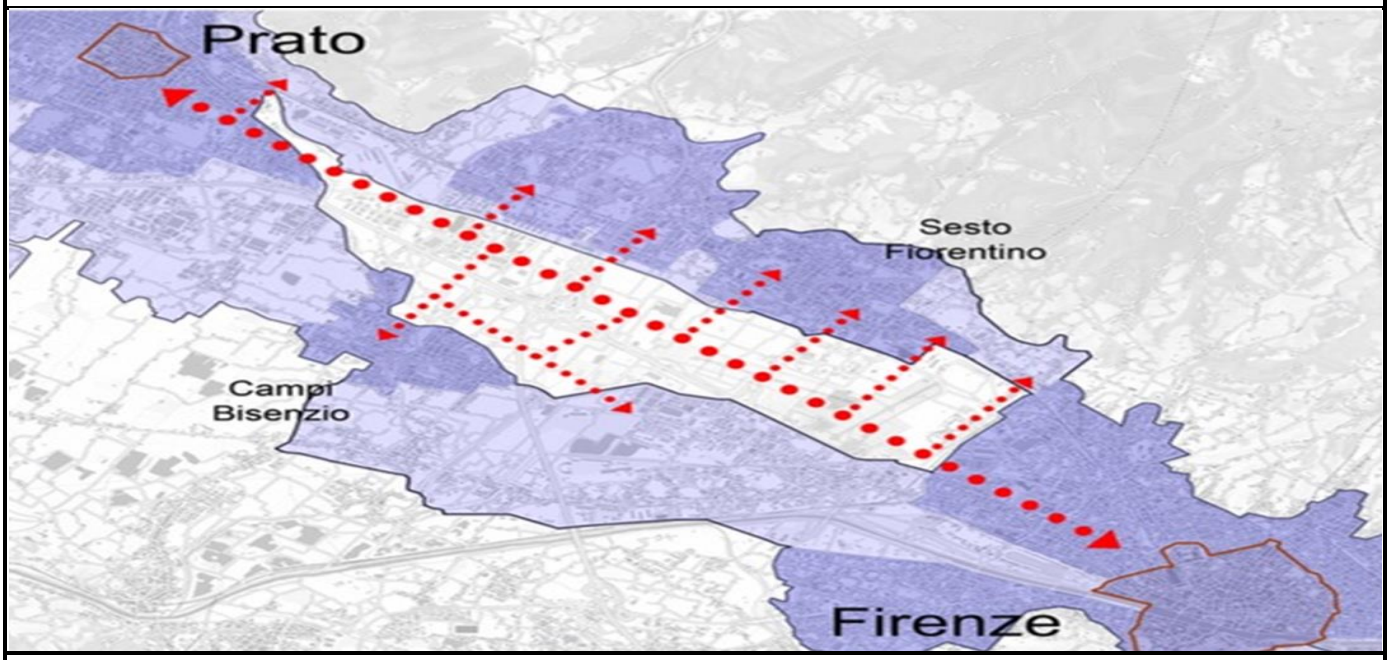
CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE

RETI DI PERCORSI CICLOPEDONALI NELL'AREA DELLA PIANA FIORENTINA

Superciclabile di collegamento tra le città di Firenze e Prato



PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE GENERALE DEL LOTTO 7

CODICE ELABORATO:	**REL-7-01**
REVISIONE:	**A**
SCALA:	**-**

NOME FILE: Relazione generale lotto 7.docx	**Data ultima revisione:** Aprile 2019
CUP:	**PRATICA N.:**

R.U.P.: Arch. Nadia Bellomo

PROGETTAZIONE:

enser · GEAprogetti · FAHRE ASSOCIATI · i-ded · Aleph Transport engineering

Responsabile delle integrazioni specialistiche:

Ing. Daniele Mingozzi

Il progettista:

Ing. Marco Mainardi

Gruppo di progettazione:

Ing. Marco Mainardi, Geol. Andrea Mastrangelo, Ing. Beatrice Giorgi, Ing. Giuseppe Crescenzo, Arch. Irene Esposito, Geol. Loris Venturini, Ing. Camilla Baroncelli, Ing. Martina Farsi, Arch. Lorenza Golinelli

INDICE

1 PREMESSA 3

1.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO 3
1.2 SCOPO DEL DOCUMENTO 7

2 NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO 8

2.1 NORMATIVA NAZIONALE 8
2.2 BEST PRACTICE EUROPEE E REQUISITI FUNZIONALI 8

3 IL PROGETTO DELLA PISTA CICLABILE 9

3.1 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO 9
3.2 SEZIONI TIPICHE 9
3.3 PAVIMENTAZIONI 11
3.4 ANALISI DEL TRACCIATO 12
3.4.1 ANALISI DEL TRACCIATO PLANIMETRICO 12
3.4.2 ANALISI DEL TRACCIATO ALTIMETRICO 13
3.4.3 ANALISI DELLA VISIBILITÀ 15

4 WBS ED OPERE D'ARTE 17

5 INTERSEZIONI E SEGNALETICA 18

5.1 INTERSEZIONI ED ACCESSI 18
5.2 SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE. 18

6 IDRAULICA DI PIATTAFORMA 19

1 PREMESSA

1.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La realizzazione della Superstrada ciclabile della Piana rappresenta il primo caso in Italia di Superciclabile, vale a dire di infrastruttura concepita per soddisfare prima di tutto le esigenze di mobilità dell'utenza sistematica, e poi di quella saltuaria. La realizzazione di un'infrastruttura di nuova concezione si pone l'obiettivo di generare nuova domanda, offrendo un prodotto non paragonabile a quelli esistenti. Tale possibilità è già stata sperimentata in altri paesi europei tramite la realizzazione proprio di SuperCycleWays.

La distanza tra i centri urbani di Firenze e Prato è di circa 15-19 km, il tracciato oggetto del progetto è di circa 12 km ed è suddiviso in lotti funzionali dimensionati in funzione delle risorse disponibili. Nello specifico, si adotta la seguente suddivisione:

- Lotto 1: parte dall'innesto sulla viabilità ciclabile esistente in Comune di Firenze, in Via Perfetti-Ricasoli, prevede un attraversamento in sottovia di Viale XI Agosto e segue Via delle Due Case fino a Via del Termine/Pasolini. Da qui segue per un breve tratto la ciclabile esistente realizzata dal Comune di Sesto Fiorentino e, dopo l'attraversamento del Canale di Cinta Orientale, serve il Polo Scientifico Universitario di Sesto Fiorentino, affiancandolo per tutta la lunghezza. Dopo il superamento del Collettore delle Acque Alte, mediante ponte esistente, termina con l'attraversamento di Via dell'Osmannoro. Il lotto 1 è suddiviso in due ulteriori tratti: il tratto 1.1, in comune di Firenze, fino a Via del Termine/Pasolini, ed il tratto 1.2, in comune di Sesto Fiorentino, da Via del Termine/Pasolini fino a Via dell'Osmannoro.

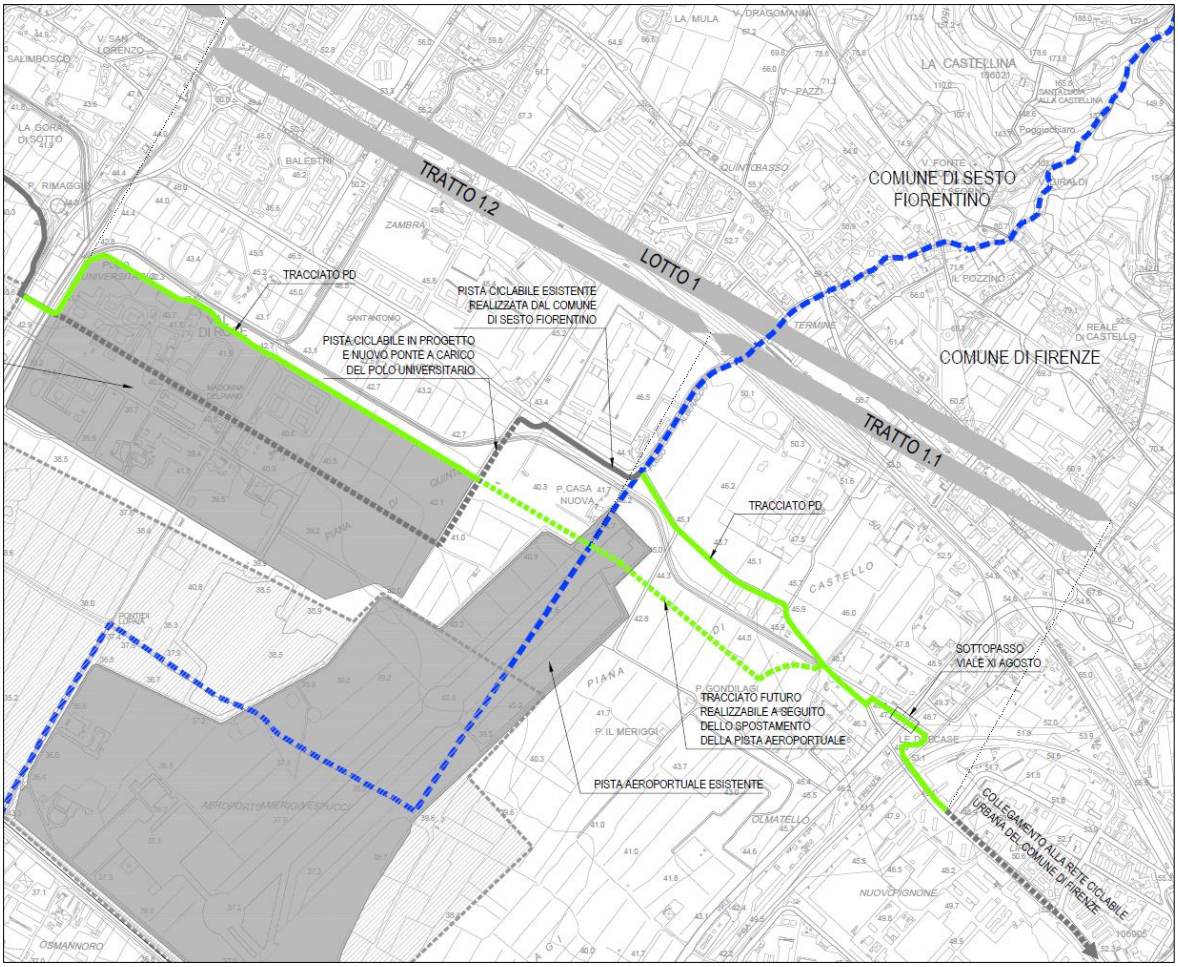


Figura 1-1: tracciato di progetto del lotto 1.

- Lotto 2: da Via dell'Osmannoro, segue la pista ciclabile esistente al piede del rilevato della strada "Mezzana – Perfetti Ricasoli", fino all'intersezione con Via del Pantano. Qui si porta sul lato opposto della MPR, che continua a seguire fino alla Gora dell'Acqua Lunga, ove termina ricongiungendosi ad un itinerario ciclabile in previsione da parte del Comune di Sesto Fiorentino, in prossimità di Via Parri.

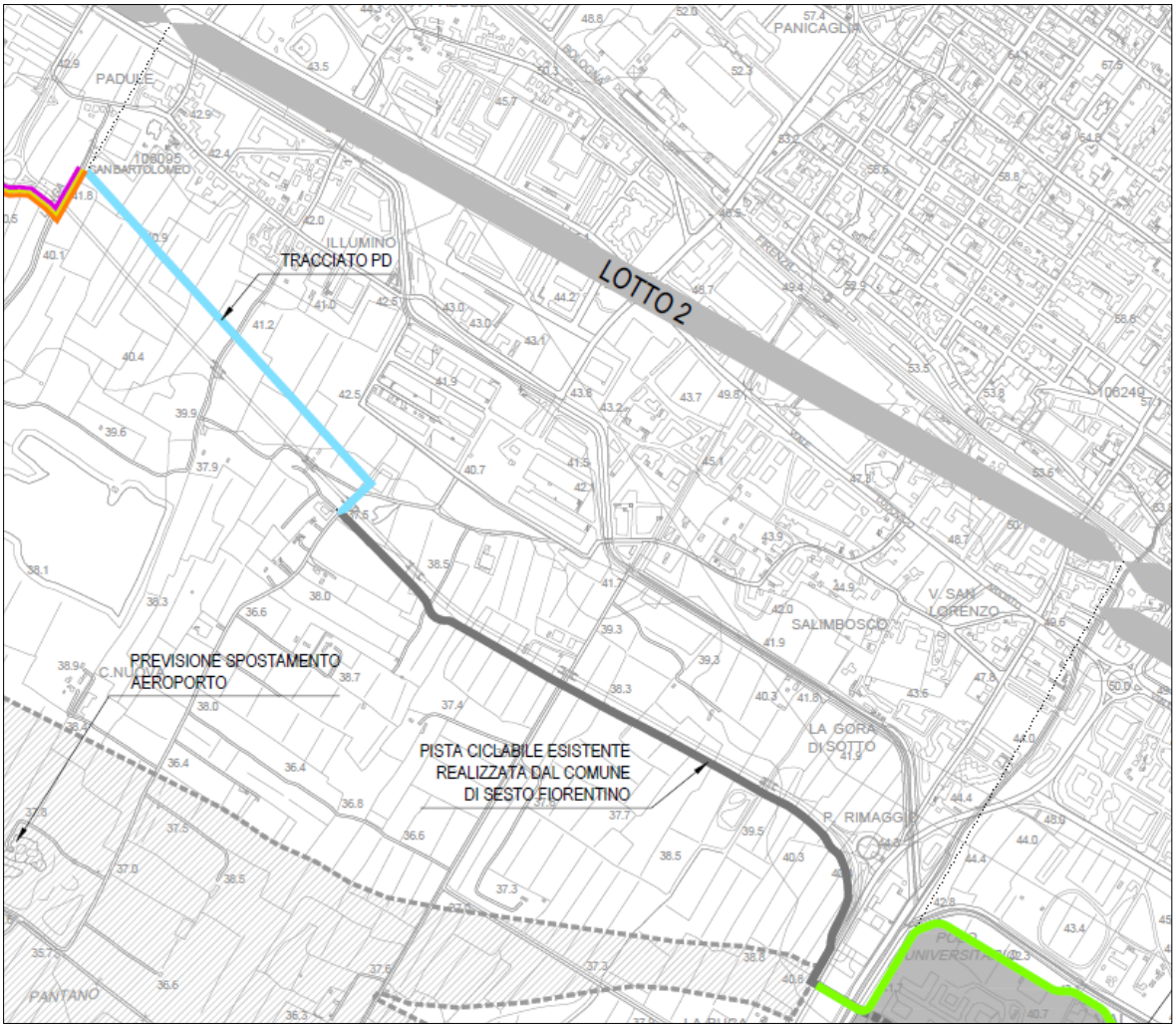


Figura 1-2: tracciato di progetto del lotto 2.

- Lotto 3: il lotto 3 prosegue lungo l'allineamento Perfetti Ricasoli in corso di completamento e deve superare la notevole interferenza costituita dall'autostrada A1. Le modalità di attraversamento dell'autostrada ed il tracciato di progetto in questa zona sono in fase di progetto di fattibilità tecnico-economica. Il lotto 3 termina in corrispondenza di Via Salvador Allende. Si sviluppa in parte in Comune di Sesto Fiorentino ed in parte in Comune di Campi Bisenzio.
- Lotto 4: prevede il superamento di Via Salvador Allende e dei torrenti Garille e Marina. Si sviluppa in Comune di Campi Bisenzio, lungo una delle due direttrici principali della zona, Viale Leonardo Da Vinci o Via Albert Einstein. Il tracciato lungo Viale Leonardo da Vinci prevede un breve tratto in Comune di Calenzano.
- Lotto 5: dall'opera di scavalco del torrente Marina, porta fino alla rotatoria di intersezione tra Via San Quirico e Via Fratelli Cervi, in prossimità del centro commerciale "I Gigli", sempre in Comune di Campi Bisenzio. Del lotto fa parte anche l'attraversamento di Via San Quirico.
- Lotto 6: si sviluppa, in Comune di Campi Bisenzio, tra via San Quirico ed il torrente Marinella, seguendo Via Fratelli Cervi e servendo il centro commerciale e le attività limitrofe.

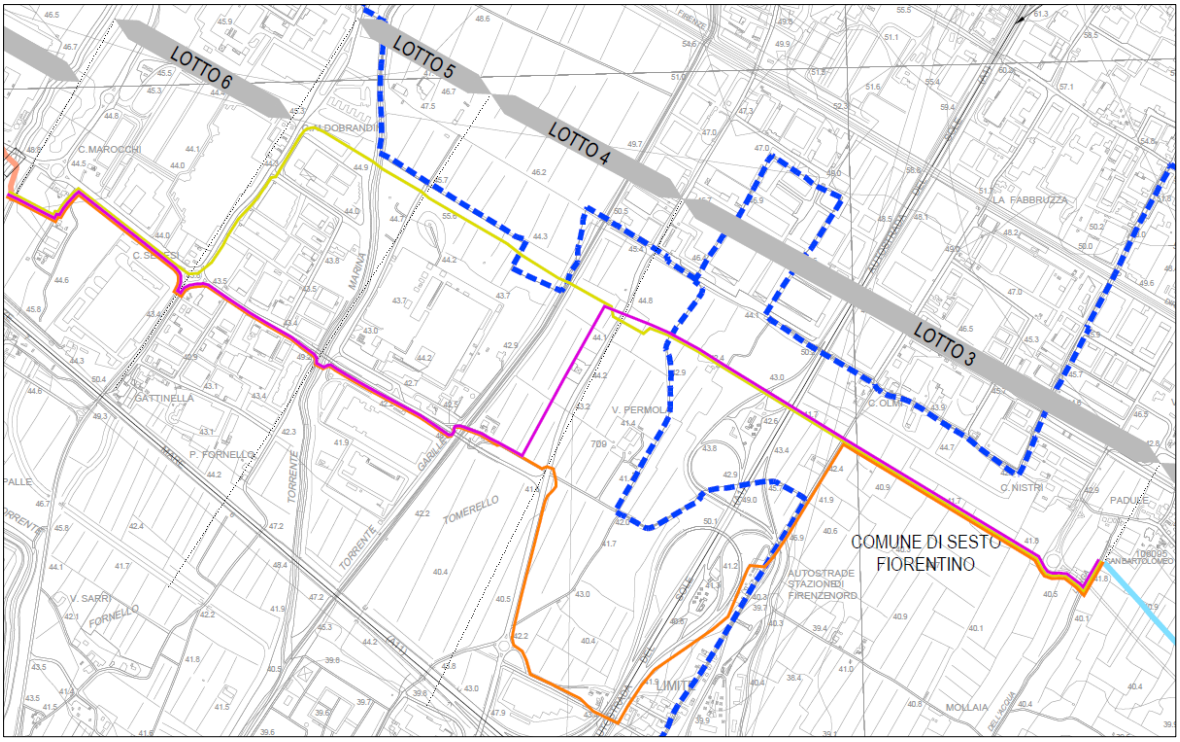


Figura 1-3: tracciati PFTE dei lotti 3, 4, 5 e 6.

- Lotto 7: prevede lo scavalco del torrente Marinella mediante passerella ciclabile di nuova costruzione e si sviluppa sul lato Sud di Via Fratelli Cervi, servendo l'insediamento industriale attraversato. Il lotto termina in corrispondenza della passerella esistente sul fiume Bisenzio, localmente coincidente col confine tra i comuni di Campi Bisenzio e Prato. In questo tratto, la superciclabile si sovrappone al tracciato della Ciclovia Del Sole, a sua volta facente parte dell'itinerario europeo EuroVelo 7.

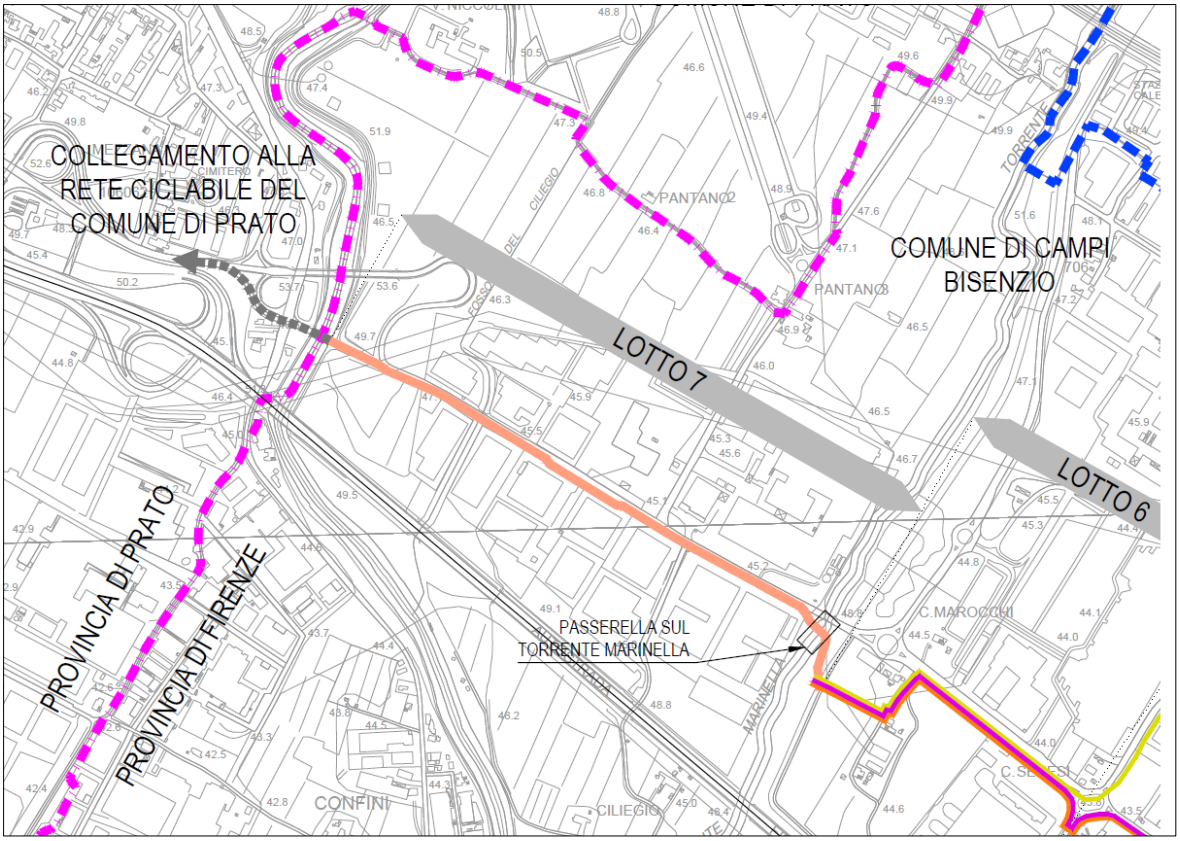


Figura 1-4: tracciato di progetto del lotto 7.

- Lotto 8: si sviluppa in Comune di Prato, dal ponte sul Bisenzio fino al "Centro per l'Arte Contemporanea Luigi Pecci.".

Degli otto lotti individuati, quelli da 1 a 7 sono in carico alla Città Metropolitana di Firenze, mentre la realizzazione del lotto 8 è di competenza del Comune di Prato.

Dei sette lotti in capo alla Città Metropolitana di Firenze, i lotti 3, 4, 5 e 6 sono in fase di progetto di fattibilità tecnico-economica mentre i lotti 1, 2 e 7 sono oggetto del presente progetto definitivo.

1.2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento costituisce la relazione generale di progetto del lotto 7, dal torrente Marinella al fiume Bisenzio. Scopo del documento è fornire una descrizione dettagliata del tracciato e delle scelte progettuali effettuate.

2 NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 NORMATIVA NAZIONALE

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

- Decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 - "*Nuovo Codice della Strada*".
- Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495 - "*Regolamento di esecuzione ed attuazione del N.C.S.*".
- Decreto Ministeriale 30/11/1999 n°557 – "*Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili*".
- Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 - "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*".
- Decreto Ministeriale 19 aprile 2006 - "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*".

In tema di abbattimento delle barriere architettoniche, sono state prese in considerazione le seguenti normative:

- Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 503 "*Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici*."
- Legge Regionale 09 settembre 1991, n. 47 "*Norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche*".
- Regolamento in applicazione dell'articolo 37, comma 2, lettera g, della Legge Regionale 3 gennaio 2005, n. 1 recante norme per il governo del territorio, "*Prescrizioni tecniche per l'eliminazione delle barriere architettoniche*".

2.2 BEST PRACTICE EUROPEE E REQUISITI FUNZIONALI

La realizzazione di una cosiddetta "superciclabile" implica necessariamente l'adozione di standard più severi rispetto a quanto prescritto dalla normativa nazionale per le piste ciclabili ordinarie, tali da garantire un livello di servizio superiore.

I requisiti funzionali di progetto sono quindi stati definiti unendo i vincoli imposti dalla normativa nazionale con i risultati dell'analisi di best practice europee e sono illustrati nel seguente documento progettuale:

- GEN-0-02 "*Relazione illustrativa dei requisiti funzionali del progetto*".

3 IL PROGETTO DELLA PISTA CICLABILE

3.1 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il tracciato definitivo del lotto 7 ricalca una delle due soluzioni individuate nel progetto di fattibilità, ed in particolare quella che segue Via Fratelli Cervi.

Il percorso ha inizio delle progressive nell'area verde in sinistra idraulica del torrente Marinella a Sud di Via Fratelli Cervi, in corrispondenza della più settentrionale tra le tre passerelle esistenti che in questa zona permettono l'attraversamento del canale che corre parallelo al torrente.

Da qui, la pista sale con una rampa al 5 % verso l'opera di attraversamento del torrente, costituita da una passerella metallica di nuova costruzione. In prossimità delle spalle del ponte, la pista interseca due piste carrabili per l'accesso delle sommità arginali da parte dei mezzi di manutenzione. Il tracciato scende e devia portandosi in adiacenza alla strada e, dopo un breve tratto in rilevato, è sostenuto da un muro di sostegno che permette di minimizzare l'occupazione delle aree private limitrofe. Il muro termina ove inizia un golfo di fermata su Via Fratelli Cervi, il quale è impiegato per inserire la ciclabile entro la sede stradale esistente, sul lato sinistro della stessa.

In prossimità dell'intersezione con Via Pantano, la carreggiata stradale torna a stringersi e l'inserimento della ciclabile richiede l'occupazione di aree private in sinistra, sia a valle, sia a monte dell'intersezione. La sicurezza dell'attraversamento ciclabile è ottenuta mediante gestione semaforica.

La strada torna quindi ad allargarsi, attestandosi ad una larghezza di 13 m, che permette l'inserimento della pista in sede. Laddove sono presenti golfi di parcheggio a lato strada, la pista ne segue l'andamento, smorzandolo con raggi di curvatura compatibili con la velocità, e gli stalli di sosta sono spostati tra pista e carreggiata stradale.

L'attraversamento di Via Piero Gobetti avviene mediante stop con precedenza alla ciclabile. Si prevede un attraversamento rialzato rispetto alla strada, in modo da indurre il rallentamento dei veicoli, ed arretrato di 5 m rispetto alla linea stop posta su via Fratelli Cervi. Tale arretramento è necessario per spezzare in due fasi la svolta dei veicoli da e per via Gobetti, nonché per garantire la visibilità, ma richiede l'occupazione di aree private in sinistra.

Proseguendo in direzione Nord-Ovest, la pista è sempre realizzata in sede. Anche lo scavalco del fosso del Ciliegio avviene sfruttando il ponte esistente, di sufficiente larghezza. Al termine della rampa di discesa dal ponte, in sinistra è presente uno spiazzo del quale è prevista la conversione in aree di parcheggio ed aiuole verdi.

Tra lo spiazzo e il ponte sul Bisenzio, il tracciato segue la pista ciclo-pedonale esistente, prevedendone un allargamento lato Sud.

3.2 SEZIONI TIPICHE

La carreggiata ciclabile ha per tutta l'estensione del lotto una larghezza complessiva di 4 m, divisa in due corsie da 2 m ciascuna, di larghezza sufficiente a consentire il sorpasso senza invasione del senso di marcia opposto.

Il tratto iniziale si sviluppa su sede propria di nuova imposta, in rilevato o localmente sostenuta da muro di sostegno in sinistra (Figura 3-1). In tale tratto non è previsto il marciapiede, essendo i flussi pedonali canalizzati su Via Fratelli Cervi, dotata di marciapiede su entrambi i lati. Dove la scarpata in rilevato ha altezza superiore ad un metro, è prevista la posa di parapetto metallico infisso nell'arginello, di larghezza pari a 50 cm al netto del cordolo.

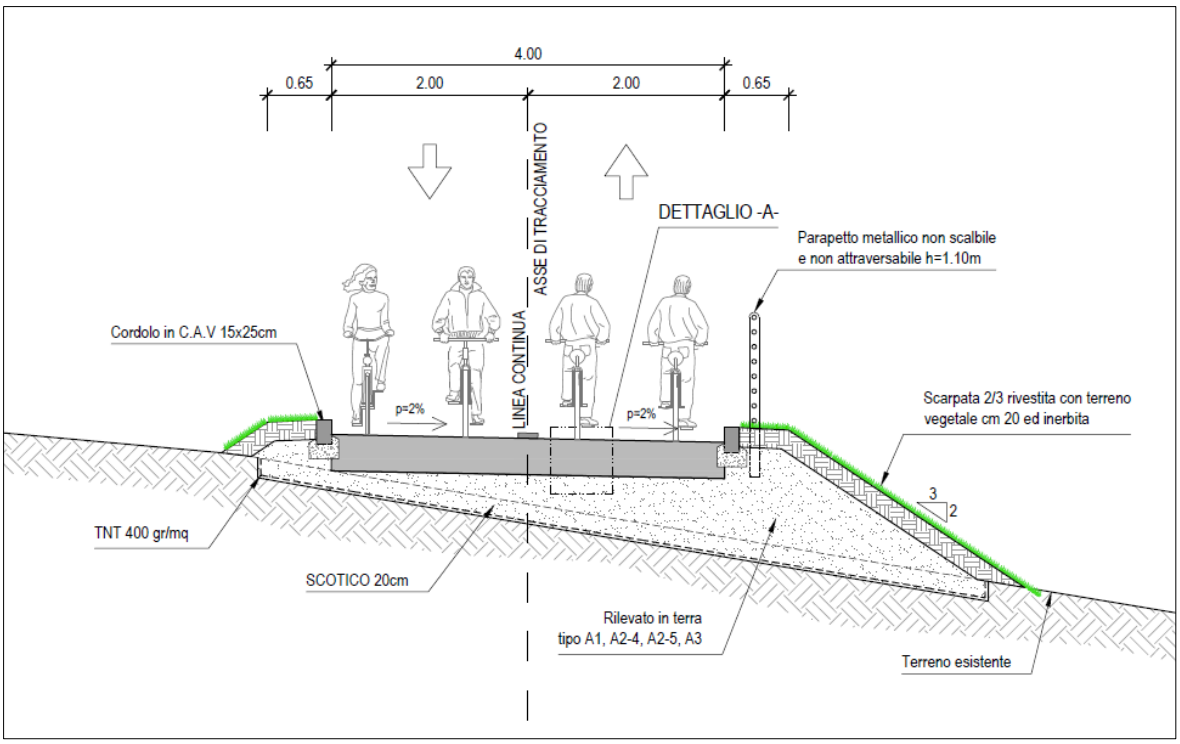


Figura 3-1: sezione tipo su rilevato di nuova imposta.

Per la maggior parte del tracciato, la pista è realizzata in sede. Viene mantenuto il marciapiede esistente in sinistra e la sede propria è ottenuta grazie all'introduzione di uno spartitraffico di larghezza minima pari a 50 cm, in destra. L'inserimento della ciclabile è accompagnato da un risezionamento di Via Fratelli Cervi, la cui sezione di progetto prevede due corsie da 3.50 m con banchina minima di 0.5 m su entrambi i lati (Figura 3-2).

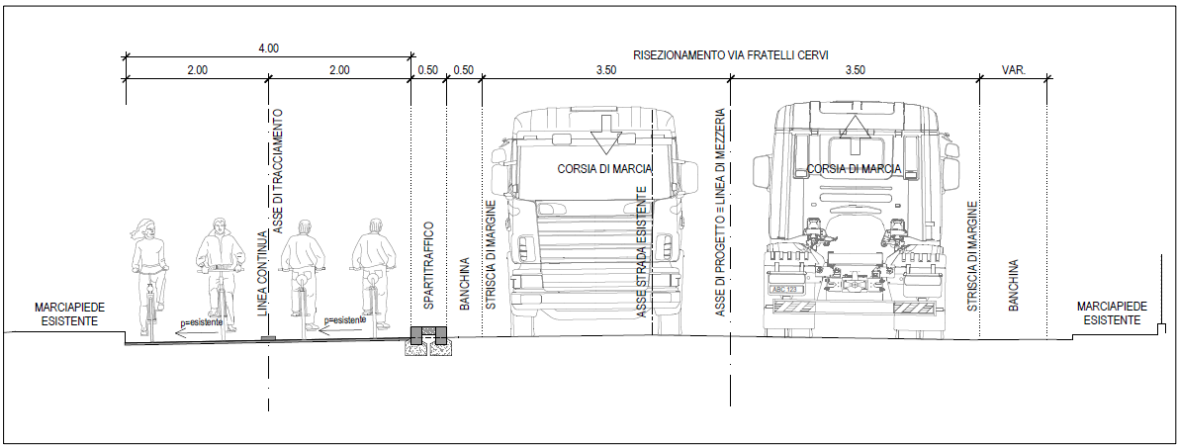


Figura 3-2: sezione tipo in sede.

In diversi tratti, ed in particolare lungo la rampa di discesa dal ponte sul Marinella, in prossimità delle intersezioni con Via Pantano e Via Gobetti ed in corrispondenza della pista ciclabile esistente a fine lotto, l'inserimento della pista ciclabile richiede un allargamento della sede stradale. In genere, la pista occupa parzialmente la carreggiata stradale ed in parte è di nuova costruzione (Figura 3-3). In questi casi il marciapiede esistente viene demolito, occupato dalla pista, e ripristinato a lato della ciclabile. Localmente, in corrispondenza dell'intersezione con Via Pantano, un modesto allargamento è necessario anche sul lato destro di via Fratelli Cervi.

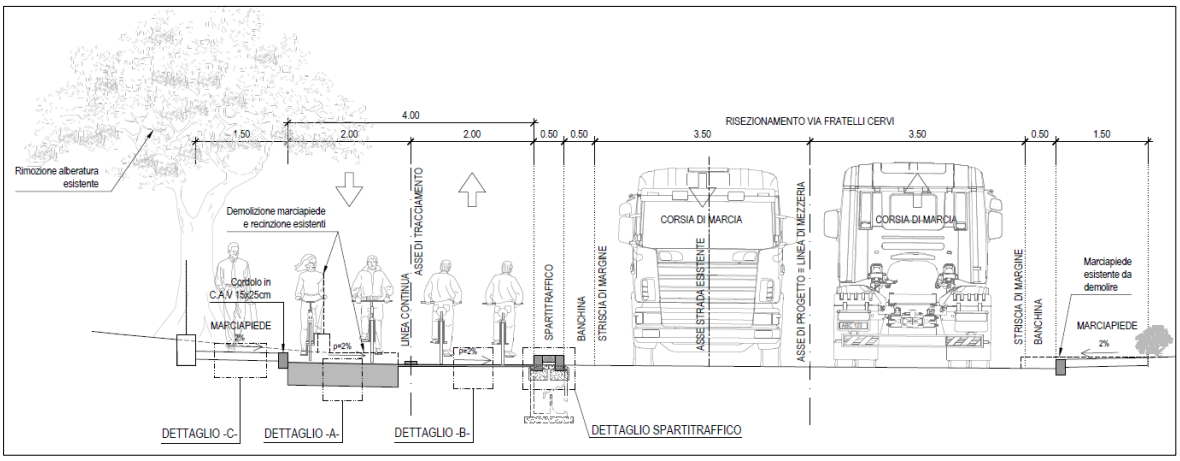


Figura 3-3: sezione tipo in allargamento.

Nei tratti di nuova costruzione, la carreggiata ciclabile è a falda unica con pendenza trasversale pari al 2 %. In corrispondenza delle curve planimetriche, la falda ruota portandosi in contropendenza rispetto alle stesse ma con valore massimo sempre pari al 2 %.

3.3 PAVIMENTAZIONI

Per la pavimentazione delle porzioni di pista ciclabile di nuova costruzione o in allargamento, si prevede il seguente pacchetto:

Tabella 3-1: pavimentazione ciclabile di nuova imposta.

STRATO	SPESSORE [cm]
Strato di usura in conglomerato bituminoso colorato	3
Strato di collegamento di conglomerato bituminoso	4
Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato	30
TOTALE	37

Laddove la pista ciclabile si attesta sulla carreggiata di Via Fratelli Cervi, è invece prevista la fresatura della pavimentazione per uno spessore di 3 cm e il rifacimento del solo strato di usura. Questo è ovunque realizzato in conglomerato colorato, sui toni del rosso.

Infine, per i marciapiedi si prevede uno strato di usura di 3 cm su soletta da 10 cm in conglomerato cementizio C12/15 armato con rete elettrosaldata (min Ø6/20x20 cm).

3.4 ANALISI DEL TRACCIATO

3.4.1 ANALISI DEL TRACCIATO PLANIMETRICO

Il tracciato di progetto è composto dai seguenti elementi planimetrici.

Tabella 3-2: elementi planimetrici del tracciato.

ELEMENTO PLANIMETRICO	SVILUPPO [m]	RAGGIO [m
RETTIFILO 1	0.36	0
ARCO 1	21.36	13
RETTIFILO 2	57.26	0
ARCO 2	15.63	12
RETTIFILO 3	40.78	0
ARCO 3	8.21	22
RETTIFILO 4	13.68	0
ARCO 4	13.87	22
RETTIFILO 5	68.80	0
ARCO 5	42.20	10002
RETTIFILO 6	130.22	0
ARCO 6	51.69	1006.50
RETTIFILO 7	95.97	0
ARCO 7	6.68	8.50
RETTIFILO 8	0.03	0
ARCO 8	6.67	8.50
RETTIFILO 9	148.85	0
ARCO 9	6.75	8.50
RETTIFILO 10	0.01	0
ARCO 10	6.77	8.50
RETTIFILO 11	56.51	0
ARCO 11	1.15	1000
RETTIFILO 12	84.07	0

ELEMENTO PLANIMETRICO	SVILUPPO [m]	RAGGIO [m
ARCO 12	2.41	1000
RETTIFILO 13	79.54	0
ARCO 13	29.29	200
RETTIFILO 14	94.86	0
ARCO 14	6.38	15
RETTIFILO 15	3.90	0
ARCO 15	5.65	15
RETTIFILO 16	87.68	0
ARCO 16	1.47	50
RETTIFILO 17	19.28	0
TOTALE	1207.96	

Fatta eccezione per i mezzi di manutenzione e soccorso, la pista è destinata all'utilizzo esclusivo da parte dei velocipedi, pertanto i raccordi planimetrici sono circolari, senza l'inserimento di curve a raggio variabile.

Le curve, 5, 6, 11, 12, 13 e 16, di ampio raggio, nascono dall'esigenza di copiare l'andamento planimetrico dell'esistente via Fratelli Cervi e della pista ciclabile a fine lotto. Gli altri raccordi, di progetto, presentano un raggio minimo di 8.5 m in asse carreggiata, che si traduce in un raggio di 6.5 m misurato sul ciglio interno, superiore al valore minimo prescritto dal D.M. 557 del 30/11/1999, pari a 5 m e eccezionalmente riducibile a 3 m.

3.4.2 ANALISI DEL TRACCIATO ALTIMETRICO

Dal punto di vista altimetrico, il trecciato presenta gli elementi sintetizzati nella tabella seguente.

Tabella 3-3: elementi altimetrici del tracciato.

ELEMENTO ALTIMETRICO	SVILUPPO [m]	PENDENZA [%] RAGGIO [m]
Livelletta n°1 (ascesa)	18.284	0.000%
Raccordo circolare n°1	-	100
Livelletta n°2 (ascesa)	77.383	+5.000%
Raccordo circolare n°2	-	250
Livelletta n°3 (ascesa)	13.189	+7.388%

ELEMENTO ALTIMETRICO	SVILUPPO [m]	PENDENZA [%] RAGGIO [m]
Raccordo circolare n°3		131.84
Livelletta n°4 (discesa)	14.150	-7.388%
Raccordo circolare n°4		250
Livelletta n°5 (discesa)	34.649	-6.500%
Raccordo circolare n°5		100
Livelletta n°6 (discesa)	61.654	-3.115%
Raccordo circolare n°6		650
Livelletta n°7 (discesa)	62.488	-0.223%
Raccordo circolare n°7		2000
Livelletta n°8 (ascesa)	104.362	0.002%
Raccordo circolare n°8		2000
Livelletta n°9 (discesa)	18.211	-0.315%
Raccordo circolare n°9		1500
Livelletta n°10 (ascesa)	30.526	0.010%
Raccordo circolare n°10		3000
Livelletta n°11 (ascesa)	116.686	0.077%
Raccordo circolare n°11		2000
Livelletta n°12 (ascesa)	64.829	0.392%
Raccordo circolare n°12		500
Livelletta n°13 (discesa)	24.432	-0.515%
Raccordo circolare n°13		500
Livelletta n°14 (ascesa)	38.382	0.548%
Raccordo circolare n°14		1000
Livelletta n°15 (ascesa)	43.326	0.248%
Raccordo circolare n°153		3000
Livelletta n°16 (discesa)	63.141	-0.323%

ELEMENTO ALTIMETRICO	SVILUPPO [m]	PENDENZA [%] RAGGIO [m]
Raccordo circolare n°16		1000
Livelletta n°17 (ascesa)	95.964	3.432%
Raccordo circolare n°17		880
Livelletta n°18 (discesa)	78.026	-2.967%
Raccordo circolare n°18		1100
Livelletta n°19 (ascesa)	124.137	0.825%
Raccordo circolare n°19		3000
Livelletta n°20 (ascesa)	124.141	2.870%
TOTALE	1207.96	

Trattandosi di una pista ciclabile, si è scelto di realizzare raccordi altimetrici circolari, non parabolici. Si segnala che il profilo altimetrico descritto in tabella è di progetto per i tratti di nuova costruzione, mentre costituisce la riparametrizzazione dell'esistente per quanto riguarda i tratti in sede o in allargamento, ove viene mantenuta la pendenza esistente. Nello specifico, livellette e raccordi numerate da 1 a 5 sono di progetto, e così i raccordi 8, 9, 10, 12, 13 e 14 e le livellette 9, 10, 13, 14.

La pendenza è ovunque inferiore al limite del 10 % imposto dalla dal D.M. 557 del 30/11/1999 per le rampe ed al 5 % per le livellette ordinarie.

In particolare:

- La pendenza massima del 7.388% è dovuta alla conformazione del ponte sul torrente Marinella, con profilo ad arco (R=131.84 m), di cui tale pendenza è la tangente nei punti iniziale e finale. Al netto dei raccordi, tale pendenza è mantenuta costante per circa 4 m complessivi.
- Le rampe di approccio all'opera hanno pendenza del 5 % e del 6.5 %. La livelletta 6.5 % ha uno sviluppo di circa 35 m.

Il resto del tracciato è pseudo-orizzontale (p < 1 %) con pendenze massime inferiori al 3.5 % per le rampe esistenti per il superamento dei corsi d'acqua.

La pendenza media del lotto 7, ponderata per le lunghezze delle singole livellette, è pari all'1.78 %, inferiore al valore limite del 2 % imposto dalla dal D.M. 557 del 30/11/1999 per la pendenza calcolata su base chilometrica.

3.4.3 ANALISI DELLA VISIBILITÀ

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 due distanze di arresto, una da verificare dove il tracciato è pseudo-orizzontale ed una da verificare al termine di discese con pendenza pari o superiore al 5 %.

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

- 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/s^2;
- f_l (V) (quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenatura) = costante = 0.35;
- R_a(V)/m (resistenza aerodinamica/massa) ≈ 0 N/kg;
- r_0 (V) (resistenza al rotolamento) ≈ 0 N;
- i (pendenza) = 0 %.

Con tali valori di input, si ottiene:

D_{A1} = 17.44 m.

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

- 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/s^2;
- f_l (V) (quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenatura) = costante = 0.35;
- R_a(V)/m (resistenza aerodinamica/massa) ≈ 0 N/kg;
- r_0 (V) (resistenza al rotolamento) ≈ 0 N;
- i (pendenza) = -6.5 %.

Con tali valori di input, si ottiene:

D_{A2} = 38.75 m.

Il tratto di pista ciclabile in progetto è tale per cui dalla mezzeria di ognuna delle corsie ciclabili, la distanza di visibilità rispetto alla mezzeria della corsia opposta sia ovunque superiore rispetto a D_{A1} e, alla base delle rampe di accesso alla passerella sul torrente Marinella, ove si assume che la velocità raggiunga il picco di 40 km/h, superiore a D_{A2}.

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

4 WBS ED OPERE D'ARTE

Ai fini del computo metrico estimativo e della cantierizzazione, il lotto 7 è stato suddiviso nelle seguenti WBS, omogenee per tipologia di lavorazioni e posizione:

- CN01: ciclabile di nuova imposta su rilevato (sezioni tipo A, C, D), tratto in allargamento su muro di sostegno (sezione tipo E), rampe per mezzi di manutenzione. Pk 0+0.00 – 0+220.27.
- ST01: passerella ciclabile sul torrente Marinella. Pk 0+98.71 – 0+119.01.
- ST02: muro di sostegno della rampa di accesso alla passerella e sistemazione del piazzale sottostante. Pk 0+143.59 – 0+220.27.
- CS01: ciclabile in sede (sezioni tipo M, L). Pk 0+220.27 – 0+386.23.
- CA01: ciclabile con allargamento di carreggiata (sezioni tipo F, G, H), zona di intersezione con Via Pantano. Pk 0+386.23 – 0+489.75.
- CS02: ciclabile in sede (sezioni tipo M, L). Pk 0+489.75 – 0+611.05.
- CA02: ciclabile con allargamento di carreggiata (sezione tipo I), zona di intersezione con Via Gobetti. Pk 0+611.05 – 0+682.55.
- CS03: ciclabile in sede (sezioni tipo M, L) e sistemazione a verde ed aree di sosta del piazzale. Pk 0+682.55 – 0+1010.00.
- CA03: ciclabile con allargamento della pista esistente (sezione tipo I). Pk 0+1010.00 – 0+1207.96.

Per maggiori dettagli, si rimanda allo specifico elaborato di progetto (STD-7-03 – Planimetria con indicazione delle WBS – Lotto 7).

5 INTERSEZIONI E SEGNALETICA

5.1 INTERSEZIONI ED ACCESSI

Lungo lo sviluppo del lotto 7, si incontrano due intersezioni stradali, in corrispondenza delle quali i flussi ciclabili devono attraversare i flussi veicolari carrabili. Nello specifico:

- Alla pk 0+418.48, la pista attraversa il tratto Sud di Via Pantano. Sebbene la strada attraversata sia caratterizzata da modesto traffico, il progetto prevede la sostituzione del semaforo esistente, che regola l'intersezione con il tratto Nord Via Pantano, e la sua integrazione con lanterne dedicate al tratto di strada attraversato ed alla pista ciclabile stessa, in modo tale da garantire l'attraversamento in sicurezza.
- Alla pk 0+647.74. La pista attraversa Via Piero Gobetti. La strada interferita è in questo caso chiusa e dedicata unicamente all'accesso ai civici che su di essa si affacciano. Si ritiene quindi che per la sicurezza dell'attraversamento sia sufficiente un attraversamento ciclabile colorato e rialzato, quindi con precedenza ai flussi ciclabili. Per limitare l'occupazione della ciclabile da parte dei veicoli provenienti da Via Gobetti ed in svolta su Viale Fratelli Cervi, nonché per garantire la visibilità di tali manovre, l'attraversamento è arretrato di 5 m rispetto alla linea di stop.

Alla pk 0+977.75. La pista attraversa l'accesso carrabile ad un'area di parcheggio di progetto. Si prevede la segnaletica orizzontale di attraversamento ciclabile, come per le intersezioni precedenti.

Alle pk 0+161.67, 0+513.73 e 0+761.24 la pista prevede attraversamenti pedonali, con precedenza al pedone gestita mediante relativa segnaletica (strisce pedonali).

Sono presenti anche 12 accessi carrabili, che prevedono l'attraversamento della pista. In corrispondenza degli accessi la linea di banchina di Viale Fratelli Cervi è tratteggiata e la continuità della ciclabile con relativo diritto di precedenza, in accordo con le indicazioni FIAB, è segnalata da una linea gialla tratteggiata, di 30 cm di spessore, in sostituzione dello spartitraffico, localmente interrotto.

5.2 SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE.

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.*".

L'inserimento della pista prevede anche il restringimento della sezione di Viale Fratelli Cervi, con conseguente realizzazione di nuova segnaletica orizzontale.

Per ulteriori dettagli si rimanda dagli specifici elaborati di progetto.

6 IDRAULICA DI PIATTAFORMA

Il progetto prevede il sostanziale mantenimento della rete di smaltimento acque esistente, con integrazioni solo dove sono incrementate le aree impermeabili. In particolare:

- In tutte le WBS di tipo CS (ciclabile in sede), vengono sostituite le caditoie esistenti lato Sud con bocche di lupo sotto al marciapiede, in modo che i manufatti di raccolta delle acque di piattaforma non configurino irregolarità del piano viabile ciclabile. Anche le pendenze trasversali sono mantenute coincidenti con quelle esistenti. La pavimentazione sarà fresata di 3 cm e ripristinata, con il conglomerato colorato di progetto, per il medesimo spessore. Lo spartitraffico che separa la ciclabile da Viale Fratelli Cervi prevede aperture per il passaggio delle acque in corrispondenza di ogni punto di raccolta.
- La WBS CN01, parzialmente di nuova costruzione e parzialmente in allargamento, prevede un incremento delle aree impermeabili di circa 644 mq. Per tale tratto, è previsto un sistema di smaltimento acque di nuovo impianto, con raccolta mediante embrici nella parte ad Est del torrente Marinella e mediante bocche di lupo sotto al marciapiede nella parte ad Ovest.
- La WBS CA01, tratto in allargamento in corrispondenza dell'intersezione con Via Pantano, prevede un incremento della superficie impermeabile di circa 140 mq. Qui si prevede la sostituzione di una caditoia e due bocche di lupo con tre nuove caditoie, di dimensioni maggiori rispetto all'esistente, collocate nello spessore dello spartitraffico, in quanto il rilievo celerimetrico evidenzia in tale zona i punti di minimo. Localmente, le pendenze trasversali prevedono una modesta correzione. Si prevede anche l'aggiunta di una caditoia, rispetto all'esistente, per far fronte all'incremento di superficie pavimentata e per coprire una zona in cui attualmente non sono presenti punti di raccolta.
- La WBS CA02 prevede un incremento della superficie impermeabile di circa 58 mq, dati dal netto tra la superficie pavimentata aggiunta e quella attualmente pavimentata sostituita da aiuole permeabili. Qui le 4 caditoie esistenti sono sostituite con altre di dimensioni maggiori, ricavate in nicchie nel cordolo delle aiuole in modo da non inficiare la regolarità del piano viabile. In corrispondenza delle aiuole, le caditoie sono duplicate, lato strada e lato ciclabile, per agevolare la raccolta e far fronte all'incremento di superficie impermeabile.
- La WBS CA03 prevede un incremento della superficie impermeabile di circa 228 mq. Qui il sistema di smaltimento acque di progetto prevede la raccolta mediante embrici ed il recapito in un fosso al piede della scarpata, riprofilatura di quello esistente.