

# TANGENZIALE EST ESTERNA DI MILANO

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

## PROGETTO ESECUTIVO

### LOTTO A

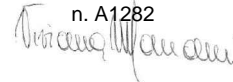
INTERVENTO DI INSERIMENTO PAESISTICO-AMBIENTALE, RIPRISTINO E COMPENSAZIONE

## PISTA PEDONALE PSA2 - Naviglio Martesana RELAZIONE GENERALE

IL PROGETTISTA



Dott. Ing. Viviana Mariani  
Ordine Ing. della Spezia  
n. A1282



CONSORZIO NORTE



Dott. Ing. Maurizio Panisi



CONSORZIO COSTRUTTORI TEEM  
IL DIRETTORE TECNICO

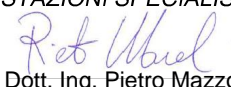


Dott. Ing. Rocco Magri



RESPONSABILE INTEGRAZIONE  
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

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



IL CONCEDENTE




IL CONCESSIONARIO



IL DIRETTORE DEI LAVORI

C	26.09.2014	Recepimento nota TE prot. U/2014/07280/DT/mj	P. BACCHI	V. MARIANI	P. MAZZOLI
B	23.06.2014	Revisione a seguito lettera TE prot. U/2014/04700/DT/pf	F. GIACOMELLO	V. MARIANI	P. MAZZOLI
A	31.03.2014	Emissione a seguito approvazione PD da MATTM	F. GIACOMELLO	V. MARIANI	P. MAZZOLI
EM./REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE PROGETTUALE	CONTR.	APPROV.
IDENTIFICAZIONE ELABORATO				DATA:	26.09.2014
NUM. PROGR.	FASE	LOTTO	ZONA	OPERA	TRATTO OPERA
A 3 5 5 7	E	A	AA4	MAJ02	0
				AMBITO	TIPO ELABORATO
				IA	RG
				PROGRESSIVA	REV.
				003	C
				SCALA:	

<p>CONSORZIO COSTRUTTORI TEEM</p> 	<p>Doc. N. A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 2 di 26</p>
---	--	---	-------------------	---------------------------

## INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. QUADRO NORMATIVO.....	5
3. STATO DI FATTO .....	8
4. STATO DI PROGETTO .....	10
5. MOVIMENTI TERRA.....	19
6. BIBLIOGRAFIA .....	26



## 1. PREMESSA

L'opera in progetto costituisce la risposta all'esigenza di connotare la nuova Tangenziale Est dei caratteri di sostenibilità ambientale, mediante interventi che integrino la nuova viabilità ad alto scorrimento al contesto ambientale in cui essa è inserita.

La tangenziale Est, infatti, attraverserà un ambiente paesaggisticamente delicato, ricco di acque ed agricoltura e che pertanto necessita di interventi mirati di infrastruttura sostenibile compensativi, che mirano alla valorizzazione di punti di particolare pregio naturalistico raggiungibili mediante una rete ciclo pedonale.

L'intervento di compensazione oggetto della presente relazione è costituito da una pista pedonale che si sviluppa lungo il tratto nord del Naviglio Martesana che unisce i comuni di Gorgonzola e Bellinzago Lombardo.




Figura 1 Individuazione dell'area interessata dal progetto

Mediante l'arretramento di circa 20 m della SP 11, dall'attuale sponda del Naviglio della Martesana, il progetto consiste nella sistemazione a verde di una fascia di circa 1 km che lambisce a nord il naviglio stesso col fine di:

- riqualificare paesaggisticamente il fronte sul naviglio;
- realizzare un collegamento pedonale protetto tra Gorgonzola e Bellinzago;



<p>CONSORZIO COSTRUTTORI TEEM</p> 	<p>Doc. N. A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 5 di 26</p>
---	--	---	-------------------	---------------------------

## 2. QUADRO NORMATIVO

### **Decreto Ministeriale 30 novembre 1999, n. 557 – Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili**

Secondo l'art. 1 del DM n. 557/99, gli itinerari ciclabili si identificano con i percorsi stradali utilizzabili dai ciclisti, sia in sede riservata, sia in sede ad uso promiscuo con pedoni (percorso pedonale e ciclabile) o con veicoli a motore (su carreggiata stradale). Le Linee guida individuate nel suddetto DM sono finalizzate al raggiungimento degli obiettivi fondamentali di sicurezza e di sostenibilità ambientale della mobilità.


Secondo l'art. 2, le finalità ed i criteri da considerare a livello generale di pianificazione e dettagliato di progettazione, nella definizione di un itinerario ciclabile sono:

- a) favorire e promuovere un elevato grado di mobilità ciclistica e pedonale, alternativa all'uso dei veicoli a motore nelle aree urbane e nei collegamenti con il territorio contermini, che si ritiene possa raggiungersi delle località interessate, con preminente riferimento alla mobilità lavorativa, scolastica e turistica;
- b) puntare all'attrattività, alla continuità ed alla riconoscibilità dell'itinerario ciclabile, privilegiando i percorsi più brevi, diretti e sicuri secondo i risultati di indagini sull'origine e la destinazione dell'utenza ciclistica;
- c) valutare la redditività dell'investimento con riferimento all'utenza reale e potenziale ed in relazione all'obiettivo di ridurre il rischio d'incidentalità ed i livelli di inquinamento atmosferico ed acustico;
- d) verificare l'oggettiva fattibilità ed il reale utilizzo degli itinerari ciclabili da parte dell'utenza, secondo le diverse fasce d'età e le diverse esigenze, per le quali è necessario siano verificate ed ottenute favorevoli condizioni anche plano-altimetriche dei percorsi.

Secondo l'art. 4, gli itinerari ciclabili, posti all'interno del centro abitato o di collegamento con i centri abitati limitrofi, possono comprendere le seguenti tipologie riportate in ordine decrescente rispetto alla sicurezza che le stesse offrono per l'utenza ciclistica:

- a) piste ciclabili in sede propria;
- b) piste ciclabili su corsia riservata;
- c) percorsi promiscui pedonali e ciclabili;
- d) percorsi promiscui ciclabili e veicolari.

Gli itinerari ciclabili possono essere utilizzati per esigenze prevalentemente legate alla mobilità lavorativa e scolastica quale sistema alternativo di trasporto per la risoluzione -

<p>CONSORZIO COSTRUTTORI TEEM</p> 	<p>Doc. N. A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 6 di 26</p>
---	--	---	-------------------	---------------------------

anche se parziale - dei maggiori problemi di congestione del traffico urbano o per esigenze prevalentemente turistiche e ricreative.


Per la progettazione degli itinerari ciclabili devono essere tenuti inoltre presenti, in particolare, i seguenti elementi:

- a) nelle opere di piattaforma stradale: la regolarità delle superfici ciclabili, gli apprestamenti per le intersezioni a raso e gli eventuali sottopassi o sovrappassi compresi i loro raccordi, le sistemazioni a verde, le opere di raccolta delle acque meteoriche anche con eventuali griglie, purché quest'ultime non determinino difficoltà di transito per i ciclisti, ecc.;
- b) nella segnaletica stradale: oltre ai tradizionali cartelli (segnaletica verticale), le strisce (segnaletica orizzontale) e gli impianti semaforici, le indicazioni degli attraversamenti ciclabili, le colonnine luminose alle testate degli elementi spartitraffico fisicamente invalicabili, i delineatori di corsia, ecc.;
- c) nell'illuminazione stradale: gli impianti speciali per la visualizzazione notturna degli attraversamenti a raso, che devono tener conto delle alberature esistenti in modo da evitare zone d'ombra, ecc.;
- d) nelle attrezzature: le rastrelliere per la sosta dei velocipedi e, specialmente sulle piste ad utilizzazione turistica, panchine e zone d'ombra preferibilmente arboree, fontanelle di acqua potabile ogni 5 km di pista, punti telefonici od in alternativa indicazione dei punti più vicini, ecc.

Nel capo II del regolamento sono definite le norme da rispettare per la progettazione e la realizzazione delle piste ciclabili, mentre per i percorsi promiscui, le cui caratteristiche tecniche esulano dalla disciplina delle presenti norme, vengono fornite unicamente le indicazioni riportate ai commi 5 e 6.

In particolare, secondo il comma 5 dell'art. 4 del Regolamento, i percorsi promiscui pedonali e ciclabili, sono realizzati, di norma, all'interno di parchi o di zone a traffico prevalentemente pedonale, nel caso in cui l'ampiezza della carreggiata o la ridotta entità del traffico ciclistico non richiedano la realizzazione di specifiche piste ciclabili. I percorsi promiscui pedonali e ciclabili possono essere altresì realizzati, previa apposizione della suddetta segnaletica, su parti della strada esterne alla carreggiata, rialzate o altrimenti delimitate e protette, usualmente destinate ai pedoni, qualora le stesse parti della strada non abbiano dimensioni sufficienti per la realizzazione di una pista ciclabile e di un contiguo percorso pedonale e gli stessi percorsi si rendano necessari per dare continuità alla rete di itinerari ciclabili programmati. In tali casi, si ritiene opportuno che la parte della strada che si intende utilizzare quale percorso promiscuo pedonale e ciclabile abbia:

- a) larghezza adeguatamente incrementata rispetto ai minimi fissati per le piste ciclabili all'articolo 7;

<p>CONSORZIO COSTRUTTORI TEEM</p> 	<p>Doc. N. A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 7 di 26</p>
---	--	---	-------------------	---------------------------

b) traffico pedonale ridotto ed assenza di attività attrattrici di traffico pedonale quali itinerari commerciali, insediamenti ad alta densità abitativa, ecc.

Al fine di garantire nel tempo l'accessibilità degli itinerari e la sicurezza della circolazione, le piste ed i percorsi promiscui devono essere costantemente oggetto di interventi di manutenzione.

Secondo l'art.7, tenuto conto degli ingombri dei ciclisti e dei velocipedi, nonché dello spazio per l'equilibrio e di un opportuno franco laterale libero da ostacoli, la larghezza minima della corsia ciclabile, comprese le strisce di margine, è pari ad 1,50 m; tale larghezza è riducibile ad 1,25 m nel caso in cui si tratti di due corsie contigue, dello stesso od opposto senso di marcia, per una larghezza complessiva minima pari a 2,50 m.

Secondo l'art.10, ferma restando l'applicazione delle disposizioni relative alla segnaletica stradale previste dal decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e dal decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495, e successive modificazioni, le piste ciclabili devono essere provviste della specifica segnaletica verticale di cui ai commi 9 e 10 dell'articolo 122 del suddetto decreto del Presidente della Repubblica all'inizio ed alla fine del loro percorso, dopo ogni interruzione e dopo ogni intersezione.


Le piste ciclabili devono essere provviste di appositi simboli e scritte orizzontali che ne distinguano l'uso specialistico, anche se la pavimentazione delle stesse è contraddistinta nel colore da quella delle contigue parti di sede stradale destinate ai veicoli a motore ed ai pedoni. Analogamente deve essere segnalato, con apposite frecce direzionali sulla pavimentazione, ogni cambio di direzione della pista.

Secondo l'art. 11, ogni progetto di pista ciclabile deve essere corredato dall'individuazione dei luoghi e delle opere ed attrezzature necessarie a soddisfare la domanda di sosta per i velocipedi ed eventuali altre esigenze legate allo sviluppo della mobilità ciclistica, senza che si abbiano intralci alla circolazione stradale, specialmente dei pedoni. L'individuazione in questione si riferisce, in particolare, sia ai poli attrattori di traffico sia ai nodi di interscambio modale.

Nei nuovi parcheggi per autovetture ubicati in contiguità alle piste ciclabili, devono essere previste superfici adeguate da destinare alla sosta dei velocipedi.

Secondo l'art. 12, sulle piste ciclabili deve essere curata al massimo la regolarità delle superfici per garantire condizioni di agevole transito ai ciclisti, specialmente con riferimento alle pavimentazioni realizzate con elementi autobloccanti.

Sulle piste ciclabili non è consentita la presenza di griglie di raccolta delle acque con elementi principali paralleli all'asse delle piste stesse, né con elementi trasversali tali da determinare difficoltà di transito ai ciclisti.

<p>CONSORZIO COSTRUTTORI TEEM</p> 	<p>Doc. N. A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 8 di 26</p>
---	--	---	-------------------	---------------------------

### 3. STATO DI FATTO

Il progetto interesserà parzialmente l'area attualmente occupata dalla Strada Statale 11 Padana Superiore, nel tratto di collegamento delle città di Bellinzago Lombardo e Gorgonzola.

In particolare, la pista in progetto interesserà la parte della carreggiata stradale, di cui si prevede un arretramento di circa 20 m verso nord, che costeggia il naviglio della Martesana.


Il Naviglio Martesana è parte della secolare razionalizzazione del sistema dei corsi d'acqua naturali al fine di dotare la città di Milano di un trasporto a basso costo di merci pesanti e la campagna di una complessa e articolata rete irrigua.

L'area è fortemente caratterizzata dalla compresenza dell'infrastruttura viaria ad alta intensità di traffico, da una ricca vegetazione arborea che accompagna il corso del Naviglio, da vaste aree agricole, e da capannoni industriali e commerciali ubicati lungo il lato nord della SP 11.



Figura 3 SP 11 e Naviglio della Martesana




<p>CONSORZIO COSTRUTTORI TEEM</p> 	<p>Doc. N. A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 9 di 26</p>
---	--	---	-------------------	---------------------------

Lungo la sponda a sud del naviglio è attualmente presente una pista ciclabile a cui si prevede di collegare il percorso in progetto nella estremità dello stesso posta a sud-ovest.



**Figura 4 SP 11 e pista ciclabile esistente (tratto in cui avverrà il collegamento tra la pista in progetto e la pista ciclabile esistente)**

<p>CONSORZIO COSTRUTTORI TEEM</p> 	<p>Doc. N. A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 10 di 26</p>
---	--	---	-------------------	----------------------------

## 4. STATO DI PROGETTO

L'opera in progetto mira a valorizzare e rendere maggiormente fruibile l'area del Naviglio della Martesana riconosciuta come area di particolare pregio naturalistico. Con l'opera si intende effettuare una riqualificazione paesistico-ambientale dell'area e schermare gli effetti causati dalla presenza della viabilità esistente e di quella in progetto.

La pista pedonale avrà una lunghezza totale di 1,1 km, andamento pressoché rettilineo e larghezza del tracciato quasi costante lungo il suo sviluppo.


Lungo il primo tratto, posto a sud-ovest, di circa 870 m, la pista avrà una larghezza massima di 3,0 m, tratto lungo il quale sono previsti 5 aree di sosta con affaccio sul Naviglio. Il successivo tratto, di circa 90 m, avrà una larghezza variabile compresa tra 3,0 m e 2,0 m. L'ultimo tratto, avente lunghezza pari a circa 140 m, avrà larghezza pari a 2,5 m.

Il progetto prevede:

- Arretramento a nord della Via Padana Superiore SP 11;
- Realizzazione di una duna di mitigazione diretta;
- Ricoprimento della duna di mitigazione con prato stabile;
- Piantumazione di una fascia arbustiva sulla duna di mitigazione sul lato a nord prospiciente la SP 11;
- Realizzazione di una pista pedonale in stabilizzato;
- Realizzazione lungo la pista di zone di sosta e di servizio;
- Applicazione di un parapetto lungo il lato sud della pista prospiciente il naviglio;
- Piantumazione di alberi ad alto fusto tra la pista ed il muro perimetrale del naviglio esistente.

Di seguito si riportano i criteri guida per la progettazione e la realizzazione della pista:

- salvaguardia della funzionalità dei muri di sponda;
- salvaguardia, particolarmente in fase di esecuzione dei lavori, del complesso del sistema naturalistico caratteristico del naviglio;
- progettazione della piste a livello del piano campagna;
- progettazione della pista evitando l'impermeabilizzazione del terreno;

<p>CONSORZIO COSTRUTTORI TEEM</p> 	<p>Doc. N. A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 11 di 26</p>
---	--	---	-------------------	----------------------------

- gli accessori di completamento (panchine, cestini, segnaletica, elementi sportivi/ludici) dovranno essere adeguatamente ancorati al terreno ma asportabili per le eventuali manutenzioni idrauliche;
- la progettazione privilegia scelte orientate verso la facilità di manutenzione dopo l'ultimazione dei lavori.

### **Pavimentazione e smaltimento delle acque meteoriche.**

La pendenza trasversale, pari al 2% verso il Naviglio, permetterà un adeguato scorrimento delle acque piovane, evitando compluvi che possano formare ristagni d'acqua.

La tipologia della pavimentazione garantisce le condizioni di agevole transito, evitando l'uso di griglie per la raccolta delle acque meteoriche.

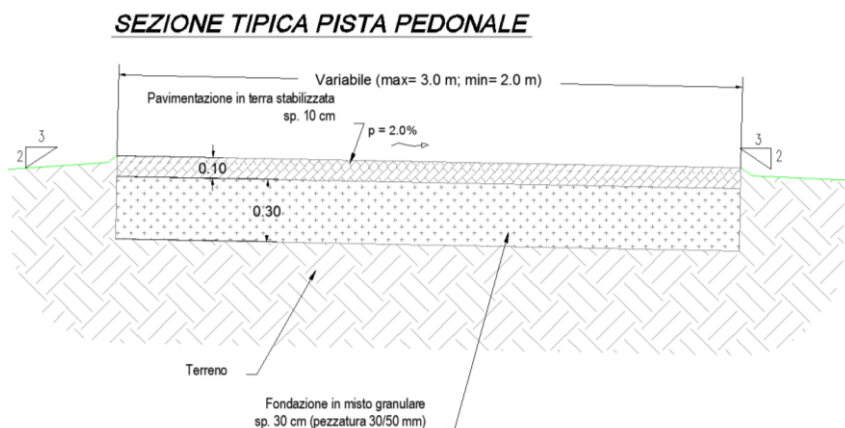
Per la realizzazione della pista sarà effettuato uno scavo a sezione obbligata di circa 40cm, con accumulo e reimpiego del materiale in cantiere.

La fondazione stradale sarà realizzata con misto granulare stabilizzato di cava avente pezzatura 30/50 mm per uno spessore di 30 cm.


La tipologia della pavimentazione deve innanzitutto garantire condizioni di agevole transito ai ciclisti evitando per quanto possibile l'uso di griglie per la raccolta di acque meteoriche e riducendo al minimo l'utilizzo di elementi che ne rendano difficoltosa la percorrenza.

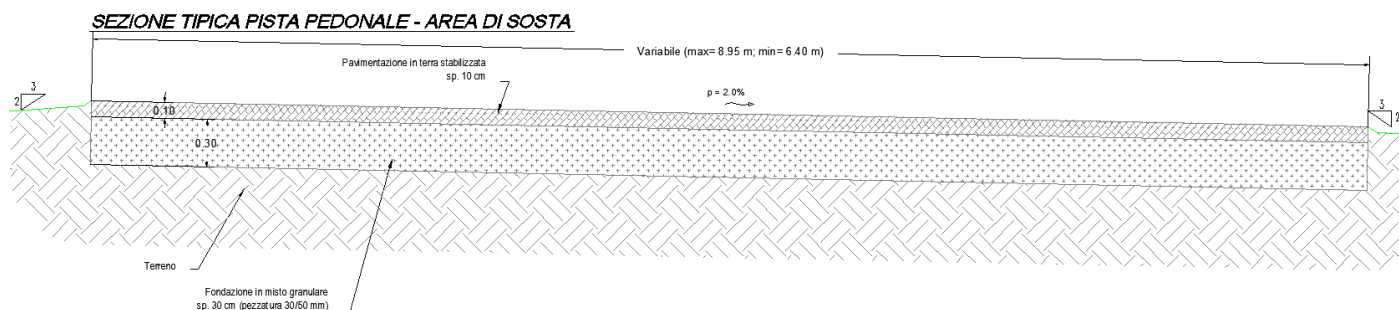
La pavimentazione della pista sarà costituita da uno strato avente spessore pari a 10 cm di terra stabilizzata. Tale opzione consente anche di mantenere l'ambiente il più naturale possibile ed evita interventi di manutenzione ordinaria, impedendo la crescita di erba sulla trattata.

La stesa dell'impasto può avvenire con l'ausilio di vibro-finitrici stradali.



**Figura 5 Tipologico di progetto TP15 per pista pedonale**

<p>CONSORZIO COSTRUTTORI TEEM</p> 	<p>Doc. N. A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 12 di 26</p>
---	--	---	-------------------	----------------------------



**Figura 6 Tipologico di progetto TP15 per pista pedonale e area di sosta**

### ***Fondazione in misto granulare***

L'esecuzione dell'ossatura di sottofondo deve avvenire coerentemente ai disegni ed alle prescrizioni di progetto, nonché alle disposizioni impartite in loco dalla D.L.


Per la formazione del sottofondo devono essere utilizzati i seguenti materiali appartenenti al gruppo A:

- a) misto granulare, proveniente da cava di prestito reperita dall'APPALTATORE:
  - con granulometria Tipo "A" (pezzatura max 50 mm);

la composizione granulometrica, nonché le caratteristiche del materiale, vengono sistematicamente controllate in cantiere durante l'esecuzione del lavoro mediante analisi granulometrica da eseguirsi a discrezione della D.L.;

- b) terre provenienti dagli scavi, escluse quelle di scotico della coltre superficiale, qualora esplicitamente previsto nel progetto; dette terre debbono essere accuratamente selezionate e giudicate idonee dalla D.L. prima del loro impiego; la loro utilizzazione può essere subordinata a trattamenti di correzione delle caratteristiche geomeccaniche che possono desumersi dal progetto esecutivo o che possono essere ordinate dalla D.L. in corso d'opera in funzione della caratterizzazione del materiale individuate mediante prove di Laboratorio geotecnico;
- c) terre provenienti dagli scavi ed opportunamente frantumate e giudicate idonee dalla D.L. prima del loro impiego.

L'esecuzione del rilevato può iniziare solo quando il terreno in sito risulta scoticato, gradonato e costipato con uso di rullo compressore adatto alle caratteristiche del terreno.

<p>CONSORZIO COSTRUTTORI TEEM</p> 	<p>Doc. N. A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 13 di 26</p>
---	--	---	-------------------	----------------------------

### ***Pavimentazione in terra stabilizzata***

Le superfici destinate al transito e alla sosta saranno realizzate mediante stesura di pavimentazione naturale in terra stabilizzata tipo "GLORIT/a", previa preparazione del sottofondo. La realizzazione della pavimentazione prevede:

- Fornitura, stesa e sagomatura dei materiali premiscelati (cemento Portland 325, catalizzatore Glorit/a, terreno in sito, acqua) mediante livellatrice o vibro-finitrice;
- Costipamento con macchine idonee, da scegliere in relazione alla natura del terreno, in modo da ottenere una densità dello strato trattato non inferiore al 90% o al 95% accertato in laboratorio con la prova AASHTO T 180.
- Spessore cm.10.

La volumetria totale per la realizzazione del pacchetto della percorso pedonale sarà pari a circa 1460 mc, così suddivisi:

1. Fondazione in misto granulare sp. 30 cm (pezzatura 30/50 mm)  
1095 mc;
2. Pavimentazione in terra stabilizzata sp. 10 cm 365 mc;

Il fondo in terra stabilizzata di colore chiaro è ideale per garantire un ridotto impatto ambientale.



**Figura 7 Pista in terra stabilizzata**

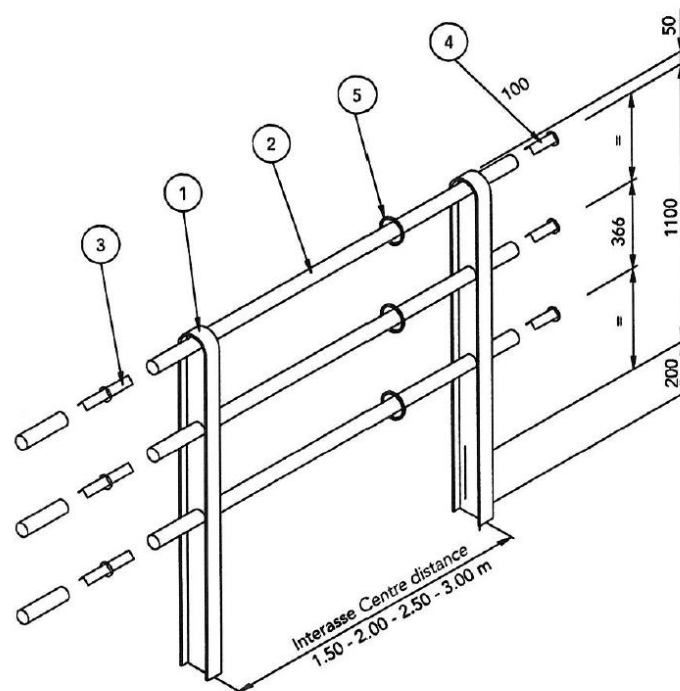


## Parapetti

In corrispondenza del ciglio di sponda sarà posto un parapetto di sicurezza in acciaio.

La barriera è costituita dai seguenti elementi:

1. Montante INP 100/INP 120;
2. Tubo corrimano  $\varnothing 60 \times 3$  mm;
3. Giunto per tubo corrimano  $\varnothing 60 - \varnothing 48$ ;
4. Tappo per tubo corrimano  $\varnothing 60 - \varnothing 48$ ;
5. Fascia fermatubo corrimano;



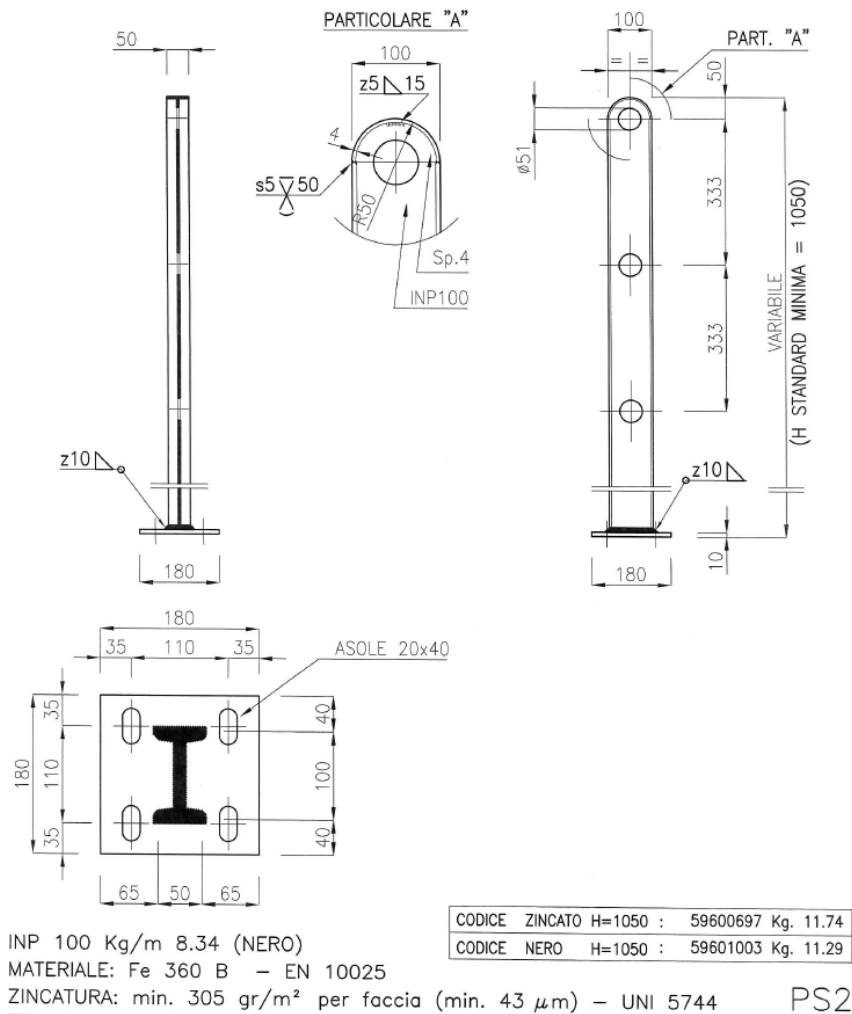


Figura 8 Parapetto in acciaio


## Segnaletica

Fondamentale risulta l'apposizione della segnaletica sia orizzontale sia verticale prevista dal vigente Codice della Strada, installata in posizioni di buona visibilità senza che essa costituisca pericolo per gli utenti.

Ad ogni inizio e fine del percorso ciclabile si devono installare i segnali verticali di identificazione della pista, così come deve esserci, se la pavimentazione lo consente, la segnaletica orizzontale costituita da linee di demarcazione e simboli.

Invece, agli incroci con la viabilità ordinaria, di fianco alle strisce pedonali, si devono segnalare con quadrotti bianchi, gli attraversamenti ciclabili.

Attualmente non esiste una vera e propria segnaletica da apporre sui percorsi ciclabili, che indichi destinazioni, distanze e altri itinerari ciclabili; pertanto, nella progettazione, si deve

<p>CONSORZIO COSTRUTTORI TEEM</p> 	<p>Doc. N. A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 16 di 26</p>
---	--	---	-------------------	----------------------------

fare riferimento, per dimensioni e colori, al Codice della Strada, ed al regolamento di attuazione (D.P.R. 495/92).

Le piste ciclabili devono essere provviste della specifica segnaletica verticale di cui ai commi 9 e 10 dell'art. 122 del DPR 495/92 all'inizio ed alla fine del loro percorso, dopo ogni interruzione e dopo ogni intersezione.

Data la ridotta larghezza del sedime stradale, è stato necessario adottare un percorso promiscuo pedonale e ciclabile (vedi comma 5 art.4 D.m.557/99).

Il segnale "percorso pedonale e ciclabile" che deve essere posto all'inizio di un percorso riservato ai pedoni e alla circolazione dei velocipedi, deve essere ripetuto dopo ogni interruzione o dopo le intersezioni.


La fine dell'obbligo dei segnali deve essere indicata con analogo segnale barrato obliquamente da una fascia rossa.



**Figura 9 Segnaletica verticale**

Le piste ciclabili devono essere provviste di appositi simboli e scritte orizzontali che ne distinguano l'uso specialistico. I simboli possono costituire ripetizioni dei segnali verticali o di simboli in essi contenuti; in particolare, sulle piste e sugli attraversamenti ciclabili può essere tracciato il segnale o il simbolo del segnale di pista ciclabile. Gli attraversamenti ciclabili sono evidenziati sulla carreggiata mediante due strisce bianche discontinue, di larghezza di 50 cm.



<p>CONSORZIO COSTRUTTORI TEEM</p> 	<p>Doc. N. A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 17 di 26</p>
---	--	---	-------------------	----------------------------




**Figura 10** Segnaletica orizzontale di delimitazione e di attraversamento di una pista ciclo pedonale

Per destinazioni extraurbane, in ambito urbano è necessario prevedere una segnaletica da collocare su viabilità riservata per il raggiungimento di una località, oppure su viabilità ordinaria, sia per l'avviamento ad un itinerario che per raggiungere una località, realizzabile con cartelli di tipo turistico di colore marrone (art. 78 D.P.R. 495/92);



**Figura 11** Segnaletica in ambito urbano

<p>CONSORZIO COSTRUTTORI TEEM</p> 	<p>Doc. N. A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 18 di 26</p>
---	--	---	-------------------	----------------------------

In ambito extraurbano, è necessario prevedere una segnaletica, da collocare su viabilità riservata, per raggiungere una località, oppure su viabilità ordinaria, sia per raggiungere una viabilità riservata che per raggiungere una località, realizzabile con cartelli di tipo turistico di colore marrone (art. 78 D.P.R. 495/92).



**Figura 12 Segnaletica in ambito extraurbano**



## 5. MOVIMENTI TERRA

Manufatto stradale

RIEPILOGO MOVIMENTI DI TERRA								
Sezione	Distanze	SUPERFICI		Distanze	Volume Parziale		Volume Progressivo	
		Progressive	Rilevato		Scavo	Parziali	Rilevato	Scavo
1	0.00	3.12	0.00					
				3.55	7.668	0.000	7.668	0.000
2	3.55	1.20	0.00					
				17.18	20.616	0.000	28.284	0.000
3	20.73	1.20	0.00					
				17.18	20.616	0.000	48.900	0.000
4	37.91	1.20	0.00					
				12.09	14.508	0.000	63.408	0.000
5	50.00	1.20	0.00					
				25.00	30.000	0.000	93.408	0.000
6	75.00	1.20	0.00					
				25.00	30.000	0.000	123.408	0.000
7	100.00	1.20	0.00					
				32.28	38.736	0.000	162.144	0.000
8	132.28	1.20	0.00					
				3.12	7.051	0.000	169.195	0.000
9	135.40	3.32	0.00					
				19.96	68.862	0.000	238.057	0.000
10	155.36	3.58	0.00					



				3.00	7.170	0.000	245.227	0.000
11	158.36	1.20	0.00					
				6.85	8.220	0.000	253.447	0.000
12	165.21	1.20	0.00					
				9.79	11.748	0.000	265.195	0.000
13	175.00	1.20	0.00					
				25.00	30.000	0.000	295.195	0.000
14	200.00	1.20	0.00					
				25.00	30.000	0.000	325.195	0.000
15	225.00	1.20	0.00					
				25.00	30.000	0.000	355.195	0.000
16	250.00	1.20	0.00					
				11.30	13.560	0.000	368.755	0.000
17	261.30	1.20	0.00					
				2.65	5.830	0.000	374.585	0.000
18	263.95	3.20	0.00					
				19.98	64.336	0.000	438.921	0.000
19	283.93	3.24	0.00					
				2.75	6.105	0.000	445.026	0.000
20	286.68	1.20	0.00					
				13.32	15.984	0.000	461.010	0.000
21	300.00	1.20	0.00					
				25.00	30.000	0.000	491.010	0.000
22	325.00	1.20	0.00					
				25.00	30.000	0.000	521.010	0.000
23	350.00	1.20	0.00					



				25.00	30.000	0.000	551.010	0.000
24	375.00	1.20	0.00					
				25.00	30.000	0.000	581.010	0.000
25	400.00	1.20	0.00					
				25.00	30.000	0.000	611.010	0.000
26	425.00	1.20	0.00					
				25.00	30.000	0.000	641.010	0.000
27	450.00	1.20	0.00					
				20.19	24.228	0.000	665.238	0.000
28	470.19	1.20	0.00					
				2.20	4.796	0.000	670.034	0.000
29	472.39	3.16	0.00					
				20.06	63.390	0.000	733.424	0.000
30	492.45	3.16	0.00					
				2.37	5.167	0.000	738.591	0.000
31	494.82	1.20	0.00					
				5.18	6.216	0.000	744.807	0.000
32	500.00	1.20	0.00					
				25.00	30.000	0.000	774.807	0.000
33	525.00	1.20	0.00					
				25.00	30.000	0.000	804.807	0.000
34	550.00	1.20	0.00					
				25.00	30.000	0.000	834.807	0.000
35	575.00	1.20	0.00					
				25.00	30.000	0.000	864.807	0.000
36	600.00	1.20	0.00					



				25.00	30.000	0.000	894.807	0.000
37	625.00	1.20	0.00					
				16.47	19.764	0.000	914.571	0.000
38	641.47	1.20	0.00					
				2.26	4.249	0.000	918.820	0.000
39	643.72	2.56	0.00					
				20.05	51.328	0.000	970.148	0.000
40	663.78	2.56	0.00					
				2.17	4.080	0.000	974.228	0.000
41	665.94	1.20	0.00					
				9.06	10.872	0.000	985.100	0.000
42	675.00	1.20	0.00					
				25.00	30.000	0.000	1015.100	0.000
43	700.00	1.20	0.00					
				25.00	30.000	0.000	1045.100	0.000
44	725.00	1.20	0.00					
				25.00	30.000	0.000	1075.100	0.000
45	750.00	1.20	0.00					
				25.00	30.000	0.000	1105.100	0.000
46	775.00	1.20	0.00					
				15.39	18.468	0.000	1123.568	0.000
47	790.39	1.20	0.00					
				2.03	4.019	0.000	1127.587	0.000




48	792.42	2.76	0.00					
				19.89	54.896	0.000	1182.48 3	0.000
49	812.31	2.76	0.00					
				2.34	4.633	0.000	1187.11 6	0.000
50	814.65	1.20	0.00					
				10.35	12.420	0.000	1199.53 6	0.000
51	825.00	1.20	0.00					
				25.00	30.000	0.000	1229.53 6	0.000
52	850.00	1.20	0.00					
				22.68	13.608	0.000	1243.14 4	0.000
53	872.68	0.00	0.00					
				4.89	2.934	0.000	1246.07 8	0.000
54	877.56	1.20	0.00					
				4.89	5.576	0.000	1251.65 4	0.000
55	882.45	1.08	0.00					
				1.30	1.378	0.000	1253.03 2	0.000
56	883.75	1.04	0.00					
				4.86	4.764	0.000	1257.79 6	0.000
57	888.61	0.92	0.00					
				4.86	4.180	0.000	1261.97 6	0.000
58	893.47	0.80	0.00					



				6.53	5.224	0.000	1267.20 0	0.000
59	900.00	0.80	0.00					
				25.00	20.000	0.000	1287.20 0	0.000
60	925.00	0.80	0.00					
				18.52	14.816	0.000	1302.01 6	0.000
61	943.52	0.80	0.00					
				9.11	8.198	0.000	1310.21 4	0.000
62	952.63	1.00	0.00					
				25.00	25.000	0.000	1335.21 4	0.000
63	977.63	1.00	0.00					
				25.00	25.000	0.000	1360.21 4	0.000
64	1002.63	1.00	0.00					
				25.00	25.000	0.000	1385.21 4	0.000
65	1027.63	1.00	0.00					
				25.00	25.000	0.000	1410.21 4	0.000
66	1052.63	1.00	0.00					
				24.57	24.57	0.000	1434.78 4	0.000
67	1077.19	1.00	0.00					
				12.61	12.61	0.000	1447.39 4	0.000
68	1089.80	1.00	0.00					
				2.23	2.230	0.000	1449.62	0.000




CONSORZIO COSTRUTTORI TEEM 	Doc. N. A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C	CODIFICA DOCUMENTO A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C	REV. C	FOGLIO 25 di 26
---	--	---	-----------	--------------------

							4	
69	1092.03	1.00	0.00					
Totale		98.06	0.00	1092.06			1449.62 4	0.000

La volumetria totale per la realizzazione del pacchetto della percorso pedonale sarà pari a circa 1450 mc, così suddivisi:

1. Fondazione in misto granulare sp. 30 cm (pezzatura 30/50 mm)      1087,5 mc;
2. Pavimentazione in terra stabilizzata sp. 10 cm (pezzatura 2/5 mm)      362,5 mc.

<p>CONSORZIO COSTRUTTORI TEEM</p> 	<p>Doc. N. A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO A3557_E_A_AA4_MAJ02_0_IA_RG_003_C</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 26 di 26</p>
---	--	---	-------------------	----------------------------

## 6. BIBLIOGRAFIA

- Studio di impatto ambientale della Tangenziale Est di Milano – Sintesi non tecnica – Relazione Generale;
- Linee guida per la progettazione delle reti ciclabili – Polinomia srl Milano – aprile 2006 ver. 1.2;
- Piste ciclabili in ambito fluviale – Manuale tecnico – Regione Toscana – Marzo 2008;
- Reti ciclabili in area mediterranea – Vademecum della ciclabilità – FIAB – Ottobre 2008.