



TRATTA L3: PV-E-9-MD SERVIZI
DI PROGETTAZIONE RELATIVI
AL TRATTO DA PAVIA A SAN
ROCCO AL PORTO (LO) DELLA
CICLOVIA TURISTICA NAZIONALE VENTO



PROGETTO FINANZIATO DAL PNRR:

Missione: M2 | Componente: C2 |
Investimento: 4.1 - Rafforzamento mobilità ciclistica |
Sub-intervento: 4.1.1 - Ciclovie turistiche

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE:

Agenzia Interregionale per il fiume Po
Ufficio operativo di Pavia

D.E.C.: Arch. Luigi Caligiuri

R.U.P.: Ing. Marco La Veglia

Coordinatore dei progetti: Dott. Christian Farioli

CUP: B21B22000960008

**RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**

Dott. Agr. Mauro Perracino

Progettisti:

Ing. Giorgio Morini

Progettista strutturale:

Ing. Matteo Moratti, prof. Ing. Gian Michele Calvi

Gruppo di progettazione:

Ing. Marco Salvadori, Ing. Tommaso Farchioni,

Ing. Simone Lenzo, Ing. Marco Termine,

Dott. Agr. Alessandro Maderna, Dott. Matteo Ruffoni,

Dott. Riccardo Inama, Dott. Manuele Bettoni,

Arch. Liliana Borrini, Ing. Khaled Breis, Arch. Valentina Lanati.

Geologo:

Dott. Geol. Maurizio Visconti

**OGGETTO:
GENERALI**

RELAZIONE TECNICA

n° elaborato

cod. elaborato

1.02

4258_PRO_E_GEN_RT_01A

DATA

15.09.2023

REDATTO

TF

SCALA

-

APPROVATO

MS

REVISIONE

A

VERIFICATO

GM



TAU Engineering S.r.l.
p.iva e c.f. 11045890966
Via Oslavia, 18/7
20134 Milano
t +39 02.26417244
tecnico@tauengineering.net
tau@pec.tauengineering.net
www.tau.com



Studio Calvi S.r.l.
p.iva e c.f. 01673290183
Via Severino Boezio, 10
27100 Pavia
t +39 0382.538817
info@studiocalvi.eu
pec@pec.studiocalvi.eu
www.studiocalvi.eu/it/



Studio Associato Phytosfera
p.iva e c.f. 02015090182
Via Silvio Cappella, 14
27100 Pavia
t +39 0382.1902256
info@phytosfera.it
info@pec.phytosfera.it
www.phytosfera.it/



Signal S.r.l.
p.iva e c.f. 02667600031
Corso Lorenzo Cobiانchi, 72
28921 Verbania
t +39 339.2972479
info@signalitalia.it
signalitalia@pec.it
www.signalitalia.it

INDICE

1. INTRODUZIONE	3
1.1. Normativa di riferimento	3
2. RILIEVO DELLO STATO DI FATTO	4
2.1. Rilievo fotografico	4
2.2. Rilievo plano-altimetrico	6
2.3. Rilievo ed acquisizione informazioni sui sottoservizi esistenti	7
3. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL TRACCIATO	8
4. INTERVENTI SULLA SEDE CICLABILE	10
4.1. Strada ciclabile (in promiscuo con la viabilità veicolare)	10
4.2. Pista ciclopedonale in sede propria di nuova realizzazione	11
Fondo viabile in conglomerato bituminoso	11
Fondo viabile in depolverizzato a tre strati	12
4.3. Pista ciclopedonale in sede propria su percorsi esistenti da riqualificare	13
4.4. Pista ciclopedonale in sede propria su percorsi esistenti per i quali non si prevedono interventi sul fondo viabile	13
5. SEGNALETICA	14
5.1. Segnaletica stradale secondo il nuovo codice della strada	14
5.2. Segnaletica direzionale, di conferma e informativa funzionale	16
5.3. Segnaletica turistica	19
5.4. Principi generali per l'apposizione della segnaletica	22
6. GESTIONE DELLE INTERSEZIONI	25
Intersezione di Tipo 1	25
Intersezione di Tipo 2	26
Intersezione di Tipo 3	27
Intersezione di Tipo 4	28
6.1. Gestione puntuale degli incroci	29

Intersezione semaforizzata tra viale Partigiani e viale Venezia in Comune di Pavia.....	29
Intersezione tra via Nenni e la SP 9 in Comune di Belgioioso (PV)..	31
Intersezione tra la SP 9 e via Po in località Sostegno – Comune di Spessa (PV).....	32
7. INTERFERENZE TPL	34
8. RETI CICLABILI ESISTENTI	37
9. AREE DI SOSTA.....	40
10. INSTALLAZIONE DI SENSORI CONTABICI	47
11. INTERMODALITÀ E ATTRATTIVITÀ DELLA LINEA	49
12. OPERE IDRAULICHE.....	51
13. RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE.....	53

1. INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica raccoglie le caratteristiche principali del tracciato dal punto di vista tecnico, con particolare attenzione alla geometrizzazione dell'asse e delle intersezioni di progetto, oltre agli aspetti dimensionali delle opere d'arte e della segnaletica.

1.1. Normativa di riferimento

Si richiamano a titolo informativo, ma non limitativo, alcune tra le principali norme in funzione delle quali è stato sviluppato il progetto delle singole opere oggetto dell'intervento.

- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonche' per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture";
- D.P.R. 207 del 5 ottobre 2010: "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»" e s.m.i.
- D.M. 19 aprile 2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" e s.m.i.
- D.M. 5 novembre 2001: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e s.m.i.
- D.P.R. 24 luglio 1996 n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici" e s.m.i.
- D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada" e s.m.i.
- D.L. 30 aprile 1992, n. 285: "Nuovo Codice della Strada" e s.m.i.
- Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici n. 236 del 14 giugno 1989, "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche".
- Decreto Ministeriale N. 557 del 30/11/1999 "Regolamento per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili"
- Circolare 31 marzo 1993, n. 432 - Circolare esplicativa del decreto interministeriale in data 6 luglio 1992, n. 467, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 285 in data 3 dicembre 1992, avente per oggetto: "Regolamento concernente l'ammissione al contributo statale e la determinazione della relativa misura degli interventi per la realizzazione di itinerari ciclabili e pedonali nelle aree urbane in attuazione dell'art. 3, comma 2, della legge 28 giugno 1991, n. 208"

2. RILIEVO DELLO STATO DI FATTO

Le attività legate al rilievo dello stato di fatto sono finalizzate a:

- Verifica delle condizioni delle infrastrutture esistenti sulle quali il progetto si appoggia
- Definizione della base cartografica sulla quale sviluppare le planimetrie di progetto
- Definizione del modello tridimensionale dell'esistente finalizzato alla definizione del solido dell'infrastruttura di progetto e delle conseguenti sezioni correnti e profilo altimetrico che ne derivano
- Acquisizione delle informazioni sui sottoservizi esistenti che possono interferire con l'infrastruttura di progetto.

2.1. Rilievo fotografico

Il rilievo fotografico dello stato dei luoghi risulta necessario soprattutto per i seguenti motivi:

- Studio e verifica delle strade esistenti da convertire in strade urbane ciclabili;
- Verifica delle condizioni della pavimentazione lungo i tratti in cui è presente un'infrastruttura arginale esistente;



Figura 1: Infrastruttura arginale esistente

- Verifica delle condizioni del suolo nelle aree dove è prevista la realizzazione della nuova infrastruttura ciclopedonale;



Figura 2: Aree campestri lungo le quali transita il tracciato

- Verifica delle condizioni della pavimentazione nelle aree dove è prevista la riqualificazione di percorsi ciclopedonali esistenti;

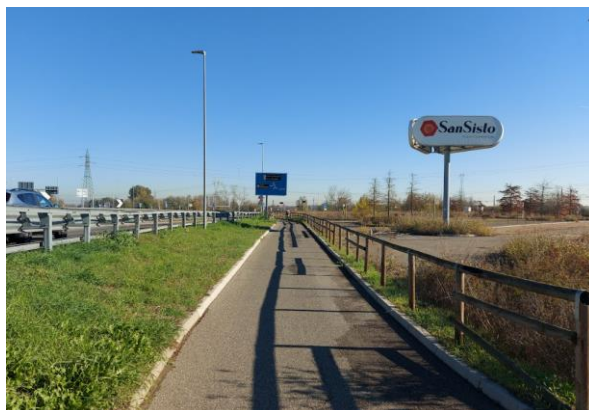


Figura 3: Pista ciclopedonale esistente

- Verifica della necessità o meno di intervenire sulle opere d'arte esistenti sulle quali il tracciato passa;



Figura 4: Opere d'arte esistenti

Nella relazione illustrativa facente parte degli elaborati del progetto esecutivo sono riportate le foto più significative derivanti dai sopralluoghi.

2.2. Rilievo plano-altimetrico

Il rilievo dello stato dei luoghi, ancora in fase di esecuzione, viene fornito direttamente dalla Committenza ed è stato effettuato utilizzando una stazione tipo GPS.

Il rilievo topografico è stato rapportato alla complessità dell'attività progettuale richiesta. Pertanto sono stati rilevati tutti gli elementi presenti nell'area di intervento, quali:

- Elementi puntuali:
 - punti luce;
 - paline semaforiche;
 - regolatori semaforici;
 - pali e tralicci;
 - segnaletica verticale;
 - pannelli pubblicitari;
 - sfianti gas;
 - armadi Enel, gas e telefonici;
 - caditoie e bocche di lupo;
 - chiusini, indicando, ove possibile, l'ente gestore e/o la tipologia;
 - saracinesche;
 - alberi (al di sopra dei 20 cm di diametro del fusto, rilevati due punti diametralmente opposti);
 - passi carrai e accessi pedonali;
- Elementi lineari:
 - limite fascia asfaltata (fine bitumato);
 - segnaletica orizzontale (quali ad es. banchina, mezzeria, attraversamenti pedonali);
 - cordoli;
 - guardavia/parapetto;
 - recinzioni;
 - fossi e canali (rilevati cigli e quota di scorrimento);
 - cambi di materiale;
- Elementi superficiali:
 - variazioni altimetriche della sede stradale e dei percorsi pedonali, quali dossi e rampe;
 - aiuole;
 - terreno.

2.3. Rilievo ed acquisizione informazioni sui sottoservizi esistenti

Sono state raccolte le informazioni necessarie alla localizzazione dei sottoservizi esistenti lungo il percorso di progetto della ciclovia.

Le informazioni derivanti dalle richieste ufficiali poste agli Enti gestori delle singole reti potenzialmente interferenti con le opere di progetto riguardano principalmente la rete elettrica, la rete Gas, la rete dell'acqua potabile e la rete delle acque reflue nere e miste e sono indicate nei rispettivi elaborati del progetto esecutivo.

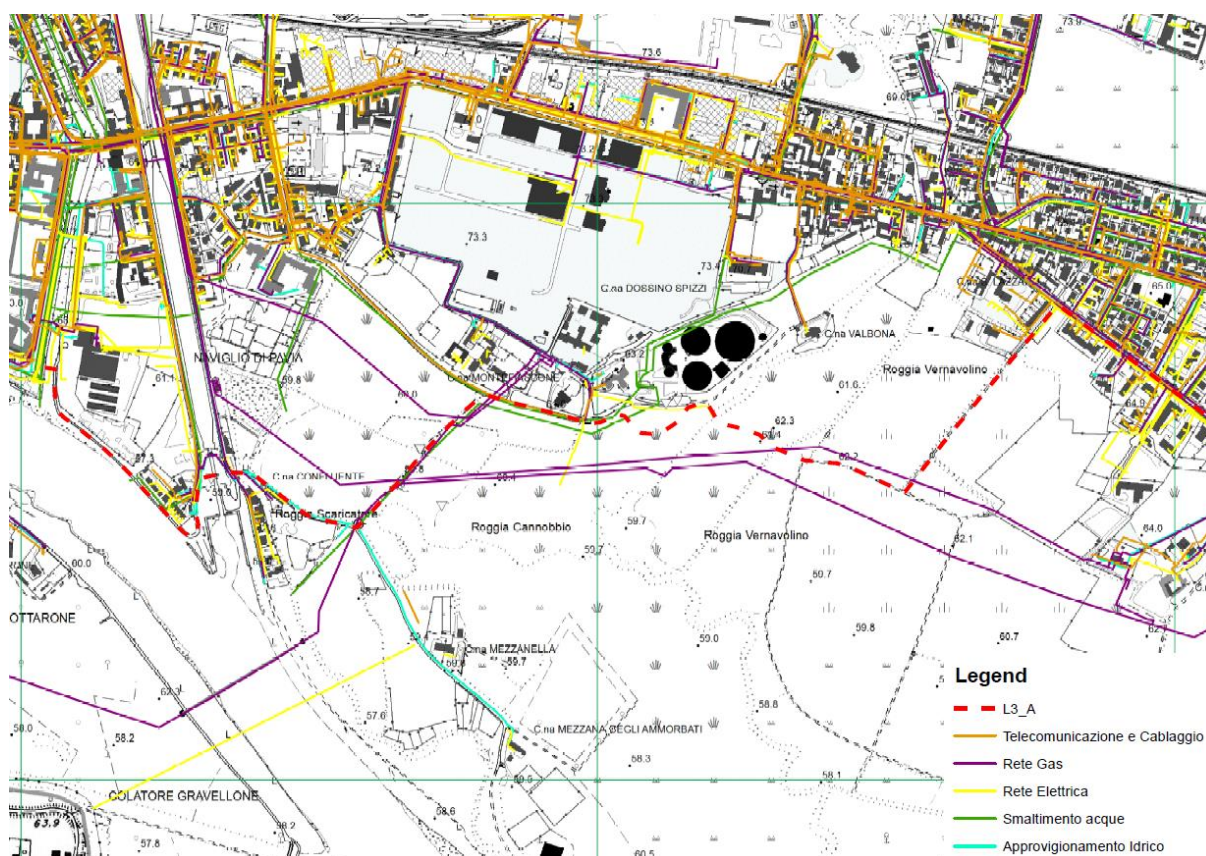


Figura 5: Stralcio dell'elaborato progettuale - Localizzazione sottoservizi in Comune di Pavia

Le profondità di scavo delle opere di progetto sono tali da non comportare significative interferenze con i sottoservizi sopra indicati.

3. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL TRACCIATO

In relazione a quanto prescritto dal DM 30 novembre 1999, n. 557 le prescrizioni più importanti legate alla progettazione delle ciclovie ed a quella oggetto del Progetto in questione sono:

Larghezza corsie

La larghezza della singola corsia è riducibile a 1,25 m nel caso in cui si tratti di due corsie contigue ad opposto senso di marcia, così da definire una larghezza minima di 250 cm per sezione ciclabile bidirezionale, comprese le linee di margine (tale misura deve essere adeguatamente incrementata nei casi di percorsi promiscui pedonali e ciclabili, ai sensi dell'art.5 del DM 557/99).

Per le piste ciclabili in sede propria e per quelle su corsie riservate la larghezza della corsia ciclabile può essere eccezionalmente ridotta fino a 100 cm, sempreché questo valore venga protratto per una limitata lunghezza dell'itinerario ciclabile (massimo 30 metri o pari alla lunghezza dei ponti attraversati) e tale circostanza sia opportunamente segnalata.

La larghezza di progetto della pista ciclabile in sede propria è di 3,50 m, quindi nel rispetto delle prescrizioni sopra riportate.

Sono presenti lungo il tracciato casi particolari nei quali non risulta possibile raggiungere la larghezza minima prescritta.

Un esempio risulta essere il caso in cui viene sfruttata una passerella esistente di sezione pari a 2,00 m circa per superare il Naviglio Pavese. Tale passerella risulta essere infatti di importante valore storico paesaggistico e non si prevedono quindi interventi su di essa.

Anche in alcuni tratti urbani in cui si sfrutta un percorso ciclabile o pedonale esistente o dove i vincoli presenti non permettono il raggiungimento di una sezione pari a 3,50 m, non risulta possibile adeguare la larghezza della sede ciclopedonale alla larghezza minima di progetto. In questi tratti viene comunque garantita la larghezza minima prescritta dalla normativa pari a 2,50 m.

Velocità di progetto

La velocità di progetto, cui correlare in particolare le distanze di arresto e quindi le lunghezze di visuale libera, deve essere compresa tra 20 e 25 km/h per ciascun tronco ciclabile.

Nei tratti in discesa con pendenze maggiori del 5% si possono raggiungere velocità superiori ai 40 km/h.

Pendenza longitudinale

Secondo quanto definito dal D.M. 30 novembre 1999, n. 557, nel caso di realizzazione di piste ciclabili in sede propria, la pendenza longitudinale delle singole livellette non può superare il 5%, fatta eccezione per le rampe degli attraversamenti ciclabili a livelli sfalsati (fino al 10%). La pendenza longitudinale media, valutata su basi chilometriche, non deve superare il 2%.

L'Allegato A – Requisiti di pianificazione e standard tecnici di progettazione per la realizzazione del SNCT (D.M. 20 luglio 2017, n. 375), la pendenza longitudinale e quella media del singolo tronco della ciclovia possono presentare valori superiori rispetto a quelli richiesti dal precedente D.M.. Sono infatti richiesti:

- per il livello “minimo”, livellette di estensione limitata con pendenza longitudinale $\leq 6\%$ e pendenza media $< 4\%$;*
- per il livello “buono”, livellette di estensione limitata con pendenza longitudinale $\leq 6\%$ e pendenza media $< 3\%$;*
- per il livello “ottimo”, livellette di estensione limitata con pendenza longitudinale $\leq 5\%$ e pendenza media $< 2\%$ (come richiesto dal Regolamento).*

EuroVelo propone infine differenti standard di progettazione indicando come requisito “essenziale” un valore < 1000 m di dislivello e come requisito “aggiuntivo” l'assenza di tratti con una lunghezza > 5 km con pendenza longitudinale $> 6\%$. Entrambi i valori sono riferiti alla tappa giornaliera (European Certification Standard, 2016) e devono essere verificati nelle due direzioni.

Tenendo conto delle particolari caratteristiche orografiche del territorio regionale, si stabilisce come limite massimo per la tratta L3 della Ciclovia Vento una pendenza media dello 0,02%, con la possibilità di raggiungere pendenza del 5% per tratti non superiori a 1 km e una pendenza localizzata fino al 10% per rampe, o tratti della lunghezza massima di 1 km.

Raggio di curvatura

I raggi di curvatura devono essere commisurati alla velocità di progetto prevista e in genere devono risultare superiori a 5 m (misurati dal ciglio interno della pista), ridotti a 3 m in aree di intersezione e in punti vincolati purché venga rispettata la distanza di visuale libera e la curva venga opportunamente segnalata. Per la tratta L3 della Ciclovia Vento, si ammette che nell'ambito di rampe o di raccordi il raggio di curvatura possa ridursi anche a 2 m, sempre alle medesime condizioni di cui sopra.

Il tracciato rispetta le prescrizioni della normativa se non nei punti dove risulta vincolato dalla presenza di strutture o dallo sfruttamento di infrastrutture esistenti.

4. INTERVENTI SULLA SEDE CICLABILE

Come anticipato nella relazione illustrativa, la ciclovia si sviluppa principalmente lungo tratti esistenti e di nuova realizzazione della seguente tipologia:

- Strada ciclabile (in promiscuo con la viabilità veicolare): su tratti in cui ripristinare lo strato superficiale della pavimentazione, su tratti per i quali non si prevedono interventi sul fondo viabile;
- Pista ciclopedonale in sede propria di nuova realizzazione: a piano campagna, su rilevato arginale;
- Pista ciclopedonale in sede propria su percorsi esistenti da riqualificare: a piano campagna, su rilevato arginale;
- Pista ciclopedonale in sede propria su percorsi esistenti per i quali non si prevedono interventi sul fondo viabile: a piano campagna, su rilevato arginale.

4.1. Strada ciclabile (in promiscuo con la viabilità veicolare)

In alcuni tratti dell'itinerario ciclopedonale si presentano situazioni in cui le dimensioni ridotte della carreggiata e i vincoli inamovibili presenti non permettono la realizzazione di una pista in sede propria o l'istituzione di corsie ciclabili. Per ovviare al problema, il progetto prevede l'istituzione lungo questi tratti di strade ciclabili mediante la posa di segnaletica verticale e/o orizzontale.

Il codice della strada definisce la Strada Urbana Ciclabile di categoria E-bis come *“strada urbana ad unica carreggiata, con banchine pavimentate e marciapiedi, con limite di velocità non superiore a 30 km/h, definita da apposita segnaletica verticale ed orizzontale, con priorità per i velocipedi.”*

Si tratta quindi di tratti di carreggiate stradali o spazi pavimentati carrabili di percorrenza già esistenti senza specifiche delimitazioni di corsia al cui inizio e fine viene segnalato il limite di velocità 30 Km/h (Zona 30), con priorità per ciclisti e per i velocipedi che possono stare affiancati.

Per quanto riguarda la ciclovia oggetto della presente relazione si fa riferimento a tratti di strade carrabili esistenti che rientrino nelle due seguenti sotto-categorie di strada ciclabile definite dalla Legge 11 gennaio 2018 n. 2:

- **strade 30:** urbane o extraurbane sottoposte al limite di velocità di 30 km/h o a un limite inferiore. Sono considerate strade 30 anche le strade extraurbane con sezione della carreggiata non inferiore a 3 metri dedicate ai veicoli non a motore, salvo autorizzati, e comunque sottoposte al limite di velocità di 30 km/h
- **strade a basso traffico:** ovvero con traffico motorizzato inferiore alla media di 500 veicoli/giorno calcolata su base annua senza punte di 50 veicoli/ora

L'intervento nei tratti in cui il tracciato si sviluppa su strade ciclabili promiscue consiste quindi nella realizzazione di opportuna segnaletica, prescritta dalla normativa e descritta nei capitoli specifici.

4.2. Pista ciclopeditone in sede propria di nuova realizzazione

L'**Allegato A alla direttiva ministeriale 375/2017** "Requisiti di pianificazione e standards tecnici di progettazione per la realizzazione del Sistema nazionale delle ciclovie turistiche (SNCT)" individua il sotto criterio "fondo viabile" con le seguenti prescrizioni:

Per consentire una fruizione agevole e sicura, il fondo viabile deve possedere adeguati livelli di compattezza, scorrevolezza e aderenza, ottenuti con diverse tipologie di materiali naturali e artificiali; deve inoltre risultare privo di discontinuità, quali buche, avvallamenti, caditoie, che, nel caso in cui non possano essere eliminate, devono essere comunque adeguatamente segnalate.

Al fine di utilizzare soluzioni già individuate nel PFTE della Tratta L3 della ciclovie e adottate nei Progetti Esecutivi di altre Tratte si prevede di fare riferimento a tali tipologie di sede viabile, con eventuali modifiche e soluzioni alternative a seconda del caso specifico.

La scelta tra le varie tipologie ipotizzate dipende sia dal principio di economicità e semplicità nella realizzazione dell'opera che dal cercar di ottenere un buon livello di fruibilità del tacciato adatto a tutte le tipologie di utenti a cui è destinata e garantire una continuità e uniformità con tutte le tratte dell'opera.

Si prevede la realizzazione di una pista ciclopeditone in sede propria di nuova realizzazione sia a piano campagna che su rilevato arginale.

Fondo viabile in conglomerato bituminoso

La tipologia di fondo viabile maggiormente impiegato nel progetto della ciclovie è il fondo in conglomerato bituminoso.

Tale pavimentazione garantisce infatti un buon livello di fruibilità del tacciato ed è adatta al transito di mezzi agricoli, il cui flusso lungo il percorso di progetto risulta essere di entità non trascurabile.

La sezione è così composta:

- Manto d'usura in conglomerato bituminoso dello spessore finito di 4 cm;
- Strato di collegamento Binder dello spessore finito di 10 cm;
- Fondazione stradale realizzata con materiale frantumato riciclato misto, legato a cemento, compreso rullatura e compattazione, per uno spessore finito di 35 cm.

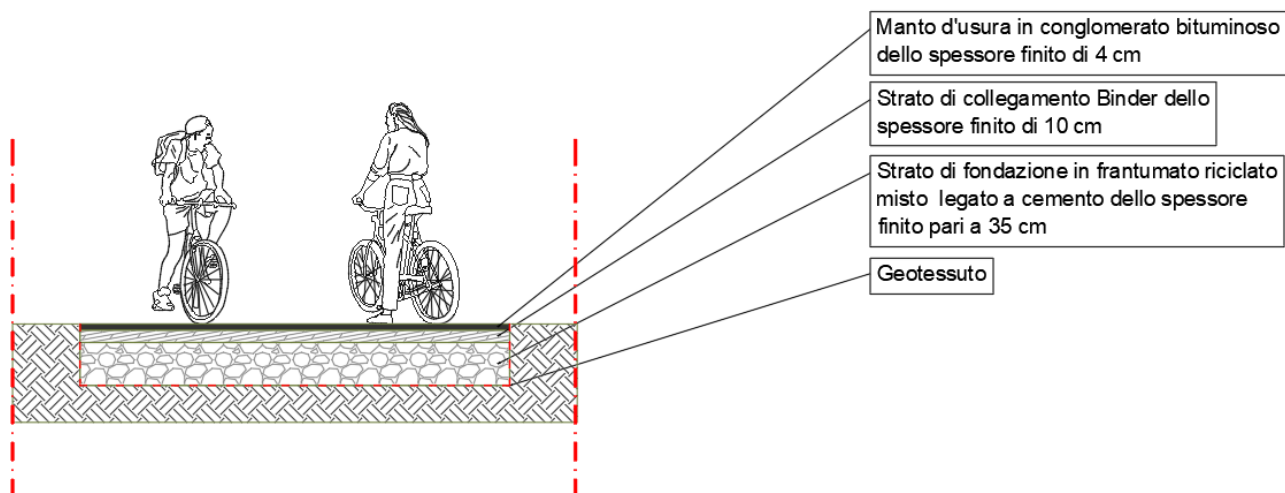


Figura 6: Stratigrafia della pavimentazione in conglomerato bituminoso

Fondo viabile in depolverizzato a tre strati

La soluzione con il fondo viabile in depolverizzato a tre strati viene utilizzata, come già illustrato nella relazione generale, in casi specifici legati all'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura in ambiti caratterizzati da elevata naturalità.

La sezione è così composta:

- Strato di usura in depolverizzato a tre strati;
- Strato binder in conglomerato bituminoso dello spessore finito di 5 cm;
- Fondazione stradale realizzata con materiale frantumato riciclato misto, legato a cemento, compreso rullatura e compattazione, per uno spessore finito di 40 cm.

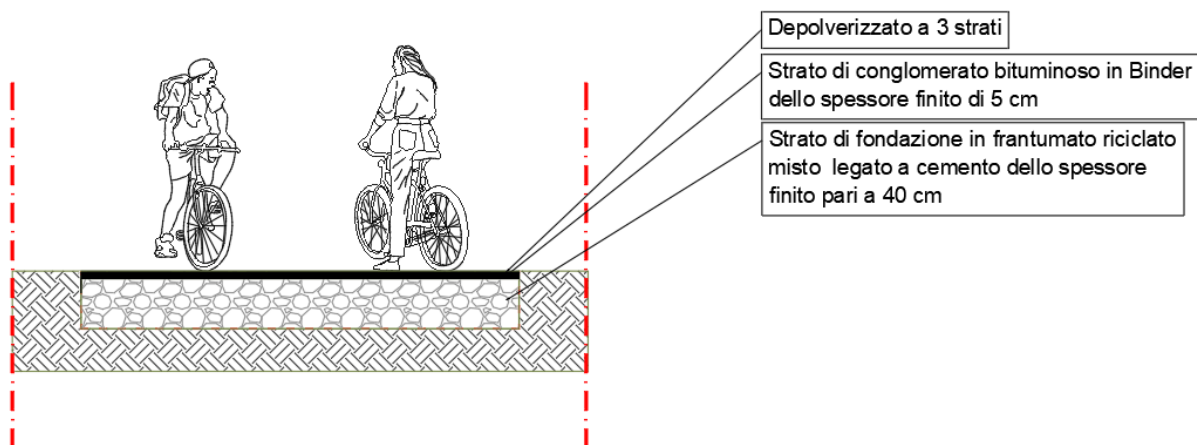


Figura 7: Stratigrafia della pavimentazione in depolverizzato a tre strati

4.3. Pista ciclopedonale in sede propria su percorsi esistenti da riqualificare

Il tracciato della ciclovia si sviluppa anche su tratti nei quali è già presente una pista o un percorso ciclabile o ciclopedonale.

Le modalità di intervento in questi casi, in relazione delle situazioni riscontrate, possono consistere:

- Allargamento della pista ciclopedonale esistente e ripristino dello strato superficiale in conglomerato bituminoso;
- Ripristino dello strato superficiale in conglomerato bituminoso mediante scarifica di 5 cm e posa di manto d'usura in conglomerato bituminoso dello spessore finito di 4 cm;
- Riprofilatura dei bordi della carreggiata in stato di conservazione non ottimale mediante scarifica di 3 cm e posa di manto d'usura in conglomerato bituminoso dello spessore finito di 3 cm.

4.4. Pista ciclopedonale in sede propria su percorsi esistenti per i quali non si prevedono interventi sul fondo viabile

Nel corso del tracciato si presentano casi in cui il tracciato sfrutta tratti di infrastruttura che non richiedono alcun tipo di intervento sulla pavimentazione in quanto il fondo risulta essere in buone condizioni di conservazione.

5. SEGNALETICA

La segnaletica di progetto viene suddivisa in tre diversi livelli:

1. Livello 1: Segnaletica stradale secondo il nuovo codice della strada;
2. Livello 2: Segnaletica direzionale, di conferma e informativa funzionale;
3. Livello 3: Segnaletica turistica.

Ogni livello è costituito sia da segnaletica orizzontale che da segnaletica verticale.

5.1. Segnaletica stradale secondo il nuovo codice della strada

La legge 2 2018 ha introdotto per la prima volta nel contesto normativo la definizione di Ciclovia, quale itinerario che consente il transito delle biciclette e che può essere composto da molteplici tipologie di infrastrutture: piste o corsie ciclabili, itinerari ciclo pedonali quali strade F-bis, vie verdi ciclabili, i sentieri ciclabili o i percorsi natura, le strade senza traffico e a basso traffico, strade 30, aree pedonali, ZTL, zone residenziali

La complessità delle situazioni espresse dalla definizione di cui sopra richiede di essere definita, governata e regolamentata per ciascun differente tratto con l'adeguata segnaletica stradale, affinché ogni utente, che sia pedone, ciclista o automobilista, abbia per chiare le regole da rispettare. Non è questo un approccio dettato da un pedissequo rispetto della norma, ma è elemento fondante della sicurezza e fruibilità della ciclovia.

La segnaletica secondo il nuovo codice della strada viene quindi adoperata principalmente in corrispondenza di incroci con viabilità veicolare o per regolamentare le regole di accesso nei tratti in promiscuo.

Segnaletica Verticale.

Nel seguito vengono riportati i principali segnali verticali utilizzati. Qualora possibile e nel rispetto del Codice della Strada, la segnaletica prevista utilizzerà i pali già presenti lungo il tracciato.

- All'inizio di un tratto di ciclovia in sede protetta si prevede l'installazione di segnali di obbligo "Inizio Percorso Unico Pedonale E Ciclabile" e di "Fine Percorso Unico Pedonale E Ciclabile".

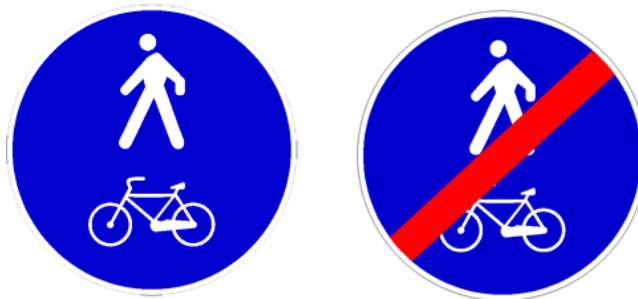


Figura 8: Segnaletica verticale di Inizio e Fine Percorso Unico Pedonale E Ciclabile

- All'inizio di un tratto in promiscuo con la viabilità veicolare, lungo il quale si prevede l'istituzione di una strada ciclabile, si prevede l'installazione di segnaletica di divieto "Inizio Zona 30" e di "Fine Zona 30"



Figura 9: Segnaletica sperimentale di inizio e fine Strada Ciclabile

- Nei tratti in cui il percorso percorre il rilevato arginale si prevede l'istituzione di una zona a traffico limitato con divieto di accesso ai mezzi non addetti, mediante l'installazione di segnali verticali di divieto "Divieto di Transito" con pannello integrativo indicante la dicitura "Eccetto Autorizzati". Si rimanda alle planimetrie di progetto per il posizionamento di tale segnaletica.



Figura 10: Segnaletica verticale di Divieto di Transito

Segnaletica Orizzontale

Viene realizzata della segnaletica orizzontale per la delimitazione della corsia ciclabile su carreggiata lungo i tratti in cui è prevista una pavimentazione in conglomerato bituminoso. Non verrà realizzata nei tratti in cui è prevista una pavimentazione incoerente (depolverizzato a 3 strati) e nei tratti ricadenti in strade carrabili le cui dimensioni non sono tali da permettere la definizione della corsia ciclabile.

5.2. Segnaletica direzionale, di conferma e informativa funzionale

La segnaletica direzionale ha come obiettivo principale di fornire indicazioni per l'orientamento lungo il percorso consentendo all'utente di raggiungere la propria destinazione facilmente. Si predilige l'utilizzo della segnaletica orizzontale in quanto quella verticale si pone "di per sé come un detrattore di paesaggio o comunque un elemento che si frappone tra osservatore e osservato".

Segnaletica di direzione orizzontale

La segnaletica Orizzontale direzionale viene realizzata mediante verniciatura di elementi di 50x50 cm di dimensione raffiguranti il logo Vento su sfondo bianco, associato a un indicatore di direzione. Viene utilizzato il colore bianco in quanto segnaletica di colore rosso, colore distintivo della ciclovia Vento, risulterebbe di difficile manutenzione.

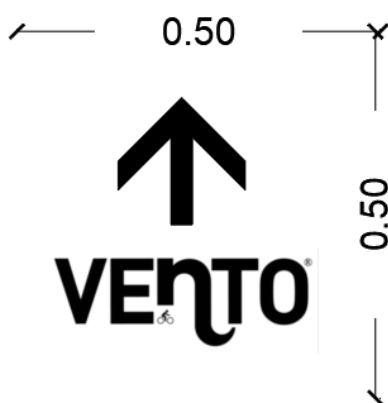


Figura 11: Segnaletica orizzontale direzionale

Nei tratti in cui la pavimentazione di progetto risulta essere incoerente (depolverizzato a tre strati) si prevede l'installazione di lastre in calcestruzzo come supporto per la segnaletica.

Viene posizionata in corrispondenza di svolte, incroci o cambi di direzione che potrebbero creare all'utente indecisione o smarrimento sul percorso da seguire. È utile anche dove le intersezioni con altre ciclabili (esistenti o di futura realizzazione) possono rendere non univoca l'individuazione del tracciato VENTO.

Prima e dopo ogni cambio di direzione vengono posizionati n°3 elementi per direzione a intervalli di 5 m, secondo il seguente schema.

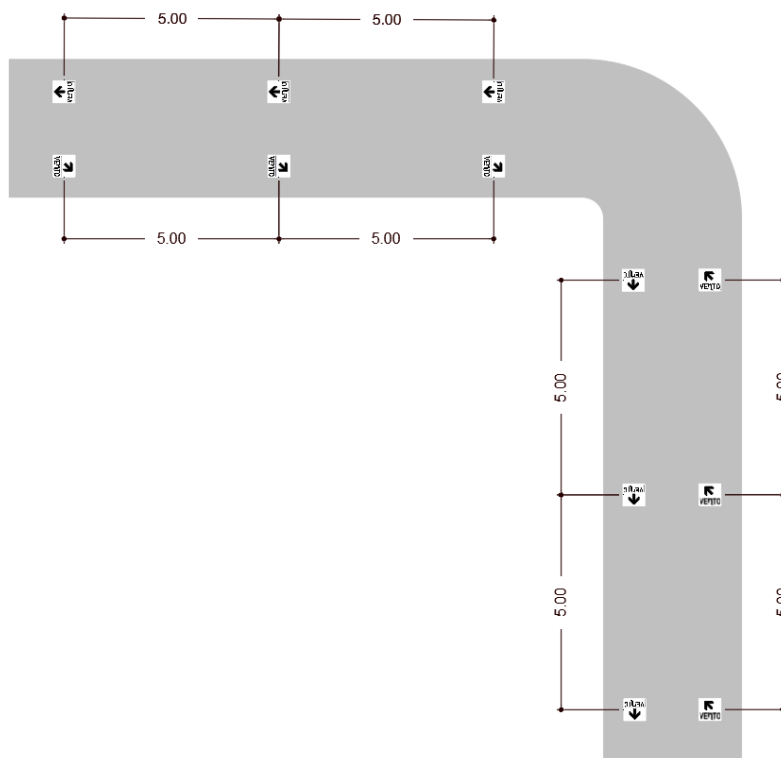


Figura 12: Schema di posizionamento della segnaletica orizzontale direzionale

Segnaletica orizzontale di conferma o di sintesi

La segnaletica di conferma o di sintesi viene realizzata mediante l'impressione con verniciatura in bianco delle forme stilizzate dei mezzi ai quali è consentito il transito (pedone, bicicletta ed auto oppure soltanto pedone e bicicletta) e della freccia di direzione.

Questa operazione è adatta per la segnalazione di tratti in promiscuità con le automobili.

Le graficizzazioni saranno poste in prossimità delle interferenze (svolte, incroci, cambi di direzione, ecc.).



Figura 13: Segnaletica per tratto in promiscuo con la viabilità veicolare - Dimensione della plancia di verniciatura: 50x200 cm



Figura 14: Segnaletica per tratto ciclopeditonale - Dimensione della plancia di verniciatura: 50x150 cm

Segnaletica Verticale di conferma

La segnaletica verticale viene realizzata mediante pannelli 40x40 cm che riportano il logo Vento, una freccia direzionale e i centri urbani principali coincidenti con gli estremi del tratto in oggetto. In questo caso la direzione “Piacenza” sostituisce “San Rocco al Porto”, prediligendo quindi il centro urbano maggiore con la finalità di fornire all’utente un punto di riferimento noto.



Figura 15: Segnaletica verticale di conferma/sintesi

Tali pannelli vengono posizionati periodicamente a un interasse di circa 1,5 km di distanza.

Possono essere impiegati anche a seguito di incroci complessi per assicurare i ciclisti sull'aver effettuato una corretta svoltare.

5.3. Segnaletica turistica

Segnaletica Verticale

La segnaletica verticale direzionale viene posizionata in corrispondenza delle intersezioni principali e ha l'obiettivo quello di:

- Permettere il raggiungimento della ciclovia da punti esterni al tracciato come stazioni ferroviarie o hub intermodali e le relative distanze da esso in km;
- Segnalare i punti di interesse del territorio, le altre reti ciclistiche o le località raggiungibili dall'itinerario e le relative distanze da esso in km.

Può essere posizionata in ambito Extraurbano o Urbano, secondo i seguenti schemi.



Figura 16: Segnaletica verticale direzionale

Si rimanda alle planimetrie progettuali per il posizionamento di tale tipologia di segnaletica.
 I segnali dovranno avere le seguenti dimensioni, riportate nelle immagini seguenti.

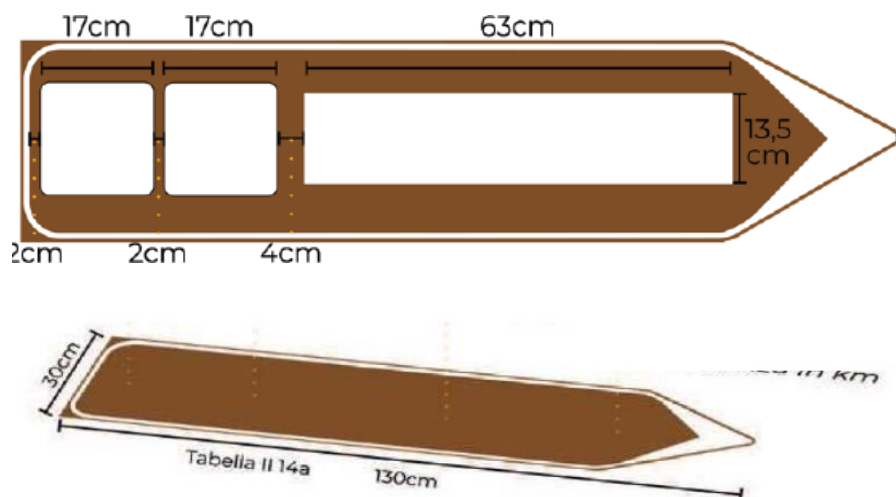


Figura 17: Dimensioni segnaletica verticale direzionale – Ambito Extraurbano

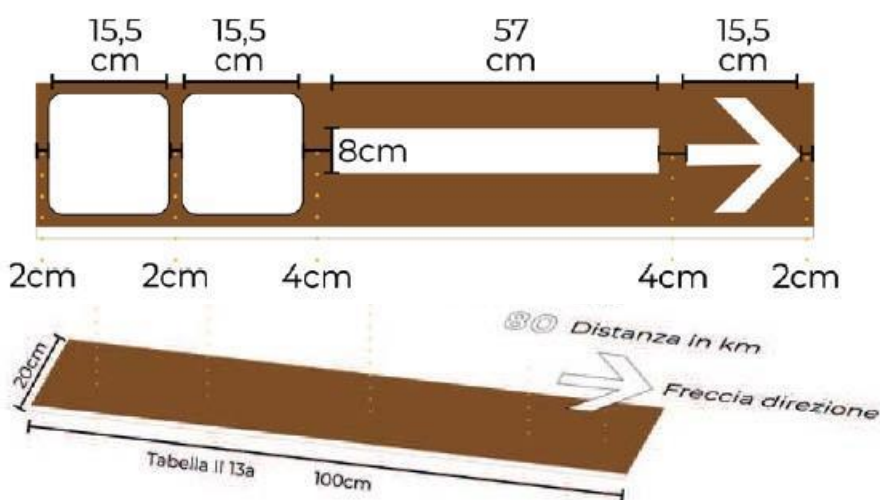


Figura 18: Dimensioni segnaletica verticale direzionale – Ambito Urbano

Segnaletica di indicazione con indicazione schematica

È una segnaletica con indicazione schematica costituita da un pannello avente dimensioni 90 x 135 cm con indicate le località principali e minori che vengono interessate dall'itinerario percorso e la presenza di luoghi, servizi e nodi di interscambio presenti nei dintorni attraverso l'utilizzo dei simboli previsti dal Codice della Strada.

Questa segnaletica ha lo scopo di fornire informazioni rispetto all'itinerario che si sta percorrendo al fine rendere chiaro e maggiormente lineare il viaggio e di aumentare la consapevolezza sulle principali strutture ciclabili collegate.

Tali pannelli dovranno essere posizionati in punti strategici come ad esempio in punti di accesso ed uscita dall'infrastruttura. È bene che siano facilmente accessibili dal percorso ciclabile e a tal proposito occorre prestare attenzione nel fornire spazio e distanza sufficienti dal percorso, in modo da garantire, se necessaria, la sosta per la consultazione della mappa senza compromettere il passaggio degli altri utenti. Nel progetto i pannelli sono stati posizionati in corrispondenza dei centri abitati di maggior rilievo.

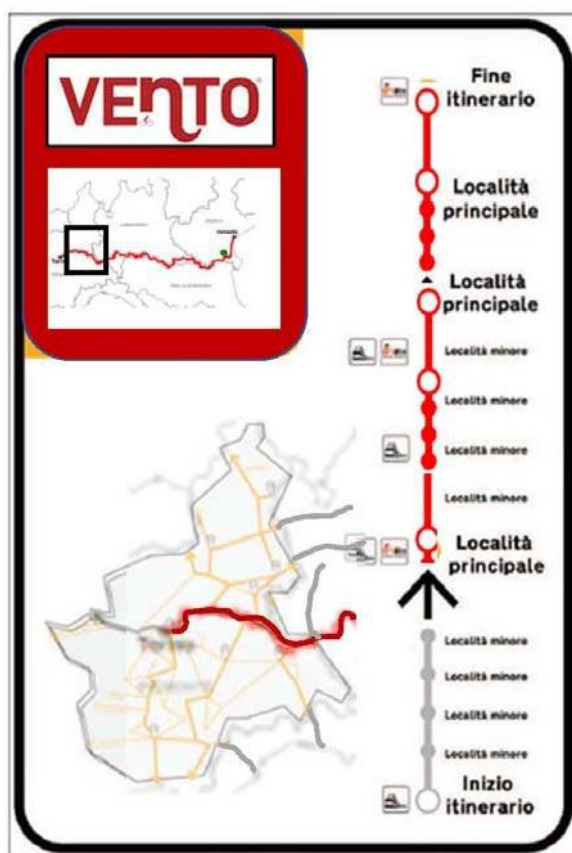


Figura 19: Pannelli di Indicazione

Segnaletica di indicazione con indicazione di dettaglio

È una segnaletica con indicazione di dettaglio costituita da un pannello avente dimensioni 90 x 135 cm che ha lo scopo di fornire informazioni rispetto all'itinerario che si sta percorrendo al fine rendere chiaro e maggiormente lineare il viaggio e di aumentare la consapevolezza sulle principali strutture ciclabili collegate.

Il pannello comprende la base cartografica di dettaglio non schematica, l'elenco delle aree di interesse e altre informazioni generali e puntuali.

Viene installata nei punti strategici come ad esempio in punti di accesso ed uscita dall'infrastruttura. È bene che siano facilmente accessibili dal percorso ciclabile e a tal proposito occorre prestare attenzione nel fornire spazio e distanza sufficienti dal percorso, in modo da garantire, se necessaria, la sosta per la consultazione della mappa senza compromettere il passaggio degli altri utenti. Nel progetto i pannelli sono stati posizionati in corrispondenza dei centri abitati di maggior rilievo.



Figura 20: Pannelli di Indicazione

5.4. Principi generali per l'apposizione della segnaletica

Rendi visibile il segnale

Qualsiasi segnale deve essere posizionato in modo tale che possa essere facilmente visibile e riconoscibile. È necessario prestare particolare attenzione ai possibili elementi che potrebbero comprometterne la visuale, come ad esempio la vegetazione. La segnaletica deve inoltre essere visibile anche nelle ore notturne o in giornate cupe, è importante che rispetti sempre le caratteristiche retroriflettenti previste dalle normative vigenti e che sia presente illuminazione artificiale nei punti particolarmente sensibili.



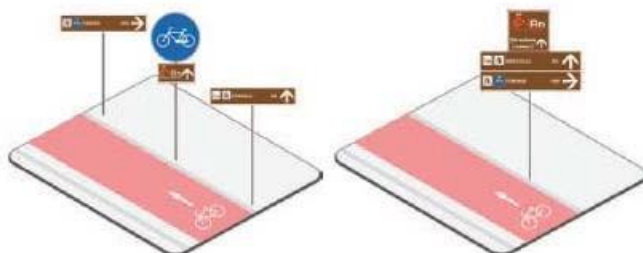
Attenzione alla posizione

La segnaletica non deve in alcun modo intralciare e ostruire il percorso ciclabile. Il posizionamento delle paline o di altri elementi deve essere esterno alla pista e distante almeno 50 cm dal margine dello spazio di transito ciclistico.



Il troppo stroppia

Non è necessario abbondare con l'obiettivo di rimarcare un'informazione, la presenza di troppa cartellonistica sul percorso produrrebbe disorientamento e confusione oltre che essere un costo significativo. Per tale ragione è bene studiare la localizzazione e l'impiego della segnaletica adatta per comunicare al meglio l'informazione, preferendo, piuttosto, i pittogrammi su fondo pista per segnalazioni sintetiche e ripetute.



Non tutti hanno una super vista

La scelta e la dimensione sia del carattere che dei simboli da utilizzare sul pannello risultano fondamentali per consentire una lettura rapida e precisa durante il passaggio dell'utente. Tali caratteristiche sono strettamente legate alla velocità di percorrenza mantenuta, per tale ragione si rimanda alla Tabella II.16/17/18 Art.80 del Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice

della Strada (Decreto Presidente della Repubblica 16 Dicembre 1992 nr.495 aggiornato al D.P.R. 6 marzo 2006, n.153).



Altezza della segnaletica stradale

Tutti i segnali verticali vanno posizionati a bordo strada, di norma sul lato destro rispetto alla direzione di marcia come indicato dall'Art.81 del Regolamento. L'altezza dei segnali stradali verticali è rappresentata dalla distanza che intercorre dal bordo inferiore del pannello più basso presente sulla palina, fino alla superficie della carreggiata. È bene che i vari pannelli siano posizionati ad un'altezza tale da non compromettere la sicurezza nella percorrenza degli utenti e, per quanto possibile, ad un'altezza uniforme tra loro.

E' altresì importante considerare l'ingombro trasversale del pannello, perciò, ove necessario, bisogna prevedere durante il montaggio, una distanza laterale sufficiente da consentire lo spazio necessario per il passaggio dei velocipedi in sicurezza. Si può considerare, come alternativa, anche il montaggio sfalsato del pannello rispetto al palo, nei casi in cui vi sia la presenza di ingombri laterali. Sullo stesso palo segnaletico possono essere montati differenti segnali, l'importante è tenere sempre in considerazione l'altezza minima a seconda del contesto nel quale devono essere installati e la facilità di lettura da parte dell'utenza.

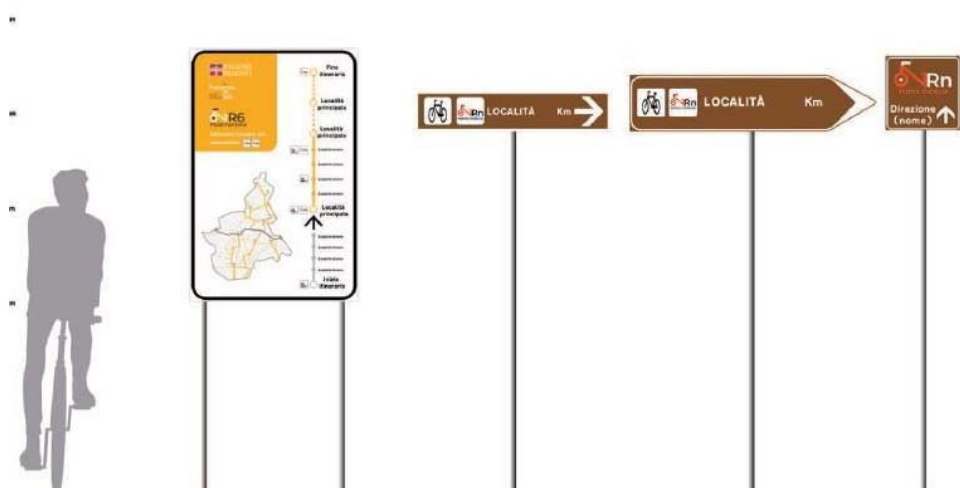


Figura 21: Altezza dei diversi tipi di segnaletica

6. GESTIONE DELLE INTERSEZIONI

Per quanto riguarda la progettazione delle intersezioni tra l'infrastruttura ciclabile e la viabilità dedicata ai veicoli motorizzati, vengono individuate due diverse tipologie di incrocio:

- Intersezione di Tipo 1: Incrocio tra ciclovia e strada veicolare primaria in ambito extraurbano;
- Intersezione di Tipo 2: Incrocio tra ciclovia in sede propria e tratto in promiscuo su carreggiata stradale, con realizzazione di corsia di accumulo per la protezione dei ciclisti in attraversamento.
- Intersezione di Tipo 3: Incrocio tra ciclovia in sede propria e tratto in promiscuo su carreggiata stradale, senza realizzazione di corsia di accumulo per la protezione dei ciclisti in attraversamento.
- Intersezione di Tipo 4: Incrocio tra ciclovia e strada veicolare campestre in ambito extraurbano;

In ogni intersezione viene prevista l'installazione della segnaletica minima secondo quanto indicato dal Nuovo Codice della Strada e da altri elementi considerati necessari per il raggiungimento di un adeguato livello di sicurezza all'importanza dell'opera in oggetto.

Lungo il tracciato sono presenti le seguenti intersezioni:

- N° 12 Intersezione di Tipo 1;
- N° 3 Intersezione di Tipo 2;
- N° 14 Intersezione di Tipo 3;
- N° 16 Intersezione di Tipo 4;
- N° 1 Intersezione semaforizzata.

Nelle planimetrie di progetto viene indicato il posizionamento delle diverse tipologie di intersezione.

Si rimanda invece all'elaborato progettuale 2.08 "planimetria degli attraversamenti ciclopedonali e dei particolari progettuali" per maggiori dettagli puntuali sugli attraversamenti di progetto.

Intersezione di Tipo 1

Questa tipologia di intersezione si presenta nei casi in cui la ciclovia incrocia una strada destinata alla viabilità veicolare in ambito extraurbano. La soluzione progettuale per la gestione delle intersezioni di Tipo 1 prevede la realizzazione di un attraversamento ciclopedonale, gestito mediante apposita segnaletica orizzontale e verticale che ha l'obiettivo di avvertire opportunamente tutti gli utenti dell'infrastruttura in avvicinamento al punto di intersezione.

Si prevede l'installazione della seguente segnaletica orizzontale e verticale:

- Strisce di attraversamento pedonale e di attraversamento ciclabile;
- N°2 segnali verticali di indicazione "Attraversamento Pedonale" a doppia faccia installati in corrispondenza dell'intersezione su entrambe le corsie di marcia veicolari;
- N°2 segnali verticali di indicazione "Attraversamento Ciclabile" a doppia faccia installati in corrispondenza dell'intersezione su entrambe le corsie di marcia veicolari;

- N° 2 segnali verticali di pericolo “Attraversamento Ciclabile” installati a 150 m dall’intersezione su entrambe le corsie di marcia veicolari;
- N°2 sistemi di rallentamento ad effetto ottico installati su entrambe le corsie di marcia veicolari;
- N° 2 segnali verticali di obbligo “Inizio Percorso Unico Pedonale E Ciclabile” installati in corrispondenza dell’intersezione su entrambi i rami della ciclovia in ingresso all’intersezione;
- Si prevede inoltre la colorazione dell’attraversamento ciclo-pedonale in modo tale da aumentare la visibilità del medesimo e favorire la sicurezza della mobilità dolce.

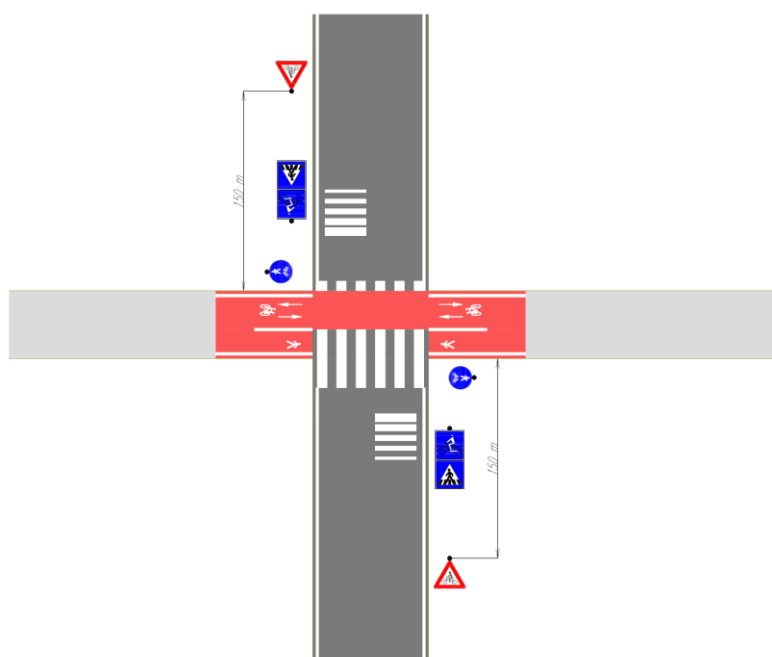


Figura 22: Gestione di incrocio Tipo 1

Intersezione di Tipo 2

Questa tipologia di intersezione si presenta quando avviene la transizione da un tratto del percorso ciclopeditonale in sede propria a un tratto in promiscuo con la viabilità veicolare sulla carreggiata stradale. Viene gestito mediante adeguata segnaletica orizzontale e verticale per segnalare chiaramente l’inizio o la fine del tratto in promiscuo.

Per aumentare la sicurezza dell’attraversamento viene realizzata una corsia di accumulo di larghezza pari a 1,50 m per i ciclisti in attesa che provengono dal tratto in promiscuo e devono immettersi nel tratto in sede propria. Tale corsia sarà separata dalla viabilità veicolare da uno spartitraffico di larghezza pari a 0,50 m. In questo modo è possibile attendere l’attraversamento in sicurezza e migliorare la visuale sulla viabilità veicolare.

Si prevede l’installazione della seguente segnaletica orizzontale e verticale:

- Strisce di attraversamento pedonale e di attraversamento ciclabile;
- N°2 segnali verticali di indicazione “Attraversamento Pedonale” a doppia faccia installati in corrispondenza dell’intersezione su entrambe le corsie di marcia veicolari;

- N°2 segnali verticali di indicazione “Attraversamento Ciclabile” a doppia faccia installati in corrispondenza dell’intersezione su entrambe le corsie di marcia veicolari;
- N° 2 segnali verticali di pericolo “Attraversamento Ciclabile” installati a 150 m dall’intersezione su entrambe le corsie di marcia veicolari;
- N°2 sistemi di rallentamento ad effetto ottico installati su entrambe le corsie di marcia veicolari;
- N° 2 segnali verticali di obbligo “Inizio Percorso Unico Pedonale E Ciclabile” installati in corrispondenza dell’intersezione su entrambi i rami della ciclovia in ingresso all’intersezione;
- N° 1 segnali verticali di obbligo “Fine Percorso Unico Pedonale E Ciclabile” installati in corrispondenza dell’intersezione su entrambi i rami della ciclovia in ingresso all’intersezione.

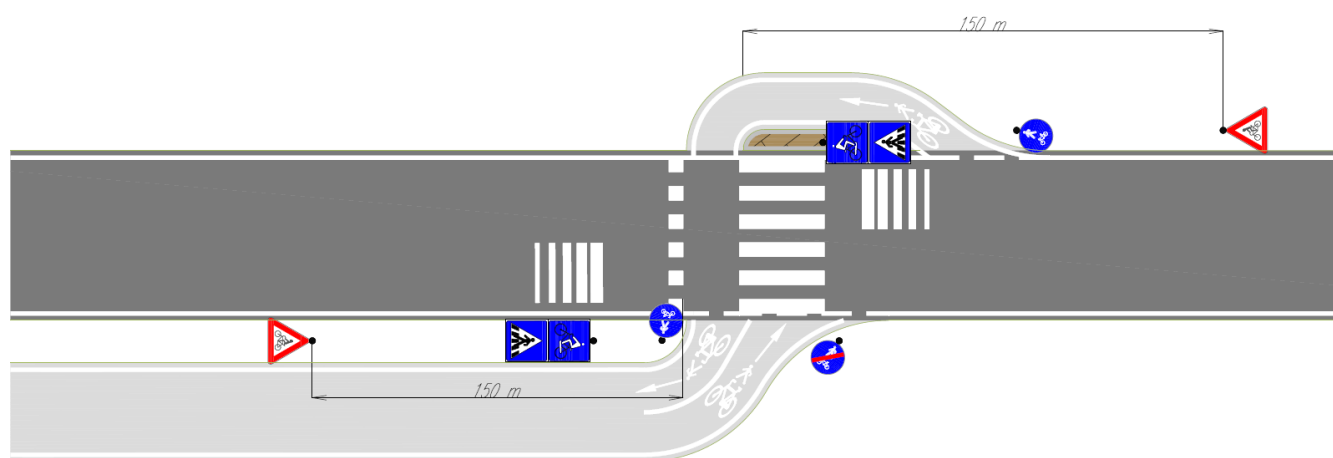


Figura 23: Gestione di incrocio Tipo 2

Intersezione di Tipo 3

Questa tipologia di intersezione si presenta quando avviene la transizione da un tratto del percorso ciclopeditonale in sede propria a un tratto in promiscuo con la viabilità veicolare sulla carreggiata stradale. Viene gestito mediante adeguata segnaletica orizzontale e verticale per segnalare chiaramente l’inizio o la fine del tratto in promiscuo.

Dal momento che i ciclisti in attraversamento si trovano già su un tratto di ciclovia, non risulta quindi necessaria la realizzazione della corsia di accumulo.

Si prevede l’installazione della seguente segnaletica orizzontale e verticale:

- Strisce di attraversamento pedonale e di attraversamento ciclabile;
- N°2 segnali verticali di indicazione “Attraversamento Pedonale” a doppia faccia installati in corrispondenza dell’intersezione su entrambe le corsie di marcia veicolari;
- N°2 segnali verticali di indicazione “Attraversamento Ciclabile” a doppia faccia installati in corrispondenza dell’intersezione su entrambe le corsie di marcia veicolari;

- N° 2 segnali verticali di pericolo “Attraversamento Ciclabile” installati a 150 m dall’intersezione su entrambe le corsie di marcia veicolari;
- N°2 sistemi di rallentamento ad effetto ottico installati su entrambe le corsie di marcia veicolari;
- N° 1 segnali verticali di obbligo “Inizio Percorso Unico Pedonale E Ciclabile” installati in corrispondenza dell’intersezione su entrambi i rami della ciclovia in ingresso all’intersezione;
- N° 1 segnali verticali di obbligo “Fine Percorso Unico Pedonale E Ciclabile” installati in corrispondenza dell’intersezione su entrambi i rami della ciclovia in ingresso all’intersezione.

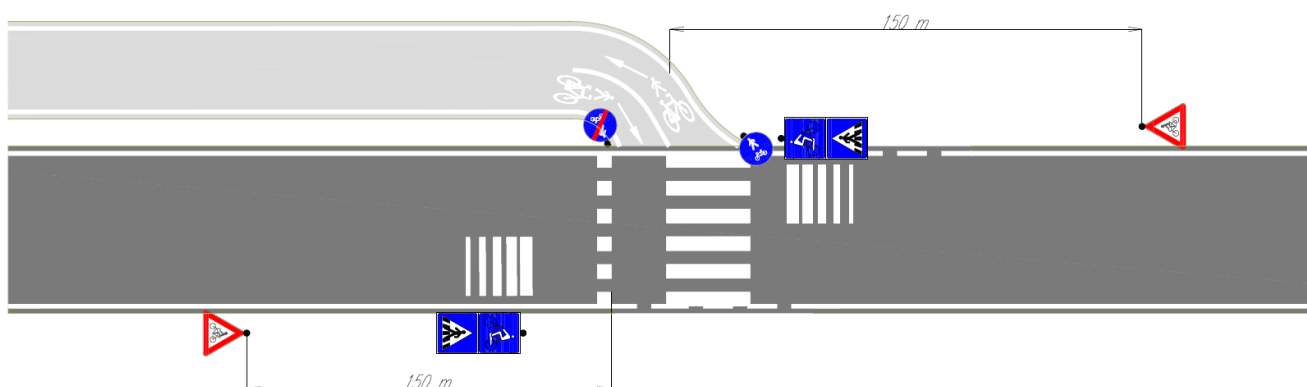


Figura 24: Gestione di incrocio Tipo 3

Intersezione di Tipo 4

Questa tipologia di intersezione si presenta nei casi in cui la ciclovia incrocia viabilità veicolari secondarie, perlopiù campestri, in prossimità di intersezioni o accessi carrai. Dati i bassi flussi di traffico, e la vicinanza all'intersezione, si prevede l'installazione della seguente segnaletica orizzontale e verticale:

- Strisce di attraversamento pedonale e di attraversamento ciclabile;
- N° 1 segnali verticali di obbligo “Inizio Percorso Unico Pedonale E Ciclabile” installati in corrispondenza dell’intersezione su entrambi i rami della ciclovia in ingresso all’intersezione.

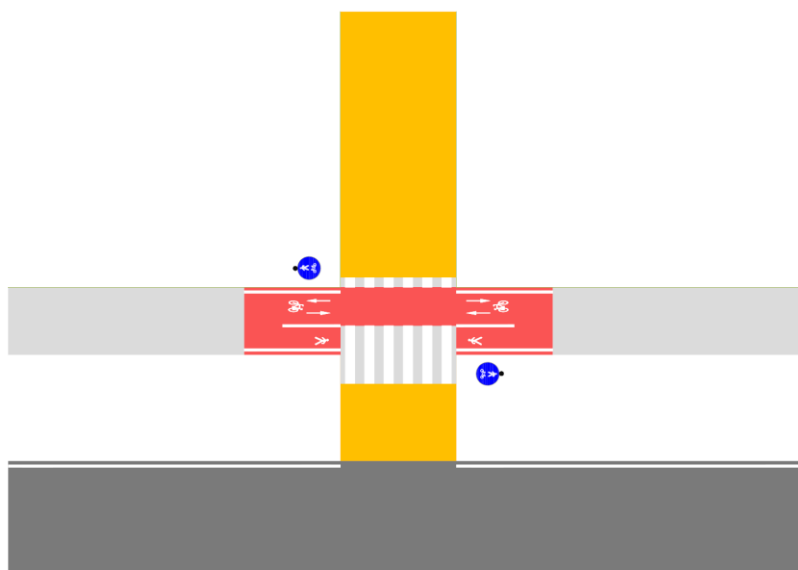


Figura 25: Gestione di incrocio Tipo 4

6.1. Gestione puntuale degli incroci

Lungo il tracciato della tratta L3, dato il contesto urbano in cui si sviluppa, si prevede l'adeguamento geometrico di alcune intersezioni al nuovo tracciato della ciclovia, al fine di mantenere un livello di sicurezza ottimale per tutte le categorie di utenti.

Si rimanda all'elaborato progettuale 2.08 "planimetria degli attraversamenti ciclopeditoni e dei particolari progettuali" per maggiori dettagli.

Nel seguito vengono illustrate delle soluzioni progettuali adottate per riqualificare le intersezioni esistenti più significative lungo le quali passa il tracciato della ciclovia.

Intersezione semaforizzata tra viale Partigiani e viale Venezia in Comune di Pavia

In corrispondenza del tratto 3, il percorso della Linea L3 incontra la fine della tratta L1 Milano-Pavia, che proviene da Nord lungo viale Sicilia, conteggiando l'alzaia Naviglio Pavese.

Al fine di permettere la continuità tra i due percorsi in completa sicurezza si prevede la realizzazione di un attraversamento ciclopeditonale lungo viale Partigiani, asse importante di accesso al centro città caratterizzato da importanti flussi di traffico.

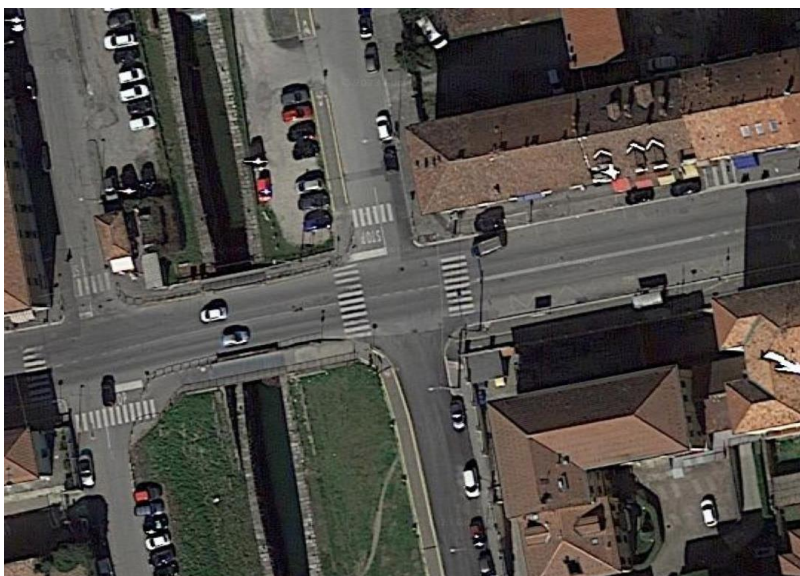


Figura 26: Intersezione tra viale Partigiani e viale Sicilia allo stato di fatto

Il progetto prevede la realizzazione di due attraversamenti ciclopeditoni lungo viale Partigiani e viale Venezia e la semaforizzazione delle correnti veicolari di viale Partigiani e di viale Sicilia. Lungo quest'ultimo asse, essendo una strada a fondo cieco e caratterizzata quindi da bassi flussi di traffico, si prevede, oltre all'arretramento della linea di arresto per la realizzazione di un attraversamento pedonale, l'installazione di un sensore radar per il rilevamento di veicoli in approccio all'intersezione lungo quest'asse e la conseguente attuazione del ciclo semaforico.

Si prevede inoltre un sistema di prenotazione del verde ciclopeditonale per gli utenti della ciclovia in attraversamento.

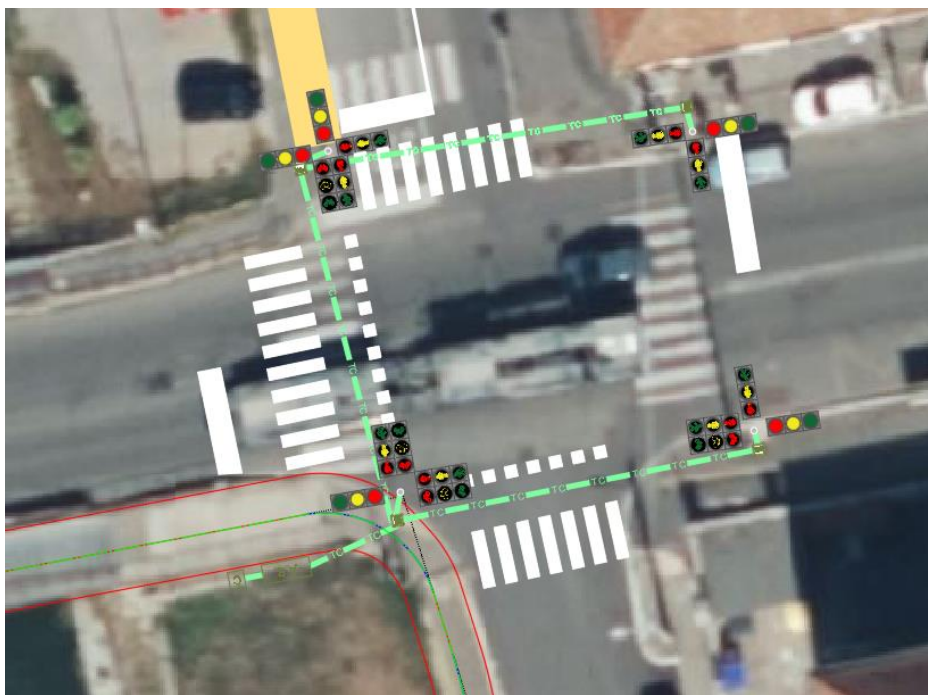


Figura 27: Intersezione tra viale Partigiani e viale Sicilia allo stato di progetto

Intersezione tra via Nenni e la SP 9 in Comune di Belgioioso (PV)

In corrispondenza del tratto 69 il percorso della Linea L3 proveniente da via Nenni in Comune di Belgioioso (PV), attraversa la SP 9 per portarsi sul lato Nord della carreggiata.



Figura 28: Intersezione tra via Nenni e la SP 9 allo stato di fatto

Il progetto prevede la realizzazione di un attraversamento ciclopedonale lungo la SP 9 e una riorganizzazione geometria dell'intersezione lungo via Nenni. In particolare si prevede l'eliminazione della corsia riservata per la svolta in destra dei veicoli proveniente da via Nenni e l'adeguamento delle isole divisionali alla nuova geometria di progetto.

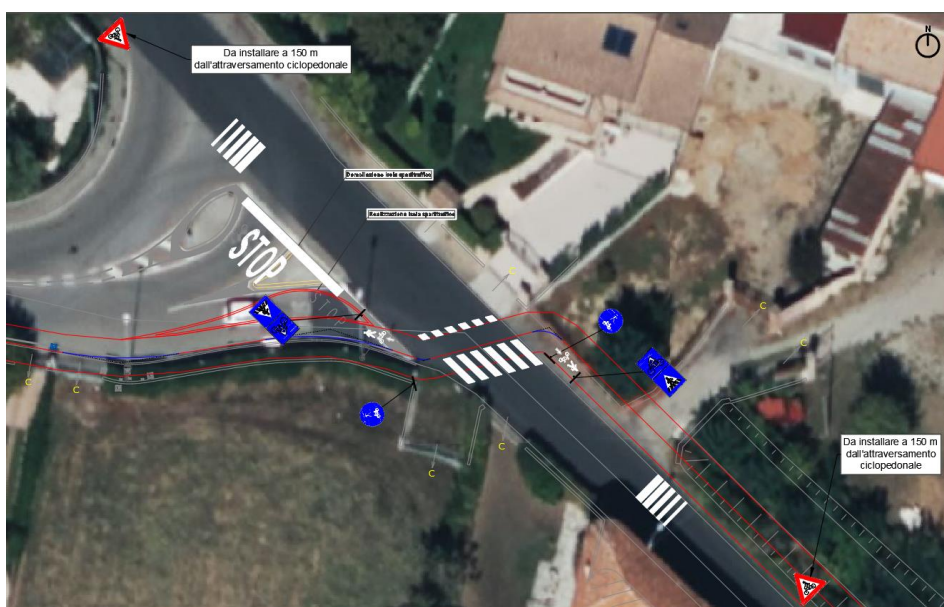


Figura 29: Intersezione tra via Nenni e la SP 9 – Stato di progetto

Intersezione tra la SP 9 e via Po in località Sostegno – Comune di Spessa (PV)

Lungo il tratto 86, sul confine tra il Comune di Torre De' Negri (PV) e il Comune di Spessa (PV), più specificamente nella località denominata Sostegno si presenta uno scenario particolare che merita di essere studiato con attenzione in modo tale da provvedere a una circolazione in sicurezza degli utenti del percorso ciclabile di progetto.

L'intersezione interessata è un'intersezione a raso composta da tre assi viari indipendenti con precedenza all'asse principale della SP 199-via Pavia, in direzione Nord-Sud. Gli altri rami, costituiti dalla SP 9 e da via Po, sono regolati mediante segnale di Stop.



Figura 30: Stato di Fatto dell'incrocio interessato.

In questa zona, il percorso di progetto proviene da Nord lungo l'asse viario della SP 9, in promiscuo con la viabilità veicolare, e prosegue verso Ovest, svoltando su via Po, dove è previsto un altro tratto in promiscuo.

Mantenere il regime promiscuo nella zona di intersezione compromette considerabilmente la sicurezza degli utenti ciclabili e pedonali.

Si prevede quindi la realizzazione di un percorso ciclopeditonale in sede propria e separato dalla viabilità veicolare mediante isola spartitraffico, per superare l'intersezione in sicurezza.

Tale intervento viene realizzato mediante la redistribuzione dello spazio attualmente dedicato alla circolazione di veicoli motorizzati, riducendo i fronti di immissione delle carreggiate della SP9 e di via Po sul terzo asse presente nell'intersezione, e realizzando un'isola spartitraffico, garantendo comunque l'accessibilità alle proprietà private adiacenti.

Le transizioni tra il tratto in sede propria e i tratti in promiscuo vengono gestite mediante due intersezioni, una di Tipo 2 e una di Tipo 3, descritte in precedenza.

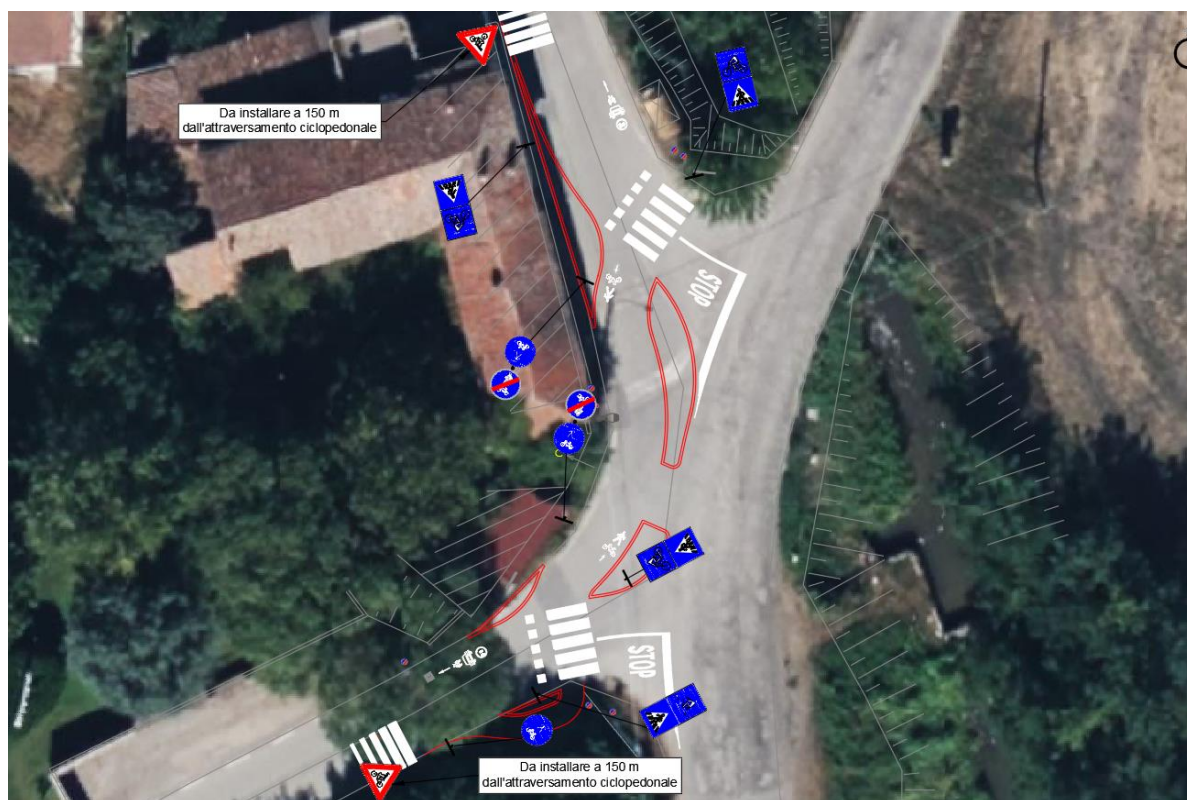


Figura 31: Stato di Progetto dell'incrocio interessato

7. INTERFERENZE TPL

Le fermate di trasporto pubblico locale possono rappresentare un punto di conflitto tra utenza ciclistica e mezzo/utente TPL. Tale conflitto va possibilmente eliminato, definendo in modo chiaro il percorso ciclabile e separandolo il più possibile dell'area di attesa discesa/salita degli utenti TPL.

La linea VENTO interferisce con le fermate di due diverse linee TPL, entrambe gestite da Autoguidovie S.p.A.:

- Linea 24 “Pavia Montebolone – Amendola”;
- Linea 96 “Pavia Autostazione - Belgioioso - Zerbo - Chignolo Po”;

Per quanto riguarda la linea 24 il percorso della ciclovia interferisce con tre diverse fermate, posizionate sul lato Sud della carreggiata:

- LINAROLO S.Leonardo - Nobili, 125 (Chiesa) – chilometrica 8+100 (subtratta B – Tratto 47);
- LINAROLO S.Leonardo - Nobili/Becca (Posta) – chilometrica 8+275 (subtratta B – Tratto 47);
- LINAROLO Ospedaletto - SP13 – chilometrica 10+600 (subtratta B – Tratto 52).

Le tre fermate TPL sono tutte posizionate in ambito extraurbano. Allo stato di fatto la prima e la terza presentano caratteristiche simili, essendo costituite da una sola palina di fermata. La fermata dell'autobus di S.Leonardo - Nobili/Becca (Posta), invece, presenta anche un marciapiede destinato all'attesa dei pedoni e di una pensilina di fermata.

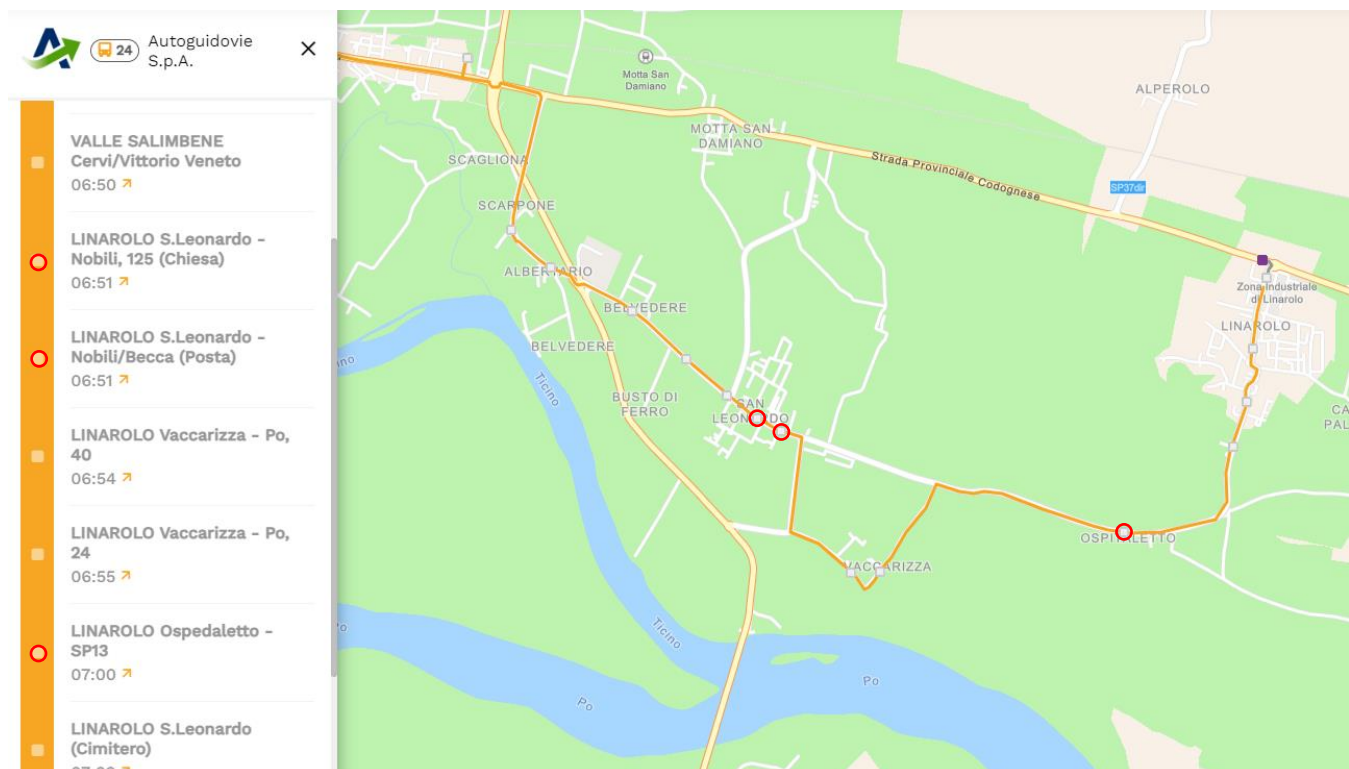


Figura 32: Fermate interferenti della Linea 24

Per quanto riguarda la linea 96 il percorso della ciclovia interferisce con due diverse fermate, posizionate sul lato Nord della carreggiata, in direzione di Pavia:

- TORRE DE' NEGRI Belgioioso/Cervi – chilometrica 19+100 (subtratta D – Tratto 77);
- SPESSA Sostegno - SP9 Pavia – chilometrica 21+460 (subtratta E – Tratto 85).

Le due fermate sono posizionate in ambito extraurbano e presentano entrambe una pensilina di fermata.

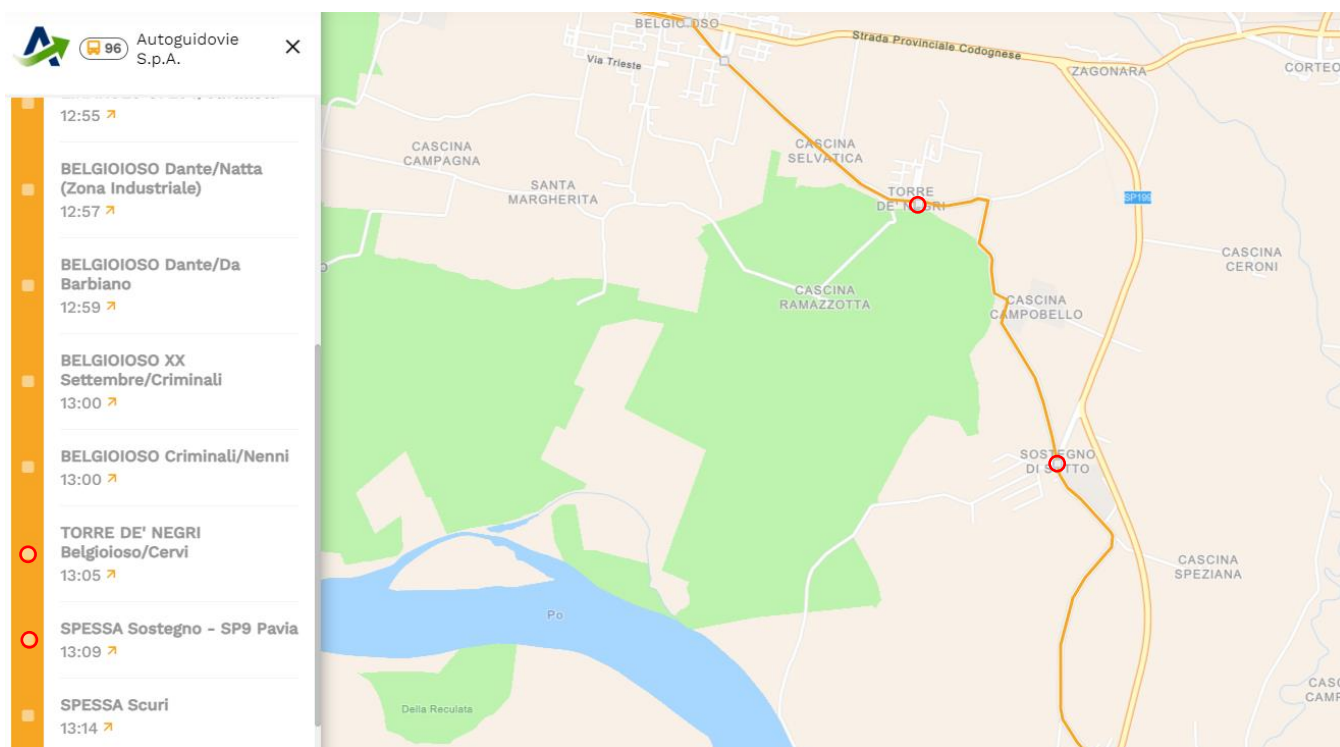


Figura 33: Fermate interferenti della Linea 96

Tutte le fermate dei trasporti pubblici locali (TPL) menzionate in precedenza sono posizionate in modo tale da evitare interferenze con la pista ciclabile del percorso VENTO in quanto, in quei tratti, il progetto prevede l'istituzione di una strada ciclabile in promiscuo con la viabilità veicolare e gli interventi di progetto riguardano quindi solamente il rifacimento dello strato di usura della pavimentazione.

Il tracciato della linea L3 interferisce con altre due fermate non facenti parte della rete TPL, ma di un servizio messo a disposizione dal Comune di Belgioioso (PV) in alcuni periodi dell'anno. Le due fermate, entrambe all'interno del Comune di Belgioioso (PV), presentano una pensilina di fermata e sono le seguenti:

- Fermata di Piazza Clerici (Subtratta D – Tratto 66);
- Fermata di via Nenni, sul lato Sud della carreggiata (Subtratta D – Tratto 68).

In questi tratti il progetto prevede la realizzazione di una ciclovia in sede propria che interferisce quindi con le due pensiline. Al fine di limitare le interferenze tra utenti TPL e utenti della ciclovia si prevede lo spostamento delle pensiline per permettere lo sviluppo della pista ciclabile sul margine esterno della fermata.

Si rimanda all'elaborato progettuale 2.08 "planimetria degli attraversamenti ciclopedonali e dei particolari progettuali" per maggiori dettagli.

8. RETI CICLABILI ESISTENTI

La tratta L3 della ciclovia Vento incontra lungo il suo percorso diverse linee ciclabili esistenti, che dovranno essere opportunamente indicate mediante segnaletica verticale per raggiungere un livello di connessione ottimale con la rete ciclabile nazionale. Le reti interferenti sono le seguenti:

- Rete ciclabile Regionale della Lombardia;
- Via Francigena;
- Rete ciclopedonale della Provincia di Lodi.

La rete ciclabile regionale di Lombardia conta complessivamente 17 linee, di cui 4 a valenza Europea e altre 4 a valenza Nazionale. La linea Vento si incontra in alcuni punti del tracciato con due reti:

- Rete ciclabile regionale Lombardia 8 – Po;
- Rete ciclabile regionale Lombardia 13 – Via del Mare - Via del Sale.

Il Percorso Ciclabile di Interesse Regionale (PCIR) 08 “Po” è un percorso a valenza Europea. Ha una lunghezza di 610 km, attraversando le provincie di Pavia, Lodi, Cremona e Mantova, ossia attraversa la Lombardia da Ovest a Est, collegandosi poi con il Percorso Ciclabile del Piemonte ad Ovest e dell’Emilia-Romagna ad Est.

Il Percorso Ciclabile di Interesse Regionale 13 “Via del Mare - Via del Sale” parte da Pavia, si sovrappone con la linea L3 della VENTO per un breve tratto all’inizio del percorso, per poi scendere in direzione Sud, verso la Liguria.

Nell’immagine successiva si evidenzia il PCIR 08 di colore magenta, il PCIR 13 di colore azzurro e la linea di progetto VENTO di colore verde.



Figura 34: Percorsi Ciclabili di Interesse Regionale interferenti

La linea L3 della ciclovia VENTO si sovrappone in diversi punti lungo il percorso con una delle vie di pellegrinaggio più importanti d'Italia, la Via Francigena, poiché, per quanto riguarda la Lombardia, entrambe seguono quasi sempre la stessa direzione da Pavia a Piacenza. La Via Francigena ha due

diversi percorsi, uno pedonale e uno ciclabile, che si evidenziano rispettivamente in colore giallo e rosso nell'immagine successiva:



Figura 35: Percorsi della Via Francigena interferenti

Allo stesso modo, provincia di Lodi dispone di proprie reti ciclabili, di cui cinque si collegano alla linea di progetto VENTO rispettivamente in questo ordine lungo il percorso:

- LO14 - Cammino di San Colombano;
- LO08 - Il percorso dei Colatori "Ancona-Mortizza-Allacciante-Gandiolo";
- LO04 - La Golena del Po – 1;
- LO09 - Da Casalpusterlengo al fiume Po;
- LOc2 - Collegamento S.Stefano L. - S.Rocco al Porto.



Figura 36: Reti ciclopeditoni della Provincia di Lodi interferenti

Si rimanda all'elaborato 2.11 "planimetrie di inquadramento per l'intermodalità" per maggiori dettagli.

9. AREE DI SOSTA

Al fine di garantire una serie di servizi per assicurare un'esperienza sicura e piacevole per i vari tipi di utenti che utilizzano la ciclovia, si prevede la realizzazione di diverse aree di sosta lungo il percorso, progettate anche in funzione a quanto prescritto e suggerito dei requisiti di pianificazione e gli standard tecnici di progettazione per la realizzazione del Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche (SNCT).

All'interno del progetto è prevista la realizzazione di 4 aree di sosta attrezzate, così definite:

- Area di sosta 1 – Pavia (Km 0+700): Area chiuse del Naviglio Pavese, ambito Urbano – Tratto 9;
- Area di sosta 2 – Belgioioso (Km 17+700): Parcheggio di via Nenni, ambito Urbano – Tratto 68;
- Area di sosta 3 – Sostegno (Km 21+700): Parco pubblico di Sostegno, ambito Extraurbano – Tratto 87;
- Area di sosta 4 – Bosco (Km 45+700): Area verde Museo della Bonifica, ambito Extraurbano – Tratto 111.

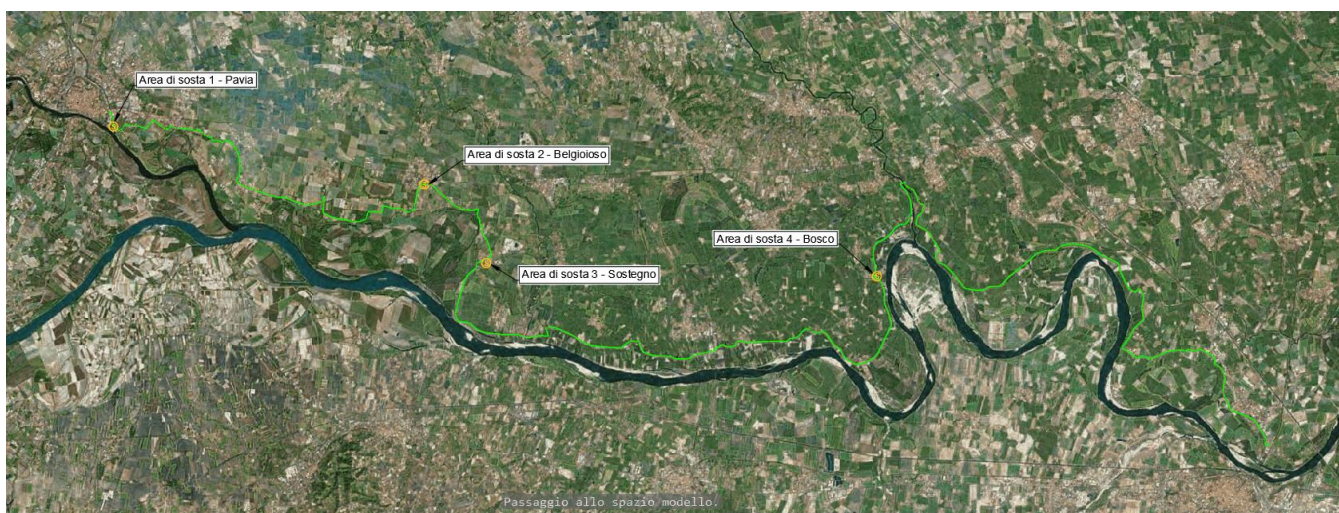


Figura 37: Posizionamento delle 4 aree di sosta lungo il percorso della tratta L3

Le quattro aree di sosta sono state strategicamente posizionate sia per la vicinanza a importanti centri (Pavia e Belgioioso), sia per sfruttare parchi pubblici e/o strutture esistenti.

Per ottenere un buon livello di comfort per gli utenti della ciclovia si prevede la posa di diversi elementi di progetto, dove non sia possibile sfruttare elementi esistenti, che verranno utilizzati sia per le aree di sosta in ambito urbano che in ambito extraurbano.

I principali elementi che verranno installati nelle aree di sosta sono i seguenti:

- Rastrelliera portabici monofacciale con pensilina da cinque posti del tipo FLY OUT-GREEN DESIGN – Mod. copertura Larus bike;
- Cestino portarifiuti del tipo METALCO – Mod. Box wood DI 150 lt;
- Fontanella con allaccio alla rete pubblica del tipo METALCO – Mod. Fuente-R;

- Colonnina di manutenzione e gonfiaggio bici con due postazioni di ricarica e-bike a 230 volt del tipo BIKE FACILITIES – Mod. E-ST&GO-PLUS;
- Seduta dotata di foro centrale per il posizionamento attorno ad alberi o piante, senza schienale, realizzata in WPC (Wood Polymer Composite) del tipo METALCO – Mod. HARRIS ISOLA WPC COLLECTION, WH TREE



Figura 38 – Rastrelliera portabici monofacciale coperta



Figura 39 – Cestino portarifiuti



Figura 40 – Fontanella



Figura 41 – Colonnina di manutenzione, gonfiaggio e ricarica e-bike



Figura 42 – Panchina con alberatura al centro



Figura 43 – Archetto parapedonale metallico

Area di sosta 1 - Pavia

L'area di sosta 1 si trova al Km 0+700, all'interno del Comune di Pavia in una zona di ambito urbano. Il sito era in precedenza un parcheggio informale, in prossimità della chiusa di Leonardo del Naviglio Pavese, ai piedi della foce del canale nel fiume Ticino. Questo sito è strategico sia per l'importante interesse storico e la vicinanza al centro di Pavia, sia per la funzione di interscambio con altre piste ciclabili esistenti vicine, tra cui la linea L1 Pavia-Milano.

Le caratteristiche dell'area di sosta sono:

- Rastrelliera portabici monofacciale con pensilina da cinque posti;
- Cestino portarifiuti;
- Fontanella;
- Colonnina di manutenzione e gonfiaggio bici con due postazioni di ricarica e-bike a 230 volt;
- Seduta dotata di foro centrale per il posizionamento attorno ad alberi o piante, senza schienale, realizzata in WPC (Wood Polymer Composite).

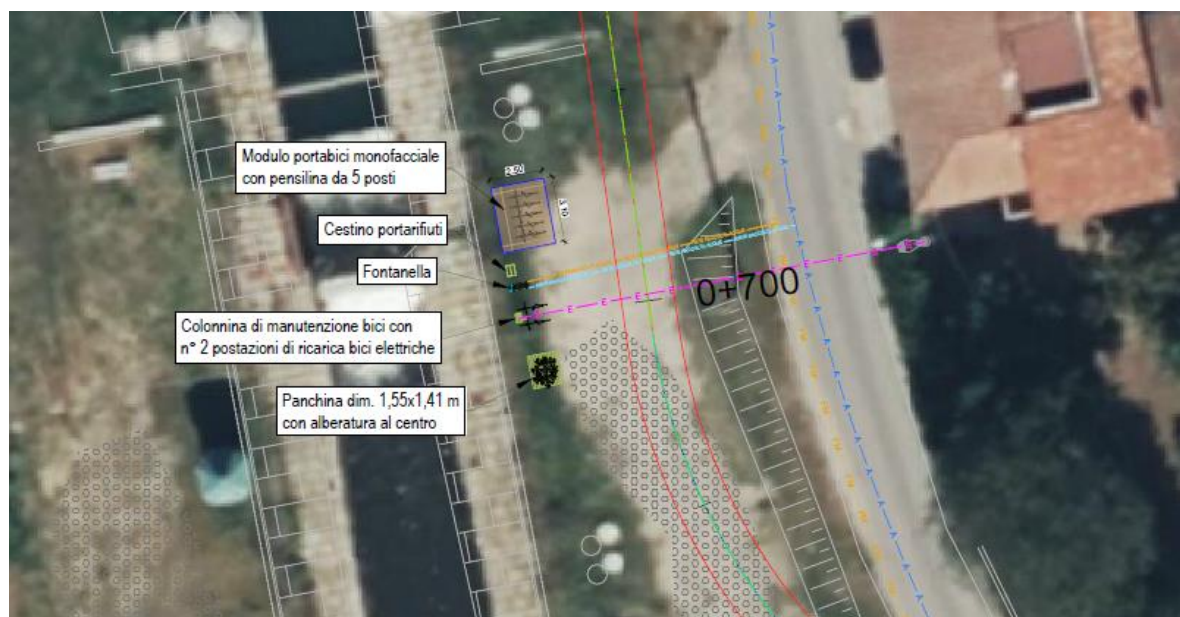


Figura 44 – Organizzazione dell'area di sosta 1 – Pavia.

Area di sosta 2 - Belgioioso

L'area di sosta 2 si trova sulla chilometrica 17+170 nel cuore del centro abitato del Comune di Belgioioso (PV), lungo via Nenni. Il sito da occupare è parte di un parcheggio esistente, dove si prevede quindi l'eliminazione di cinque stalli auto per consentire l'installazione delle infrastrutture dedicate alle biciclette.

Il sito ha un posizionamento strategico per la vicinanza al centro del comune e ad importanti attrazioni storico-culturali come il Castello di Belgioioso.

Le caratteristiche dell'area di sosta sono:

- Rastrelliera portabici monofacciale con pensilina da cinque posti;
- Cestino portarifiuti;
- Colonnina di manutenzione e gonfiaggio bici con due postazioni di ricarica e-bike a 230 volt;
- Archetto parapetonale metallico;
- Seduta dotata di foro centrale per il posizionamento attorno ad alberi o piante, senza schienale, realizzata in WPC (Wood Polymer Composite).

In questo caso verrà utilizzata una fontanella già esistente lungo via Nenni, poco distante dall'area di sosta.

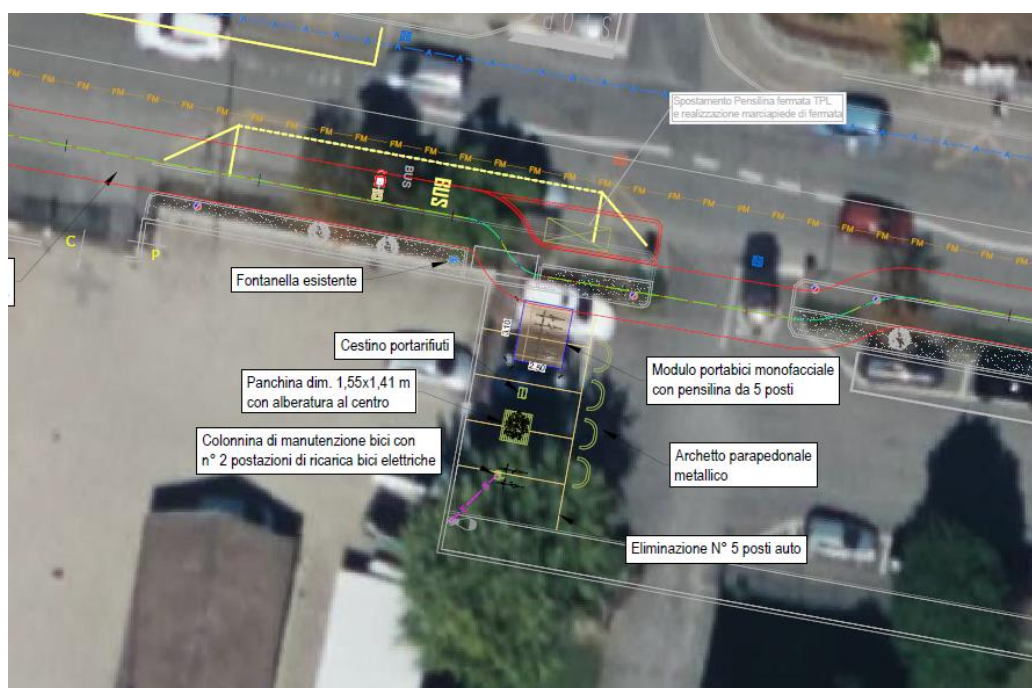


Figura 45. Organizzazione dell'area di sosta 2 – Belgioioso.

Area di sosta 3 - Sostegno

L'area di sosta 3 si trova al centro della frazione di Sostegno nel comune di Spessa (PV), lungo via Po, esattamente al km 21+710 del tracciato di progetto.

La posizione scelta è all'interno di un parco pubblico, il quale si sfrutterà delle sue attuali dotazioni come cestini e panchine, ad uso dei ciclisti. In aggiunta, saranno aggiunti elementi complementari per creare un'area di sosta confortevole, di seguito elencati:

- Rastrelliera portabici monofacciale con pensilina da cinque posti;
- Fontanella;
- Colonnina di manutenzione e gonfiaggio bici con due postazioni di ricarica e-bike a 230 volt.



Figura 46. Organizzazione dell'area di sosta 3 – Sostegno

Area di sosta 4 - Bosco

L'area di sosta 4 si trova nelle vicinanze della frazione di Bosco nel comune di Chignolo Po (PV), accanto al Museo della Bonifica, esattamente al km 45+530 del tracciato di progetto.

L'area destinata all'adattamento già include un pergolato, panchine e un cestino per i rifiuti, poiché si tratta del parcheggio del museo, e questi elementi saranno incorporati nell'area di sosta.

Per quanto riguarda gli ulteriori elementi che andranno a completare l'area di sosta, verranno installati:

- Rastrelliera portabici monofacciale con pensilina da cinque posti;
- Fontanella;
- Colonnina di manutenzione e gonfiaggio bici con due postazioni di ricarica e-bike a 230 volt.



Figura 47. Organizzazione dell'area di sosta 4 – Bosco

Lungo il percorso, oltre alle fontanelle da installare nelle aree di sosta di progetto sopradescritte, si sfrutta la presenza di fontanelle già esistenti, al fine di ottenere una buona copertura lungo il percorso. Le fontanelle sono quindi così posizionate:

- Tratto 1: in corrispondenza della rotatoria tra viale Partigiani, corso Giuseppe Garibaldi e viale Resistenza, all'inizio della linea, è presente una fontanella esistente;
- Tratto 9: nuova fontanella di progetto in corrispondenza dell'area di sosta 1 alla progressiva km 0+700 circa;
- Tratto 52: in corrispondenza della frazione di Ospedaletto del Comune di Linarolo (PV) alla progressiva km 10+500 circa, è posizionata una fontanella esistente;
- Tratto 60: in corrispondenza della frazione di San Giacomo del Comune di Belgioioso (PV) in prossimità della progressiva km 13+160 circa, è posizionata una fontanella esistente;
- Tratto 62: in corrispondenza della frazione di Santa Margherita del Comune di Belgioioso (PV) in prossimità della progressiva km 15+630 circa, è posizionata una fontanella esistente;
- Tratto 68: nuova fontanella di progetto in corrispondenza dell'area di sosta 2 alla progressiva km 17+170 circa;
- Tratto 77: nel comune di Torre de' Negri (PV) in prossimità alla progressiva km 18+900 circa, è posizionata una fontanella esistente;
- Tratto 87: nuova fontanella di progetto in corrispondenza dell'area di sosta 3 alla progressiva km 21+710 circa;
- Tratto 111: nuova fontanella di progetto in corrispondenza dell'area di sosta 4 alla progressiva km 45+530 circa;

Si rimanda all'elaborato 2.09 "Planimetria delle aree di sosta" per maggiori dettagli sulla posizione e l'organizzazione delle singole aree di sosta.

Si rimanda invece all'elaborato 2.11 "planimetrie di inquadramento per l'intermodalità" per maggiori dettagli sul posizionamento delle fontanelle esistenti.

10. INSTALLAZIONE DI SENSORI CONTABICI

Per monitorare il flusso degli utenti che utilizzano la Linea L3 della ciclovia VENTO, si prevede l'installazione di n° 2 sensori per il rilevamento dei flussi ciclabili in sezione.

Questo strumento, che necessita di un allaccio alla rete elettrica di distribuzione, è destinato al controllo continuo del movimento di biciclette e pedoni lungo le piste ciclabili, offrendo un'analisi e una gestione efficiente della mobilità sostenibile.

I due sensori verranno installati nelle seguenti postazioni:

- Sensore 1: in Comune di Belgioioso (PV), lungo il tratto 72 alla progressiva km 17+754;
- Sensore 2: in Comune di San Rocco al Porto (LO), lungo il tratto 125 alla progressiva km 72+393.

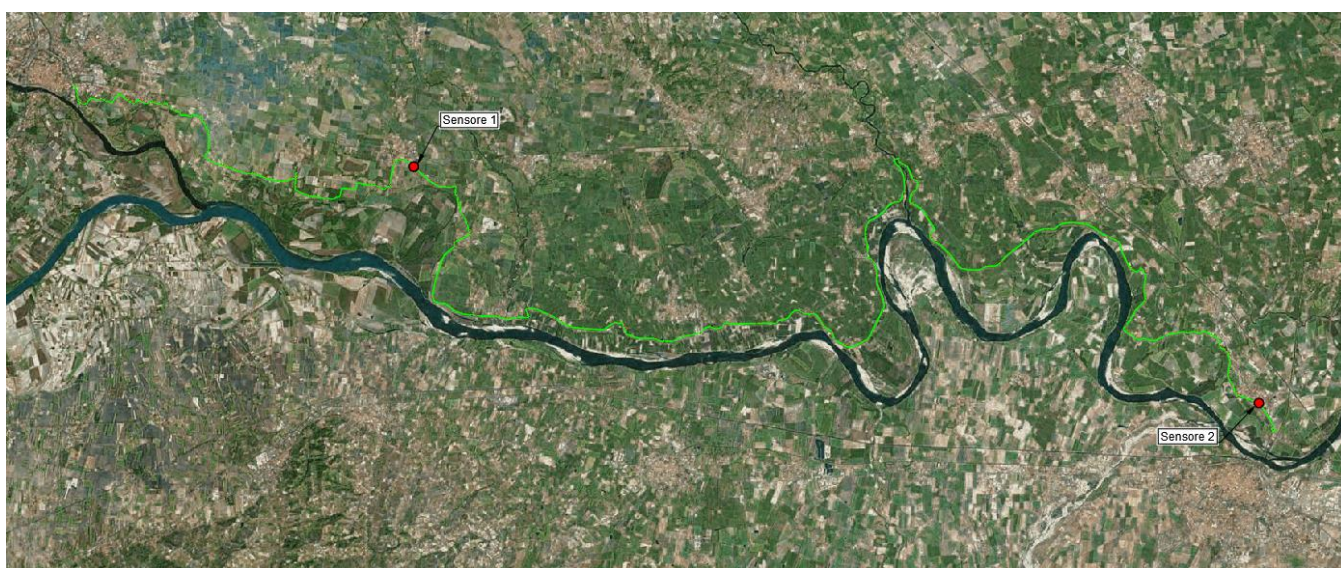


Figura 48: Localizzazione del posizionamento dei sensori contabici

Il sistema di rilevamento bici e pedoni è composto dalle seguenti componenti:

- Nr.1 sensore laser scanner: il sensore LSR-2001-BC impiega la tecnologia a raggi laser per rilevare il transito di biciclette, pedoni e monopattini, fornendo anche informazioni come transiti annuali, mensili e giornalieri, direzione di transito e ora del transito;
- Nr.1 Router per l'invio dei dati su rete wireless 4G;
- Nr.1 centralina che consente di alimentare il sensore ed è costituita da un armadio per esterno contenente: Interruttore magnetotermico, Soppressore di tensione di rete, Alimentatore, CPU per il controllo e la comunicazione, Staffa;
- Nr.1 staffa snodabile: accessorio in acciaio inox che consente la rotazione verticale del sensore;
- Servizio cloud in abbonamento per visualizzare i dati trasmessi dalle proprie unità.

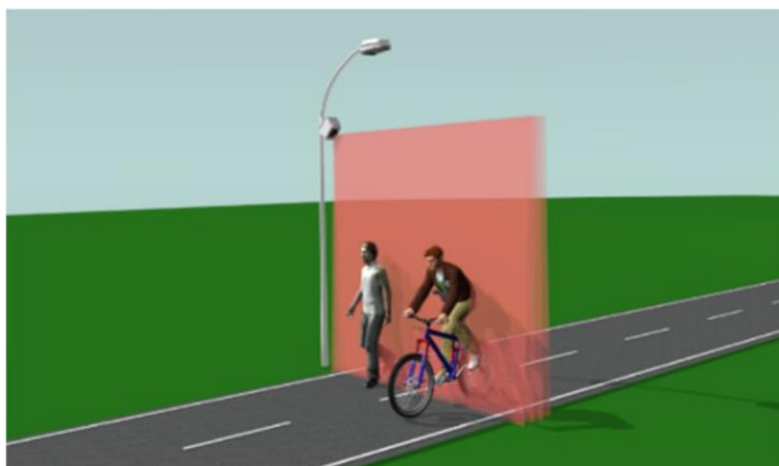


Figura 49: Esempio di sensore per il rilevamento dei flussi ciclabili

Si rimanda all'elaborato 2.10 "Planimetrie di posizionamento dei sensori contabici" per maggiori dettagli.

11. INTERMODALITÀ E ATTRATTIVITÀ DELLA LINEA

Uno tra gli aspetti di maggiore interesse per lo sviluppo di questo progetto è l'intermodalità, in particolare la flessibilità modale con l'uso del treno o delle vie navigabili presenti lungo il percorso.

In quest'Il progetto VENTO mira a raggiungere le principali stazioni ferroviarie lungo il percorso, in modo che gli utenti possano utilizzare il treno per raggiungere l'infrastruttura.

Per quanto riguarda il trasporto su ferro, sono state individuate le stazioni ferroviarie situate entro un raggio di 5 km dalla linea di progetto, riportate nel seguito insieme alla relativa distanza tra esse e la ciclovia:

- Stazione di Pavia Porta Garibaldi – 400 m (subtratta A);
- Stazione di Motta S. Damiano – 1 km (subtratta B);
- Stazione di Albuzzano – 3 km (subtratta C);
- Stazione di Belgioioso – 1 km (subtratta D);
- Stazione di Lambrinia – 1,5 km (subtratta L);
- Stazione di Orio Litta – 2,44 km & 2,2 km (subtratta L).

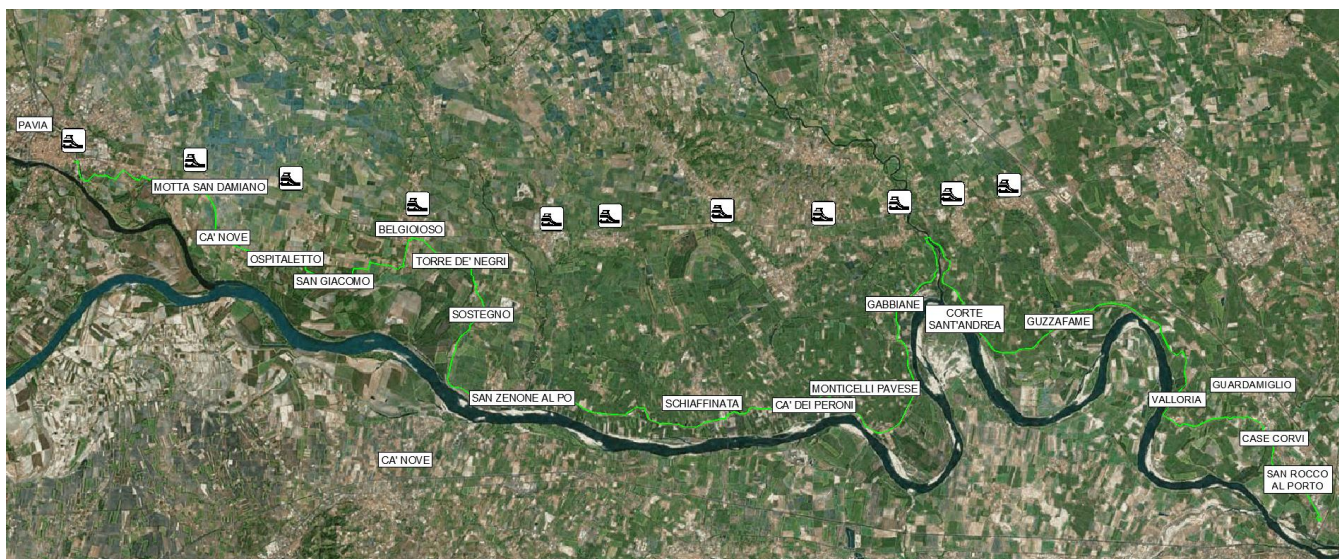


Figura 50. Localizzazione del posizionamento delle stazioni ferroviarie

Per rendere accessibili queste stazioni viene posizionata specifica segnaletica lungo la ciclovia nei punti di intersezione con i percorsi che conducono a stazioni ferroviarie, sulla quale viene indicato il nome della stazione e la relativa distanza.

Allo stesso modo, in corrispondenza delle stazioni sopracitate, viene posizionata specifica segnaletica indicando la direzione per raggiungere la ciclovia e la relativa distanza.

Lo stesso concetto si applica alla navigazione fluviale, attualmente poco sfruttata, ma che potrebbe rappresentare un importante elemento di attrazione.

Di seguito sono elencati gli approdi che si trovano relativamente vicini al percorso, con le rispettive distanze dalla ciclovia:

- Associazione imbarcadero idrometro – 2 km (subtratta B);

- Centro Nautico Amici Del Po – 1,7 km (subtratta B);
- Foce Fiume Olona – 0,7 km (subtratta F);
- Club Nautico Gabbiane – 0,16 km (subtratta I);
- “Transitum Padi” Porto di Corte Sant’Andrea - Taxi fluviale sul Po per i pellegrini – 0,1 km (subtratta L);
- Centro Nautico Somaglia – 0,15 km (subtratta N).

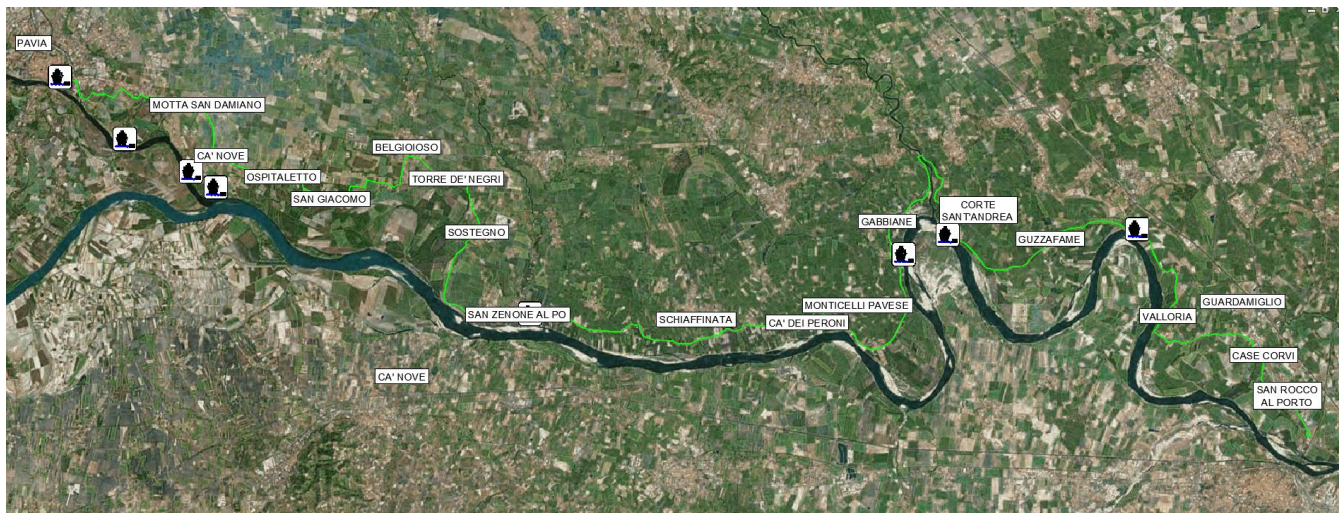


Figura 51. Localizzazione del posizionamento degli approdi

In particolare, il porto chiamato "Transitum Padi" è famoso per essere un punto di transito per i pellegrini che percorrono la Via Francigena. Questo porto si trova nella località di Corte Sant'Andrea.

Come per le stazioni ferroviarie viene posizionata specifica segnaletica lungo la ciclovía nei punti di intersezione con i percorsi che conducono ai diversi approdi, sulla quale viene indicato il nome dell'approdo e la relativa distanza.

Per quanto riguarda l'attrattività del progetto, è notevole la varietà di paesaggi rurali pregiati che offre la nuova linea come le risaie, le pianure agricole e le colture del delta del Po. Non da meno, sono presenti anche numerosi valori urbani lungo il percorso, dai grandi centri cittadini come Pavia e Belgioioso (PV) alle riserve naturali e alle principali attrazioni storico-culturali, che costituiscono una parte significativa del tracciato. Queste attrattività diventano degli elementi principali della rete, contribuendo a creare paesaggi dominati lungo il percorso.

Lungo il percorso della linea L3 si rilevano principalmente i seguenti elementi di attrattività, che verranno opportunamente indicati da segnaletica verticale lungo il percorso della Ciclovía per permetterne il raggiungimento:

- Città di Pavia;
- Città di Belgioioso;
- Castello di Belgioioso;
- Villa Litta Carino;
- Borgo di Orio Litta.

Si rimanda all'elaborato 2.11 “planimetrie di inquadramento per l'intermodalità” per maggiori dettagli sul posizionamento delle principali attrattività appena descritte.

12. OPERE IDRAULICHE

Il progetto prevede due tipologie di interventi riguardo le opere idrauliche:

- Spostamento di opere idrauliche esistenti che interferiscono con il tracciato di progetto;
- Realizzazione di nuove opere idrauliche per il superamento di corsi d'acqua esistenti.

Spostamento di Opere Idrauliche esistenti

Il tracciato della Linea L3 si sviluppa per un tratto in ambito extraurbano a destinazione agricola e interferisce quindi con alcuni corsi d'acqua a destinazione irrigua.

Al fine di permettere la realizzazione dell'opera ciclabile si prevede lo spostamento di tutti i fossi irrigui interferenti che si sviluppano parallelamente al tracciato ciclopedonale.

I fossi irrigui interferenti sono localizzati lungo i seguenti tratti, indicati nelle planimetrie di progetto:

- Tratto 39: Interferenza 113,60 m;
- Tratto 41: Interferenza 156,84 m;
- Tratto 72: Interferenza 40,00 m.

Realizzazione di nuove Opere Idrauliche

Per quanto riguarda invece l'interferenza tra il tracciato ciclabile e i corsi d'acqua che si sviluppano perpendicolarmente al tracciato ciclabile, il progetto prevede la realizzazione di manufatti idraulici realizzati mediante la posa in opera di elementi scatolari chiusi rettangolari in calcestruzzo armato prefabbricato vibrocompresso, con armatura idonea e sistema di giunzione con incastro a bicchiere.

Si prevede la posa di n°12 elementi scatolari aventi le seguenti dimensioni: lato maggiore pari a 3.000 mm, lato Minore pari a 1.500 mm.

Si precisa che in fase di esecuzione dei lavori verranno verificate le dimensioni degli scatolari sulla base delle reali profondità dei corsi d'acqua.

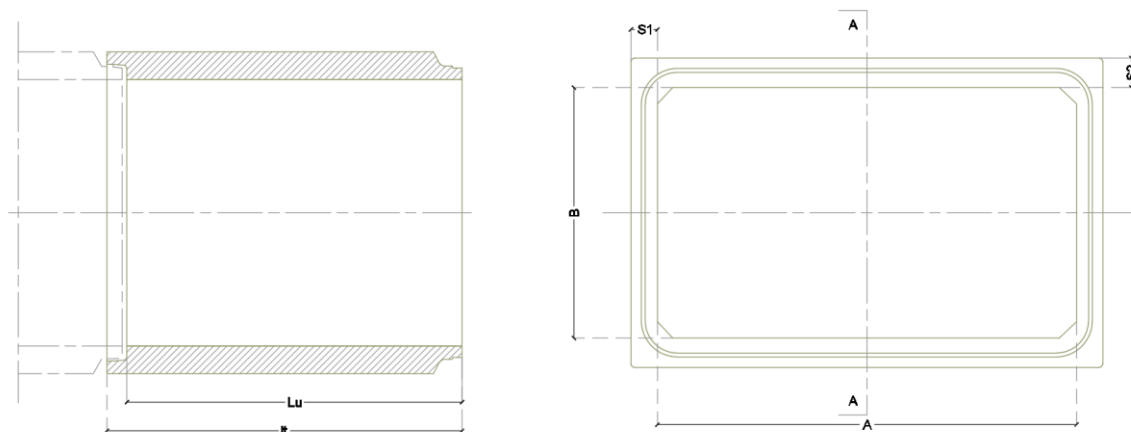


Figura 52: Particolare costruttivo degli scatolari prefabbricati

Si prevede la realizzazione di una sottofondazione realizzata mediante getto di calcestruzzo preconfezionato a prestazione garantita, con classe di consistenza S4, Diametro massimo pari a 32 mm, classe di resistenza C20/25 e classe di esposizione X0.

Al di sopra dell'opera idraulica verrà realizzato il pacchetto della pista ciclabile e verranno installati dei parapetti su ambo i lati e per tutta la lunghezza dell'opera idraulica, per proteggere gli utenti dal possibile rischio di caduta dall'alto.

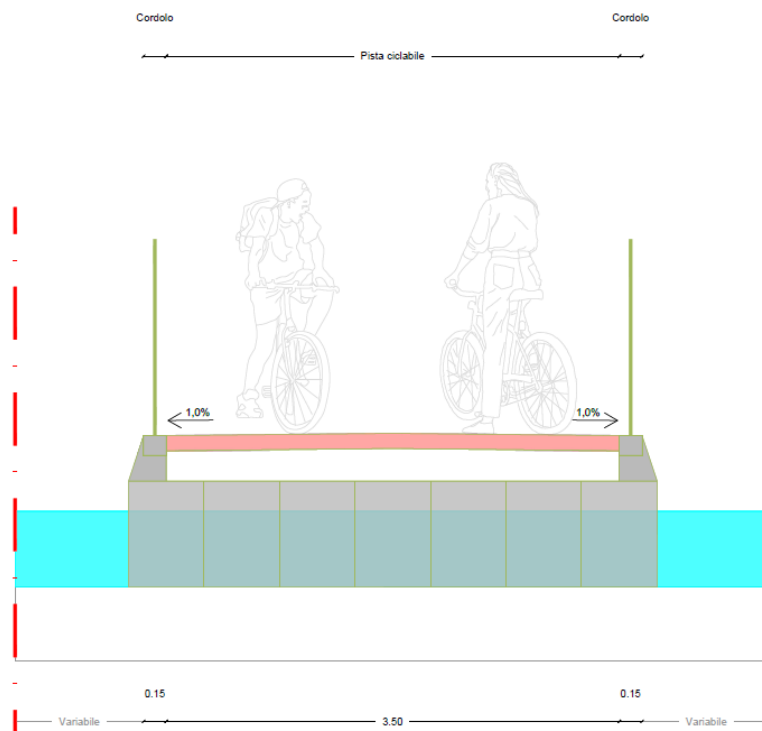


Figura 53: Sezione tipologica per l'attraversamento di corsi d'acqua esistenti

Il posizionamento degli scatolari è indicato nelle planimetrie progettuali. Si rimanda invece all'elaborato 2.07 "Particolari costruttivi" per maggiori dettagli sugli elementi prefabbricati e sui parapetti da installare.

13. RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE

Per quanto concerne lo smaltimento delle acque meteoriche, la pista ciclabile verrà realizzata per la maggior parte in ambito extraurbano in allargamento al rilevato stradale o su rilevato arginale esistente.

Nel caso in cui la ciclovia sia in affiancamento alla viabilità veicolare, alcune sezioni di progetto prevedono la realizzazione di un cordolo spartitraffico tra la strada e la pista ciclabile. Lo smaltimento delle acque di piattaforma è quindi garantito da interruzioni di 20cm del cordolo stesso. Questo sarà modulare, prodotto in cls e avrà dimensioni in pianta di 100x50cm.

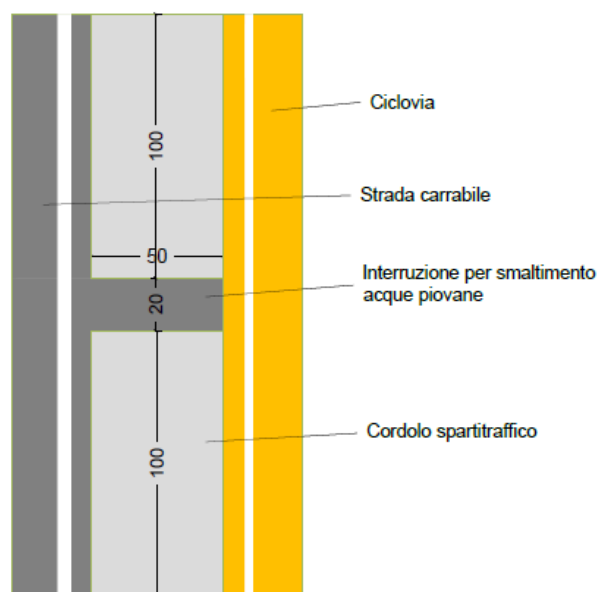


Figura 54: Schema modulare del cordolo spartitraffico

Inoltre viene prevista una pendenza verso l'esterno della piattaforma stradale o verso le scarpate arginali, al fine di evitare il ristagno di acqua e minimizzare la necessità di impianto idro-fognario.

Il tracciato attraversa però anche dei tratti in ambito urbano, lungo alcuni dei quali è necessario l'adeguamento del sistema di raccolta delle acque meteoriche esistente alle nuove geometrie della ciclovia. I tratti interessati risultano essere:

- Tratto 15 in Comune di Pavia: il progetto prevede l'allargamento del marciapiede esistente per permettere la realizzazione della pista ciclabile. Si prevede quindi lo spostamento delle caditoie a bocca di lupo esistenti e la realizzazione di griglie per la raccolta delle acque meteoriche proveniente dalla pista di progetto e dal marciapiede esistente;
- Tratto 68 in Comune di Belgioioso: il progetto prevede l'allargamento del marciapiede esistente per permettere la realizzazione della pista ciclopeditone. Si prevede quindi lo spostamento delle caditoie esistenti e la realizzazione di caditoie a bocca di lupo per la raccolta delle acque meteoriche proveniente dalla carreggiata.

Si rimanda all'elaborato 5.03 "Planimetria sottoservizi di progetto" e all'elaborato 2.07 "Particolari costruttivi" per maggiori dettagli.