

REGIONE
TOSCANA



PISTE CICLABILI IN AMBITO FLUVIALE

manuale tecnico



Piste ciclabili in ambito fluviale

Manuale Tecnico

La presente pubblicazione vuole essere un supporto snello ed immediato per illustrare i criteri guida nella realizzazione delle piste ciclabili, fermo restando che la progettazione, in riferimento alle singole peculiarità del tracciato che si intende realizzare, dovrà tenere conto delle normative vigenti.

Coordinamento scientifico ed editoriale

Regione Toscana

Direzione Generale delle politiche territoriali ed ambientali

Area di coordinamento difesa del suolo e protezione della natura

Ufficio regionale per la tutela dell'acqua e del territorio

per l'area vasta di Firenze, Prato, Pistoia ed Arezzo

Giancarlo Fianchisti – giancarlo.fianchisti@regione.toscana.it

Stefano Tanini – stefano.tanini@regione.toscana.it

Marco Liuti – marco.liuti@regione.toscana.it

Romano Langé – romano.lange@regione.toscana.it

Milena Caradonna – milena.caradonna@regione.toscana.it

Stampa

Centro stampa Giunta Regione Toscana

Marzo 2008

Distribuzione gratuita



Indice

Presentazione di Marco Betti	5
Prefazione	7
Premessa	9
Gli ambiti fluviali come risorsa per la mobilità alternativa	11
Indicazioni di carattere generale	14

Indicazioni tecnico esecutive per le piste in ambito fluviale

- Indicazioni generali 17
- Criteri progettuali 18

Dispositivo tecnico

- Dimensionamento e distanze di sicurezza 20
- Pavimentazione 24

Indicazioni esecutive per alcuni accessori alla pista ciclabile

- Parapetto di sicurezza 25
- Illuminazione 28
- Asta idrometrica di sicurezza 29

Segnaletica per itinerari ciclabili 31

Esempi di tipologie e costi 39

Appendice 55

Estratto dal **D.M. 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).

Presentazione

Lo sviluppo della mobilità dolce è uno dei perni centrali delle politiche ambientali della Regione Toscana.

Una rete di piste ciclabili che integri in maniera sempre più consistente la mobilità ordinaria e funzioni da infrastruttura permanente a supporto della crescente domanda di cicloturismo rappresenta un obiettivo fondamentale della nostra regione.

In particolare la “Ciclopista dell’Arno”, quale spina dorsale di un sistema di viabilità ciclabile ramificato in maniera capillare su tutto il territorio regionale, è un progetto che va man mano concretizzandosi. Quello che solo pochi anni fa sembrava soltanto il sogno nel cassetto di pochi visionari appassionati, sta infatti diventando concreta realtà.

In questa fase, continuando a lavorare per un intervento specifico mirato a tale progetto, abbiamo voluto porre questo primo tassello per cercare di coordinare ed uniformare i singoli interventi che verranno messi in atto dai soggetti interessati.

E’ proprio in questa ottica e con spirito propositivo teso a coinvolgere non solo tutte le amministrazioni locali, ma anche le varie associazioni, le aziende private e i cittadini comuni, che abbiamo voluto dare un segnale tangibile circa la forte determinazione da parte di questo assessorato ad incentivare la realizzazione delle piste ciclabili.

Marco Betti

Assessore alla difesa del suolo
e al servizio idrico

Prefazione

Nel luglio 2007, a seguito di un incontro tra l'Assessore all'ambiente della Regione Toscana e le amministrazioni comunali e provinciali che si trovano lungo l'asta del fiume Arno, l'ufficio del Genio Civile (URTAT) per l'area vasta di Firenze, Prato, Pistoia e Arezzo ha ricevuto l'incarico del coordinamento tra le amministrazioni per la realizzazione della "Ciclopista dell'Arno".

L'iniziativa prosegue l'attività già svolta in passato dal Genio Civile di Firenze in tema di piste ciclabili, concretizzatasi con una pubblicazione intitolata "Ciclopista dell'Arno, un'occasione per la Toscana" (dic. 2004) e con la firma di un "Protocollo di intesa tra la Regione Toscana e gli enti interessati, per la realizzazione della pista ciclabile dell'Arno dalla sorgente alla foce" (feb. 2005).

Nel coordinamento delle varie iniziative locali è emersa la necessità di realizzare una sorta di manuale di indirizzo tecnico che possa dare uniformità a sistemi e metodi esecutivi delle piste ciclabili e della loro segnaletica.

In accordo con l'assessore Marco Betti, con la stesura di questo manuale tecnico, abbiamo voluto dare una risposta a questa esigenza formulando alcune indicazioni di massima utili per tutti quei soggetti pubblici o privati che intendano realizzare una pista ciclabile sul territorio regionale.

Non si tratta di regole ferree ma di una costruttiva collaborazione per rendere ogni tracciato ciclabile della Toscana parte integrante di un disegno omogeneo che una volta compiuto porterà vantaggi a tutto il sistema regionale delle ciclovie.

Ing. **Giancarlo Fianchisti**
dirigente Urtat Area Vasta

Premessa

Un sistema di piste ciclabili, a scala urbana e territoriale, è stato sviluppato già da molti anni in numerosi paesi europei.

L'utilizzo della bicicletta come mezzo di trasporto, specialmente nelle aree molto urbanizzate, risulta sicuramente vantaggioso sia in termini di risparmio economico individuale, sia in termini di efficienza energetica.

Varie ricerche hanno dimostrato che la bicicletta, oltre a portare evidenti vantaggi dal punto di vista ecologico, sulle brevi e medie distanze, circa 6-7 km, vale a dire la maggioranza degli spostamenti quotidiani individuali, è vantaggiosa anche sui tempi di percorrenza rispetto a tutti gli altri mezzi di trasporto. Sta di fatto che in molte città la realizzazione di una rete di percorsi ciclabili è una necessità oramai inderogabile.

Ma anche percorsi ciclabili a più vasta scala territoriale assumono una rilevante importanza strategica sia dal punto di vista della conoscenza, scoperta e valorizzazione del territorio che dal punto di vista della sostenibilità ambientale.

L'Italia, salvo rari casi di lungimiranza da parte di singole amministrazioni, sta scoprendo questa importante realtà solo in questi ultimi anni.

L'iniziativa più ambiziosa che coinvolge anche la nostra regione è il progetto "Ciclopista del Sole" (figura 1) patrocinato dalla *FIAB* (Federazione italiana amici della bicicletta), che si propone di attraversare tutta l'Italia da Nord a Sud e dare vita ad un sistema di diramazioni trasversali (lungo il Po, l'Arno e il Tevere) e di percorsi costieri sia lungo il Tirreno che lungo l'Adriatico.



CICLOPISTA DEL SOLE

Cycle way of the sun

from an idea of



A route for bicycle tourism in ITALY

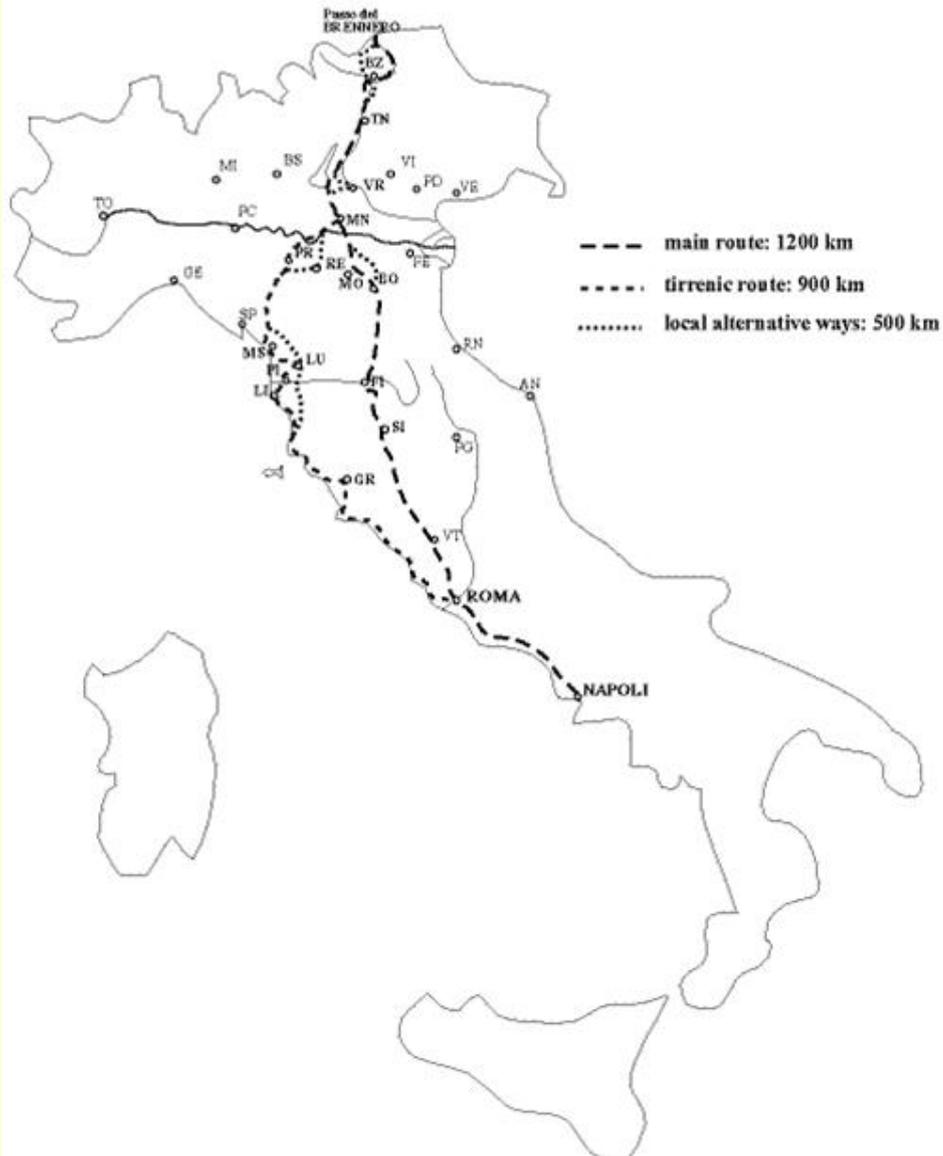


FIGURA 1 - La Ciclopista del Sole è l'unico progetto di una certa rilevanza a livello nazionale; per il momento, ne è stato realizzato un tratto che dal Brennero arriva fino a Verona

Al momento ne è stato realizzato un tratto che dal Brennero arriva fino a Verona. Si tratta di circa 260 chilometri che passando per il lago di Garda lungo il tracciato dei fiumi Isarco, Adige e Mincio, è collegato alla rete di ciclopiste europee al di là delle Alpi.

Gli ambiti fluviali come risorsa per la mobilità alternativa

Le ciclopiste lungo le sponde dei fiumi si configurano come percorrenze “naturali” sia dal punto di vista morfologico, per la mancanza di forti dislivelli che dal punto di vista storico-turistico.

I corsi d’acqua infatti costituiscono l’ossatura intorno alla quale si sono sviluppate storicamente tutte le attività umane e rappresentano quindi la più capillare forma di collegamento tra città e piccoli centri turisticamente rilevanti.

Un sistema di percorrenze ciclabili in ambito fluviale costituirebbe inoltre un importante fattore di stimolo per azioni di risanamento dei fiumi e per la realizzazione di parchi fluviali in un più ampio processo di riqualificazione e riutilizzo dei corsi d’acqua come risorsa ambientale, culturale e ricreativa.

Insomma, il tema è di grande spessore e coinvolge più settori: basti pensare alle innumerevoli iniziative congressuali e alla varietà di proposte da parte delle numerose agenzie specializzate in ambito di cicloturismo.

Riguardo all’infrastruttura, in Europa il progetto Eurovelo proposto nel 1998 dall’Ecf (European Cyclist Federation), punta a sviluppare una rete di 12 itinerari ciclabili di lunga percorrenza attraverso tutto il continente per oltre 60.000 chilometri di cui 20.000 già realizzati.



FIGURA 2 - Il programma di “Bicitalia” prevede una rete ciclabile di circa 15,000 chilometri su tutto il territorio nazionale

In Italia, Bicitalia ha presentato un programma nel quale, oltre alla “Pista del Sole”, sono previsti una serie di percorsi per complessivi 15.000 chilometri (figura 2), di cui oggi realizzati circa il 10%.

In Toscana esiste il progetto della “Ciclopista dell’Arno” (figura 3) che vuole configurarsi come una iniziativa in linea con le migliori esperienze europee ed internazionali.



E’ da queste esperienze europee e dalle singole lodevoli iniziative di molte nostre Amministrazioni locali e associazioni di appassionati che abbiamo voluto attingere spunti, idee ed informazioni tecniche per la stesura di questo manuale.

Indicazioni di carattere generale

Per gli aspetti tecnico-legislativi, la progettazione deve attenersi al D.M. 30/11/99 n. 557 *“Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili”*. Oltre a queste devono essere tenute in considerazione altre tematiche relative alla opportunità, alla sicurezza e alla convenienza di tali interventi.

Bisogna infatti tenere presente che si tratta di percorsi realizzati in funzione di un'ampia tipologia di utenza (che va dai ciclo-escursionisti, agli sportivi veri e propri, ai gruppi e alle famiglie) che usa la bicicletta per scopi diversi.

Particolare attenzione meritano gli aspetti legati alla sicurezza del tracciato che significa dotare la pista di:

- eventuali parapetti laddove siano presenti dislivelli e attraversamenti in quota;
- un tipo di fondo che permetta un buon drenaggio ed un livellamento efficace;
- illuminazione di alcuni tratti particolarmente frequentati.

E' poi necessario che la percorrenza di una pista ciclabile sia anche “facile” ed interessante. Quindi va posta attenzione nella fase progettuale a far si che la pista si presenti:

- riconoscibile e continua, evitando salti di quota repentini e cercando di realizzare fondi, finiture, arredi ed accessori omogenei;
- chiara ed univoca, con segnalazioni adeguate delle direzioni, dei percorsi di avvicinamento, dei punti di sosta, delle attrezzature e dei servizi presenti sulla pista o facilmente raggiungibili.



FOTO 1 - Pista ciclabile lungo il Fiume Bisenzio, nel comune di Prato

L'interesse nel percorrerla, può essere anche stimolato progettando il tracciato in stretta relazione con il contesto territoriale che attraversa, segnalando i punti di interesse ambientale e culturale presenti nelle vicinanze e agevolando l'integrazione della bicicletta con gli altri mezzi di mobilità (ad esempio indicando la presenza di parcheggi per le automobili, le stazioni ferroviarie o le fermate dei mezzi di trasporto pubblici).

Infine, sarà utile intervallare la ciclopista con zone di sosta e di servizio così come attrezzare aree a scopo didattico e punti di osservazione ambientale con cartellonistica illustrativa della flora e della fauna presenti.

Indicazioni tecnico esecutive per le piste in ambito fluviale

Come già detto, questa pubblicazione vuole essere un supporto snello ed immediato per illustrare i criteri guida nella realizzazione delle piste ciclabili. Rimane comunque evidente che la progettazione, in riferimento alle singole peculiarità del tracciato che si intende realizzare, dovrà tenere conto delle normative vigenti. Qui di seguito si riportano i principali atti normativi a livello nazionale e regionale che potrà essere utile consultare insieme ai regolamenti tecnici dei singoli comuni interessati. (Un estratto del D.M. 557/99 è in appendice).

- **D.M. 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).
- **D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285** e s.m. - *"Nuovo Codice della Strada"*
- **D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495** - *"Regolamento di esecuzione ed attuazione del nuovo codice della strada"*

In materia di sicurezza idraulica i principali riferimenti sono i seguenti:

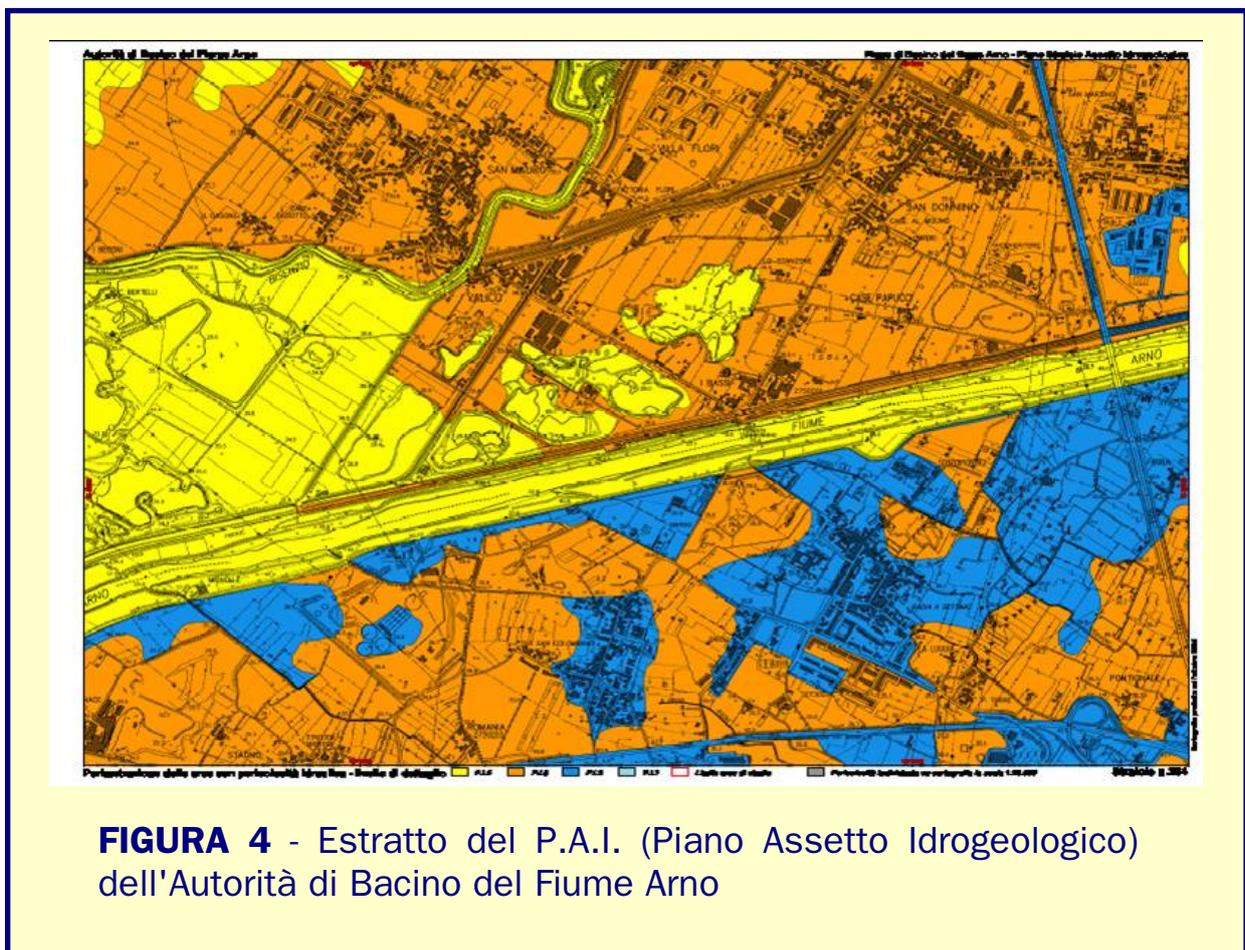
- **R.D. 25 luglio 1904 n 523** – *"Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie"*
- **L.R. 11 dicembre 1998 n: 91** - *"Norme per la difesa del suolo"*
- **Del. C.I. Autorità di Bacino del Fiume Arno 29 novembre 1999 n. 139** – *"Adozione delle misure di salvaguardia per le aree a pericolosità e rischio idraulico molto elevato"*
- **D.C.R. 24 luglio 2007 n. 72** (ex D.C.R. 12/2000 già D.C.R. 230/94) – *"Approvazione del piano di indirizzo territoriale (PIT)"*
- **D.C.R. 20 maggio 1997 n. 155** – *"Direttive concernenti criteri progettuali per l'attuazione degli interventi di difesa del suolo"*
- **D.G.R. 23 luglio 2001 n. 822** – *"Circolare interpretativa per l'applicazione dell'art. 12 L.R. 91/98 e s.m."*

- **Indicazioni generali**

Per facilitare sul piano economico, gestionale e amministrativo la realizzazione del percorso ciclabile, è bene valutare attentamente il tracciato di progetto cercando di utilizzare percorsi esistenti e riducendo per quanto possibile la necessità di espropri.

Dovrà essere sempre mantenuta una fascia libera di rispetto dalle opere idrauliche e dal ciglio di sponda secondo quanto disposto dal R.D. 523/1904. Sono ammesse deroghe alle prescrizioni di cui al Testo Unico, solo se opportunamente motivate e per brevi tratti di pista ciclabile.

Il progetto dovrà anche tener conto delle specifiche normative e prescrizioni relative al rischio idraulico per persone e beni; risulta quindi d'interesse primario determinare il livello di piena del corso d'acqua in relazione a vari tempi di ritorno.



A tale scopo, dove sono disponibili, è consigliabile riferirsi alle cartografie realizzate dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno (figura 4), che individuano quattro livelli di pericolosità idraulica ed agli studi di area vasta riferiti ai singoli bacini idraulici.

In tutti i restanti casi sarà opportuno consultare la regionalizzazione delle portate di piena in Toscana (elaborata da PIN - Centro studi ingegneria Prato) e, comunque, riferirsi agli stessi principi generali in esse contenuti. E' buona norma evitare la previsione di piste ciclabili in aree inondabili con tempo di ritorno minore di 30 anni e battente idraulico con valore h maggiore di 30 cm (dati dell'Autorità di Bacino del fiume Arno dove disponibili). Anche qui sono possibili deroghe solo in casi particolari e prevedendo una accurata segnalazione lungo il tratto a rischio.

Ad ogni buon conto, si consiglia di sviluppare la fase progettuale in accordo con i tecnici dell'Ente (o degli Enti) competente per le varie autorizzazioni.

- **Criteri progettuali**

Elenchiamo qui di seguito alcuni criteri guida per la progettazione e la realizzazione delle piste ciclabili:

- salvaguardare la funzionalità di sponde, argini e muri di sponda;
- salvaguardare, particolarmente in fase di esecuzione dei lavori, il complesso del sistema naturalistico caratteristico dei corsi d'acqua;
- le piste dovranno essere progettate a livello del piano di campagna; eventuali tratti in rilevato e/o interni all'alveo fluviale, dovranno prevedere dispositivi idonei a garantire la sicurezza idraulica;
- le piste dovranno essere idonee a sopportare il transito delle macchine operatrici adibite alla manutenzione idraulica;
- dovranno essere previste adeguate vie di fuga, preferibilmente ogni 500 metri;

- dovranno essere evitate impermeabilizzazioni di terreno; nel caso di fondi bituminosi è quindi preferibile l'utilizzo di asfalti drenanti;
- la segnaletica dovrà essere normalizzata alle indicazioni del codice della strada; sarà anche opportuno che essa indichi luoghi di interesse storico, ambientale, artistico, ricreativo, facilmente raggiungibili dai ciclisti;
- gli elementi definibili quali “accessori di complemento” (panchine, cestini, segnaletica, elementi sportivi/ludici) dovranno essere adeguatamente ancorati al terreno ma, qualora ne ricorra l'esigenza, asportabili per le manutenzioni idrauliche;
- le strutture di servizio (gazebo, tettoie, bar etc.) dovranno essere poste in sicurezza idraulica, saldamente ancorate al terreno ma, qualora ne ricorra l'esigenza, asportabili per le manutenzioni idrauliche;
- gli accessi/vie di fuga dovranno essere opportunamente segnalati ed eventualmente illuminati;
- la progettazione dovrà privilegiare scelte orientate verso la facilità di manutenzione dopo l'ultimazione dei lavori;
- i progetti dovranno prevedere, se possibile, la realizzazione di oasi floro-faunistiche a scopo didattico e di miglioramento ambientale.

Dispositivo tecnico

- **Dimensionamento e distanze di sicurezza**

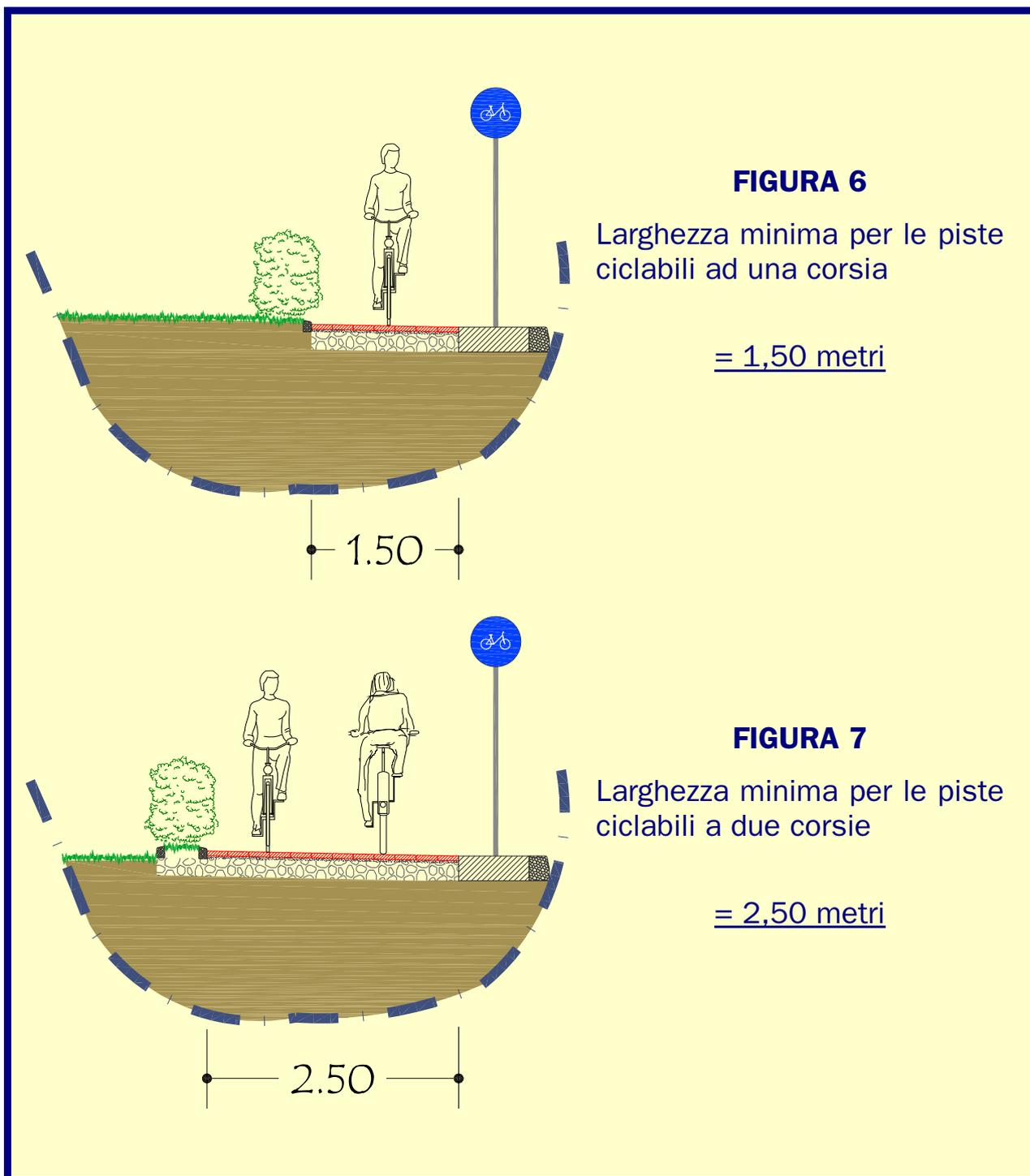
La larghezza standard di una corsia ciclabile è di 1,50 m. per unico senso di marcia, per tenere conto degli ingombri di ciclista e bicicletta, dello spazio per l'equilibrio e di un accettabile margine libero, (figura 6); larghezza riducibile a 1,25 m. nel caso di due corsie contigue (figura 7).

Eccezionalmente e per tratti molto limitati la larghezza può essere ridotta a 1,00 m. per esigenze tecniche dovute a passaggi in ambiti particolarmente difficoltosi.

La larghezza dello spartitraffico invalicabile tra una pista in sede propria ed una strada a scorrimento non deve essere inferiore a 70 cm. (figura 8) per consentire l'apposizione della segnaletica stradale verticale e dei lampioni per l'illuminazione. Per le piste su corsia riservata la segnaletica orizzontale di margine assume il significato di spartitraffico invalicabile.

La velocità di progetto, a cui correlare in particolare le distanze di arresto e quindi le lunghezze libere di visuale, va definita tronco per tronco tenendo conto che i ciclisti in pianura marciano ad una velocità media di 20-25 km/h e che in discesa con pendenza del 5% possono raggiungere i 40 km/h.

La pendenza longitudinale va uniformata a quella della strada contigua. Nel caso di piste con percorsi indipendenti, tale pendenza non deve superare il 5% (ad eccezione delle rampe per gli attraversamenti ciclabili che possono raggiungere il 10%) con una pendenza media consigliabile per l'intera pista pari al 2%. Tali indicazioni servono anche a verificare la fattibilità di piste adiacenti alla viabilità ordinaria.



La pendenza trasversale deve permettere un adeguato scorrimento delle acque piovane, evitando compluvi che possano formare ristagni d'acqua. La pista andrà inclinata verso le caditoie stradali in caso di pista contigua alla viabilità; in caso di pista lungo i corsi d'acqua la pendenza dovrà essere verso il fiume; per le piste in sommità arginale potrà anche essere formato un displuvio a far scivolare l'acqua da entrambi i lati.

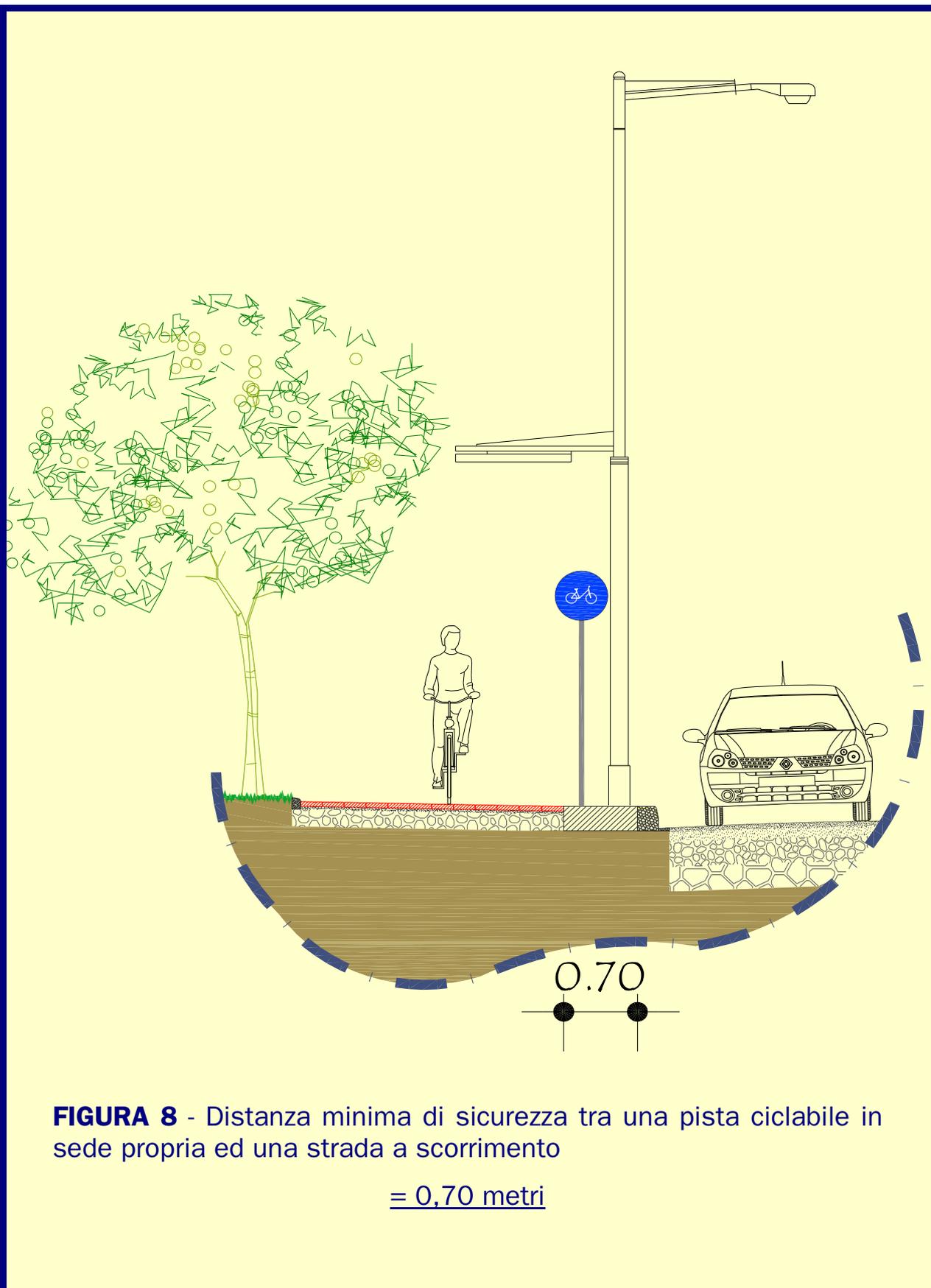


FIGURA 8 - Distanza minima di sicurezza tra una pista ciclabile in sede propria ed una strada a scorrimento

= 0,70 metri

In prossimità dei corsi d'acqua, dovranno essere sempre rispettate le distanze minime prescritte dal R.D. 523/1904 mantenendo una fascia libera di rispetto dalle opere idrauliche e dal ciglio di sponda di almeno 4 metri per le piste ciclabili e di almeno 10 metri per le opere accessorie e strutture di servizio; le suddette fasce vanno misurate:

- dal piede arginale (figura 9) sia che la pista si trovi in golena, sia che si trovi a campagna;
- dal ciglio di sponda a fiume in assenza di rilevati arginali (figura 10).

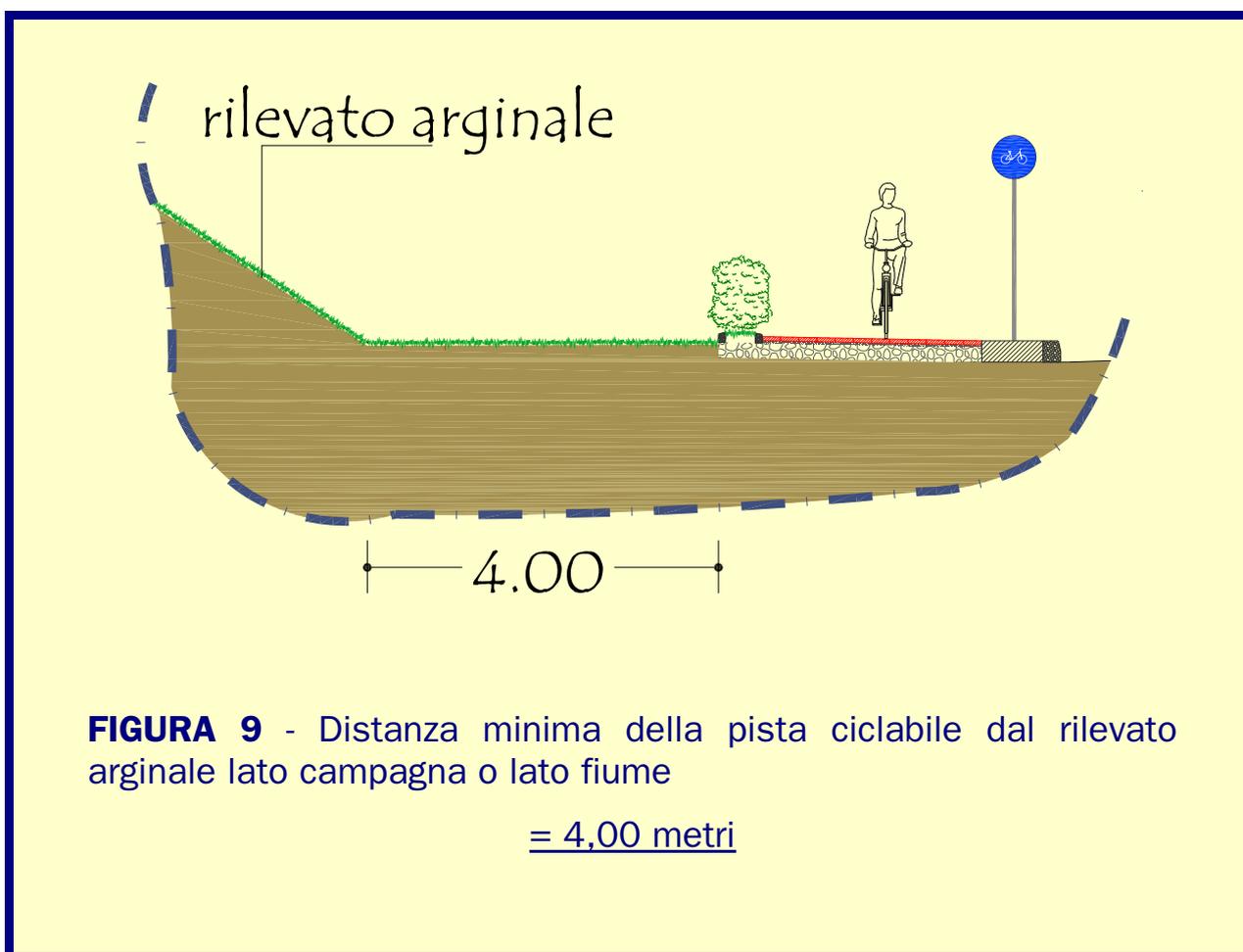
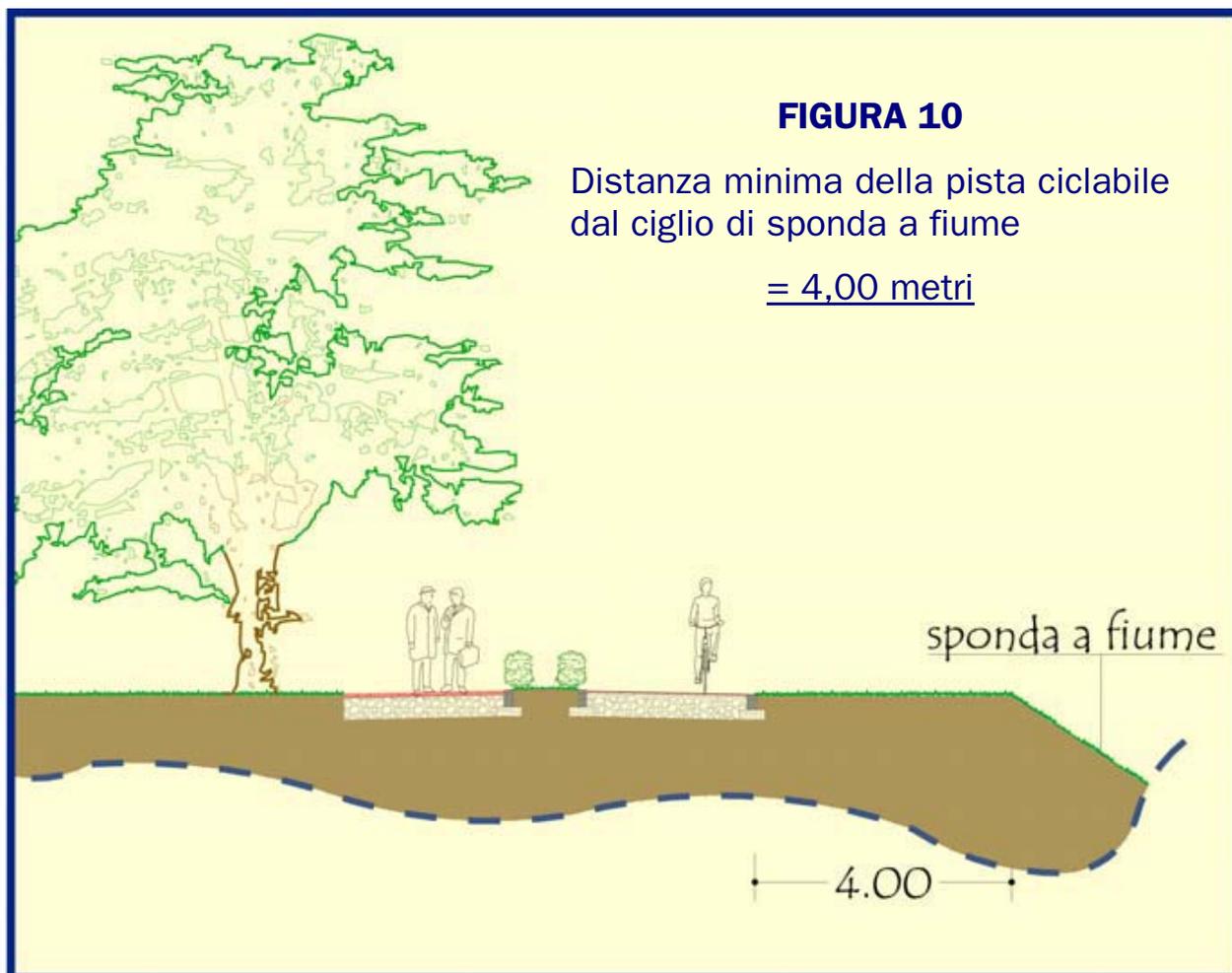


FIGURA 9 - Distanza minima della pista ciclabile dal rilevato arginale lato campagna o lato fiume

= 4,00 metri



- **Pavimentazioni: tipologie e materiali**

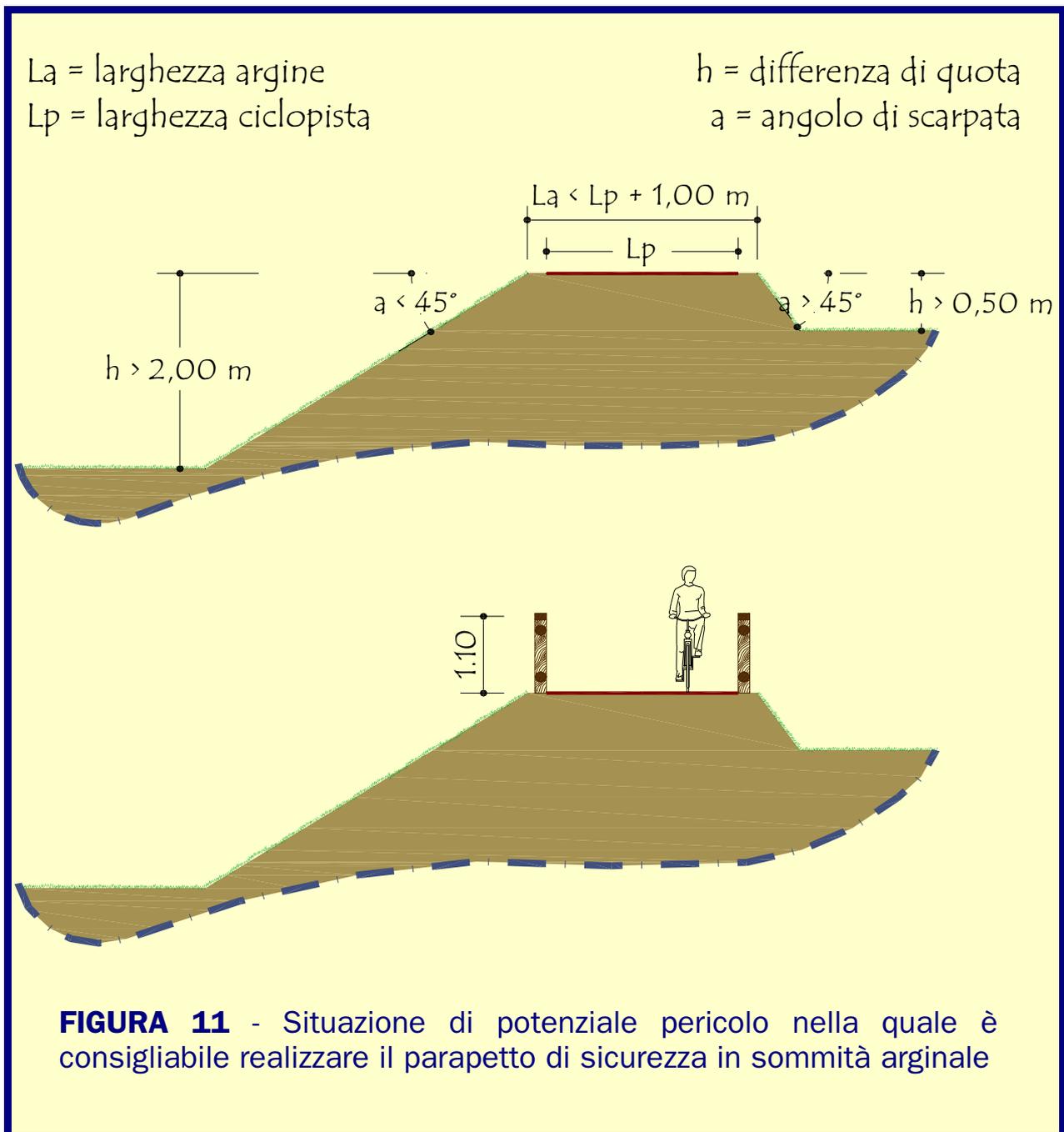
La tipologia della pavimentazione deve innanzitutto garantire condizioni di agevole transito ai ciclisti evitando l'uso di griglie per la raccolta di acque meteoriche con elementi tali da renderne difficoltosa la percorrenza.

Esistono svariate soluzioni applicative, diverse nei materiali e nelle modalità esecutive. Alcune di queste tipologie sono riportate nelle tabelle allegare al presente manuale con una indicazione di massima dei relativi costi di esecuzione.

Indicazioni esecutive per alcuni accessori alla pista ciclabile

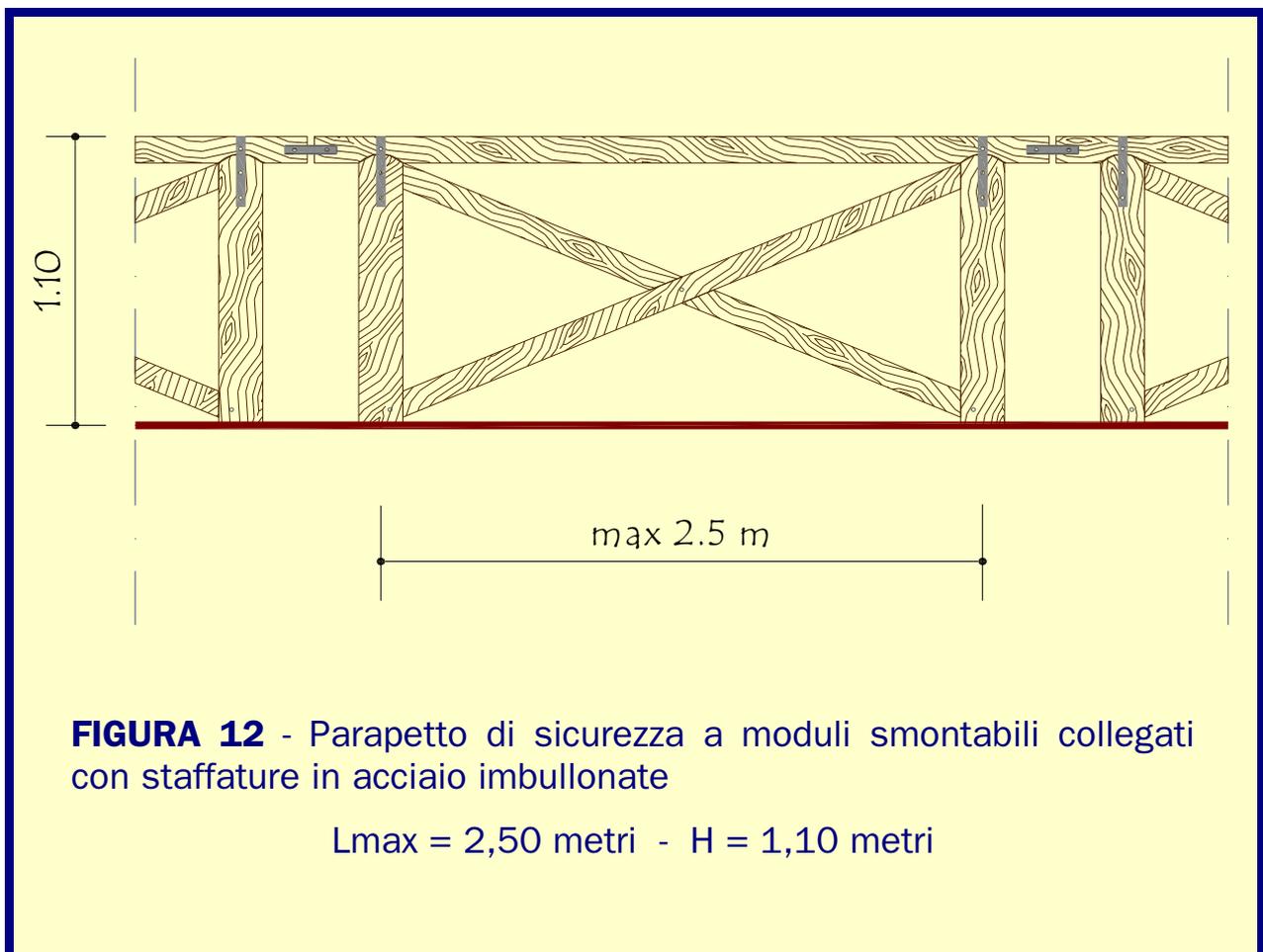
- **Parapetto di sicurezza**

E' consigliabile adottare un parapetto di sicurezza in sommità arginale (figura 11) o in corrispondenza del ciglio di sponda, quando si verifica la concomitanza delle seguenti condizioni di potenziale pericolo per i ciclisti:



- la differenza tra la larghezza della sommità arginale e la larghezza della pista ciclabile è inferiore ad 1 metro;
- la differenza di quota tra il piano della pista ciclabile ed il piano laterale (a campagna o in gola) è maggiore di 2 metri, con angolo della scarpata inferiore a 45° (poco ripido), oppure è maggiore di 0,5 metri, con angolo della scarpata superiore a 45° (molto ripido).

Il parapetto sarà preferibilmente in legno, a moduli smontabili con lunghezza massima del singolo modulo di 2,5 metri ed altezza di m 1,10 (figura 12).



I moduli saranno collegati tra loro con staffature di acciaio imbullonate ed i montanti andranno adeguatamente infissi nel terreno con modalità che ne permettano una facile estrazione nei casi di necessità (figura 13).

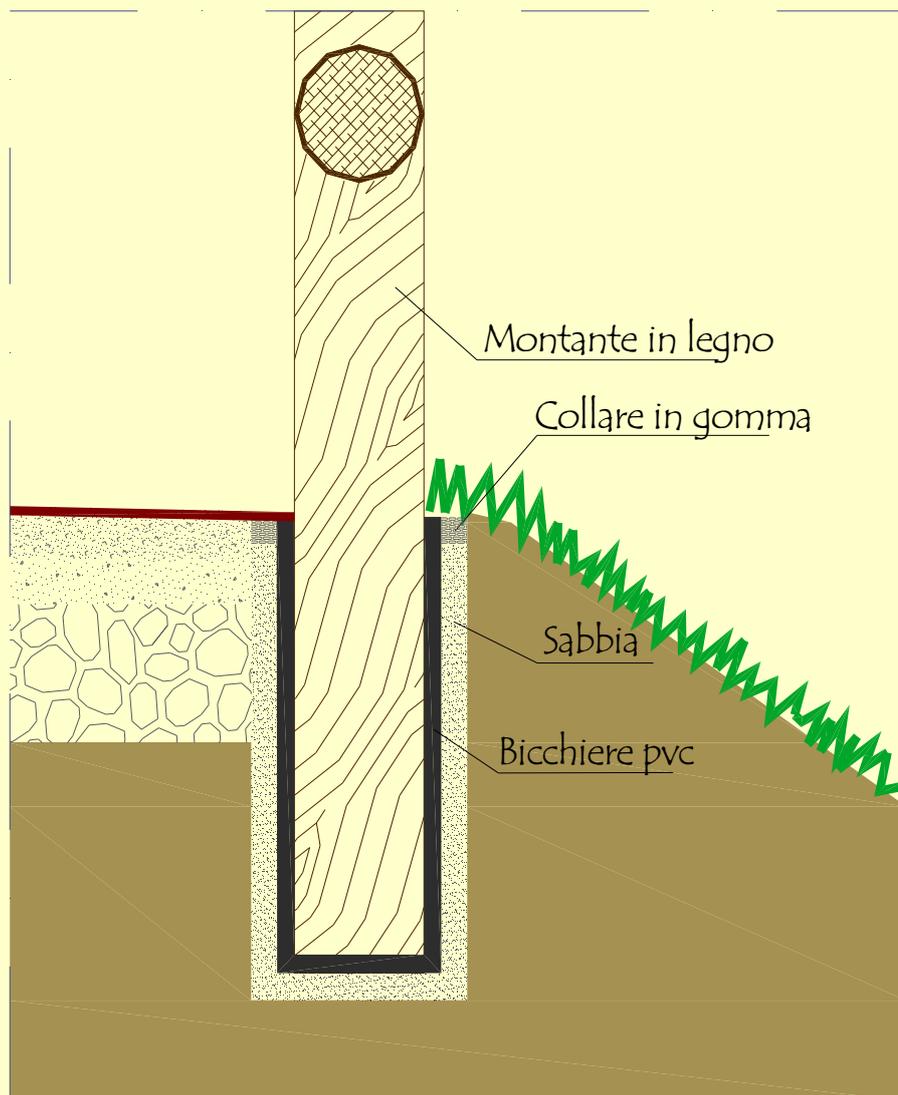


FIGURA 13 - L'infissione del montante nel terreno può essere eseguita con bicchiere in PVC che ne permette un facile smontaggio

Infissione minima = 0,50 metri

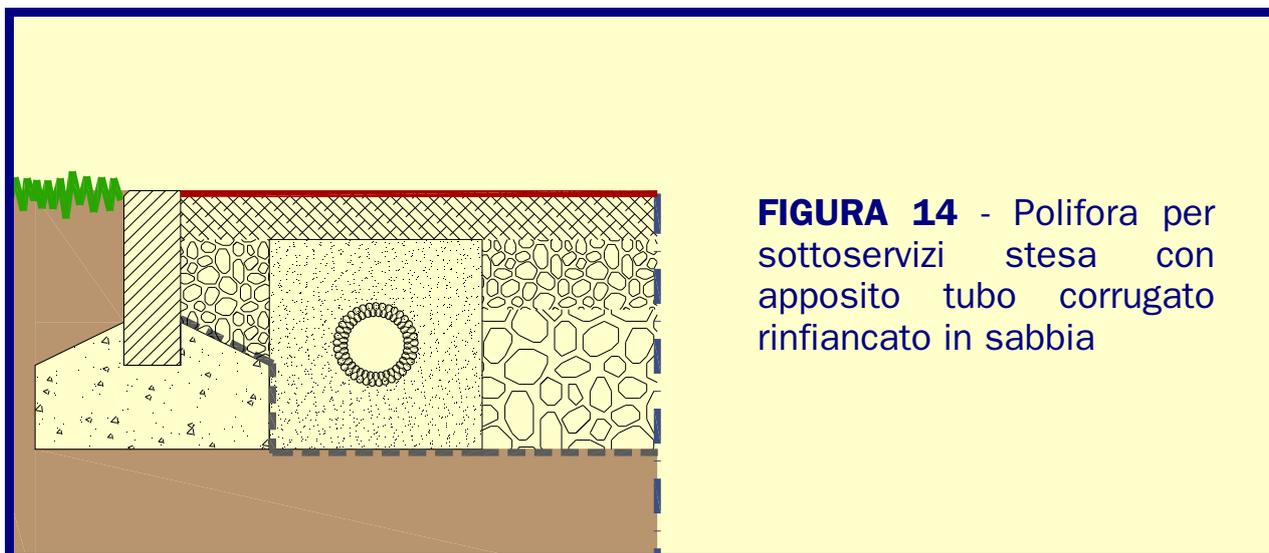
- **Illuminazione**

Nel caso si decida di installare corpi illuminanti in elevazione, saranno da preferire lampioni a pannelli solari (foto 8) in modo da evitare sia ulteriori consumi di energia che la posa di condotti con scavo lungo l'argine/sponda.



FOTO 8 – Lampioni a pannelli solari su piste ciclo-pedonali

Come principio generale è preferibile inserire l'illuminazione fuori alveo in zona non soggetta ad allagamento. Possono presentarsi casi in cui può essere installata una condotta di alimentazione in scavo (figura 14) opportunamente protetta e segnalata.



- **Asta idrometrica di sicurezza**

In condizioni idrauliche avverse dovrà essere segnalato il divieto di accesso alla pista. In particolare, nelle singole situazioni di potenziale rischio idraulico dovrà essere adottato un dispositivo ben visibile di allerta per dare modo di allontanarsi dalla pista in anticipo rispetto alla piena.

Le molteplici situazioni e le differenze nella tipologia dei corsi d'acqua, non permettono una standardizzazione del dispositivo. Tuttavia, a titolo di esempio, si potrebbe collocare all'interno dell'alveo (in posizione ben visibile e più possibile riparata dalla piena) un'asta idrometrica (ad esempio un tubolare di diametro indicativo da 10 a 20 cm staffato in sponda) con la parte superiore colorata di rosso per segnalare il pericolo e l'invito ad abbandonare la pista quando il livello del corso d'acqua lambisce la zona rossa (figura 15).

La quota inferiore della zona rossa sarà determinata dal livello di piena con tempo di ritorno $Tr = 1$ anno, meno un franco di sicurezza pari a 30 cm.

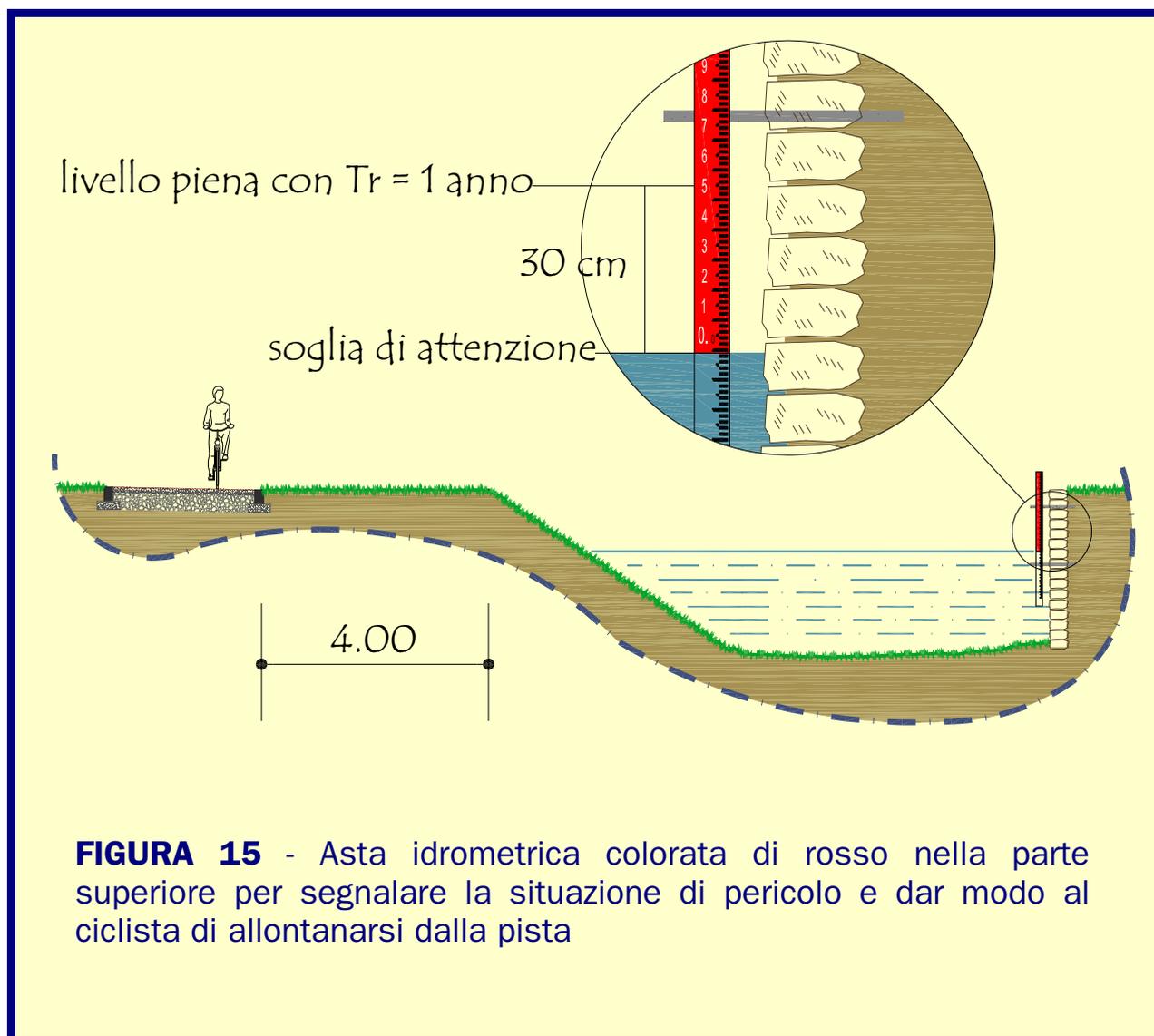


FIGURA 15 - Asta idrometrica colorata di rosso nella parte superiore per segnalare la situazione di pericolo e dar modo al ciclista di allontanarsi dalla pista

La gestione della sicurezza per gli utenti dovrà costituire parte integrante del progetto della pista stessa.

Segnaletica per itinerari ciclabili

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.



FIGURA 16 - Segnaletica verticale da apporre ad ogni inizio e fine del percorso ciclabile.

Ad ogni inizio e fine del percorso ciclabile si devono installare i segnali verticali di identificazione della pista (figura 16), così come deve esserci, se la pavimentazione lo consente, la segnaletica orizzontale (foto 9) costituita da linee di demarcazione e simboli. All'intersezione con la viabilità ordinaria è da prevedere l'attraversamento ciclabile costituito da linee tratteggiate.



FOTO 9 – Segnaletica orizzontale costituita da linee di demarcazione e da eventuali simboli ripetuti sulla pavimentazione

Attualmente non esiste una vera e propria segnaletica obbligatoria da apporre sui percorsi ciclabili che ne indichi le destinazioni e le distanze così come una segnaletica che aiuti a localizzare gli itinerari ciclabili presenti sul territorio. Pertanto, nella progettazione, si deve fare riferimento per dimensioni e colori, al Codice della Strada ed al regolamento di attuazione (D.P.R. 495/92); si riportano di seguito alcuni esempi:

- **segnaletica in ambito urbano per destinazioni urbane**, da collocare su viabilità riservata con indicazioni di direzione (figura 17) e su viabilità ordinaria per avviamento ad itinerari ciclo-pedonali urbani

(figura 18), da realizzare con cartelli di colore bianco (art. 78 del D.P.R. 495/92)

- **segnaletica in ambito urbano per destinazioni extraurbane**, da collocare su viabilità riservata per il raggiungimento di una località (figura 19), oppure su viabilità ordinaria, sia per l'avviamento ad un itinerario (figura 20) che per raggiungere una località (figura 21), realizzabile con cartelli di tipo turistico di colore marrone (art. 78 del D.P.R. 495/92)
- **segnaletica in ambito extraurbano**, per ogni destinazione, da collocare su viabilità riservata, per raggiungere una località (figura 22), oppure su viabilità ordinaria, sia per raggiungere una viabilità riservata che per raggiungere una località (figura 23), realizzabile con cartelli di tipo turistico di colore marrone (art. 78 del D.P.R. 495/92).
- **segnaletica ai punti di sosta** relativa ad informazioni di carattere più generale (figura 24), come ad esempio la localizzazione della ciclopista in rapporto al territorio; richiami alle emergenze e alle attrezzature presenti; uno schema di un tratto o dell'intera pista ciclabile completa di luoghi attraversati e distanze da coprire.

Di seguito si riportano alcuni esempi di cartelli stradali come da C.d.S. opportunamente rielaborati per adattarli alle piste ciclabili (cfr. *“Proposta di segnaletica per itinerari ciclabili”* elaborata dalla FIAB).

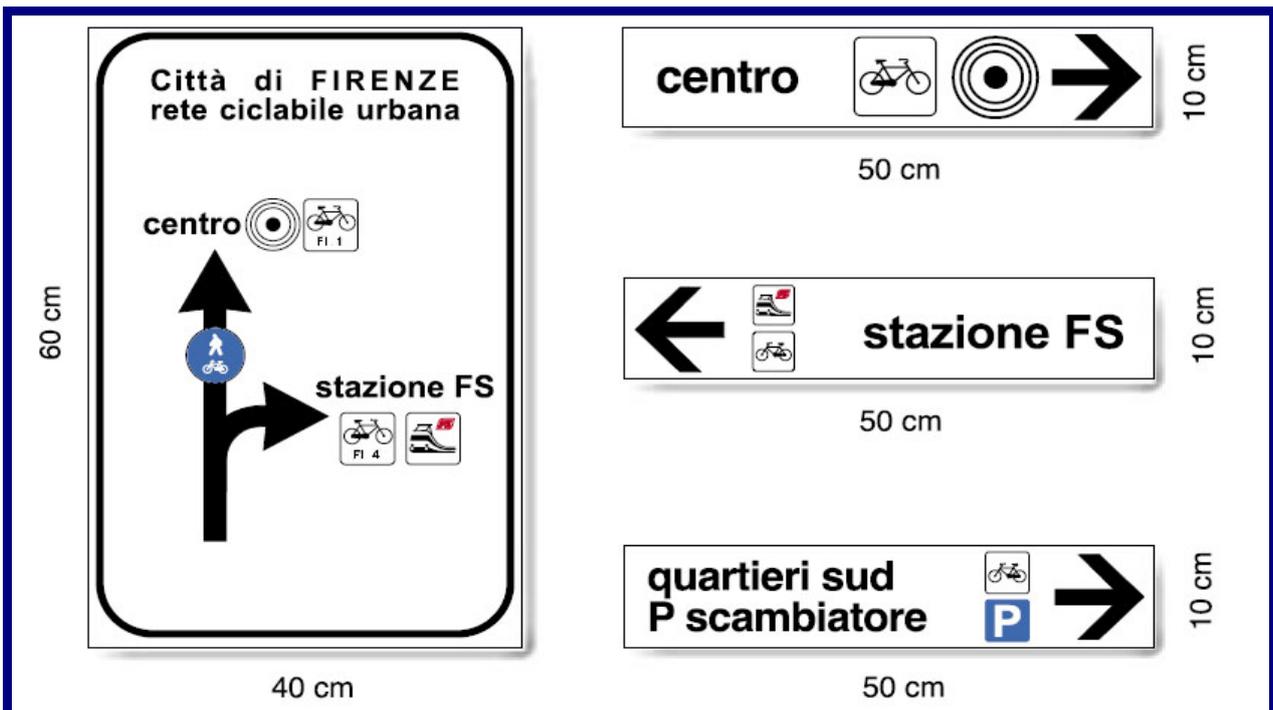


FIGURA 17 - Segnali di indicazione per destinazioni urbane da apporre su ciclopista

AMBITO URBANO

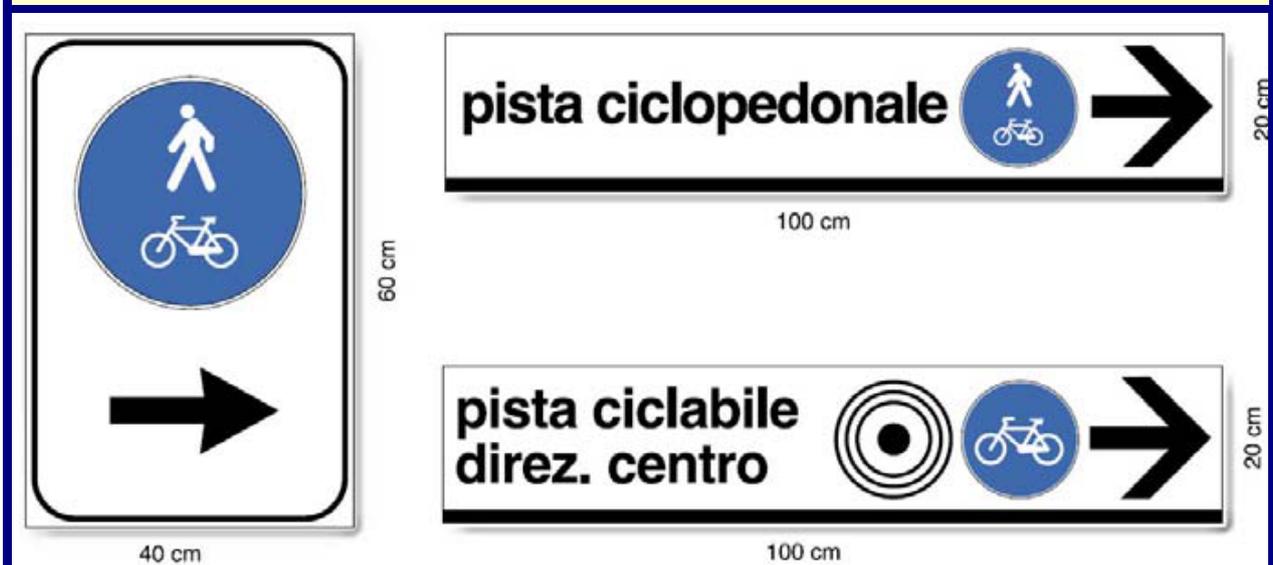


FIGURA 18 – Segnali di indicazione per destinazioni urbane da apporre su viabilità ordinaria per raggiungere una ciclopista

AMBITO URBANO



FIGURA 19 - Segnali di indicazione per destinazioni extraurbane da apporre su ciclopista per raggiungere una località

AMBITO URBANO



FIGURA 20 - Segnali di indicazione per destinazioni extraurbane da apporre su viabilità ordinaria per raggiungere una ciclopista generica o specifica

AMBITO URBANO



100 cm

20 cm

FIGURA 21 – Segnali di indicazione per destinazioni extraurbane posti su viabilità ordinaria per raggiungere una località

AMBITO URBANO



45 cm

12 cm



40 cm

60 cm

FIGURA 22

Segnali di indicazione per ogni destinazione da apporre su ciclopista per raggiungere una località

AMBITO
EXTRAURBANO



FIGURA 23 - Segnali di indicazione per ogni destinazione da apporre su viabilità ordinaria per il raggiungimento di una ciclopista o di una località

AMBITO
EXTRAURBANO



Ciclopista dell'Arno



CENNI STORICI

Firenze (già Florentia e Fiorenza) è una città del centro-nord italiano con 366.488 abitanti (se si aggiungono gli oltre 200.000 residenti del comprensorio extra-urbano, la popolazione sale a oltre 550.000 abitanti; comprendendo poi anche la parte urbanizzata senza soluzione di continuità che la connette alla città di Prato, (fino ad compresa nella propria provincia) la conurbazione sale a circa 1.000.000 di abitanti), capoluogo della regione, della quale è la città più grande e popolosa, nonché il principale fulcro storico, artistico ed economico-amministrativo. Attraversata dal fiume Arno (che straripò nel 1966, causando ingenti danni e la morte di 35 persone), Capitale d'Italia per un breve periodo (1865-71) e a lungo sotto il dominio della famiglia dei Medici, Firenze è stata nell'Europa medievale un importante centro culturale, commerciale e finanziario.

È considerata il luogo d'origine del Rinascimento ed è riconosciuta in tutto il mondo come una delle culle dell'arte e dell'architettura, con i suoi numerosi edifici storici, monumenti, e ricchi musei (tra cui la galleria degli Uffizi, la galleria Palatina, il Bargello e Palazzo Pitti i musei), è rinomata come una delle più belle ed importanti città del mondo.



FIGURA 24 – Pannello informativo da apporre nei punti strategici della pista ciclabile

Le indicazioni contenute nel presente manuale sono valide e vengono adottate dalla Regione Toscana per tutte le piste ciclabili, con particolare riferimento al progetto della “Ciclopista dell’Arno” quale tratto di primaria importanza per il sistema ciclabile regionale.

Esempi di tipologie e costi

Le tabelle di seguito riportate sono suddivise in due categorie principali:

- realizzazione su terreno vegetale
- realizzazione su strade vicinali o poderali esistenti.

La tabella iniziale indica una prima parte comune riferita alla preparazione del fondo ad alla eventuale realizzazione di accessori; a questa seguono alcuni capitoli riguardanti i diversi tipi di finitura.

Tutti i prezzi sono riferiti al metro lineare per una larghezza di pista standard di 2,50 metri.

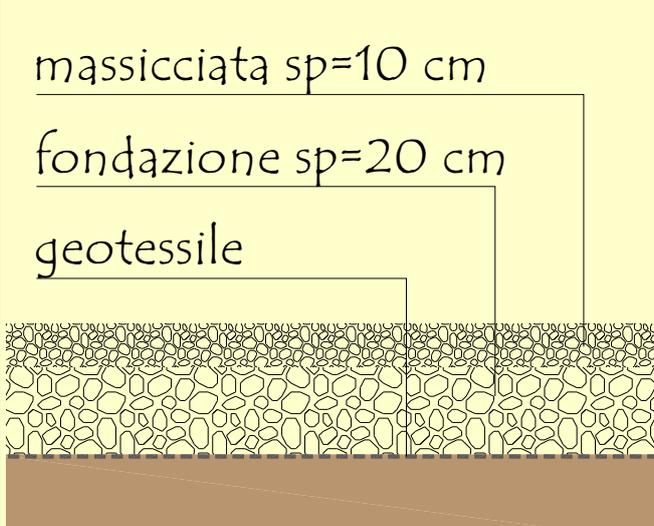
Siamo naturalmente consapevoli che i prezzi riportati nelle tabelle di seguito, oltre ad essere puramente indicativi e variabili al variare delle località, sono destinati ad un rapido invecchiamento nel tempo. Abbiamo comunque voluto inserire tali indicazioni perché, anche tra qualche anno, rimarrà comunque valido il confronto tra i costi delle diverse tipologie esecutive che si andranno a scegliere.

Ci siamo poi limitati a considerare alcune tipologie di più frequente realizzazione, ciò non toglie che già oggi vi siano molte altre possibilità esecutive e che, con il progredire delle tecnologie costruttive, sempre più ve ne saranno.

Quello che ci sembra importante rimarcare in questa sede è la raccomandazione ad utilizzare tecniche con tappeti stradali che garantiscano buona scorrevolezza e durata nel tempo.

Realizzazione pista su terreno vegetale

TAB. 1 - Preparazione del fondo (valido per tutti i tipi di finitura):

	Descrizione	Euro/mq	Euro/ml (pista larga ml. 2,50)
1	Scorticatura piano campagna per una profondità fino a cm. 10	1,50	3,75
2	Scavo a larga sezione obbligata (min. ml. 1,50), con accumulo e reimpiego del materiale in cantiere, per una profondità di cm. 30	2,00	5,00
3	Geotessile per cassonetto di fondazione stradale	2,50	6,25
4	Fondazione stradale realizzata con stabilizzato di cava pezzatura 30/50 mm. per uno spessore di cm. 20	6,00	15,00
5	Massicciata stradale realizzata con stabilizzato di cava pezzatura 0/30 mm. per uno spessore di cm. 10	3,30	8,25
	Totale	15,30	38,25
 <p style="margin-left: 20px;">massicciata sp=10 cm</p> <p style="margin-left: 20px;">fondazione sp=20 cm</p> <p style="margin-left: 20px;">geotessile</p>		<p>SEZIONE 1</p> <p>Preparazione del fondo per la realizzazione di pista su terreno vegetale (valida per tutti i tipi di finitura)</p>	

TAB. 2 - Accessori di base per eventuale finitura bordo strada e predisposizione all'illuminazione della pista:

	Descrizione	Euro/mq	Euro/ml (pista larga ml. 2,50)
1-5	Vedi tabella 1		38,25
6	Cordolo in cls prefabbricato cm. 8x25x100 su entrambi i lati della pista		25,00
7	Esecuzione di polifora per sottoservizi stesa, su scavo eseguito per il posizionamento del cassonetto di fondazione, con apposito tubo corrugato compreso rinfilanco in sabbia, pozzetti, giunzioni e quant'altro necessario per dare l'opera finita.		8,75
	Totale		72,00



Semipenetrazione bituminosa

TAB. 3 – Realizzazione di fondazione stradale come da paragrafi precedenti e finitura in semipenetrazione con emulsione bituminosa:

	Descrizione	Euro/mq	Euro/ml (pista larga ml. 2,50)
1-7	Vedi tabella 1 e 2		72,00
8/a	Semipenetrazione della massicciata con emulsione bituminosa al 55% in quantità pari a 3,5 kg/mq, compresa rullatura, eseguita con due passate: 1° - pezzatura 20/25 mm. 2° - pezzatura 10 mm.	6,00	15,00
	Totale		87,00



La finitura in semipenetrazione di emulsione bituminosa si adatta alle piste ciclabili in sede propria in tratti sia urbani che extraurbani con pavimentazione non completamente liscia ma sufficientemente regolare da garantire un'ottima percorrenza anche per lunghe distanze.

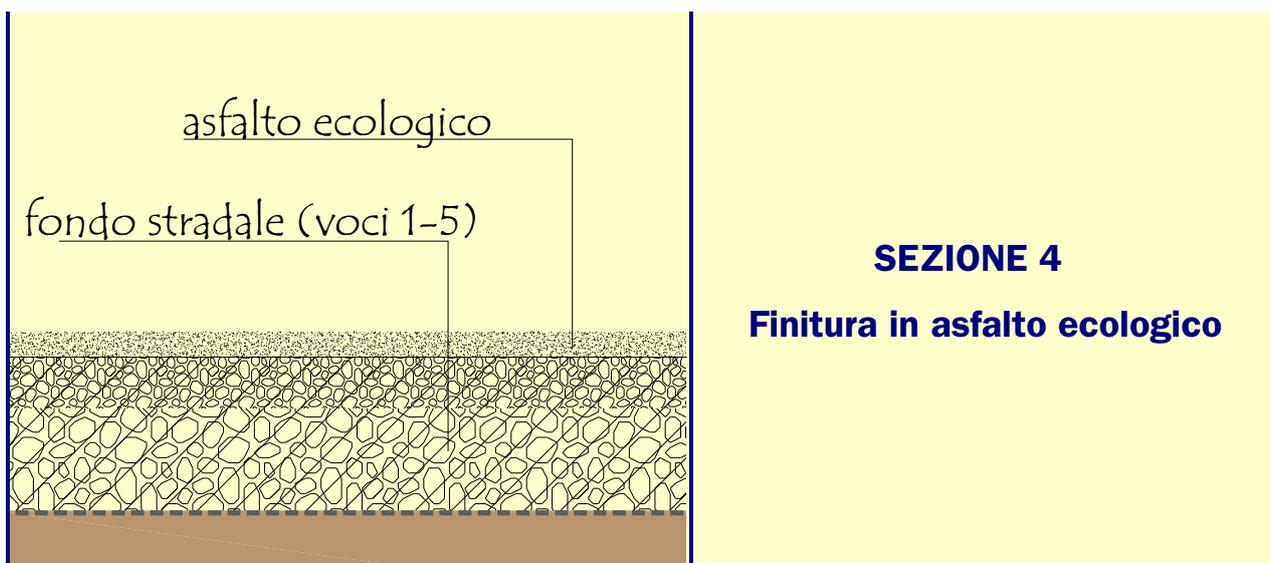


FOTO 10 - Pista ciclabile rifinita con semipenetrazione di emulsione bituminosa

Asfalto ecologico

TAB. 4 – Realizzazione di fondazione stradale come da paragrafi precedenti e finitura in asfalto ecologico (tipologia adottata per la pista ciclabile Signa – Montelupo F.no):

	Descrizione	Euro/mq	Euro/ml (pista larga ml. 2,50)
1-7	Vedi tabella 1 e 2		72,00
8/b	<p>Esecuzione di tappetino di usura stradale ecologico con emulsioni bituminose composte al 69% di bitume modificato con polimeri s.b.s., previa bagnatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - prima mano di emulsione a lenta rottura in ragione di 2,5 kg/mq e di pietrisco, pezzatura 12÷18 mm in ragione di 10÷15 l/mq e successiva immediata rullatura con rullo da 6-7 t. - seconda mano di emulsione in quantità non inferiore a 1,5 Kg/mq e di pietrisco, pezzatura 8÷12 mm in ragione di 10 l/mq e successiva immediata rullatura come sopra. - terza mano di emulsione in quantità non inferiore a 1,5 Kg/mq e di graniglia di saturazione, pezzatura 4÷8 mm in ragione di 6 l/mq e successiva immediata rullatura come sopra. <p>Pulizia con moto-spazzatrice per rendere la superficie esente da graniglie mobili.</p>	10,00	25,00
	Totale		97,00



La finitura in asfalto ecologico si adatta alle piste ciclabili in sede propria, eventualmente anche con colorazioni diverse del bitume; la pavimentazione liscia e regolare garantisce ottima percorrenza anche per lunghe distanze.



FOTO 11 - Pista ciclabile su sponda fluviale in asfalto ecologico

Blocchetti di cls

TAB. 5 – Realizzazione di fondazione stradale come da paragrafi precedenti e finitura in blocchetti di cls stesi su letto di sabbia (tipologia adottata dal Comune di Certaldo).

	Descrizione	Euro/mq	Euro/ml (pista larga ml. 2,50)
1-7	Vedi tabella 1 e 2		72,00
8/c	Esecuzione di pavimentazione in blocchetti di cls auto-bloccanti componibili - MASSELLO TIPO MATTONE COLORE E TIPO DI POSA A SCELTA DELLA D.L - spessore cm. 6, compreso strato uniforme di sabbia di alloggiamento, intasamento giunti e compattazione.	26,00	65,00
	Totale		137,00

SEZIONE 5
Pavimentazione in blocchetti di cls

La finitura in blocchetti di cls si adatta alle piste ciclabili in sede propria nei tratti urbani che devono integrarsi con viabilità pedonali, sistemi di arredo urbano e sistemazioni a verde pubblico. L'esempio prevede l'impiego di blocchetti in cls colorati tipo mattone, tuttavia si può ricorrere a varie altre pavimentazioni in elementi auto-bloccanti, oppure in porfido o ancora in cls con trattamenti superficiali di irruvidimento. La scelta può essere molto ampia e varia da caso a caso.



FOTO 12 - Pista ciclabile in blocchetti di cls

Stabilizzato di cava

TAB. 6 – Realizzazione di fondazione stradale come da paragrafi precedenti e finitura in stabilizzato di cava (tipologia adottata per la pista ciclabile dal Girone a Firenze città).

	Descrizione	Euro/mq	Euro/ml (pista larga ml. 2,50)
1-7	Vedi tabella 1 e 2		72,00
8/d	Esecuzione di pavimentazione naturale ecologica in stabilizzato di cava 2/5 mm. Dello spessore di cm. 3 Lavorazione con stesa del materiale uniforme compattato con cilindratura eseguita con abbondanti annaffiature con ugelli a getto fine.	16,00	40,00
	Totale		112,00

 <p style="text-align: center;">stabilizzato di cava</p> <p style="text-align: center;">fondo stradale (voci 1-5)</p>	<p>SEZIONE 6</p> <p>Finitura in stabilizzato di cava</p>
--	--

Il fondo in terra stabilizzata di colore chiaro è ideale per garantire un ridotto impatto ambientale e una similitudine con le strade bianche esistenti così da limitare l'impatto visivo specialmente in quelle zone rurali dove esistono prescrizioni per il mantenimento delle strade bianche come tipologia esecutiva.



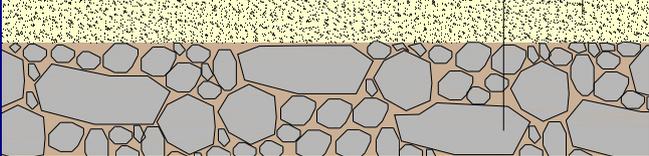
FOTO 13 - Pista ciclabile in stabilizzato di cava

Realizzazione pista su strade bianche poderali esistenti

Stabilizzato tipo “Diogen” o similari

TAB. 7 – Realizzazione di una pista ciclabile con pavimentazione naturale ecologica in misto di cava eseguita direttamente sul sottofondo esistente di strade vicinali o poderali.

	Descrizione	Euro/mq	Euro/ml (pista larga ml. 2,50)
1	Realizzazione pista ciclabile con pavimentazione ecologica in misto di cava e affini trattati con stabilizzatore ionico polivalente ad effetto consolidante irreversibile, tipo “Diogen” o similari. Spessore 8 cm (Il prezzo non prevede la realizzazione dei cordoli e della polifora che sono invece compresi nelle altre opzioni)	28,00	70,00
	Totale		70,00
stabilizzato tipo “Diogen” o similari fondo stradale esistente		SEZIONE 7 Finitura in stabilizzato di cava tipo “Diogen” o similari	



Gli inerti vengono trattati con uno stabilizzatore che agisce chimicamente dando origine ad una struttura monolitica ad elevata resistenza. E' ideale per mantenere una similitudine con le strade bianche esistenti così da limitare l'impatto visivo specialmente in quelle zone rurali dove esistono vincoli di salvaguardia ambientale e paesaggistica.

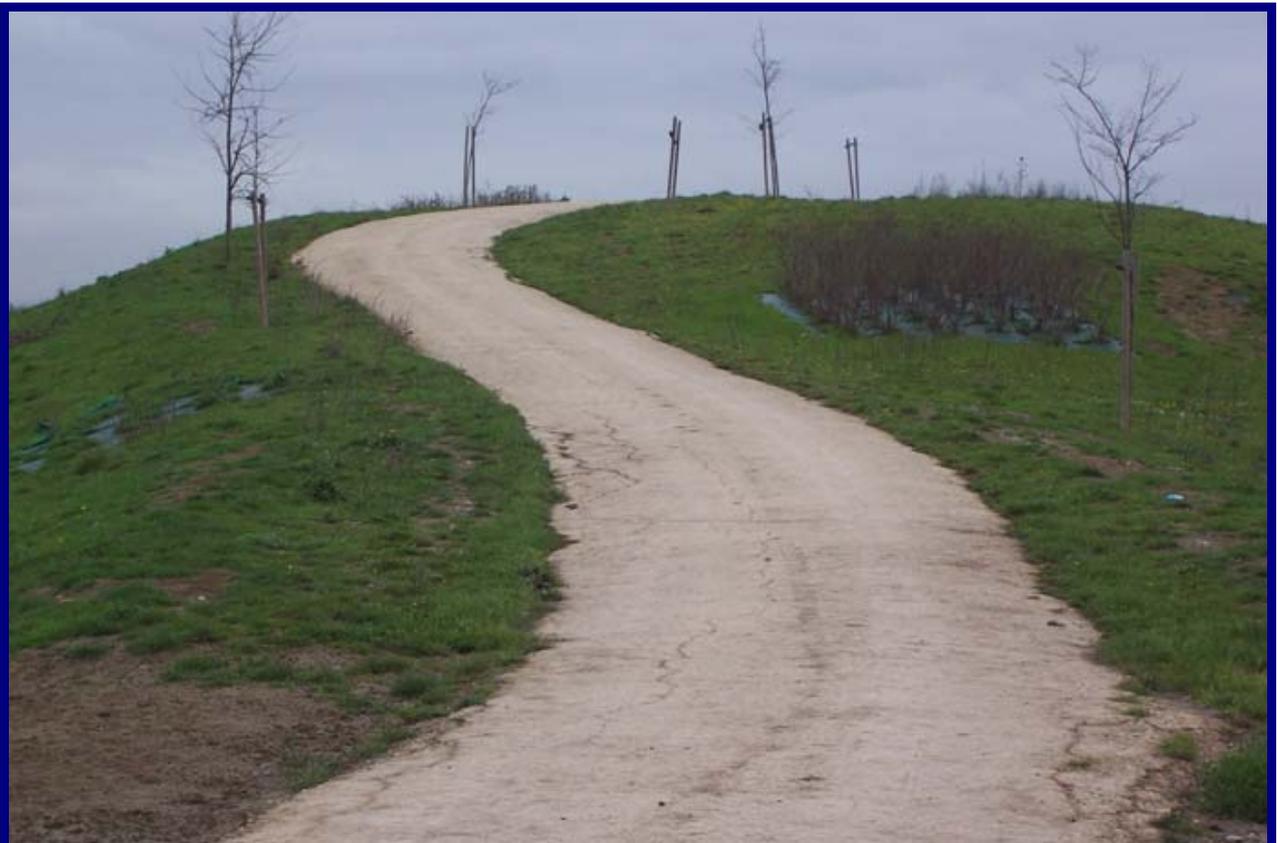
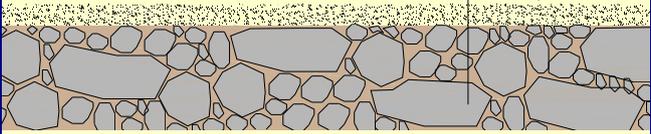


FOTO 14 – Trattamento di una strada vicinale esistente con stabilizzato tipo “Diogen” o similari

Stabilizzato tipo "Colorbit" o similari

TAB. 8 – Realizzazione di una pista ciclabile in misto stabilizzato con trattamento ecologico ad impregnazione.

	Descrizione	Euro/mq	Euro/ml (pista larga ml. 2,50)
1	Risagomatura della strada mediante l'apporto di misto stabilizzato ben rullato ed inumidito e successiva applicazione di una emulsione cationica legante, tipo "Colorbit" o similari, capace di aderire agli strati polverosi e di scendere tra gli interstizi in modo da creare uno strato di fondazione idoneo a ricevere il successivo trattamento superficiale realizzato con emulsione al 69% di bitume modificato con polimeri s.b.s. Spessore 3/5 cm	18,00	45,00
	Totale		45,00
stabilizzato tipo "Colorbit" o similari fondo stradale esistente 		SEZIONE 7 Finitura con misto stabilizzato tipo "Colorbit" o similari	

Gli inerti vengono trattati con emulsioni bituminose leganti trasparenti che permettono di mantenere il colore della graniglia utilizzata. E' consigliabile nei casi in cui non sia necessaria la realizzazione di un cordolo laterale in quanto il tracciato stradale è già in essere da anni e non a rischio di invasione sui bordi della pista da parte di vegetazione di vario genere.

FOTO 15 –Strada vicinale esistente trattata con stabilizzato tipo “Colorbit” o similari



I prezzi sopra elencati sono puramente indicativi e hanno l'unico scopo di determinare un costo approssimativo delle diverse tipologie di pista ciclabile da eseguire. Non sono state previste tutta una serie di spese accessorie come griglie e tombini laterali di smaltimento acque piovane, piazzole di sosta, piantumazioni, sistemi di illuminazione e, soprattutto, segnaletica orizzontale e verticale che rappresentano comunque parte integrante di un progetto completo e perfettamente funzionale della viabilità ciclabile.

Estratto **DECRETO MINISTERIALE 30 novembre 1999, n. 557** "Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili".

Art. 4.

Ulteriori elementi per la progettazione

1. Gli itinerari ciclabili 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.
6. I percorsi ciclabili su carreggiata stradale, in promiscuo con i veicoli a motore, rappresentano la tipologia di itinerari a maggiore rischio per l'utenza ciclistica e pertanto gli stessi sono ammessi per dare continuità alla rete di itinerari prevista dal piano della rete ciclabile...
7. 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.

Art. 7.

Larghezza delle corsie e degli spartitraffico

1. 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**.
2. Per le piste ciclabili in sede propria e per quelle su corsie riservate, la larghezza della corsia ciclabile può essere eccezionalmente ridotta fino ad **1,00 m**, sempreché questo valore venga protratto per una limitata lunghezza dell'itinerario ciclabile e tale circostanza sia opportunamente segnalata.
3. Le larghezze di cui ai commi precedenti rappresentano i minimi inderogabili per le piste sulle quali è prevista la circolazione solo di velocipedi a due ruote...
4. La larghezza dello spartitraffico fisicamente invalicabile che separa la pista ciclabile in sede propria dalla carreggiata destinata ai veicoli a motore, non deve essere inferiore a 0,50 m.

Art. 8.

Velocità di progetto e caratteristiche plano-altimetriche

1. La velocità di progetto, a cui correlare in particolare le distanze di arresto e quindi le lunghezze di visuale libera, deve essere definita per ciascun tronco delle piste ciclabili, tenuto conto che i ciclisti in pianura procedono in genere ad una velocità di

20-25 km/h e che in discesa con pendenza del 5% possono raggiungere velocità anche superiori a 40 km/h.

2. Nella valutazione delle distanze di arresto si deve tenere conto di un tempo di percezione e decisione variabile tra un minimo, pari ad un secondo, per le situazioni urbane, ed un massimo di 2,5 secondi per le situazioni extraurbane, nonché di un coefficiente di aderenza longitudinale da relazionare al tipo di pavimentazione adottata e, comunque, non superiore a 0,35.

3. Nel caso di realizzazione di piste ciclabili in sede propria, indipendenti dalle sedi viarie destinate ad altri tipi di utenza stradale, la pendenza longitudinale delle singole livellette non può generalmente superare il **5%**, fatta eccezione per le rampe degli attraversamenti ciclabili a livelli sfalsati, per i quali può adottarsi una pendenza massima fino al 10%. Ai fini dell'ampia fruibilità delle piste ciclabili da parte della relativa utenza, la pendenza longitudinale media delle piste medesime, valutata su basi chilometriche, non deve superare il **2%** salvo deroghe documentate da parte del progettista e purché sia in ogni caso garantita la piena fruibilità da parte dell'utenza prevista.

5. I raggi di curvatura orizzontale lungo il tracciato delle piste ciclabili devono essere commisurati alla velocità di progetto prevista e, in genere, devono risultare superiori a **5,00 m** (misurati dal ciglio interno della pista); eccezionalmente, in aree di intersezione ed in punti particolarmente vincolati, detti raggi di curvatura possono essere ridotti a 3,00 m, purché venga rispettata la distanza di visuale libera e la curva venga opportunamente segnalata, specialmente nel caso e nel senso di marcia rispetto al quale essa risulti preceduta da una livelletta in discesa.

Art. 9.

Attraversamenti ciclabili

1. Gli attraversamenti delle carreggiate stradali effettuati con piste ciclabili devono essere realizzati con le stesse modalità degli attraversamenti pedonali, tenendo conto di comportamenti dell'utenza analoghi a quelli dei pedoni, e con i dovuti adattamenti richiesti dall'utenza ciclistica (ad esempio per la larghezza delle eventuali isole rompitratta per attraversamenti da effettuare in più tempi).

Art. 10.

Segnaletica stradale

1. 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.

2. 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.

Art. 11.

Aree di parcheggio

1. 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...

Art. 12.

Superfici ciclabili

1. 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.

2. 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.