

TANGENZIALE EST ESTERNA DI MILANO

CODICE C.U.P. I21B05000290007
CODICE C.I.G. 017107578C

PROGETTO ESECUTIVO

LOTTO C

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESISTICO - AMBIENTALE, RIPRISTINO E COMPENSAZIONI

PROGETTO SPECIALE AMBIENTALE N.5 "LAMBRO-MELEGNANO"

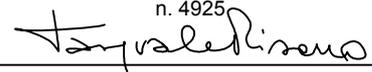
PISTA CICLABILE PC00020

RELAZIONE TECNICA

IL PROGETTISTA

LANDE S.r.l.

Dott. Arch. Pasquale Pisano
Ordine Architetti di Napoli
n. 4925




CONSORZIO COSTRUTTORI TEEM
IL DIRETTORE TECNICO

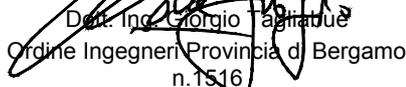


Dott. Ing. Rocco Magri

RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE



Dott. Ing. Pietro Mazzoli
Ordine Ingegneri di Parma
n. 821



Dott. Ing. Giorgio Tagliarone
Ordine Ingegneri Provincia di Bergamo
n. 1516

IL CONCEDENTE



IL CONCESSIONARIO

tangenziale
esterna



IL DIRETTORE DEI LAVORI

EM./REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE PROGETTUALE	CONTR.	APPROV.
B	15/07/2014	ISTRUTTORIA CAL/TE	D. STRINO	C. ORSINI	P. PISANO
A	30/04/2014	EMISSIONE	D. STRINO	C. ORSINI	P. PISANO

IDENTIFICAZIONE ELABORATO					DATA: 15/07/2014					
NUM. Progr.	FASE	LOTTO	ZONA	OPERA	TRATTO OPERA	AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REV.	SCALA:
C4091	E	C	AC4	MAJ05	0	IA	RT	005	B	

INDICE

1.	PREMESSA.....	3
1.1	Normativa di riferimento	3
1.2	Studi propedeutici	4
1.3	Elaborati di riferimento	5
2.	CARATTERISTICHE FUNZIONALI	6
2.1	Inquadramento territoriale	6
2.2	Schema della pista	7
2.3	Ripavimentazione della via di accesso - (Strada consorzio Villorresi)	9
2.4	Tratto 1- Tracciato, passerella ciclo pedonale e sezioni tipo. Piazzola 1	9
2.5	Tratto 2- Tracciato, sezioni tipo e interferenze	10
2.6	Tratto 3	12
2.7	Tratto 4: tracciato e sezioni tipo -Interferenze- Piazzola 2	12
2.8	Tratto 5: tracciato e sezioni tipo	13
2.9	Strade di servizio- tracciati, interferenze e sezioni tipo	14
2.10	Segnaletica	14
2.11	Prescrizioni del Consorzio Villorresi	17
3.	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA PISTA.....	19
3.1	Tratto 1	19
3.2	Tratto 2	22
3.3	Tratti 4 e 5	24
4.	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE STRADE DI SERVIZIO.....	29
5.	MATERIALI E DETTAGLI COSTRUTTIVI	36
5.1	Corpo della pista	36
5.1	Pavimentazione della pista	36
5.2	Pavimentazione in granito	37
5.3	Barriere e parapetti	38
5.4	Segnaletica	39
6.	CONFRONTO CON IL PROGETTO DEFINITIVO.....	40
7.	MOVIMENTI DI TERRA.....	43

1. PREMESSA

La presente relazione descrive il progetto esecutivo della pista ciclabile PC0020 prevista nell'ambito del Progetto Speciale Ambientale n. 5 Lambro – Melegnano.

Il progetto rappresenta un approfondimento tecnico progettuale delle previsioni contenute nel progetto definitivo revisionato, approvato dal MATTM con nota prot. N. DVA – 2013 – 0025958 del 13.11.2013, e accoglie le richieste e prescrizioni degli Enti competenti.

Gli interventi sugli itinerari ciclabili previsti nel progetto speciale ambientale n. 5 sono in generale costituiti da tratti di pista preesistenti o promiscui e da tratti in sede propria o con una corsia riservata in affiancamento a viabilità esistenti.

Nel primo caso non è stata effettuata alcuna progettazione, se non la quantificazione di eventuali interventi superficiali richiesti per la pavimentazione, nel secondo è stata sviluppata una progettazione esecutiva secondo quanto previsto dall'allegato XXI del D.lgs.106/2006.

La pista ciclabile in esame, è stata progettata per il miglioramento delle connessioni su reti intercomunali di mobilità lenta, tratta Ceregallo (S. Zenone al L.) - Cerro al Lambro. Associate alla pista vi sono tre strade di servizio che si sono rese necessarie per la sistemazione generale dell'area.

Scopo della presente relazione è quello di fornire gli elementi funzionali, geometrici e realizzativi derivanti dall'affinamento progettuale della fase esecutiva e fornire le motivazioni ad eventuali discordanze con il definitivo e che si siano rese necessarie per le seguenti ragioni

- ottemperare a richieste degli enti coinvolti ;
- per soddisfare verifiche normative;
- per la massa in sicurezza di ciclisti, pedoni e automobilisti;
- per situazioni locali successivamente emerse.

1.1 Normativa di riferimento

Il progetto esecutivo della pista ciclabile è stato svolto secondo la normativa vigente e linee guida afferenti all' intervento. Precisamente:

- DECRETO MINISTERIALE 30 novembre 1999, n. 557 Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili (G.U. n. 225, 26 settembre 2000, Serie Generale);

- CODICE DELLA STRADA Decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 (in Suppl. ordinario alla Gazz. Uff., 18 maggio 1992, n. 114) - Nuovo codice della strada. R.33 aprile 2012 -Testo aggiornato al D.L. 2.3.2012 n. 16 convertito con modifiche in L. 26.04.2012 n.44- *aggiornato con le modifiche apportate dal D.L. 23 dicembre 2013, n. 145, convertito, con modificazioni, dalla L. 21 febbraio 2014, n. 9, dalla L. 27 dicembre 2013, n. 147 e dal D.L. 30 dicembre 2013, n. 150, convertito, con modificazioni, dalla L. 27 febbraio 2014, n. 15.;*

- Manuale per la realizzazione della rete ciclabile regionale - Regione Lombardia delibera G.R. n IV/47207 del 22/12/99

e inoltre si è tenuto conto delle:

- Linee guida per la progettazione delle reti ciclabili - Provincia di Milano - Polinomia;
- Modalità di progettazione delle piste ciclabili- Fiab Provincia di Milano.

1.2 Studi propedeutici

Rilievi e interferenze

La cartografia di progetto definitivo è stata integrata mediante rilievo celerimetrico, restituito in scala 1:1000, del tracciato della pista, nonché di aree di particolare interesse in scala 1:500, al fine di avere una base più precisa per impostare lo studio stradale.

Tale rilievo, verificato con foto e sopralluoghi, è stato restituito in 3d in base al quale è stato possibile ottenere il modello tridimensionale del terreno necessario alla progettazione.

La verifica di interferenze con sottoservizi è stata condotta in due fasi:

- Si è proceduto a recuperare presso gli enti coinvolti (Amministrazioni Comunali ed Enti esercenti) notizie relative alle interferenze individuate attraverso la fase iniziale di controllo del progetto definitivo;
- Successivamente, contestualmente alle attività topografiche, si è proceduto ad una verifica di congruenza sul posto delle informazioni, provvedendo, in collaborazione con tecnici delle società esercenti, agli opportuni approfondimenti nei casi in cui la corretta ubicazione plano-altimetrica del sottoservizio interferito potesse implicare ricadute sulle scelte progettuali.

Geologia e geotecnica

Si è fatto riferimento al progetto generale della TEEM dove sono stati effettuati tutte le indagini e le prove del caso e ricondotte a tre situazioni significative:

- a) Cerro al Lambro – Vizzolo Predabissi
- b) Cerro al Lambro – Melegnano
- c) Cerro al Lambro – Vizzolo –Sordio

La pista in esame ricade dove le caratteristiche dei terreni impongono una asportazione del terreno superficiale di 30 cm per carichi veicolari e pendenze dei rilevati poco acclivi.

Si conclude che la preparazione del piano di posa per la viabilità in esame (costituita da sole biciclette) verrà realizzata tramite scotico del materiale vegetale superficiale per uno spessore minimo di 0.2 m e pendenze dei rilevati e trincee 4/7.

Studio idrologico - idraulico

Anche in questo caso si rimanda al progetto generale TEEM.

1.3 Elaborati di riferimento

Gli elaborati di riferimento della pista in esame sono i seguenti:

C	4091	E	C	A	C	4	M	A	J	0	5	0	I	A	R	T	0	0	5	B	00	RELAZIONE TECNICA
C	4092	E	C	A	C	4	M	A	J	0	5	0	I	A	R	C	0	0	3	A	00	RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE - TOMBINO AL KM 0+039,00
C	4093	E	C	A	C	4	M	A	J	0	5	0	I	A	P	T	0	0	3	A	00	PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO
C	4094	E	C	A	C	4	M	A	J	0	5	0	I	A	P	Z	0	0	3	A	00	SEZIONE TIPO E PARTICOLARI COSTRUTTIVI
C	4095	E	C	A	C	4	M	A	J	0	5	0	I	A	P	L	0	0	7	B	00	PLANIMETRIA DI PROGETTO I° E II° TRATTO PISTA CICLABILE E STRADA DI SERVIZIO
C	4096	E	C	A	C	4	M	A	J	0	5	0	I	A	P	L	0	0	8	B	00	PLANIMETRIA DI PROGETTO III° IV° E V° TRATTO PISTA CICLABILE
C	4097	E	C	A	C	4	M	A	J	0	5	0	I	A	F	L	0	0	3	A	00	PROFILO LONGITUDINALE I° TRATTO PISTA CICLABILE E STRADA DI SERVIZIO
C	4098	E	C	A	C	4	M	A	J	0	5	0	I	A	F	L	0	0	4	A	00	PROFILO LONGITUDINALE II° IV° E V° TRATTO PISTA CICLABILE
C	4099	E	C	A	C	4	M	A	J	0	5	0	I	A	S	Z	0	0	4	A	00	FASCICOLO SEZIONI TRASVERSALI I° TRATTO PISTA CICLABILE
C	4100	E	C	A	C	4	M	A	J	0	5	0	I	A	S	Z	0	0	5	A	00	FASCICOLO SEZIONI TRASVERSALI STRADA DI SERVIZIO
C	4101	E	C	A	C	4	M	A	J	0	5	0	I	A	S	Z	0	0	6	A	00	FASCICOLO SEZIONI TRASVERSALI II° TRATTO PISTA CICLABILE
C	4102	E	C	A	C	4	M	A	J	0	5	0	I	A	S	Z	0	0	7	A	00	FASCICOLO SEZIONI TRASVERSALI IV° TRATTO PISTA CICLABILE
C	4103	E	C	A	C	4	M	A	J	0	5	0	I	A	S	Z	0	0	8	A	00	FASCICOLO SEZIONI TRASVERSALI V° TRATTO PISTA CICLABILE
C	4104	E	C	A	C	4	M	A	J	0	5	0	I	A	F	S	0	0	3	A	00	TABULATI MOVIMENTI MATERIA
C	4105	E	C	A	C	4	M	A	J	0	5	0	I	A	C	A	0	0	4	A	00	TOMBINO AL KM 0+039,00 - CARPENTERIE ED ARMATURE

2. CARATTERISTICHE FUNZIONALI

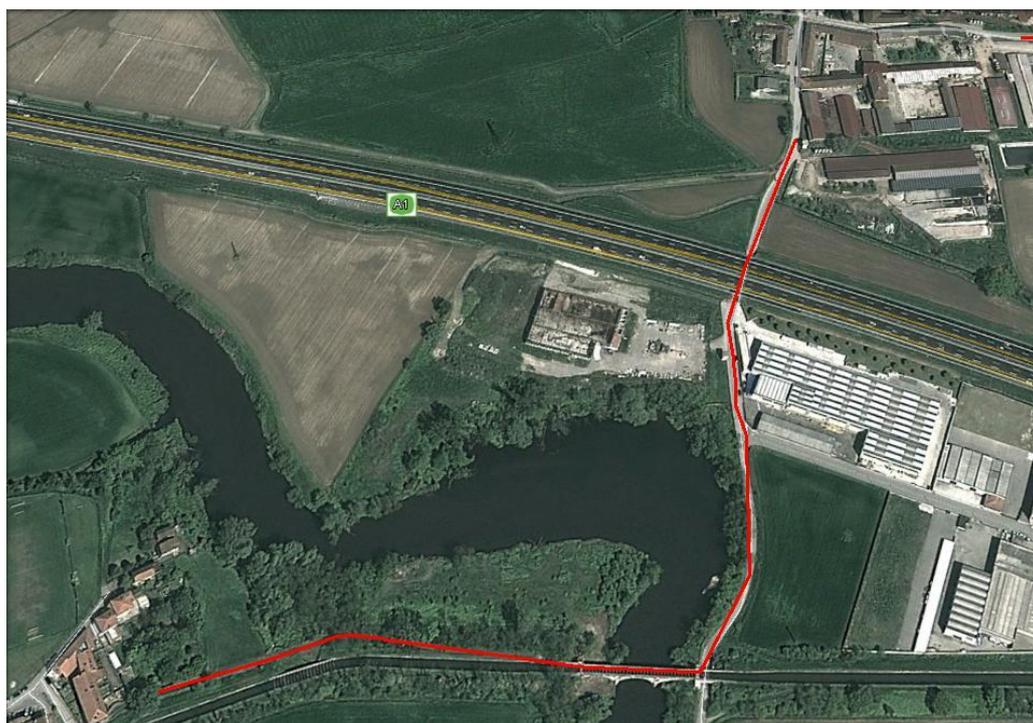
È stata adottata la tipologia “pista locale” – categoria D, definita nell’ambito del vademecum per la progettazione della rete MiBici provinciale, con velocità di progetto di 15-18 km/h in quanto si tratta di percorsi di accesso a specifiche destinazioni.

2.1 Inquadramento territoriale

L’itinerario della pista ciclabile e delle strade di servizio ad essa correlate insistono su territori dei comuni di Cerro al Lambro e San Zenone al Lambro, al confine con l’ Autostrada A1 e con il canale Cavo Marocco.

La pista è composta da tratti di differenti caratteristiche, in prevalenza è in sede propria, ma alcuni tratti sono stati obbligati alla servitù di passaggio ai mezzi di manutenzione dell’ente irriguo che gestisce i canali e i manufatti di irrigazione, compreso il ponte canale Cavo Marocco.

A seguito della modifica dei luoghi, derivata dagli interventi legati alla pista, sono stati sistemati tutti gli accessi e le strade di servizio interferite.



Inquadramento territoriale della Pista PC0020 su foto aerea

2.2 Schema della pista

La pista è stata orientata con le progressive crescenti da ovest verso est e da sud verso nord.

Nelle planimetrie, profili e sezioni trasversali, per una migliore comprensione del progetto le sezioni (picchetti) sono state denominate con un identificativo alfanumerico costituito nell'ordine da:

- sigla pista, nel caso in esame P20;
- sigla numerica del tratto oppure della Strada di servizio;
- numero sequenziale secondo le progressive crescenti;
- testo/carattere asterisco "*" talvolta aggiunto ad una sezione specifica per evidenziare situazioni locali come l'inizio di una piazzola, la presenza di un'opera d'arte o il cambio della sezione.

L'itinerario è costituito da cinque tratti:

- Tratto 1 inizia dalla biforcazione con la strada di servizio modificata (SS1), prosegue fino all'arrivo della sponda sinistra del Lambro dove continua con una passerella ciclopedonale che termina nella piazzola 1. Completamente di nuova realizzazione in sede propria. Le sezioni sono individuate dalla sigla P20-1 e le sezioni delle spalle riportano un * finale;
- Tratto 2 dalla piazzola 1 fino all'intersezione con Via delle Industrie. E' in sede propria ma è previsto che possa essere utilizzata da mezzi di servizio. Le sezioni sono identificate con i caratteri P20-2;
- Tratto 3 è un tratto promiscuo obbligato per la presenza del sottopasso autostradale immediatamente dopo il quale vi è la Piazzola 2. Non sono previsti interventi;
- Tratto 4 inizia dalla piazzola 2 e termina nella piazzola 3. E' in sede propria di nuova realizzazione. Il suffisso che anticipa le sezioni è P20-4;
- Tratto 5 inizia dalla piazzola 3 e termina nella piazzola 4. E' in sede propria di nuova realizzazione. Il suffisso che anticipa le sezioni è P20-5.

Le piazzole sono quattro ed occorrono per le manovre in sicurezza e per la confluenza dei tratti:

- Piazzola 1- Vi confuiscono i tratti 1 e 2 e la strada di servizio 3. Le sezioni sono in sequenza al termine del primo tratto e siglate P20-1-numero sequenziale - P;
- Piazzola 2- E' immediatamente dopo il sottopasso autostradale sul ciglio sinistro della strada. Le sigle delle sezioni sono P20-PZ2;
- Piazzola 3- E' un attraversamento che congiunge i tratti 4 e 5. Le sigle delle sezioni sono P20-PZ3;
- Piazzola 4- E' la piazzola di terminale/accesso dal tratto 5. Le sigle delle sezioni sono P20-PZ4.

Le sezioni delle piazzole, ad esclusione della piazzola 1, non compaiono nei grafici ma solo nei tabulati di materie.

2.3 Ripavimentazione della via di accesso - (Strada consorzio Villorresi)

La strada di Servizio del Consorzio Villorresi inizia dalla strada comunale via Daniele Ercoli e giunge al ponte canale Cavo Marocco.

I primi 140 t di questa viabilità non subiscono alcuna variazione plano-altimetrica, mentre il successivo sviluppo che è stato denominato strada di servizio SS1, viene modificato piano altimetricamente.

Al fine di rendere "funzionale" l'intervento si è prevista la ripavimentazione in stabilizzato tipo Glorit anche del tratto che non viene modificato, attualmente in terra.

Questo tratto ha una larghezza di carreggiata mediamente pari a 2,20 m e arginelli laterali di 0,70 m (variabili tra 0.75 e 0.6 m) può considerarsi un tratto "promiscuo" di accesso alla pista.

L'intervento di adeguamento prevede il rifacimento superficiale della pavimentazione esistente (circa 450 mq) da realizzare in due fasi:

- Fase 1 - scotico della pavimentazione esistente per circa 20 cm e sterro per altri 20 cm;
- Fase 2 - Sostituzione degli strati rimossi con uno strato di fondazione in M.G. di 30 cm e pavimentazione in stabilizzato tipo Glorit di spessore pari a 10 cm.

2.4 Tratto 1- Tracciato, passerella ciclo pedonale e sezioni tipo. Piazzola 1

Tracciato

La pista viene imboccata al termine di via Daniele Ercoli, sulla strada di Servizio SS1, dopo circa 230 m vi è la biforcazione per il tratto 1 della pista.

Il tratto 1 si sviluppa per 99,362 m in sede propria in rilevato fino ad arrivare al viadotto ciclopedonale. L'intera piattaforma della pista ha il ciglio al 2% e sulle carreggiate non sono presenti griglie o altri elementi di pericolo per i ciclisti.

Il tratto prosegue sul viadotto ciclopedonale infilando le due corsie nella parte destra del ponte lasciando 1,50 m a sinistra per il passaggio dei pedoni.

La segnaletica avvisa dell'inizio pista e dell'imbocco del ponte.

Per il ponte, tratto 1 dalla prg 99,362 alla 205,362, si rimanda agli specifici elaborati.

Sezioni tipo

La sezioni tipo adottata è denominata F1. Deriva dalle sezioni tipo del progetto definitivo ma tiene conto dell'effettiva situazione locale con la strada di servizio SS1 a quota più bassa.

La pendenza dei rilevati è 4/7 e poiché il dislivello supera sempre i 50 cm è previsto sul ciglio sinistro il parapetto in legno TP-17-1.

La pavimentazione è tipo Glorit ed è prevista una corsia per ogni senso di marcia da 1.25 e arginelli di 0.75 cm, per coerenza con la geometria trasversale del ponte.

Pista 20- TRATTO 1			
Prg iniziale	Prg finale	Sviluppo	Caratteristiche
-230,00	0	230,00	Tratto promiscuo
0,00	99,36	99,362	Sezione tipo F1
99,362	205,362	107,00	Passerella ciclopedonale su ponte
205,362	219,00	13,638	Piazzola 1

Piazzola 1

La piazzola 1 inizia al termine della passerella pedonale, è pavimentata in granito. Al termine del ponte sulla piazzola nella corsia verso ovest sono disposti i cartelli di attenzione per la presenza del ponte.

2.5 Tratto 2- Tracciato, sezioni tipo e interferenze

Tracciato

Dopo la piazzola inizia il tratto 2 che per circa 40 m risulta in rilevato alto per poi disporsi in affiancamento al ciglio destro di via Isola fino all'incrocio con via delle Industrie.

Dalla prg. 40,00 fino alla fine prg 131,163 la pista è in rilevato basso alla stessa quota della strada da cui si divide con la barriera a sinistra e gli alberi sull'arginello destro.

Il tratto terminale a quota dell'incrocio presenta 10 ml di pavimentazione in granito e i segnali verticali.

Il tratto, oltre che dai ciclisti, può essere percorso da pedoni o dai mezzi di manutenzione del consorzio irriguo. L'intera piattaforma della pista ha il ciglio al 2% verso la campagna e sulle carreggiate non sono presenti griglie o altri elementi di pericolo per i ciclisti.

Asse della passerella pedonale

Il tratto 1 dalla prg 99,362 alla prg 205,362 è costituito dalla passerella ciclopedonale.

La sezione trasversale è costituita dalle due corsie della pista ciclabile e una corsia di 1,5 t per i pedoni con l'affaccio sul fiume Lambro.

I franchi laterali sono di 0,70 t in maniera da consentire la piena coerenza con il tratto in rilevato a sinistra e l'intersezione sulla Piazzola 1 del tratto 2.

Per l'asse dell'opera è stato considerato l'asse della pista ciclabile ed in fase esecutiva è stato necessario effettuare delle modifiche in relazione alla riduzione del taglio della scarpata della strada di servizio.

La modifica di tracciato è descritta nel paragrafo delle geometrie e nelle prescrizioni del Consorzio Villorresi.

L'opera d'arte e le caratteristiche tecniche strutturali sono riportate negli elaborati da C4113 a C4134.

Sezioni tipo

La sezione tipo adottata è denominata D3b. Deriva dalla modifica della sezione D3 del progetto definitivo ma è stata modificata in ragione delle seguenti situazioni successivamente emerse:

- i pedoni che attraversano il ponte si trovano su una piazzola a quota senza poter proseguire;
- la strada di servizio SS3, di accesso alla spalla dx dell' esistente ponte canale Marocco, non può più imboccare la via Isola perché ostruita dalla piazzola 1.

Pertanto la sezione D3a è stata allargata rispetto a quella originale con una corsia in più di 1,5 m. a sinistra. La sezione in totale diventa di 4 m. consentendo all'occorrenza ai mezzi di manutenzione di poter transitare sulla pista, dalla spalla del ponte Marocco.

La pavimentazione è in conglomerato bituminoso.

Per quanto riguarda la geometria degli arginelli e dei cigli sono presenti due situazioni:

- dislivello superiore a 50 cm con parapetti in legno su entrambi gli arginelli di 75 cm. Adottato nei primi 40 m per trovarsi con la sezione terminale del ponte e per evitare eccessivi consumi di suolo;
- dislivello inferiore a 50 cm con arginello sinistro di 3 m e quello destro di 2 m coerente con la sezione D3 del PD.

In definitiva risulta:

Pista 20- TRATTO 2			
Prg iniziale	Prg finale	Sviluppo	Caratteristiche infrastruttura
0,00	40,00	40,00	Sezione tipo D3a con altezza maggiore di 50 cm
40,00	131,163	91,63	Sezione tipo D3a con altezza minore di 50 cm
131,163	141,163	10,00	Terminale in granito

2.6 Tratto 3

Il tratto 3 è in sede promiscua e non sono previsti interventi.

2.7 Tratto 4: tracciato e sezioni tipo -Interferenze- Piazzola 2

Tracciato

Al termine del tratto 3 promiscuo, immediatamente dopo il sottopasso autostradale è presente l'attraversamento della strada per i ciclisti in granito che conduce alla piazzola 2.

Da questa piazzola è possibile immettersi nel tratto 4 dalle seguenti caratteristiche:

- in sede propria
- per i soli ciclisti
- sede affiancata a via San Galli di San Zenone al Lambro.

Il tratto si sviluppa per 54,775 m e termina in un attraversamento di una stradina secondaria sulla piazzola n.3.

Sezioni tipo

La sezione tipo adottata è denominata D2 e deriva dalla sezione di PD. Le corsie sono di 1,25 l'arginello sinistro di 0,70 m e quello destro di 3 metri. Al confine tra il ciglio destro della pista e quello sinistro della strada è ubicata la barriera in legno.

La pavimentazione è in conglomerato bituminoso.

In sintesi:

Pista 21- tratto 4			
Prg iniziale	Prg finale	Sviluppo	Caratteristiche infrastruttura
0,00	54.775	54.775	Sezione tipo D2
54.775	57.661	2.88	Tratto in granito
57.661	62.06	4,40	Attraversamento in granito

Piazzola 2

La piazzola, leggermente in rilevato dal lato opposto al ciglio stradale, è di larghezza 2.50 m e Lunghezza 7.70 m pavimentata in granito. Ospita i segnali di inizio pista.

Interferenze

Alla prg 36,00 m é stato necessario prolungare per 6 m il tombino scatolare 180x120 cm esistente.

2.8 Tratto 5: tracciato e sezioni tipo

Tracciato

Al termine dell'attraversamento del tratto 4 si giunge alla piazzola 4 che immette nel tratto 5.

Analogamente al tratto precedente si tratta di un tratto con le seguenti caratteristiche:

- in sede propria
- per i soli ciclisti
- sede affiancata a via San Galli di San Zenone al Lambro.

Il tratto si sviluppa per 60,337 m (considerando anche la piazzola) e termina sulla piazzola 4.

Sezioni tipo

La sezioni tipo adottata è denominata D2 e descritta nel paragrafo precedente. In sintesi:

Pista 21- tratto 5			
Prg iniziale	Prg finale	Sviluppo	Caratteristiche infrastruttura
0,00	4.218	4.218	Piazzola 3- tratto in granito
4.218	60.337	56.12	Sezione tipo D2
60.337	63.556	3.2	Piazzola 4- tratto in granito

Piazzola 3

Collega i tratti di pista 4 e 5 con un attraversamento pedonale e rispettivi inviti in granito. E' alla quota dell'intersezione stradale

Piazzola 4

La piazzola 4, leggermente in rilevato dal lato opposto al ciglio stradale, è di larghezza 2.50 m e Lunghezza 7.90 m, pavimentata in granito. Ospita i segnali di inizio pista.

2.9 Strade di servizio- tracciati, interferenze e sezioni tipo

Tutte le strade di servizio sono pavimentate in terra stabilizzata, viste le caratteristiche paesaggistiche del contesto.

Strada di servizio 1

La strada di servizio SS1 è esistente, è a servizio dei locali tecnici presenti sull'argine sinistro del fiume Lambro ed è utilizzata dai mezzi del consorzio irriguo per giungere alla spalla sinistra del Ponte Canale Marocco.

Il tratto terminale è stato modificato piano - altimetricamente per consentire lo sfocco da essa della pista ciclabile (tratto 1) avente pendenza massima pari al 5%, l'andamento planimetrico della strada di servizio è stato definito in maniera tale che la carreggiata non interferisse con la scarpata della pista. (tratto1)

Poiché il canale a nord della strada di servizio viene in gran parte interferito, ne è stata prevista la ricostruzione più a nord con un sistema di pozzetti collegati attraverso un tombino $\varnothing 1000$ lungo 10 m che sostituisce il tombino precedente di dimensioni inferiore nonché la ricostruzione a monte di tale tombino.

La sezione tipo prevede due carreggiate da 1.6 m con arginelli da 0,40 m, un parapetto in legno sul ciglio sinistro e scarpate 7/4 . Quando l'altezza del rilevato supera il dislivello di 0.5 m è stato indicato un sistema di gradonatura per la formazione del rilevato.

Strada di servizio 2

Al termine dalla strada di servizio n.1 è stato progettato un breve tratto che consente la discesa sotto la pila del Ponte Alveo Marocco.

Tale stradina, di nuova costruzione è in trincea con un opera di sostegno sul ciglio destro (per quasi tutto lo sviluppo, in quanto costeggia il rilevato della passerella pedonale della pista.

Geometricamente la sezione tipo è uguale a quella della Strada di servizio n.1 con due carreggiate da 1.6 m e arginelli di 0.4 m.

Strada di servizio 3

La strada di servizio n.3 è in rilevato alto e occorre per l'accesso alla spalla dx dell'esistente ponte Marocco, entrando e uscendo dalla via Isola, viene modificata e regolarizzata per essere coerente con la sistemazione della piazzola 2.

La sezione tipo prevede due carreggiate da 1,6m l'arginello sinistro di 0,40 m e il destro di 0,1. Sul lato sinistro è previsto un parapetto in legno. Le scarpate sono 7/4 ma data l'altezza del rilevato che si attestava su una scarpata altrettanto ripida è stato indicato un sistema di gradonatura .

2.10 Segnaletica

Per la segnaletica si è fatto ricorso ai documenti approvati dal consiglio nazionale della FIAB in proposito in quanto la segnaletica in oggetto riguarda principalmente le piste e hanno la funzione principale di indirizzare il ciclista pertanto le informazioni privilegiate sono:

- l'ingresso e il termine della pista anche in presenza di interferenze;
- la direzione con bivi e svolte;
- attenzione per la presenza di interferenze esterne;
- l'immissione su viabilità ordinaria;
- l'uscita su viabilità ordinaria;
- località da raggiungere e la distanza in km. sia per l'utente (ciclista) che già si trova sull'itinerario, sia per chi deve raggiungere lo stesso da viabilità normale.

Ad eccezione di quest'ultima tipologia, di competenza dell'Amministrazione che gestisce la rete ciclopedonale, le restanti funzioni sono state considerate con segnaletica verticale ed orizzontale opportuna. Precisamente:

Segnaletica verticale pista ciclabile

Tipi/ Segnale	Funzione	Ubicazione (*)
Circolare - inizio pista ciclabile (Fig.90 art.122 DPR 495/92)	Segnalare ai ciclisti l'imbocco della pista ciclabile in sede propria	Tratto 1- corsia est- prg 10.00 Tratto 4- corsia nord- prg 0.00 Tratto 5- corsia nord- prg 0.00 Tratto 1- corsia ovest- prg 100 Tratto 4- corsia sud prg 50 Tratto 5- corsia sud- prg 60
Circolare - fine pista ciclabile (Fig.91 art.122 DPR 495/92)	Segnalare ai ciclisti il termine della pista ciclabile in sede propria	Tratto 1- corsia ovest- prg 10.00 Tratto 4- corsia sud- prg 0.00 Tratto 5- corsia sud prg 0.00 Tratto 4- corsia nord- prg 50.00 Tratto 5- corsia nord prg 63
Circolare - inizio pista ciclopedonale (Fig.92 art.122 DPR 495/92)	Segnalare ai ciclisti e ai pedoni l'inizio della pista ciclopedonale in sede propria	Tratto 1- corsia est- prg 100.00 Tratto 1- corsia ovest- prg 205 Tratto 2- corsia nord -prg 7.00 - prossimità piazzola Tratto 2- corsia sud prg 140 - prossimità piazzola- Via Industrie Tratto 2- corsia sud prg 130 - fine piazzola
Circolare -fine pista ciclopedonale (Fig.93 art.122 DPR 495/92)	Segnalare ai ciclisti e ai pedoni la fine della pista ciclopedonale in sede propria	Tratto 1- corsia est- prg 200.00 - presenza piazzola Tratto 1- corsia ovest prg 100 - fine percorso pedonale Tratto 2- corsia sud prg 9.00 - prossimità piazzola
Triangolare con nel pannello rettangolare integrativo -Pericolo generico per passaggio veicoli a 30 t (art.103 - art.83 DPR 495/92) Circolare- fine di pista ciclopedonale in sede riservata (Fig.93 art.122 DPR 495/92)	Avvertire ciclisti e pedoni la presenza di altri tipi di veicoli a 30 t della pista ciclabile	Tratto 2- corsia nord -prg 100

Triangolare con nel pannello rettangolare integrativo -Pericolo generico per passaggio veicoli (art.103 - art.83 DPR 495/92)	Avvertire ciclisti e pedoni della fine della pista e della presenza di intersezione con altri veicoli.	Tratto 2- corsia nord -prg 131.00
Circolare- fine di pista ciclopedonale in sede riservata (Fig.93 art.122 DPR 495/92)		

(*) le progressive sono approssimate e riferite al tratto indicato

Segnaletica orizzontale pista ciclabile

La segnaletica orizzontale è stata prevista nei tratti dove con pavimentazione in conglomerato bituminoso in corrispondenza degli accessi, per segnalare corsie ciclabili, gli stop e le precedenzae. (tratti 2-4-5 e tratto 1 sulla passerella pedonale).

Gli attraversamenti ciclabili sulla Via Isola- Via delle Industrie sono stati previsti con segnalazione in granito chiaro su granito scuro che costituisce la piazzola.

Infine, per rispettare la segnaletica di pericolo e di obbligo per le ciclabili da Codice della Strada sulle strade extraurbane con velocità superiore art.142 comma 1, si dispone opportuna segnaletica sulla viabilità esterna e che consiste nei segnali elencati nella tabella che segue.

Segnaletica verticale- viabilità esterna

Tipo/i Segnale	Funzione	Ubicazione
Triangolare - Pericolo attraversamento pista ciclabile a 150 t (fig II 14 art.142 comma 1 DPR 495/92)	Avvertire le utenze veicolari della presenza dei ciclisti	Via delle Industrie - A 150 t dall' inizio pista- tratto 2 Via Isola - corsia sud- a 150 t incrocio con via Industrie e tratto 2 Via Isola - corsia nord a 150 t incrocio con tratto 4 Via Isola - corsia sud- piazzola tratto 5
Triangolare - Pericolo attraversamento pista ciclabile fig II 14 art.142 comma 1 DPR 495/92)	Avvertire le utenze veicolari della presenza dei ciclisti	Via delle Industrie -corsia sud- - incrocio pista- tratto 2 Via Isola -corsia sud- incrocio con via Industrie e pista tratto 2 Via Isola - corsia nord -incrocio con tratto 4-dopo sottopasso Autostradale Via Isola - corsia sud- piazzola tratto 4-5 Traversa via Isola- piazzola tratto 4-5 Via Isola - corsia sud- piazzola tratto 5

Triangolare- dare precedenza fig II 14 art.142 comma 1 DPR 495/92)	Avvertire le utenze veicolari della precedenza dei ciclisti per l'attraversamento	Via Isola - corsia nord -incrocio con tratto 4-dopo sottopasso Autostradale Via Isola - corsia sud- piazzola tratto 4-5 Traversa via Isola- piazzola tratto 4-5 Via Isola - corsia sud- piazzola tratto 5
--	---	--

2.11 Prescrizioni del Consorzio Villorosi

Il consorzio Villorosi, ente gestore delle opere idrauliche presenti nell'area interessata dall'intervento, ha espresso con nota n. 3572 del 17 Aprile 2014 le prescrizioni in merito alla costruzione della pista ciclabile.

Si verifica che ognuna delle osservazioni e prescrizioni segnalate siano stata ottemperate con le soluzioni prospettate in questa fase progettuale.

a) La prima prescrizione riguarda la modifica della soluzione prospettata da progetto definitivo di ottenere la pista ciclabile mediante scavo inciso sull'attuale scarpata del Cavo Marocco con formazione di berlinese in micropali per sostenere il terrapieno di monte. Tale soluzione non è accettata in quanto il terrapieno a sostegno del Cavo Marocco ne risulterebbe indebolito con aumento significativo del rischio idraulico.

A tale riguardo l'ente propone di realizzare la pista ciclabile mediante la formazione di un terrapieno aderente alla scarpata con il beneficio di aumentare la sicurezza del luogo e la sua fruizione e impone di non realizzare berlinesi e taglio di alberi.

Come è possibile riscontrare negli elaborati grafici e soprattutto dalle sezioni trasversali, la nuova soluzione è stata redatta ipotizzando la sistemazione contestuale della pista e della pista di servizio: il piede della scarpata della pista termina sul ciglio della strada di servizio senza l' utilizzo di opere di sostegno e con scarpate 7/4 ritenute stabili dagli studi geotecnici.

Tale soluzione è stata possibile modificando i tracciati plano-altimetrici del tratto terminale della strada di servizio e della pista e ruotando leggermente la posizione del ponte pedonale dalla spalla destra. In questo modo la richiesta dell'Ente è stata soddisfatta.

b) Come previsto dallo stesso Ente la soluzione del punto a) ha comportato l'invasione della attuale sede della strada di servizio, compreso l'accesso ai locali sull'argine del fiume e del canale. Si prospetta quindi di ricostruire il canale più a nord e di risistemare i tombini e i pozzetti che si trovano all'incrocio tra la strada di servizio e la pista. Inoltre si è progettata una strada di servizio di nuova realizzazione che prosegue dal termine di quella modificata e in aderenza al cono della nuova spalla della pista pedonale giunge alle sponde del fiume Lambro.

Si ritiene in questo modo di aver risposto adeguatamente alle esigenze dell'Ente.

c) Il progetto definitivo interdice l'accesso all'Ente alla spalla destra del ponte Canale Marocco e al suo argine in corrispondenza della piazzola e del tratto che fiancheggia via Isola (tratto 2 del PE).

Si sono apportante quindi le seguenti modifiche progettuali: la risistemazione della strada di servizio attuale dell'Ente che viene adeguata in modo che dall'argine giunga alla piazzola e poi la

CCT	Doc. N. C 4091	CODIFICA DOCUMENTO C4091_E_C_AC4_MAJ05_0IA_RT_005_B	REV. B	FOGLIO 18 di 43
------------	-------------------	--	-----------	--------------------

modifica geometrica e funzionale del tratto 2 che viene reso transitabile per i mezzi dell'Ente (larghezza di 3.2 m e pavimentato in conglomerato bituminoso) e accessibile a questi tramite la piazzola.

Le opere progettate sono state concordate con il Consorzio Villoresi.

3. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA PISTA

In questo paragrafo si riportano le caratteristiche plano-altimetriche dei tratti di pista di nuova realizzazione rimandando per la geometria planimetrica alla tavola di tracciamento e per quella altimetrica alle tavole dei profili.

La definizione dei tracciati planimetrici del progetto esecutivo è stata effettuata a partire dal progetto definitivo calato sul rilievo celeri metrico, inserendo rettili e raccordi circolari in modo che la sede della pista ciclabile non invadesse la strada affiancata o manufatti adiacenti rimanendo perfettamente parallela a quest' ultima come previsto dalle sezioni tipo per entrambi i tratti di nuova realizzazione.

Per il tracciato altimetrico si è estrapolato il profilo del ciglio della strada adiacente e lo si è adeguato e geometrizzato sull' asse della pista inserendo livellette e raccordi circolari .

La norma prevede raggi minimi planimetrici di 5 m misurati sul ciglio interno ma l'intervallo di velocità di progetto assunto in base alla formula

$$R_{min}=0.0304 V^2 -0,2603 V +2$$

impone curve minime di 7 m e massime di 18 m.

Per l'andamento altimetrico le livellette non devono superare i 5% (normativa) altrimenti sono richiesti particolari accorgimenti.

3.1 Tratto 1

In questo tratto è stata effettuata una modifica plano- altimetrica rispetto al progetto definitivo di un certo rilievo.

Infatti a seguito della prescrizione del consorzio Villoresi (vedi paragrafo 2.8) di non inserire opere di sostegno nel corpo del rilevato del canale, si è reso necessario evitare che la pista fosse a mezza costa. Per tale motivo si è dovuto innalzare la quota del ponte di circa 0,8 cm e spostare planimetricamente le spalle fino ad un massimo di 2 t.

In definitiva il vertice iniziale del tratto è stato disposto sull'intersezione della pista con la strada di servizio e l'allineamento con il ponte modificato secondo quanto sopra esposto.

Analogamente le livellette e i raccordi sono stati modificati rispetto a quelli indicati nelle tavole del ponte del progetto definitivo.

I dati del tratto sono riscontrabili nelle tabelle che seguono.

Il raccordo circolare per imboccare il ponte è di 400 m, la pendenza non supera il 4,1 % e il raccordo circolare minimo è di 280 m in corrispondenza della spalla sinistra del ponte. La visibilità è sempre garantita.

Pista 20 "tratto 1 con ponte e piazzola terminale"

ELEMENTI PLANIMETRICI		Rif.to Dis.:			Pagina Nr. 1	
1	RETTIFILO	Azimut: 108.6769c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 68.082	Progress.: 0.000	
	ESTREMI	E1 3409753.610	N1 6487529.924	E2 3409821.060	N2 6487520.673	
	VERTICE	E1 3409753.610	N1 6487529.924	E2 3409835.467	N2 6487518.697	
2	RACCORDO CIRC. n. 1	Azimut: 108.6769c	Deviazione: -4.6268c	Lunghezza: 29.071	Progress.: 68.082	
	Raggio: -400.000	Tang.: 14.542	Ang.: 4.6268c			
	Corde: 29.064	Freccia: 0.264	Biset.: 0.264			
	ESTREMI	E1 3409821.060	N1 6487520.673	E2 3409849.979	N2 6487517.773	
	VERTICE	E 3409835.467	N 6487518.697			
	CENTRO	E 3409875.410	N 6487916.964			
3	RETTIFILO	Azimut: 104.0501c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 121.847	Progress.: 97.153	
	ESTREMI	E1 3409849.979	N1 6487517.773	E2 3409971.580	N2 6487510.026	
	VERTICE	E1 3409835.467	N1 6487518.697	E2 3409971.580	N2 6487510.026	
4	RETTIFILO	Azimut: 100.0000c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 0.000	Progress.: 219.000	
	ESTREMI	E1 3409971.580	N1 6487510.026	E2 3409971.580	N2 6487510.026	
	VERTICE	E1 3409971.580	N1 6487510.026	E2 3409971.580	N2 6487510.026	
					Progress.: 219.000	

Pista 20 "tratto con ponte e piazzola terminale"

ELEMENTI ALTIMETRICI				Rif.to Dis.:	Pagina Nr. 1
1	LIVELLETTA	Distanza: 19.197	Sviluppo: 19.197	Diff.Qt.: 0.089	Pendenza (h/b): 0.462271
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1 0.000	Quota 1 78.902	Prog.2 14.019	Quota 2 78.966
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1 0.000	Quota 1 78.902	Prog.2 19.197	Quota 2 78.990
2	RACCORDO	Distanza: 10.351	Sviluppo: 10.355		
	Raggio: 280.000	Tang.: 5.178	Freccia: 0.048		
	ESTREMI	Prog.1 14.019	Quota 1 78.966	Prog.2 24.371	Quota 2 79.206
	VERTICE	Prog 19.197	Quota 78.990		
	CENTRO	Prog 12.725	Quota 358.963		
3	LIVELLETTA	Distanza: 63.481	Sviluppo: 63.536	Diff.Qt.: 2.643	Pendenza (h/b): 4.162795
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1 24.371	Quota 1 79.206	Prog.2 68.467	Quota 2 81.041
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1 19.197	Quota 1 78.990	Prog.2 82.678	Quota 2 81.633
4	RACCORDO	Distanza: 28.433	Sviluppo: 28.444		
	Raggio: 900.000	Tang.: 14.223	Freccia: -0.112		
	ESTREMI	Prog.1 68.467	Quota 1 81.041	Prog.2 96.900	Quota 2 81.775
	VERTICE	Prog 82.678	Quota 81.633		
	CENTRO	Prog 105.900	Quota -818.180		
5	LIVELLETTA	Distanza: 69.706	Sviluppo: 69.710	Diff.Qt.: 0.697	Pendenza (h/b): 1.000000
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1 96.900	Quota 1 81.775	Prog.2 102.387	Quota 2 81.830
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1 82.678	Quota 1 81.633	Prog.2 152.384	Quota 2 82.330
6	RACCORDO	Distanza: 99.995	Sviluppo: 99.997		
	Raggio: 5000.000	Tang.: 50.000	Freccia: -0.250		
	ESTREMI	Prog.1 102.387	Quota 1 81.830	Prog.2 202.382	Quota 2 81.830
	VERTICE	Prog 152.384	Quota 82.330		
	CENTRO	Prog 152.384	Quota -4917.920		
7	LIVELLETTA	Distanza: 56.257	Sviluppo: 56.259	Diff.Qt.: -0.563	Pendenza (h/b): -1.000000
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1 202.382	Quota 1 81.830	Prog.2 206.142	Quota 2 81.792
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1 152.384	Quota 1 82.330	Prog.2 208.641	Quota 2 81.767
8	RACCORDO	Distanza: 4.998	Sviluppo: 4.999		
	Raggio: 500.000	Tang.: 2.499	Freccia: -0.006		
	ESTREMI	Prog.1 206.142	Quota 1 81.792	Prog.2 211.140	Quota 2 81.717
	VERTICE	Prog 208.641	Quota 81.767		
	CENTRO	Prog 201.142	Quota -418.183		
9	LIVELLETTA	Distanza: 11.102	Sviluppo: 11.104	Diff.Qt.: -0.222	Pendenza (h/b): -2.000000
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1 211.140	Quota 1 81.717	Prog.2 219.742	Quota 2 81.545
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1 208.641	Quota 1 81.767	Prog.2 219.742	Quota 2 81.545

3.2 Tratto 2

I dati dei tratti sono riscontrabili nelle tabelle che seguono.

Il raccordo circolare minimo di 70 m in corrispondenza dell'innesto, la pendenza non supera il 4,999 % e il raccordo circolare minimo è di 500 m.

La visibilità è sempre garantita.

P20-TRATTO 2

ELEMENTI PLANIMETRICI				Rif.to Dis.:	Pagina Nr. 1
1	RETTIFILO	Azimut: 4.0501c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 8.135	Progress.: 0.000
	ESTREMI	E1 3409967.762	N1 6487510.270	E2 3409968.279	N2 6487518.388
	VERTICE	E1 3409967.762	N1 6487510.270	E2 3409968.916	N2 6487528.386
2	RACCORDO CIRC. n. 1	Azimut: 4.0501c	Deviazione: 18.0984c	Lunghezza: 19.900	Progress.: 8.135
	Raggio: 70.000	Tang.: 10.018	Ang.: 18.0984c		
	Corda: 19.833	Freccia: -0.706	Biset.: 0.713		
	ESTREMI	E1 3409968.279	N1 6487518.388	E2 3409972.332	N2 6487537.803
	VERTICE	E 3409968.916	N 6487528.386		
	CENTRO	E 3410038.138	N 6487513.938		
3	RETTIFILO	Azimut: 22.1485c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 9.229	Progress.: 28.035
	ESTREMI	E1 3409972.332	N1 6487537.803	E2 3409975.478	N2 6487546.479
	VERTICE	E1 3409968.916	N1 6487528.386	E2 3409983.918	N2 6487569.753
4	RACCORDO CIRC. n. 2	Azimut: 22.1485c	Deviazione: -25.7897c	Lunghezza: 48.835	Progress.: 37.264
	Raggio: -120.550	Tang.: 24.757	Ang.: 25.7897c		
	Corda: 48.502	Freccia: 2.464	Biset.: 2.516		
	ESTREMI	E1 3409975.478	N1 6487546.479	E2 3409982.503	N2 6487594.469
	VERTICE	E 3409983.918	N 6487569.753		
	CENTRO	E 3409862.150	N 6487587.578		
5	RETTIFILO	Azimut: 396.3588c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 55.064	Progress.: 86.099
	ESTREMI	E1 3409982.503	N1 6487594.469	E2 3409979.355	N2 6487649.444
	VERTICE	E1 3409983.918	N1 6487569.753	E2 3409979.355	N2 6487649.444
					Progress.: 141.163

CCT	Doc. N. C 4091	CODIFICA DOCUMENTO C4091_E_C_AC4_MAJ05_0IA_RT_005_B	REV. B	FOGLIO 24 di 43
------------	-------------------	--	-----------	--------------------

3.3 Trattati 4 e 5

Anche in questo caso i valori verificano la normativa come si può riscontrare dai tabulati allegati.

ELEMENTI PLANIMETRICI		Rif.to Dis.:			Pagina Nr. 1	
1	RETTIFILO	Azimut: 19.1838c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 11.206	Progress.: 0.000	
	ESTREMI	E1 3409983.043	N1 6487810.468	E2 3409986.369	N2 6487821.169	
	VERTICE	E1 3409983.043	N1 6487810.468	E2 3409987.126	N2 6487823.605	
2	RACCORDO CIRC. n. 1	Azimut: 19.1837c	Deviazione: 1.2967c	Lunghezza: 5.102	Progress.: 11.206	
	Raggio: 250.500	Tang.: 2.551	Ang.: 1.2967c			
	Corda: 5.102	Freccia: -0.013	Biset.: 0.013			
	ESTREMI	E1 3409986.369	N1 6487821.169	E2 3409987.932	N2 6487826.025	
	VERTICE	E 3409987.126	N 6487823.605			
	CENTRO	E 3410225.581	N 6487746.821			
3	RETTIFILO	Azimut: 20.4804c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 15.483	Progress.: 16.308	
	ESTREMI	E1 3409987.932	N1 6487826.025	E2 3409992.828	N2 6487840.714	
	VERTICE	E1 3409987.126	N1 6487823.605	E2 3409993.730	N2 6487843.422	
4	RACCORDO CIRC. n. 2	Azimut: 20.4804c	Deviazione: 8.9568c	Lunghezza: 5.698	Progress.: 31.791	
	Raggio: 40.500	Tang.: 2.854	Ang.: 8.9568c			
	Corda: 5.693	Freccia: -0.100	Biset.: 0.100			
	ESTREMI	E1 3409992.828	N1 6487840.714	E2 3409995.003	N2 6487845.976	
	VERTICE	E 3409993.730	N 6487843.422			
	CENTRO	E 3410031.250	N 6487827.909			
5	RETTIFILO	Azimut: 29.4372c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 8.027	Progress.: 37.489	
	ESTREMI	E1 3409995.003	N1 6487845.976	E2 3409998.584	N2 6487853.159	
	VERTICE	E1 3409993.730	N1 6487843.422	E2 3410001.465	N2 6487858.940	
6	RACCORDO CIRC. n. 3	Azimut: 29.4372c	Deviazione: -32.8180c	Lunghezza: 12.630	Progress.: 45.516	
	Raggio: -24.500	Tang.: 6.459	Ang.: 32.8180c			
	Corda: 12.490	Freccia: 0.809	Biset.: 0.837			
	ESTREMI	E1 3409998.584	N1 6487853.159	E2 3410001.122	N2 6487865.389	
	VERTICE	E 3410001.465	N 6487858.940			
	CENTRO	E 3409976.657	N 6487864.089			
7	RETTIFILO	Azimut: 396.6192c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 3.879	Progress.: 58.146	
	ESTREMI	E1 3410001.122	N1 6487865.389	E2 3410000.916	N2 6487869.263	
	VERTICE	E1 3410001.465	N1 6487858.940	E2 3410000.916	N2 6487869.263	
					Progress.: 62.025	

ELEMENTI ALTIMETRICI				Rif.to Dis.:	Pagina Nr. 1
1	LIVELLETTA	Distanza: 21.223	Sviluppo: 21.226	Diff.Qt.: 0.327	Pendenza (h/b): 1.538754
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1 0.000	Quota 1 79.870	Prog.2 16.472	Quota 2 80.124
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1 0.000	Quota 1 79.870	Prog.2 21.223	Quota 2 80.197
2	RACCORDO	Distanza: 9.500	Sviluppo: 9.503		
	Raggio: 700.000	Tang.: 4.752	Freccia: 0.016		
	ESTREMI	Prog.1 16.472	Quota 1 80.124	Prog.2 25.973	Quota 2 80.334
	VERTICE	Prog 21.223	Quota 80.197		
	CENTRO	Prog 5.702	Quota 780.041		
3	LIVELLETTA	Distanza: 28.347	Sviluppo: 28.359	Diff.Qt.: 0.821	Pendenza (h/b): 2.896994
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1 25.973	Quota 1 80.334	Prog.2 35.063	Quota 2 80.598
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1 21.223	Quota 1 80.197	Prog.2 49.570	Quota 2 81.018
4	RACCORDO	Distanza: 29.020	Sviluppo: 29.023		
	Raggio: 700.000	Tang.: 14.513	Freccia: -0.150		
	ESTREMI	Prog.1 35.063	Quota 1 80.598	Prog.2 64.083	Quota 2 80.836
	VERTICE	Prog 49.570	Quota 81.018		
	CENTRO	Prog 55.333	Quota -619.109		
5	LIVELLETTA	Distanza: 20.766	Sviluppo: 20.767	Diff.Qt.: -0.260	Pendenza (h/b): -1.250000
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1 64.083	Quota 1 80.836	Prog.2 70.336	Quota 2 80.758
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1 49.570	Quota 1 81.018	Prog.2 70.336	Quota 2 80.758

ELEMENTI PLANIMETRICI					Rif.to Dis.:	Pagina Nr.	1
1	RETTIFILO	Azimut: 96.6193c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 3.754	Progress.: 0.000		
	ESTREMI	E1 3410000.664	N1 6487874.019	E2 3410004.413	N2 6487874.219		
	VERTICE	E1 3410000.664	N1 6487874.019	E2 3410011.198	N2 6487874.579		
2	RACCORDO CIRC. n. 1	Azimut: 96.6193c	Deviazione: -76.8896c	Lunghezza: 11.897	Progress.: 3.754		
	Raggio: -9.850	Tang.: 6.795	Ang.: 76.8896c				
	Corda: 11.187	Freccia: 1.742	Biset.: 2.116				
	ESTREMI	E1 3410004.413	N1 6487874.219	E2 3410013.270	N2 6487881.051		
	VERTICE	E 3410011.198	N 6487874.579				
	CENTRO	E 3410003.890	N 6487884.055				
3	RETTIFILO	Azimut: 19.7297c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 14.558	Progress.: 15.651		
	ESTREMI	E1 3410013.270	N1 6487881.051	E2 3410017.710	N2 6487894.916		
	VERTICE	E1 3410011.198	N1 6487874.579	E2 3410019.006	N2 6487898.961		
4	RACCORDO CIRC. n. 2	Azimut: 19.7297c	Deviazione: -6.7964c	Lunghezza: 8.487	Progress.: 26.732		
	Raggio: -79.500	Tang.: 4.248	Ang.: 6.7964c				
	Corda: 8.483	Freccia: 0.113	Biset.: 0.113				
	ESTREMI	E1 3410017.710	N1 6487894.916	E2 3410019.863	N2 6487903.121		
	VERTICE	E 3410019.006	N 6487898.961				
	CENTRO	E 3409941.998	N 6487919.161				
5	RETTIFILO	Azimut: 12.9333c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 6.694	Progress.: 35.220		
	ESTREMI	E1 3410019.863	N1 6487903.121	E2 3410021.214	N2 6487909.678		
	VERTICE	E1 3410019.006	N1 6487898.961	E2 3410021.623	N2 6487911.667		
6	RACCORDO CIRC. n. 3	Azimut: 12.9333c	Deviazione: -3.2515c	Lunghezza: 4.060	Progress.: 41.914		
	Raggio: -79.500	Tang.: 2.031	Ang.: 3.2515c				
	Corda: 4.060	Freccia: 0.026	Biset.: 0.026				
	ESTREMI	E1 3410021.214	N1 6487909.678	E2 3410021.931	N2 6487913.674		
	VERTICE	E 3410021.623	N 6487911.667				
	CENTRO	E 3409943.348	N 6487925.718				
7	RETTIFILO	Azimut: 9.6818c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 5.661	Progress.: 45.974		
	ESTREMI	E1 3410021.931	N1 6487913.674	E2 3410022.788	N2 6487919.269		
	VERTICE	E1 3410021.623	N1 6487911.667	E2 3410023.309	N2 6487922.668		
8	RACCORDO CIRC. n. 4	Azimut: 9.6818c	Deviazione: -14.7725c	Lunghezza: 6.845	Progress.: 51.635		
	Raggio: -29.500	Tang.: 3.438	Ang.: 14.7725c				
	Corda: 6.830	Freccia: 0.198	Biset.: 0.200				
	ESTREMI	E1 3410022.788	N1 6487919.269	E2 3410023.035	N2 6487926.095		
	VERTICE	E 3410023.309	N 6487922.668				
	CENTRO	E 3409993.629	N 6487923.738				
9	RETTIFILO	Azimut: 394.9093c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 1.608	Progress.: 58.480		
	ESTREMI	E1 3410023.035	N1 6487926.095	E2 3410022.906	N2 6487927.698		
	VERTICE	E1 3410023.309	N1 6487922.668	E2 3410022.906	N2 6487927.698		
					Progress.: 60.089		

ELEMENTI ALTIMETRICI		Rif.to Dis.:			Pagina Nr.	1
1	LIVELLETTA	Distanza: 27.940	Sviluppo: 27.944	Diff.Qt.: 0.484	Pendenza (h/b): 1.731009	
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1 -0.219	Quota 1 80.758	Prog.2 17.067	Quota 2 81.057	
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1 -0.219	Quota 1 80.758	Prog.2 27.721	Quota 2 81.242	
2	RACCORDO	Distanza: 21.303	Sviluppo: 21.309			
	Raggio: 1500.000	Tang.: 10.655	Freccia: 0.038			
	ESTREMI	Prog.1 17.067	Quota 1 81.057	Prog.2 38.370	Quota 2 81.578	
	VERTICE	Prog 27.721	Quota 81.242			
	CENTRO	Prog -8.894	Quota 1580.833			
3	LIVELLETTA	Distanza: 30.277	Sviluppo: 30.292	Diff.Qt.: 0.954	Pendenza (h/b): 3.152506	
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1 38.370	Quota 1 81.578	Prog.2 55.319	Quota 2 82.112	
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1 27.721	Quota 1 81.242	Prog.2 57.998	Quota 2 82.196	
4	RACCORDO	Distanza: 5.356	Sviluppo: 5.361			
	Raggio: 350.000	Tang.: 2.680	Freccia: 0.010			
	ESTREMI	Prog.1 55.319	Quota 1 82.112	Prog.2 60.675	Quota 2 82.322	
	VERTICE	Prog 57.998	Quota 82.196			
	CENTRO	Prog 44.290	Quota 431.938			
5	LIVELLETTA	Distanza: 6.641	Sviluppo: 6.648	Diff.Qt.: 0.311	Pendenza (h/b): 4.686482	
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1 60.675	Quota 1 82.322	Prog.2 64.638	Quota 2 82.508	
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1 57.998	Quota 1 82.196	Prog.2 64.638	Quota 2 82.508	

4. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE STRADE DI SERVIZIO

Le strade di servizio sono state previste per mezzi di servizio con velocità minima di 40 Km/h.

Le curve planimetriche sono state assunte in maniera che camion o similari potessero comunque manovrare e che la pendenza massima non superasse il 7% delle pendenze accettate per le rampe di svincolo.

Seguono i tabulati di ognuna delle strade di servizio.

Strada servizio SS1

ELEMENTI PLANIMETRICI				Rif.to Dis.:	Pagina Nr.
1					
RETTIFILO	Azimut: 69.2153c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 0.500	Progress.: 0.000	
ESTREMI	E1 3409719.058	N1 6487524.858	E2 3409719.501	N2 6487525.091	
VERTICE	E1 3409719.058	N1 6487524.858	E2 3409727.608	N2 6487529.348	
2					
RACCORDO CIRC. n. 1	Azimut: 69.2153c	Deviazione: 28.6528c	Lunghezza: 18.003	Progress.: 0.500	
Raggio: 40.000	Tang.: 9.157	Ang.: 28.6528c			
Corda: 17.851	Freccia: -1.009	Biset.: 1.035			
ESTREMI	E1 3409719.501	N1 6487525.091	E2 3409736.759	N2 6487529.655	
VERTICE	E 3409727.608	N 6487529.348			
CENTRO	E 3409738.099	N 6487489.677			
3					
RETTIFILO	Azimut: 97.8680c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 1.137	Progress.: 18.503	
ESTREMI	E1 3409736.759	N1 6487529.655	E2 3409737.896	N2 6487529.693	
VERTICE	E1 3409727.608	N1 6487529.348	E2 3409737.896	N2 6487529.693	
4					
RETTIFILO	Azimut: 97.8680c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 50.747	Progress.: 19.640	
ESTREMI	E1 3409737.896	N1 6487529.693	E2 3409788.614	N2 6487531.392	
VERTICE	E1 3409737.896	N1 6487529.693	E2 3409790.136	N2 6487531.443	
5					
RACCORDO CIRC. n. 2	Azimut: 97.8680c	Deviazione: 0.9694c	Lunghezza: 3.045	Progress.: 70.386	
Raggio: 200.000	Tang.: 1.523	Ang.: 0.9694c			
Corda: 3.045	Freccia: -0.006	Biset.: 0.006			
ESTREMI	E1 3409788.614	N1 6487531.392	E2 3409791.658	N2 6487531.471	
VERTICE	E 3409790.136	N 6487531.443			
CENTRO	E 3409795.310	N 6487331.504			
6					
RETTIFILO	Azimut: 98.8374c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 71.364	Progress.: 73.432	
ESTREMI	E1 3409791.658	N1 6487531.471	E2 3409863.011	N2 6487532.774	
VERTICE	E1 3409790.136	N1 6487531.443	E2 3409863.011	N2 6487532.774	
				Progress.: 144.796	

SS1

ELEMENTI ALTIMETRICI		Rif.to Dis.:			Pagina Nr. 1	
1	LIVELLETTA	Distanza: 14.989	Sviluppo: 15.000	Diff.Qt.: -0.589	Pendenza (h/b): -3.931185	
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1 0.018	Quota 1 79.459	Prog.2 4.871	Quota 2 79.268	
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1 0.018	Quota 1 79.459	Prog.2 15.007	Quota 2 78.870	
2	RACCORDO	Distanza: 20.279	Sviluppo: 20.284			
	Raggio: 500.000	Tang.: 10.143	Freccia: 0.103			
	ESTREMI	Prog.1 4.871	Quota 1 79.268	Prog.2 25.150	Quota 2 78.883	
	VERTICE	Prog 15.007	Quota 78.870			
	CENTRO	Prog 24.512	Quota 578.883			
3	LIVELLETTA	Distanza: 52.864	Sviluppo: 52.864	Diff.Qt.: 0.067	Pendenza (h/b): 0.127595	
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1 25.150	Quota 1 78.883	Prog.2 54.761	Quota 2 78.921	
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1 15.007	Quota 1 78.870	Prog.2 67.871	Quota 2 78.937	
4	RACCORDO	Distanza: 26.203	Sviluppo: 26.215			
	Raggio: 500.000	Tang.: 13.110	Freccia: -0.172			
	ESTREMI	Prog.1 54.761	Quota 1 78.921	Prog.2 80.964	Quota 2 78.267	
	VERTICE	Prog 67.871	Quota 78.937			
	CENTRO	Prog 55.399	Quota -421.079			
5	LIVELLETTA	Distanza: 63.947	Sviluppo: 64.031	Diff.Qt.: -3.274	Pendenza (h/b): -5.119791	
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1 80.964	Quota 1 78.267	Prog.2 121.715	Quota 2 76.181	
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1 67.871	Quota 1 78.937	Prog.2 131.818	Quota 2 75.664	
6	RACCORDO	Distanza: 20.217	Sviluppo: 20.229			
	Raggio: 500.000	Tang.: 10.116	Freccia: 0.102			
	ESTREMI	Prog.1 121.715	Quota 1 76.181	Prog.2 141.933	Quota 2 75.555	
	VERTICE	Prog 131.818	Quota 75.664			
	CENTRO	Prog 147.281	Quota 575.527			
7	LIVELLETTA	Distanza: 12.968	Sviluppo: 12.969	Diff.Qt.: -0.139	Pendenza (h/b): -1.069655	
	ESTREMI LIVELLETTA	Prog.1 141.933	Quota 1 75.555	Prog.2 144.786	Quota 2 75.525	
	VERTICI LIVELLETTA	Prog.1 131.818	Quota 1 75.664	Prog.2 144.786	Quota 2 75.525	

SS2

ELEMENTI PLANIMETRICI		Rif.to Dis.:			Pagina Nr. 1	
1	RACCORDO CIRC. n. 1	Azimut: 158.0578c	Deviazione: 40.2730c	Lunghezza: 5.061	Progress.: 0.000	
	Raggio: 8.000	Tang.: 2.618	Ang.: 40.2730c			
	Corda: 4.977	Freccia: -0.397	Biset.: 0.418			
	ESTREMI	E1 3409858.895	N1 6487529.503	E2 3409860.566	N2 6487524.815	
	VERTICE	E 3409860.498	N 6487527.432			
	CENTRO	E 3409852.569	N 6487524.605			
2	RETTIFILO	Azimut: 198.3308c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 1.323	Progress.: 5.061	
	ESTREMI	E1 3409860.566	N1 6487524.815	E2 3409860.601	N2 6487523.492	
	VERTICE	E1 3409860.566	N1 6487524.815	E2 3409860.767	N2 6487517.169	
3	RACCORDO CIRC. n. 2	Azimut: 198.3308c	Deviazione: -61.7654c	Lunghezza: 11.643	Progress.: 6.384	
	Raggio: -12.000	Tang.: 6.325	Ang.: 61.7654c			
	Corda: 11.191	Freccia: 1.384	Biset.: 1.565			
	ESTREMI	E1 3409860.601	N1 6487523.492	E2 3409866.077	N2 6487513.732	
	VERTICE	E 3409860.767	N 6487517.169			
	CENTRO	E 3409872.597	N 6487523.807			
4	RETTIFILO	Azimut: 136.5654c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 5.981	Progress.: 18.027	
	ESTREMI	E1 3409866.077	N1 6487513.732	E2 3409871.098	N2 6487510.483	
	VERTICE	E1 3409860.767	N1 6487517.169	E2 3409871.098	N2 6487510.483	
					Progress.: 24.008	

SS2

ELEMENTI ALTIMETRICI		Rif.to Dis.:			Pagina Nr.
1	LIVELLETTA	Distanza: 12.797	Sviluppo: 12.798	Diff.Qt.: 0.126	Pendenza (h/b): 0.986284
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1 0.000	Quota 1 75.698	Prog.2 1.768	Quota 2 75.716
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1 0.000	Quota 1 75.698	Prog.2 12.797	Quota 2 75.824
2	RACCORDO	Distanza: 22.004	Sviluppo: 22.038		
	Raggio: 200.000	Tang.: 11.030	Freccia: -0.303		
	ESTREMI	Prog.1 1.768	Quota 1 75.716	Prog.2 23.772	Quota 2 74.720
	VERTICE	Prog 12.797	Quota 75.824		
	CENTRO	Prog 3.740	Quota -124.275		
3	LIVELLETTA	Distanza: 11.203	Sviluppo: 11.259	Diff.Qt.: -1.128	Pendenza (h/b): -10.066342
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1 23.772	Quota 1 74.720	Prog.2 24.000	Quota 2 74.697
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1 12.797	Quota 1 75.824	Prog.2 24.000	Quota 2 74.697

SS3

ELEMENTI PLANIMETRICI				Rif.to Dis.:	Pagina Nr. 1
1	RETTIFILO	Azimut: 119.8834c	Deviazione: 0.0000c	Lunghezza: 11.802	Progress.: 0.000
	ESTREMI	E1 3409971.657	N1 6487510.264	E2 3409982.888	N2 6487506.638
	VERTICE	E1 3409971.657	N1 6487510.264	E2 3409982.888	N2 6487506.638
					Progress.: 11.802

SS3

ELEMENTI ALTIMETRICI		Rif.to Dis.:		Pagina Nr. 1	
1	LIVELLETTA	Distanza: 14.448	Sviluppo: 14.558	Diff.Qt.: 1.789	Pendenza (h/b): 12.381797
	ESTREMI LIVELLETTE	Prog.1 0.000	Quota 1 81.560	Prog.2 14.448	Quota 2 83.349
	VERTICI LIVELLETTE	Prog.1 0.000	Quota 1 81.560	Prog.2 14.448	Quota 2 83.349

5. MATERIALI E DETTAGLI COSTRUTTIVI

Si indicano le caratteristiche dei materiali previsti.

5.1 Corpo della pista

Le scarpate sono state assunte con pendenza 4:7 secondo quanto indicato dalle indagini geotecniche.

Gli arginelli sono in terreno vegetale e le scarpate rivestite con 30 cm di terreno vegetale.

Sia per le sezioni in rilevato che in trincea si prevede uno scotico di 20 cm eseguito con mezzi meccanici.

5.1 Pavimentazione della pista

La pista è con pavimentazione in stabilizzato per le strade di servizio e il tratto 1, viste le caratteristiche del contesto.

E' stata prevista una pavimentazione in terra naturale stabilizzata tipo Glorit che mantiene l'aspetto esteriore non alterato, evitando l'utilizzo di materiali tipo i conglomerati bituminosi od altri che andrebbero a contrastare con l'ambiente ed il paesaggio circostante. L'utilizzo di prodotti stabilizzanti come il Glorit consente infatti di ottenere un manufatto che esteriormente assume l'aspetto della terra battuta, ma che presenta ottime caratteristiche di stabilità interna, portanza e resistenza agli agenti atmosferici.

La pavimentazione sul materiale da rilevato è stata prevista con strati di pendenza laterale 1:1 e precisamente dal basso verso alto:

- Strato di sottofondazione in misto granulare stabilizzato, spessore cm 30;
- Strato superiore "Glorit" - stabilizzato con cemento e additivo tipo "Glorit" cm 10.

La superficie realizzata, oltre al passaggio di biciclette e pedoni, consente il transito di eventuali mezzi di servizio leggeri, senza il rischio di danni alla pavimentazione. Le realizzazioni in Glorit evitano inoltre interventi di manutenzione ordinaria e impediscono la crescita di erba sulla superficie trattata. La stesa dell'impasto può avvenire con l'ausilio di vibro-finitrici stradali.

La pavimentazione sarà realizzata secondo le seguenti modalità:

1: preparazione del sottofondo esistente, rullato e portato in quota come da progetto.

2: preparazione dei materiali da miscelare: stabilizzato 0-30 sporco di terra, cemento, Catalizzatore tipo **Glorit/a**, nelle seguenti modalità: per ogni m³ d'impasto dosi di cemento 130/150 Kg. Tipo Portland 325/425, 1 kg di catalizzatore tipo **Glorit/a** diluito nella quantità necessaria all'umidità ottimale dell'impasto es. 80/100 lt. per terreni asciutti, 20/40 per terreni umidi). L'impasto dovrà successivamente essere steso per lo spessore richiesto dalla progettazione (es. cm. 10). Pertanto, con le suddette quantità, ogni m³ d'impasto produrrà 10 m² . Di pavimentazione finita.

3: alimentazione della centrale di mescolamento mediante pala caricatrice, nastri convogliatori o altro, della terra da stabilizzare. Le centrali potranno essere di tipo fisso, mobile, autobetoniere, benne miscelanti o altro tipo d'impianto atto a miscelare.

4: aggiunta del legante idraulico, dell'acqua e della soluzione **Glorit/a** nelle proporzioni successivamente descritte ed infine miscelazione effettuata dalla centrale

5: trasporto della miscela sul luogo d'impiego con autocarri, pala o betoniera

6: stesa e sagomatura dei materiali premiscelati, mediante livellatrice o, meglio ancora, mediante vibrofinitrice; ed infine costipamento con macchine idonee da scegliere in relazione alla natura del terreno, in modo da ottenere una densità in sito dello strato trattato non inferiore al 90% o al 95% della densità massima accertata in laboratorio con la prova AASHTO T 180

Per i tratti 2,4,e 5 è prevista invece la pavimentazione in conglomerato bituminoso. Gli strati sono stati previsti con pendenza laterale 1:1 e sono i seguenti:

Pavimentazione in conglomerato bituminoso:

- sottofondazione in misto granulare stabilizzato, spessore cm 30;
- strato di collegamento (binder) spessore cm 5;
- tappeto d'usura spessore cm 4.

In totale risulta spessa 38 cm.

5.2 Pavimentazione in granito

La pavimentazione in granito è stata prevista in corrispondenza delle piazzole, degli accessi della pista e dove necessitassero gli attraversamenti ciclopedonali.

Questa scelta è stata effettuata sia per un motivo estetico che per attenzionare gli utenti della viabilità (automobilisti, pedoni e ciclisti) sulla presenza della pista ciclabile.

La pavimentazione è stata ipotizzata in piastrelle rettangolari di granito ovvero roccia ignea intrusiva felsica, con grana che va da media a grossolana, dalle notevoli caratteristiche di qualità come materiale per pavimentazioni stradali; infatti, sono particolarmente dure e mantengono facilmente i trattamenti necessari per rendere la superficie carrabile.

Per quanto riguarda la provenienza, si prevedono due tipologie:

- granito bianco di MONTORFANO
Caratteristiche tecniche:
massa volumica: 2570 kg/mc
coefficiente di imbibizione: 0,275%
resistenza a compressione: 229 Mpa
resistenza dopo gelività: 220Mpa
resistenza a flessione: 14 Mpa
resistenza all'urto: 70 cm
usura relativa per attrito (coeff.): 0,92

- granito grigio di SAN FEDELINO

Caratteristiche tecniche:

massa volumica: 2470 kg/mc
coefficiente di imbibizione: 1,380%
resistenza a compressione: 213 Mpa
resistenza dopo gelività: 218Mpa
resistenza a flessione: 15 Mpa
resistenza all'urto: 72 cm
usura relativa per attrito (coeff.): 1

Il granito bianco sarà utilizzato per le parti che costituiscono le strisce pedonali in modo che ci sia un contrasto evidente con la restante parte dell'attraversamento.

Le piastrelle rettangolari di granito previste misurano 30x60 cm, dello spessore cm 6 e peso ca. 200 Kg/mq, poste in opera con malta di sabbia e cemento tipo 32,5R, su sottostante massetto di fondazione, in cls, di spessore pari a cm 20, armato con rete metallica filo 8 mm, maglia cm 20x20.

La posa in opera prevede la creazione di un piano di posa analogo a quello stradale sul quale realizzare un massetto in cls di 20 cm di spessore armato centralmente allo spessore con una rete metallica 20x20 cm.

Su questo massetto le lastre vengono incollate mediante malta cementizia di spessore massimo paria a 1cm, terminata la posa dei moduli si passa alla sigillatura dei giunti con malta. Al termine la superficie viene pulita e l'utilizzo della pavimentazione viene aperto al pubblico dopo 5/10 giorni a seconda della temperatura ambiente.

5.3 Barriere e parapetti

I parapetti sono previste al superamento dei 50 cm di dislivello e le barriere al confine con la viabilità per i tratti 2, 4 e 5.

La voce di capitolato è la seguente.

Barriera stradale di sicurezza misto metallo-legno completa di Omologazione classe N2 corredata da Crash Test tipo TB11 e TB 32 effettuati in un centro autorizzato dal Ministero dei Lavori Pubblici.

- La barriera è composta da:

- piantone in tondo di legno* diametro 18 cm e lunghezza 70 cm, con anima in acciaio zincato a sezione C (50 x 100 x 50 spessore 5 mm) di lunghezza 2 m (70 cm fuori terra / 130 dentro terra),
- listone orizzontale in tondo di legno* diam. 18 cm anch'esso con anima in acciaio composta da profilato ad U 90 x 50 x 4 mm, lunghezza 4 m.
- Ciascun montante sarà rivestito in tutti i suoi lati con una copertura intergrale opportunamente lavorata in legno* Douglas diam 18 cm.
- I listoni orizzontali vanno posizionati con la generatrice superiore del listone a 70 cm dalla sede stradale, l'unione tra questi elementi è assicurata da piastre in acciaio zincato (TL 62)

620 x 80 x 10 mm ognuna delle quali appositamente bloccata da due piastrine in acciaio zincato 200 x 60 x 4 mm (TL 20).

Tutto il legno dovrà essere trattato in autoclave con prodotti idonei alla lunga conservazione del materiale

Per i parapetti in legno la voce di capitolato è la seguente:

Parapetto in legno composta da:

- montanti cilindrici Ø 10 x 150 cm con testa concava, posti all'interasse di 200 cm
- traverse 2 mezzi pali Ø 10 cm disposti a croce di S. Andrea
- corrimano superiore Ø 10 cm.

Fissaggio dei vari elementi mediante viti zincate, i montanti vanno fissati a terra mediante blocchetto in calcestruzzo oppure staffe zincate a caldo.

Tutte le parti in legno devono essere realizzate in legno di Abete Bianco Abilam, trattate in autoclave secondo le normative UNI EN 351 con additivo ceroso idrorepellente EXTRA-COAT e colorante TANATONE a protezione U.V.A. Il prodotto dovrà essere costruito secondo il Sistema di Qualità UNI EN ISO-9001 e secondo il Sistema di Gestione Ambientale UNI EN ISO-14001 con certificato TÜV.

Misure: altezza finita fuori terra 110 cm, interasse montanti 200 cm.

5.4 Segnaletica

I materiali saranno compatibili con l'attuale Codice della Strada (CdS) e pertanto uguali a quelli in generale utilizzati per l'intervento, ved. Capitolato speciale d'appalto generale X0074_E_X_XXX_XXXXX_0_GE_KS_001_A.

6. CONFRONTO CON IL PROGETTO DEFINITIVO

Per i tratti 2, 4 e 5 il tracciato è conforme a quello del progetto definitivo, di cui si rispettano le sezioni tipo assegnate, tranne per la sezione tipo del tratto 2, che è stata modificata per ottemperare alle prescrizioni.

Tutte le strade di servizio ad ovest della sponda del torrente Lambro ed il tratto 1 hanno subito modifiche per essere coerenti con le richieste dell'ente gestore della opere idrauliche.

La tabella schematizza le differenze con il PD:

Pista 20- tratto 1			
Caratteristiche	PD	PE	DIFFERENZE
sez F1	Sviluppo 230,00 m	Sviluppo 99,362 m	Significativa dovuta alle richieste del consorzio Villoresi e legata alla modifica dell'assetto delle strade di servizio
Passarella pedonale	Prevista	Leggermente variata come posizione planimetrica	Minima. Per esigenze tecniche legate al tracciato del tratto 1 della pista e della Strada di Servizio n.1
Piazzola	Prevista	Riconfigurata secondo l'affinamento progettuale	Minima. Dovuta all'esigenza di adeguamento alla sezione del ponte alla confluenza del tratto 2 e della strada di servizio n 3 e all'adeguamento al rilievo celerimetrico.
Pista 20- tratto 2			
Caratteristiche	PD	PE	DIFFERENZE
sez D3	Sviluppo 150,00 m	Sviluppo 141,00+8=149 m	Nessuna per quanto riguarda lo sviluppo. Significativa per quanto concerne la modifica della sezione tipo e per la trasformazione in ciclopedonale con passaggio di mezzi di manutenzione del Consorzio Villoresi che la rende "promiscua" anche se per traffici limitati
Pista 20 - tratto 4			
Caratteristiche	PD	PE	DIFFERENZE
Piazzola iniziale	Prevista	Prevista	Nessuna nel PE è stato inserito anche un attraversamento che la rende più funzionale e visibile alle utenze
sez tipo D2	Sviluppo 54.00 m	Sviluppo 54.775 m	Nessuna
Innesto su pista altra piazzola	Prevista	Prevista	Nessuna
Pista 20 - tratto 5			
Caratteristiche	PD	PE	DIFFERENZE
Piazzola	Prevista	Prevista	Nessuna nel PE è stato inserito anche un attraversamento che la rende più funzionale e visibile alle utenze
sez tipo D2	Sviluppo 55.50 m	Sviluppo 56.12 m	Nessuna
Piazzola terminale	Prevista	Prevista	Nessuna nel PE è stato inserito anche un attraversamento che la rende più funzionale e visibile alle utenze.

Le principali differenze tra il PD e il PE sono riscontrabili nel tratto 1 della pista e nell'assetto delle strade di servizio del Consorzio Villoresi (vedi paragrafo 2.8):

per il tratto 1

- modifica piano – altimetrica. Infatti, al fine di ottemperare alla richiesta del Consorzio Villoresi (ved. Nota 3572 del 17 Aprile 2014) di non inserire opere di sostegno nel corpo del rilevato del canale, si è reso necessario evitare che la pista fosse a mezza costa innalzando la quota del ponte di circa 0,8 cm e spostando planimetricamente le spalle fino ad un massimo di 2 t. Analogamente le livellette e i raccordi sono stati modificati rispetto a quelli indicati nelle tavole di progetto definitivo

per le strade di servizio:

- modifica del tratto terminale della strada di servizio che da accesso ai locali tecnici dell'impianto di sollevamento della fogna comunale;
- realizzazione di una strada di servizio che accede alla spalla del ponte canale Marocco sulla sponda idraulica destra del fiume Lambro (strada servizio n.2);
- sistemazione della strada di servizio che sale sull'argine del ponte canale Marocco, sulla sponda idraulica sinistra del fiume Lambro (strada di servizio n.3) ;
- adeguamento del tratto 2 della pista al transito di mezzi di manutenzione del consorzio in prosecuzione della strada di servizio n.3.

La strada di servizio che giunge all'argine del ponte Canale Marocco, sulla sponda idraulica destra del fiume, resta inalterata.

La ragione delle modifiche è stata illustrata nel paragrafo relativo alla ottemperanza delle prescrizioni della Nota 3572 del 17 Aprile 2014.

Per le interferenze si segnala un modesto allungamento del tombino sul tratto 4 e lo spostamento del canale adiacente alla strada di servizio n.1.

Nel primo caso la modifica è legata ad un affinamento progettuale, nel secondo alla necessità di spostamento della Strada di servizio n.1.

La modifica piano altimetrica e la creazione della strada di servizio cambiano l'assetto dell'area ma la trasformazione, che prevede una sistemazione generale delle aree intorno al canale Marocco, non determina maggiori impatti rispetto a quanto valutato in fase di PD, tali richiedere ulteriori opere di compensazione.

Infine non si ravvisano modifiche che alterino l'ecosistema in maniera significativa.

Rispetto al PD la soluzione proposta riduce, inoltre, notevolmente l'impatto sul rilevato esistente. Nella parte del rilevato non interferito dai lavori (parte sommitale della pista ciclabile) sarà possibile

CCT	Doc. N. C 4091	CODIFICA DOCUMENTO C4091_E_C_AC4_MAJ05_0IA_RT_005_B	REV. B	FOGLIO 42 di 43
------------	-------------------	--	-----------	--------------------

conservare la vegetazione esistente. Il taglio della vegetazione, necessario per l'ammorsamento del rilevato della pista ciclabile e per la modifica della viabilità campestre esistente, sarà compensato con la formazione della fascia arboreo arbustiva prevista lungo la scarpata del nuovo rilevato della pista ciclabile di approccio al ponte ciclopedonale.

7. MOVIMENTI DI TERRA

I movimenti di terra sono stati calcolati in automatico a partire dalle sezioni trasversali e i valori riportati nello specifico elaborato:

C	4104	E	C	A	C	4	M	A	J	0	5	0	I	A	F	S	0	0	3	A	00	TABULATI MOVIMENTI MATERIA
---	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------------------

Le sezioni del tratto 1 della pista e della strada di servizio 1 sono state considerate come multiple e quindi "tagliate" nel punto di compenetrazione.

Sono stati considerati anche i piccoli tratti relativi alle piazzole.

Sono state impostate interruzioni tra sezioni dei tratti dove vi fossero intersezioni con le piazzole o i volumi potessero venire computati due volte.