

Infrastrutture per biciclette

Schede tecniche

Giugno 2013

Carreggiata centrale unica	1
Sensi unici con eccezione bici	2
Attraversamenti di strade	3
Rotonde	4
Svolta a sinistra	5
Marciapiedi condivisi	6
Incroci semaforizzati	7
Corsie bus	8

Le presenti schede tecniche, redatte in base alle norme legali e tecniche in vigore, sono intese da un lato a costituire una direttiva di applicazione delle stesse che consideri le specificità e le necessità del Cantone Ticino, dall'altro a fornire ai progettisti un ausilio tecnico semplice e di immediata consultazione. Esse non possono sostituire lo studio delle norme e di una più ampia letteratura.

La loro pubblicazione si inserisce nel contesto della strategia di sviluppo dei percorsi ciclabili regionali in corso, nell'ottica di sviluppare sul territorio soluzioni il più possibile unitarie e condivise.

La strutturazione a schede è concepita per consentire al documento di evolversi e svilupparsi agevolmente nel tempo, con l'aggiunta di nuovi temi o l'ottimizzazione di singole schede sulla base di esperienze fatte. Permette inoltre di interfacciarsi con altre future direttive relative alle strade cantonali.

Sezione della mobilità, giugno 2013

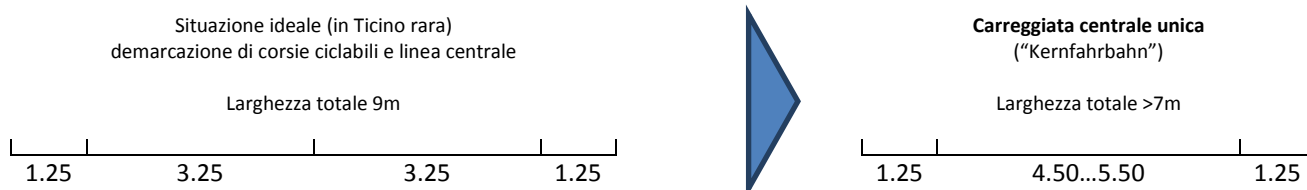
Carreggiata centrale unica

1

Scopo

In alcuni casi all'interno di località, in mancanza di spazio per delimitare due corsie veicolari e due corsie ciclabili, è possibile omettere la separazione centrale della carreggiata. Si attira così l'attenzione dei conducenti sulla presenza di ciclisti e l'incrocio richiede maggiore concentrazione. In questo modo aumenta la sicurezza soggettiva dei ciclisti. La sicurezza oggettiva rimane invariata (si tratta perciò di una misura che offre maggiore comfort).

Soluzione tecnica



Con la larghezza minima di 4.5m l'incrocio di due veicoli leggeri a velocità ridotta rimane possibile.

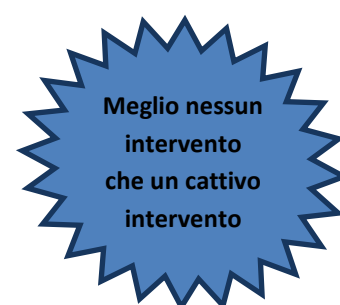
Condizioni

- larghezza min 7m (meglio 7.5m, in TI raro)
con larghezze inferiori la tendenza a non rispettare la segnaletica orizzontale è elevata, in particolare con pochi ciclisti
- traffico TGM <10'000 veic/g, poco adatto a strade di transito
- veicoli pesanti <6% (in TI di regola il traffico pesante è ca. 3%)
- frequentato da ciclisti!
- max 1'000m di lunghezza
- min 200m di lunghezza
- pendenza max 4% (in discesa velocità elevata = maggiore necessità di spazio per le bici → valutare corsia solo in salita; inoltre minore differenza di velocità = minore necessità di separazione).
- inizio e fine chiaramente delimitati (incrocio, isola,...)
- buona visibilità, niente curve strette

Aspetti importanti da considerare

Nella progettazione va presa in considerazione e risolta la presenza di

- isole centrali
- fermate bus
- tombini o cattivo stato della pavimentazione
- parcheggi laterali



Casi particolari

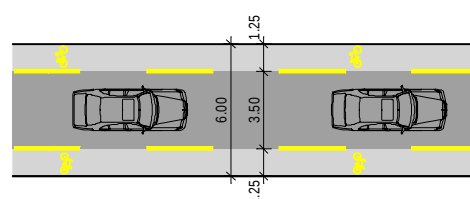
Attraversamenti pedonali con isola centrale

Se la larghezza della corsia in corrispondenza dell'isola centrale è inferiore a 4,20m la demarcazione della corsia ciclabile va interrotta (falsa sensazione di sicurezza per il ciclista)

Larghezza strada <7m

L'intervento può entrare in considerazione se

- larghezza minima assoluta 6m
- traffico esiguo (< 5'000, meglio 3'000)
- traffico bici molto elevato (> 400)
- tratto molto corto (< 300 m)



Riferimenti bibliografici:

- Kernfahrbahnen auf Ausserortsstrecken, Forschungsauftrag SVI 2000/388, 2006.
- Optimierte Führung des Veloverkehrs an engen Strassenabschnitten (Kernfahrbahnen), Forschungsauftrag SVI 44/97, 2000.
- Chaussée à voie centrale banalisée, Office des ponts et des chaussées du Canton de Berne, 2010.
- Chaussée à voie centrale banalisée (Cas pratique), Mobilservice, 2004.

Sensi unici con eccezione bici

2

Scopo

A differenza dei veicoli motorizzati, le biciclette necessitano di percorsi diretti in quanto ogni deviazione costa fatica. Ne consegue che in caso di deviazioni forzate gli utenti tendono a cercare scorciatoie assumendo comportamenti non conformi alle norme sulla circolazione o rinunciano all'utilizzo del mezzo (perdita di attrattività).

Soluzione

Generalmente un senso unico è imposto dove non è possibile o opportuna la circolazione bidirezionale di veicoli a motore. Molto spesso però lo spazio è sufficiente per l'incrocio con biciclette. In questo caso non si giustifica la limitazione per le biciclette, può quindi essere segnalato il senso unico con eccezione.

I veicoli motorizzati e le biciclette circoleranno quindi normalmente a destra incrociandosi come nel normale traffico bidirezionale.

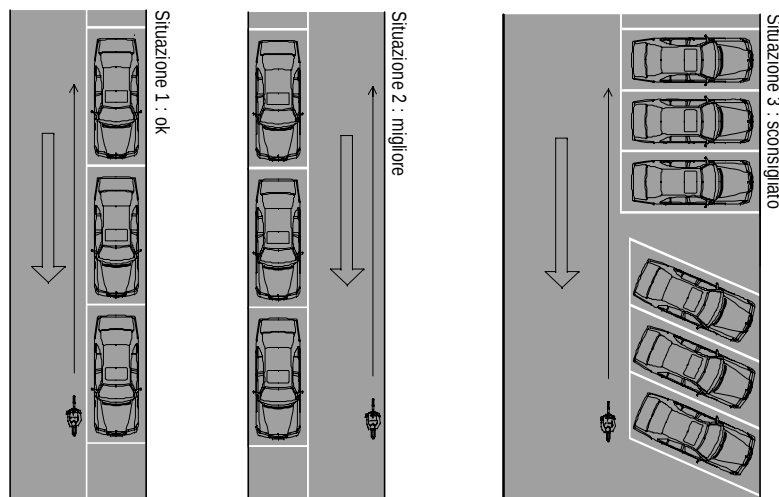
Condizioni

Devono essere disponibili le larghezze minime indicate nell'immagine. NB: si intende qui la velocità effettiva dei veicoli (V85) e non la velocità massima segnalata dal cartello.

Come nel caso di normale traffico bidirezionale è possibile segnalare la separazione di corsia (tratteggio giallo) oppure no. La decisione è presa valutando caso per caso: velocità, larghezza, leggibilità della situazione, urbanistica,...

Aspetti importanti da considerare

Presenza di posteggi



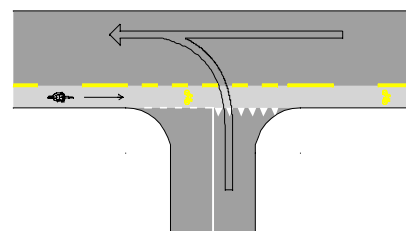
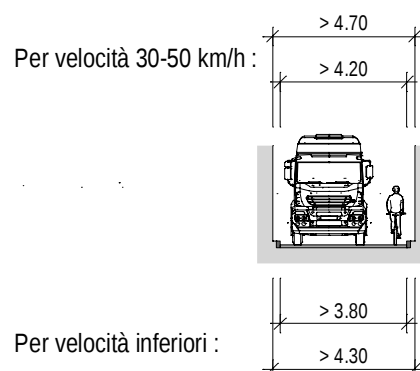
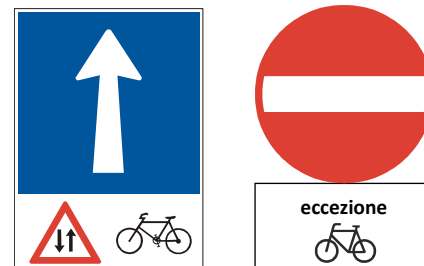
Nella situazione 1 i ciclisti sono visibili dalle auto in uscita dal parcheggio. Nella situazione 3 per l'automobilista è facile dimenticare di controllare l'altra direzione.

Presenza di immissioni da destra

Occorre valutare con attenzione caso per caso se per gli automobilisti sia sufficientemente chiara la presenza di ciclisti in direzione opposta. La situazione può essere evidenziata con un'opportuna segnaletica orizzontale in corrispondenza degli incroci.

Inizio e fine della tratta

Devono essere progettate con cura! (segnaletica orizzontale, immissione in un incrocio,...)



Riferimenti bibliografici:

- Anlagen für del leichten Zweiradverkehr, Baudirektion Kanton Zürich/Kantonspolizei Zürich, 2004.
- Contresens cyclables – Voie libre pour les vélos?, Journal des associations romandes ProVelo, n. 11 2010.
- VSS SN 640862

Attraversamenti di strade

3

Principio

All'incrocio con una strada, una pista ciclabile deve essere considerata né più né meno alla stregua di un'altra strada!

Si applicano pertanto i principi costruttivi di un incrocio indicati nelle norme VSS, tenendo conto quindi di

- visibilità
- raggi di curvatura
- regolazione della precedenza
- ...

Aspetti importanti da considerare

Rispetto ad un normale incrocio veicolare, la particolarità sta nel fatto che il dimensionamento avviene sulla base dei veicoli a cui la pista è destinata, quindi non auto o camion, ma biciclette. Le dimensioni sono in generale ridotte, ma i principi sono simili.

Profilo di ingombro

È ridotto ma non va trascurato. Devono essere garantiti l'incrocio di due biciclette e gli spazi d'attesa dove si perde la precedenza. In caso di superfici condivise con i pedoni, le bici in attesa non devono essere eccessivamente d'intralcio.

Raggi di raccordo e di curvatura

Anche le biciclette hanno importanti esigenze di spazio per effettuare una curva. Esso dipende dalla velocità (! Discesa). Le manovre devono essere possibili senza mettere i piedi a terra (esigenza di comfort / attrattività). I raccordi tra due strade di regola devono avere un raggio minimo di 2m.

Spazio di frenata

Dipende dalla velocità, e quindi nel caso delle biciclette specialmente dalla pendenza. Deve essere valutato realisticamente e tenuto in considerazione per determinare la visibilità.

Visibilità e precedenza

La visibilità deve determinare i diritti di precedenza. Non deve essere accordata la precedenza a chi non è visibile con sufficiente anticipo! Secondo il caso si segnerà "dare precedenza" o "stop". Vale comunque l'art 15 cpv. 3 ONC:

"Chi si immette in una strada principale o secondaria uscendo da una fabbrica, da un cortile, da un'automessa, da strade dei campi, da ciclopiste, da parcheggi, da stazioni di servizio e simili oppure attraverso un marciapiede deve dare la precedenza ai veicoli che circolano su tali strade. Se questi punti sono senza visuale, il conducente deve fermarsi; se necessario, deve chiedere ad una persona di controllare la manovra"

Immagine 1: Incrocio con "dare precedenza" e "stop", secondo la visibilità.

Passaggi pedonali

In particolare in caso di superfici condivise (pedoni+bici) è possibile affiancare passaggi pedonali e incroci ciclabili, che restano però impianti distinti tra loro (Immagini 2 e 3). Visibilità e spazi d'attesa non devono essere compromessi. NB: sulle strisce gialle i pedoni godono del diritto di precedenza ma i ciclisti no! Infatti a causa della maggiore velocità non potrebbero essere scorti per tempo dagli automobilisti.

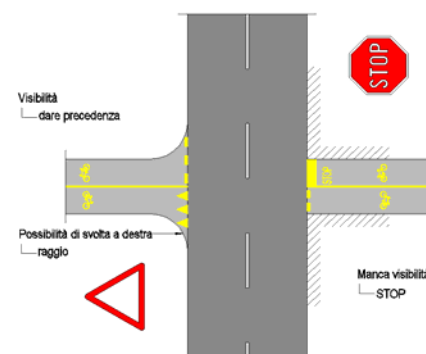


Immagine 1

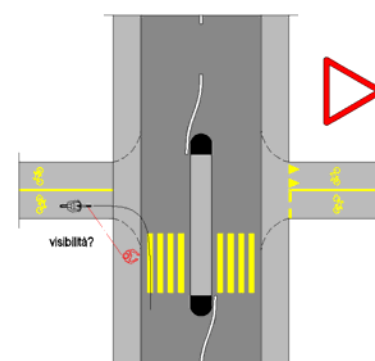


Immagine 2

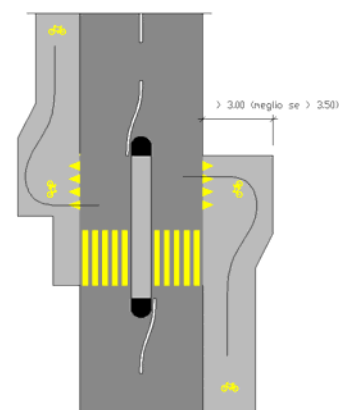


Immagine 3

Riferimenti bibliografici:

- VSS SN 640240
- VSS SN 640241
- VSS SN 640250
- VSS SN 640252
- VSS SN 640262
- VSS SN 640273a

Rotonde

4

Principio

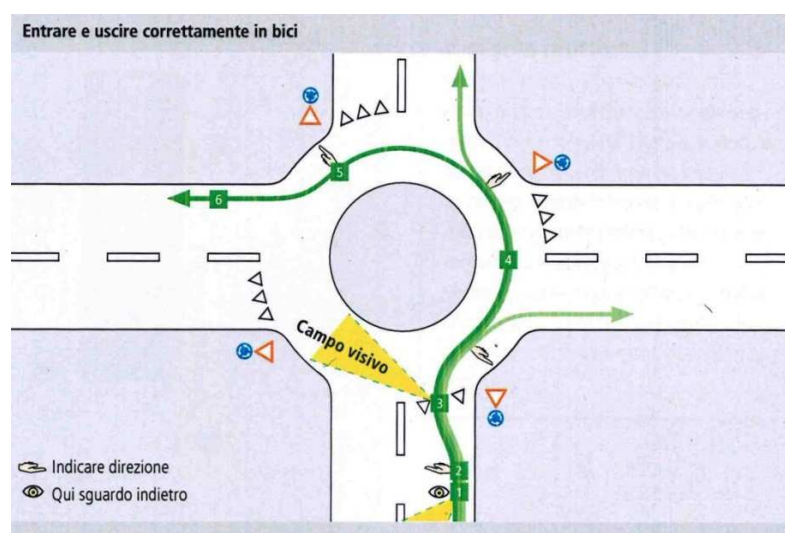
Le rotonde sono, secondo il caso, un buon sistema di incrocio per i veicoli a quattro ruote, ma si rivelano a volte disagiati per i ciclisti. I ciclisti che non sanno come comportarsi possono trovarsi nell'angolo morto dei conducenti e vedersi tagliare la strada.

Le rotonde doppie sono ritenute non idonee al traffico misto biciclette – veicoli a motore (VSS 640 252). Pure problematici sono eventuali by-pass.

Soluzione tecnica

Rotonde normali

Per quanto riguarda le rotonde normali (una corsia d'entrata, anello di circolazione singolo) la situazione di pericolo e il disagio possono essere eliminati dall'utente stesso con un comportamento corretto, ovvero circolando al centro della carreggiata in entrata e nel percorso rotatorio:



Fonte: prospetto informativo UPI

Art 42b cpv. 3 ONC:

“Nelle aree con percorso rotatorio obbligato senza suddivisione in corsie i ciclisti possono divergere dall’obbligo di circolare a destra.”

Meglio nessun intervento che un cattivo intervento

Rotonde doppie

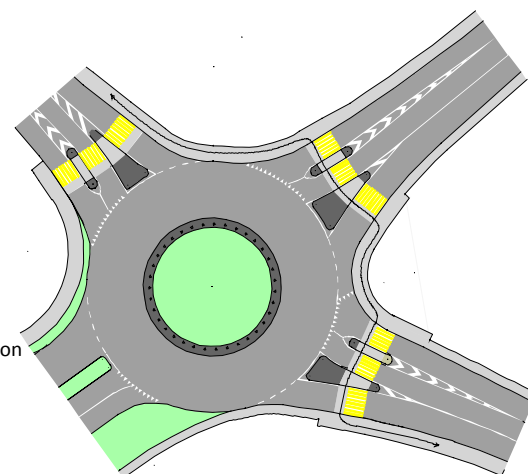
Per quanto possibile dovrebbe essere offerta la possibilità di contornamento:

- strada alternativa
- percorso a lato condiviso con i pedoni

Per quest'ultima soluzione prestare particolare attenzione ai seguenti aspetti:

- imbocchi (entrata e uscita dal sistema di contornamento)
- larghezza dei marciapiedi ciclopeditoni min 2,50m
- attraversamenti di strade secondo scheda 3

L'immagine riporta un esempio di contornamento su marciapiedi allargati.



Riferimenti bibliografici:

- Anlagen für den leichten Zweiradverkehr, Baudirektion Kanton Zürich/Kantonspolizei Zürich, 2004.
- VSS SN 640252
- VSS SN 640263
- VSS SN 640850a

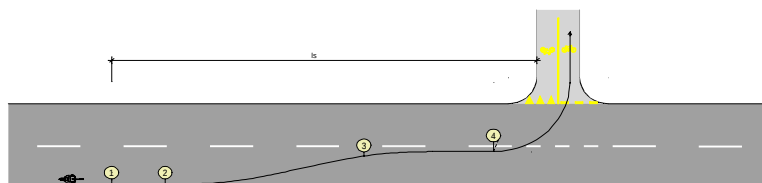
Svolta a sinistra

5

Principio

La svolta a sinistra richiede un determinato spazio L_s che dipende

- dalla velocità del ciclista (discesa!)
- dalla differenza di velocità con il traffico motorizzato (limite 60/80km/h!)
- dalla quantità di traffico nel proprio senso di marcia



Dopo la manovra di preselezione il ciclista deve fermarsi al centro della carreggiata. Questo può essere disagiata e a volte pericoloso (in curva, traffico intenso con veicoli pesanti,...).

Art 42b cpv. 3 ONC:

“I conducenti devono mettersi per tempo in preselezione. Essi devono farlo anche quando voltano senza che vi sia una intersezione e, per quanto possibile, nelle strade strette.”

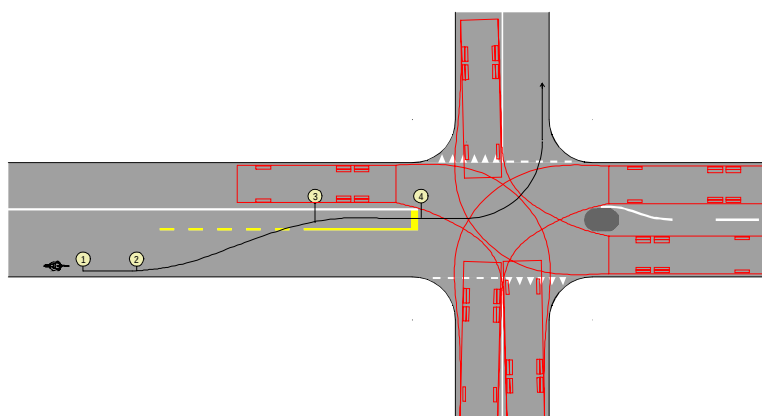
Legenda :

- ① Guardare
- ② Segnalare
- ③ Preselezione
- ④ Ev. Fermata

Soluzioni tecniche

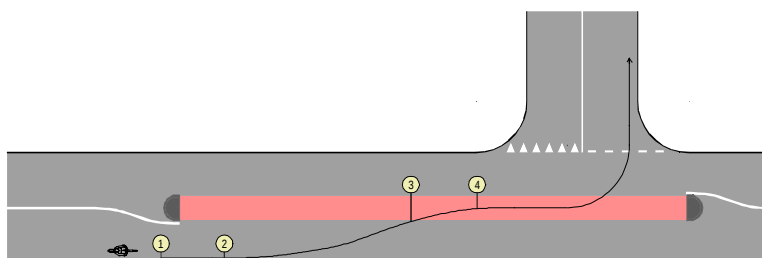
Isola spartitraffico in corrispondenza dell'intersezione

Le manovre dei veicoli (pesanti) non devono essere ostacolate



Corsia centrale protetta

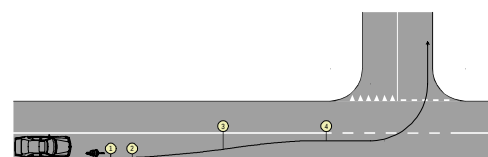
La protezione avviene con la posa di isole spartitraffico alle estremità della corsia. Esse sono indispensabili, ma non devono ostacolare le manovre.



Accodamento dei veicoli

In alcune situazioni corsie strette (3m) obbligano i conducenti ad accodarsi alle biciclette. Ciò riduce la differenza di velocità e permette ai ciclisti di effettuare la preselezione con calma.

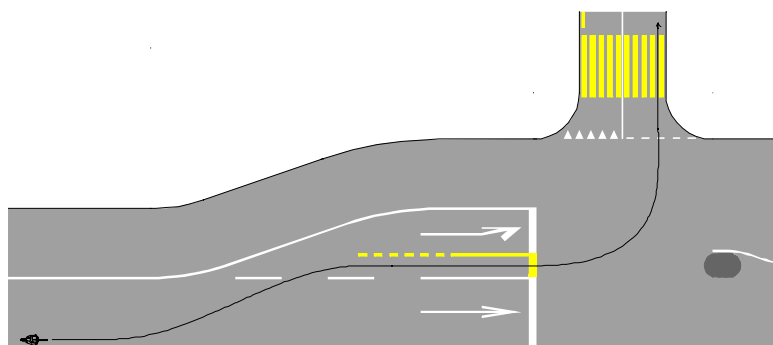
Si tratta di una soluzione che può essere idonea prevalentemente in ambito urbano. Caso per caso occorre valutare se il sorpasso è effettivamente impedito (p.es dall'intensità del traffico in senso inverso).



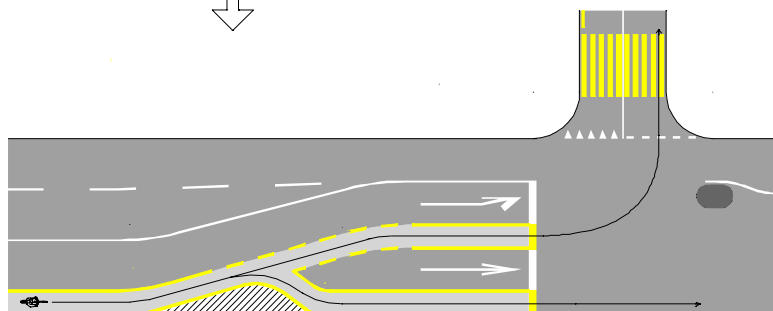
Nell'impossibilità di sorpassare la preselezione del ciclista è facilitata

Casi particolari

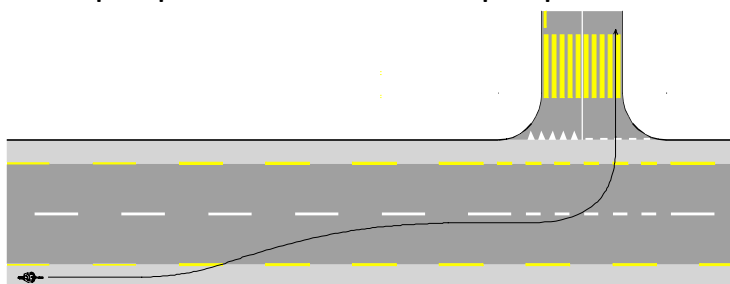
Incrocio con preselezione (con o senza semaforo)



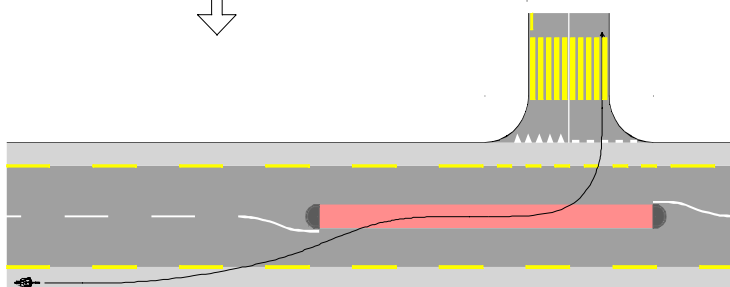
Possibilità di miglioramento



Il flusso principale di ciclisti lascia la strada principale



Possibilità di miglioramento



Riferimenti bibliografici:

- Anlagen für den leichten Zweiradverkehr, Baudirektion Kanton Zürich/Kantonspolizei Zürich, 2004.
- VSS SN 640252
- VSS SN 640850a

Marciapiedi condivisi

6

Scopo

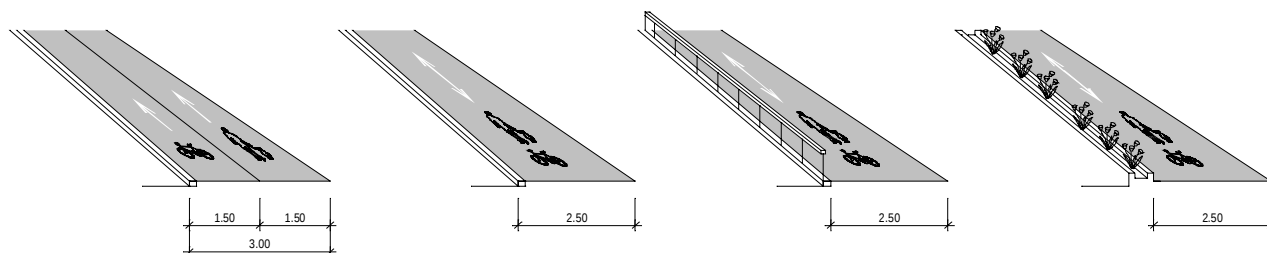
In determinate situazioni i conflitti tra pedoni e ciclisti possono risultare inferiori a quelli tra veicoli a motore e ciclisti.

Spesso la conduzione delle biciclette sul marciapiede è soprattutto una misura migliorativa della sicurezza soggettiva, quindi dell'attrattività, aspetto comunque non trascurabile.

Solo in determinati casi si ottiene un effettivo miglioramento della sicurezza oggettiva. Infatti la maggior parte degli incidenti che coinvolgono ciclisti avviene agli incroci.

Soluzioni

Geometria



Possono essere realizzati marciapiedi ciclopedonali

- con traffico misto o separato
- adiacenti alle vie di circolazione o separati con barriera elastica o aiuola di cespugli bassi (visibilità)
- con traffico ciclistico a senso unico o bidirezionale

Segnaletica

La segnaletica per consentire l'uso del marciapiede da parte dei ciclisti va scelta secondo il caso. I seguenti segnali obbligano pedoni e ciclisti su un determinato percorso:

- 2.60 Percorso obbligatorio per biciclette
- 2.63 Percorso obbligatorio per biciclette e pedoni con corsie separate
- 2.63.1 Percorso obbligatorio per biciclette e pedoni in traffico misto



2.60



2.63



2.63.1

Tuttavia occorre considerare che generalmente la condivisione del marciapiede va a favore dei ciclisti meno esperti (scolari, famiglie,...) e solo raramente delle bici da corsa. Pertanto i segnali comportanti un obbligo devono essere usati con parsimonia e discernimento. Sono invece da preferire:

- 2.14 Divieto di circolazione per veicoli a motore
- 2.61 con tavola complementare "eccezione biciclette" o "eccezione biciclette al passo": non costituisce un obbligo di utilizzo per i ciclisti.

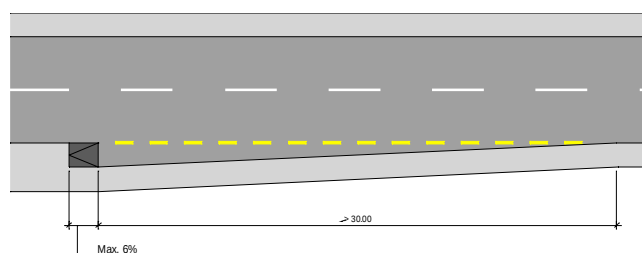
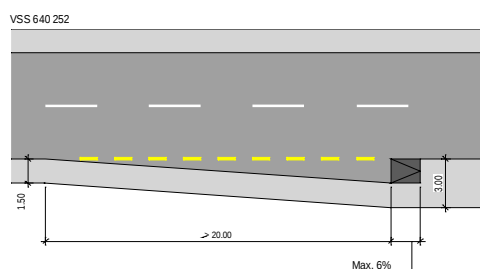


2.14

Eccezioni
– al passoEccezioni
– al passo

Aspetti importanti da considerare

Gli aspetti più delicati sono l'inizio e la fine del tratto che devono presentare imbocchi adeguati al traffico ciclistico:



Condizioni

Caso per caso devono essere valutati i seguenti aspetti:

1. Difficoltà del traffico ciclistico sulla carreggiata

- strada stretta
- traffico intenso
- velocità elevate
- ...

2. Situazione del marciapiede

- pochi pedoni
- larghezza
- visibilità / non spingere i pedoni in situazioni difficili
- uscite da immobili
- concentrazione di anziani / disabili (casa di riposo, clinica,...)
- possibilità di risolvere convenientemente l'inizio e la fine della tratta
- niente zig-zag
- pavimentazione idonea
- accessi laterali veicolari
- velocità (pendenza max 2% in discesa!)

Casi particolari

Marciapiede in salita (>4%)

È possibile aprire al traffico ciclistico il marciapiede con larghezza > 1,5m

- se la situazione lo richiede
- con bassissima frequenza di pedoni (p.es. fuori località)
- nella direzione opposta, in discesa, i ciclisti devono restare sulla strada

Restringimenti puntuali

È possibile derogare alla larghezza minima in presenza di ostacoli puntuali (edifici sporgenti, sottopassi,...)

- se la situazione lo richiede
- se la visibilità permette di evitare l'incrocio nel punto critico
- se la proporzione tra pedoni e ciclisti lo permette

Riferimenti bibliografici:

- Vélos sur le trottoir, Conferenza Velo Svizzera/Fondo di sicurezza stradale, 2005.
- Surfaces partagées entre piétons et cyclistes, Fondo di sicurezza stradale/ProVelo/Fussverkehr Schweiz, 2007.
- VSS SN 640201
- VSS SN 640202
- VSS SN 640252
- VSS SN 640850a

Incroci semaforizzati

7

Scopo

La partenza da fermi è un momento delicato per i ciclisti, i quali hanno meno accelerazione rispetto ai veicoli motorizzati, sono meno stabili e faticano ad avere un movimento lineare.

Agli incroci semaforizzati è possibile prevedere degli spazi avanzati riservati ai ciclisti in particolare nei casi in cui:

- le auto possono svoltare a destra
- i ciclisti possono svoltare a sinistra
- vi è un grande afflusso di ciclisti nel ciclo semaforico

Gli spazi avanzati consentono ai ciclisti di posizionarsi davanti ai veicoli motorizzati quando il semaforo è rosso e partire con maggior sicurezza una volta scattato il verde. Questi spazi sono proibiti a moto e scooter.



Semafori appositi per biciclette possono eventualmente essere programmati per passare al verde prima dei semafori principali.

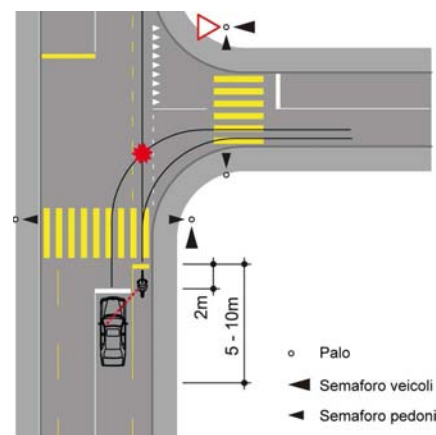
Soluzioni tecniche

Svolta a destra

In caso di svolta a destra agli incroci semaforizzati provvisti di corsia ciclabile è possibile realizzare uno spazio di arresto laterale avanzato per il ciclista.

Con semaforo rosso, la soluzione permette al conducente del veicolo a motore di vedere il ciclista fermo in posizione avanzata ed evitare conflitti durante la fase di svolta.

Per mettere in evidenza la corsia ciclabile è possibile demarcare al suo interno una banda rossa continua di colore RAL 3003.



Aspetti importanti da considerare

In fase di progettazione è necessario tenere conto dei seguenti aspetti:

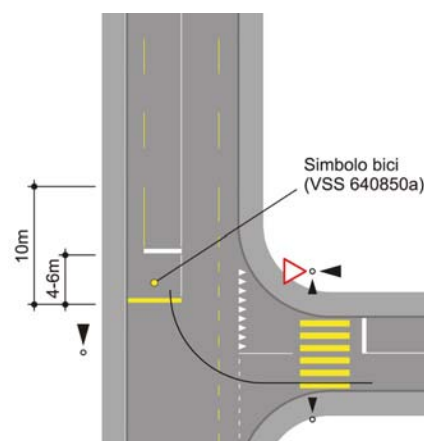
- tempo di attesa al semaforo (fase di rosso lunga)
- larghezza delle corsie veicolari
- tipologia di conflitti dovuti agli incroci
- traffico veicolare per senso di circolazione
- direzione principale del traffico ciclabile
- categoria della strada

Svolta a sinistra e forte afflusso di ciclisti

Creando una corsia ciclabile allargata davanti alla linea d'arresto dei veicoli motorizzati si consente al ciclista, durante la fase di rosso, di posizionarsi davanti ai veicoli in modo da:

- rendersi visibile durante l'attesa al semaforo e alla partenza
- effettuare la svolta a sinistra pur avendo raggiunto l'intersezione viaggiando a destra
- raggrupparsi per consentire una partenza più rapida in caso di forte afflusso di ciclisti

Tale misura aumenta la capacità dell'incrocio per i ciclisti.



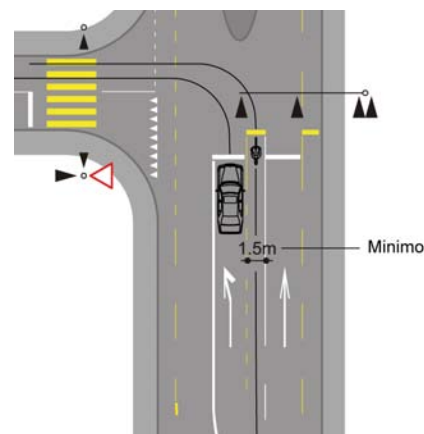
Art 74 cpv. 11 OSStr:

“Le corsie ciclabili allargate (6.26) sono corsie ciclabili con relativo settore allargato che, in casi speciali, possono essere demarcate prima di segnali luminosi. Nel settore ampliato, contrassegnato dal simbolo di un velocipede, ai ciclisti è permesso, se la luce è rossa, collocarsi accanto ad altri ciclisti (...) per attraversare in seguito l'intersezione quando la luce è verde.”

Casi particolari

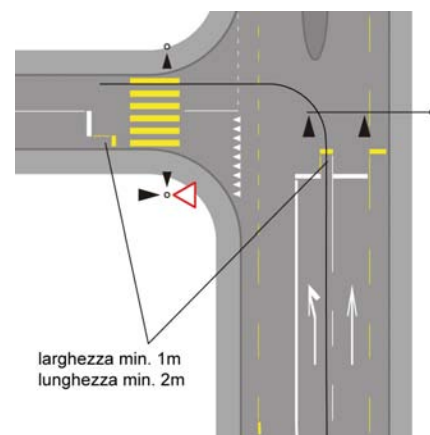
Corsia ciclabile con più corsie veicolari

- in presenza di più corsie veicolari, una corsia ciclabile tra due corsie veicolari non deve essere inferiore a 1.5m
- se lo spazio non è sufficiente è opportuno non demarcare alcuna corsia ciclabile
- prevedere eventualmente solo una linea d'arresto avanzata (vedi caso seguente)



Corsia di preselezione stretta

- se è utile, è possibile demarcare unicamente la linea di arresto avanzata, senza demarcazione della corsia per raggiungerla
- la larghezza non deve in ogni caso essere inferiore ad 1m



Riferimenti bibliografici:

- Anlagen für del leichten Zweiradverkehr, Baudirektion Kanton Zürich/Kantonspolizei Zürich, 2004.
- Gestion des cycles aux abords des routes à grand débit, Conférence vélo Suisse, 2012.
- VSS SN 640252
- VSS SN 640850a

Fonte immagini:
Anlagen für del leichten Zweiradverkehr
Baudirektion Kanton Zürich/Kantonspolizei Zürich, 2004

Corsie bus

8

Principio

Secondo l'art. 34 dell'Ordinanza sulla segnaletica stradale (OSStr) è possibile consentire ai ciclisti l'uso delle corsie bus.

La velocità media di una bicicletta in città è molto simile a quella di un bus.

Le corsie bus aperte ai ciclisti hanno per obiettivo di:

- proporre un'alternativa a favore del traffico ciclabile dove non c'è spazio per un'infrastruttura dedicata
- favorire chi si sposta in bicicletta in caso di forte traffico e colonne

L'introduzione di corsie aperte ai ciclisti va valutata caso per caso considerando di garantire i tempi di percorrenza del trasporto pubblico sull'arco della giornata attraverso:

- la possibilità per il bus di sorpassare i ciclisti (larghezza $\geq 4,20\text{m}$ oppure linea tratteggiata)
- velocità simili (p.es. in discesa o con fermate bus molto ravvicinate)

In contesto urbano, dove le corsie bus producono i maggiori vantaggi per il trasporto pubblico, le strade sono spesso troppo strette per prevedere corsie dedicate in entrambe le direzioni. Nella progettazione bisogna pertanto considerare che:

- l'esigenza di accelerare il trasporto pubblico è preponderante (rispetto degli orari), è dunque questa esigenza a stabilire in quale direzione realizzare una corsia preferenziale
- in direzione opposta non c'è di regola sufficiente spazio per creare facilitazioni per le biciclette

Soluzioni

Corsia preferenziale con riga tratteggiata

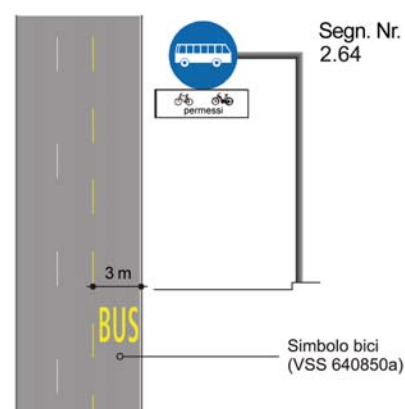
Questa soluzione conviene alla maggior parte dei casi in Ticino, dato che la larghezza della carreggiata supera raramente i 9-10m.

La larghezza delle corsie deve essere determinata in base all'ingombro dei veicoli in funzione della velocità. In ogni caso la larghezza minima è 3m. Occorre considerare se vi è uno spazio libero, un marciapiede o un ostacolo ai margini della carreggiata.

La riga tratteggiata permette al bus di superare un ciclista uscendo temporaneamente sulla corsia veicolare adiacente.

Larghezza totale >9m

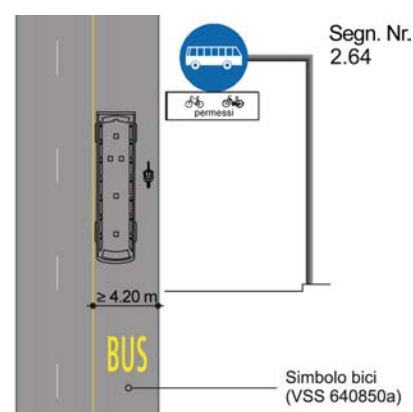
↓	↑	↑
TIM+BICI	TIM	BUS+BICI
>3.00	>3.00	>3.00



Corsia preferenziale con riga continua

La demarcazione della corsia con riga continua implica che il bus non può scansare i ciclisti sulla destra. Pertanto la linea continua si addice alle seguenti situazioni:

- larghezza della corsia bus $\geq 4,20\text{m}$ (in rettilineo): lo spazio è sufficiente per un sorpasso all'interno della corsia
- velocità simili (p.es. in discesa o in ambito urbano con fermate frequenti)
- brevi tratti
- densità di ciclisti e bus esigua (la probabilità di incontro è bassa)



Fonte immagini:
Anlagen für den leichten Zweiradverkehr
Baudirektion Kanton Zürich/Kantonspolizei Zürich, 2004

Riferimenti bibliografici:

- Anlagen für del leichten Zweiradverkehr, Baudirektion Kanton Zürich/Kantonspolizei Zürich, 2004.
- VSS SN 640850a
- VSS SN 640064