



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Ufficio federale delle strade USTRA



Velokonferenz Schweiz  
Conférence Vélo Suisse  
Conferenza Bici Svizzera

# Superciclabili

## Manuale

## Colophon

### A cura di

Ufficio federale delle strade USTRA, 3003 Berna, [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch)  
Velokonferenz Schweiz, 2502 Biel/Bienne, [www.velokonferenz.ch](http://www.velokonferenz.ch)

### Ideazione e realizzazione

Julian Baker, KONTEXTPLAN AG  
Larissa Wyss, KONTEXTPLAN AG  
Nina Heiniger, KONTEXTPLAN AG

### Redazione

Daniel Sigrist, planum biel ag, Direttore di Conferenza Bici Svizzera

### Assistenza tecnica

Laurent Dutheil, Urban Moving, Comitato direttivo di Conferenza Bici Svizzera  
Kathrin Hager, Tiefbauamt Kanton Zürich, Presidente di Conferenza Bici Svizzera  
Michael Liebi, Verkehrsplanung Stadt Bern, Comitato direttivo di Conferenza Bici Svizzera  
Silvio Zala, Ufficio federale delle strade USTRA

### Grafica e impaginazione

Michael Rothenbühler, co.dex productions ltd. Biel/Bienne

### Traduzione

Servizi linguistici USTRA

### Foto

Elenco in appendice

### Ordinazione

Ufficio federale delle strade (USTRA), 3003 Berna, [info@astra.admin.ch](mailto:info@astra.admin.ch)  
Conferenza Bici Svizzera, 2501 Biel/Bienne, [info@velokonferenz.ch](mailto:info@velokonferenz.ch)

### Download

[www.langsamverkehr.ch](http://www.langsamverkehr.ch), [www.velokonferenz.ch](http://www.velokonferenz.ch)

### Rilevanza giuridica

Il presente manuale fa parte della serie di guide attuative edite dall'USTRA che raccoglie documenti di riferimento e raccomandazioni finalizzati ad armonizzare l'attuazione delle misure. Attenersi a questa documentazione garantisce alle autorità esecutive di agire secondo gli obiettivi e le norme di legge, senza precludere il ricorso a soluzioni diverse più consone ai singoli casi. La presente pubblicazione è disponibile anche in francese e tedesco.

### Pubblicazioni sulla mobilità lenta

Fonte e download: [www.langsamverkehr.ch](http://www.langsamverkehr.ch)

© Ufficio federale delle strade USTRA, 1<sup>a</sup> edizione 2025

# Prefazione

L'infrastruttura ciclabile in Svizzera deve migliorare ulteriormente in termini di qualità, sicurezza e attrattiva. È quanto hanno stabilito Popolo e Cantoni nel settembre 2018 esprimendo il proprio consenso a favore del decreto federale sulle vie ciclabili. Quale sarà la realtà del futuro? Si partirà da casa la mattina in bici o in sella a un'e-bike e si potrà raggiungere la propria destinazione usufruendo già dopo pochi metri di un percorso ciclabile piacevole da percorrere e largo a sufficienza per consentire il sorpasso e la circolazione in entrambi i sensi di marcia. Essendo progettato in modo intelligente, il tracciato presenterà solo poche intersezioni e assicurerà la precedenza ai ciclisti, i quali potranno recarsi a destinazione rapidamente, in piena sicurezza e tranquillità. Tutto questo sarà possibile grazie alle superciclabili.

L'idea di rendere la ciclomobilità più rapida e sicura grazie a percorsi di eccellenza rappresenta una delle più importanti evoluzioni degli ultimi anni nel settore dei trasporti. Le superciclabili sono tracciati ad alta ciclabilità già diffusi in molti Paesi. Grazie alla legge sulle vie ciclabili, che menziona esplicitamente questo tipo di infrastrutture (utilizzando il termine «strade ciclabili»), anche in Svizzera sempre più Cantoni e Comuni ne stanno pianificando la costruzione, in linea con la volontà espressa dagli elettori: l'USTRA ha infatti dimostrato in diversi studi che le superciclabili dischiudono un potenziale notevole, soprattutto negli agglomerati, e sono veri e propri esempi di ciclovie qualitativamente migliori e più sicure, proprio come auspicato dalla popolazione al momento dell'adozione a grande maggioranza del decreto sopra citato.

Il presente manuale intende agevolare le autorità nella pianificazione e progettazione delle superciclabili e promuovere standard di realizzazione possibilmente omogenei. Le indicazioni e gli esempi forniti sono da intendersi altresì come spunti e idee per migliorare ulteriormente le infrastrutture ciclabili in Svizzera, affinché i cittadini ottengano ciò che hanno chiesto e possono utilizzare la bicicletta più spesso, per tragitti più lunghi e traendone un'esperienza ancora più piacevole.

Jürg Röthlisberger  
Direttore Ufficio federale delle strade USTRA



Jürg Röthlisberger  
Direttore Ufficio federale delle strade USTRA

# Indice

<b>Colophon .....</b>	<b>2</b>
<b>Prefazione .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Perché un manuale?.....</b>	<b>7</b>
1.1 Superciclabili: un'infrastruttura orientata al futuro.....	7
1.2 Una guida pratica .....	7
<b>2. Cosa sono le superciclabili? .....</b>	<b>9</b>
2.1 Definizione.....	9
2.2 Requisiti.....	10
2.3 Gruppi target, mezzi di trasporto e motivi di spostamento .....	12
2.4 Utilità.....	14
<b>3. Raccomandazioni per la pianificazione .....</b>	<b>17</b>
3.1 Superciclabili e gerarchia di rete .....	17
3.2 Impiego .....	18
3.3 Domanda e potenziale .....	19
3.4 Rilevanza strategica e fattori chiave .....	20
<b>4. Integrazione territoriale e progettazione.....</b>	<b>23</b>
4.1 Principi progettuali.....	23
4.2 Elementi progettuali .....	24
4.3 Esempi .....	24
<b>5. Raccomandazioni progettuali.....</b>	<b>29</b>
5.1 Percorribilità diretta .....	29
5.2 Assenza di interruzioni.....	30
5.3 Intersezioni.....	31
5.4 Larghezze .....	32
5.5 Velocità.....	34
5.6 Raggi.....	34
5.7 Distanze di visibilità.....	35
5.8 Rampe.....	35
5.9 Mobilità pedonale .....	36
<b>6. Superciclabili su tratti continui .....</b>	<b>39</b>
6.1 Sintesi .....	39
6.2 Tracciati idonei .....	40
6.3 Tracciati idonei a determinate condizioni.....	45
6.4 Tracciati non idonei .....	47
<b>7. Superciclabili e intersezioni .....</b>	<b>49</b>
7.1 Sintesi .....	49
7.2 Intersezioni idonee .....	50
7.3 Intersezioni idonee a determinate condizioni.....	55
7.4 Intersezioni non idonee .....	61

<b>8.</b>	<b>Segnaletica orizzontale e verticale.....</b>	<b>63</b>
8.1	Segnaletica orizzontale .....	63
8.2	Colorazione .....	65
8.3	Segnaletica verticale e di direzione.....	66
<b>9.</b>	<b>Progettazione strutturale, esercizio e manutenzione .....</b>	<b>69</b>
9.1	Pavimentazione .....	69
9.2	Drenaggio .....	69
9.3	Illuminazione .....	70
9.4	Cordoli .....	71
9.5	Inverdimento e deimpermeabilizzazione .....	72
9.6	Arredi, aree di sosta e ciclofficine self-service.....	73
9.7	Esercizio e manutenzione .....	74
<b>10.</b>	<b>Elementi fondamentali di pianificazione e progettazione .....</b>	<b>77</b>
10.1	Riepilogo .....	77
<b>11.</b>	<b>Appendice.....</b>	<b>81</b>
11.1	Basi giuridiche, norme e bibliografia .....	81
11.2	Foto.....	84
11.3	Sigle e acronimi.....	87



# 1. Perché un manuale?

**Le superciclabili sono i percorsi qualitativamente migliori della rete ciclabile e consentono una frequenza ciclistica elevata. Il presente manuale ne descrive le caratteristiche, illustrando gli aspetti da tenere in considerazione in fase di progettazione e realizzazione. L'obiettivo è fornire altresì un contributo per uniformare le infrastrutture destinate alla ciclomobilità.**

## 1.1 Superciclabili: un'infrastruttura orientata al futuro

L'incidenza della ciclomobilità sul volume di traffico complessivo è in aumento e continuerà a crescere, in piena sintonia con gli obiettivi di Confederazione, Cantoni, agglomerati e Comuni. Un contributo in tal senso viene, da un lato, dalla crescente diffusione delle e-bike, che permettono di coprire distanze maggiori, e dall'altro dalle infrastrutture di pregio dedicate alla ciclomobilità, molto importanti e utili per promuovere l'utilizzo della bici come mezzo di trasporto di tutti i giorni. In questo contesto, le superciclabili rappresentano uno degli sviluppi più significativi degli ultimi tempi. Esse costituiscono una parte importante della rete di percorsi ciclabili e in virtù della loro qualità possono contribuire in modo sostanziale a decongestionare la rete stradale.

Molti Paesi europei stanno pianificando e realizzando questo tipo di infrastrutture. In particolare, i Paesi Bassi e la Danimarca rivestono un ruolo di spicco come precursori. I Paesi Bassi puntano con successo su strategie statali e su un'attuazione decentrata da parte di province e città. Il potenziamento della vasta rete di vie ciclabili è un processo continuo che interessa tutto il Paese. Sono già stati portati a termine numerosi progetti che fungono da modello, come per esempio il RijnWaalpad tra Arnhem e Nijmegen. Nella regione di Copenaghen invece, in Danimarca, i Comuni hanno collaborato fra loro per realizzare una rete di vie ciclabili lunga complessivamente 168 km, con tratti che raggiungono o superano i 20 km.

## 1.2 Una guida pratica

Alcuni Cantoni e Città contemplano le superciclabili, in parte con designazioni diverse (percorsi ciclabili prioritari, percorsi ciclabili preferenziali ecc.), nei loro piani per la rete ciclabile ed elaborano standard specifici al riguardo. Coprendo lunghe distanze, le superciclabili si estendono spesso fra più Comuni, talvolta anche fra più regioni o Cantoni. Con il presente manuale la Confederazione intende sostenerne la pianificazione e realizzazione, contribuendo altresì all'armonizzazione della terminologia e degli standard.

Il manuale, che fa riferimento a legge sulle vie ciclabili, guide operative e norme, dovrà fungere da strumento di consultazione per i progettisti presso le amministrazioni e gli studi di progettazione, nonché da guida attuativa per i responsabili dell'esercizio e della manutenzione. Inoltre, contiene esempi di superciclabili all'estero che possono servire come spunto o fonte di ispirazione.



## 2. Cosa sono le superciclabili?

**Le superciclabili presentano standard costruttivi molto elevati. In quanto «collegamenti premium» sono invitanti per un'ampia parte della popolazione. Grazie alla loro attrattiva contribuiscono in modo significativo anche al trasferimento del traffico da una modalità di trasporto a un'altra e promuovono salute, protezione dell'ambiente e del clima, oltre ad avere un effetto positivo sull'economia.**

### 2.1 Definizione

Le superciclabili sono in cima alla gerarchia dei percorsi ciclabili per gli spostamenti di tutti i giorni. Si tratta di tracciati di eccellenza che collegano su lunghe distanze aree ad alta ciclabilità e consentono di pedalare in modo agevole e confortevole. Sono costruite secondo standard molto elevati e generalmente si snodano lungo piste ciclabili fisicamente separate o strade a basso traffico motorizzato. Lo scopo principale è quello di unire i percorsi ciclabili utilizzati per la mobilità quotidiana.



Il tracciato di una superciclabile fuori dall'abitato offre un elevato grado di sicurezza, attrattiva e comfort (visualizzazione della superciclabile di Wallisellen, Cantone di Zurigo).



Anche nelle aree urbane il tracciato delle superciclabili è diretto e privo di interruzioni («Velovorzu-gsroute», Mühlebachstrasse, Zurigo).

## 2.2 Requisiti

Le superciclabili soddisfano requisiti elevati. Progettate per garantire sicurezza e alta qualità, consentono di circolare in tutta tranquillità. Sono quindi indicate per chiunque desideri spostarsi in bicicletta. I requisiti illustrati di seguito si basano sui principi di pianificazione di cui all'articolo 6 della legge sulle vie ciclabili.

### Tracciato diretto e privo di interruzioni

- Possibilità di pedalare in modo agevole e sicuro, di norma con la precedenza agli incroci.
- Collegamento ottimale fra luoghi nevralgici ad alto potenziale.
- Ottima armonizzazione con il resto della rete ciclabile.
- Integrazione nella rete per la mobilità quotidiana e indicazione nei piani di rete.
- Tracciato possibilmente diretto, con deviazioni minime e privo di dislivelli inutili.

### Sicurezza

- Tracciato percorribile in sicurezza e «tollerante» agli errori.
- Sensazione di sicurezza per tutti gli utenti in transito. In fase di pianificazione e progettazione occorre quindi prestare particolare attenzione anche a intersezioni, sottopassi, tratti extraurbani e operatività al di fuori delle ore di punta.
- Omogeneità, ovvero poche variazioni nel tipo di tracciato.
- Manutenzione e pulizia costanti.

### Attrattiva e comfort

- Possibilità per i ciclisti di incrociarsi, sorpassarsi o semplicemente circolare affiancati in tutta tranquillità.
- Raggi di curvatura ampi e distanze di visibilità generose che permettono di avanzare in modo celere.
- Tracciato di alta qualità e aspetto uniforme lungo l'intero percorso. Alta riconoscibilità, in armonia con il contesto stradale e l'ambiente circostante.
- Il tracciato attraversa idealmente un contesto invitante.
- Superficie di alta qualità, piana e stabile.

I capitoli a seguire, in particolare quelli da 4 a 9, sono dedicati alla descrizione dettagliata di questi requisiti, di cui è previsto un riepilogo generale al capitolo 10.

---

## 2. Cosa sono le superciclabili?



2\_4

Le superciclabili sono possibilmente dirette e prive di interruzioni: questa galleria accorta il percorso di 250 m ed evita anche un'intersezione con una strada altamente trafficata (RijnWaalpad, Paesi Bassi).



2\_5

Sulle superciclabili ci si sente al sicuro: questa famiglia utilizza una superciclabile a Zwolle (Paesi Bassi).



2\_6

Le superciclabili permettono di circolare in modo agevole e piacevole: studenti pedalano affiancati sulla superciclabile Nijmegen–Arnhem (Paesi Bassi).

## 2.3 Gruppi target, mezzi di trasporto e motivi di spostamento

Per poter garantire un esercizio sicuro e privo di conflitti nonché sfruttare il potenziale di trasferimento del traffico, in fase di pianificazione occorre tenere presente la diversità dei gruppi target, dei mezzi di trasporto e dei motivi di spostamento, così come la frequenza elevata. Per tale motivo, le superciclabili devono essere progettate in modo spazioso.

### Gruppi target

Le persone che utilizzano la bicicletta non costituiscono un gruppo omogeneo, bensì si differenziano tra loro in termini di percezione di sicurezza, condizione fisica, padronanza del mezzo nel traffico, età e genere, esperienza, sensibilità a deviazioni e pendenze o frequenza di utilizzo della bici.

### Mezzi di trasporto

I ciclisti utilizzano diverse tipologie di mezzi di trasporto, per esempio bici convenzionali, e-bike (lente o veloci), cargo bike, biciclette con rimorchio o biciclette per persone con difficoltà motorie (tricicli, handbike o simili).

### Motivi di spostamento

Per sfruttare il più possibile il potenziale di trasferimento del traffico verso la ciclomobilità, le superciclabili saranno inizialmente progettate in funzione degli spostamenti per motivi di lavoro o studio (traffico pendolare). I pendolari che si spostano in bici tendono a percorrere tratti più lunghi rispetto, per esempio, a chi usa la bici per andare a fare acquisti. Si aspettano perciò di poter giungere a destinazione in modo diretto e senza interruzioni e di poter compiere manovre di sorpasso, in modo che il tempo di percorrenza sia pianificabile.



Le superciclabili possono essere utilizzate in sicurezza da tutti e per qualsiasi motivo (RijnWaalpad tra Arnhem e Nijmegen, Paesi Bassi).

---

## 2. Cosa sono le superciclabili?

Grazie alla loro progettazione sicura e di alta qualità, le superciclabili sono adatte a tutti i gruppi target (secondo il principio «per tutti dagli 8 agli 80 anni») e per qualsiasi motivo di spostamento. In particolare, all'interno dell'abitato sono utilizzate da una quota consistente della popolazione per coprire i tragitti quotidiani (ad es. per fare acquisti, per appuntamenti e impegni personali o per raggiungere impianti sportivi e ricreativi). È possibile e auspicata anche una sovrapposizione con la mobilità del tempo libero, per esempio come itinerario per escursioni in bici o come via d'accesso a itinerari o impianti per mountain bike. Viene così a crearsi un effetto di raggruppamento di cui occorre tenere conto in fase di pianificazione.



2\_8

Le superciclabili sono particolarmente interessanti per il traffico pendolare, in quanto il tempo di percorrenza diventa pianificabile grazie al numero limitato di interruzioni (Berna).



2\_9

Persone con diversi mezzi di trasporto viaggiano sulle superciclabili in modo sicuro e confortevole (pista ciclabile bidirezionale ad Aeschengraben, Basilea).

## 2.4 Utilità

Della qualità e della sicurezza delle superciclabili beneficiano soprattutto i ciclisti, ma queste infrastrutture possono decongestionare anche la rete stradale e ferroviaria nelle ore di punta.

### Promozione della ciclomobilità

Le superciclabili sono invitanti per tutti i gruppi target, per via della loro configurazione sicura e di alta qualità. Esse consentono infatti di spostarsi in bicicletta in sicurezza e tranquillità anche a quei due terzi circa della popolazione che finora non utilizzavano mai la bici, salvo in rare occasioni (v. fig. 3-3, pag. 19). Incentivano inoltre a un utilizzo più frequente della bicicletta e su distanze maggiori.

### Decongestionamento di strade e trasporti pubblici

La costruzione mirata di superciclabili favorisce il trasferimento dell'utenza dal traffico motorizzato privato e dai trasporti pubblici verso la ciclomobilità. Da indagini condotte in Svizzera e all'estero si evincono quote (potenziali) di trasferimento del traffico che variano da pochi punti percentuali a oltre il 15 per cento. Questo effetto dipende dalla posizione della superciclabile e dalla situazione della viabilità (p. es. saturazione della rete stradale, ore di coda, numero di viaggiatori, qualità e saturazione dei trasporti pubblici). Nelle ore di punta sono sufficienti trasferimenti modali di modesta entità per ridurre il rischio di congestionamenti. Le superciclabili possono quindi contribuire a rendere più scorrevole il traffico motorizzato sulla strada parallela.

Nei centri abitati, la bicicletta è competitiva rispetto al traffico motorizzato e ai trasporti pubblici per quanto riguarda i tempi di percorrenza. Le superciclabili rafforzano tale vantaggio e possono quindi contribuire a far sì che la ciclomobilità rappresenti un'alternativa rapida e affidabile per i tragitti brevi. Possono inoltre costituire un'importante via d'accesso ai trasporti pubblici



Infrastrutture ciclabili di alta qualità favoriscono un trasferimento modale e una quota elevata di spostamenti in bicicletta (Copenaghen, Danimarca).

---

## 2. Cosa sono le superciclabili?

(in particolare alle grandi stazioni), promuovendo così questo tipo di mobilità a livello interregionale.

### **Convenienza economica**

Le superciclabili presentano vantaggi economici in termini di risparmio di tempo, costi d'esercizio contenuti e riduzione degli incidenti. Analisi effettuate in Svizzera e in Europa indicano, a seconda del progetto, un rapporto costi-benefici compreso tra 1:2 e 1:30. I benefici sono quindi superiori ai costi d'investimento.

Per poter verificare i vantaggi sopra descritti, si raccomanda di effettuare un monitoraggio prima e dopo la realizzazione di una superciclabile.



La bici è un mezzo di trasporto efficiente: da questa intersezione passano ogni giorno più di 30 000 ciclisti (Copenaghen, Danimarca).



3\_1

### 3. Raccomandazioni per la pianificazione

**Le superciclabili sono in cima alla gerarchia dei percorsi ciclabili. Collegano luoghi nevralgici e dischiudono un potenziale elevato per la ciclomobilità quotidiana. In genere sono pianificate a livello intercomunale o interregionale. La pianificazione e la realizzazione richiedono un'organizzazione di progetto chiara, un comitato direttivo insediato a un alto livello politico e istituzionale e il coinvolgimento di tutti gli stakeholder.**

#### 3.1 Superciclabili e gerarchia di rete

La legge sulle vie ciclabili impone ai Cantoni di pianificare reti ciclabili interconnesse e continue e di realizzarle entro la fine del 2042, in collaborazione con i Comuni. Le superciclabili costituiscono un elemento importante in tale contesto. La rete ciclabile per la mobilità quotidiana è suddivisa in tre livelli gerarchici in base alla sua funzione (v. fig. 3-1). Le superciclabili sono i collegamenti con il potenziale maggiore, a cui si applicano i requisiti più elevati a livello infrastrutturale.

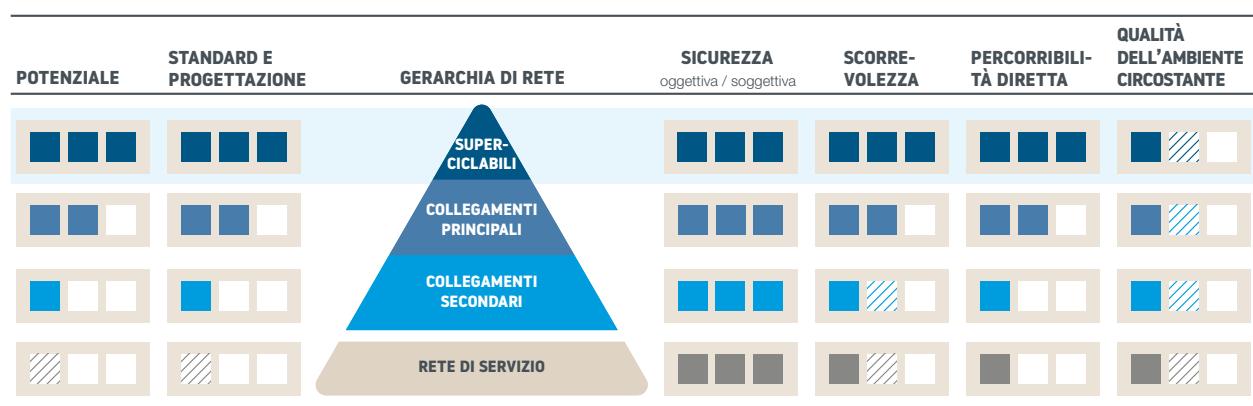


Fig. 3-1: Gerarchia della rete ciclabile per la mobilità quotidiana, requisiti e potenziale (fonte: Praxishilfe Velowegnetzplanung)

I livelli gerarchici della rete si distinguono in base a potenziali e requisiti ad essi connessi. Per le superciclabili rivestono particolare importanza la sicurezza, la scorrevolezza del traffico e la percorribilità diretta. La sicurezza, oggettiva e percepita, deve essere garantita nella massima misura su tutte le infrastrutture ciclabili.

Un ambiente circostante di qualità può rendere una superciclabile ancora più invitante (v. cap. 4). Traffico scorrevole e tracciato diretto sono tuttavia caratteristiche qualitative determinanti, che devono avere un peso maggiore.

## 3.2 Impiego

Le superciclabili collegano a livello (inter)regionale, in modo possibilmente diretto e su lunghe distanze, aree e luoghi nevralgici ad alto potenziale ciclistico, tra cui:

- vaste zone residenziali;
- istituti di formazione e posti di lavoro ad alta affluenza;
- centri commerciali, sportivi, ricreativi e culturali molto frequentati;
- stazioni e fermate importanti, nonché snodi intermodali.

Sono utilizzate in via prioritaria per collegare i comuni d'agglomerato fra loro o con città nucleo, nonché per stabilire importanti collegamenti urbani interni. Vengono realizzate principalmente nella cintura d'agglomerato, nelle periferie, nei quartieri e nelle città nucleo, estendendosi anche ampiamente all'interno di queste ultime. L'accesso alle destinazioni è garantito di norma dalla rete subordinata.

Le superciclabili sono pianificate solitamente per distanze di almeno 5 km. I loro vantaggi però, ad esempio l'assenza di interruzioni, emergono già a partire da distanze di circa 3 km.

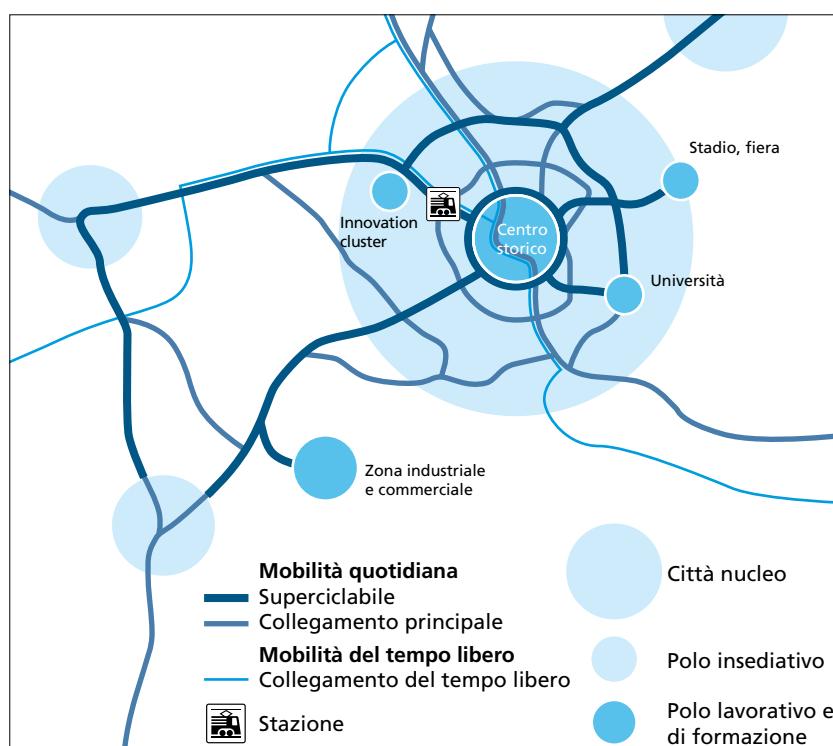


Fig. 3-2: Le superciclabili collegano importanti punti di partenza e di arrivo della ciclomobilità quotidiana (rappresentazione schematica basata su FGSV H RSV, 2021)

---

### 3. Raccomandazioni per la pianificazione

## 3.3 Domanda e potenziale

Molte persone evitano di utilizzare la bicicletta per gli spostamenti di tutti i giorni perché si sentono esposte al rischio e l'infrastruttura attuale si rivolge quasi esclusivamente a utenti esperti in grado di pedalare in sicurezza. Con la loro progettazione di alta qualità, le superciclabili soddisfano invece le esigenze di tutte le fasce della popolazione. Per la pianificazione e il dimensionamento non è rilevante tanto la frequenza ciclistica attuale quanto il suo potenziale futuro e perseguito. Inoltre, le superciclabili devono tenere conto degli obiettivi sovraordinati di Cantoni, agglomerati e Comuni, per esempio per quanto riguarda la pianificazione del territorio, le strategie dell'intero sistema dei trasporti o le emissioni di CO<sub>2</sub>. Oltre a un'infrastruttura di alta qualità, anche un'attività di marketing rivolta ai vari gruppi target può contribuire a sfruttare appieno il potenziale di questo tipo di infrastrutture.

Di norma, le superciclabili presentano un potenziale compreso tra circa 1000 e 1500 ciclisti al giorno (TFM), ma possono rivelarsi utili anche in casi di frequenza inferiore.

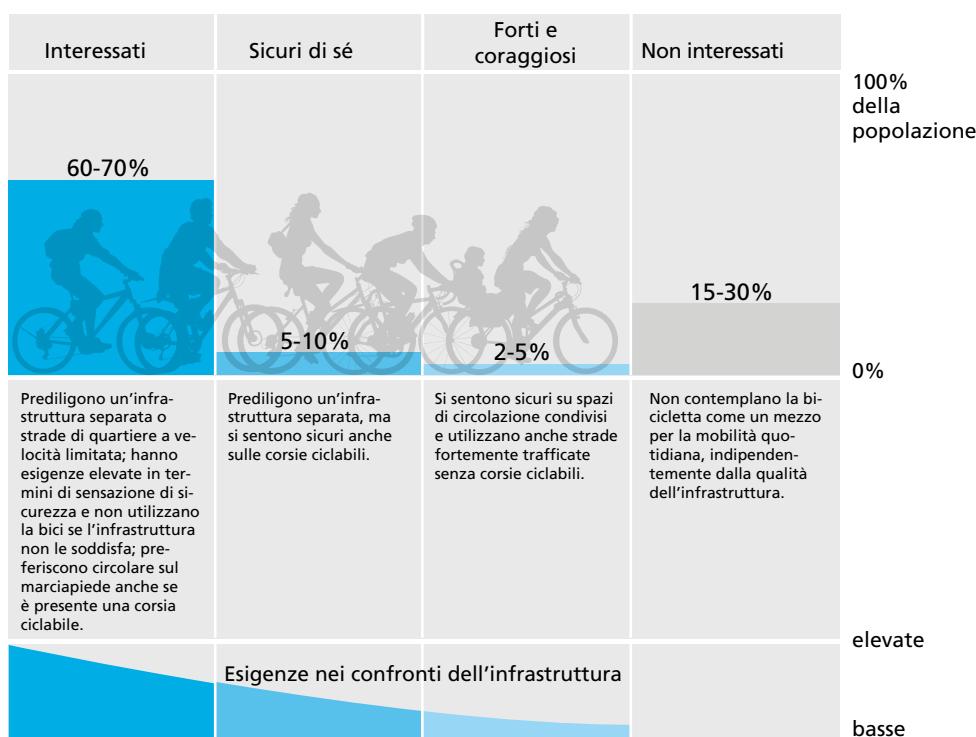


Fig. 3-3: Gruppi target ed esigenze di sicurezza nei confronti dell'infrastruttura ciclabile (rappresentazione propria, anche sulla base di Federal Highway Administration, 2019 e Mineta Transportation Institute, 2012)

### 3.4 Rilevanza strategica e fattori chiave

Le superciclabili sono progetti di rilevanza strategica per il sistema dei trasporti. Pianificazione e realizzazione pertanto devono essere svolte a un livello politico e istituzionale elevato, analogamente ad altri importanti progetti infrastrutturali. Poiché queste infrastrutture si estendono solitamente fra più Comuni, e in parte anche fra regioni e Cantoni diversi, è fondamentale la cooperazione tra tutti gli attori coinvolti. Il buon esito dei progetti dipende essenzialmente dai seguenti fattori.

- L'organizzazione è definita in modo chiaro e i responsabili dispongono delle competenze e delle risorse richieste. Nel caso delle superciclabili intercomunali, la direzione del progetto è affidata idealmente al Cantone, al quale, secondo la legge sulle vie ciclabili, spetta anche la realizzazione delle reti ciclabili entro il termine previsto dalla normativa.
- La pianificazione è «affare dei piani alti»: questo significa che i progetti, in virtù della loro importanza, sono gestiti anche a livello politico.
- Occorre garantire il coordinamento a livello regionale; i Comuni interessati devono essere coinvolti nella pianificazione.

Secondo la legge sulle vie ciclabili, entro il 2027 i Cantoni sono tenuti a inserire la rete di percorsi ciclabili esistente e pianificata in piani vincolanti per le autorità e a realizzarla entro la fine del 2042. La Confederazione può cofinanziare dal 30 al 50 per cento dei costi delle superciclabili mediante il Programma Traffico d'agglomerato. Inoltre, è responsabile per la costruzione di infrastrutture ciclabili nell'area delle strade nazionali di 3<sup>a</sup> classe e nelle aree di svincolo delle strade nazionali di 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> classe.

---

### 3. Raccomandazioni per la pianificazione



La ciclovia rapida «Radschnellweg Ruhr» (RS1), che una volta completata sarà lunga circa 100 km, attraversa la regione della Ruhr, un'area densamente popolata.



La rete delle «Cycle Superhighways» a Londra collega punti nevralgici della città.



La regione della capitale Copenaghen e i comuni interessati hanno collaborato alla pianificazione e realizzazione di una rete regionale di superciclabili.



## 4. Integrazione territoriale e progettazione

**Una buona integrazione territoriale e una progettazione al passo coi tempi mettono in luce il carattere innovativo delle superciclabili. L'infrastruttura comoda e invitante è ben riconoscibile e invoglia a pedalare senza stress, rivolgendosi anche a persone finora non abituate a usare la bici. Questi percorsi di eccellenza hanno potenzialmente le caratteristiche per diventare un elemento distintivo del territorio e contribuire alla valorizzazione del contesto circostante.**

### 4.1 Principi progettuali

Ai fini di un'efficace progettazione e integrazione territoriale, occorre considerare i seguenti principi relativi alle superciclabili:

- progettazione secondo un piano globale che copre l'intero percorso previsto;
- perfetta integrazione nel paesaggio e nello spazio urbano;
- tracciato che si snoda idealmente in un contesto invitante;
- infrastruttura intuitiva, riconoscibile da tutti gli utenti stradali e facile da percorrere;
- protezione da emissioni inquinanti;
- configurazione in linea con i criteri di sostenibilità.

Alla luce dei requisiti elevati in materia di pianificazione e realizzazione nel contesto paesaggistico e urbano, le superciclabili saranno di norma pianificate e costruite con il coinvolgimento di team interdisciplinari. Buoni risultati in termini di progettazione saranno raggiungibili attraverso procedure di assicurazione della qualità, come concorsi, studi o workshop.



Questa pista ciclabile bidirezionale in sede propria a Copenaghen si integra armoniosamente nel parco urbano, adattandosi all'ambiente circostante grazie al suo tracciato sinuoso e variegato e alla leggera pendenza.

## 4.2 Elementi progettuali

Nella progettazione di una superciclabile occorre tenere conto del contesto territoriale e del tipo di tracciato. Elementi progettuali ricorrenti (v. fig. 4-1) accentuano la riconoscibilità e l'identità dell'infrastruttura.

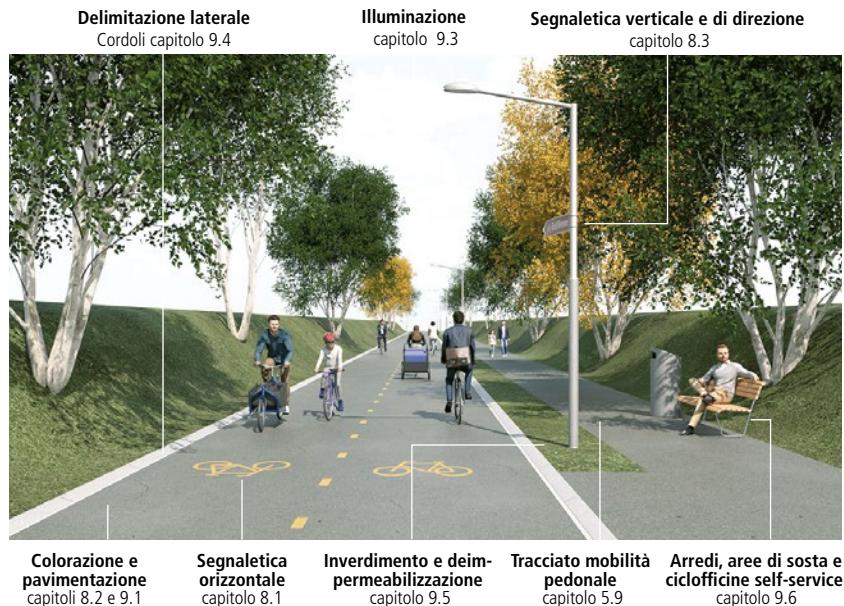


Fig. 4-1: Rappresentazione schematica con possibili elementi progettuali

## 4.3 Esempi

Nei seguenti esempi viene illustrata l'interazione tra principi ed elementi progettuali.

### Contesto invitante e compatibilità con il quartiere

In molti casi, gli assi principali del traffico motorizzato nelle città sono anche i collegamenti più diretti per la ciclomobilità. È dunque importante che le superciclabili siano realizzate per quanto possibile come piste ciclabili separate, nell'ottica di un contesto invitante e di una progettazione di alta qualità (p. es. alla stregua di un viale).

Nei quartieri residenziali, invece, separare il traffico motorizzato da quello ciclistico spesso non è possibile e neppure auspicabile. Per questo, al fine di evitare interruzioni, le superciclabili possono sovrapporsi alle «strade ciclabili». In tal caso occorre considerare i seguenti aspetti: limite di velocità di 30 km/h, traffico motorizzato limitato ( $\leq 2000$  TGM) e precedenza agli incroci per le biciclette (e per tutti gli altri utenti che circolano sull'asse della «strada ciclabile»). Queste caratteristiche rendono le «strade ciclabili» interessanti per un ampio gruppo di utenti.

---

#### 4. Integrazione territoriale e progettazione



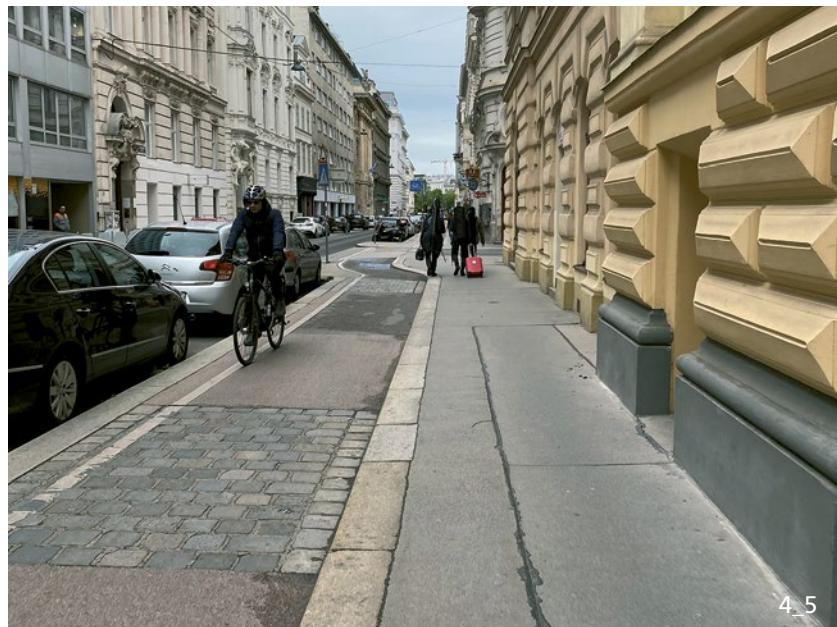
Invitante pista ciclabile unidirezionale che si snoda lungo un asse stradale urbano principale con viale alberato e separazione tra le modalità di trasporto (Winkelriedstrasse, Berna).



Nel contesto urbano, le superciclabili si sovrappongono spesso a «strade ciclabili» compatibili con le realtà dei quartieri. Tracciato e direzione sono indicati mediante l'uso coordinato di segnaletica orizzontale e verticale (Bruchstrasse, Lucerna).

### Piano globale

Prima (v. foto 4\_5): questa pista ciclabile bidirezionale che collega il centro città con la stazione centrale è una delle più antiche di Vienna. È evidentemente troppo stretta, se si considera che vi circolano fino a 4000 ciclisti al giorno.



Spazio stradale fortemente segmentato in origine, con pista ciclabile bidirezionale troppo stretta, parcheggi pressoché ininterrotti su entrambi i lati e marciapiede troppo stretto (Vienna, Austria).

Dopo (v. foto 4\_6): una «strada ciclabile» secondo il modello olandese, dove un ampio marciapiede e la presenza di più verde valorizzano lo spazio stradale, riducono l'effetto cesura e offrono più spazio e qualità per pedoni e ciclisti.



Con una strategia progettuale globale di tutto lo spazio «da facciata a facciata» è stato possibile creare sia un'invitante «strada ciclabile» sia un marciapiede più ampio (Vienna, Austria).

### Integrazione nel contesto urbano e paesaggistico

La Indre Ringrute a Copenaghen è un esempio di come le superciclabili possano integrarsi in modo estetico e funzionale nel paesaggio e negli spazi urbani. Tracciati ampi, illuminazione, sedute e aree di sosta creano un contesto invitante, le piante migliorano il microclima e le installazioni artistiche costituiscono un arricchimento culturale.



Le superciclabili si integrano alla perfezione nell'ambiente circostante (Copenaghen, Danimarca).

Fuori dall'abitato, è essenziale che le piste ciclabili bidirezionali siano progettate in modo armonioso, affinché risultino invitanti per pendolari, persone in cerca di svago e sportivi. Un tracciato che si adegua al paesaggio risulta variegato e rende il percorso ciclabile più piacevole.



Arredi, piante, cura del verde e un tracciato leggermente sinuoso, che segue armoniosamente le linee del paesaggio e offre una vista diversificata, rendono questa pista ciclabile bidirezionale in sede propria piacevole e invitante anche per le lunghe distanze (superciclabile presso Zwolle, Paesi Bassi).



5\_1

## 5. Raccomandazioni progettuali

In quanto «collegamenti premium», le superciclabili devono soddisfare requisiti progettuali e di dimensionamento particolarmente elevati. Essendo molto frequentate, infatti, devono permettere manovre di sorpasso e incrocio nonché garantire una circolazione rilassata e senza interruzioni. Le seguenti indicazioni valgono sia per la progettazione del tracciato (cap. 6) che delle intersezioni (cap. 7).

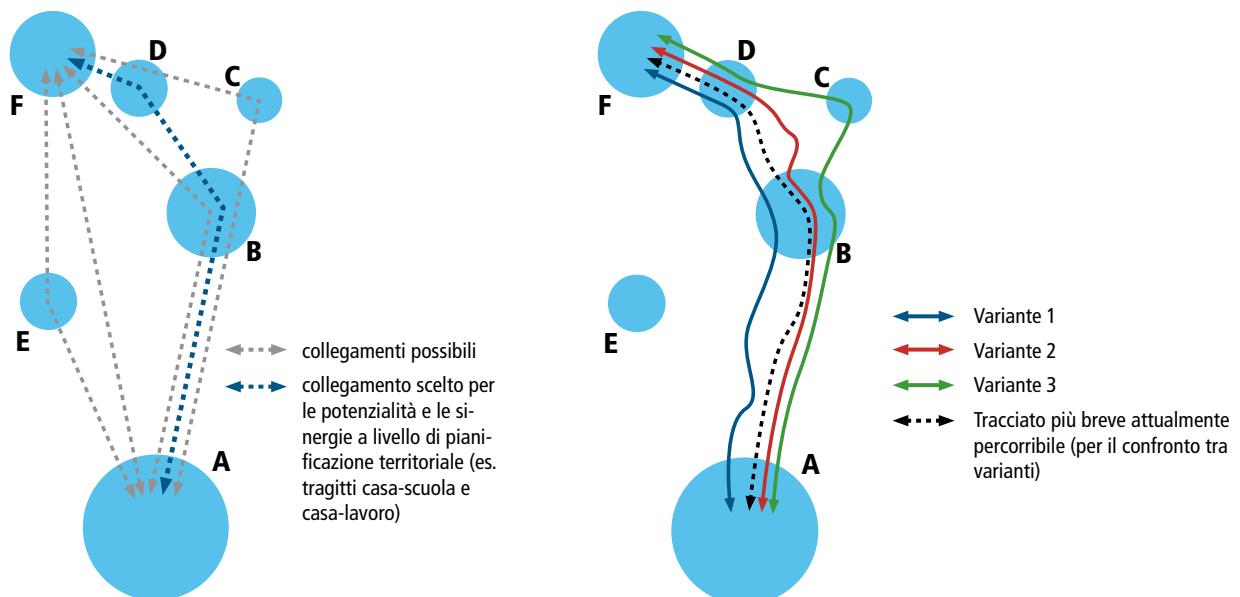
### 5.1 Percorribilità diretta

Le superciclabili devono collegare i principali punti di partenza e arrivo nel modo più diretto possibile. Per prima cosa occorre stabilire quali sono i luoghi da collegare tramite una superciclabile (v. fig. 5-1). Dopodiché si procederà al confronto delle varianti possibili, includendo il criterio della percorribilità diretta (v. fig. 5-2) e raffrontando i tracciati pianificati con il collegamento percorribile teoricamente più breve. Sulla base delle esperienze internazionali e nazionali, è stato individuato il seguente valore di riferimento:

- max 20% di lunghezza in più rispetto al tracciato percorribile più breve.

Poiché le pendenze comportano un maggiore dispendio di energia e minore comfort, la lunghezza sarà valutata in funzione dei chilometri-sforzo, ovvero calcolando che un dislivello di 40 m corrisponde a un chilometro percorso in più.

La percorribilità diretta è solo una delle varie condizioni importanti di cui tenere conto nella pianificazione delle superciclabili, unitamente al requisito di un tracciato invitante e privo di interruzioni.



## 5.2 Assenza di interruzioni

Un vantaggio essenziale delle superciclabili è la loro percorribilità senza interruzioni e con diritto di precedenza (v. cap. 2.2), caratteristiche che consentono un'elevata scorrevolezza del traffico e tempi di percorrenza brevi e pianificabili. Poiché ogni fermata o frenata forzata comporta un dispendio fisico, è opportuno cercare di evitare qualsiasi tipo di interruzione. Al riguardo, sulla base del confronto internazionale e delle esperienze raccolte in Svizzera, sono stati individuati i seguenti valori di riferimento per la pianificazione:

- fuori centro abitato: max 1 interruzione per chilometro
- in centro abitato: max 2 interruzioni per chilometro

Viene considerata interruzione una fermata o una frenata forzata (incl. la precedenza a destra), ma non un passaggio pedonale, che per sua natura è utilizzato in modo sporadico e per una durata limitata. Inoltre, grazie alle buone condizioni di visibilità e alla capacità di ciclisti e pedoni di gestire autonomamente la situazione, è possibile rallentare già a grande distanza dall'attraversamento pedonale ed evitare così manovre di arresto e ripartenza.

Per ridurre al minimo le interruzioni, la superciclabile deve avere possibilmente diritto di precedenza agli incroci (oppure devono essere previsti attraversamenti su livelli sfalsati).

- Di norma il percorso ciclabile ha diritto di precedenza in casi di intersezione con strade secondarie di raccolta, di collegamento o di servizio della rete subordinata.
- Agli incroci con strade secondarie di raccolta o di collegamento della rete primaria, il diritto di precedenza viene stabilito in funzione della situazione specifica.

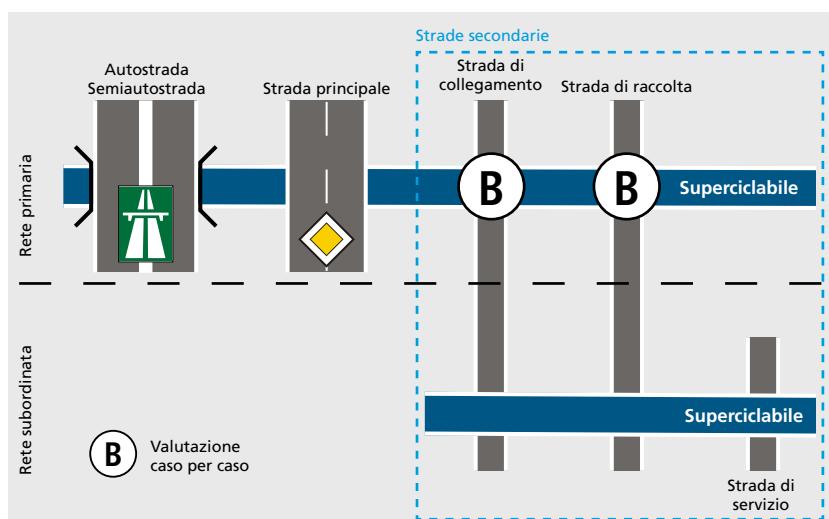


Fig. 5-3: Indicazioni sul diritto di precedenza delle superciclabili in base alle gerarchie di rete del traffico motorizzato. Questo grafico si applica solo alle piste ciclabili.

Dal punto di vista della circolazione, la **rete primaria** assume principalmente una funzione di transito o di collegamento. All'interno dell'abitato, a seconda della situazione, può assumere anche una funzione di raccolta e di servizio. Le strade della rete primaria consentono trasporti sicuri, efficienti ed economici e contribuiscono a sgravare le strade secondarie dal traffico non locale.

La **rete subordinata** comprende le strade di rango inferiore, che dal punto di vista della circolazione assumono principalmente una funzione di raccolta e di servizio e consentono trasporti sicuri. Sulla rete subordinata il traffico viene fatto confluire verso la rete primaria.

Secondo l'ordinanza sulle norme della circolazione stradale (ONC), le **autostrade e le semiautostrade** sono le strade riservate alla circolazione dei veicoli a motore e segnalate di conseguenza.

Secondo l'ordinanza sulla segnaletica stradale (OSStr), le **strade principali** sono strade orientate al traffico, ovvero a prevalenza motorizzata, e con diritto di precedenza. Il loro inizio è designato dal segnale «**strada principale**» (3.03).

Le **strade secondarie** sono tutte le altre strade. Su di esse valgono le norme generali della circolazione (p. es. precedenza a destra).

Nelle intersezioni fra due strade secondarie, l'autorità può disporre deroghe alla precedenza a destra, se richiesto dalle circostanze.

Chi si immette su una strada principale o secondaria da una **pista ciclabile** deve dare la precedenza agli utenti che circolano su tale strada. Secondo l'articolo 74a capoverso 4 OSStr, una ciclopista che attraversa strade secondarie può godere eccezionalmente della precedenza. Occorre togliere la precedenza ai veicoli che circolano sulla strada secondaria collocando i segnali di «**Stop**» (3.01) o «**Dare precedenza**» (3.02).

---

## 5. Raccomandazioni progettuali

Come possibile base decisionale per un tracciato con diritto di precedenza si applicano le seguenti condizioni quadro:

- TGM limitato sulla strada da attraversare
- quota di traffico pesante inferiore al 6%
- 85° percentile delle velocità (V85) pari o inferiore a 30 km/h sulla strada da attraversare (segnalato o garantito in altro modo)
- distanze di visibilità e illuminazione secondo le norme VSS 40 241 e VSS 40 273
- accesso consentito attraverso una pista ciclabile (segnaletica 2.60)
- assenza di tram sulla strada da attraversare
- attraversamento su un massimo di due corsie di marcia, ciascuna a senso unico
- situazione stradale chiara, ossia nessun incrocio complesso; l'attenzione può essere rivolta al nuovo elemento
- pendenza non marcata della superciclabile

### 5.3 Intersezioni

Le superciclabili devono soddisfare i requisiti anche in corrispondenza degli incroci, dove vigono esigenze più rigorose in termini di sicurezza e indulgenza agli errori nelle manovre. Lo standard elevato e il tipo di tracciato scelto sul percorso adiacente devono essere mantenuti anche all'interno dell'incrocio. Nel caso di intersezioni di grandi dimensioni o che presentano un notevole potenziale di conflitto (p. es. nodi stradali con un volume di autoveicoli medio o elevato e/o con velocità medie o elevate), occorre valutare la possibilità di separare i flussi veicolari (tramite ponti, sottopassi, bypass ecc.).

Se a un incrocio non può essere esercitato il diritto di precedenza, i tempi di attesa al semaforo o legati alla perdita della precedenza devono essere quanto più brevi possibile. I valori di riferimento sono:

- max 15 secondi fuori dall'abitato (LdS B) e 25 secondi nell'abitato (LdS C)
- in casi eccezionali motivati: max 25 secondi fuori dall'abitato (LdS C) e max 45 secondi nell'abitato (LdS D)

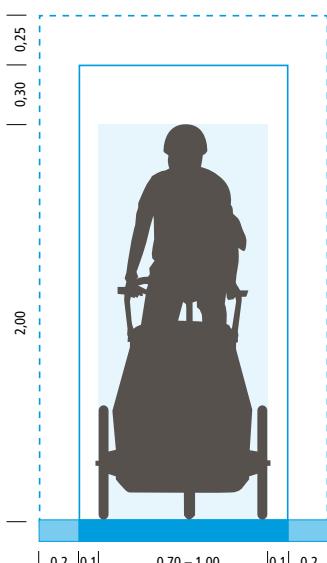
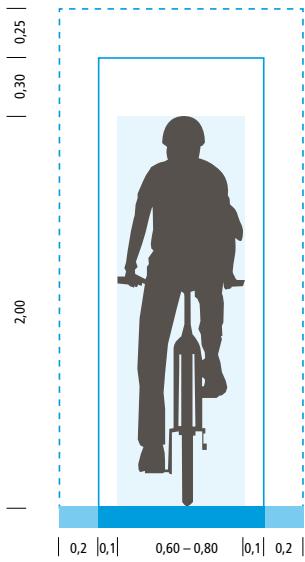


Fig. 5-4: Profili geometrici tipo per biciclette (sopra) e cargo bike (sotto); dimensioni di base secondo il manuale «Mobilità ciclistica nelle intersezioni» e maggiorazioni per ragioni di movimento e sicurezza secondo la norma VSS 40 201.

## 5.4 Larghezze

La larghezza dell'infrastruttura è un criterio essenziale per garantire la sicurezza e il comfort su una superciclabile. In genere, la larghezza deve essere calcolata sulla base di misure standard. I valori per i diversi tipi di tracciato sono riportati nel capitolo 6. In determinate situazioni, le bici necessitano di spazio aggiuntivo, di cui si tiene conto nel dimensionamento sotto forma di maggiorazioni (v. fig. 5-5 e 5-6).

### Progettazione secondo misure standard

Sulle superciclabili è possibile incrociarsi, sorpassarsi e circolare affiancati<sup>1</sup> in modo comodo e sicuro. Per soddisfare questi e altri requisiti (v. cap. 2.2), è necessario un adeguato dimensionamento dell'infrastruttura ciclabile. Le misure standard da rispettare sono indicate nei capitoli 6.2 e 6.3. Lungo aree di parcheggio e in parte lungo la carreggiata riservata al traffico motorizzato, nonché nel caso di ostacoli laterali, occorre prevedere maggiorazioni di sicurezza (v. fig. 5-5).

### Maggiorazioni per frequenza ciclistica molto elevata

Nel caso di percorsi ad alta mobilità ciclistica ed elevato potenziale può essere utile scegliere una larghezza superiore alla misura standard. Il dimensionamento avviene quindi sulla base del profilo geometrico tipo (v. fig. 5-4) e della specifica possibilità di incontro con chi circola in senso opposto. A tale scopo viene dapprima determinata tale possibilità e successivamente ricavata la larghezza necessaria per l'infrastruttura ciclabile. Occorre considerare altresì le esigenze dei diversi gruppi di interesse in termini di sicurezza stradale oggettiva e soggettiva, differenti velocità dei vari tipi di veicolo, frequenza del traffico ciclistico e condizioni topografiche.

### Progettazione secondo misure standard ridotte

In casi eccezionali è possibile ricorrere alla misura standard ridotta (v. cap. 6.2 e 6.3). La decisione deve essere motivata (p. es. nel rapporto tecnico e con un'indicazione in fase di consultazione nell'ambito della procedura di approvazione) e tutti gli altri requisiti (in particolare di sicurezza) devono essere soddisfatti. Sono considerati casi eccezionali:

- una domanda o un potenziale inferiore a ca. 1000-1500 ciclisti al giorno (TFM);
- strettoie occasionali in un'ottica di proporzionalità (p. es. un ponte esistente che sarà sostituito nel giro di qualche anno, oppure opere che fanno parte del patrimonio storico culturale).

<sup>1</sup> Circolare affiancati secondo l'articolo 43 ONC.

---

## 5. Raccomandazioni progettuali

### Maggiorazioni di sicurezza

Nel dimensionamento dell'infrastruttura ciclabile occorre prendere in considerazione le seguenti maggiorazioni di sicurezza.

Contesto / osservazione	Maggiorazione
In presenza di ostacoli laterali (muri, parapetti ecc.)	+ 20 cm se altezza ostacolo fra 10 e 130 cm + 40 cm se altezza ostacolo $\geq$ 130 cm
Lungo parcheggi longitudinali	$\geq$ 75 cm
Strisce divisorie lungo piste ciclabili	$\geq$ 100 cm fuori dall'abitato in corrispondenza di piste ciclabili unidirezionali / bidirezionali $\geq$ 30 cm nell'abitato nel caso di piste ciclabili bidirezionali In presenza di traffico intenso o di esigenze di sicurezza molto elevate, all'interno dell'abitato sono raccomandabili strisce divisorie anche per le piste ciclabili unidirezionali.

Fig. 5-5: Maggiorazioni di sicurezza

Gli elementi disposti lateralmente, come lampioni o segnaletica verticale, devono essere posizionati alla giusta distanza dalla superciclabile.

### Altre maggiorazioni

Oltre alle maggiorazioni di sicurezza e in base alla specifica possibilità di incontro con chi procede in senso opposto, in fase di progettazione occorre prendere in considerazione le seguenti maggiorazioni rispetto alla larghezza complessiva dell'infrastruttura ciclabile.

Contesto / osservazione	Maggiorazione
In presenza di pendenze positive o negative prolungate $\geq$ 4%	+ 20 cm se 4% + 25 cm se 5% + 30 cm se 6% + 35 cm se 7% + 40 cm se $\geq$ 8%
In curva	Raggio $<$ 20 m: + 50 cm Le maggiorazioni in curva devono essere previste per ogni direzione di marcia; sono esclusi gli incroci.
In caso di circolazione bidirezionale	+ 20 cm se velocità $\geq$ 30 km/h + 50 cm se velocità $\geq$ 50 km/h

Fig. 5-6: Altre maggiorazioni

Per garantire la sicurezza, oltre alle maggiorazioni possono essere necessarie altre misure, ad esempio una linea di margine, un cordolo di protezione o simili. I bordi dei cordoli di protezione devono essere inclinati, nell'ottica di un'infrastruttura tollerante agli errori nelle manovre.

### Superciclabili e parcheggi

Lungo le superciclabili non dovrebbero essere previsti parcheggi per auto-veicoli. Se tuttavia fossero necessari, per esempio in un quartiere residenziale lungo una «strada ciclabile», bisogna optare per parcheggi longitudinali (a nastro) su un solo lato, a una distanza pari o superiore a 0,75 m dalla carreggiata. Sono da evitare stalli in diagonale (a pettine o spina di pesce) o perpendicolari e posteggi longitudinali su entrambi i lati (anche sfalsati).

## 5.5 Velocità

La velocità di progetto ( $v_p$ ) è la velocità massima alla quale l'infrastruttura ciclabile può essere percorsa in sicurezza. Essa determina i raggi minimi di curvatura e le distanze di visibilità necessarie (v. cap. 5.6 e 5.7). Per le superciclabili vigono i seguenti valori in funzione del tratto:

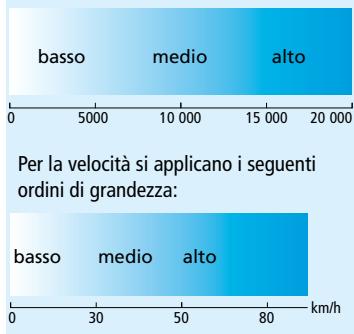
- 30 km/h nell'abitato
- 45 km/h fuori dall'abitato

In casi motivati è possibile derogare a queste disposizioni e segnalare velocità massime specifiche.

### Volume di traffico e velocità del traffico motorizzato

Il volume di traffico e la velocità del traffico motorizzato forniscono indicazioni su quali tipi di tracciato e di intersezione sono idonei per il percorso.

Nel presente manuale, il volume di traffico (TGM) è calcolato approssimativamente come segue:



All'interno dell'abitato si sceglierà intenzionalmente una velocità di progetto inferiore a quella al di fuori dell'abitato. Da un lato, la superciclabile si snoderà anche lungo strade di quartiere poco trafficate, sulle quali vige un limite di velocità di 30 km/h («strade ciclabili»). Dall'altro, all'interno dell'abitato e in particolare in prossimità di luoghi nevralgici (stazioni, scuole, poli lavorativi ecc.), le interazioni tra gli utenti della strada sono maggiori. Le prime esperienze sulle «strade ciclabili» in Svizzera mostrano che il limite di velocità di 30 km/h viene generalmente rispettato molto bene dai ciclisti (anche dalle e-bike veloci). Chi guida un'e-bike può essere sanzionato se non osserva i limiti di velocità generali o indicati dalla segnaletica.

Le superciclabili devono poter essere percorse in sicurezza da tutti i gruppi target (v. cap. 2.3). Una velocità di progetto più bassa, e di conseguenza raggi di curvatura ridotti, possono essere un elemento progettuale scelto appositamente per diminuire la velocità (p. es. in prossimità di scuole o passaggi a livello). In casi eccezionali motivati, la velocità di progetto può essere ridotta al di sotto dei valori di riferimento indicati, se al contempo vengono adottati provvedimenti per la sicurezza degli utenti stradali (p. es. riconoscibilità immediata del cambio di situazione da parte dei ciclisti).

## 5.6 Raggi

I raggi di curvatura necessari dipendono dalla velocità di progetto (v. cap. 5.5). Fuori dall'abitato sono auspicabili raggi più ampi, che consentano anche velocità più elevate. All'interno dell'abitato, e in particolare nei quartieri, sono possibili raggi inferiori. A seconda della velocità di progetto, i raggi di curvatura ideali sono quelli indicati nella tabella sottostante (raggio interno).

Raggio	A Senza provvedimenti supplementari	B Con provvedimenti supplementari
con $v_p$ 20 km/h	$\geq 15$ m	$\geq 9$ m
con $v_p$ 30 km/h	$\geq 30$ m	$\geq 18$ m
con $v_p$ 45 km/h	$\geq 60$ m	$\geq 40$ m

Fig. 5-7: Raggi di curvatura (si considera il raggio interno) per diverse velocità di progetto

---

## 5. Raccomandazioni progettuali

In condizioni di spazio ristretto si possono utilizzare i valori di riferimento riportati nella colonna B della figura 5-7. In questo caso andranno adottati provvedimenti supplementari per garantire la sicurezza, per esempio allargare le curve. Nel caso di curve con raggi ristretti occorre considerare anche che la larghezza necessaria aumenta in funzione della posizione inclinata che tendono ad assumere i ciclisti e che non devono esserci ostacoli all'interno della sagoma limite.

Gli incroci ben visibili e con diritto di precedenza devono poter essere percorsi a una velocità di 20 km/h. Qualora in determinate circostanze siano necessarie velocità inferiori, per esempio in corrispondenza di incroci con perdita del diritto di precedenza, per ragioni di sicurezza stradale possono essere opportuni raggi più stretti e quindi un abbassamento del limite di velocità. In questo caso i raggi non devono essere inferiori a 4 m.

### 5.7 Distanze di visibilità

Le distanze di visibilità necessarie per l'arresto dipendono dalla velocità di progetto (v. cap. 5.5) e devono essere sufficienti per consentire ai ciclisti di riconoscere per tempo ostacoli imprevisti. Sulle piste ciclabili bidirezionali senza separazione delle corsie di marcia con elementi strutturali o segnalistica orizzontale, la distanza di visibilità deve raddoppiare e, in virtù della crescente diffusione delle e-bike, non deve diminuire su tratti in salita. In base alla velocità di progetto, occorre rispettare i seguenti parametri.

Distanza di visibilità per l'arresto	In salita, in piano o in discesa < 4%	In discesa 4-8%
con $v_p$ 20 km/h	15 m	20 m
con $v_p$ 30 km/h	25 m	30 m
con $v_p$ 45 km/h	50 m	55 m

Fig. 5-8: Distanze di visibilità per l'arresto per diverse velocità di progetto

Oltre alle distanze di visibilità per l'arresto, occorre rispettare quelle in corrispondenza di nodi stradali secondo la norma VSS 40 273.

### 5.8 Rampe

Ponti e sottopassi possono fornire un contributo significativo in termini di percorribilità diretta e assenza di interruzioni su un tracciato, riducendo inoltre i tempi di percorrenza (v. cap. 7.2). Le rampe d'accesso devono soddisfare gli stessi requisiti vigenti per il resto del percorso e dell'opera infrastrutturale principale, quindi essere invitanti, spaziose, sicure e agevoli. Importanti criteri di qualità sono una pendenza possibilmente ridotta e una geometria comoda da percorrere. Occorre considerare le distanze di visibilità di cui al capitolo 5.7.

### **Pendenza longitudinale**

La pendenza longitudinale influenza in modo determinante sulla percorribilità della rampa. Per gli utenti, una rampa lunga con una pendenza longitudinale ridotta è più comoda e sicura di una rampa corta e ripida. Pertanto, la pendenza longitudinale dovrebbe essere limitata al minimo indispensabile. A seconda della lunghezza, le pendenze ipotizzabili sono le seguenti:

- ≤ 3% per rampe di lunghezza > 120 m
- ≤ 5% per rampe di lunghezza ≤ 120 m
- ≤ 6% per rampe di lunghezza ≤ 60 m

### **Geometria**

Le rampe devono essere scorrevoli e sempre percorribili. Per quanto riguarda la geometria, occorre rispettare i requisiti generali relativi alle larghezze (v. cap. 5.4) e ai raggi di curvatura (v. cap. 5.6). Le rampe rettilinee sono da prediligere, in quanto offrono una buona visibilità. Anche quelle elicoidali possono risultare idonee, ad esempio per superare dislivelli importanti in spazi ristretti, ma richiedono un ampio dimensionamento. Per ragioni di sicurezza stradale, o in funzione della situazione territoriale, possono essere opportune anche rampe con altre configurazioni.

## **5.9 Mobilità pedonale**

Sulle superciclabili la mobilità pedonale deve essere separata dalla ciclomobilità ma garantita. In fase di pianificazione occorre perciò effettuare un'attenta valutazione che ne tenga conto, al fine di garantire sicurezza e fluidità del traffico per tutti gli utenti.

Vanno considerati in particolare i seguenti aspetti:

- tracciato ben definito
- separazione chiara e facilmente riconoscibile degli spazi di circolazione (p. es. mediante elementi divisorii come cordoli, spartitraffico erbosi o strutture in rilievo)
- in mancanza di marciapiedi o percorsi pedonali, i pedoni sono autorizzati a utilizzare la pista ciclabile.

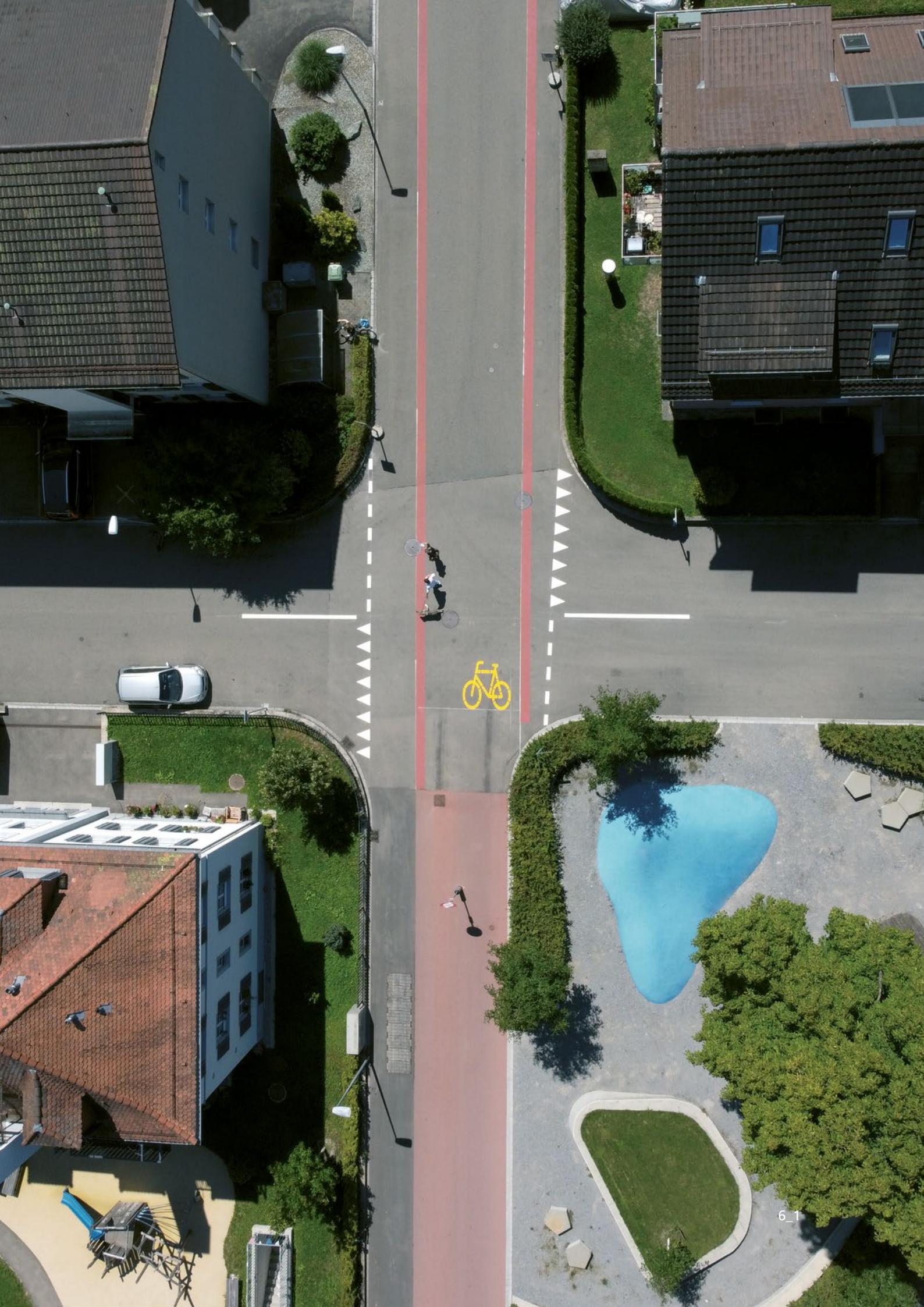
Inoltre, gli attraversamenti a servizio della mobilità pedonale devono essere pianificati attentamente. La tipologia scelta dipende dall'infrastruttura ciclabile. Sulle «strade ciclabili», l'attraversamento è possibile tendenzialmente ovunque, ovvero i pedoni possono attraversare la strada in qualunque punto. In prossimità di luoghi sensibili, come scuole, case di riposo ecc., si possono prevedere strisce pedonali, da utilizzare anche su piste ciclabili, per segnalare attraversamenti in punti specifici (p. es. in corrispondenza di incroci, scuole o fermate dei trasporti pubblici).

---

## 5. Raccomandazioni progettuali



Le superciclabili sono intuitive per tutti gli utenti della strada. In questo esempio, pedoni e ciclisti sono separati da uno spartitraffico erboso. Grazie alla scelta dei materiali e alla segnaletica orizzontale e verticale, la ripartizione delle superfici viarie è inequivocabile (Freigleis, Kriens).



6\_1

## 6. Superciclabili su tratti continui

**Le superciclabili sono realizzate prevalentemente su piste ciclabili strutturalmente separate dalla viabilità motorizzata o su strade a basso traffico motorizzato e costituiscono «collegamenti premium» che consentono ai ciclisti di circolare in modo fluido, effettuare manovre di sorpasso e incrocio sicure nonché viaggiare affiancati. Di seguito sono indicati i tipi di tracciato idonei per una superciclabile e gli opportuni dimensionamenti.**

### 6.1 Sintesi

Tipo di tracciato	Impiego		Larghezza	
	Centro abitato	Fuori centro abitato	Misura standard	Misura standard ridotta (p. es. in corrispondenza di strettoie occasionali)
<b>Tracciati idonei (cap. 6.2)</b>				
Pista ciclabile bidirezionale (adiacente alla carreggiata <sup>1</sup> )	v	r		
Pista ciclabile bidirezionale (in sede propria <sup>2</sup> )	r	r	≥ 4,00 m	≥ 3,50 m
Pista ciclabile unidirezionale	r	r	≥ 2,50 m	≥ 2,20 m
Corsia ciclabile protetta	r	r	≥ 2,50 m	≥ 2,20 m
«Strada ciclabile» (TGM TMP ≤ 2000)	r	v	≈ 4,50 m–6,50 m	
<b>Tracciati idonei a determinate condizioni (cap. 6.3)</b>				
Corsia ciclabile con linea continua	v	s	≥ 2,50 m	≥ 2,20 m
Strada con circolazione di mezzi agricoli <sup>3</sup>	v	v	≈ 4,50 m	
<b>Tracciati non idonei (cap. 6.4)</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>Corsia ciclabile con linea discontinua (eccetto «strada ciclabile»: mettere in evidenza la ciclomobilità in senso opposto su strade a senso unico, v. immagine di copertina)</li><li>Ciclomobilità su corsie riservate agli autobus (cosiddette corsie ecologiche)</li><li>Percorso ciclopedinale con spazio di circolazione condiviso e zone pedonali e d'incontro</li><li>Zona o strada 30 con precedenza a destra</li><li>Tracciato condiviso con traffico motorizzato intenso e/o velocità medie o elevate (TGM TMP &gt; 2000)</li></ul>				

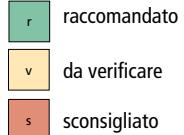


Fig. 6-1: Tipi di tracciato e relativa idoneità per le superciclabili

Oltre alla larghezza dell'infrastruttura occorre considerare anche le maggiorazioni di sicurezza e di altro tipo (v. cap. 5.4).

<sup>1</sup> Una pista ciclabile è «adiacente alla carreggiata» se confina con la carreggiata del traffico motorizzato (pista ciclabile unidirezionale) o se è separata da quest'ultima tramite una striscia divisoria di sicurezza di larghezza ≤ 2,00 m (pista ciclabile unidirezionale e bidirezionale).

<sup>2</sup> Una pista ciclabile è «in sede propria» se la distanza dalla carreggiata del traffico motorizzato è > 2,00 m o se si sviluppa in modo indipendente da una carreggiata del traffico motorizzato (p. es. lungo un corso d'acqua o un impianto ferroviario).

<sup>3</sup> Devono essere soddisfatti tutti gli altri requisiti di cui al capitolo 2.2 (p. es. sicurezza, pavimentazione in asfalto) e la manutenzione deve essere garantita.

## 6.2 Tracciati idonei

### Pista ciclabile bidirezionale

Le piste ciclabili bidirezionali consentono di circolare in modo agevole e sicuro su tracciati riservati esclusivamente alla ciclomobilità. Sono dunque particolarmente indicate per le superciclabili.



Fig. 6-2: Pista ciclabile bidirezionale



Ampia pista ciclabile bidirezionale in sede propria (Bregenz, Austria)

#### Principio / Funzione

- Infrastruttura ciclabile per entrambi i sensi di marcia
- Separazione fisica dal resto del traffico

#### Impiego

- Soluzione standard fuori centro abitato
- In centro abitato:
  - ideale lungo le linee ferroviarie, attraverso i parchi e lungo le rive di fiumi o laghi (tracciato in sede propria)
  - solo in casi eccezionali lungo le strade, previa valutazione accurata e specifica, a causa dei possibili conflitti agli incroci

#### Configurazione

- Misura standard:  $\geq 4,00$  m | Misura standard ridotta:  $\geq 3,50$  m
- Striscia divisoria fuori dall'abitato  $\geq 1,00$  m dalla carreggiata del traffico motorizzato
- Superficie pavimentata (v. cap. 9.1)
- Separazione fisica dalla mobilità pedonale, per esempio con spartitraffico erboso / viale alberato o elemento divisorio (v. cap. 9.4)
- Confluenze e accessi ai terreni devono essere pianificati con cura (v. cap. 7), in quanto rappresentano potenzialmente un certo rischio in termini di incidentalità: i conducenti di veicoli a motore, infatti, non si rendono conto che il tracciato è bidirezionale e non considerano la possibilità che arrivino ciclisti dalla direzione «sbagliata».

---

## 6. Superciclabili su tratti continui

### Pista ciclabile unidirezionale

Le piste ciclabili unidirezionali sono percorsi riservati alla ciclomobilità che presentano un elevato livello di comfort e sicurezza. Costeggiano la carreggiata e sono particolarmente indicate per superciclabili all'interno di centri abitati.



Ampia pista ciclabile unidirezionale (Tiefenaustrasse, Berna)

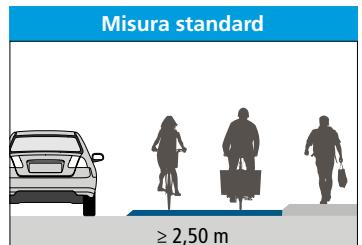


Fig. 6-3: Pista ciclabile unidirezionale

#### Principio / Funzione

- Infrastruttura ciclabile per un solo senso di marcia
- Separazione fisica dal resto del traffico

#### Impiego

- Soluzione standard in centro abitato per piste ciclabili adiacenti alla carreggiata
- Possibile anche fuori centro abitato, ad esempio per tracciati brevi o per evitare scomodi attraversamenti della carreggiata per raggiungere piste ciclabili bidirezionali

#### Configurazione

- Misura standard:  $\geq 2,50$  m | Misura standard ridotta:  $\geq 2,20$  m
- Striscia divisoria fuori dall'abitato  $\geq 1,00$  m dalla carreggiata del traffico motorizzato
- Separazione fisica dalla mobilità pedonale, per esempio con un cordolo (v. cap. 9.4)

## 6. Superciclabili su tratti continui

### Corsia ciclabile protetta

La presenza di elementi strutturali a protezione delle corsie ciclabili garantisce maggiore sicurezza rispetto alla semplice segnaletica orizzontale, sia in termini oggettivi che di percezione soggettiva. Questa configurazione è adatta in particolare come soluzione immediata.

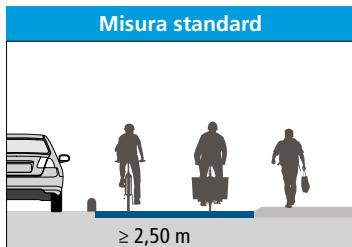
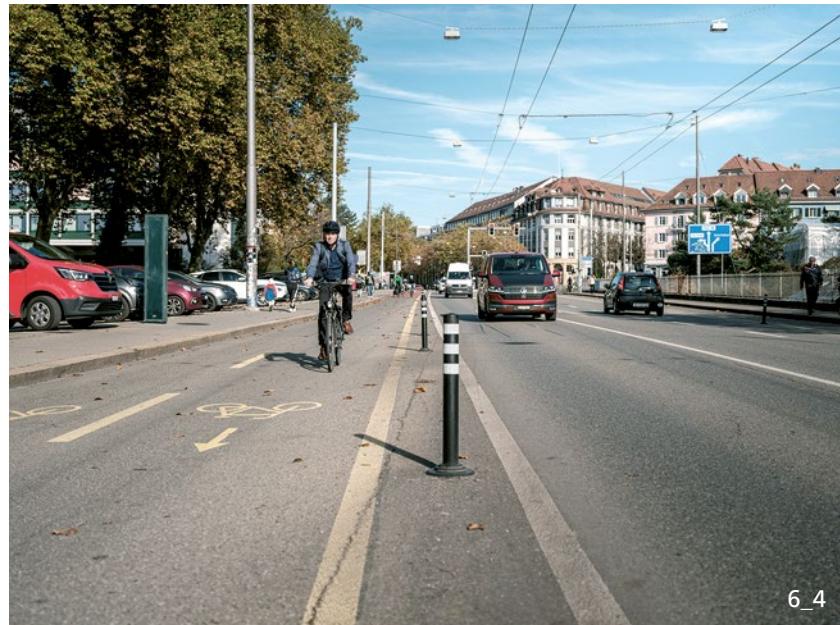


Fig. 6-4: Corsia ciclabile protetta



6\_4

Corsia protetta separata tramite dissuasori a colonna dalla carreggiata del traffico motorizzato (Lorrai-nebrücke, Berna)

#### Principio / Funzione

- Ampia corsia ciclabile con linea continua e separazione dal resto del traffico mediante elementi strutturali
- Possibilità di sorpasso

#### Impiego

- Di norma come soluzione immediata (realizzazione rapida ed economica, che non richiede adeguamenti del drenaggio)
- Lungo le carreggiate (p. es. valorizzando corsie ciclabili esistenti o convertendo corsie destinate ad altri mezzi di trasporto)

#### Configurazione

- Misura standard:  $\geq 2,50$  m | Misura standard ridotta:  $\geq 2,20$  m
- Separazione fisica dalla carreggiata del traffico motorizzato mediante elementi guida, cordoli, delineatori, dissuasori a colonna ecc.
- Indispensabile garantire l'accessibilità per i veicoli di manutenzione

## 6. Superciclabili su tratti continui

### «Strada ciclabile»

Le cosiddette «strade ciclabili» sono strade a basso traffico motorizzato che, a vantaggio di una ciclomobilità fluida, godono del diritto di precedenza in corrispondenza di confluenze stradali<sup>1</sup>. Poiché sulla «strada ciclabile» circolano comunque veicoli motorizzati fino a un livello di  $TGM \leq 2000$ , la qualità non corrisponde a quella di una pista ciclabile bidirezionale vera e propria, salvo nel caso di «strade ciclabili» con un tasso di  $TGM$  molto basso.



Sulle «strade ciclabili» vige un limite di velocità di 30 km/h e la precedenza in corrispondenza di nodi stradali (Bruchstrasse, Lucerna).

#### Principio / Funzione

- Tracciato condiviso con il traffico motorizzato
- Velocità massima consentita di 30 km/h (zona o strada 30)
- Traffico motorizzato limitato ( $TGM \leq 2000$ )
- Possibilità di attraversamento in qualunque punto per i pedoni, con alcune eccezioni (percorsi scolastici, davanti a case di riposo ecc.)

#### Impiego

- Soluzione standard in centro abitato su strade di quartiere e secondarie; in alcuni casi, anche strade a basso traffico motorizzato fuori dall'abitato possono essere prese in considerazione come superciclabili.

#### Configurazione

- Misura standard: da ca. 4,50 m fino a 6,50 m
- Diritto di precedenza in corrispondenza di confluenze stradali (soppressione della precedenza a destra nelle zone 30)
- Grandi simboli di biciclette (2,0 m x 2,0 m); solo per le «strade ciclabili»
- Le norme vigenti si limitano a prevedere simboli di biciclette e soppressione della precedenza a destra. Alcuni Cantoni e Città utilizzano elementi progettuali aggiuntivi.

<sup>1</sup> Secondo l'ordinanza del DATEC del 28 settembre 2001 concernente le zone con limite di velocità massimo di 30 km/h e le zone d'incontro, sono consentite deroghe alla precedenza a destra (segnaletica verticale di «Stop», «Dare precedenza»), se la strada alla quale si deve concedere la precedenza fa parte di una rete viaria destinata alla ciclomobilità. Il termine «strada ciclabile» in questo manuale è utilizzato con un significato diverso rispetto a quanto sancito nella legge sulle vie ciclabili.

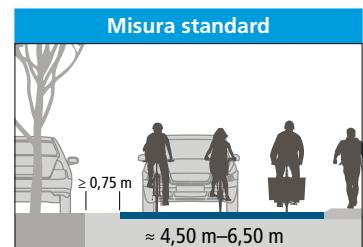


Fig. 6-5: «Strada ciclabile»

---

## 6. Superciclabili su tratti continui

- Evitare sfalsamenti nello spazio stradale, al fine di consentire una circolazione fluida senza ostacoli.
- Se possibile, niente parcheggi; in alternativa, solo parcheggi longitudinali (a nastro) e su un solo lato, nessun parcheggio in diagonale (a pettine o spina di pesce) o perpendicolare
- Distanza dai parcheggi longitudinali:  $\geq 0,75$  m
- Misure per disincentivare ulteriormente il transito dei veicoli a motore (p. es. sistema a senso unico, eliminazione delle possibilità di svolta, divieto di accesso con eccezioni)

### **«Strada ciclabile» senza traffico motorizzato**

Sulle «strade ciclabili» è possibile vietare il transito del traffico motorizzato mediante un divieto generale di circolazione per autoveicoli e motoveicoli («filtro modale»), utilizzando a tal fine l'apposito segnale 2.13 previsto dall'OSStr. I ciclisti sono esclusi da tale divieto e possono circolare liberamente. A seconda della situazione, è possibile apporre un pannello integrativo (p. es. «eccetto autorizzati»).



Con un breve tratto vietato al traffico motorizzato, il transito di veicoli a motore viene ridotto a un livello sostenibile lungo l'intero percorso («Veloroute Töss», Tössfeldstrasse, Winterthur).

### 6.3 Tracciati idonei a determinate condizioni

Se i tipi di tracciato di cui al capitolo 6.2 non sono realizzabili per motivi strutturali od operativi, in un'ottica di proporzionalità è possibile ricorrere a tipi di tracciato idonei a determinate condizioni. Gli scostamenti dai tipi di tracciato idonei devono essere motivati e illustrati nelle spiegazioni relative alle procedure di consultazione o di approvazione (p. es. nel rapporto tecnico).

#### **Corsia ciclabile con linea continua**

##### Principio / Funzione

- Ampia corsia ciclabile con linea continua
- Corsia ciclabile riservata esclusivamente alla ciclomobilità, ma non separata fisicamente dalla carreggiata del traffico motorizzato
- Scarsa percezione di sicurezza (in particolare in presenza di un volume di traffico medio o elevato e/o di alte velocità)

##### Impiego

- Centro abitato: da verificare in base alla situazione
- Fuori centro abitato: non raccomandato
- Solo su brevi tratti e nel caso in cui una separazione con elementi strutturali non sia possibile né ragionevole o proporzionata (p. es. incroci in spazi ristretti)
- Come soluzione transitoria immediata (p. es. riduzione delle corsie riservate al traffico motorizzato)
- Su «strade ciclabili» a senso unico per mettere in evidenza la ciclomobilità in senso opposto

##### Configurazione

- Misura standard:  $\geq 2,50$  m | Misura standard ridotta:  $\geq 2,20$  m
- Linea continua



6\_7

Corsia ciclabile con linea continua (Nordring, Berna)

### **Strada con circolazione di mezzi agricoli**

#### Principio / Funzione

- Tracciato condiviso con mezzi agricoli
- Problemi da risolvere:
  - non è sempre garantita la possibilità di riuscire a incrociarsi con chi proviene in senso opposto
  - la superficie della carreggiata potrebbe essere sporca
  - visibilità limitata dalla vegetazione in base alla stagione (p. es. campi di mais)

#### Impiego

- Fuori centro abitato: da valutare per caso specifico
- Centro abitato: da valutare per caso specifico

#### Configurazione

- Misura standard:  $\geq 4,50$  m
- Divieto di transito per autoveicoli e motoveicoli (segnaletica 2.13) secondo l'OSStr con pannello integrativo «Eccetto mezzi agricoli»
- Pavimentazione di alta qualità, le superfici (parzialmente) deimpermeabilizzate non sono idonee
- Manutenzione / pulizia regolare
- Tracciato con diritto di precedenza in corrispondenza di confluenze stradali
- Se necessario: limitare la velocità



6\_8

Strada agricola con divieto di transito per autoveicoli e motoveicoli (Hallau, Sciaffusa)

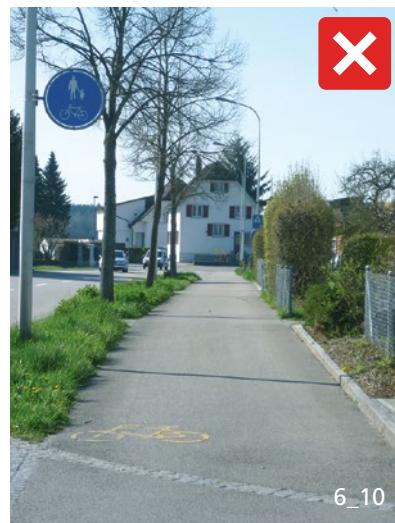
## 6.4 Tracciati non idonei

I tipi di tracciato elencati di seguito non sono idonei per le superciclabili in termini di comfort, attrattiva e sicurezza. L'elenco non è esaustivo.

- **Corsia ciclabile con linea discontinua:** separazione insufficiente dal resto del traffico a causa della linea discontinua (possibile in via eccezionale sulle «strade ciclabili» a senso unico per mettere in evidenza la ciclomobilità in senso opposto).
- **Corsia ciclabile al centro della carreggiata:** separazione insufficiente dal resto del traffico a causa della linea discontinua e impossibilità di compiere manovre d'emergenza per evitare situazioni di pericolo.
- **Ciclomobilità sulla corsia riservata agli autobus (cosiddetta corsia ecologica):** tracciato condiviso con i trasporti pubblici; soluzione implementabile principalmente in ambito urbano, quindi tendenzialmente traffico elevato e maggiore potenziale di conflitto.
- **Percorsi ciclopedonali con spazio di circolazione condiviso e zone pedonali e d'incontro:** tracciato condiviso con la mobilità pedonale; potenziale di conflitto, anche a causa delle diverse velocità di marcia.
- **Zone o strade 30 con precedenza a destra:** interruzione del flusso veicolare a causa della precedenza a destra.
- **Tracciato condiviso con volume medio o elevato di traffico motorizzato e/o velocità medie o elevate:** tracciato condiviso con il traffico motorizzato; la mancanza di un'infrastruttura ciclabile rende gli spazi oggettivamente e soggettivamente poco sicuri; in tali situazioni, solo un piccolo gruppo di utenti si sente sicuro (v. cap. 2.3).



Le corsie ciclabili con linea discontinua non soddisfano i requisiti di una superciclabile.



Un tracciato condiviso con la mobilità pedonale non è conciliabile con una superciclabile.



La precedenza a destra interrompe la fluidità della circolazione.



## 7. Superciclabili e intersezioni

**In prossimità delle intersezioni, le superciclabili sono realizzate, per quanto possibile, con diritto di precedenza e senza interruzioni, in modo da garantire la fluidità della circolazione lungo l'intero percorso. Il modo migliore per garantire questo risultato è progettare gli incroci con attraversamenti a livelli sfalsati o semafori con onda verde.**

### 7.1 Sintesi

Il presente capitolo illustra in particolare assetti e configurazioni delle superciclabili in corrispondenza di intersezioni. Ulteriori informazioni si trovano anche nella guida attuativa «Mobilità ciclistica nelle intersezioni» pubblicata dall'USTRA e dalla Conferenza Bici Svizzera (v. cap. 11.1), dedicata anche agli incroci fra piste ciclabili.

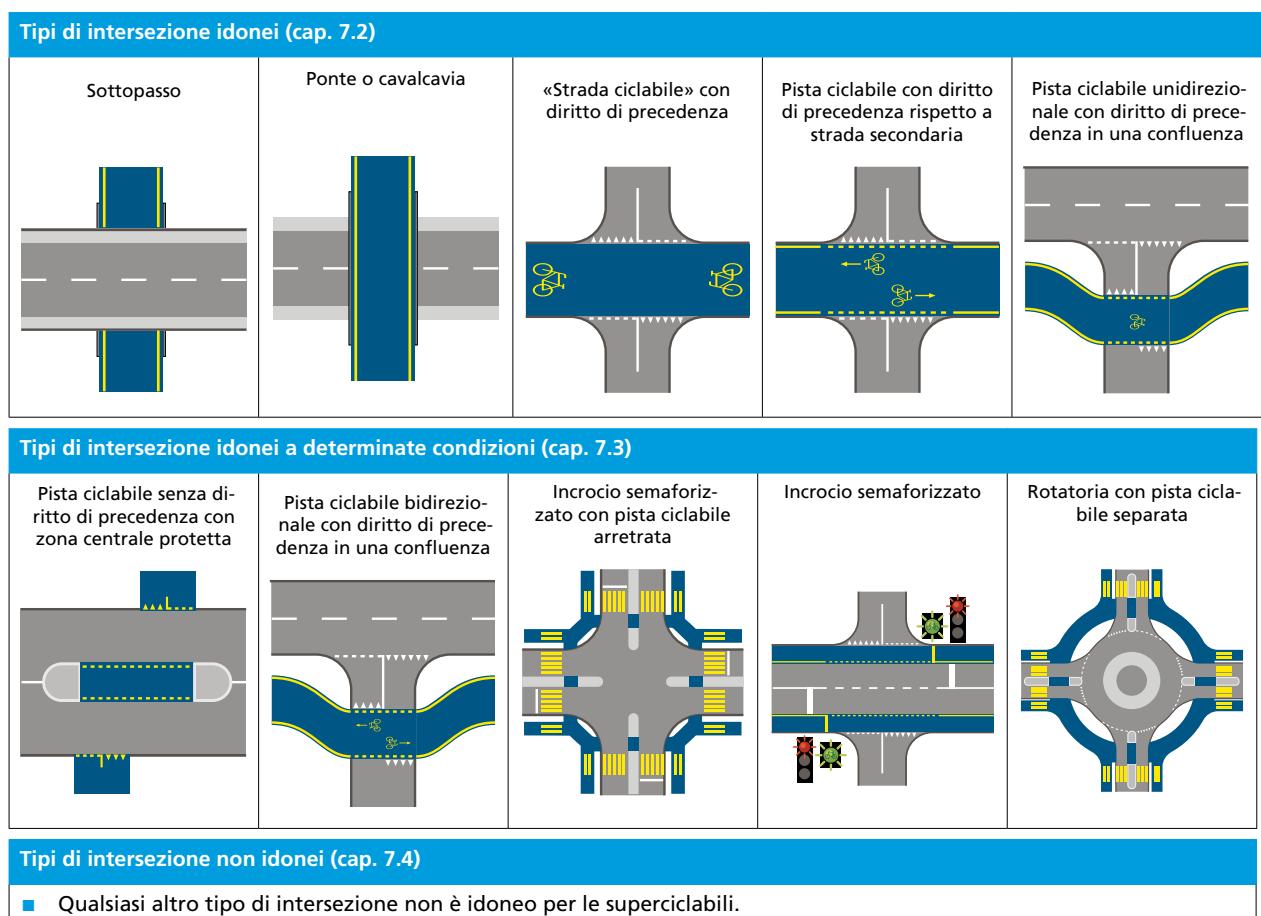


Fig. 7-1: Tipi di intersezione e relativa idoneità per le superciclabili

## 7.2 Intersezioni idonee

### Ponti e sottopassi

I ponti e i sottopassi ciclabili consentono di circolare senza interruzioni e distanti dal traffico motorizzato. Sono impiegati in particolare per l'attraversamento di corsi d'acqua, linee ferroviarie, autostrade e strade di circonvallazione, nonché per oltrepassare in sicurezza, senza interruzioni né tempi di attesa, tratti stradali complessi e molto trafficati, per esempio in prossimità di svincoli di strade a grande capacità. Per la ciclomobilità in generale, e in particolare per le superciclabili, questi tipi di intersezione possono essere la soluzione perfetta, a condizione che siano rispettati i requisiti di un tracciato diretto e l'infrastruttura sia adeguatamente dimensionata e comodamente percorribile.



Sottopasso con pista ciclabile bidirezionale (RijnWaalpad, F325, a Ressen, Paesi Bassi)



Cavalcavia ciclopedinale con pista ciclabile bidirezionale (Nesciobrug ad Amsterdam, Paesi Bassi)

#### Principio / Funzione

- Tracciato su livelli sfalsati
- Separazione fisica dal resto del traffico

#### Impiego

- All'interno e al di fuori dell'abitato
- L'integrazione nel contesto locale e paesaggistico è importante, ma spesso difficilmente realizzabile in ambito urbano.
- I sottopassi riducono i dislivelli da superare, mentre i ponti offrono viste sul paesaggio e sull'area urbana.

## 7. Superciclabili e intersezioni

### Configurazione

Ponti e sottopassi sono infrastrutture di lunga durata. Le loro dimensioni devono essere stabilite tenendo conto dello sviluppo degli insediamenti e del sistema dei trasporti, nonché della frequenza di utilizzo attesa. In proposito occorre considerare quanto segue:

- è necessario separare la mobilità pedonale da quella ciclistica se il ponte o il sottopasso sono utilizzati anche dai pedoni;
- in caso di utilizzo anche da parte dei pedoni, la larghezza totale (v. fig. 7-2 e 7-3, misura L) è pari ad almeno 7,00 m e ripartita come illustrato di seguito.

Larghezza utile ciclomobilità (C)	Larghezza utile mobilità pedonale (P)	Maggiorazione delimitazione laterale (M)	Cordonatura (Co)
$\geq 4,00 \text{ m}$	$\geq 2,00 \text{ m}$	$0,20 \text{ m}-0,40 \text{ m}$	$\geq 0,16 \text{ m}$
Misura standard	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Misura minima</li> <li>- Dimensionamento in base ai requisiti della mobilità pedonale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maggiorazione su entrambi i lati</li> <li>- Ponte: 0,20 m con parapetto <math>\leq 1,30 \text{ m}</math></li> <li>- Sottopasso: 0,40 m in presenza di muri</li> </ul>	Cordolo A o B secondo cap. 9.4

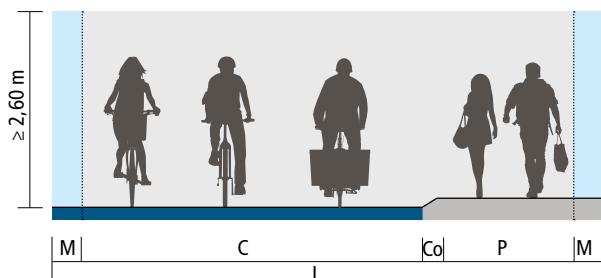


Fig. 7-2: Sezione trasversale standard di un sottopasso

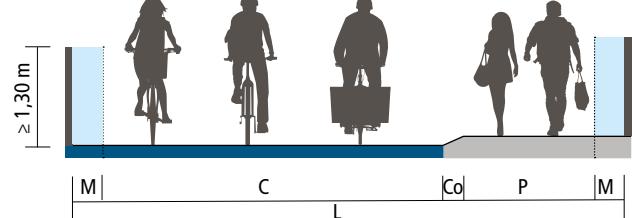


Fig. 7-3: Sezione trasversale standard di un ponte

- L'altezza libera minima deve essere stabilita in funzione della lunghezza del sottopasso, che più è lungo, più dovrà essere spazioso, luminoso e alto. Nei sottopassi particolarmente lunghi si raccomanda inoltre la realizzazione di pozzi luce per aumentare la sensazione di sicurezza.

Lunghezza sottopasso	Altezza libera minima
$< 10,00 \text{ m}$	2,60 m
$15,00 \text{ m}-20,00 \text{ m}$	$2,80 \text{ m}-3,00 \text{ m}$
$> 25,00 \text{ m}$	3,50 m

- L'infrastruttura deve essere progettata in modo da risultare sicura, sia oggettivamente che soggettivamente, anche in condizioni di oscurità (buona illuminazione e visibilità, assenza di nicchie, visibilità dell'intero tracciato ecc.).
- Le rampe devono essere conformi alle specifiche indicate nel capitolo 5.8.
- Occorre rispettare le distanze di visibilità.

### «Strada ciclabile» con diritto di precedenza

La «strada ciclabile» con diritto di precedenza consente di circolare senza interruzioni su strade di rango inferiore con poco traffico motorizzato. Il tracciato è compatibile con la realtà dei quartieri e rappresenta una soluzione standard per le superciclabili in centro abitato.



«Strada ciclabile» con diritto di precedenza («Velovorzugsroute», Mühlebachstrasse, Zurigo)

#### Principio / Funzione

- Diritto di precedenza rispetto a confluenze o strade intersecanti
- Velocità massima consentita di 30 km/h
- Traffico motorizzato ridotto (TGM TMP  $\leq$  2000 autoveicoli)

#### Impiego

- Su strade di rango inferiore (strade collettive e di servizio)
- Valutazione caso per caso per le strade di collegamento

#### Configurazione

- Perdita del diritto di precedenza per le strade che si immettono sulla «strada ciclabile» con impiego di segnaletica verticale e orizzontale («Dare precedenza» o «Stop») o con marciapiedi continui.
- Simboli di biciclette di grandi dimensioni (2,0 m x 2,0 m) su entrambi i lati dell'incrocio o in prossimità di quest'ultimo.
- Passaggio pedonale segnalato in caso di particolari esigenze di precedenza della mobilità pedonale.

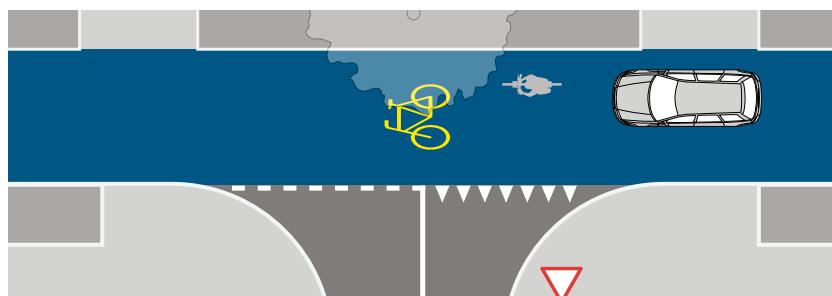


Fig. 7-4: «Strada ciclabile» con andamento rettilineo e perdita del diritto di precedenza della strada che si immette in corrispondenza della confluenza, con impiego di segnaletica verticale e orizzontale «Dare precedenza».

### Pista ciclabile con diritto di precedenza rispetto a strada secondaria

La pista ciclabile con diritto di precedenza rispetto a una strada secondaria consente di circolare senza interruzioni sulla superciclabile.



Pista ciclabile bidirezionale con diritto di precedenza rispetto a una strada secondaria (Farman-Strasse, Opfikon)

#### Principio / Funzione

- Percorso ciclabile con diritto di precedenza rispetto alle strade intersecanti

#### Impiego

- Strade secondarie (per indicazioni sul diritto di precedenza v. fig. 5-3, pag. 30)
- Traffico limitato sulla strada intersecante
- Velocità moderata sulla strada intersecante
- Visibilità ottimale

#### Configurazione

- Perdita del diritto di precedenza delle strade intersecanti indicata tramite segnaletica verticale e orizzontale «Dare precedenza» o «Stop»
- Simboli di biciclette su entrambi i lati dell'incrocio
- Garanzia di bassa velocità del traffico motorizzato mediante elementi strutturali (p. es. dossi)
- Rispetto delle distanze di visibilità per l'arresto e in corrispondenza di nodi stradali

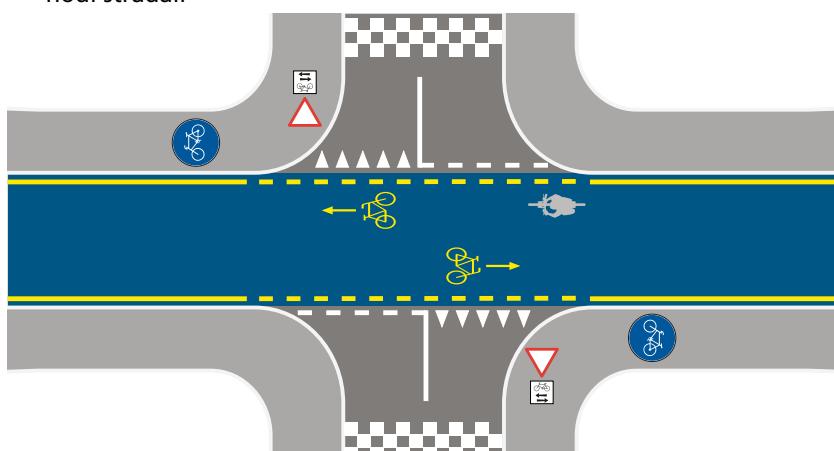


Fig. 7-5: Attraversamento ciclabile con diritto di precedenza su una strada e perdita del diritto di precedenza della strada intersecante indicata tramite segnaletica verticale e orizzontale «Dare precedenza»

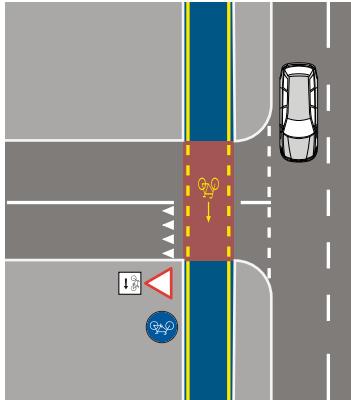


Fig. 7-6: Attraversamento ciclabile adiacente alla carreggiata, con diritto di precedenza (pista ciclabile unidirezionale)

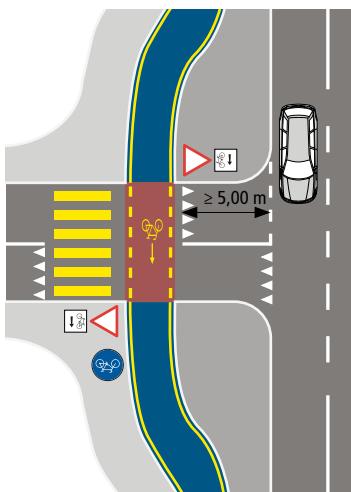


Fig. 7-7: Attraversamento ciclabile arretrato con diritto di precedenza (pista ciclabile unidirezionale)

### Pista ciclabile unidirezionale con diritto di precedenza in una confluenza

La pista ciclabile con diritto di precedenza in corrispondenza di una confluenza stradale consente di circolare senza interruzioni sulla superciclabile. La giusta configurazione (tracciato arretrato, adiacente alla carreggiata) deve essere determinata in base al contesto specifico. Questo tipo di intersezione è indicato sia all'interno che al di fuori dell'abitato.



Pista ciclabile adiacente alla carreggiata, con diritto di precedenza in corrispondenza di una confluenza con una strada secondaria (Neue Winterthurerstrasse, Baltenswil).

#### Principio / Funzione

- Tracciato con diritto di precedenza in una confluenza con una strada secondaria

#### Impiego

- Attraversamento di strade secondarie laterali che si immettono sulla strada principale (per indicazioni sul diritto di precedenza v. fig. 5-3, pag. 30)
- Altre circostanze secondo quanto descritto nella sezione «Attraversamento ciclabile con diritto di precedenza rispetto a strada secondaria» (pag. 53)

#### Configurazione

- Perdita del diritto di precedenza delle strade intersecanti indicata tramite segnaletica verticale e orizzontale «Dare precedenza» o «Stop»
- Linea gialla laterale discontinua
- Simboli di biciclette in prossimità degli incroci
- Di norma, colorazione rossa dell'attraversamento.
- Attraversamento ciclabile adiacente alla carreggiata, distanza dalla carreggiata  $\leq 2,00$  m: solo con piste ciclabili unidirezionali e basso volume di traffico sulla strada senza diritto di precedenza (valutare l'impiego di dossi su quest'ultima).
- Attraversamento ciclabile arretrato, distanza dalla carreggiata  $\geq 5,00$  m: occorre garantire che gli autoveicoli in attraversamento circolino a velocità ridotta (valutare l'impiego di dossi per il traffico motorizzato sulla strada senza diritto di precedenza).

### 7.3 Intersezioni idonee a determinate condizioni

Se i tipi di intersezione di cui al capitolo 7.2 non sono realizzabili per motivi strutturali od operativi, in un'ottica di proporzionalità e sulla base di un'adeguata motivazione è possibile ricorrere a tipi di intersezione idonei a determinate condizioni (v. cap. 6.3).

#### Pista ciclabile senza diritto di precedenza con zona centrale protetta

Se non è possibile realizzare un tracciato con diritto di precedenza all'incrocio o un attraversamento a livelli sfalsati, è necessario prevedere elementi funzionali di profondità sufficiente a consentire l'attraversamento della strada in due fasi (zona centrale protetta  $\geq 3,50$  m).



Attraversamento senza diritto di precedenza con zona centrale protetta e passaggio ciclabile (Hergiswilerstrasse, Horw)

#### Principio / Funzione

- Tracciato senza diritto di precedenza rispetto a una strada che confluisce o ne interseca un'altra

#### Impiego

- Su strade principali; in base al contesto specifico, su strade secondarie della rete primaria (per indicazioni sul diritto di precedenza v. fig. 5-3, pag. 30)
- Volume di traffico medio o elevato e/o velocità medie o elevate su una strada che confluisce o ne interseca un'altra
- Solo se per ogni direzione vi è una sola corsia da attraversare

#### Configurazione

- Zona centrale protetta di profondità sufficiente ( $\geq 3,50$  m)
- Perdita del diritto di precedenza indicata tramite segnaletica verticale e orizzontale «Dare precedenza»
- La larghezza della zona centrale protetta corrisponde a quella dell'infrastruttura ciclabile di accesso
- Nel caso di confluenze, attraversamento arretrato con distanza  $\geq 5,00$  m dalla carreggiata
- Valutazione dell'impiego di semafori in base alla situazione



Visualizzazione di un attraversamento su una strada con zona centrale protetta

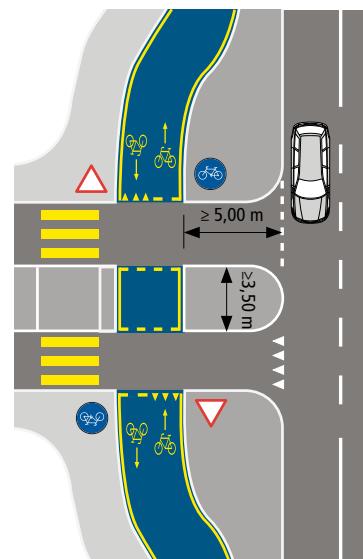


Fig. 7-8: Attraversamento ciclabile arretrato (doppio senso di marcia, senza diritto di precedenza)

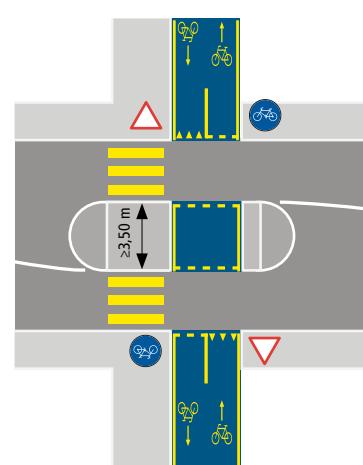


Fig. 7-9: Attraversamento ciclabile senza diritto di precedenza

### Pista ciclabile bidirezionale con diritto di precedenza in una confluenza

La pista ciclabile con diritto di precedenza all'altezza di una confluenza consente di circolare senza interruzioni sulle superciclabili. Diversamente dalle piste ciclabili unidirezionali, per quelle bidirezionali l'attraversamento con diritto di precedenza è idoneo solo a determinate condizioni. Sussiste infatti il rischio che i ciclisti che circolano in senso opposto rispetto alla corsia adiacente per il traffico motorizzato non siano visti dagli autoveicoli in svolta.

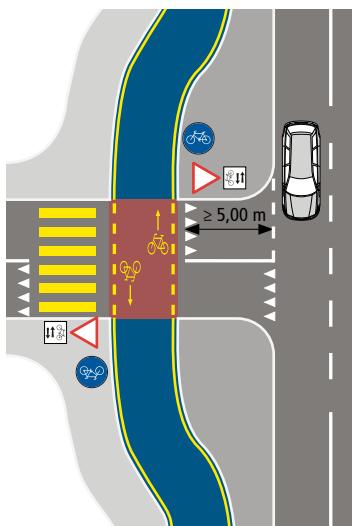


Fig. 7-10: Attraversamento ciclabile bidirezionale (arretrato) con diritto di precedenza



Attraversamento ciclabile arretrato e con diritto di precedenza in una confluenza stradale (Sägegasse, Burgdorf)

#### Principio / Funzione

- Via ciclabile con diritto di precedenza all'altezza di una confluenza laterale

#### Impiego

- Piste ciclabili bidirezionali adiacenti alla carreggiata che attraversano strade secondarie (per indicazioni sul diritto di precedenza v. fig. 5-3, pag. 30)

#### Configurazione

- Analogia a «Attraversamento ciclabile con diritto di precedenza rispetto a strada secondaria» (pag. 53)

Nello specifico, sono particolarmente importanti i seguenti elementi

- Visibilità ottimale
- Confluenza ad angolo retto
- Volume di traffico e velocità ridotti sulla strada senza diritto di precedenza
- Bassa velocità degli autoveicoli in fase di svolta
- Se possibile, dosso per il traffico motorizzato sulla strada senza diritto di precedenza
- Simboli di biciclette con frecce direzionali nell'area dell'incrocio

### Incrocio semaforizzato con pista ciclabile arretrata (soluzione olandese)

In questo tipo di nodo stradale, le piste ciclabili attraversano i bracci dell'incrocio mediante appositi passaggi segnalati, detti anche canali ciclabili. La svolta a destra è possibile senza tempi di attesa, mentre per proseguire diritto o svolta a sinistra il tracciato presenta interruzioni. Questo tipo di intersezione, perciò, è accettabile per le superciclabili solo a determinate condizioni.

#### Principio / Funzione

- Tracciato separato dal resto del traffico su superfici riservate esclusivamente alla ciclomobilità
- Gestione tramite impianti semaforici

#### Impiego

- Su strade principali; in base al contesto specifico, su strade secondarie della rete primaria (per indicazioni sul diritto di precedenza v. fig. 5-3, pag. 30)
- Traffico intenso e/o velocità elevate in corrispondenza dell'incrocio
- Sia in caso di traffico ciclistico unidirezionale che bidirezionale

#### Configurazione

- Ridurre al minimo i tempi di attesa (v. cap. 5.3)
- Prenotazione semaforica tramite rilevatori posizionati ca. 80 m prima della linea di arresto e pulsante di chiamata sul semaforo in caso di mancato rilevamento automatico; idealmente, il pulsante è posizionato a un'altezza tale da consentire a tutti i gruppi di utenti di raggiungerlo senza scendere dal mezzo.
- Zone di attesa ampiamente dimensionate per consentire a diversi ciclisti di stazionarvi senza intralciarsi o mettersi in pericolo a vicenda.
- Assenza di conflitti tra il traffico motorizzato in svolta e la ciclomobilità in attraversamento.



Incrocio semaforizzato con pista ciclabile arretrata (Amsterdam, Paesi bassi)

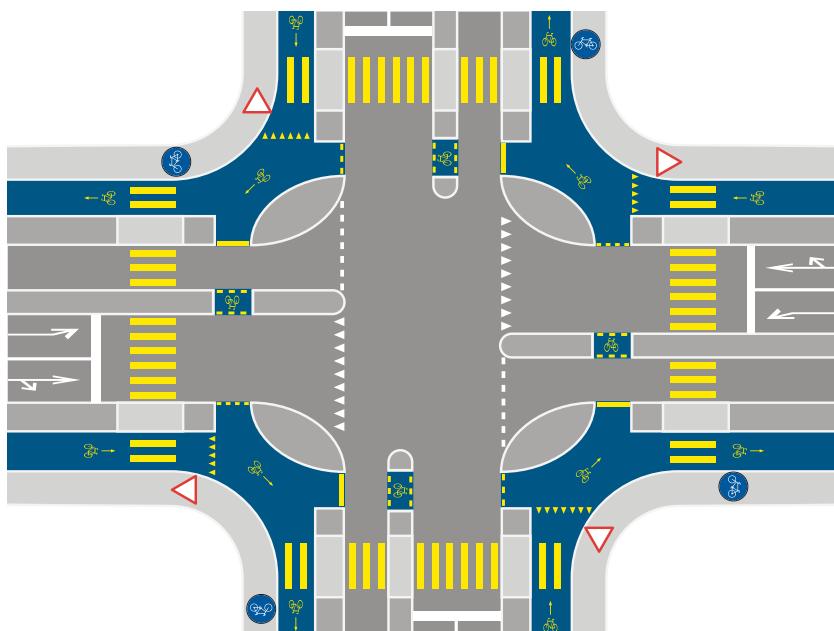


Fig. 7-11: Incrocio semaforizzato con pista ciclabile «soluzione olandese»



Cartello indicatore per un'onda verde regolata su una velocità indicativa di 20 km/h (Copenaghen).

### Incrocio semaforizzato: ottimizzazioni per superciclabili

Nel caso in cui non siano realizzabili o efficaci né un attraversamento con diritto di precedenza (v. cap. 7.2) né altri tipi di intersezione idonei a determinate condizioni, l'alternativa potrebbe essere l'installazione di un semaforo tradizionale. Al fine di garantire la massima qualità possibile sulla superciclabile, occorre considerare i seguenti aspetti.

#### Tempi di attesa brevi

- I tempi di attesa devono essere minimi (v. cap. 5.3).
- È utile prevedere la prenotazione semaforica tramite rilevatori o video-camera posizionati ca. 80 m prima della linea di arresto e un pulsante di chiamata sul semaforo in caso di mancato rilevamento automatico; il pulsante deve essere posizionato a un'altezza che consenta a tutti i gruppi di utenti di raggiungerlo senza scendere dal mezzo.

#### Zone di attesa ampie

- Diversi ciclisti devono poter stazionare in sicurezza, senza intralciarsi o mettersi in pericolo a vicenda.
- L'infrastruttura in corrispondenza della zona di attesa deve essere eventualmente ampliata.

#### Verde permanente

- La ciclomobilità ha la priorità in quanto il semaforo per le biciclette è impostato a riposo sul verde.
- Il semaforo per il traffico motorizzato sulla strada intersecante è impostato a riposo sul rosso e cambia solo se si avvicina un veicolo.
- In presenza di linee di autobus sulla strada intersecante, occorre effettuare una ponderazione degli interessi e valutare in modo approfondito un verde permanente per la ciclomobilità.

#### Onda verde

- I nodi stradali semaforizzati in successione devono essere armonizzati tra loro.
- I ciclisti in sella a bici tradizionali sono più sensibili alle fermate rispetto a quelli che utilizzano bici elettriche. Le onde verdi perciò devono essere regolate in base a una velocità media più bassa (p. es. 15–20 km/h in piano).
- Sono auspicabili anche tempi di attesa brevi per i ciclisti che circolano a velocità inferiori o superiori rispetto all'onda verde (v. cap. 5.3).

#### Bypass al semaforo

- Un bypass consente di circolare senza interruzioni e in sicurezza.
- Un'isola spartitraffico chiarisce lo schema viabilistico e protegge i ciclisti dal traffico motorizzato.
- Un bypass può essere utilizzato anche in corrispondenza di incroci non semaforizzati per consentire la svolta a destra.

Verde anticipato e/o zona di attesa avanzata, fase semaforica dedicata

- Separazione fisica e/o temporale dei ciclisti dal traffico motorizzato.
- Verde anticipato: i ciclisti possono attraversare l'incrocio prima degli altri utenti della strada.
- La durata del verde anticipato dipende dalla lunghezza della zona di conflitto; si raccomandano 3–4 secondi.
- La linea di arresto avanzata deve essere posizionata almeno 4,00 m oltre la linea di arresto degli autoveicoli.
- Fase semaforica dedicata: i ciclisti possono attraversare l'incrocio durante una fase semaforica dedicata.

### **Rotatoria con pista ciclabile separata**

Le rotatorie convenzionali rappresentano un tipo di intersezione impegnativo per i ciclisti e sono fonte di grandi insicurezze. Non sono idonee per le superciclabili, a meno che non si tratti di rotatorie riservate esclusivamente alle bici. Risulta invece idoneo un tipo di rotatoria in cui il traffico ciclistico circola su un'infrastruttura separata. Se non è possibile realizzare un tracciato separato, occorre valutare tipi di intersezione alternativi.

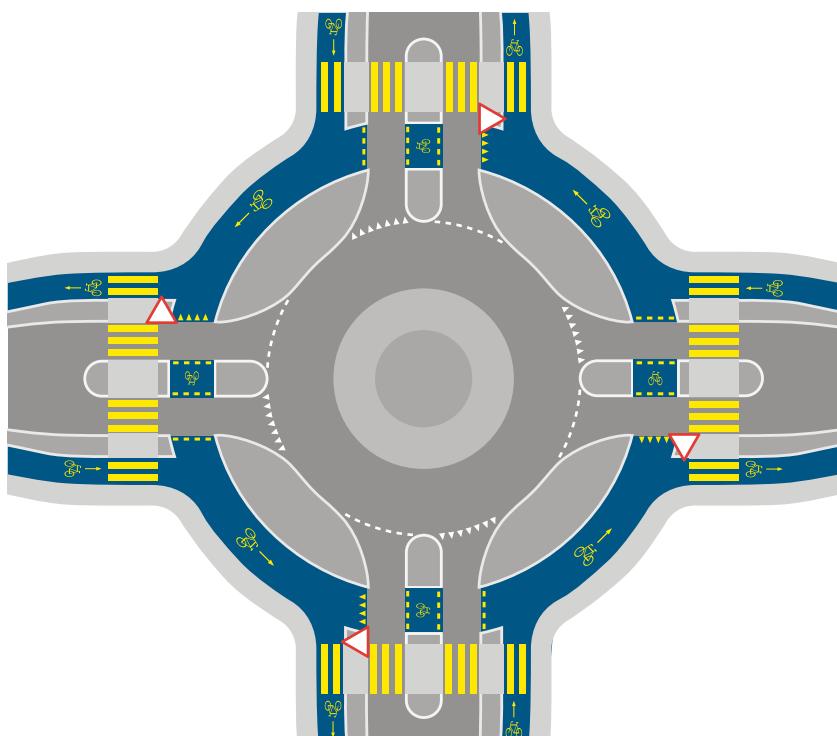


Fig. 7-12: Rotonda con pista ciclabile unidirezionale separata e attraversamento senza diritto di precedenza



Pista ciclabile bidirezionale con attraversamento senza diritto di precedenza in corrispondenza di una rotatoria (Basilea)

### Principio / Funzione

- Pista ciclabile parallela all'anello di circolazione della rotatoria ma fisicamente separata e arretrata

### Impiego

- Su tutte le rotatorie

### Configurazione

- Pista ciclabile unidirezionale o bidirezionale
- Passaggi ciclabili senza diritto di precedenza sui bracci dell'incrocio
- Perdita del diritto di precedenza indicata tramite segnaletica verticale e orizzontale «Dare precedenza»

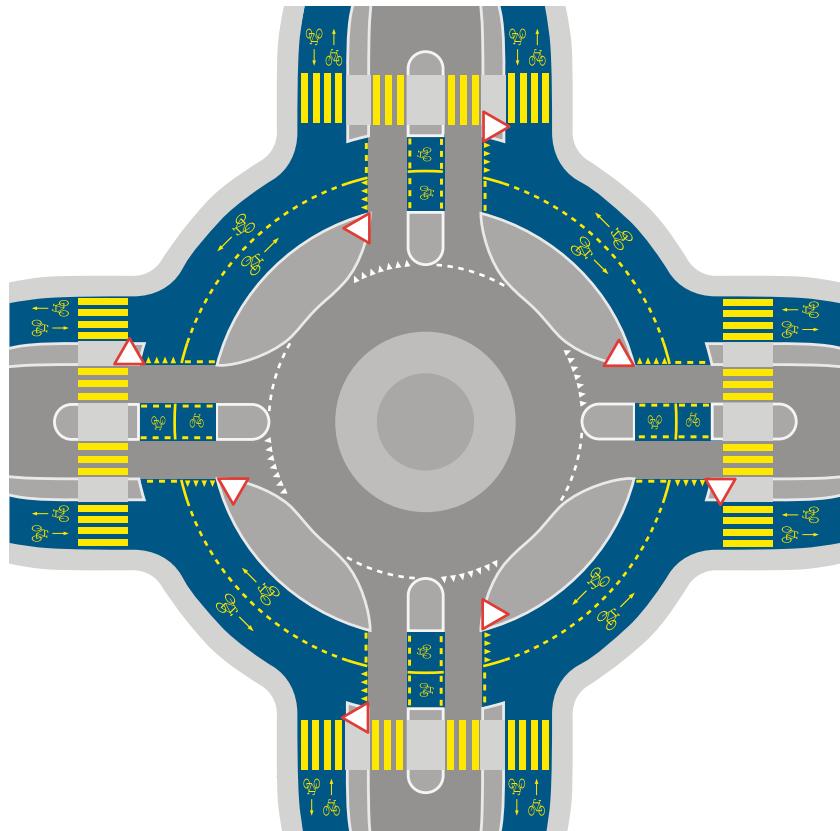
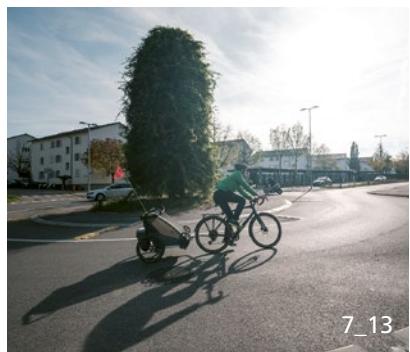


Fig. 7-13: Rotatoria con pista ciclabile bidirezionale separata e attraversamento senza diritto di precedenza

## 7.4 Intersezioni non idonee

I tipi di intersezione elencati di seguito determinano in parte un'interruzione del flusso ciclistico e non sono quindi adatti per le superciclabili. In particolare, non soddisfano gli standard delle superciclabili in termini di comfort, attrattiva e sicurezza. L'elenco non è esaustivo.

- Rotatoria senza pista ciclabile separata
- Svolta a sinistra diretta
- Chiusa ciclabile
- Preselezione
- Precedenza a destra



Le rotatorie senza infrastruttura ciclabile separata non sono adatte per le superciclabili.



La svolta a sinistra diretta è una manovra impegnativa e perciò non adatta per le superciclabili.

Maggiori spiegazioni su questi tipi di intersezione si trovano nel manuale «Mobilità ciclistica nelle intersezioni» pubblicato dall'USTRA e dalla Conferenza Bici Svizzera (v. cap. 11.1).



## 8. Segnaletica orizzontale e verticale

**Il tracciato delle superciclabili è chiaro e intuitivo. Un impiego mirato della segnaletica orizzontale e verticale può mettere ulteriormente in risalto tali caratteristiche. Questo capitolo illustra i requisiti per predisporre una segnaletica efficace.**

### 8.1 Segnaletica orizzontale

#### Linee di margine, di direzione e di sicurezza

Le linee di margine, di direzione e di sicurezza possono chiarire l'andamento della superciclabile e il relativo schema di circolazione, contribuendo così alla sicurezza dell'infrastruttura. Attualmente, il diritto della circolazione stradale non disciplina in modo esplicito queste linee sui percorsi ciclabili. Per impianti di alta qualità e da percorrere a velocità relativamente sostenute, come le superciclabili, può essere utile valutare l'impiego di un'opportuna segnaletica orizzontale lungo i tratti importanti e nevralgici. La decisione in tal senso spetta alle autorità esecutive.

Le linee di margine demarcano il bordo della carreggiata o della pista ciclabile, rendendo così il tracciato maggiormente visibile soprattutto in condizioni di scarsa illuminazione. In particolare, sulle superciclabili fuori dall'abitato questo tipo di linee aiuta ad aumentare la sicurezza per i ciclisti.

Le linee di direzione e di sicurezza mettono in evidenza il centro della carreggiata o i limiti della corsia di marcia. Il loro utilizzo sulle piste ciclabili va preso in considerazione soprattutto nelle seguenti situazioni:

- in curva
- in caso di distanze di visibilità per l'arresto ridotte
- in corrispondenza di incroci
- su rampe, in presenza di forti pendenze ecc.



Linea di direzione su una pista ciclabile bidirezionale per delimitare le corsie (Odense, Danimarca)

### **Simboli di biciclette**

I simboli di biciclette aiutano a orientarsi e a riconoscere la superciclabile. Possono essere impiegati su piste e corsie ciclabili nonché su carreggiate in zone 30 facenti parte del tracciato di una superciclabile (cosiddette «strade ciclabili»). Su queste ultime si devono utilizzare simboli di grandi dimensioni (2,0 m x 2,0 m).

Non ci sono vincoli particolari per il posizionamento dei simboli, ma casi applicativi concreti dimostrano che è opportuno prevederli

- all'ingresso dell'infrastruttura
- in corrispondenza di incroci e di accessi e uscite da determinate aree
- su tratti lunghi: ogni 100–200 m all'interno dell'abitato e ogni 200–500 m al di fuori

### **Indicazioni di direzione e scritte**

Oltre ai simboli di biciclette, sulla pavimentazione delle superciclabili possono essere disegnate anche frecce e indicazioni delle destinazioni come elementi direzionali. Mediante scritte sul fondo stradale si possono indicare le mete principali più vicine. Frecce e indicazioni di direzione sono previste solo per le piste e le corsie ciclabili.

### **Passaggi pedonali segnalati**

Ove necessario, è possibile realizzare passaggi pedonali segnalati (p. es. nelle zone 30 in prossimità di scuole e case di riposo). A tal fine occorre rispettare le specifiche sancite nelle norme, in particolare le distanze di visibilità in funzione della velocità di progetto.

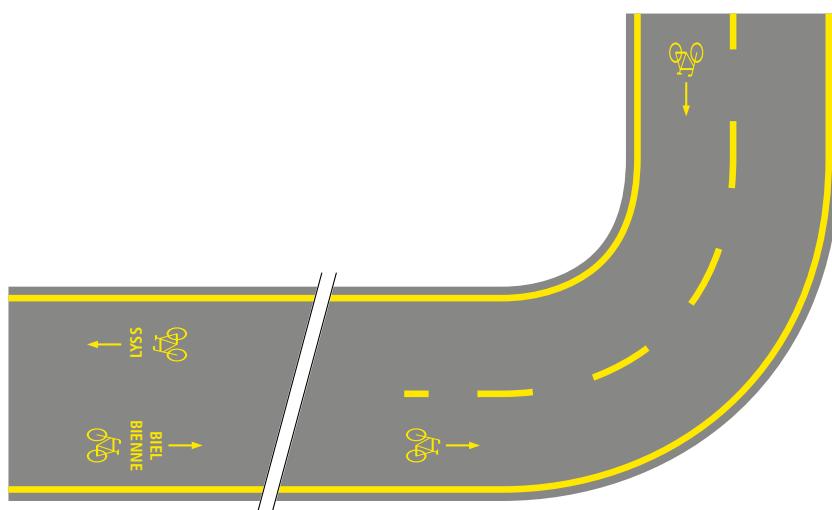


Fig. 8-1: Esempio applicativo di linee di margine e di direzione, simboli di biciclette, indicazioni di direzione e frecce su una pista ciclabile bidirezionale.

## 8.2 Colorazione

La colorazione della superficie stradale è funzionale ai seguenti scopi:

- configurazione visiva dello spazio stradale
- adeguamento dell'aspetto visivo alle esigenze di utilizzo, in questo caso all'importanza della strada per la ciclomobilità

Può essere realizzata sia tramite applicazione di colore sia tramite colorazione della pavimentazione e non deve assomigliare né alla segnaletica orizzontale né a quella verticale. Le tonalità di colore consentite sono riportate nella norma VSS-40 214 «Farbliche Gestaltung von Strassenoberflächen» (disponibile in tedesco e francese). Nell'ottica di un'infrastruttura ciclabile uniforme sono preferibili i toni del rosso.

La colorazione delle superfici di strade e percorsi può sottolinearne l'importanza per la ciclomobilità e rendere più chiaro il tracciato delle superciclabili. Secondo le indagini condotte, aumenta anche la sicurezza percepita dagli utenti della strada.



Esempio di pavimentazione colorata interamente di rosso su una superciclabile (Winterthur)

## 8. Segnaletica orizzontale e verticale

Come alternativa più discreta ed economica alla colorazione dell'intera superficie, si può ricorrere a larghe strisce ai margini della carreggiata. Oltre alle finalità di cui sopra, queste ultime servono altresì a garantire che i ciclisti sulle «strade ciclabili» evitino la zona di pericolo delle portiere delle auto.



«Strada ciclabile» con strisce colorate (Tössfeldstrasse, Winterthur)

### 8.3 Segnaletica verticale e di direzione

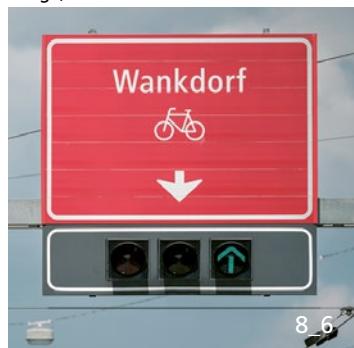
Le superciclabili sono dotate di segnaletica verticale e di direzione lungo tutto il percorso, conformemente all'ordinanza sulla segnaletica stradale (OSStr) e alla norma SN 640 829a «Signalisation Langsamverkehr». Lo scopo è fungere da strumento di orientamento per ciclisti e altri utenti della strada, aiutandoli a riconoscere le superciclabili.

Occorre utilizzare la segnaletica di direzione prevista dalla norma SN 640 829a (cartelli con destinazioni e distanze, segnali di direzione, cartelli di percorso, segnali di preavviso e di conferma). Per le situazioni complesse è possibile impiegare anche segnali di preavviso (grandi cartelli sopraelevati, segnali con immagini dei nodi stradali ecc.). La segnaletica verticale per la ciclomobilità «quotidiana» e del «tempo libero» deve essere pianificata e realizzata in modo coordinato. La segnaletica dedicata all'uso della bicicletta nel tempo libero si differenzia solo per i campi aggiuntivi relativi agli itinerari.

Inoltre, si possono utilizzare cartelli informativi, analogamente alla segnaletica degli itinerari per il tempo libero. Occorre installarli in punti idonei e sono finalizzati a fornire informazioni sul tracciato degli itinerari attraverso una mappa illustrativa. Ulteriori indicazioni possono essere fornite sotto forma di testo.



Cartello indicatore (Mühlebachstrasse, Zurigo)



Se necessario, si possono utilizzare anche grandi cartelli indicatori.

---

## 8. Segnaletica orizzontale e verticale



Grandi simboli di biciclette sulla Mühlebachstrasse, Zurigo



Linea di margine bianca lungo la ciclovia rapida «Radschnellweg Ruhr RS1» (Essen–Mülheim, Germania)



Segnaletica verticale indicante una superciclabile (area di Copenaghen, Danimarca)

N.B.: la «C» su fondo arancio è segnalata anche sulla carreggiata per una migliore riconoscibilità del tracciato (non prevista nel diritto della circolazione stradale svizzero).



9\_1

## 9. Progettazione strutturale, esercizio e manutenzione

**Le superciclabili devono soddisfare requisiti elevati al fine di garantire sicurezza e comfort. Presentano manti stradali di alta qualità e superfici piane, nonché cordoli tolleranti agli errori. Inoltre, è possibile predisporre ciclofficine self-service e altri elementi strutturali in posizioni idonee. La sicurezza e il comfort sono garantiti attraverso manutenzione e pulizia regolare, cura del verde e servizio invernale.**

### 9.1 Pavimentazione

#### Requisiti

Per garantire la sicurezza e una guida piacevole, in special modo sulle superciclabili sono necessari rivestimenti di alta qualità, che devono soddisfare anche i seguenti requisiti (maggiori informazioni si trovano nella norma VSS-40 525):

- superficie piana con bassa resistenza al rotolamento
- superficie antiscivolo e con una buona aderenza

#### Materiale

Per le superciclabili sono indicati rivestimenti resistenti come pavimentazioni in asfalto liscio, calcestruzzo o superfici con proprietà simili in termini di aderenza, planarità e resistenza al rotolamento. Non sono invece indicati pavé e rivestimenti naturali.

Si raccomanda di utilizzare il minor numero possibile di materiali diversi. Per situazioni e funzioni analoghe è opportuno utilizzare materiali identici.



Pavimentazione di alta qualità sulla superciclabile Leiden-Den Haag (Paesi Bassi)

### 9.2 Drenaggio

Il drenaggio delle superciclabili deve essere garantito in modo costante, anche in caso di forti piogge, al fine di evitare pozzanghere e sporcizia sulla carreggiata. Nel semestre invernale, contribuisce anche a prevenire la formazione di ghiaccio. Per via della questione climatica, è auspicabile che le acque reflue stradali defluiscano infiltrandosi nella banchina. I pozzetti di raccolta sono necessari in particolare per le infrastrutture fisicamente separate dalla carreggiata del traffico motorizzato (p. es. piste ciclabili). Per il drenaggio occorre tenere in considerazione i seguenti aspetti:

- pendenza trasversale ca. 3%
- posizionare i pozzetti di raccolta fuori dalla sede della superciclabile o in modo che le bici possano transitare sopra in sicurezza (aderenza)
- non posizionare i pozzetti di raccolta in curva (rischio di scivolamento)
- scegliere configurazione e materiali delle superfici adiacenti che consentano all'acqua in eccesso di infiltrarsi agevolmente



Pozzetto di raccolta compatibile con la ciclomobilità (Ipsach)

### 9.3 Illuminazione

In genere, l'intensità luminosa delle biciclette (escluse le e-bike veloci), pur essendo conforme alla legge, non è sufficiente per illuminare l'intera carreggiata. È importante dunque prevedere una buona illuminazione per garantire la sicurezza oggettiva e soggettiva sulle superciclabili.

#### All'interno / al di fuori dell'abitato

In centro abitato è necessaria un'illuminazione continua, adeguata all'ambiente circostante. Se possibile, i tratti fuori dal centro abitato sono anch'essi illuminati e la riconoscibilità del tracciato è ulteriormente garantita da linee di margine.

In particolare, occorre illuminare di notte le seguenti aree:

- incroci e attraversamenti
- punti in cui il tracciato non è ben visibile o sono presenti ostacoli
- ponti e sottopassi
- luoghi che incutono timore, per esempio aree residenziali poco frequentate o luoghi con scarsa visibilità, adiacenti a infrastrutture stradali e ferroviarie



Questa pista ciclabile bidirezionale passa attraverso un'area ben illuminata, progettata con elementi illuminanti (Copenaghen, Danimarca).

#### Sistema di illuminazione adattivo

Per ridurre le emissioni luminose, fuori dall'abitato è possibile installare un sistema di illuminazione adattivo, che tenga conto di aspetti negativi quali l'inquinamento luminoso o il consumo energetico. L'illuminazione è gestita da sensori di movimento che si accendono o si spengono automaticamente all'avvicinarsi o allontanarsi degli utenti.

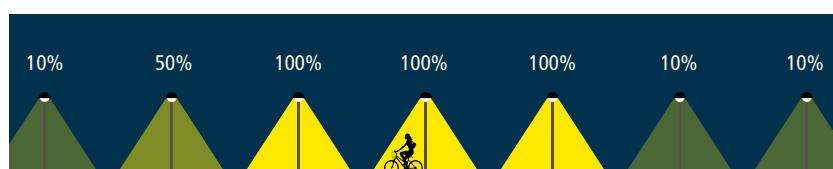


Fig. 9-1: Sistema di illuminazione adattivo (piano direttore per la superciclabile «Spoorbaanpad», Almere, Paesi Bassi)

#### L'illuminazione come elemento progettuale

Un'illuminazione uniforme è raccomandata e può essere realizzata come elemento progettuale (v. cap. 4.2), contribuendo alla riconoscibilità della superciclabile e inserendosi armoniosamente nel contesto locale.

## 9.4 Cordoli

La configurazione dei cordoli è un elemento cruciale per un'infrastruttura ciclabile sicura e piacevole da utilizzare. I ciclisti devono potersi concentrare sul traffico e non essere distratti da spigoli vivi durante la guida. Per questo, sulle superciclabili, dove il traffico è intenso e si viaggia affiancati, nonché si effettuano manovre di sorpasso, è particolarmente importante che i cordoli siano progettati in modo da tollerare possibili errori. Inoltre, quelli che delimitano le superfici per la mobilità pedonale devono essere tattili.

### Cordoli paralleli al senso di marcia (piste ciclabili)

I cordoli paralleli al senso di marcia, o longitudinali, possono essere utilizzati per delimitare la superficie riservata alla ciclomobilità rispetto agli spazi viabilistici adiacenti. Grazie alla smussatura, in casi eccezionali i ciclisti possono oltrepassarli o transitarvi sopra (spazio stradale tollerante agli errori).

#### Cordoli longitudinali idonei

- Delimitazione degli spazi di circolazione adiacenti come quelli destinati alla mobilità pedonale e al traffico motorizzato: cordoli di tipo A, B e C
- Delimitazione degli spazi verdi: nessun cordolo o cordolo a raso (+/-0,0 cm)

I cordoli verticali lungo le superciclabili (in particolare quelli alti 3–5 cm), poiché comportano un maggiore rischio di caduta, devono essere impiegati esclusivamente in caso di carreggiata ribassata del traffico motorizzato. Bisogna assicurarsi che le superciclabili siano progettate con dimensioni particolarmente generose, in quanto il rischio di caduta porta i ciclisti a mantenere una distanza di sicurezza dal cordolo. Tale rischio può essere evitato optando per strisce divisorie che danno una sensazione di maggiore sicurezza.

### Cordoli perpendicolari al senso di marcia (piste ciclabili)

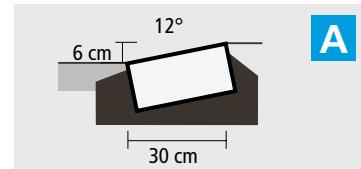
I cordoli perpendicolari al senso di marcia non sono comodi per i ciclisti e spesso sono anche pericolosi: vanno evitati soprattutto sulle superciclabili e costituiscono uno dei motivi per cui il tracciato di queste ultime non deve prevedere marciapiedi continui.

#### Cordoli perpendicolari idonei

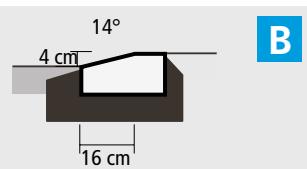
- Attraversamento perpendicolare al senso di marcia (anche attraversamento della carreggiata): cordoli a raso (+/- 0,0 cm)
- Attraversamento di superfici destinate alla mobilità pedonale per via della percepibilità al tatto: cordoli di tipo A e B

### Cordoli nei quartieri («strade ciclabili»)

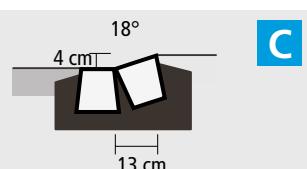
Per i cordoli lungo le cosiddette «strade ciclabili» si applicano requisiti diversi, in virtù della natura della strada e del generoso dimensionamento. Di norma si utilizzano cordoli da quartiere.



Cordolo parallelo e perpendicolare al senso di marcia, largo 30 cm



Cordolo parallelo e perpendicolare al senso di marcia con inclinazione di 4 cm su una larghezza di 16 cm (transitabile in sedia a rotelle)



Cordolo solo parallelo al senso di marcia, largo 13 cm



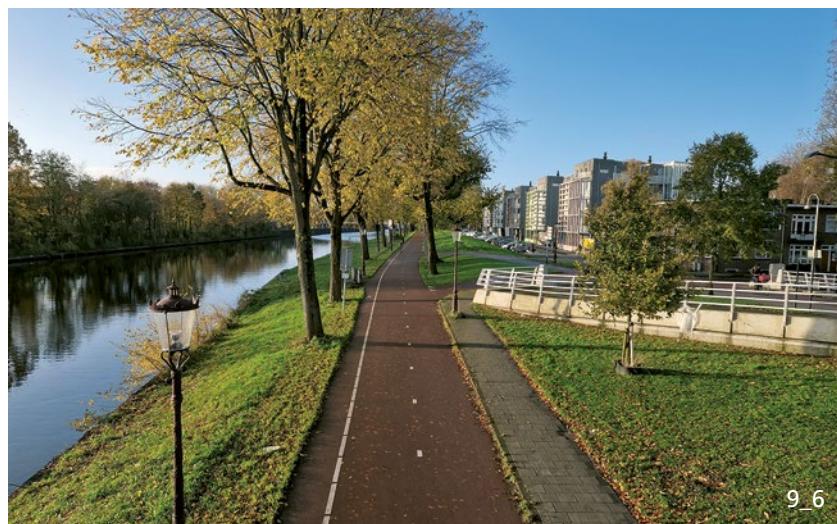
9\_5

Cordolo inclinato tra la carreggiata e la pista ciclabile unidirezionale (Murtenstrasse, Berna)

## 9.5 Inverdimento e deimpermeabilizzazione

Spazi verdi, alberi, superfici non impermeabilizzate ecc. riducono gli effetti del cambiamento climatico. Ricorrere a provvedimenti di questo tipo però lungo le superciclabili è possibile solo in misura limitata a causa dei requisiti imposti (p es. superficie pavimentata). Esiste tuttavia una vasta serie di opzioni per promuovere una buona progettazione e migliorare il microclima, fra cui le seguenti.

- **Ombreggiamento:** gli alberi a chioma larga accanto alle superciclabili fanno ombra e riducono la temperatura locale anche di 10°C.
- **Deimpermeabilizzazione:** le superfici deimpermeabilizzate lungo le superciclabili sono in grado di assorbire e accumulare l'acqua piovana, riducendo così i danni in caso di forti precipitazioni. Inoltre, quando fa caldo l'acqua evapora nuovamente, diminuendo lo stress da calore.
- **Fascia blu-verde:** una striscia verde possibilmente continua, formata da alberi e superfici di infiltrazione (cosiddetta «fascia blu-verde») lungo le superciclabili ha un impatto positivo sul clima e può anche essere adottata in modo mirato come elemento progettuale.



Pista ciclabile bidirezionale con fascia blu-verde adiacente (Amsterdam, Paesi Bassi)

## 9.6 Arredi, aree di sosta e ciclofficine self-service

Gli arredi, così come le aree di sosta e le ciclofficine self-service possono rendere più invitante una superciclabile. Per poter sfruttare le sinergie, questi elementi vengono combinati preferibilmente con infrastrutture e servizi esistenti (fermate dei trasporti pubblici, stalli per biciclette, ciclostazioni ecc.). Per la distribuzione e la quantità dei servizi occorre considerare la lunghezza della superciclabile. Più quest'ultima è lunga, maggiore sarà il numero di servizi utili, la cui presenza omogenea sull'intero percorso è l'ideale per rafforzare la riconoscibilità e l'identità del tracciato (v. cap. 4.2). I servizi che possono essere presi in considerazione sono i seguenti.

- **Riparazione self-service:** pompa e attrezzi lungo il percorso, oltre ad armadietti e colonnine di ricarica per le e-bike presso gli stalli per bici.
- **Aree di sosta e riparo dalle intemperie:** tettoie, sedute, contenitori per rifiuti, fontane di acqua potabile, servizi igienici, telefoni di soccorso, distributori automatici di bevande, chioschi.
- **Informazioni:** mappe generali, segnaletica di direzione, indicazioni delle distanze, piano orario dei trasporti pubblici.
- **Tempo libero e turismo:** informazioni per turisti.



9\_7

Pratica stazione di gonfiaggio lungo una superciclabile a Copenaghen (Danimarca)



9\_8

Questa ciclostazione offre un'infrastruttura di ricarica per e-bike, stalli per biciclette speciali, bike-sharing, postazione di gonfiaggio, attrezzi e armadietti (ciclostazione alla stazione ferroviaria di Berna).

## 9.7 Esercizio e manutenzione

### Manutenzione

Una manutenzione regolare e frequente dei diversi elementi contribuisce a preservare nel tempo il funzionamento, la sicurezza e il comfort di una superciclabile, nonché a soddisfare le esigenze dei ciclisti. A tal fine occorre garantire che sulla superciclabile possano transitare veicoli di lavoro con i quali effettuare interventi manutentivi. Gli aspetti da considerare sono i seguenti:

- eliminazione dei danni nel manto stradale
- pulizia del sistema di drenaggio
- rimozione di rifiuti, foglie ecc.
- riparazione dei cordoli danneggiati
- riparazione degli arredi
- ripristino della segnaletica orizzontale e verticale
- controllo dell'illuminazione



Soffiatura delle foglie su una via ciclabile unidirezionale (Winkelriedstrasse, Berna)

Una rapida eliminazione dei danni in qualunque stagione è fondamentale per la sicurezza dei ciclisti e la vita tecnica della superciclabile. Bastano infatti piccole irregolarità per compromettere la sicurezza degli utenti.

### Cura del verde

Alberi, piante e spazi verdi contribuiscono a creare un contesto invitante. La cura regolare del verde è importante per la sicurezza e il comfort dei ciclisti. È necessario prevedere i seguenti interventi:

- potatura regolare per garantire una visuale senza restrizioni in corrispondenza di nodi stradali e attraversamenti e per mantenere la larghezza dell'infrastruttura lungo il percorso (flusso di traffico)
- controllo della crescita delle radici per evitare danni alla superficie dell'infrastruttura ciclabile (p. es. crepe, irregolarità)



Vegetazione potata e alberi ben tenuti lungo la via ciclabile bidirezionale (Rueggisingerstrasse, Emmen)

### **Servizio invernale**

Data la loro importanza e posizione nella rete dei percorsi ciclabili, le superciclabilie sono molto utilizzate durante tutto l'anno, pertanto devono essere integrate nel servizio invernale con priorità elevata.

A tal fine occorre considerare i seguenti aspetti:

- le superfici dell'infrastruttura ciclabile sono tendenzialmente più fredde di quelle del traffico motorizzato e questo comporta una più rapida formazione di ghiaccio
- sulle infrastrutture ciclabili, il cosiddetto «autosgombero» non funziona
- le tracce lasciate dalle ruote delle bici possono indurirsi nella neve e creare solchi pericolosi

Di conseguenza, il servizio invernale sulle superciclabilie deve essere effettuato più frequentemente. Si raccomanda di identificare i punti critici (p. es. punti dove il ghiaccio si forma più rapidamente).

Il servizio invernale comprende tra l'altro i seguenti interventi:

- sgombero regolare della neve e spargimento di sale
- pulizia dei pozzetti di raccolta in modo che l'acqua di fusione possa defluire e non si formi ghiaccio di notte o al mattino
- spazio sufficiente per depositare la neve rimossa
- impiego di veicoli idonei per lo sgombero della neve (prestare attenzione alla larghezza)



10\_1

# 10. Elementi fondamentali di pianificazione e progettazione

**In questo capitolo sono riassunti gli elementi fondamentali in termini di pianificazione, progettazione e realizzazione delle superciclabili.**

## 10.1 Riepilogo

Il seguente schema funge da riepilogo e guida rapida. Può essere utilizzato, per esempio, anche per un confronto tra varianti nell'ambito di studi di corridoio. Tuttavia, esso non sostituisce una pianificazione accurata sul piano tecnico, che prevede il corretto impiego dei vari elementi, la considerazione e ponderazione dei singoli aspetti nonché la valutazione di interessi di varia natura.

La suddivisione dei criteri si rifà alla struttura dei capitoli del presente manuale. La colonna «Obiettivo», indica per ogni criterio il valore target o l'implementazione auspicati.

Per ogni criterio sono indicate altresì le fasi della pianificazione in cui deve essere preso in considerazione. Alcuni sono importanti sin dall'inizio (p. es. il tipo di tracciato), mentre altri lo diventano solo nelle fasi di progettazione successive (p. es. i cordoli).

Criterio	Obiettivo	Rilevante per...			
		Studio di corridoio	Studio preliminare Fase SIA 21	Progetto di massima Fase SIA 31	Progetto definitivo Fase SIA 32
<b>Indicazioni per la pianificazione (cap. 3)</b>					
<b>Pianificazione rete, impiego e potenziale</b> Le superciclabili collegano aree e destinazioni ad alto potenziale ciclistico (cap. 3.2 e 3.3).	<ul style="list-style-type: none"><li>Le destinazioni importanti ad alto potenziale sono collegate in modo ottimale (p. es. aree residenziali, istituti di formazione e luoghi di lavoro, centri commerciali e culturali, stazioni ferroviarie e fermate dei trasporti pubblici).</li><li>Per quanto possibile, la rete di percorsi ciclabili di rango inferiore è ben collegata alla superciclabile.</li></ul>	x	(x)		
<b>Integrazione territoriale e progettazione (cap. 4)</b>					
<b>Progettazione</b> Le superciclabili hanno standard qualitativi elevati (cap. 4.1, 4.2 e 4.3).	<ul style="list-style-type: none"><li>Le superciclabili hanno standard qualitativi elevati e si integrano bene nello spazio stradale e nell'ambiente circostante.</li><li>Sono facilmente riconoscibili e quanto più intuitive possibile.</li><li>Sono progettate con il coinvolgimento di un team interdisciplinare ed eventualmente applicando procedure di garanzia della qualità.</li></ul>		x	x	x
<b>Indicazioni per la progettazione, tipi di tracciato e larghezze, incroci (cap. 5–7)</b>					
<b>Tipi di tracciato</b> Le superciclabili sono realizzate su infrastrutture ciclabili di alta qualità e separate dal resto del traffico o su «strade ciclabili» poco trafficate (cap. 6). Le sezioni trasversali e le maggiorazioni in funzione dell'ambiente circostante corrispondono alle specifiche di cui ai capitoli 5.4 e 6.	<b>Idoneità</b> (misura standard   misura standard ridotta) <ul style="list-style-type: none"><li>Pista ciclabile bidirezionale <math>\geq 4,00 \text{ m}   \geq 3,50 \text{ m}</math></li><li>Pista ciclabile unidirezionale <math>\geq 2,50 \text{ m}   \geq 2,20 \text{ m}</math></li><li>Corsia ciclabile protetta <math>\geq 2,50 \text{ m}   \geq 2,20 \text{ m}</math></li><li>«Strada ciclabile» (TGM TMP <math>\leq 2000</math>) <math>\approx 4,50\text{--}6,50 \text{ m}</math></li></ul> <b>Idoneità a determinate condizioni</b> (misura standard   misura standard ridotta) <ul style="list-style-type: none"><li>Corsia ciclabile con linea continua <math>\geq 2,50 \text{ m}   \geq 2,20 \text{ m}</math></li><li>Strada con circolazione di mezzi agricoli <math>\geq 4,50 \text{ m}</math></li></ul>	x	x	x	x

Criterio	Obiettivo	Rilevante per...			
		Studio di corridolo	Studio preliminare Fase SIA 21	Progetto di massima Fase SIA 31	Progetto definitivo Fase SIA 32
<b>Indicazioni per la progettazione, tipi di tracciato e larghezze, incroci (cap. 5-7)</b>					
<b>Percorribilità diretta</b> Le superciclabili collegano destinazioni importanti ad alto potenziale nel modo più diretto possibile, evitando deviazioni e dislivelli inutili (cap. 5.1).	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Max 20% di lunghezza in più rispetto al percorso attualmente più breve (la valutazione si basa sui chilometri-sforzo: un dislivello di 40 m corrisponde a un chilometro in più)</li> </ul>	x	x	(x)	
<b>Scorrevolezza del traffico</b> Le superciclabili sono realizzate per quanto possibile senza interruzioni e con diritto di precedenza (cap. 5.2).	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fuori centro abitato: max 1 interruzione/km</li> <li>■ In centro abitato: max 2 interruzioni/km (con interruzione s'intende ogni fermata o frenata forzata, compreso il diritto di precedenza, ma esclusi i passaggi pedonali)</li> </ul>	x	x	x	x
<b>Tempi di attesa</b> I tempi di attesa inevitabili agli incroci devono essere quanto più brevi possibili (cap. 5.3).	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fuori centro abitato: 15 sec. (LdS B), max 25 sec. (LdS C)</li> <li>■ In centro abitato: 25 sec. (LdS C), max 45 sec. (LdS D)</li> </ul>		(x)	(x)	x
<b>Raggi di curvatura e distanze di visibilità</b> La velocità di progetto scelta (cap. 5.5) determina i raggi di curvatura necessari (cap. 5.6) e le distanze di visibilità (cap. 5.7). Generalmente corrisponde a 45 km/h fuori centro abitato, 30 km/h in centro abitato e 20 km/h in corrispondenza di nodi stradali.	<p><b>Valore ideale dei raggi di curvatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 45 km/h: ≥ 60 m</li> <li>■ 30 km/h: ≥ 30 m</li> <li>■ 20 km/h: ≥ 15 m</li> </ul> <p><b>Valore minimo dei raggi di curvatura (con provvedimenti)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 45 km/h: ≥ 40 m</li> <li>■ 30 km/h: ≥ 18 m</li> <li>■ 20 km/h: ≥ 9 m</li> </ul> <p><b>Distanze di visibilità ideali per l'arresto in piano, in salita o in discesa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 45 km/h: ≥ 50 m</li> <li>■ 30 km/h: ≥ 25 m</li> <li>■ 20 km/h: ≥ 15 m</li> </ul> <p><b>Distanze di visibilità per l'arresto in discesa 4-8%</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 45 km/h: ≥ 55 m</li> <li>■ 30 km/h: ≥ 30 m</li> <li>■ 20 km/h: ≥ 20 m</li> </ul>		x	x	x
<b>Pendenza rampe</b> Le rampe sulle superciclabili devono poter essere percorse in modo comodo e sicuro. La pendenza longitudinale ha un'influenza determinante sulla percorribilità di una rampa (cap. 5.8).	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ≤ 3% per rampe &gt; 120 m</li> <li>■ ≤ 5% per rampe ≤ 120 m</li> <li>■ ≤ 6% per rampe ≤ 60 m</li> </ul>		x	x	x
<b>Tipi di intersezione</b> La qualità elevata delle superciclabili è garantita anche in corrispondenza degli incroci. Idealmente, la ciclomobilità è tenuta separata dal traffico motorizzato o ha diritto di precedenza (cap. 5.3 e 7).	<p><b>Intersezioni idonee</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ponti e sottopassi</li> <li>■ «Strada ciclabile» con diritto di precedenza</li> <li>■ Pista ciclabile con diritto di precedenza rispetto a strada secondaria</li> <li>■ Pista ciclabile unidirezionale con diritto di precedenza in una confluenza</li> </ul> <p><b>Intersezioni idonee a determinate condizioni</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pista ciclabile senza diritto di precedenza con zona centrale protetta</li> <li>■ Pista ciclabile bidirezionale con diritto di precedenza in una confluenza</li> <li>■ Incrocio semaforizzato con pista ciclabile arretrata (soluzione olandese)</li> <li>■ Incrocio semaforizzato: ottimizzazioni per superciclabili</li> <li>■ Rotatoria con pista ciclabile separata</li> </ul>	x	x	x	

Criterio	Obiettivo	Rilevante per...			
		Studio di corridoio	Studio preliminare Fase SIA 21	Progetto di massima Fase SIA 31	Progetto definitivo Fase SIA 32
<b>Segnaletica orizzontale e verticale (cap. 8)</b>					
<b>Segnaletica orizzontale e verticale e colorazione superficie stradale</b> Le superciclabili sono intuitive, nonché sicure e agevoli da percorrere (cap. 8.1, 8.2 e 8.3).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chiarire le esigenze di utilizzo e sottolineare l'importanza della ciclomobilità</li> </ul>		(x)	x	x
<b>Progettazione strutturale (cap. 9)</b>					
<b>Pavimentazione</b> Le superciclabili sono realizzate su pavimentazioni di alta qualità (cap. 9.1).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asfalto (o rivestimento equivalente) senza irregolarità</li> </ul>		(x)	x	x
<b>Drenaggio</b> Il drenaggio delle superciclabili deve essere sempre garantito (cap. 9.2).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pendenza trasversale: 3%</li> <li>Posizionare i pozzetti di raccolta fuori dalla sede della superciclabile o in modo che le bici possano transitare sopra in sicurezza</li> <li>Progettare i margini in modo che l'acqua in eccesso possa defluire facilmente</li> </ul>				x
<b>Illuminazione</b> Le superciclabili sono sicure e la percezione di sicurezza è elevata, anche al buio (cap. 9.3).	<ul style="list-style-type: none"> <li>La superciclabile è illuminata (continuativamente in centro abitato e dove possibile fuori centro abitato)</li> <li>Fuori centro abitato si utilizza un sistema di illuminazione adattivo (riduzione delle emissioni luminose)</li> </ul>			(x)	x
<b>Cordoli</b> Le superciclabili sono sicure, confortevoli e tolleranti agli errori (cap. 9.4).	<p><b>Piste ciclabili: cordoli longitudinali rispetto a superfici destinate alla mobilità pedonale e carreggiate</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo A (inclinazione 6 cm, larghezza 30 cm)</li> <li>Tipo B (inclinazione 4 cm, larghezza 16 cm)</li> <li>Tipo C (inclinazione 4 cm, larghezza 13 cm)</li> </ul> <p><b>In aggiunta a carreggiate ribassate</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sono ammessi anche cordoli verticali; per ragioni di sicurezza e comfort, valutare l'impiego di strisce divisorie al fine di ridurre il rischio di caduta</li> <p><b>Vie ciclabili: cordoli perpendicolari</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a raso (+/- 0,0 cm)</li> </ul> <p><b>Vie ciclabili: cordoli per attraversamento di superfici destinate alla mobilità pedonale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo A (inclinazione 6 cm, larghezza 30 cm)</li> <li>Tipo B (inclinazione 4 cm, larghezza 16 cm)</li> </ul> <p><b>Cordoli longitudinali nei quartieri («strade ciclabili»)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cordoli da quartiere</li> </ul> </ul>				
<b>Inverdimento e deimpermeabilizzazione</b> Garantire un microclima migliore sulla superciclabile (cap. 9.5).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il potenziale di inverdimento e deimpermeabilizzazione lungo la superciclabile (p. es. «fascia blu-verde») è sfruttato al meglio</li> </ul>		x	x	x



# 11. Appendice

## 11.1 Basi giuridiche, norme e bibliografia

### **Basi giuridiche**

- RS 741.01 Legge federale sulla circolazione stradale (LCStr)
- RS 741.21 Ordinanza sulla segnaletica stradale (OSStr)
- RS 741.11 Ordinanza sulle norme della circolazione stradale (ONC)
- RS 705 Legge federale sulle vie ciclabili
- RS 704 Legge federale sui percorsi pedonali ed i sentieri (LPS)

### **Norme e direttive (in tedesco e francese)**

- VSS-40 022 – Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität, Belastbarkeit, Knoten ohne Lichtsignalanlage
- SN-640 060 – Leichter Zweiradverkehr; Grundlagen
- SN-640 064 – Führung des leichten Zweiradverkehrs auf Strassen mit öffentlichem Verkehr
- SN-640 075 – Fussgängerverkehr; Hindernisfreier Verkehrsraum
- SN-640 075 – Fussgängerverkehr; Hindernisfreier Verkehrsraum, Erläuterungen, Anforderungen und Abmessungen Normativer Anhang
- VSS-40 120 – Linienführung; Quergefälle in Geraden und Kurven, Quergefällsänderung
- VSS-40 200A – Geometrisches Normalprofil; Allgemeine Grundsätze, Begriffe und Elemente
- VSS-40 201 – Geometrisches Normalprofil; Grundabmessungen und Lichtraumprofil der Verkehrsteilnehmer
- VSS-40 202 – Geometrisches Normalprofil; Erarbeitung
- SN-640 211 – Entwurf des Strassenraumes; Grundlagen
- VSS-40 212 – Entwurf des Strassenraumes; Gestaltungselemente
- VSS-40 214 – Entwurf des Strassenraumes; Farbliche Gestaltung Strassenoberfläche
- VSS-40 238 – Fussgänger- und leichter Zweiradverkehr; Rampen, Treppen und Treppenwege
- VSS-40 240 – Querungen für den Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr, Grundlagen
- VSS-40 242 – Querungen für den Langsamverkehr; Trottoirüberfahrten
- VSS-40 246 – Anlagen des Fuss- und Veloverkehrs; Unterführungen
- VSS-40 247A – Querungen für den Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr; Überführungen
- SN-640 250 – Knoten; Grundlagennorm
- VSS-40 252 – Knoten; Führung des Veloverkehrs
- VSS-40 273A – Knoten; Sichtverhältnisse in Knoten in einer Ebene
- VSS-40 525 – Eigenschaften der Fahrbahnoberflächen; Anforderungen
- SN-640 829A – Strassensignale; Signalisation Langsamverkehr, inkl. Anhang Signalisation Langsamverkehr, Abmessungen
- SN-640 850A – Markierung; Ausgestaltung und Anwendungsbereiche
- VSS-40 862 – Markierungen; Anwendungen auf Haupt- und Nebenstrassen

### Bibliografia

- Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e.V. (ADFC), So geht Verkehrswende – Infrastrukturelemente für den Radverkehr, Berlin, 2018
- Cantone di Berna, Arbeitshilfe Anlagen für den Veloverkehr, 2021
- Cantone di Lucerna, Standards Fuss- und Veloverkehr, Entwurf, 2024
- Cantone di Zurigo, Kosten-Nutzen-Analyse Veloschnellroute Limmatatal, Zurigo, 2018
- Cantone di Zurigo, Standards Veloverkehr, 2023
- Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema), Réseau cyclable à haut niveau de service: Objectifs et principes d'aménagement, Lione, 2016
- Città di Zurigo, Standards Veloverkehr, 2024
- Conferenza Bici Svizzera, Veloverkehr im Einflussbereich von Hochleistungsstrassen (HLS). Empfehlungen zu Planung, Realisierung und Betrieb, Biel/Bienne, 2012
- Conferenza Bici Svizzera / Fondazione SvizzeraMobile, Velowegweisung, ja oder nein? Empfehlungen zur Wegweisung von Alltagsverbindungen und Freizeittrouten für den Veloverkehr, 2017
- Consiglio federale, Die Bedeutung von Velobahnen im Verkehrssystem der Schweiz, rapporto del Consiglio federale in adempimento del postulato Cattaneo 19.4631 (Gruppo liberale radicale), 2019
- Consiglio federale, Messaggio concernente la legge sulle ciclovie, 2021
- CROW, Design Manual for Bicycle Traffic, Ede, 2016
- CROW, Inspiratieboek snelle fietsroutes, 2014
- Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC, Istruzioni concernenti le demarcazioni speciali sulla carreggiata, 2021
- Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC, Mobilità e territorio 2050 – Piano settoriale dei trasporti, Parte programmatica, 2021
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Hinweise zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten, 2021
- Interreg North-West Europe CHIPS, consultazione effettuata l'11.06.2024 da [www.cyclehighways.eu](http://www.cyclehighways.eu)
- Mineta Transportation Institute, MTI Report 11-19: Low-stress bicycling and network connectivity, 2012
- Office for Cycle Superhighways, Cycle Superhighway Bicycle Account 2019: Key figures from the cycle superhighways in the Capital Region of Denmark, 2019
- SINUS Markt- und Sozialforschung GmbH, Fahrrad-Monitor 2023. Ergebnisse einer repräsentativen Online-Befragung, Kurzfassung, Heidelberg, 2023
- Stefan Oberer, Szenografie auf Velowegen, Masterarbeit an der OST, Rapperswil-Jona, 2024
- SuperCykelstier, consultazione effettuata l'11.06.2024 da [www.super-cykelstier.dk](http://www.super-cykelstier.dk)
- Thiemo Graf, Handbuch: Radverkehr in der Kommune. Nutzertypen, Infrastruktur, Stadtplanung, Marketing, 3. revidierte Ausgabe, 2022

---

## 11. Appendice

- U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Bikeway Selection Guide, 2019
- Ufficio federale delle strade USTRA, Entflechtung der Veloführung in Kreuzungen, studio, 2022
- Ufficio federale delle strade USTRA / Conferenza Bici Svizzera, Mobilità ciclistica nelle intersezioni – Manuale per l’infrastruttura, Berna / Biel/Bienne, 2021
- Ufficio federale delle strade USTRA / Conferenza Bici Svizzera, Praxishilfe Velowegnetzplanung, Berna / Biel/Bienne, 2024
- Ufficio federale delle strade USTRA / Conferenza Bici Svizzera, Velo-bahnen. Grundlagendokument, Berna / Biel/Bienne, 2016
- Ufficio federale delle strade USTRA / Fondazione SvizzeraMobile, Wegweisung für Velos, Mountainbikes und fahrzeugähnliche Geräte, 2010
- Ufficio federale delle strade USTRA su mandato dell’Associazione svizzera degli ingegneri ed esperti del traffico (SVI), Hinweise für die Planung von Veloschnellrouten («Velobahnen») in Städten und Agglomerationen, progetto di ricerca, Berna, 2017

---

## 11. Appendice

### 11.2 Foto

N.	Luogo	Nome
Copertina		
	Mühlebachstrasse, Zurigo	Urs Walter
	Freigleis, Kriens	Kanton Lucerna
Capitolo 1		
1_1	Freigleis, Kriens	Kontextplan
Capitolo 2		
2_1	Tiefenaustrasse, Berna	USTRA
2_2	Visualisierung Velobahn Wallisellen	Cantone di Zurigo, Nighthnurse Images
2_3	Mühlebachstrasse, Zurigo	Kontextplan
2_4	RijnWaalpad, Paesi Bassi	Aleksander Buczyński, European Cyclists' Federation
2_5	Zwolle, Paesi Bassi	Michael Liebi
2_6	Arnhem–Nijmegen, Paesi Bassi	Aleksander Buczyński, European Cyclists' Federation
2_7	Arnhem–Nijmegen, Paesi Bassi	Urs Walter
2_8	Berna	USTRA
2_9	Aeschenstrasse, Basilea	Kontextplan
2_10	Copenaghen, Danimarca	Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark
2_11	Copenaghen, Danimarca	planum biel ag
Capitolo 3		
3_1	C76 Jyllinge-Stenløseruten, «Skædderbakken»	Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark
3_2	Visualisierung Radschnellweg Ruhr (RS1)	P3 Agentur / Total Real / wbp Landschaftsarchitekten GmbH / Stadt Mülheim an der Ruhr / Peter Obenaus
3_3	London	European Cyclists' Federation
3_4	Copenaghen, Danimarca	Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark
Capitolo 4		
4_1	Argentinierstrasse, Vienna, Austria	zoomvp.at/Mobilitätsagentur Wien Digital
4_2	Copenaghen, Danimarca	Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark
4_3	Winkelriedstrasse, Berna	Città di Berna
4_4	Bruchstrasse, Lucerna	Cantone di Lucerna
4_5	Argentinierstrasse, Vienna, Austria	Kontextplan
4_6	Argentinierstrasse, Vienna, Austria	Karin Baker und René Reidinger, Wien

---

## 11. Appendice

N.	Luogo	Nome
4_7	Copenaghen, Danimarca	Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark
4_8	Zwolle, Paesi Bassi	Kontextplan
Capitolo 5		
5_1	Wankdorf-Zollikofen, Berna	USTRA
5_2	Freigleis, Kriens	Cantone di Lucerna
Capitolo 6		
6_1	Rosenaustrasse, Winterthur	Città di Winterthur
6_2	Bregenz, Austria	Kontextplan
6_3	Tiefenaustrasse, Berna	USTRA
6_4	Lorrainebrücke, Berna	USTRA
6_5	Bruchstrasse, Lucerna	Cantone di Lucerna
6_6	Tössfeldstrasse, Winterthur	Kontextplan
6_7	Nordring, Berna	Noëlle Petitdemange
6_8	Hallau, Sciaffusa	SchweizMobil
6_9	–	USTRA
6_10	–	Kontextplan
6_11	–	Kontextplan
Capitolo 7		
7_1	Eindhoven, Paesi Bassi	UrbanMoving
7_2	Ressen, Paesi Bassi	Kontextplan
7_3	Amsterdam, Paesi Bassi	Kontextplan
7_4	Mühlebachstrasse, Zurigo	Kontextplan
7_5	Farman-Strasse, Opfikon	Urs Walter
7_6	Neue Winterthurerstrasse, Baltenswil	Urs Walter
7_7	Visualizzazione	Conferenza Bici Svizzera co.dex production ltd. / Aerostudio GmbH
7_8	Hergiswilerstrasse, Horw	Kontextplan
7_9	Sägegasse, Burgdorf	Martin Dolleschel
7_10	Amsterdam, Paesi Bassi	Kontextplan
7_11	Copenaghen, Danimarca	Aleksander Buczyński, European Cyclists' Federation
7_12	Basilea	planum biel ag

---

## 11. Appendice

N.	Luogo	Nome
7_13	–	USTRA
7_14	–	USTRA
<b>Capitolo 8</b>		
8_1	Ittigen	Kontextplan
8_2	Odense, Danimarca	Aleksander Buczyński, European Cyclists' Federation
8_3	Winterthur	Kathrin Hager
8_4	Tössfeldstrasse, Winterthur	Urs Walter
8_5	Mühlebachstrasse, Zurigo	Kontextplan
8_6	Lorrainebrücke, Berna	USTRA
8_7	Mühlebachstrasse, Zurigo	Kontextplan
8_8	Radschnellweg RS1 Essen–Mülheim, Germania	Aleksander Buczyński, European Cyclists' Federation
8_9	Copenaghen, Danimarca	Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark
<b>Capitolo 9</b>		
9_1	Wabern	Kontextplan
9_2	Paesi Bassi	Urs Walter
9_3	Ipsach	Kontextplan
9_4	Copenaghen, Danimarca	Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark
9_5	Murtenstrasse, Berna	Kontextplan
9_6	Amsterdam, Paesi Bassi	Kontextplan
9_7	Copenaghen, Danimarca	Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark
9_8	Berna	Kontextplan
9_9	Winkelriedstrasse, Berna	Dölf Barben (Der Bund)
9_10	Rüeggisbergerstrasse, Emmen	Kontextplan
<b>Capitolo 10</b>		
10_1	Bregenz, Austria	Kontextplan
<b>Capitolo 11</b>		
11_1	Pratteln	Kontextplan

### 11.3 Sigle e acronimi

<b>LdS</b>	Livello di servizio
<b>SN</b>	Norma svizzera dell'Associazione svizzera di normalizzazione (SNV)
<b>SVI</b>	Associazione svizzera degli ingegneri ed esperti del traffico
<b>TFM</b>	Traffico feriale medio
<b>TGM</b>	Traffico giornaliero medio
<b>USTRA</b>	Ufficio federale delle strade
<b>VSS</b>	Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti

