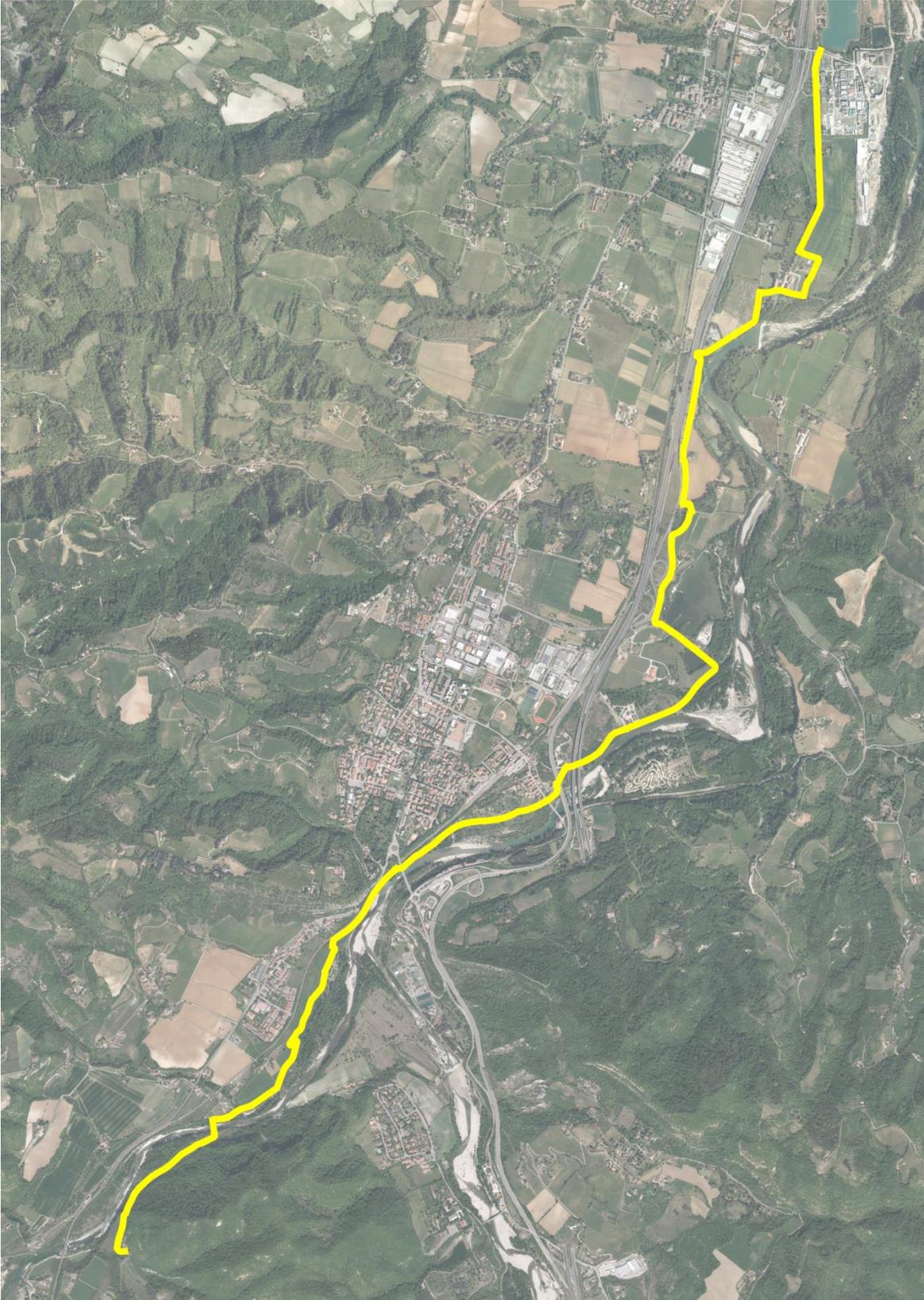


Figura 9 – Tratto 4 – Sasso Marconi e Marzabotto (dal sottopasso di Via Pila a Via Brolo)

Il Tratto 4 (ex Lotto 2 e 3 del PFTE) si sviluppa nel Comune di Sasso Marconi e nel Comune di Marzabotto dopo aver attraversato il Reno. In particolare si estende dal sottopasso ciclopedonale di via Pila a Sasso Marconi fino a Via Brolo a Marzabotto. È un tracciato di circa 9,7 km che si collega, a nord, alla strada SAPABA e, a sud, a via Brolo appunto.

Sottotratta	Lunghezza
1-2	28m

La prima sottotratta è il sottopasso di via Pila dove l'intervento consiste nel rifacimento della pavimentazione in binder su misto stabilizzato di cava.

Sottotratta	Lunghezza
2-3	60m

La sottotratta successiva, attualmente molto stretta, è stata ridisegnata in modo che la sede della Ciclovía raggiunga i 3 metri di larghezza, espandendola verso est, nel parcheggio adiacente. All'ingresso del sottopasso, si prevede un ulteriore allargamento per creare un'area di attesa che permetta ai ciclisti di attendere su un lato il passaggio di eventuali altri utenti provenienti dal lato opposto.

Sottotratta	Lunghezza
3-4	1088m

La provana di Palazzo de' Rossi verrà riqualificata eliminando buche e ristagni nella pavimentazione in misto stabilizzato e riqualificando il viale alberato. Si prevede, in particolare, la rimozione della vegetazione cresciuta tra i platani e la verifica degli interventi di manutenzione di ogni esemplare. Gli alberi di specie non idonea o malati saranno sostituiti per avere il doppio filare completo. In totale, saranno innestati 23 nuovi platani. Essendo in un contesto di particolare pregio paesaggistico, in questa sottotratta si prevede la realizzazione di una pavimentazione in misto stabilizzato.

Sottotratta	Lunghezza
4-5	8m

Il tracciato si sposta dalla provana e per un breve sottotratta prima di attraversare un fosso viene fatta una nuova pavimentazione in misto stabilizzato sciolto, congruente alle scelte progettuali contigue.

Sottotratta	Lunghezza
5-6	5m

Con uno scatolare e pavimentazione in binder si attraversa un fosso esistente.

Sottotratta	Lunghezza
6-7	332m

In prossimità di Palazzo de' Rossi si percorre il tracciato in parte lungo uno stradello agricolo esistente al fine di garantire alla proprietà privata uno spazio esclusivo per l'allestimento di eventi esterni al Palazzo. Si prevede, pertanto, la realizzazione di un nuovo tracciato con pavimentazione in misto stabilizzato sciolto, parallelo all'esistente, che permetta il collegamento con via Palazzo de' Rossi. La decisione di non realizzare

le suddette sottotratta in binder ma in misto stabilizzato di cava è dettata dal contesto paesaggistico di pregio in cui si cala la Ciclovia, data la vicinanza a Palazzo de' Rossi.

Sottotratta	Lunghezza
7-8	92m

Questa sottotratta in ghiaia sarà ripavimentata in binder fino all'ingresso di Palazzo de' Rossi, dove la strada è già asfaltata.

Sottotratta	Lunghezza
8-9	163m

Si continua su via Palazzo de' Rossi dove è prevista la riasfaltatura del tappetino di usura vista la irregolarità dello stesso.

Sottotratta	Lunghezza
9-10	1180m

Il tracciato si sviluppa in promiscuo con il traffico veicolare su via Vizzano, affiancando l'omonimo ponte, e su via del Chiù dove, all'altezza del sottopasso della SS64 var, svolta fino ad arrivare dove la strada si chiude di fronte ad un cancello di proprietà privata. In questo punto, si prevede la rimozione di un'anta del cancello esistente e l'inserimento di segnaletica indicando l'ingresso in una pista ciclopedonale in sede propria (eccetto residenti) limitando l'accesso carrabile alla proprietà privata e permetta il passaggio dei ciclisti. Dal cancello e fino alla fine della sottotratta, si utilizza il sedime esistente.

Sottotratta	Lunghezza
10-11	257m

La sottotratta identifica l'inizio di un nuovo sedime in binder con una stabilizzazione a calce del terreno di 30 cm, una fondazione in misto stabilizzato riciclato di 10 cm e uno strato di 5 cm di misto stabilizzato di cava 0-8. La pista ciclopedonale qui si estende lungo il campo agricolo parallelamente alla Strada Porretana e prosegue verso l'attraversamento del Rio Verde.

Sottotratta	Lunghezza
11-12	36m

Inizia qui una sottotratta di rilevato in terreno naturale per tenere in quota la ciclovia con la passerella di attraversamento del Rio per non avere pendenze.

Sottotratta	Lunghezza
12-13	43m

Questa sottotratta comprende la passerella metallica che attraversa il Rio Verde con una luce di 18,5 m e due parti pensate ad impatto semi trasparente con elementi puntuali (per impattare meno l'area golenale) che raccordano con raggio di curvatura maggiore di 5 m la Ciclovia alla passerella. Qui si è cercato il punto migliore per l'attraversamento del Rio, tenuto conto che l'area golenale del Rio è ampia e molto incisa. La rampa di discesa su via Gamberi ha una pendenza intorno al 7,5% dovuta alla differenza più ampia di altezza e alla necessità di raccordarsi in poco spazio alla strada esistente.

Sottotratta	Lunghezza
13-14	417m

Il tracciato prosegue sul sedime esistente di uno stradello privato sotto al quale vi è per una parte la presenza della condotta della SNAM. In questa sottotratta si prevede una ricarica di 10 cm di misto stabilizzato.

Sottotratta	Lunghezza
14-15	472m

Il tracciato prosegue in sede promiscua su Via Gamberi, prevedendo di riclassificarla come F-bis. In questa sottotratta si posiziona anche l'area di sosta che ha una superficie di circa 100 metri quadri e affaccia sui Laghetti di Porziola. L'area prevede delle sedute, delle colonnine di ricarica per le bici elettriche e dei portabici, oltre ad una fontanella ed un cestino.

Sottotratta	Lunghezza
15-16	122m

In questa sottotratta andiamo a creare un nuovo sedime in un'area privata che sarà espropriata per permettere di scendere alla quota di Via Gamberi evitando di passare sulla strada Porrettana. La collina sarà rimodellata con un grande movimento di terra. Sono inoltre previsti un tubo drenante a monte della ciclabile per raccogliere le acque e una staccionata in legno a valle per proteggere dalle cadute. La discesa ha una pendenza intorno all'8% coprendo un dislivello di circa 9 metri.

Sottotratta	Lunghezza
16-17	1373m

Si prosegue rimettendosi in sede promiscua su via Gamberi (riclassificata come F-bis). Sono ripristinate le pavimentazioni delle due aree di accesso ai laghetti di Porziola per valorizzarle e sono previste segnaletiche informative. Dopo circa 500 metri, su via Gamberi verrà inserita una sbarra manuale. Questo intervento farà in modo che via Gamberi non venga più utilizzata per il traffico di passaggio, ma solo da chi deve accedere alle strutture qui presenti.

Sottotratta	Lunghezza
17-18	105m

Dopo essere passati sotto al viadotto dell'Autostrada del Sole, si progetta un nuovo sedime su un'area di proprietà comunale che colleghi via Gamberi a via Ponte Albano passando sotto al viadotto della Strada Porrettana. La pavimentazione è in binder con stabilizzazione a calce del terreno.

Sottotratta	Lunghezza
18-19	1077m

Si entra quindi in via Ponte Albano, una strada esistente in terra battuta strada che sarà chiusa al traffico tramite sbarra manuale in prossimità della nuova pista ciclopedonale. Il sedime verrà adattato ai 3 m di larghezza della pista e la pavimentazione sarà in binder su 5 cm di misto stabilizzato di cava. Lungo questa sottotratta si prevede la rimozione puntuale di baracche per una superficie di circa 1300 mq e la pulizia generale della vegetazione di una fascia di 20 metri dalla strada verso l'alveo del fiume. Infine saranno portati

in quota puntualmente le botole e i chiusini. La sottotratta si interrompe sotto al Ponte Leonardo in prossimità del guado del Rio Gemmese.

Sottotratta	Lunghezza
19-20	14m

Sotto al Ponte Leonardo, per il superamento del Rio Gemmese, è stato progettato un guado che garantisca un attraversamento in maggiore sicurezza rispetto al guado attuale, che risulta bagnato per la maggior parte dell'anno. Si rimanda alle tavole idrauliche di riferimento (**IDR-3-1-A**).

Sottotratta	Lunghezza
20-21	18m

Collegamento dal guado ad una ciclabile esistente in sede propria con pavimentazione in binder.

Sottotratta	Lunghezza
21-22	537m

La Ciclovía utilizza un percorso ciclopedonale che nel primo pezzo è lungo 80 metri e largo 1,5 poiché passa tra una recinzione di una proprietà privata ed un rilevato ferroviario. Finita questa strettoia, il tracciato si posiziona su una pista ciclabile esistente di larghezza 2,5 m che porta al sottopasso ferroviario.

Sottotratta	Lunghezza
22-23	25m

Prima del sottopasso si abbandona il sedime esistente attraversando il Fosso Fontana. Viene progettato uno scatolare da 125x200cm internamente che passa sotto ad un rilevato in terreno naturale che unisce le quote dei due argini con una pendenza del 6,5%.

Sottotratta	Lunghezza
23-24	619m

Inizia dunque una sottotratta in sede propria che si sviluppa verso l'alveo del Fiume Reno, sul margine di alcuni campi agricoli. Da questo punto il tracciato si pone parallelamente ad un metanodotto Snam tenendolo sempre a distanza minima di 5m da ogni tipo di intervento. Nelle parti in cui è stato necessario attraversare il metanodotto, se ne è prevista l'incamiciatura. In questa sottotratta ci sono delle pendenze non superiori al 5%. La pavimentazione fino a via Fiaccacollo è in binder con una stabilizzazione a calce del terreno di 30 cm, una fondazione in misto stabilizzato riciclato di 10 cm e uno strato di 5 cm di misto stabilizzato di cava 0-8.

Sottotratta	Lunghezza
24-25	137m

Dato l'elevato salto di quota, il sedime di progetto continua sviluppandosi su due tornanti che vanno a sagomare il profilo esistente del terreno per creare una pendenza costante del 6,2%. A monte, è previsto un fosso per raccogliere le acque e, a valle, così come nei tornanti, è prevista una recinzione in legno.

Sottotratta	Lunghezza
25-26	416m

Il tracciato continua su un nuovo sedime, costeggiando la scarpata dei campi agricoli lato fiume Reno e si estende fino a via Fiaccacollo sempre tenendo la distanza minima di sicurezza da Snam.

Sottotratta	Lunghezza
26-27	68m

All’incrocio con via Fiaccacollo, sono state necessarie alcune lavorazioni per portare la Ciclovia di progetto alla quota della passerella sul Rio Maggiore. Quest’ultima, è stata progettata ad una quota tale da rispettare la duecentennale del Rio Maggiore ed il rigurgito della duecentennale del Fiume Reno. Sono stati, quindi, progettati due rilevati: uno per alzare la ciclovia e uno per alzare via Fiaccacollo alla quota necessaria. Si crea quindi una continuità della Ciclovia inserendo due segnali di stop per le automobili. La pendenza della rampa della ciclovia è inferiore al 6%, mentre quella di Via Fiaccacollo è lieve lato monte e inferiore al 15% lato valle.

Sottotratta	Lunghezza
27-28	19m

Questa sottotratta è la passerella sul Rio Maggiore che, con una luce di 18,5 m, come i due attraversamenti precedenti di Crevalcore e Sasso Marconi, lo attraversa. La pavimentazione prevede 5 cm di binder sopra alla guaina impermeabilizzante.

Sottotratta	Lunghezza
28-29	46m

Si scende quindi dalla quota della passerella con un altro rilevato simile a quello della salita precedente e ci si rimette alla quota esistente del terreno con una pendenza inferiore al 6,5%. Il sedime sarà qui, e fino all’imbocco della passerella sul fiume Reno, in binder su 5 cm di misto stabilizzato fine, 30 cm di misto stabilizzato riciclato e 10 cm di sabbia riciclata.

Sottotratta	Lunghezza
29-30	24m

Questa sottotratta è pianeggiante e raccorda le due rampe del rio Maggiore e Del Fiume Reno con pavimentazione in binder. Qui è prevista l’incamiciatura di un pezzo del metanodotto causa attraversamento sotto al tracciato.

Sottotratta	Lunghezza
30-31	77m

Con una pendenza del 5% ci si collega alla quota altimetrica della passerella sul fiume Reno, come da indicazioni idrauliche. Il rilevato, in questa sottotratta, presenta in sommità il pacchetto in binder. È necessario poi, rimuovere la vegetazione per un’area di circa 700 mq. Si prevede, tuttavia, l’innesto di alcune nuove alberature in un’area di risulta tra la Ciclovia e la sponda del Reno.

Sottotratta	Lunghezza
31-32	80m

Questa sottotratta è costituita dalla passerella sul Fiume Reno a cui si rimanda nei relativi elaborati (**STR-1**). Il pacchetto della pavimentazione è composto da uno strato di binder da 5cm sopra ad una guaina impermeabilizzante.

Marzabotto

Sottotratta	Lunghezza
32-33	73m

Attraversando il Fiume Reno il tracciato entra nel comune di Marzabotto. Questa sottotratta consiste nella rampa su sistema ad archetti in cls che va ad impattare in misura minore l'alveo del fiume in cui va a posizionarsi. La pavimentazione, come sulla passerella, è in binder.

Sottotratta	Lunghezza
33-34	882m

L'ultima sottotratta di progetto si sviluppa su una strada forestale all'interno del perimetro del Parco Storico di Monte Sole che collega il Reno a via Brolo nel Comune di Marzabotto. Il tracciato si sviluppa su un terreno molto irregolare dove sono previsti interventi di rimodellazione del versante della montagna, il ripristino e consolidamento di due frane, un'opera di contenimento di caduta massi. Per questi interventi si rimanda agli elaborati geologici **GEO-1-1**, **GEO-2-1** e **GEO-3-1**. Le pendenze della Ciclovia sono irregolari e presentano in alcuni punti delle pendenze indicate con opportuna segnaletica. Dove necessario, poi, è progettata puntualmente una recinzione in legno a protezione di scarpate importanti. Lato monte, invece, lungo tutto il percorso è posizionato un tubo drenante di raccolta acque. Quasi verso Via Brolo, il tracciato esce dalla "strada" esistente per portarsi poco più a valle, ai bordi del campo agricolo, per lasciare indipendente la proprietà in cui si ricadrebbe.

Essendo questa sottotratta in un'area importante dal punto di vista paesaggistico, nonché area soggetta a vincolo, si è previsto per il tracciato uno scotico di 10 cm ed una stabilizzazione in sito del terreno, che è compatibile con il contesto paesaggistico in cui si cala.

5. Pavimentazioni

Il progetto prevede che il tracciato di nuova realizzazione venga realizzato con **fondo pavimentato, compatto e scorrevole**, così come richiesto dalle linee guida per le ciclovie nazionali. Per questo motivo, per le parti di nuova realizzazione, si prevede di norma una pavimentazione in binder e, dove possibile, il pacchetto **BSC-1** (che prevede la stabilizzazione a calce del terreno) o, in alternativa, il pacchetto **BSR-1** (che prevede un sottofondo di sabbia riciclata, misto stabilizzato riciclato e misto stabilizzato fine di cava).

In fase di progetto definitivo si sono previste pavimentazioni diverse dal binder nelle seguenti situazioni:

- A San Giovanni in Persiceto, presso "La Bora", in quanto si prevede una manutenzione straordinaria del triplo strato esistente (pacchetto **TS-1**);
- Nel sedime di nuovo tracciamento che affianca Palazzo de' Rossi (sottotratta 6-7 del Tratto 4), per continuità con il materiale esistente lungo la Provana e per un miglior inserimento paesaggistico, si prevede una pavimentazione in misto stabilizzato (pacchetto **MS-1**);
- Nella sottotratta 13-14 del Tratto 4 dove si prevede una ricarica di 10 cm di misto stabilizzato (pacchetto **MS-2**), e nell'area di sosta posta lungo la sottotratta successiva, dove si prevede una pavimentazione in calcestruzzo architettonico, per dare un aspetto riqualificato e ben inserito dal punto di vista paesaggistico;
- Presso la strada forestale in Comune di Marzabotto (sottotratta 33-34 del Tratto 4), poiché la sottotratta si colloca all'interno del Parco Storico di Monte Sole, si prevede una stabilizzazione della terra in sito, per un migliore inserimento paesaggistico e ambientale (pacchetto **ST-1**).
- Per quanto riguarda le passerelle di progetto, il pacchetto della pavimentazione prevede una guaina impermeabilizzante e 5 cm di binder.



Figura 10. Pavimentazioni del Tratto 3



Figura 11. Pavimentazioni del Tratto 4



Figura 12. Tracciato presso l'ARE "La Bora"



Figura 13. Provana di Palazzo de' Rossi



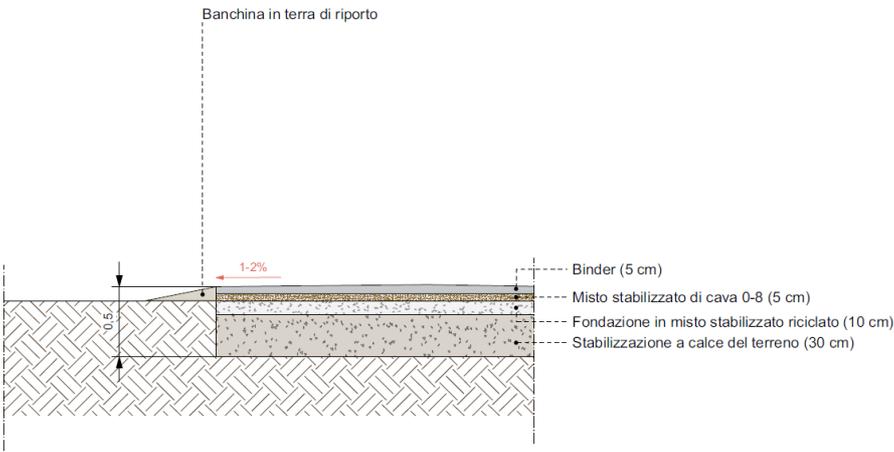
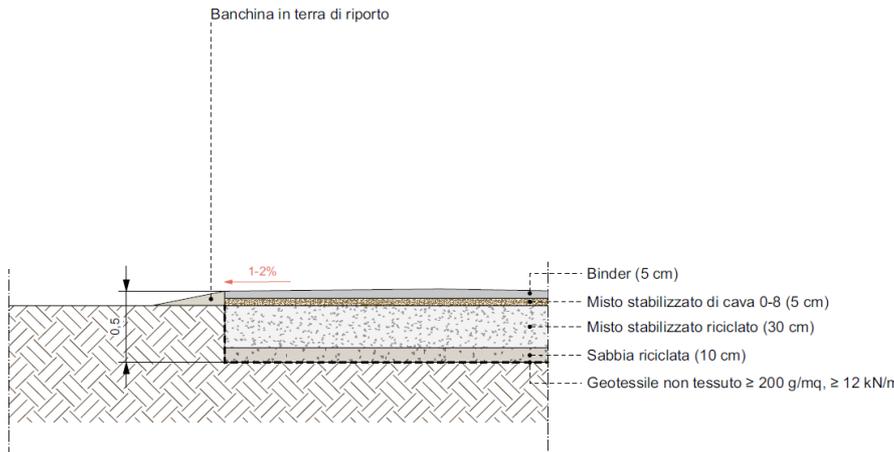
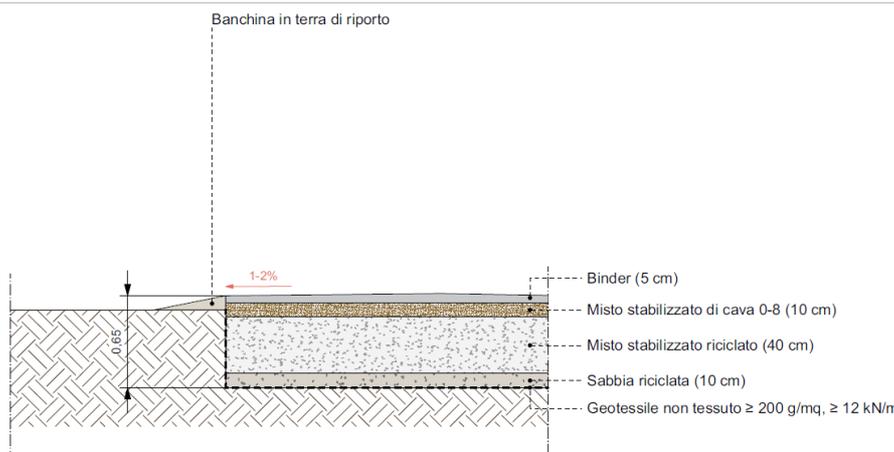
Figura 14. Punto di realizzazione dell'area di sosta

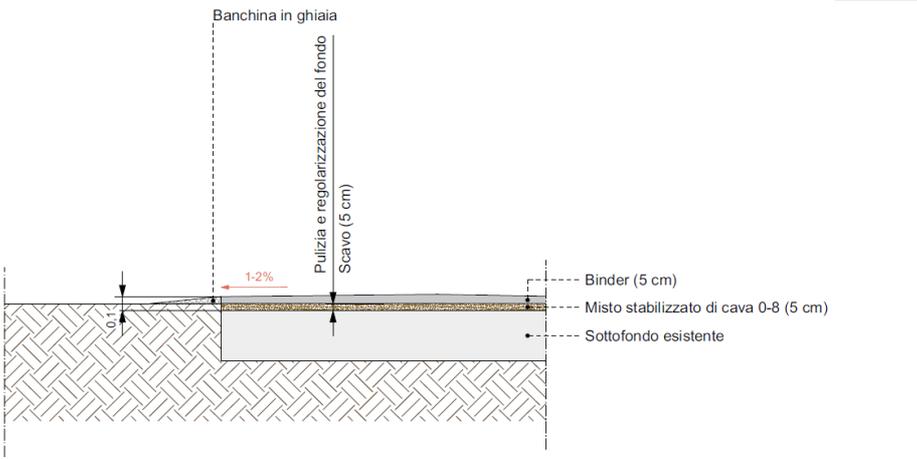
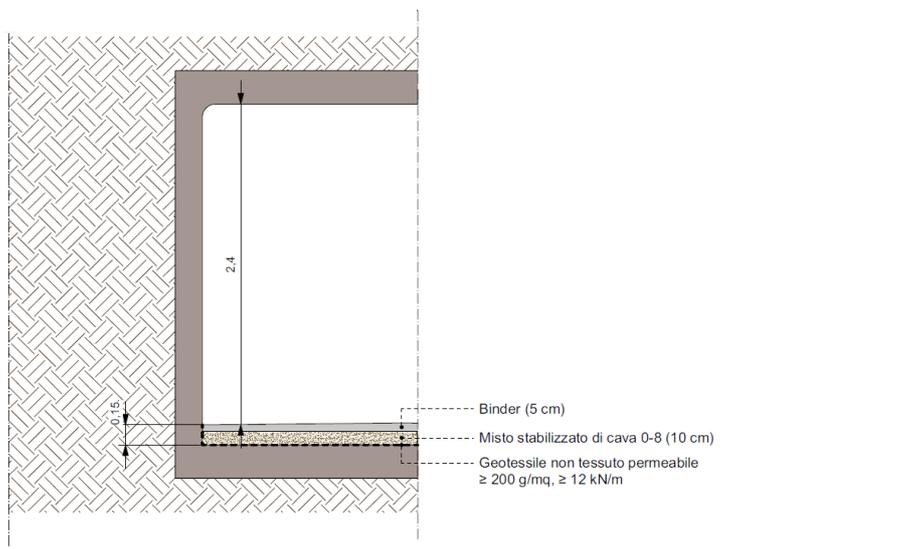
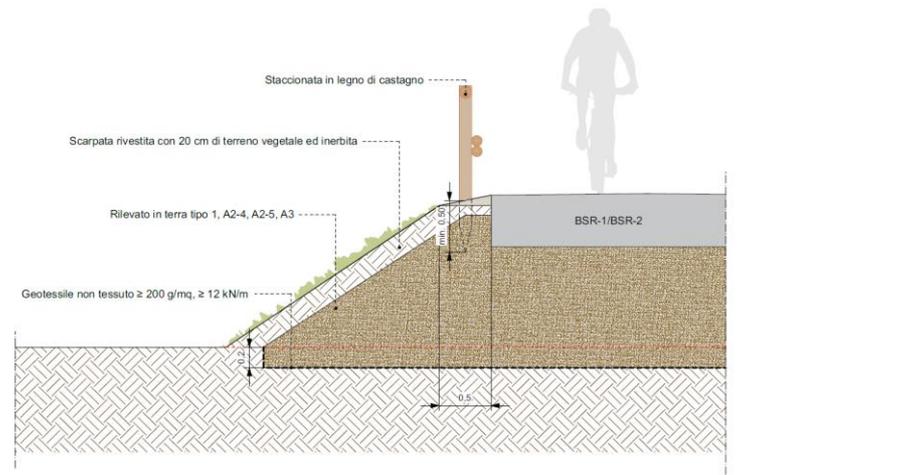


Figura 15. Strada forestale nel Parco Storico di Monte Sole

Nel paragrafo successivo si vedranno nel dettaglio i pacchetti sopra citati.

Si riporta di seguito una tabella di sintesi dei pacchetti previsti lungo il tracciato della Ciclovia.

Pacchetto		Codice e descrizione
CONGLOMERATO BITUMINOSO		<p>Pacchetto BSC-1</p> <p>Pacchetto standard che prevede la stabilizzazione a calce del terreno</p>
		<p>Pacchetto BSR-1</p> <p>Alternativa alla stabilizzazione a calce del terreno, nelle aree in cui i mezzi avrebbero più difficoltà ad operare, ad esempio nelle sottotratte di formazione di tornanti</p>
		<p>Pacchetto BSR-2</p> <p>Variante al BSR-1 nelle sottotratte in cui si prevede il passaggio di mezzi agricoli</p>

	<p>Pacchetto BMS-1</p> <p>Utilizzato nelle sottotratte su fondazione esistente, in cui non vi è necessità di allargare la sede</p>
	<p>Pacchetto BMS-2</p> <p>Pacchetto specifico per il sottopasso di via Pila</p>
	<p>Sezione su rilevato</p> <p>Pacchetto per la realizzazione di rilevati stradali per raccordarsi alle opere d'arte per l'attraversamento dei corsi d'acqua</p>

MISTO STABILIZZATO SCIOLTO		<p>Pacchetto MS-1</p> <p>Pavimentazione in misto stabilizzato di cava e allargamento della sede esistente con formazione di fondazione. È utilizzato, nello specifico, lungo la Provana di Palazzo de' Rossi</p>
		<p>Pacchetto MS-2</p> <p>Sola ricarica di misto stabilizzato. È utilizzato, in particolare, nella sottotratta 13-14 del Tratto 4</p>
		<p>Pacchetto MS-3</p> <p>Pavimentazione in misto stabilizzato di cava. È utilizzato, nello specifico, nella sottotratta di nuova realizzazione affiancata a via Palazzo de' Rossi</p>

TERRA STABILIZZATA		<p>Pacchetto ST-1</p> <p>Terra stabilizzata in sito. È utilizzata nel Tratto 4, nella strada forestale nel Parco Storico di Monte Sole</p>
TRIPLO STRATO		<p>Pacchetto TS-1</p> <p>Emulsione bituminosa, in continuità con la pavimentazione esistente nella parte vicino a "La Bora"</p>

In generale, tenendo conto del pacchetto utilizzato il tracciato della Ciclovia è stato suddiviso in sottotratto omogenee. Questa suddivisione è visibile negli elaborati **PRG-1-1**, **PRG-1-2** e **PRG-1-3** (Planimetria dello stato di fatto e di progetto) e trova corrispondenza nel computo metrico estimativo (**ECO-1-1**).

I pacchetti sono visibili nell'elaborato **PRG-3-1** (Particolari costruttivi stradali e della segnaletica) e il loro posizionamento negli elaborati **PRG-2-1**, **PRG-2-2** e **PRG-2-3** (Sezioni dello stato di fatto e di progetto).

6. Analisi del tracciato

6.1. Analisi planimetrica del tracciato

La Ciclovía vuole essere un grande asse di collegamento che raggiunga alti livelli secondo gli standard tecnici di progettazione del Sistema nazionale delle Ciclovie Turistiche, avente anche l'obiettivo di rinnovare il sistema della mobilità verso forme alternative rispetto al mezzo motorizzato per l'utenza sistematica e saltuaria oltre a quella turistica.

In generale, nella progettazione definitiva del tracciato, si è scelto, dove possibile, di porsi su infrastrutture esistenti, senza apportare modifiche oppure allargando la sede dove necessario. Dove questo non è stato possibile, si è posta particolare attenzione nel disegno dei nuovi percorsi. Di seguito si riporta un'analisi del tracciato dal punto di vista planimetrico, passando in rassegna i criteri scelti per i raggi di curvatura, le sottotratte in sede propria e quelle in promiscuo.

6.1.1. Raggi di curvatura

Il tracciato è stato sviluppato per avere sempre raggio di curvatura superiore a 5 m misurati dal ciglio interno della pista (livello buono secondo gli standard del SNCT).

6.1.2. Sottotratte in sede propria

Il progetto prevede di non separare il percorso pedonale da quello ciclabile realizzando un unico percorso di larghezza 3 metri. Puntualmente, per risolvere specifiche criticità, si prevedono brevi restringimenti. Nelle sottotratte in cui la Ciclovía si colloca su un'infrastruttura esistente di larghezza inferiore a 3 metri, si prevede l'allargamento della sede con appositi pacchetti (paragrafo 7). Le uniche eccezioni, in cui la larghezza della sede ciclopedonale è inferiore a 3 metri sono le seguenti:

- La sottotratta 7-8 a San Giovanni in Persiceto, presso l'ARE "La Bora". In questo caso, il percorso è esistente ed è limitato, da una parte, da un fosso e, dall'altra, da una recinzione che delimita l'Area di Riequilibrio Ecologico. Dove possibile, si è previsto l'allargamento della sede esistente fino a 2,50 metri. In ogni caso, la larghezza del percorso non è minore di 2 metri;
- La sottotratta 21-22 del Tratto 4. Si tratta di una pista ciclabile esistente delimitata, da un lato, dal rilevato ferroviario e, dall'altro, dalla sponda del Fiume Reno. Lungo questa sottotratta, lunga circa 540 metri, il tracciato ha una larghezza di 2,50 metri. Trattandosi di un percorso già realizzato e in buono stato, la cui alternativa richiederebbe la modifica del rilevato ferroviario (impattante sia dal punto di vista ambientale sia economico), si è deciso di non apportarvi modifiche.

6.1.3. Strade promiscue

Il percorso prevede anche l'utilizzo di strade locali secondarie, che sono state risolte riclassificandole come strade F-bis o modificandole in modo da ridurre fortemente il transito e le velocità. In particolare, si tratta di:

- Sottotratte 1-2 e 2-3 a San Giovanni in Persiceto. Si tratta di un piccolo percorso su via Cavamento in cui potrebbe verificarsi il passaggio di mezzi agricoli o di addetti di RFI;
- Via Marzocchi a San Giovanni in Persiceto (sottotratta 8-9). Si prevede la riclassificazione della via come strada F-bis e l'inserimento di due dossi per favorire il rallentamento dei veicoli in approccio alla curva;
- Via Palazzo Rossi (sottotratte 7-8 e 8-9 del Tratto 4);

- Parte di via Vizzano e via del Chiù (sottotratta 9-10 Tratto 4). Si prevede, per entrambe le strade, la riclassificazione in F-bis e l'inserimento di dossi e cuscini berlinesi per rallentare la velocità delle automobili a livello del sottopasso autostradale;
- Via Gamberi (sottotratte 14-15 e 16-17 del Tratto 4). In questa sottotratta di via Gamberi, si prevede la chiusura al traffico veicolare tra il viadotto autostradale e l'accesso all'unica abitazione privata tramite l'inserimento di una sbarra metallica all'altezza dell'ingresso al depuratore. Questo intervento farà in modo che via Gamberi non venga più utilizzata per il traffico di passaggio, ma solo da chi deve accedere alle strutture qui presenti. All'ingresso della Ciclovía in via Gamberi, verrà inoltre installato un portale (vedi paragrafo 12.1.6), per segnalare agli automobilisti la presenza dei ciclisti;
- Intersezione con via Fiaccacollo (sottotratta 26-27 del Tratto 4). L'intersezione è stata risolta prevedendo uno stop da entrambi i lati da parte dei veicoli. Via Fiaccacollo è comunque una strada secondaria locale a basso traffico.

Nel complesso, Il tracciato scelto si presenta come il percorso più breve e maggiormente lineare possibile fra punto di partenza e arrivo, per cui una delle scelte è stata quella di porsi, dove possibile e sicuro per gli utenti, su infrastrutture esistenti. Il tracciato garantisce la fluidità del percorso ed è ben connesso con le zone urbanizzate e le ciclabili già esistenti o pianificate. Si ritiene, infine, che il tracciato sia ben raggiungibile dai mezzi di soccorso per tutto il suo sviluppo (requisito B.2 lettera D degli standard del SNCT).

6.2. Analisi altimetrica del tracciato

Dal punto di vista altimetrico, le caratteristiche del territorio attraversato, per la maggior parte del percorso, permettono la realizzazione di un tracciato con pendenze nulle o inferiori al 5% (livello ottimo secondo gli standard del SNCT). Le sottotratte in cui si è dovuta prestare una particolare attenzione all'aspetto della pendenza longitudinale si possono riassumere come segue.

6.2.1. Superamenti di dislivelli importanti nelle sottotratte di nuova realizzazione

Nella progettazione definitiva delle sottotratte di nuova realizzazione, si sono riscontrati due casi in cui è stato necessario per il percorso superare importanti dislivelli:

- Sottotratta 15-16 del Tratto 4. Si tratta della proprietà adiacente ai laghi di Porziola. Arrivando da via Gamberi a nord e dovendo immettersi nuovamente su via Gamberi a sud, il dislivello da superare è di 8,90 metri. Si è deciso di procedere evitando la creazione di tornanti per limitare gli scavi, che sono già importanti in questa zona. La pendenza stimata per questo tracciato di circa 120 metri è comunque inferiore all'8%;
- Sottotratta 24-25 del Tratto 4, all'altezza di Fontana. In questo caso, si è deciso di realizzare due tornanti. Così facendo, si è riusciti a mantenere la pendenza del tracciato inferiore al 5%.



Figura 16. Sottotratta 15-16 del Tratto 4

6.2.2. Creazione di rilevati

Nella fase di progettazione definitiva, sono stati progettati anche i rilevati di raccordo opere d'arte di progetto (scatolare di fosso Fontana, passerelle su Rio Verde, Rio Maggiore e Reno). Si è presa come riferimento una pendenza inferiore al 5%, dove non fosse stato possibile si è tenuta una pendenza massima dell'8%.

6.2.3. Strada forestale a Marzabotto

Il tracciato finale si colloca sulla strada forestale di raccordo tra il Reno e via Brolo a Marzabotto. La pendenza media della sottotratta è intorno al 5%. Tuttavia, si segnala la presenza di un'area lunga circa 300 metri in cui la pendenza massima è del 12%. Essendo una tratta breve e considerando che **non vi sono alternative** ad assecondare l'andamento morfologico attuale e ad utilizzare la strada forestale, si ritiene che la pendenza si possa comunque ritenere ammissibile.

7. Infrastruttura verde e blu

7.1. Integrare le infrastrutture per la gestione dell’acqua, la regolazione del calore e la mobilità

Nel capitolo “Obiettivi e Strategie” è stato espresso come, alla luce degli obiettivi da raggiungere con la realizzazione dell’opera, la volontà della progettazione fosse quella di mettere a sistema lo studio dell’infrastruttura per la mobilità con lo sviluppo dell’infrastruttura verde e blu, ovvero una rete di aree naturali e seminaturali pianificate a livello strategico per proteggere e migliorare la natura ed i processi naturali. Il progetto è stato quindi sviluppato facendo riferimento alle Nature based Solutions-NbS, ossia soluzioni basate sulla natura finalizzate ad ottenere benefici e servizi ecosistemici con particolare riferimento alla mitigazione e all’adattamento climatico, al comfort termico, alla riduzione dell’isola di calore urbana e dell’inquinamento dell’aria, al benessere e alla salute delle persone, ecc. offrendo al contempo alle comunità benefici estetici e spazi verdi.

7.2. Infrastruttura verde

L’infrastruttura verde è “una rete di aree naturali e seminaturali pianificata a livello strategico con altri elementi ambientali, progettata e gestita in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici. Ne fanno parte gli spazi verdi (o blu, nel caso degli ecosistemi acquatici) e altri elementi fisici in aree sulla terraferma (incluse le aree costiere) e marine. Sulla terraferma, le infrastrutture verdi sono presenti in un contesto rurale e urbano¹”.

In termini di potenziamento dell’infrastruttura verde, lungo l’asse principale della Ciclovia si prevedono filari arboreo-arbustivi, aree da forestare e la rimozione di esemplari arborei danneggiati e rimessa a dimora di esemplari sani. Le specie arboree da mettere a dimora sono preferibilmente autoctone e diffuse nel territorio. Le specie che si inseriranno sono quelle **proprie dell’ambito campestre, per le aree di pianura, e del contesto fitoclimatico, per le aree collinari.**

Per la scelta delle specie vegetali di progetto e dei criteri di posizionamento, si è fatto riferimento al **progetto di forestazione “Forestazione urbana e periurbana – Città Metropolitana di Bologna – Qualificazione a corridoio a verde della Ciclovia del Sole”**. Tale progetto ha come aree di intervento Crevalcore e San Giovanni in Persiceto.

7.2.1. Tratto 3

A Crevalcore (sottotratta 2-3) e San Giovanni in Persiceto (sottotratte 2-3, 3-4 e 5-6) si prevede l’inserimento di filari arboreo-arbustivi di *Fraxinus ornus* e *Prunus spinosa*. È stata scelta una specie arborea di terza grandezza in modo da rispettare la distanza minima dal binario più vicino (vedi paragrafo 4.7 “Interferenze”), espropriando il meno possibile dal campo adiacente. È importante specificare che si è scelto di inserire i filari sul lato della ferrovia al fine di creare un maggiore ombreggiamento sul percorso, essendo le aree in questione, allo stato di fatto, in pieno sole.

Nel complesso, sono sempre mantenute le seguenti distanze: almeno 12 metri dal binario più vicino della linea ferroviaria, 3 metri tra albero e arbusto e 2 metri tra arbusti.

¹ EU Green Infrastructure Strategy Bruxelles, Bruxelles, 6.5.2013 COM (2013) 249 final

A Crevalcore è stata, inoltre, individuata un’area di circa 3300 mq da forestare. Le specie scelte comprendono *Acer monspessulanum*, nella fascia più vicina alla ferrovia, *Populus nigra* var. ‘Italica’ nella fascia più distante per rispettare la distanza dalla ferrovia, e *Prunus spinosa* e *Ligustrum vulgare*.

7.2.2. Tratto 4

Lungo la Provana di Palazzo de’ Rossi, si prevede il mantenimento del filare esistente, tramite la rimozione degli esemplari di platano malati e degli esemplari di specie diversi, e la messa a dimora di platani a completamento del filare. In totale sono stati computati 36 esemplari da rimuovere e 36 platani da mettere a dimora. L’individuazione puntuale degli esemplari sui cui intervenire è visibile negli elaborati grafici di stato di fatto e progetto.

A Sasso Marconi, si prevede l’inserimento di filari arboreo-arbustivi, nella sottotratta 2-3, con gli stessi criteri adottati nei filari del Tratto 3. È prevista inoltre un’area da forestare di circa 400 mq, derivante da un’area di risulta vicino alla passerella sul Reno, nella sottotratta 23-24.

Di seguito si riporta un abaco delle specie scelte per il progetto.



Figura 17. *Prunus spinosa*



Figura 18. *Ligustrum vulgare*



Figura 19. *Fraxinus ornus*



Figura 20. *Acer monspessulanum*



Figura 21. *Populus nigra* var. ‘Italica’

7.3. Infrastruttura blu

L’approccio che si è seguito è costituito da Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibile (SuDS) che consentono di perseguire sia gli obiettivi di sicurezza idraulica (quantità), sia quelli di tutela ambientale (qualità). L’intento del progetto è favorire il ciclo naturale dell’acqua e l’infiltrazione per la sicurezza idraulica attraverso l’attuazione dei principi di invarianza idraulica e idrologica (quantità). Attraverso i SuDS si mira a mantenere o ristabilire il ciclo naturale dell’acqua, favorendo il più possibile l’infiltrazione delle acque di pioggia direttamente nel sottosuolo, scaricandone il meno possibile e lentamente, nell’ottica del rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica. Gli stessi sistemi di drenaggio urbano sostenibile sono funzionali anche al miglioramento delle acque da infiltrare in falda (qualità).

Il progetto prevede **una rete drenante costituita da fossi, e trincee drenanti che raccolgano le acque piovane e le restituiscano in maniera lenta e naturale senza sovraccaricare il sistema fognario e riducendo l’effetto runoff.**

8. Elementi architettonici e paesaggistici

L'allegato A al DM 375 del 2017 definisce tra gli Standard tecnici di progettazione la presenza di servizi al punto B.5. tra cui aree di sosta, approvvigionamento acqua, noleggio e servizi. Inoltre, oggi, a causa dell'inquinamento atmosferico e grazie ad una domanda crescente di spazi sani e piacevoli, adatti a forme di mobilità pedonale e ciclabile, la ciclovía è stata pensata come spazio utile anche a far coesistere differenti bisogni di movimento, di incontro e di scoperta, oltre che a soddisfare bisogni funzionali.

Alla luce di questo lungo il tracciato si prevede di inserire elementi architettonici, paesaggistici e di arredo di qualità, caratterizzati da un design omogeneo, che si inseriscano bene nel contesto ed allo stesso tempo rendano ben riconoscibile il tracciato per il suo intero sviluppo, anche in continuità coi contigui stralci in corso di progettazione.

8.1. Interventi di riqualificazione e valorizzazione

La realizzazione dell'infrastruttura è interpretata anche come occasione di riqualificazione di situazioni di degrado. Per questa ragione e per il miglioramento della qualità del percorso e per la valorizzazione dei suoi punti di forza, lungo il tracciato è prevista la riqualificazione di via Pontealbano con eliminazione baracche e recinzioni.

L'intervento di via Pontealbano prevede la rimozione degli abusi presenti sull'area di proprietà del demanio. Sono infatti insediati, su ambo i lati della strada, orti dotati di recinzioni, pavimentazioni e piccoli edifici per il ricovero attrezzi, privi di autorizzazione o concessione. Il progetto prevede la rimozione di tali sovrastrutture e il ripristino dello spazio pubblico alla naturalità. Si potrà inoltre valutare la possibilità di realizzare una noue paysagère in affiancamento alla ciclovía.

Per portare i cicloturisti all'interno dell'area dei laghetti di Porziola, una delle più belle lungo questo tracciato, si è previsto valorizzare gli accessi che da via Gamberi portano ai laghetti, con interventi di sistemazione della pavimentazione, segnaletica e sostituzione delle sbarre. Nella parte alta di via Gamberi è prevista un'area di sosta in una posizione privilegiata per vedere i laghetti dall'alto e come sfondo il contrafforte pliocenico.

Si prevede la realizzazione di una terrazza con parapetto in corten, pavimentazione in calcestruzzo architettonico un albero centrale ed una seduta circolare. All'area di sosta si affiancano cicloposteggi, una bike station, una fontana ed un cestino dei rifiuti.



Figura 22 – Nella prima immagine i laghetti di Porziola mentre nella seconda un'immagine di riferimento sull'affaccio che si intende realizzare sui laghetti

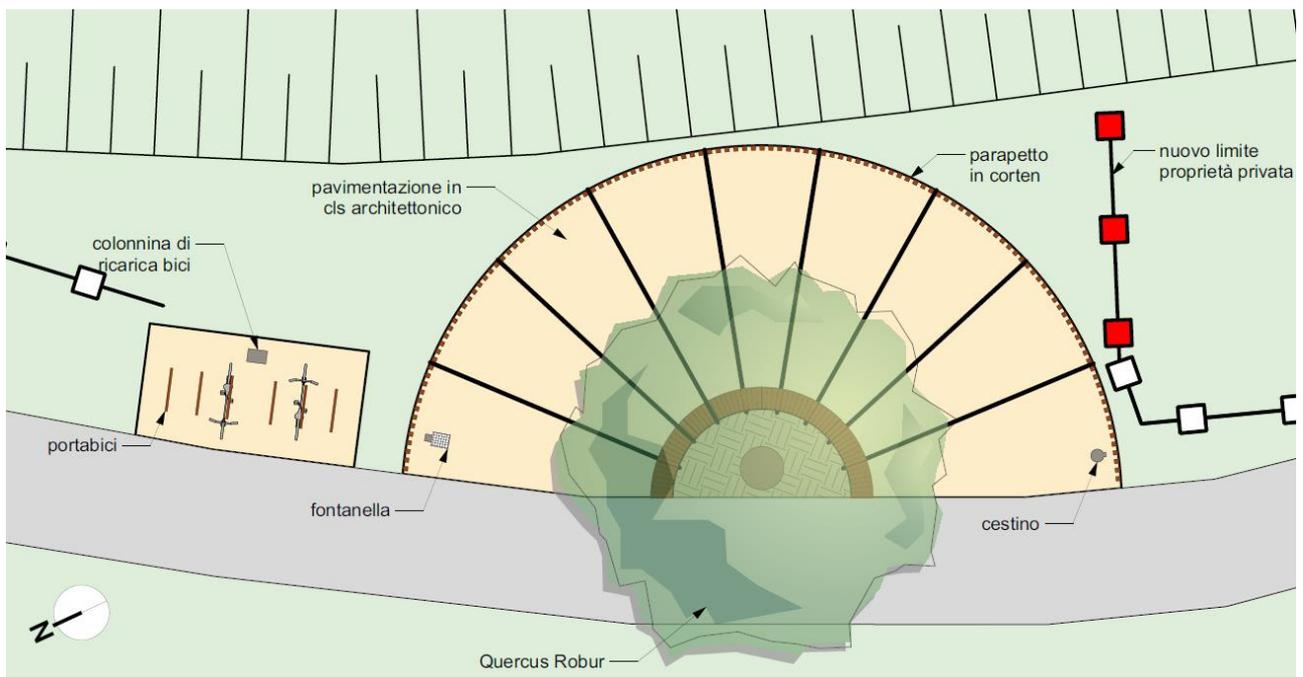


Figura 23. Planimetria di progetto dell'area di sosta laghetti di Porziola (elaborato INT-1-1)

9. Opere d'arte

L'opera di maggior rilievo lungo il tracciato è rappresentata dalla passerella ciclopedonale sul Reno. A questa però si aggiungono altre piccole passerelle che sono necessarie al superamento di corsi d'acqua o strade. Di seguito si riporta una sintesi delle opere d'arte di progetto.

9.1. Passerella ciclopedonale sul Fiume Reno

Quest'opera è posizionata tra Fontana e Lama di Reno qualche decina di metro più a monte di dove il Rio Maggiore sfocia nel Reno. La posizione per l'attraversamento del fiume è stata obbligata da una serie di vincoli al contorno:

- instabilità del versante sul lato del Monte Baco, questo ha portato il posizionamento della passerella più a monte possibile per evitare di posizionarla sotto la zona di erosione maggiore;
- morfologia differenziata delle due sponde, per la quale si è cercata una posizione in cui le due sponde avessero un'altezza simile;
- presenza di una condotta SNAM sul lato del Comune di Sasso Marconi che, dati i vincoli di distanze di rispetto, impedisce la realizzazione delle pile.

A questi elementi si aggiunge, quale interferenza da considerare per la progettazione, la presenza sul lato Marzabotto di due condotte dell'acquedotto rispettivamente di diametro 300mm e 1400mm. Oltre a questi manufatti interrati, fuori terra vi sono dei piccoli edifici in calcestruzzo, di cui uno risulta nella zona di sbarco della passerella sul lato del Monte Baco.

La passerella di progetto ha una lunghezza di circa 80 metri divisa in due campate uguali con pila centrale. Si prevede una struttura metallica, strallata, simmetrica, formata da una trave principale in reticolare spaziale in tubi sostenuta a metà di ciascuna campata mediante stralli che si ancorano ai due pennoni metallici affusolati che spiccano dalla pila centrale. Il sistema di vincolamento è organizzato in modo da posizionare la spalla principale sul lato Sasso Marconi, punto nel quale ci sono meno vincoli. Sul lato Marzabotto si prevedono invece le opere minime allo sbarco della passerella ed al raccordo di questa con la quota della strada forestale che si utilizza per il tracciato. Tale raccordo altimetrico verrà realizzato con degli impalcati sostenuti da portali che hanno l'obiettivo di essere il più possibili trasparenti dal punto di vista idraulico.

La larghezza prevista per la passerella è di 3 metri agli imbocchi e 4 metri in corrispondenza della pila centrale così da permettere anche il passaggio di un'ambulanza.

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE / IDRAULICHE ATTRAVERSAMENTI		
CARATTERISTICA/GRANDEZZA	VALORE	U.M.
CORPO IDRICO ATTRAVERSATO:	FIUME RENO	-
TIPOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO:	PASSERELLA CON PILE IN ALVEO	-
NUMERO DI PILE COMPLESSIVE:	2	-
NUMERO DI PILE IN ALVEO DI MAGRA:	1 (PILA CENTRALE - PILA 2)	-
QUOTA MINIMA FONDO ALVEO:	97,16	m slm
LARGHEZZA IN SEZIONE PILA 2:	2,00	m
QUOTA MINIMA FONDAZIONI PILA 2 (CENTRALE):	94,20	m slm
LARGHEZZA IN SEZIONE PILA 3:	1,35	m
QUOTA MINIMA FONDAZIONI PILA 3 (DX):	96,50	m slm
LIVELLO PIENA TR 200 (MODELLO):	105,00	m slm
FRANCO DI SICUREZZA:	1,50	m
QUOTA MINIMA INTRADOSSO:	106,50	m slm
PROTEZIONE DELLE PILE:	RIP RAP	-

9.2. Passerella ciclopedonale sul Rio Maggiore – Sasso Marconi

Per il superamento della SP9, in Comune di Crevalcore, è stata progettata una passerella ciclopedonale di luce libera 16.65 metri, la larghezza utile prevista è di 3 metri. La struttura della passerella è costituita da due travi longitudinali in acciaio collegate mediante pioli a una soletta superiore in calcestruzzo armato gettata sopra una lamiera grecata. La lamiera grecata è supportata da traversi aventi passo 1.85m. Il vincolamento della struttura sulle spalle è realizzato mediante 4 isolatori in neoprene armato aventi dimensioni in pianta 30cm x 30cm.

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE / IDRAULICHE ATTRAVERSAMENTI		
CARATTERISTICA/GRANDEZZA	VALORE	U.M.
<i>CORPO IDRICO ATTRAVERSATO:</i>	RIO MAGGIORE	-
<i>TIPOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO:</i>	PASSERELLA SOSPESA	-
<i>NUMERO DI PILE COMPLESSIVE:</i>	0	-
<i>NUMERO DI PILE IN ALVEO DI MAGRA:</i>	0	-
<i>QUOTA MINIMA FONDO ALVEO:</i>	102,01	m slm
<i>LIVELLO PIENA TR 200 (MODELLO):</i>	104,60	m slm
<i>FRANCO DI SICUREZZA:</i>	1,50	m
<i>QUOTA MINIMA INTRADOSSO:</i>	106,10	m slm
<i>PROTEZIONE DELLE SPALLE:</i>	GETTO IN CLS	-

9.3. Passerella ciclopedonale sul Rio Verde – Sasso Marconi

Per il superamento della SP9, in Comune di Crevalcore, è stata progettata una passerella ciclopedonale di luce libera 18.5 metri, la larghezza utile prevista è di 3 metri. La struttura della passerella è costituita da due travi longitudinali in acciaio collegate mediante pioli a una soletta superiore in calcestruzzo armato gettata sopra una lamiera grecata. La lamiera grecata è supportata da traversi aventi passo 1.85 metri. Il vincolamento della struttura sulle spalle è realizzato mediante 4 isolatori in neoprene armato aventi dimensioni in pianta 30 cm x 30 cm.

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE / IDRAULICHE ATTRAVERSAMENTI		
CARATTERISTICA/GRANDEZZA	VALORE	U.M.
<i>CORPO IDRICO ATTRAVERSATO:</i>	RIO VERDE	-
<i>TIPOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO:</i>	PASSERELLA CON PILE	-
<i>NUMERO DI PILE COMPLESSIVE:</i>	2	-
<i>NUMERO DI PILE IN ALVEO DI MAGRA:</i>	2	-
<i>QUOTA MINIMA FONDO ALVEO:</i>	93,09	m slm
<i>LARGHEZZA IN SEZIONE PILA 1:</i>	1,35	m
<i>QUOTA MINIMA FONDAZIONI PILA 1 (SX):</i>	92,25	m slm
<i>LARGHEZZA IN SEZIONE PILA 2:</i>	1,35	m
<i>QUOTA MINIMA FONDAZIONI PILA 2 (DX):</i>	92,22	m slm
<i>LIVELLO PIENA TR 200 (MODELLO):</i>	96,00	m slm
<i>FRANCO DI SICUREZZA:</i>	1,50	m
<i>QUOTA MINIMA INTRADOSSO:</i>	97,50	m slm

9.4. Passerella ciclopedonale sulla SP9 - Crevalcore

Per il superamento della SP9, in Comune di Crevalcore, è stata progettata una passerella ciclopedonale di luce libera 18.5 metri, la larghezza utile prevista è di 3 metri. La struttura della passerella è costituita da due travi longitudinali in acciaio collegate mediante pioli a una soletta superiore in calcestruzzo armato gettata sopra una lamiera grecata. La lamiera grecata è supportata da traversi aventi passo 1.85 metri. Il vincolamento della struttura sulle spalle è realizzato mediante 4 isolatori in neoprene armato aventi dimensioni in pianta 30 cm x 30 cm.

Per gli approfondimenti sulle opere di tipo strutturale si rimanda alle Relazioni tecniche che accompagnano gli elaborati grafici.

10. Opere idrauliche

Come indicato nei precedenti capitoli, i corpi idrici intercettati dalla ciclovia sono di due diverse tipologie: corpi idrici di pianura (tratto 3 Crevalcore-San Giovanni in Persiceto) e corpi idrici montani (tratto 4 a monte di Sasso Marconi).

Per i primi, le opere da realizzare, data il regime principalmente irriguo degli stessi, è stata concordata con il competente Consorzio di Bonifica da cui derivano le impostazioni progettuali descritte di seguito.

Nel tratto montano, oltre al fiume Reno, i corpi idrici intercettati sono i seguenti:

- Rio Verde;
- Rio Vescovo;
- Rio Gemmese;
- Fosso della Fontana;
- Rio Maggiore;
- Attraversamento minore in prossimità Palazzo Rossi

Per il Rio Verde ed il Rio Maggiore si prevede il superamento dei corpi idrici mediante la realizzazione di due passerelle impostate con quota dell'intradosso pari alla piena centennale aumentata di 1,5 metri desunta da un modello idraulico bidimensionale generato a partire dal DTM della regione Emilia-Romagna.

Per il Rio Vescovo il tracciato della ciclovia segue un percorso già interessato da un'opera ciclabile esistente già dotata delle opportune opere idrauliche di superamento, pertanto non sono previste opere integrative.

Nei paragrafi seguenti, quindi, vengono descritti i soli interventi relativi ai corpi idrici di pianura, per il Fosso della Fontana e Rio Gemmese.

10.1. Tombamenti nel comune di Crevalcore (fosso Luppi, fosso Grimandi, fossi privati)

Tutti i tombamenti necessari nel comune di Crevalcore saranno realizzati con condotte in cls vibrocompresso di diametro 800mm raccordati ai fossi esistenti secondo le caratteristiche tipologiche richieste dal Consorzio di Bonifica locale. Negli elaborati grafici di progetto e nella relazione idrologica-idraulica sono quindi riportati i tipologici di intervento da attuare nel punto di interesse.

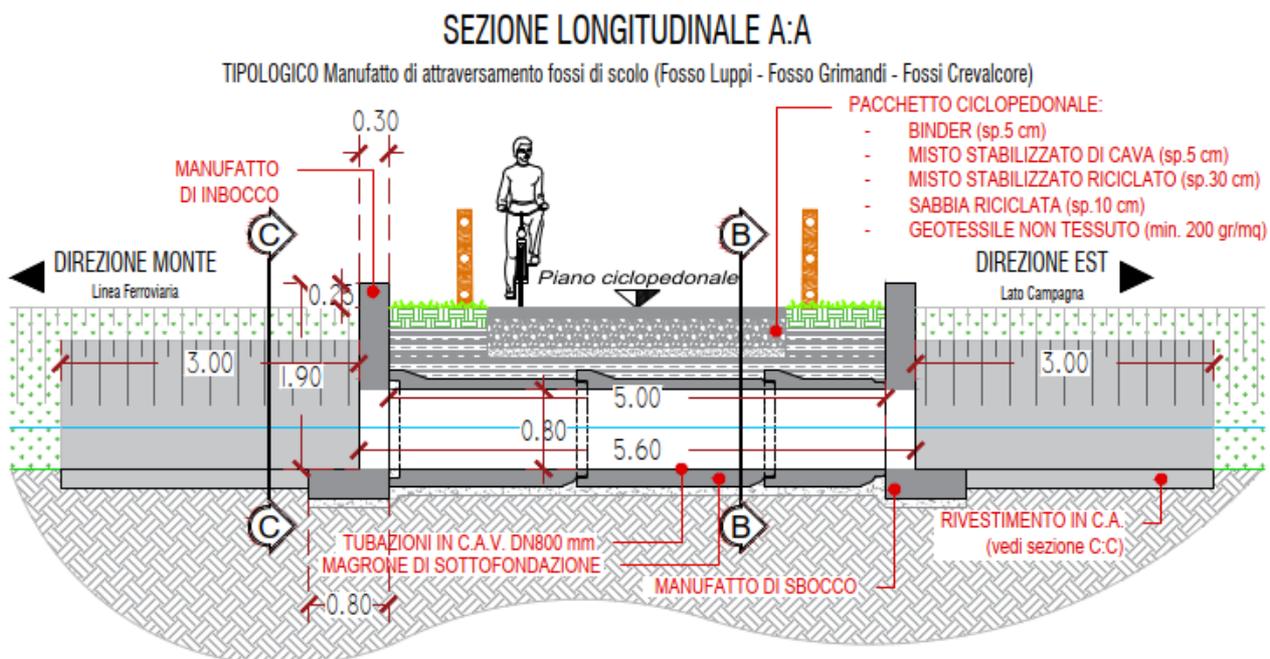


Figura 24. Sezione tipologica attraversamento fossi di scolo

10.2. Tombamento canale Grassello superiore

Per il tombamento dello scolo Grassello Superiore si prevede la posa di una condotta realizzata in scatolari 250 cm (base) x 150 cm (altezza). La sezione di progetto dello “Scolo Grassello Superiore” è di 2,00 m come larghezza del fondo e scarpate con inclinazione a 45°. Prima e dopo lo scatolare si prevede un rivestimento della scarpata in cls armato con rete elettrosaldata recependo le indicazioni ricevute dal Consorzio di Bonifica competente.

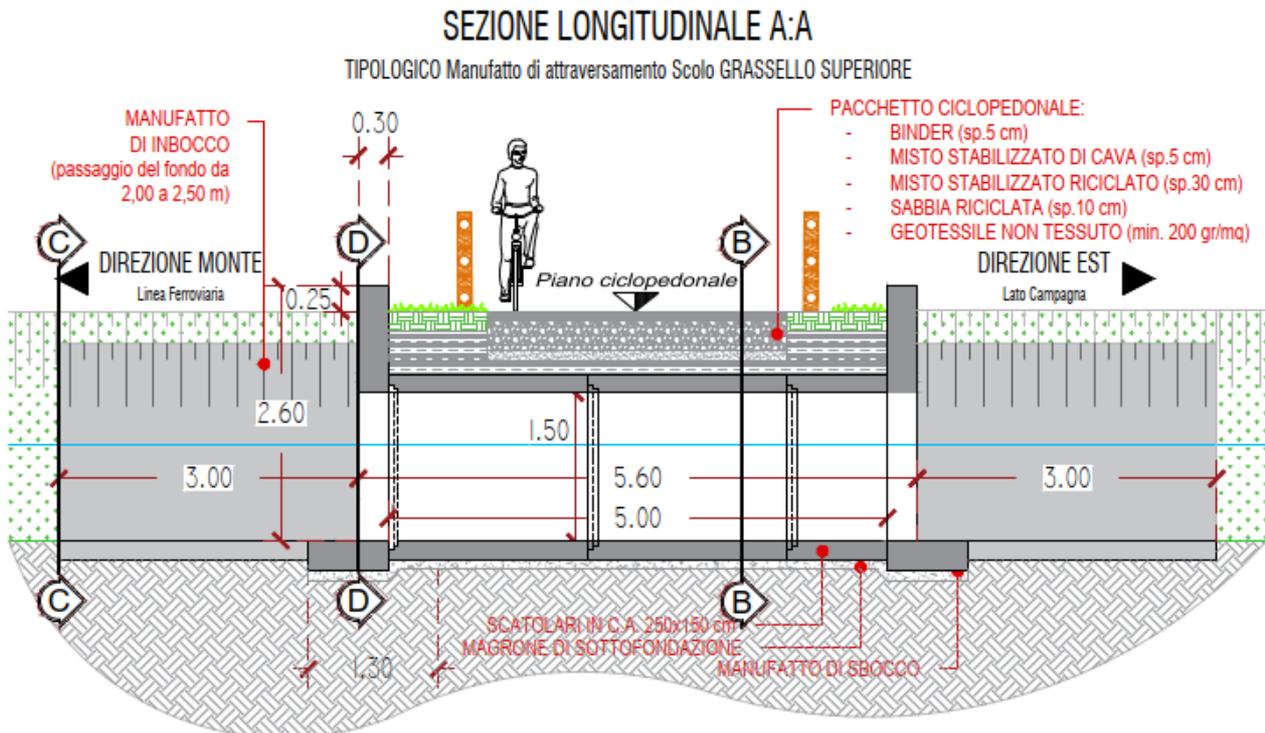


Figura 25. Sezione attraversamento Scolo Grassello Superiore

10.3. Guado Rio Gemmese

Attualmente sul Rio Gemmese, quasi sotto il ponte Da Vinci, esistente un guado utilizzato sia per il collegamento ciclopeditonale Sasso Marconi-Fontana, sia per l’accesso carrabile all’abitazione denominata “Casa della Barca”. Durante il processo partecipativo è emerso che quel guado risulta spesso scivoloso e vi sono state numerose cadute.

Per tale motivazione, il superamento del Rio è stato studiato mediante l’inserimento di un manufatto “a trappola” in grado di convogliare le portate del Rio corrispondenti ad un tempo di ritorno di 5 anni. L’opera, per sua concezione, permette quindi il transito in condizioni “asciutte” per la maggior parte dell’anno; sarà onere del Committente, impedire l’accesso al guado e/o la chiusura della tratta ciclopeditonale in corrispondenza di eventi idrologici estremi.

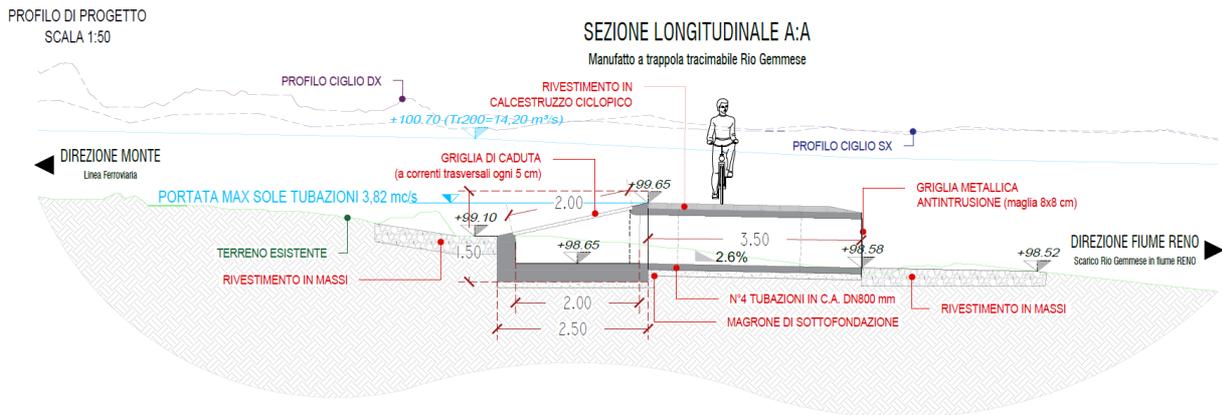


Figura 26. Sezione attraversamento Rio Gemmese

10.4. Sistemazione idraulica Fosso della Fontana

Prima e dopo il sottopasso ferroviario di Fontana si prevede la realizzazione di due allargamenti per permettere di attendere che il passaggio sotto la ferrovia avvenga uno per volta (causa gli stretti spazi del sottopasso). Vi è quindi la necessità di modificare il fosso di Fontana a valle del sottopasso per poter permettere la realizzazione di questo allargamento. Tale modifica potrebbe, in prima battuta, essere effettuata con i medesimi elementi infrastrutturali di oggi (tubazione DN 600) in quanto, trovandosi a valle dell’imbocco posto a monte del rilevato ferroviario, non costituiscono ulteriore limitazione alle condizioni di deflusso che si verificano nello stato attuale delle opere.

Per garantire la **sicurezza idraulica della ciclovia**, sulla base della sovrapposizione del tracciato alle fasce di alveo attivo (Fascia A del PAI) e al rischio P3 (PGRA), è stata fatta una **valutazione sulle tratte da attenzionare**. Per queste sono stati previsti **semafori collegati ad idrometro che segnalino la chiusura della ciclovia in caso di evento**. Sulla base degli studi più approfonditi che si faranno nelle successive fasi di progettazione, si esploreranno gli scenari critici per i singoli corsi d’acqua attraversati e per le fasce comprese tra alveo attivo e Tr200. Il posizionamento dei punti di chiusura ipotizzato in via preliminare è visibile nella Planimetria di progetto.

In corrispondenza del Fosso della Fontana è previsto un manufatto di attraversamento del rilevato previsto per la ciclovia mediante la realizzazione di una condotta in scatolari rettangolari di dimensioni nette 1,25 m (larghezza) e 2,00 m (altezza), come visibile dal seguente estratto grafico delle tavole di progetto:

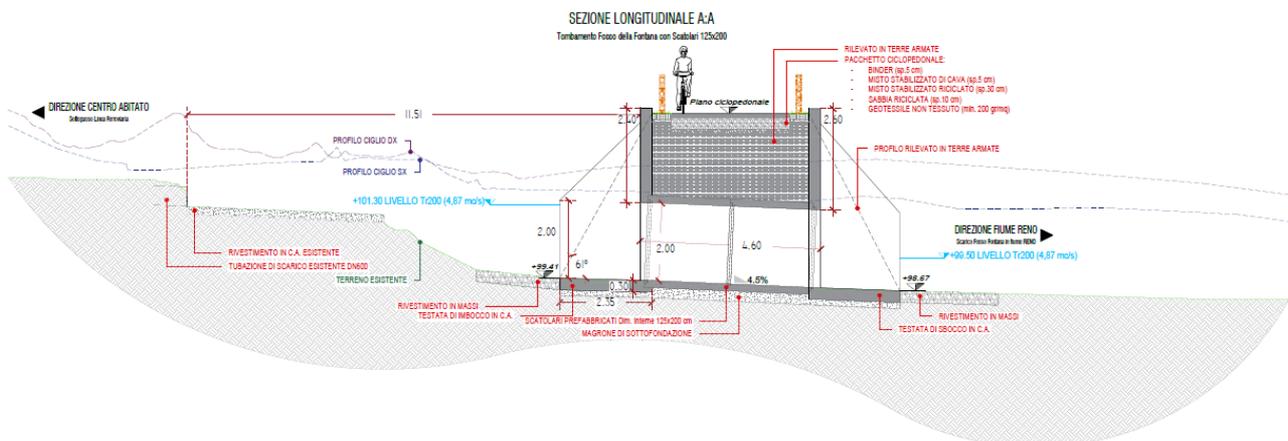


Figura 27. Sezione attraversamento fosso della Fontana

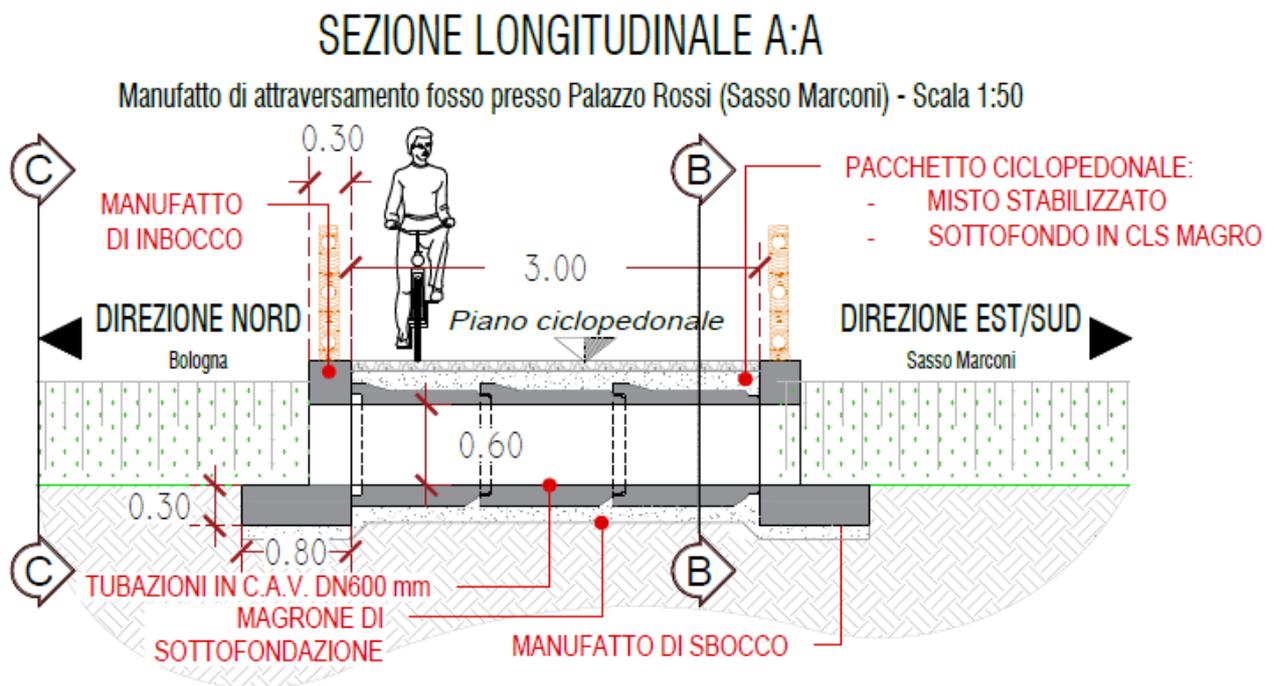
10.5. Attraversamento minore in prossimità Palazzo Rossi

Il fosso presente ha origine a Sud da Palazzo Rossi e si estende per alcune centinaia di metri a valle per poi collegarsi al canale Pontecchio.

Tale fosso ha funzione prevalentemente irrigua e di drenaggio dei campi limitrofi, pertanto ha pendenza limitata con profondità prossima ai 70 cm.

L'attraversamento presso tale sezione, pertanto, è stato ipotizzato mediante la posa di due condotte DN600 in cls in modo da agevolare il deflusso delle acque irrigue pur rispettando lo spazio disponibile nella sezione esistente.

Il manufatto previsto è riportato nella tavola IDR-5-1 di cui si riporta un estratto di seguito:



11. Segnaletica

Nella definizione della segnaletica da utilizzare lungo i Tratti di Ciclovia del Sole in progettazione, si è fatto riferimento all'*Abaco della segnaletica della Ciclovia del Sole*, un documento elaborato da Città Metropolitana di Bologna, le regioni Lombardia, Emilia-Romagna, Toscana e Veneto. L'*Abaco* sintetizza e restituisce in maniera organica quanto elaborato dalla Città metropolitana di Bologna nell'ambito della progettazione e realizzazione del tratto di Ciclovia del Sole tra Mirandola e Sala Bolognese inaugurato il 13 Aprile 2021.

Il sistema di segnaletica sintetizzato nell'*Abaco* tiene conto di quanto previsto dal Codice della Strada (D.Lgs. 285 del 30 aprile 1992 e successive modifiche e integrazioni) e di quanto contenuto nell'Allegato A della Direttiva Ministeriale protocollo n. 375 del 20/07/2017 relativo ai "Requisiti di pianificazione e standard tecnici di progettazione per la realizzazione del Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche (SNCT)" che al capitolo B.4) fornisce indirizzi in merito a "Segnaletica e riconoscibilità", integrandolo con elementi che consentano una migliore riconoscibilità e fruibilità da parte del ciclista.

Si riporta di seguito una sintesi degli elementi della segnaletica verticale e orizzontale previsti lungo il tracciato oggetto di progettazione definitiva.

11.1. Segnaletica verticale

11.1.1. Segnali complementari

I segnali complementari previsti sono di dimensioni 20x20 cm (dimensione ridotta rispetto a quella prevista da Tab. II 9 del DPR 495/92) e si tratta di:

- **Cartello-appendice con il logo della Ciclovia del Sole.** Si tratta di un cartello integrativo a quelli di conferma di grande formato e di avviamento e serve ad aggiungere l'informazione che il percorso che si sta seguendo si trova lungo la Ciclovia del Sole, o che la direzione che si sta per prendere porta verso la stessa Ciclovia;



Figura 28. Cartello-appendice con il logo della Ciclovia del Sole



Figura 29. Esempio di applicazione del Cartello-appendice con il logo della Ciclovia del Sole

- Cartello Accessibilità 118.** L’obiettivo di questo segnale rispecchia lo standard tecnico di progettazione promosso al requisito B.2 “Sicurezza” punto d) “Accessibilità dei mezzi di soccorso” dell’Allegato A della Direttiva Ministeriale 375/2017 che, nello specifico, individua lungo tronchi del percorso i punti di accesso da parte dei mezzi di soccorso, numerati per consentire una più veloce individuazione della zona in cui operare. Tale segnale si posiziona all’inizio e alla fine della ciclovía e circa ogni 10 km.



Figura 30. Cartello di Accessibilità 118

11.1.2. Segnali di conferma dell’itinerario

Lo scopo di questi cartelli è di confermare al cicloturismo che si trova sul percorso esatto, e che per continuare lungo il tracciato deve seguire l’indicazione riportata dalla freccia. I segnali di conferma possono essere distinti in tre tipologie, come da tabella seguente:

	FORMATO RIDOTTO	CONTESTI URBANI CON RIDOTTA VISIBILITÀ	CONTESTI EXTRAURBANI CON RIDOTTA VISIBILITÀ
<i>Immagine</i>			
<i>Dimensioni</i>	35x15 cm come da Tab. II 12/a del DPR 495/92 (pannello integrativo modello 5)	100x20 cm come da Tab. II 13/a del DPR 495/92 (segnali di direzione urbani - iscrizione su una singola riga)	130x30 cm come da Tab. II 14/a del DPR 495/92 (segnali di direzione extraurbani - iscrizione su una singola riga)
<i>Segnale complementare</i>	No	Cartello-appendice con il logo della ciclovía	Cartello-appendice con il logo della ciclovía
<i>Posizionamento</i>	Luoghi in cui ne sia garantita l’immediata visibilità e contesti naturalistici di particolare interesse, dove le grandi dimensioni della segnaletica potrebbero inquinare visivamente l’ambiente. In generale, sono da preferire.	Ambito urbano in contesti dove il segnale 35x15 potrebbe essere poco visibile.	Ambito extraurbano in contesti dove il segnale 35x15 potrebbe essere poco visibile.

11.1.3. Segnali di direzione e avviamento per raggiungere l’itinerario

Lo scopo di questi cartelli è di indirizzare il ciclista verso il primo punto di collegamento alla Ciclovía del Sole. Si applica presso poli attrattori, punti di interesse e piazze prossime all’itinerario nonché lungo arterie stradali principali che consentano l’orientamento da un punto esterno al tracciato verso il medesimo.

Il segnale di direzione per avviamento alla Ciclovía del Sole riporta il pittogramma della bicicletta su sfondo blu, il numero dell’itinerario di riferimento per la rete Nazionale (SNCT - come indicato nel criterio di

riconoscibilità descritto nell’Allegato A della Direttiva Ministeriale 375/2017), il nome della ciclovia e l’indicazione dei chilometri da percorrere per raggiungere il primo punto di collegamento alla Ciclovia.

	CONTESTI URBANI	CONTESTI EXTRAURBANI
<i>Immagine</i>		
<i>Dimensioni</i>	100x20 cm come da Tab. II 13/a del DPR 495/92 (segnali di direzione urbani - iscrizione su una singola riga)	130x30 cm come da Tab. II 14/a del DPR 495/92 (segnali di direzione extraurbani - iscrizione su una singola riga)
<i>Segnale complementare</i>	Cartello-appendice con il logo della ciclovia	Cartello-appendice con il logo della ciclovia
<i>Posizionamento</i>	Ambito urbano presso poli attrattori, punti di interesse e piazze prossime all’itinerario nonché lungo arterie stradali principali che consentano l’orientamento da un punto esterno al tracciato verso il medesimo.	Ambito extraurbano presso poli attrattori, punti di interesse e piazze prossime all’itinerario nonché lungo arterie stradali principali che consentano l’orientamento da un punto esterno al tracciato verso il medesimo.

11.1.4. Segnali di indirizzamento e localizzazione per raggiungere luoghi fuori dall’itinerario

Lo scopo di questi cartelli è di fornire al ciclista informazioni circa la possibilità di connettersi a punti notevoli, poli attrattori non posti direttamente lungo la Ciclovia, località limitrofe o fuori all’itinerario. Questi cartelli si collocano presso le principali uscite e poli attrattori che sono raggiungibili in bicicletta tramite specifici percorsi ciclabili o tramite percorsi promiscui biciclette-veicoli a motore.

A seconda della tipologia di percorso di collegamento, vi sono due tipologie di segnaletica, come da tabelle di seguito riportate:

	CONTESTI URBANI	CONTESTI EXTRAURBANI
Immagine		
Dimensioni	100x20 cm come da Tab. II 13/a del DPR 495/92 (segnali di direzione urbani - iscrizione su una singola riga)	130x30 cm come da Tab. II 14/a del DPR 495/92 (segnali di direzione extraurbani - iscrizione su una singola riga)
Segnale complementare	No	No
Posizionamento	Ambito urbano presso poli attrattori, punti di interesse e piazze prossime all'itinerario nonché lungo arterie stradali principali che consentano l'orientamento da un punto esterno al tracciato verso il medesimo.	Ambito extraurbano presso poli attrattori, punti di interesse e piazze prossime all'itinerario nonché lungo arterie stradali principali che consentano l'orientamento da un punto esterno al tracciato verso il medesimo.

	CONTESTI URBANI	CONTESTI EXTRAURBANI
Immagine		
Dimensioni	100x20 cm come da Tab. II 13/a del DPR 495/92 (segnali di direzione urbani - iscrizione su una singola riga)	130x30 cm come da Tab. II 14/a del DPR 495/92 (segnali di direzione extraurbani - iscrizione su una singola riga)
Segnale complementare	No	No

<i>Posizionamento</i>	Ambito urbano presso poli attrattori, punti di interesse e piazze prossime all’itinerario nonché lungo arterie stradali principali che consentano l’orientamento da un punto esterno al tracciato verso il medesimo.	Ambito extraurbano presso poli attrattori, punti di interesse e piazze prossime all’itinerario nonché lungo arterie stradali principali che consentano l’orientamento da un punto esterno al tracciato verso il medesimo.
-----------------------	--	---

11.1.5. Indirizzamento all’uscita successiva

Lo scopo di questi cartelli è di fornire al ciclista informazioni circa la possibilità di uscire dal percorso (all’interno del quale ci si trova) per connettersi alla viabilità ordinaria. Questi cartelli si collocano presso i punti indicati dalla “collana di perle” (riportata all’interno dei totem che informano con più chiarezza in merito a collegamenti e luoghi che si innestano sul tracciato), in caso di intersezione con strade secondarie e in corrispondenza di ogni accesso alla ciclovia, anche in caso di immissioni su strade di campagna.

Si tratta di un segnale di dimensioni 60x90 cm come da Tab. II 7 del DPR 495/92 (dimensione piccola del formato rettangolare - indicazione). Il segnale di indirizzamento (ottenuto dal pannello rettangolare, Tab. II 7 del DPR 495/92) riporta il pittogramma della bicicletta, la dicitura “Prossima uscita” bilingue, l’indicazione della via più prossima per uscire dal tracciato della ciclovia ed, eventualmente, connettersi ad altre direzioni e percorsi, l’indicazione della distanza in km all’uscita e la freccia direzionale da seguire per imboccare l’uscita.

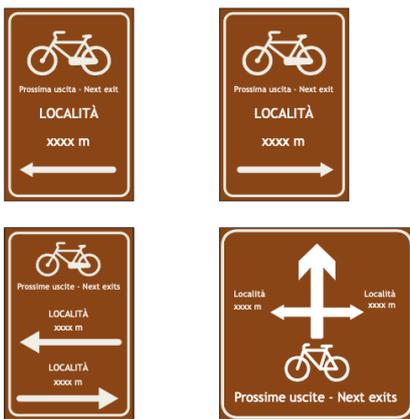


Figura 31. Cartelli di indirizzamento all'uscita successiva

11.1.6. Accoglienza

Lo scopo di questo cartello è di informare gli utenti dell’inizio del tracciato della Ciclovia del Sole. Viene posto lateralmente alla strada ed è visibile anche dagli automobilisti che, se presenti, verranno messi a conoscenza dell’itinerario e tenderanno a ridurre la velocità. Questo cartello di accoglienza si applica all’inizio e alla fine del tracciato, presso importanti ingressi all’itinerario e presso i principali poli attrattori presenti lungo il percorso.

Il cartello dimensioni 250x70 cm come da Fig. 273 Art. 131 del DPR 495/92 ed è composto dal pannello contenente il numero della ciclovia a livello europeo secondo gli standard di EuroVelo (EV 7 - Sun Route), dal nome della ciclovia stessa e dal logo (funzionale alla riconoscibilità, al marketing e al branding territoriale).



Figura 32. Cartello di accoglienza

Con funzione simile, vi è il cartello in RAL 6033 da installare sopra ai portali, ha l'obiettivo di mettere in evidenza che ci si trova presso la Ciclovia del Sole e, contestualmente, di promuovere l'itinerario (fungendo da leva comunicativa), attirando gli automobilisti sulla possibilità di attraversare un'area battuta da un notevole flusso di cicloturisti.



Figura 33. Cartello da posizionare sopra ai portali

11.1.7. Totem informativi

Lo scopo del totem è informare gli utenti della ciclovia (e non) circa l'itinerario, le possibili connessioni e i poli attrattori nel territorio. È installato: lungo la ciclovia in posizioni circumnavigabili dove vi si possa fermare e avere uno spazio fronte e retro pannello di almeno 1,5 m per consentire la leggibilità anche in sella alla bici (e quindi uno spazio di manovra); nelle aree di sosta; presso le entrate principali di innesto alla ciclovia; presso le stazioni ferroviarie (se la ciclovia passa nel retro della stazione, tale cartello può essere ripetuto anche sul fronte per informare gli utenti del passaggio della ciclovia nelle immediate vicinanze); nei centri urbani e nelle piazze non direttamente collocate sulla ciclovia ma comunque vicine al percorso.

Il Pannello informativo ha dimensioni 96x110 cm. Struttura portante del pannello di altezza 280 cm (50 cm interrati) e larghezza 96. Struttura secondaria di appoggio bici di altezza 110 cm (50 cm interrati) e larghezza 90cm.

Il fronte del cartello contiene la mappa con il tracciato della Ciclovia del Sole, l'indicazione dei poli attrattori presenti lungo il percorso, la "Collana di perle" con le distanze chilometriche della ciclovia tra un tronco e l'altro, il logo della ciclovia e informazioni circa la connessione di larga scala (inquadramento a livello regionale ed europeo). Il retro del cartello contiene informazioni specifiche del territorio in cui è inserito, descrizione dei poli attrattori con foto di contesto e un QR code da scansionare con lo smartphone che consente di scoprire ulteriori informazioni sul territorio che si sta attraversando.

La struttura del totem è composta da un doppio sistema tubolare (uno alto portante del pannello e uno basso) consente al ciclista in sella alla bici di fermarsi presso il pannello, appoggiarsi, leggere, e proseguire di nuovo in sella alla bici, ovvero, di scendere dalla stessa e appoggiare il veicolo al tubolare basso.

Nel caso specifico, ne è prevista l'installazione a San Giovanni in Persiceto presso La Bora, e a Sasso Marconi, in piazza, presso la stazione e nell'area di sosta di progetto.

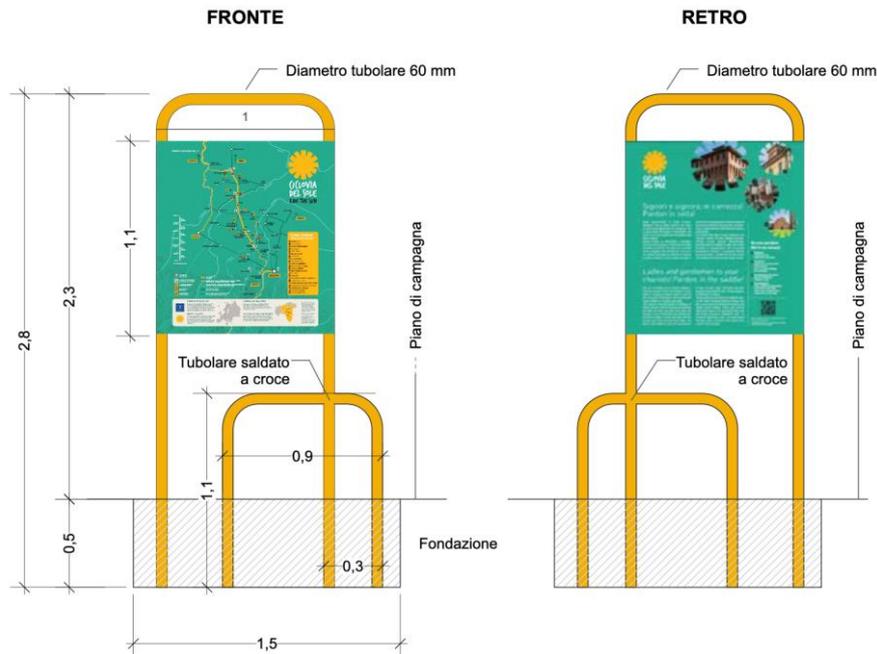


Figura 34. Totem informativi

11.1.8. Strade promiscue

Il progetto della ciclovia prevede l'utilizzo di strade a basso traffico a utilizzo promiscuo con il traffico veicolare. Queste strade dovranno essere riclassificate dai Comuni come strade F-bis tramite apposita determina.

In questi casi la segnaletica, prevista in linea con il Manuale d'uso sviluppato da città metropolitana, ha l'obiettivo di informare entrambe le parti (automobilista e ciclista) della situazione di promiscuità affinché si mantenga un'elevata soglia di attenzione reciproca. Per le strade F-bis (ambito extraurbano) è previsto l'inserimento di un cartello A o B (a seconda del limite di velocità) di dimensioni 60x90cm. A questa tipologia di cartello si abbinerà anche la segnaletica stradale conforme al codice della strada e presente nelle sezioni tipologiche di progetto per le strade ad uso promiscuo cicloveicolare.

Affinché la parte di strada abbia validità giuridica, è importante ricordare che a questa tipologia di cartello bisogna sempre abbinarne uno ufficiale da codice della strada indicante il limite di velocità.



Figura 35. Cartello A



Figura 36. Cartello B

11.2. Segnaletica orizzontale

Alla segnaletica verticale si aggiunge la segnaletica orizzontale. Secondo il Codice della Strada (D.Lgs. 285 del 30 aprile 1992 e successive modifiche e integrazioni) iscrizioni e simboli possono essere tracciati sulla pavimentazione esclusivamente allo scopo di guidare o regolare il traffico, anche sulle piste ciclabili. Tali simboli e pittogrammi devono necessariamente avere alcune caratteristiche specifiche: essere ben visibili di giorno e riconoscibile di notte; essere realizzato con materiali resistenti; essere realizzato con materiale antiscivolo. È inoltre opportuno ridurre al minimo la presenza della segnaletica orizzontale inserendo solo il logo della ciclovía, soprattutto prima e dopo attraversamenti ed intersezioni. La segnaletica orizzontale prevista lungo il tracciato si può sintetizzare come segue.

11.2.1. Logo della Ciclovía del Sole

Lo scopo dei pittogrammi è di indirizzare i ciclisti lungo il percorso, confermando l’itinerario che si sta percorrendo (ripetuto per ogni corsia ciclabile in caso di separazione delle direzioni). Viene posto sempre ad ogni intersezione e presso attraversamenti, accessi alla ciclovía, slarghi di immissione al tracciato e quando il percorso attraversa un centro urbano. Lungo tratti rettilinei continui è riportato indicativamente ogni 250 m. La dimensione del pittogramma è funzionale alla dimensione della larghezza ed alla tipologia del percorso: lungo il rilevato con dimensione di 3,0 m viene utilizzato sempre il pittogramma di grandi dimensioni, in situazioni con meno spazio e nelle corsie, quelli a dimensione ridotta.



Figura 37. Esempio di segnaletica orizzontale con logo della Ciclovía del Sole realizzata

11.2.2. Strade promiscue

Nelle strade F-bis, di cui sopra si è già parlato della segnaletica verticale, si prevede di inserire anche una segnaletica orizzontale di rafforzamento, che ripete i contenuti della segnaletica verticale.



Figura 38. Segnaletica orizzontale per le strade F-bis

Per un approfondimento sulla segnaletica, si rimanda all’elaborato **PRG-3-1** (Particolari costruttivi stradali e della segnaletica). Per il posizionamento, si rimanda invece agli elaborati **PRG-1-1**, **PRG-1-2** e **PRG-1-3** (Planimetria dello stato di fatto e di progetto).

Al fine di rallentare il traffico veicolare nelle strade promiscue, sono stati inoltre inseriti puntualmente dossi e cuscini berlinesi.

Il Cuscino Berlinese è un particolare tipo di dosso, a forma di “cuscino”, prodotto in gomma con applicazione di inserti rifrangenti bianco o gialli, non esteso all’intera larghezza della corsia che sono in grado di agire solo su determinate categorie di veicoli.



Figura 39. Cuscino berlinese

I dossi, ancorati alla pavimentazione, saranno realizzati in elementi modulari prefabbricati in gomma o materiale plastico di altezza massima 7 cm e larghezza pari all’intera carreggiata, con superficie antiscivolo, zebraure gialle e nere parallele alla direzione di marcia di larghezza uguale sia per i segni che per gli intervalli.



Figura 40. Rallentatore di velocità realizzato in elementi modulari prefabbricati

Per un approfondimento sulla segnaletica, si rimanda all'elaborato **PRG-3-1** (Particolari costruttivi stradali e della segnaletica). Per il posizionamento, si rimanda invece agli elaborati **PRG-1-1**, **PRG-1-2** e **PRG-1-3** (Planimetria dello stato di fatto e di progetto).

12. Illuminazione ed impianti

Non è prevista la realizzazione dell'illuminazione lungo il tracciato.

13. Monitoraggio

Si prevede di inserire un contatore di biciclette in via Ponte Albano. Il sistema di monitoraggio selezionato è in linea con quanto città metropolitana sta facendo sul resto del territorio poiché questo permetterebbe di ampliare ed integrare la rete di monitoraggio facendola diventare unica e condivisa, anche attraverso un'unica piattaforma web, con evidenti benefici derivanti da questa sinergia in un'ottica di capacità di monitoraggio delle azioni intraprese e dei loro effetti. Anche il Comune di Bologna ha già installato sul proprio territorio alcuni punti di conteggio della stessa tipologia i cui dati sono visibili al seguente link <https://data.eco-counter.com/ParcPublic/?id=6082>.

Per il monitoraggio della Bicipolitana, anziché acquistare i dispositivi ci si è orientati sulla formula dell'affidamento del servizio di conteggio; i dispositivi rimangono pertanto di proprietà del fornitore che si occuperà quindi anche della gestione e manutenzione dei dispositivi ed eventuale sostituzione fornendo tutti i dati rilevati e la piattaforma web.

14. Gestione delle chiusure del percorso ciclabile

Il percorso di ciclovía compreso tra via Pila (Sasso Marconi) e via Brolo (Marzabotto) si sviluppa per lunghe parti in aree allagabili dalla piena duecentennale. Il caso di allerta si prevede di chiudere le seguenti porzioni di ciclovía:

- il tracciato tra via del Chiù e via Gamberi;
- tutto l'area tra i laghetti di Porziola (Sasso Marconi) e via Brolo (Marzabotto).

Si rimanda alla progettazione esecutiva la definizione della metodologia di chiusura delle zone interessate.

15. Espropri

Per la realizzazione del progetto è necessaria l'acquisizione di aree di proprietà privata. Con alcuni proprietari sono in corso accordi al fine di istituire delle servitù perenni ad uso gratuito. Nonostante questo, al fine di poter avviare il procedimento espropriativo in via cautelativa, si sono inseriti indennizzi su tutte le particelle di proprietà privata.

Per le particelle di proprietà di Autostrade per l'Italia, Città Metropolitana di Bologna, Comuni di Crevalcore, San Giovanni in Persiceto e Sasso Marconi, Demanio e Rete Ferroviaria Italiana non è previsto il costo di esproprio poiché si prevede l'attivazione di concessioni d'uso gratuite.

Nel piano particellare degli espropri si trovano:

- premessa metodologica sul calcolo di indennità e di esproprio e costi accessori;
- elaborati cartografici su base catastale (scala 1:2.000) con individuazione del tracciato, delle superfici da acquisire e delle superfici soggette ad occupazione temporanea;

- elenco ditte con indicazione delle particelle catastali, dei dati catastali, della ditta intestata in Catasto, delle superfici da acquisire o da occupare temporaneamente e della stima dell' indennità;
- la tabella finale di calcolo delle indennità di esproprio ed accessorie.

Si riporta a seguire la tabella riassuntiva dei costi di esproprio:

titolo	modalità di valutazione	valore	totali parziali	totale
1. INDENNITA' DI ESPROPRIO				
a	Indennità di Espropriazione	a1) Aree agricole: art.40 c.1.T.U. a2) Indennizzi aggiuntivi	a1) Valore venale Totale indennità di base	152.442,50 € 46.091,75 € 198.534,25 €
b	Indennità di Occupazione sulle aree di Esproprio		1/12 Indennità (a1+a2) x N	49.633,56 €
c	Indennità di Occupazione sulle aree Temporanee		1/12 Indennità x N	3.339,39 €
d	Indennità aggiuntiva per proprietari coltivatori diretti, ecc	Art. 45 c.2 lett. d T.U.E./ Art. 40 c.4	a1= (2*VAM x Sup.Agricola)	179.181,20 €
e	Indennità nelle aree di occupazione temporanea per manufatti, impianti, soprassuolo ed eventuali ripristini di manufatti e impianti demoliti parzialmente (a carico dei lavori)			333,94 €
f	Eventuali frutti pendenti e anticipazioni culturali (a carico dell'appaltatore)			9.926,71 €
g	Oneri massivi per risarcimenti ed edificabilità non prevedibili			29.780,14 €
TOTALE INDENNITA' DI ESPROPRIO				470.729,19 €
2. SPESE				
h	Imposte e tasse		Tasse di registro (15% su indennità d'esproprio e indennità aggiuntive tutte), di Trascrizione e di Voltura (50€+50€ a ditta proprietaria)	72.609,38 €
i	Compensi per affidamenti tecnici esterni		Indennità base di x 18% + indennità frazionamenti	107.231,25 €
TOTALE SPESE				179.840,63 €
Per arrotondamento				
TOTALE GENERALE ESPROPRI				650.569,82 €

Si rimanda all'elaborato **GEN-12-1** Piano particellare d'esproprio.

16. Verifica degli standard tecnici di progettazione dell'allegato 4 al dm 28/11/2018 per la realizzazione del SNCT

Ai fini di un'autovalutazione del progetto si verifica la rispondenza gli Standard Tecnici di Progettazione dell'Allegato 4 Al DM 28/11/2018 per La Realizzazione del Sistema Nazionale Ciclovie Turistiche (SNCT).

Trattandosi di due brevi tratti si procede all'analisi dei soli requisiti di cui ai punti B, poiché i requisiti di cui ai punti A riguardano requisiti di pianificazione a più larga scala, difficilmente applicabili al presente progetto.

A seguire Tabella riassuntiva con assegnazione della valutazione per ogni requisito.

B.1-ATTRATTIVITÀ		
Qualità architettonica e paesaggistica	Il progetto realizza interventi di inserimento paesaggistico del tracciato e di narrazione delle peculiarità del luogo	<i>ottimo</i>
B.2-SICUREZZA		
Protezione dal traffico motorizzato	Tronco composto da percorsi in promiscuo, limitatamente a strade a basso traffico (500 veic/giorno) e con velocità basse (<50km/h)	<i>minimo</i>
Protezione da altri rischi	Assenza di punti pericolosi, ovvero qualora presenti, dotati di adeguata protezione e segnalazione.	<i>ottimo</i>
Caratteristiche geometriche	Percorso ciclabile di 3m bidirezionale con pedonale separato, salvo puntuali restringimenti, assenza di curve pericolose.	<i>buono</i>
Accessibilità dei mezzi di soccorso	La ciclovía è accessibile ai mezzi di soccorso per tutto il suo sviluppo.	<i>ottimo</i>
B.3-PERCORRIBILITÀ		
Pendenza longitudinale	Presenza di livellette di estensione limitata con pendenza longitudinale $\leq 5\%$ e pendenza media dell'itinerario principale della ciclovía $< 2\%$ (salvo puntualmente una tratta di circa 200 metri in Comune di Marzabotto con pendenza massima 12%)	<i>ottimo</i>
Fondo viabile	Fondo in misto stabilizzato di cava in tratte prive di pendenze, buche, avvallamenti e altre discontinuità, per una lunghezza non superiore al cinque per cento del tronco	<i>buono</i>
Linearità, visibilità	Presenza di curve con raggio di curvatura $5m \leq R \leq 7m$	<i>buono</i>
Copertura telefonica	Copertura telefonica presente	<i>ottimo</i>
B.4-SEGNALETICA E RICONOSCIBILITÀ		
Conformità segnaletica	Nelle tratte di ciclovía su pista e in promiscuo deve essere garantita la conformità della segnaletica alle disposizioni del Codice della Strada e del relativo Regolamento di attuazione.	<i>requisito soddisfatto</i>

Identità visiva	Prevede l'utilizzo, nella segnaletica verticale, del logo specifico e dell'identificativo della ciclovía turistica, per consentire l'immediata riconoscibilità della ciclovía dagli utenti.	<i>requisito soddisfatto</i>
B.5-SERVIZI		
<p>Il requisito si riferisce alla presenza di servizi su larga scala, nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Area di sosta biciclette - Noleggio e assistenza bici - Tecnologie smart - Servizi igienici - Punti di approvvigionamento di acqua potabile <p><i>I tratti di ciclovía oggetto di studio prevede la realizzazione di aree di sosta e parcheggio bici, un punto di approvvigionamento acqua pubblico, una colonnina di servizio e riparazione per bici. Si può quindi affermare che il tracciato raggiunge un livello minimo nel punto B.5.</i></p>		