



CITTÀ DI CARPI
PROVINCIA DI MODENA

PISTA CICLABILE CARPI A COLLEGAMENTO PER LIMIDI DI SOLIERA (BIKE TO WORK)

ID 9270
CUP: C91B21006770006

RELAZIONE TECNICA

IL PROGETTISTA
Ing. Daniele Mingozi

L'INTEGRATORE DELLE PRESTAZIONI
SPECIALISTICHE
Ing. Daniele Mingozi

IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Fausto Bianchi

Codice: S24059-PF-RE-0003-0

REV.	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	Giugno 2024	G. Crescenzo	D. Mingozi	F. Bianchi
1				
2				

Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica



ENSER SRL

C.F./P.IVA/Registro Imprese RA 02058800398 N. REA RA-167939 - Cap. Sociale € 105 000,00 i.v.

SEDE LEGALE
Viale A. Baccarini, 29/2
48018 Faenza (RA)
Tel. (+39) 0546 663423

SEDE DI BOLOGNA - Via E. Zacconi, 16 - 40127 Bologna (BO)
SEDE DI SANTARCANGELO - Via A. Costa, 115 - 47822 Santarcangelo di Romagna (RN)
SEDE DI FIRENZE - Viale S. Lavagnini, 42 - 50129 Firenze (FI)
SUCCURSALE DI PARIGI - 1 Rue de Stockholm, 75008 Paris (France)

www.enser.it
www.enser.fr
ingegneria@enser.it
ensersrl-ra@legalmail.it



INDICE

1	PREMESSA	4
1.1	AREA DI INTERVENTO	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3	IL PROGETTO DELLA PISTA CICLABILE.....	6
3.1	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO.....	6
3.2	SEZIONI TIPICHE.....	6
3.3	PAVIMENTAZIONI.....	8
3.4	ANDAMENTO PLANOALTIMETRICO	9
3.5	ANALISI DELLA VISIBILITA'.....	10
3.6	INTERSEZIONI.....	11
3.7	SEGNALETICA VERICALE E ORIZZONTALE	12

FIGURE

FIGURA 3-1: AREA DI INTERVENTO	4
FIGURA 5-5: DETTAGLIO PAVIMENTAZIONE CICLABILE IN CALCESTRUZZO DRENANTE	8
FIGURA 5-6: DETTAGLIO PAVIMENTAZIONE CICLABILE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO	9
FIGURA 5-7: DETTAGLIO ATTRAVERSAMENTO ILLUMINATO.....	12

1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta la relazione tecnica del progetto “PISTA CICLABILE CARPI A COLLEGAMENTO PER LIMIDI DI SOLIERA (BIKE TO WORK)” ed è redatta ai sensi del Dlgs 31 Marzo 2023, n. 36 “Codice dei contratti pubblici”.

1.1 AREA DI INTERVENTO

L'intervento oggetto del presente documento si pone al confine est del Comune di Carpi, parallelamente alla SP1, ed è compreso fra la rotatoria via Aldo Moro esterna - Via Cavata - via Cavalcavia Lama (in seguito indicata come rotatoria Aldo Moro) e il ponte sul Cavo Lama che segna il confine con il Comune di Soliera.



Figura 1-1: Area di intervento



2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Il progetto della pista ciclabile 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”.
- Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n. 36 – “Codice dei Contratti Pubblici”.

3 IL PROGETTO DELLA PISTA CICLABILE

3.1 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il tracciato si sviluppa nel tratto compreso fra la rotatoria Aldo Moro e il ponte sul Cavo Lama per una lunghezza complessiva di 345m, collegando la ciclabile esistente a Nord della rotatoria e quella esistente sul ponte.

Partendo dalla rotatoria Aldo Moro, la ciclabile di progetto si stacca da quella esistente poco prima dell'attraversamento di via Cavata dirigendosi verso l'isola spartitraffico della rotatoria che attraversa per superare l'intersezione con la strada provinciale. Superata l'intersezione, la ciclabile corre poi parallelamente alla strada provinciale, mantenendosi a sud della fascia alberata esistente fino ad arrivare al piazzale della pompa di benzina. Da qui e fino a fine intervento la ciclabile procede adiacente alla carreggiata stradale, a una distanza dalla striscia di margine tale da permettere l'allargamento della banchina esistente a 50cm e l'inserimento di uno spartitraffico di 50cm.

3.2 SEZIONI TIPICHE

Di seguito vengono presentate le diverse sezioni tipologiche utilizzate per la risoluzione dell'intervento. Partendo dalla rotatoria e andando in direzione del ponte.

Nel primo tratto la ciclabile di progetto si pone in continuità con l'arginello stradale e in rilevato, con un'altezza media del rilevato di circa 50cm. In questo tratto la ciclabile procede in sede propria, con una larghezza di 2.50. A lato della stessa è poi previsto un fosso di larghezza pari 1.50m (Figura 3-1).

SEZIONE TIPO A

SCALA 1:50

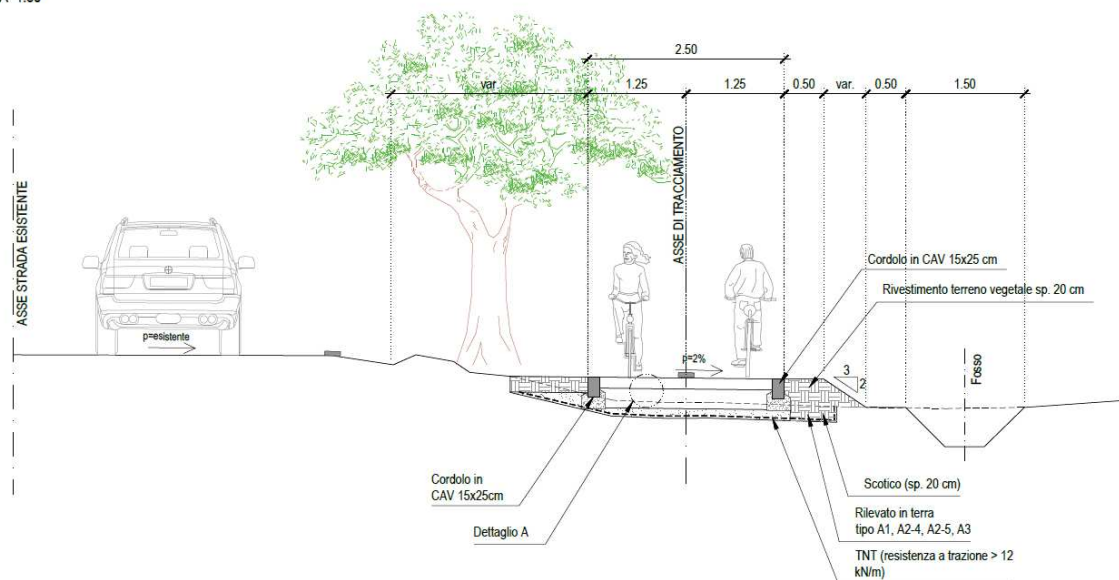


Figura 3-1: Sezione tipo A

Lungo la ciclabile procede in sede propria con una larghezza di 2.00m separata dalla strada provinciale da una banchina larga 50cm e uno spartitraffico largo 50cm. Anche lato piazzale è previsto uno spartitraffico di 50cm(Figura 3-2).

SEZIONE TIPO B

SCALA 1:50

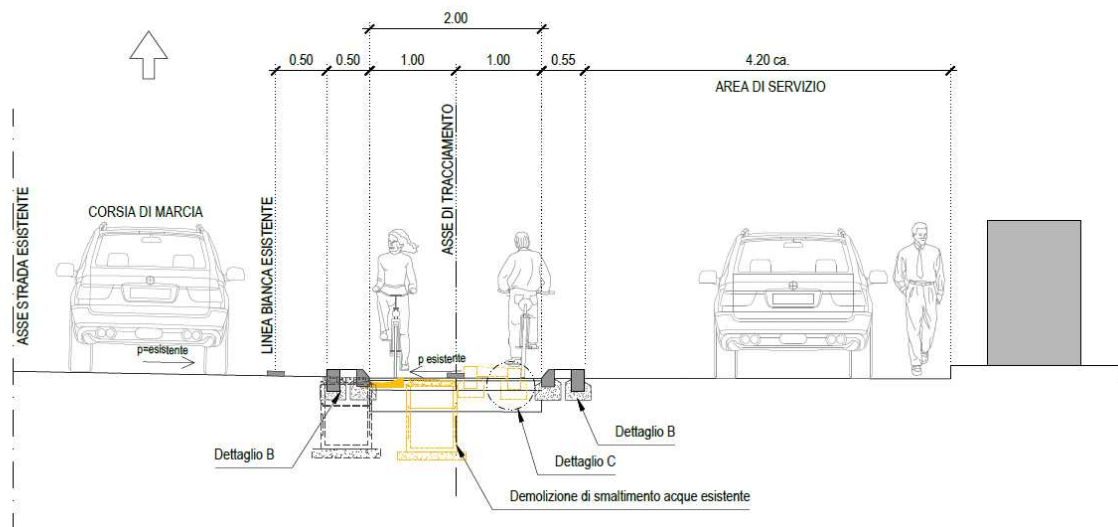


Figura 3-2: sezione tipo B

Nel tratto adiacente alle abitazioni private la ciclabile procede allargando la banchina esistente fino ad una larghezza di 50cm, inserendo uno spartitraffico largo 50cm e tombando il fosso esistente con un tubo in cls DN500. In questo tratto la ciclabile è in sede propria, con una larghezza maggiore o uguale a 2.50m (Figura 3-3).

SEZIONE TIPO C

SCALA 1:50

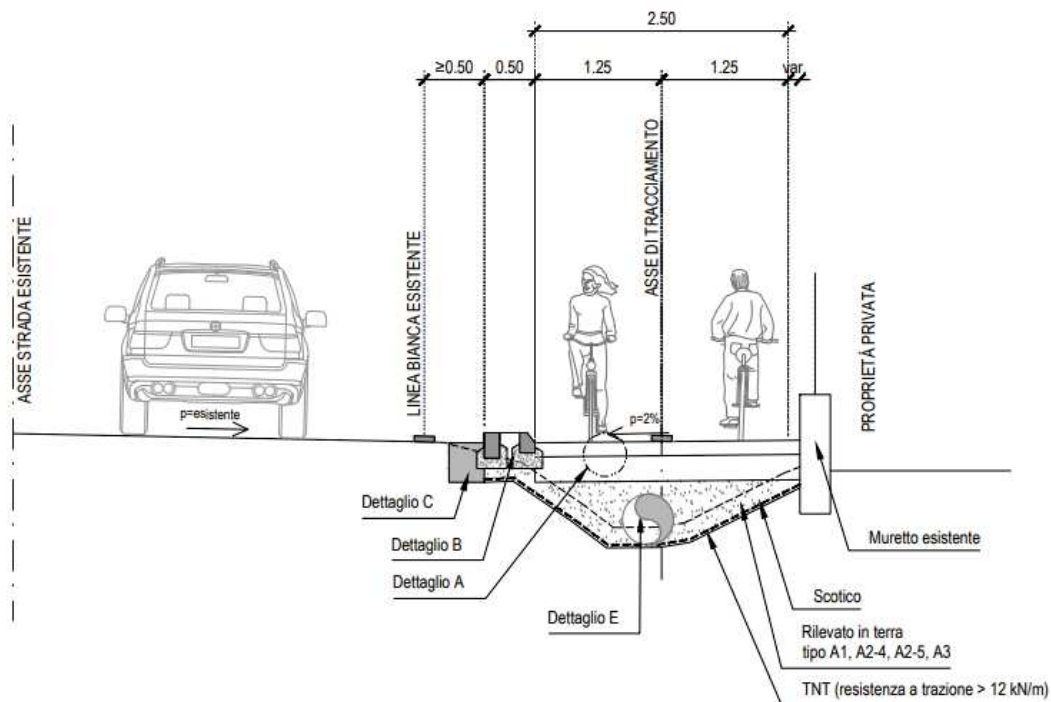


Figura 3-3: sezione tipo C

Nell'ultimo le caratteristiche di banchina e spartitraffico sono comuni a quelle del tratto precedente, la ciclabile qui procede in sede propria con una larghezza di 2.50m, che si riduce a 1.90m negli ultimi metri dell'intervento, per raccordarsi con la ciclabile esistente. In questo tratto il fosso esistente viene spostato all'esterno della ciclabile. Inoltre, visto l'altezza non trascurabile del rilevato, che nel suo tratto più elevato arriva a 2.00m, viene previsto un parapetto a protezione dei ciclisti (Figura 3-4).

SEZIONE TIPO D

SCALA 1:50

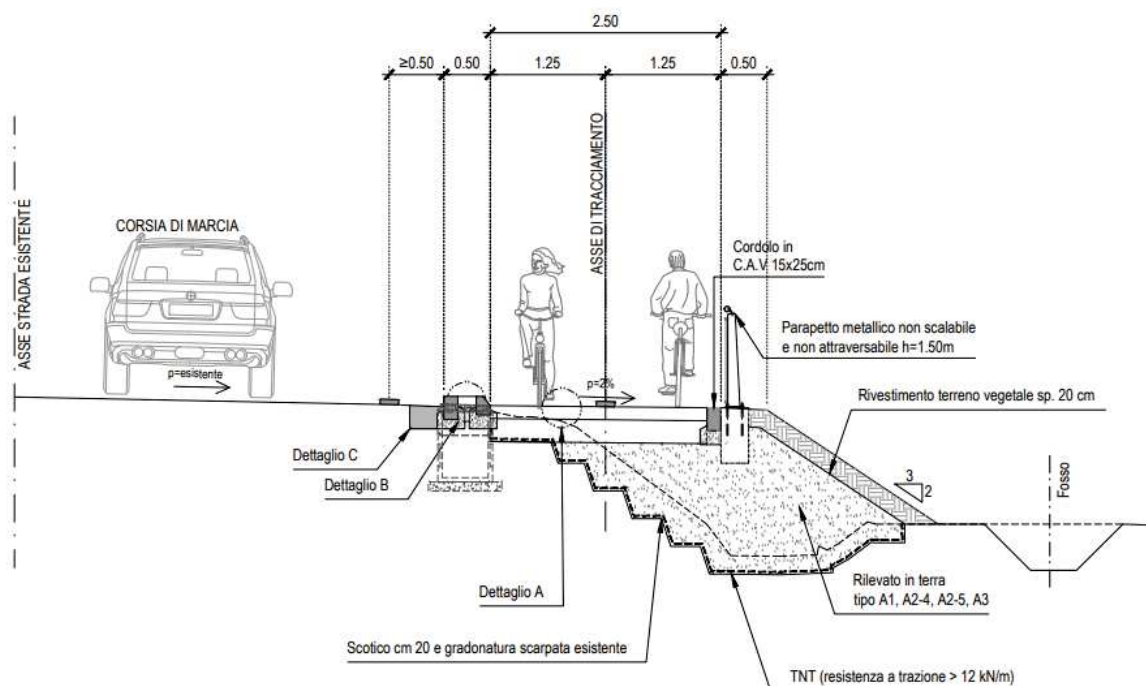


Figura 3-4: sezione tipo D

3.3 PAVIMENTAZIONI

La pavimentazione ciclabile, a meno del tratto in corrispondenza del benzinaio, sarà realizzata utilizzando un calcestruzzo drenante pigmentato in colore giallo ocra, così da garantire una migliore leggibilità dell'opera. Questo avrà uno spessore di 14cm, steso su una fondazione in pietrisco di 25cm, protetta da un geo tessuto di separazione per evitare la risalita di materiale fine.



Figura 3-5: Dettaglio pavimentazione ciclabile in calcestruzzo drenante

Nel tratto lungo il piazzale del benzinaio, per coerenza con quanto già presente ai lati della ciclabile, sarà realizzata una pavimentazione in conglomerato bituminoso, così composta: strato di usura (3cm); strato di binder (11 cm); strato di misto cementato (25cm)

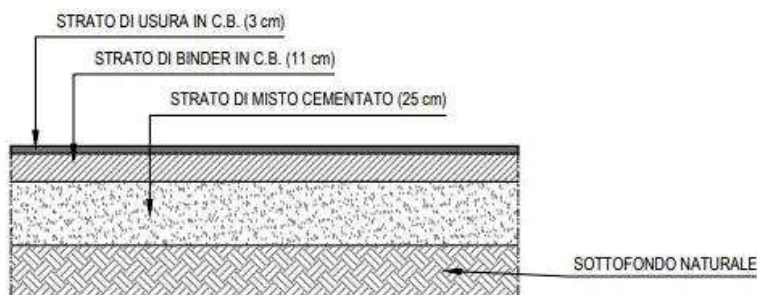


Figura 3-6: Dettaglio pavimentazione ciclabile in conglomerato bituminoso

3.4 ANDAMENTO PLANOALTIMETRICO

Di seguito viene riportata la composizione planimetrica del tracciato:

Tabella 3-1: elementi planimetrici del tracciato

N.	Elemento	Progressiva iniziale	Sviluppo	Raggio
1	Rettifilo	0	7,11	
2	Raccordo	7,11	6,123	4,5
3	Rettifilo	13,233	12,083	
4	Raccordo	25,316	3,374	4,5
5	Rettifilo	28,69	12,878	
6	Raccordo	41,568	5,528	4,5
7	Rettifilo	47,096	13,946	
8	Raccordo	61,042	6,389	10
9	Rettifilo	67,431	22,289	
10	Raccordo	89,721	2,435	50
11	Rettifilo	92,156	15,598	
12	Raccordo	107,754	2,019	50
13	Rettifilo	109,773	17,359	
14	Raccordo	127,132	0,592	10
15	Rettifilo	127,723	5,637	
16	Raccordo	133,36	1,034	10
17	Rettifilo	134,394	84,512	
18	Raccordo	218,907	0,714	50
19	Rettifilo	219,62	39,553	
20	Raccordo	259,173	2,045	50
21	Rettifilo	261,218	17,958	
22	Raccordo	279,176	1,329	10
23	Rettifilo	280,505	4,758	



24	Raccordo	285,263	4,801	50
25	Rettifilo	290,065	51,413	
26	Raccordo	341,478	1,686	50
27	Rettifilo	343,164	11,134	
28	Raccordo	354,298	1,018	30
29	Rettifilo	355,316	29,97	

Dal punto di vista altimetrico invece la ciclabile segue l'andamento del ciglio esistente, con una livelletta orizzontale lunga 268m fino alla livelletta di approccio al ponte sul Cavo Lama, con pendenza di circa 1% e sviluppo di 78.5m

3.5 ANALISI DELLA VISIBILITA'

La distanza di visibilità per l'arresto è stata valutata in accordo al § 5.1.2 del D.M. 5 novembre 2001 - "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". Sono valutate tre distanze di arresto, una da verificare dove il tracciato è pseudo-orizzontale, una da verificare in corrispondenza delle curve con raggio inferiore o uguale a 10m e una da verificare al termine di discese con pendenza pari o superiore al 5 %.

Tutte le distanze di visibilità sono calcolate in accordo con l'articolo 8, commi 1 e 2 del Decreto Ministeriale 30/11/1999 n°557 - "Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili".

La distanza di visibilità per l'arresto in piano è calcolata a partire dalle seguenti ipotesi:

- V_0 (velocità del veicolo all'inizio della frenatura) = 25 km/h;
- V_1 (velocità finale del veicolo) = 0 km/h;
- τ (tempo complessivo di reazione) = 1.5 s;
- g (accelerazione di gravità) = 9.81 m/s²;
- $f_i(V)$ (quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenatura) = costante = 0.35;
- $R_a(V)/m$ (resistenza aerodinamica/massa) \approx 0 N/kg;
- $r_0(V)$ (resistenza al rotolamento) \approx 0 N;
- i (pendenza) = 0.94 % (pendenza media del tracciato).

Con tali valori di input, si ottiene:

$$D_{A1} = 17.48 \text{ m.}$$

La distanza di visibilità per l'arresto in corrispondenza di curve con R minore o uguale a 10m è calcolata a partire dalle seguenti ipotesi:

- V_0 (velocità del veicolo all'inizio della frenatura) = 12.5 km/h;
- V_1 (velocità finale del veicolo) = 0 km/h;
- τ (tempo complessivo di reazione) = 1.5 s;
- g (accelerazione di gravità) = 9.81 m/s²;
- $f_i(V)$ (quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenatura) = costante = 0.35;
- $R_a(V)/m$ (resistenza aerodinamica/massa) \approx 0 N/kg;
- $r_0(V)$ (resistenza al rotolamento) \approx 0 N;
- i (pendenza) = 0.94 % (pendenza media del tracciato).

Con tali valori di input, si ottiene:



$D_{A2} = 7.00 \text{ m}$.

La distanza di visibilità per l'arresto in discesa è invece calcolata a partire dalle seguenti ipotesi:

- V_0 (velocità del veicolo all'inizio della frenatura) = 40 km/h;
- V_1 (velocità finale del veicolo) = 0 km/h;
- τ (tempo complessivo di reazione) = 1.5 s;
- g (accelerazione di gravità) = 9.81 m/s²;
- $f_1(V)$ (quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenatura) = costante = 0.35;
- $R_a(V)/m$ (resistenza aerodinamica/massa) $\approx 0 \text{ N/kg}$;
- $r_0(V)$ (resistenza al rotolamento) $\approx 0 \text{ N}$;
- i (pendenza) = -5.0 %.

Con tali valori di input, si ottiene:

$D_{A3} = 36.40 \text{ m}$.

La pista ciclabile in progetto è tale per cui dalla mezzeria di ognuna delle corsie ciclabili, la distanza di visibilità nella direzione di marcia sia ovunque superiore rispetto a D_{A2} e, fuori dalle zone di approccio a curve di piccolo raggio (R minore o uguale 10m), sempre maggiori a D_{A1} .

In alcuni casi i raggi visuali fuoriescono, nelle curve di minor raggio, dalla sede ciclabile, sfruttando l'area occupata da marciapiede o arginelli, scarpate ed aiuole, ma dove ciò accade non sono presenti parapetti o altri ostacoli fissi alla reciproca visibilità da parte dei ciclisti.

3.6 INTERSEZIONI

L'attraversamento della strada provinciale verrà collocato in corrispondenza dell'isola spartitraffico in approccio alla rotatoria. In questa maniera l'attraversamento viene spezzato in due parti rendendolo più sicuro. Inoltre, verrà ricavato all'interno dell'isola un tratto di circa 7m per la fermata delle bici.

A protezione dell'attraversamento della strada provinciale sarà inserito un sistema di illuminazione, composto da due pali della luce e quattro segnali di attraversamento ciclabili su tabella bifacciale retroilluminata a LED.

A completamento dell'attraversamento verrà poi predisposta la seguente segnaletica orizzontale e verticale: a 150m un cartello di pericolo che segnala la rotatoria, a 100m un cartello che segnala l'attraversamento ciclabile, a 50m un ulteriore cartello che segnala la presenza dell'attraversamento ciclabile e, sempre a 50m, un rallentatore ottico composto da quattro strisce orizzontali a spessore variabile.

L'attraversamento illuminato è così composto:

- Segnale di attraversamento retroilluminato e dotato di lampeggiante a led
- Dispositivo rilevatore di presenza
- Apparecchio illuminato a 230V

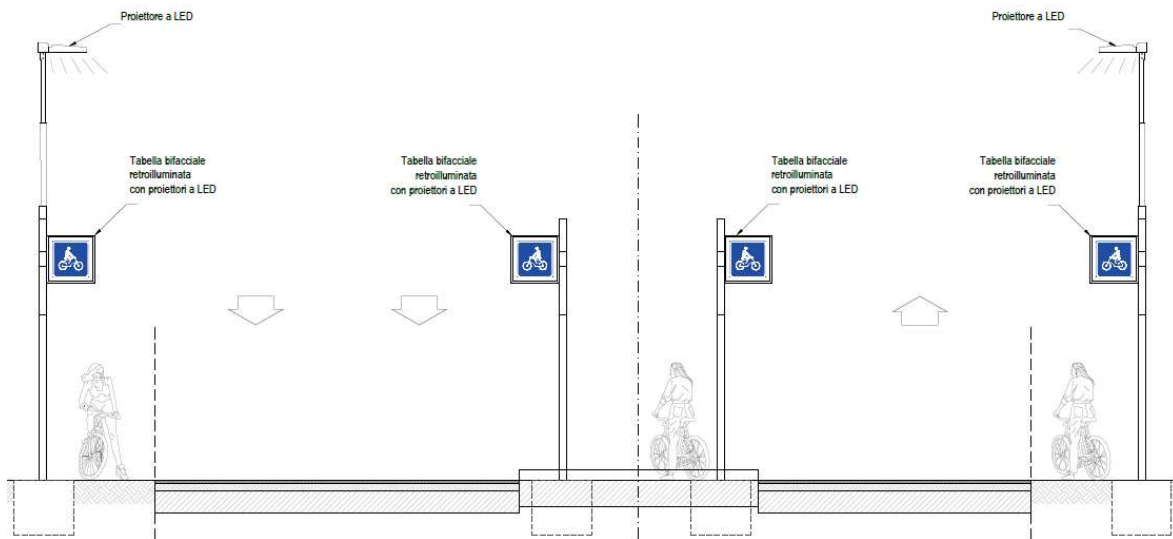


Figura 3-7: dettaglio attraversamento illuminato

3.7 SEGNALETICA VERCALE E ORIZZONTALE

La pista ciclabile ed i relativi attraversamenti sono segnalati sia all'utenza stradale, sia all'utenza della pista stessa, mediante idonea segnaletica orizzontale e verticale in accordo con le prescrizioni del - Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495 - "Regolamento di esecuzione ed attuazione del N.C.S."

Per ulteriori dettagli si rimanda dagli specifici elaborati di progetto.