

**PROVINCIA DI TORINO
COMUNE DI VOLVERA**

**Ciclovia Eurovelo 8 (EV08) – Torino - Saluzzo - Cuneo - Limone Piemonte
Progetto di messa in sicurezza di tratti del tracciato fra i Comuni di Airasca, Volvera e Moretta**

SEZIONE DEGLI INTERVENTI RICADENTI NEL COMUNE DI VOLVERA

opera finanziata da: REGIONE PIEMONTE

Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna, Foreste, Protezione Civile, Trasporti e Logistica
Bando per l'accesso ai finanziamenti per interventi "Percorsi Ciclabili Sicuri"

PROGETTO ESECUTIVO

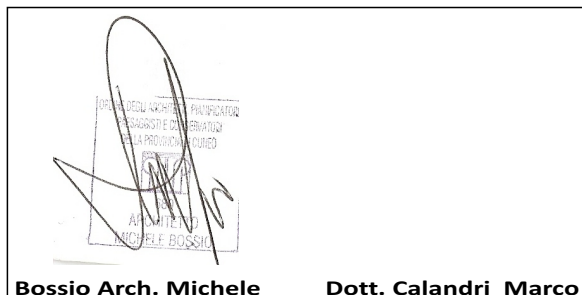
COMUNE DI VOLVERA



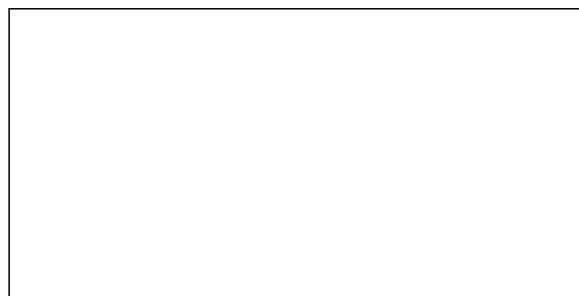
- A) RELAZIONE GENERALE DI INQUADRAMENTO
- B) RELAZIONE TECNICA DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO
- C) QUADRO ECONOMICO DI SPESA
- D) DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
- E) ELABORATI GRAFICI DI PROGETTO:
 - TAV. N.1 INQUADRAMENTO GENERALE DEL TRACCIATO
 - TAV. N.2 PLANIMETRIA SU STRADARIO INFORMATIZZATO DELLA CITTA' METROPOLITANA
 - TAV. N.3 ATLANTE PARTICOLAREGGIATO DEGLI INTERVENTI SUL TERRITORIO COMUNALE
 - TAV. N.4 PIANTE CON SVILUPPO DELLA CICLABILE SU STRADA PROVINCIALE
 - TAV. N.5 SEZIONI STRADALI E SCHEDE TIPOLOGICHE DEGLI INTERVENTI
- F) COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
- G) ELENCO E ANALISI DEI PREZZI
- H) CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE
- I) DISCIPLINARE TECNICO
- L) CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
- M) PIANO DI MANUTENZIONE
- N) PIANO DI SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

B) RELAZIONE TECNICA DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

IL PROGETTISTI



IL COMMITTENTE



**BANDO PER L'ACCESSO AI FINANZIAMENTI PER INTERVENTI
"PERCORSI CICLABILI SICURI"**

Relazione Tecnica – Comune di Volvera

Sommario

1	Premessa.....	2
2	La viabilità ciclistica e/o ciclopedonale: le nozioni fondamentali	3
2.1	Gli indirizzi progettuali.....	3
2.2	Gli elementi essenziali per la promozione dell'uso della bicicletta.....	4
3	Indicazioni progettuali.....	6
3.1	Tipologia di tracciati previsti dalla norma.....	7
3.1.1	Tracciati ciclabili condivisi con il tracciato automobilistico.....	7
3.1.2	Tracciati ciclabili su strade campestri o a bassa densità di traffico	8
3.1.3	Tracciati ciclabili preclusi al traffico automobilistico.....	8
3.2	Caratteristiche tecniche generali – indicazioni progettuali	9
3.2.1	la pavimentazione.....	10
3.2.2	Accessori alle piste ciclabili.....	12
3.2.3	Incroci e attraversamenti.....	13
3.2.4	La segnaletica	14

**BANDO PER L'ACCESSO AI FINANZIAMENTI PER INTERVENTI
"PERCORSI CICLABILI SICURI"**

Relazione Tecnica – Comune di Volvera

1 PREMESSA

Da diversi anni esiste ormai, in tutta Italia, una sentita richiesta per migliorare e incrementare l'uso di mezzi alternativi all'automobile. Naturalmente non si tratta di sostituire questo indispensabile mezzo di trasporto, quanto di creare per altri mezzi, come la bicicletta, alcune condizioni di favore (piste protette, facilitazioni nell'uso, trasporto sui mezzi pubblici ecc).

La bicicletta, strumento di trasporto ecologico per eccellenza, assume un suo ruolo non solo nell'uso del tempo libero, nell'attività sportiva e ricreativa, ma anche negli spostamenti di lavoro a breve e brevissima distanza contribuendo anche se in modo marginale ma comunque positivo, a ridurre i fattori di congestione del traffico e, dunque, il volume di inquinamento da gas di scarico.

Il Progetto della Ciclovía EUROVELO8 nel tratto Torino-Saluzzo-Cuneo-Limone Piemonte prevede la realizzazione di una dorsale cicloturistica sul tracciato europeo, nel tratto che attraversa il Piemonte da Torino al confine francese, facendo riferimento specifico ai collegamenti tra i percorsi cicloturistici esistenti o in progetto, individuati come prioritari dalla Regione Piemonte con deliberazione della Giunta del 27 luglio 2015 n. 22-1903.

Per dorsale ciclabile si intende un insieme integrato sia di percorsi o piste protette in sede separata, più o meno, strutturata, sia di corsie ciclabili preferenziali poste in fregio o compatibili alle carreggiate stradali ordinarie, sia ancora di strade vicinali a scarso traffico. È bene chiarire che non si tratta pertanto dell'esclusiva realizzazione ex-novo di piste ciclabili ma di un sistema che trova nelle opportunità e nel miglior impiego delle strutture viarie esistenti, nel riuso delle strutture inutilizzate i presupposti per la sua realizzazione.

Questo progetto si inserisce nei programmi d'investimento di area vasta di valorizzazione territoriale e della mobilità sostenibile, coniugando la tutela dell'ambiente naturale con lo sviluppo economico e sociale e potenziando i flussi turistici e la permanenza media dei turisti sul territorio.

**BANDO PER L'ACCESSO AI FINANZIAMENTI PER INTERVENTI
"PERCORSI CICLABILI SICURI"**

Relazione Tecnica – Comune di Volvera

2 LA VIABILITÀ CICLISTICA E/O CICLOPEDONALE: LE NOZIONI FONDAMENTALI

Pur avendo un bacino di fruitori elevato a livello nazionale ed essendo coerente con le indicazioni strategiche che a livello europeo si stanno sviluppando in materia di mobilità sostenibile (che si concretizzano, tra le altre, in azioni di riduzione delle emissioni di anidride carbonica nell'atmosfera), la mobilità ciclistica non è regolamentata in maniera esaustiva nel quadro legislativo nazionale. Il che si misura anche con le difficoltà riscontrabili nella mobilità urbana e con la carenza di infrastrutture ciclabili nelle nostre realtà. Con la legge 366 del 19 ottobre 1998 "Norme per il finanziamento della mobilità ciclistica" erano stati inseriti nel codice della strada alcuni articoli in cui si stabiliva che:

- le strade di nuova costruzione (extraurbane secondarie, urbane di scorrimento, strade urbane di quartiere e strade locali) dovessero avere una pista ciclabile realizzata in conformità ai programmi pluriennali degli enti locali
- in caso di manutenzione straordinaria delle strade, gli enti proprietari dovessero realizzare percorsi ciclabili. In realtà, per diversi motivi, non ultimi quelli legati alle difficoltà economico finanziarie degli enti locali stessi, questo non sempre si è verificato. Tuttavia si è assistito negli ultimi anni ad una evoluzione culturale di maggior sensibilità verso la mobilità sostenibile, con particolare riguardo all'uso della bicicletta, che ha man mano suggerito una riconsiderazione complessiva del concetto di mobilità, per cui in presenza di determinate condizioni di regolamentazione e moderazione della viabilità secondaria e urbana, la realizzazione di piste ciclabili riservate non è più l'unica misura possibile per lo sviluppo e la messa in sicurezza della mobilità ciclabile, né necessariamente quella più adatta a tutte le situazioni. Interventi specifici per determinate tipologie di strade sono senza dubbio una prospettiva efficace da riconsiderare.

2.1 Gli indirizzi progettuali

Nello sviluppo del progetto degli interventi previsti nel Comune di Volvera, inseriti nel progetto più ampio che riguarda anche i percorsi nei comuni di Moretta ed Airasca, ci si è attenuti alle seguenti indicazioni tipologiche:

- per la rete viaria principale, in cui la velocità consentita alle automobili rende le strade poco sicure per i ciclisti, è necessaria la presenza di un'infrastruttura specifica per la viabilità ciclistica;

BANDO PER L'ACCESSO AI FINANZIAMENTI PER INTERVENTI "PERCORSI CICLABILI SICURI"

Relazione Tecnica – Comune di Volvera

- nelle reti locali appartenenti agli ambiti residenziali e per le strade secondarie, le misure di regolamentazione della circolazione promiscua e di moderazione della velocità dovrebbero ridurre fortemente la pericolosità della coesistenza di veicoli a motore con le biciclette, riducendo la necessità di predisporre piste ciclabili riservate.

Per tutti gli interventi, nella scelta delle tipologie di materiali, ci si è attenuti a quanto prevede il D.M. 557 del 30 novembre 1999 che ha definito le linee guida riguardanti le caratteristiche tecniche delle piste ciclabili, distinte in quattro tipi di percorsi (con diversi livelli di sicurezza riservati all'utenza ciclistica):

- percorsi promiscui veicolari e ciclabili sulla rete viaria principale: laddove per motivi economici od spazi insufficienti non sia stato possibile realizzare piste ciclabili separate, i percorsi promiscui ciclabili e veicolari sono consentiti solo per dare continuità agli itinerari ciclabili. In questi casi è fondamentale che siano attuate misure di moderazione della velocità e di manutenzione del manto stradale al fine di garantire ai ciclisti la massima sicurezza possibile;
- percorsi promiscui pedonali e ciclabili all'interno di zone a traffico limitato: sono consentiti, previa apposizione di apposita segnaletica, se le strade non hanno dimensioni sufficienti per la realizzazione di una pista ciclabile e di un contiguo percorso pedonale. In tal caso occorre moderare la velocità dei veicoli a motore;
- piste ciclabili su corsie riservate ricavate da carreggiata stradale;
- piste ciclabili in sede propria: delimitate da elementi separatori o separate dalla parte di strada destinata alle automobili solo tramite segnaletica orizzontale: esse presentano il problema della sosta abusiva delle automobili, che spesso si posizionano sulla pista per fermate più o meno lunghe.

2.2 Gli elementi essenziali per la promozione dell'uso della bicicletta

Lo sviluppo della mobilità ciclabile si viene a realizzare avendo presente che la strada deve essere uno spazio condiviso da tutti i mezzi di trasporto, bicicletta compresa, con i medesimi livelli di sicurezza. Gli interventi devono quindi garantire la percorrenza in bicicletta della gran parte della rete viaria esistente, scegliendo, di volta in volta, le soluzioni più opportune: dalla moderazione del traffico nei centri urbani e nelle zone residenziali, alle corsie ciclabili, fino alle piste ciclabili separate nei percorsi extraurbani o in corrispondenza di assi viari a traffico intenso e veloce. I principali ingredienti per una buona mobilità ciclistica sono:

- regolazione del traffico in sicurezza attraverso interventi di moderazione della velocità,

BANDO PER L'ACCESSO AI FINANZIAMENTI PER INTERVENTI
“PERCORSI CICLABILI SICURI”

Relazione Tecnica – Comune di Volvera

- intermodalità per spostamenti di media lunghezza che combinano la bicicletta con i trasporti pubblici,
- servizi: aree di parcheggio, riparazioni, noleggio, bike sharing,
- fruibilità: favorita da buona percorribilità e segnaletica,
- attrattività: un ambiente piacevole, pulito, socialmente sicuro,
- coesione: percorsi logici e ben definiti,

Bisogna sempre considerare che si tratta di percorsi realizzati in funzione di un'ampia tipologia di utenza (che va dai cicloescursionisti, agli sportivi veri e propri, ai gruppi e alle famiglie) che usa la bicicletta per scopi diversi.

Particolare attenzione quindi alla sicurezza del tracciato, che significa accessoriare la pista con:

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

È poi necessario che la percorrenza di una pista ciclabile sia anche “facile” ed interessante; quindi, nella fase progettuale, bisogna fare in modo che la pista si presenti:

- riconoscibile e continua,
- 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.

**BANDO PER L'ACCESSO AI FINANZIAMENTI PER INTERVENTI
"PERCORSI CICLABILI SICURI"**

Relazione Tecnica – Comune di Volvera

3 INDICAZIONI PROGETTUALI

Nella realizzazione degli interventi e nell'individuazione dei tracciati si sono tenuti in conto alcuni principi generali già enunciati in fase di Studio di Fattibilità della dorsale EV08, ovvero:

A. Riciclo delle infrastrutture esistenti

Si è limitata, nella misura del possibile, la costruzione di piste ciclabili protette ex-novo ma si è privilegiato il recupero o l'adeguamento di infrastrutture abbandonate o a utilizzare reti stradali secondarie.

B. - Pavimentazioni

Si sono mantenute le pavimentazioni esistenti in asfalto andando a riprendere e migliorare il tappeto di usura.

C. - Larghezza della sede viabile e corsie lungo le strade

Su tutti i percorsi recuperati o realizzati si garantisce la larghezza sufficiente all'itinerario (larghezza media da 2,5 metri) andando a realizzare, come misure di delimitazione, cordonature in elementi di legno e acciaio con certificazioni H2 ed elementi divisorii in metallo, nei tratti in ambito urbano, che garantiscono il massimo della protezione. La larghezza può essere ridotta nel caso in cui vi siano ostacoli o tratti di restringimento, tali tratti vengono opportunamente segnalati con la colorazione in rosso dell'asfalto.

D. - Identità dell'itinerario.

Garantire continuità all'itinerario su lunghe distanze evitando troppo frequenti punti di rottura, gradini, salti di quota. In ogni caso armonizzare sempre gli attraversamenti stradali con il corpo della pista ciclabile che vi adduce.

E. - Attraversamenti urbani.

In situazioni urbane l'itinerario dovrebbe mantenere sempre un alto grado di riconoscibilità utilizzando idonei percorsi di attraversamento. Sono in questo caso da privilegiare: tracciati interni a parchi e giardini opportunamente attrezzati, strade locali di quartiere ove siano assenti dispositivi di traffic calming (limite di 30 km/h, dossi artificiali ecc.), marciapiedi di ampiezza tale da potervi ricavare corsie preferenziali per cicli, isole pedonali.

F. - Segnaletica

Pur con i diversi standard applicativi, si deve tendere ad armonizzare per colore, sagoma e diciture la segnaletica conforme al Codice della Strada. Nel caso specifico si farà riferimento alla PROPOSTA DI SISTEMA DI SEGNALETICA PER LA RETE FRUTTIVA CICLABILE ED ESCUR-

**BANDO PER L'ACCESSO AI FINANZIAMENTI PER INTERVENTI
"PERCORSI CICLABILI SICURI"**

Relazione Tecnica – Comune di Volvera

SIONISTICA DELLA REGIONE PIEMONTE - SISTEMA DI SEGNALETICA DI "INDICAZIONE/DIREZIONE" PER LA RETE CICLABILE DI INTERESSE REGIONALE di cui alla DGR 27.07.2015 n. 22-1903.

3.1 Tipologia di tracciati previsti dalla norma

3.1.1 Tracciati ciclabili condivisi con il tracciato automobilistico

Il Codice della Strada definisce al Titolo I, art. 3, il concetto di "pista ciclabile" come segue: "parte longitudinale della strada, opportunamente delimitata, riservata alla circolazione dei velocipedi". In senso più funzionale e meno generico esse potrebbero più realisticamente essere definite 'corsie ciclabili preferenziali o riservate poste al margine della carreggiata'.

I moduli della corsia di marcia degli autoveicoli, ovvero la distanza fra gli assi delle strisce che delimitano la corsia, contemplati dall'art 140 del Regolamento di esecuzione del Codice stesso, pari a 2,75, 3, 3,25, 3,5, 3,75 metri, consentono a volte il recupero a margine della carreggiata di una corsia ciclabile, la cui larghezza non è peraltro specificata dal Codice. Lo stesso articolo specifica al comma 7 che "le piste ciclabili, qualora non protette da elementi in elevazione sulla pavimentazione, sono separate dalle corsie di marcia mediante due strisce continue affiancate, una bianca di 12 cm di larghezza e una gialla di 30 cm di larghezza distanziate fra loro di 12 cm; la striscia gialla deve essere posta sul lato della pista ciclabile".

Il posizionamento di una pista ciclabile condivisa con la carreggiata stradale dipende dunque dalla larghezza della carreggiata e dal modulo adottato nella delimitazione delle corsie. La larghezza minima di una carreggiata stradale che consenta la posa di una pista ciclabile condivisa laterale deve essere almeno di 7 metri (2,75 + 2,75 + 1,5 per la pista ciclabile in questo caso a un solo senso di marcia), di due piste ciclabili (una per ogni senso di marcia) deve essere almeno di 8,5 metri (1,5 + 2,75 + 2,75 + 1,5). Ovviamente considerando sempre il modulo di corsia di minor larghezza (2,75 metri).

La scelta di ridurre il modulo della corsia di marcia degli autoveicoli è discrezionale e dipende dalla forza e dalla necessità di realizzare una pista ciclabile su un determinato tracciato stradale.

È importante segnalare che al comma 4-bis dell'articolo 13, Capo I, Titolo II del Codice della Strada si recita: "Le strade di nuova costruzione classificate ai sensi delle lettere C, D, E e F del comma 2 dell'articolo 2 devono avere, per l'intero sviluppo, una pista ciclabile adiacente purché realizzata in conformità ai programmi pluriennali degli enti locali, salvo comprovanti problemi di sicurezza". Tali strade sono le strade extraurbane secondarie, le strade urbane di scorrimento, le strade urbane di quartiere e le strade locali. In relazione allo sviluppo della rete ciclabile regionale e ai programmi

BANDO PER L'ACCESSO AI FINANZIAMENTI PER INTERVENTI "PERCORSI CICLABILI SICURI"

Relazione Tecnica – Comune di Volvera

realizzativi di Pro-vince e Comuni tale opportunità potrebbe favorire l'ulteriore sviluppo della rete o la risoluzione di tratti particolarmente complessi e inattuati.

3.1.2 Tracciati ciclabili su strade campestri o a bassa densità di traffico

In situazioni stradali di minore importanza - che ai sensi del Codice della Strada potrebbero essere assimilate alle 'strade locali' o 'vicinali' - la bassa densità di traffico veicolare facilita il transito delle biciclette al punto da non prevedere particolari misure di protezione. Si tratta di strade campestri, asfaltate o più spesso a fondo naturale, che collegano comuni e frazioni di comuni. In questi casi il prevedibile tortuoso andamento dell'itinerario ciclistico richiede però un'attenta e frequente dotazione di segnaletica verticale che, come detto sopra, non risulta contemplata dal Codice della Strada. Le strade vicinali e secondarie sono inoltre le più indicate per l'apprezzamento del paesaggio e dell'ambiente a bassa velocità. Le strade incluse nella Rete Ciclabile Regionale per la loro scarsa rilevanza viabilistica dovrebbero essere particolarmente valorizzate sotto il profilo dell'utenza alternativa per pe-doni, ciclisti, cavalieri ecc. riducendo i limiti di velocità per gli autoveicoli. Il comportamento dell'automobilista è infatti condizionato in negativo dalla relativa libertà di movimento lungo queste strade, prive di traffico. Riducendo su alcuni tracciati i limiti di velocità si garantirebbe la sicurezza per quelle categorie di utenti ai quali queste 'nuove' strade si vorrebbero destinare. Il limite dei 30 kmh potrebbe essere applicato in molti di questi casi, specie per le strade che attraversano parchi o riserve naturali regionali e che sono interessate da percorsi o itinerari cicloescursionistici o pedonali.

3.1.3 Tracciati ciclabili preclusi al traffico automobilistico

Una parte della prevista rete ciclabile regionale utilizzerà convenientemente tracciati stradali in disuso, quali sedimi di ex-ferrovie, argini di fiumi, alzaie di navigli e canali, strade dismesse, strade campestri, carrarecce e piste forestali, addirittura sentieri.

Sono percorsi in generale esclusi dal traffico motorizzato (o tale traffico è molto limitato) e risultano pertanto particolarmente adatti all'impiego della bicicletta. In alcuni casi però, si tratta di strade in gestione a enti o aziende privati (Rete ferroviaria Italiana, Magistrato per il Po, ecc.) che, per ragioni di sicurezza, non consentono la transitabilità neppure ai pedoni e tantomeno alle biciclette. In tempi recenti, però, un diverso orientamento ha portato alla stipula di alcune convenzioni per l'utilizzo compatibile delle due ruote su percorsi che posseggono tale genere di restrizioni.

Non esiste in questi casi una sagoma o uno standard tipo da adottare per un percorso ciclabile, ma convenientemente è bene partire dallo stato di fatto e adattarsi alla condizione del sedime, con piccoli aggiustamenti, per ottenere già un ottimo risultato. Ciò impedisce, specie in aree ad elevato grado di naturalità, impatti indesiderati o interventi eccessivamente dispendiosi.

**BANDO PER L'ACCESSO AI FINANZIAMENTI PER INTERVENTI
"PERCORSI CICLABILI SICURI"**

Relazione Tecnica – Comune di Volvera

La sagoma per un tracciato su fondo naturale compatibile pedoni/ciclisti non potrà essere di norma inferiore a 2 metri, ottimale se raggiunge i 3 metri. In tal caso è possibile il passaggio di due biciclette provenienti da opposte direzioni e il superamento di pedoni da parte di ciclisti. Qualora il fondo stradale fosse asfaltato sarà anche possibile utilizzare una linea gialla divisoria fra la sede ciclabile e quella pedonale, stabilita sulla frazione di 1/3 (sede pedonale) e 2/3 (sede ciclabile).

TIPOLOGIA STRADALE	TIPO D'INTERVENTO	PAVIMENTAZIONE
strade statali e provinciali	corsia preferenziale per cicli + segnaletica vert.	asfalto
strade di nuova costruzione	pista ciclabile in sede protetta	asfalto
strade di quartiere e zone residenziali	interventi di moderazione del traffico + corsie preferenziali	asfalto
isole pedonali o Z.T.L.	nessun intervento	
strade vicinali, comunali, campestri in zone ad alto pregio (parchi, zone vincolate)	limitazione della velocità a 30 km/h + segnaletica verticale per cicli.	asfalto o fondo naturale
ex-sedimi ferroviari	adattamento a pista ciclo-pedonale protetta	asfalto

3.2 Caratteristiche tecniche generali – indicazioni progettuali

La realizzazione di una pista ciclabile segue le normali metodologie di una qualsiasi altra strada, nelle tipologie di tracciati individuate non sarà necessario ricostruire il cassonetto della strada, ma sarà opportuno ricostruire lo strato di finitura superficiale che sarà di tipo bituminosa.

La larghezza standard di una corsia ciclabile è di m 1,50 per piste con unico senso di marcia, per tenere conto degli ingombri di ciclista e bicicletta, dello spazio per l'equilibrio e di un accettabile margine libero; la larghezza può essere ridotta a m 1,25 nel caso di due corsie contigue (figura 3), per una larghezza complessiva minima pari a 2,50 metri.

Eccezionalmente, e per tratti limitati, la larghezza della corsia ciclabile può essere ridotta fino a m 1,00 per esigenze tecniche dovute a passaggi in ambiti particolarmente difficili.

La larghezza dello spartitraffico invalicabile tra una pista in sede propria ed una strada a scorrimento non deve essere inferiore a 50 cm 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 le distanze di arresto e quindi le lunghezze libere di visuale, va definita tratto per tratto tenendo conto che i ciclisti in pianura viaggiano ad una velocità media di 20- 25 km/h e che in discesa con pendenza del 5% possono raggiungere anche i 40 km/h. La pendenza longitudinale va uniformata a quella della strada contigua. Nel caso di piste con percorsi

BANDO PER L'ACCESSO AI FINANZIAMENTI PER INTERVENTI “PERCORSI CICLABILI SICURI”

Relazione Tecnica – Comune di Volvera

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.

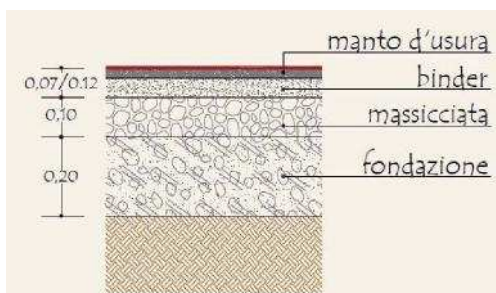
Una leggera pendenza trasversale deve permettere lo scorrimento delle acque piovane, evitando compluvi che possano formare ristagni d'acqua. La pista andrà inclinata verso le caditoie stradali, in caso di pista contigua alla viabilità; in caso di pista lungo i corsi d'acqua la pendenza dovrà essere verso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

3.2.1 la pavimentazione

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. Possiamo dividerle in diverse categorie: pavimentazioni flessibili, rigide, in terra stabilizzata e in stabilizzato di cava.

Di seguito le caratteristiche di ciascuna di esse:

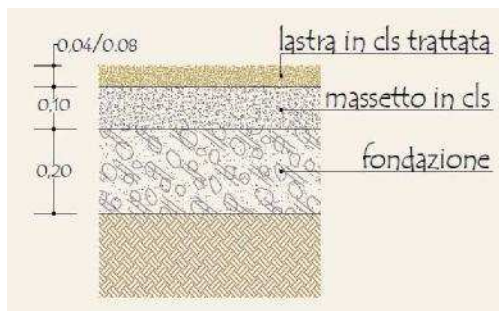
- A. **pavimentazioni flessibili:** sono formate da uno strato di fondazione, una massicciata, uno strato di collegamento o binder e uno di usura. Questa tipologia, che è quella comunemente usata per tutte le strade, garantisce un'ottima durata nel tempo ed una scorrevolezza migliore rispetto a quella ad elementi. La fondazione e la massicciata sono costituite da aggregati di varia dimensione, al di sopra della massicciata si dispone lo strato di conglomerato bituminoso in spessore variabile tra i 7 e i 12 cm; in genere si tratta di due differenti strati: quello più profondo detto binder è una miscela bituminosa aperta mentre quello superficiale, detto manto d'usura, è caratterizzato da un conglomerato bituminoso chiuso di ottima qualità e buona resistenza al manto d'usura taglio. La differenza tra conglomerati aperti e chiusi è legata essenzialmente alla percentuale di aggreganti grosse dimensioni così come definiti dalla norma UNI 13043/2004. Tra i conglomerati aperti si stanno diffondendo i cosiddetti conglomerati drenanti, definiti dalla norma UNI 13107-7/2006, ossia quelli che si lasciano attraversare dall'acqua, garantendo così una minore scivolosità in caso di pioggia.



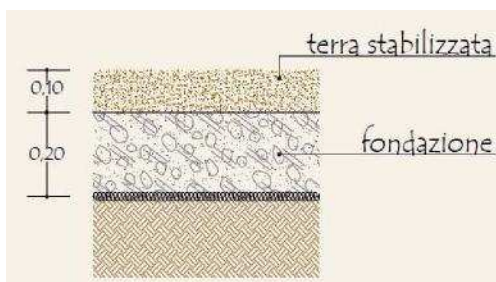
BANDO PER L'ACCESSO AI FINANZIAMENTI PER INTERVENTI "PERCORSI CICLABILI SICURI"

Relazione Tecnica – Comune di Volvera

- B. **Pavimentazioni rigide:** sono costituite da lastre di calcestruzzo e sono dotate di una forte resistenza al taglio ed una discreta resistenza flessionale. La realizzazione di questa tipologia prevede la formazione di una fondazione in materiale lapideo non legato sulla quale si va a poggiare la lastra di calcestruzzo, per uno spessore che può variare dai 10 ai 20 cm. Lo spessore della lastra varia in relazione all'eventuale armatura posta in opera; l'armatura infatti consente di ridurre lo spessore ed anche di eliminare i giunti di dilatazione, che, in caso di lastra non armata, devono essere realizzati trasversalmente per evitare spaccature.



- C. **Pavimentazione in terra stabilizzata:** è una tipologia che negli ultimi anni ha avuto una rapida diffusione, sia per le caratteristiche estetiche che per la flessibilità esecutiva; può essere eseguita con diverse tecniche, a seconda che si voglia utilizzare materiale di cava o reimpiegare il materiale con cui sono composte le vecchie stradelle poderali. La prima tecnica si adatta perfettamente nel caso si vogliano trasformare vecchie strade vicinali in piste ciclabili e prevede il recupero del materiale misto terroso-sassoso che, addizionato con leganti idraulici e prodotti chimici, assume una connotazione rigida e liscia che lo rende particolarmente adatto per le piste ciclabili. La lavorazione prevede una prima fase di scasso e frantumazione del materiale per lo spessore da trattare (circa 30 cm), spandimento e successiva miscelazione dello stesso, con l'aggiunta degli additivi e del legante, rullatura finale. Questa tecnica può essere usata anche per la realizzazione di piste ex-novo; in questo caso, dopo avere realizzato una fondazione in misto granulare di spessore adeguato (in genere 20 cm), si stende lo strato di finitura di 10 cm di spessore, costituito da materiale terroso tout-venant e dagli additivi chimici già miscelati, per poi eseguire la rullatura.



- D. **Pavimentazioni in stabilizzato di cava:** offrono anch'esse un ottimo rapporto qualità/prezzo; infatti fino ad oggi sono probabilmente le più utilizzate per le piste ciclabili in

BANDO PER L'ACCESSO AI FINANZIAMENTI PER INTERVENTI “PERCORSI CICLABILI SICURI”

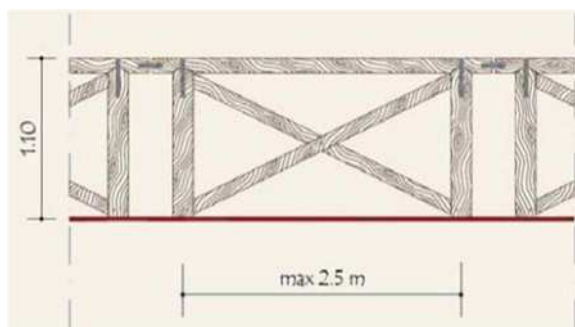
Relazione Tecnica – Comune di Volvera

ambiente extra-urbano. Si realizza molto semplicemente preparando il solito cassonetto di fondazione su cui si stende uno strato di stabilizzato di cava di pezzatura 0/30 mm che verrà poi rullato e compattato al fine di rendere la superficie il più liscia possibile. Questa tecnica presenta un lavoro finito abbastanza simile a quello della terra stabilizzata ma ha l'inconveniente di un durata nel tempo più bassa in quanto molto meno resistente agli agenti atmosferici; il fondo inoltre non garantisce una ottima scorrevolezza per la presenza in superficie dell'aggregato. Questo inconveniente la rende meno adatta alle lunghe percorrenze e, considerando le molte nuove tecniche esposte in precedenza, in crescente disuso per le progettazioni future.

3.2.2 Accessori alle piste ciclabili

La pista ciclabile, così come ogni altra infrastruttura, necessita di accessori che ne Rendano godibile ed agevole l'utilizzo e la percorrenza. Inoltre, per le sue caratteristiche di struttura con molteplici finalità (viabilità ordinaria, cicloturismo, passeggio, ecc.), deve prevedere idonee attrezzature di riposo e ristoro da ubicarsi dove sia possibile ed utile. Parapetto di sicurezza

In situazioni di estremo pericolo e per brevissimi tratti è possibile installare, in sommità arginale o sul ciglio di sponda, un parapetto di sicurezza a croce di Sant'Andrea in legno, con lunghezza massima del singolo modulo di 2,50 metri ed altezza di m 1,10. I moduli saranno collegati tra loro con staffature di acciaio imbullonate. I montanti andranno infissi nel terreno per una profondità di almeno 50 cm per garantire una adeguata stabilità del parapetto.



passerelle

Ricorrenti, nella progettazione delle piste ciclabili, sono le passerelle che si rendono necessarie per l'attraversamento di torrenti e fossi che, naturalmente, si incontrano nello sviluppo lineare di una pista ciclabile lungo un fiume: basti pensare a tutti i piccoli affluenti che si riversano nel corso d'acqua principale. Le passerelle possono essere realizzate nei più svariati modi. Possono essere concepite nella maniera più semplice ed economica oppure rappresentare l'occasione per progettazioni architettoniche di rilievo che diano una connotazione di pregio estetico o naturalistico alla pista ciclabile. In tal caso sarà conveniente caratterizzare l'infrastruttura con un simbolo che la renda riconoscibile anche fuori dai confini di un uso strettamente locale, per favorire lo sviluppo

BANDO PER L'ACCESSO AI FINANZIAMENTI PER INTERVENTI “PERCORSI CICLABILI SICURI”

Relazione Tecnica – Comune di Volvera

di un ciclo-turismo mirato. In questo paragrafo ci limiteremo a descriverne alcune tra le più semplici e ricorrenti. Sono tipologie utilizzabili nell'ottica di un contenimento dei costi entro limiti accettabili e di una facile fase progettuale ed esecutiva (in appendice si riporta l'analisi dei costi per questo tipo di realizzazioni).

Le varie tipologie che andremo ad illustrare sono state individuate in base alla luce da coprire che potremmo dividere in tre principali categorie: – luci piccole – fino a 15 metri – luci medie – dai 15 ai 50 metri – luci grandi – oltre i 50 metri. Le passerelle in legno rappresentano la soluzione economicamente più conveniente per le luci piccole. Le tipologie più comuni sono quella bitrave in acciaio o in legno lamellare con travi parapetto ed impalcato costituito da traversi metallici inferiori che supportano le strutture del piano di calpestio, solitamente realizzate in legno.

3.2.3 Incroci e attraversamenti

Gli incroci stradali e gli attraversamenti sono i punti di maggior criticità nella realizzazione di una rete ciclabile. Sono i punti dove il traffico ciclistico entra in contatto con il traffico veicolare e dove sono opportuni particolari sistemi di protezione e separazione dei flussi. Inoltre un incrocio, se non attrezzato, può spezzare la continuità di un itinerario ciclabile che risulta essere invece il presupposto principale per il suo concreto utilizzo. Di seguito sono esemplificate le soluzioni adottate per vari tipi di incroci e di attraversamenti. Si tratta in genere di interventi costosi perché presuppongono la realizzazione di corsie o tratti di piste separate e si giudicano opportuni solo in relazione a situazioni di evidente conflitto: alta densità di veicoli, particolare pericolosità dell'incrocio, importanza del tratto di itinerario ciclabile.

(rif. MANUALE PER LA REALIZZAZIONE DELLE PISTE CICLABILI – REGIONE LOMBARDA)

Intersezione stradale con pista ciclabile senza diritto di precedenza

Situazioni molto frequenti sono quelle dove la pista ciclabile è costretta a cedere la precedenza a una strada veicolare. Nel Regno Unito tale situazione è sempre consigliata su strade con un volume di traffico superiore a 4000 veicoli/giorno. In casi inferiori è anche possibile che la pista ciclabile ottenga diritto di precedenza negli attraversamenti (vedi tavola successiva). L'avanzamento della linea d'arresto si rende necessaria quando la visibilità laterale è scarsa ed è opportuna nel caso che parte della carreggiata sia occupata da stalli di sosta longitudinali.

Intersezione stradale dove la pista ciclabile ha diritto di precedenza

Si tratta di una casistica non frequente ma opportuna in situazioni di alta frequentazione ciclistica e bassa densità veicolare. La piattaforma della pista ciclo-pedonale può essere anche leggermente rialzata rispetto al piano stradale in modo da costringere ulteriormente al rallentamento i veicoli. Inoltre, la pavimentazione può essere colorata in modo da enfatizzare ulteriormente il percorso

BANDO PER L'ACCESSO AI FINANZIAMENTI PER INTERVENTI "PERCORSI CICLABILI SICURI"

Relazione Tecnica – Comune di Volvera

protetto per cicli e pedoni. In questo disegno la soluzione adottata non è del tutto conforme al Codice della Strada - mancano ad esempio le strisce bianche discontinue - ma potrebbe essere realizzata con un adattamento del sistema dei dossi artificiali (Codice della Strada, figura II 474, art. 179) applicabili in tutte le strade ove vige un limite di velocità inferiore o uguale a 50 kmh.

Pista ciclabile con e senza diritto di precedenza con intersezione laterale

Le piste ciclabili protette si trovano spesso a doversi confrontare con uscite o sbocchi di strade laterali. Quando possibile è sempre utile attrezzare e regolamentare tali intersezioni che altrimenti potrebbero generare situazioni di pericolo. Anche in questo caso colorazioni e eventuali rialzi della piattaforma favoriscono la separazione dei flussi.

Intersezione stradale con pista ciclabile dotata di isola-rifugio

La collocazione di un'isola rifugio è opportuna quando il traffico veicolare è intenso e non consente al ciclista o al pedone di attraversare la carreggiata stradale in una sola fase. Inoltre, costituisce anche elemento di rallentamento del traffico veicolare aumentando le condizioni di sicurezza. Le isole di traffico sono normate dal Codice della Strada.

Strettoia

Le strettoie negli attraversamenti dei centri abitati sono quasi sempre dei punti critici, dove è necessario porre dei dispositivi atti a ridurre la velocità dei veicoli o a regolare i flussi di traffico. In questi casi il ciclista è molto penalizzato e inoltre costituisce un serio impaccio per la circolazione dei veicoli. La costruzione di una corsia preferenziale nel breve tratto interessato dalla strettoia aiuta a risolvere i problemi della circolazione.

Intersezione di pista ciclabile con strada a carreggiate separate

Nel caso di intersezione con strade a grande traffico o a doppia carreggiata lo sfalsamento dell'incrocio favorisce la sicurezza permettendo ai ciclisti di valutare con attenzione la distanza dei veicoli in avvicinamento.

3.2.4 La segnaletica

(rif. PROPOSTA DI SISTEMA DI SEGNALETICA PER LA RETE FRUTTIVA CICLABILE ED ESCURSIONISTICA DELLA REGIONE PIEMONTE - SISTEMA DI SEGNALETICA DI "INDICAZIONE/DIREZIONE" PER LA RETE CICLABILE DI INTERESSE REGIONALE di cui alla DGR 27.07.2015 n. 22-1903)

La segnaletica stradale è uno dei più importanti elementi di lettura della sede stradale e di orientamento al comportamento corretto dei conducenti dei veicoli. La segnaletica per i ciclisti diventa fondamentale per promuovere condizioni di sicurezza e di comfort nell'uso della bicicletta, nell'ambiente urbano ed extraurbano del territorio italiano. Progettare una corretta segnaletica a favore della mobilità ciclistica aiuta a definire i criteri di come rendere ciclabili le strade e a superare la logica di separare sempre o preferibilmente le diverse categorie di traffico (veicoli a motore, ciclisti,

BANDO PER L'ACCESSO AI FINANZIAMENTI PER INTERVENTI "PERCORSI CICLABILI SICURI"

Relazione Tecnica – Comune di Volvera

pedoni). La segnaletica prevista per le biciclette dal Codice della Strada è limitata ma essenziale. È necessario definirne nel dettaglio le regole d'utilizzo e incentivare il comportamento dei conducenti dei veicoli al loro rigoroso rispetto.

La segnaletica d'indicazione per gli itinerari ciclabili e/o ciclopedonali, invece, è ancora da definire perché il Codice della Strada non esaurisce in modo soddisfacente la materia. La questione è ancora più pressante, poiché il numero dei percorsi ciclabili urbani ed extraurbani e degli utenti è in continua crescita. La corretta progettazione delle infrastrutture stradali e ciclabili deve comprendere un'adeguata progettazione della segnaletica. Nelle strade esistenti spesso l'itinerario è realizzato in spazi limitati e fortemente condizionati dall'edificato. La segnaletica diventa quindi importante per evidenziare la presenza dell'itinerario, in particolare nelle intersezioni e nei punti d'attraversamento e di conflitto con i pedoni e con i veicoli a motore (in movimento ed in sosta).

Come analizzato precedentemente il successo di un itinerario ciclabile è legato alle sue caratteristiche di fruibilità in termini di protezione dal traffico, continuità e sviluppo lineare. Questo deve toccare punti di interesse e attrattori sia urbani (scuole, stazione, centro storico ecc.) che extraurbani (siti ambientali di pregio, paesaggio, emergenze storico-architettoniche, inserimento in grandi rotte nazionali ed europee ecc.).

Il successo di un itinerario ciclabile è altresì legato alla dotazione di un adeguato sistema informativo dato dalla cartografia, in tutti i formati oggi disponibili (mappe cartacee, mappe on-line, tracce GPS ecc.) e dalla segnaletica stradale.

La segnaletica in particolare ha a sua volta una doppia funzione:

- rende riconoscibile un itinerario ciclabile sul territorio in modo che tutti e non solo i ciclisti o gli escursionisti siano informati dell'esistenza sulla rete stradale di una infrastruttura dedicata. Questo vale sia per i contesti urbani dove gli itinerari ciclabili hanno una prevalente funzione di rete di servizio trasportistico ciclabile, sia nei contesti extraurbani dove prevale la funzione ricreativa o turistica vera e propria;
- fornisce le indicazioni utili al ciclista al fine di essere avviato all'itinerario ciclabile dalla viabilità normale, percorrere l'itinerario ciclabile trovando via via conferma del percorso con l'indicazione del nome del percorso e trovare le indicazioni (freccette) e le distanze delle destinazioni più significative dell'itinerario ciclabile (nelle due direzioni) e delle eventuali diramazioni verso luoghi di interesse, nonché indicazioni all'incrocio con altre ciclovie importanti.

Funzione della segnaletica

I segnali di seguito indicati hanno la funzione principale di aiutare il ciclista nel suo accedere e procedere sull'itinerario ciclabile e pertanto le informazioni privilegiate sono la direzione con bivi

BANDO PER L'ACCESSO AI FINANZIAMENTI PER INTERVENTI "PERCORSI CICLABILI SICURI"

Relazione Tecnica – Comune di Volvera

e svolte, le località da raggiungere e la distanza in km. Queste indicazioni sono utili e necessarie sia per l'utente ciclista che già si trova sull'itinerario, sia per tutti gli utenti che devono raggiungere il percorso da viabilità normale.

Colore

Si è rispettato quanto previsto dal Codice della Strada, o più precisamente dal Regolamento.

Si è privilegiata la lettura degli itinerari come elemento turistico e pertanto si è scelto di utilizzare il colore marrone come colore di sfondo della segnaletica. Questa rappresenta una scelta precisa poiché nel Codice della Strada l'uso del marrone è riferito alla meta turistica indicata dal cartello e non al tipo di veicolo. Si è inoltre scelto di non distinguere il colore tra ambito urbana ed extra-urbano per prediligere l'omogeneità e la riconoscibilità della segnaletica lungo tutto l'itinerario ciclabile.

Forma e dimensioni

Il Codice della Strada prevede per i segnali di direzione/indicazione due forme geometriche: rettangolare per collocazioni in ambito urbano (dimensioni e forme riportate nella Tabella II 13/a e 13/b del Regolamento del Codice della Strada)

sagomata con profilo della freccia per l'ambito extraurbano (dimensioni e forme riportate nella Tabella II 14/a e 14/b del Regolamento del Codice della Strada).

Il Codice della Strada prevede di norma dimensioni dei segnali adeguate alla necessità di percezione e lettura dell'automobilista in marcia: su strade extraurbane dimensione minima cm. 30 x 130, in aree urbane min. 20 x 100. Simboli e caratteri

Si sono rispettati simboli e caratteri previsti dal Codice della Strada, o meglio dal Regolamento di attuazione, con però l'aggiunta di loghi attribuiti a itinerari appartenenti a grandi reti nazionali (Bicitalia) o europee (EuroVelo), fino a itinerari locali (comunali, provinciali, regionali). In tutti i casi occorre prevedere nel segnale il simbolo della bicicletta, di cui alla Fig. II 131 art. 125 del Regolamento del Codice della Strada, con la possibilità di affiancarlo al massimo ad un altro simbolo identificativo dell'itinerario per i segnali di direzione.

Come regola di base infine, nel rispetto del Regolamento, l'utilizzo di loghi e pittogrammi diversi da quelli strettamente necessari per individuare l'itinerario ciclabile sarà evitato o ridotto al minimo e tendenzialmente limitato ai tratti dell'itinerario ciclabile definiti come viabilità riservata.

Per i segnali di direzione/indicazione per ciclisti si individuano i seguenti criteri:

- sagomare il profilo della bicicletta in senso di marcia concorde con la freccia;
- il simbolo della bicicletta va posto a sinistra del logo dell'itinerario ciclabile;
- utilizzare i caratteri secondo quanto indicato all'art. 125 del Regolamento del C.d.s.;
- indicare i km con il numero senza l'indicazione "km";

**BANDO PER L'ACCESSO AI FINANZIAMENTI PER INTERVENTI
"PERCORSI CICLABILI SICURI"**

Relazione Tecnica – Comune di Volvera

- in presenza di vari percorsi (locali e di lunga percorrenza) che insistono sullo stesso tratto considerato, si permette la collocazione di più segnali di indicazione/direzione;

BANDO PER L'ACCESSO AI FINANZIAMENTI PER INTERVENTI "PERCORSI CICLABILI SICURI"

Relazione Tecnica – Comune di Volvera

Ambito	Norma rif.	Dim.	Simboli e testi	Segnale
Extra urbano	Reg. Art. 80 Tab II 14 a, b; Reg. Art. 134 Fig. II 294	Minimo 130 x 30	<p>Con freccia a destra, in ordine (da sinistra a destra): Logo bici, eventuale logo itinerario, testo destinazione o itinerario su una o due righe, eventuale distanza</p> <p>Con freccia a sinistra, in ordine (da sinistra a destra): destinazione o itinerario su una o due righe, eventuale distanza, logo bici, eventuale logo itinerario</p>	
Urbano	Reg. Art. 80 Tab II 13 a; Reg. Art. 134 Fig. II 294	Minimo 100 x 20	<p>Con freccia a destra, in ordine (da sinistra a destra): destinazione o itinerario su una o due righe, eventuale distanza, eventuale logo itinerario, logo bici, freccia</p> <p>Con freccia a sinistra, in ordine (da sinistra a destra): freccia, logo bici, eventuale logo itinerario, destinazione o itinerario su una o due righe, eventuale distanza.</p>	
Urbano ed extra urbano	Reg. Art. 80 Tab II 8; Reg. Art. 131 Fig. II 281	40 x 60	Logo bici o Fig. II 92/b Reg. art. 122, freccia, logo itinerario, testo località destinazione/itinerario ciclabile su una o due righe	
Urbano	Reg. Art. 132 Fig. II 289	50 x 50	Logo bici, freccia, loghi itinerari ciclabili	
Urbano	Reg. Art. 132 Fig. II 287	30 x 50	Freccia, logo bici, logo itinerario ciclabile	
Urbano	Reg. Art. 132 Fig. II 288	30 x 75	Freccia, logo bici, loghi itinerari ciclabili	