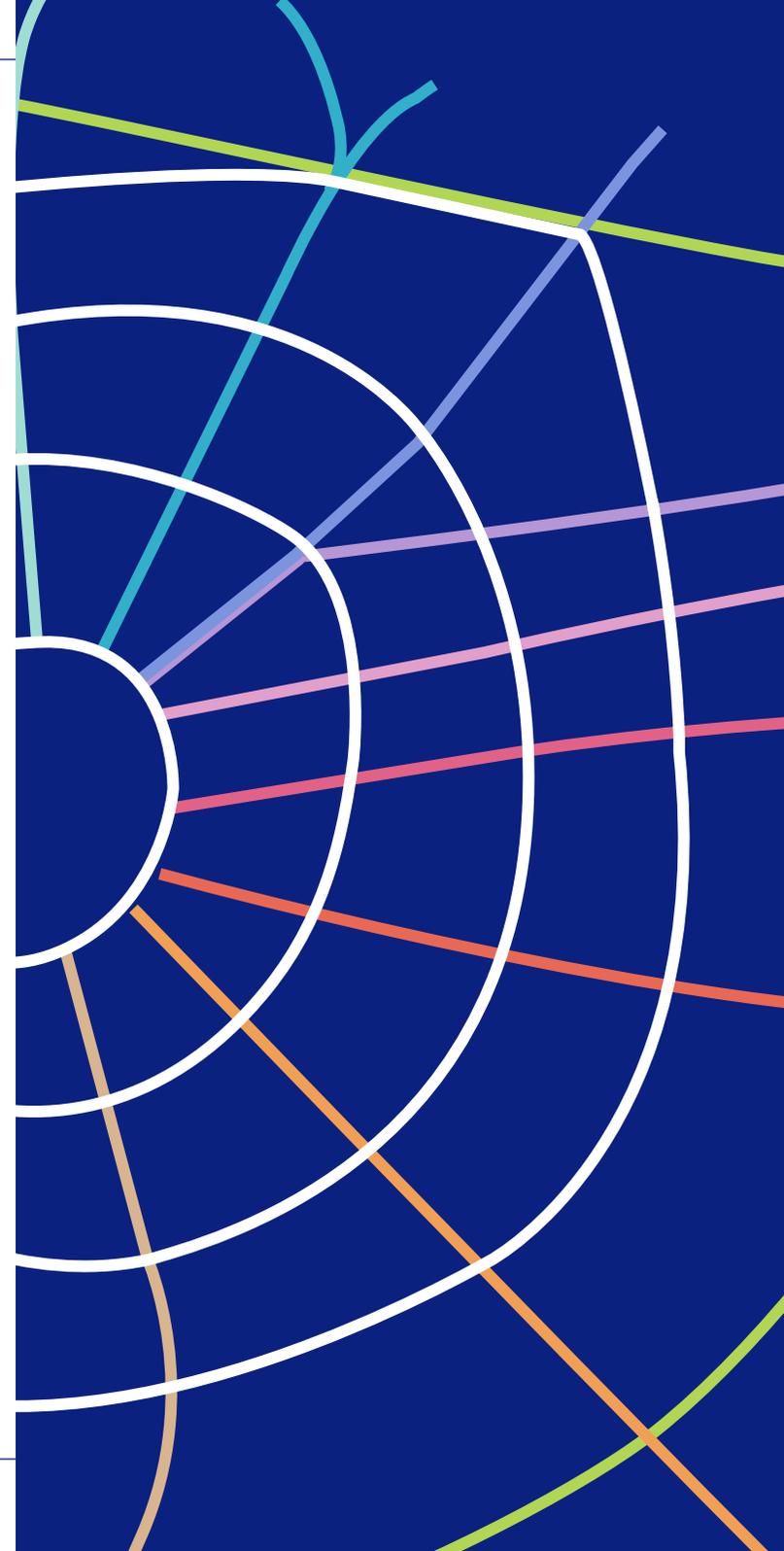




Città
metropolitana
di Milano

Il Biciplan della Città metropolitana di Milano

Linee Guida Progettuali
Prime indicazioni





Città
metropolitana
di Milano

TITOLO

Cambio - Il Biciplan della Città
Metropolitana di Milano
Linee guida progettuali
PRIME INDICAZIONI

VERSIONE

v.0.1
In aggiornamento

DATA

15/11/2021

REDAZIONE

Studio Chiarini
Enrico Chiarini

Decisio

Matteo Jarre
Michel Noussan
Mariapaola Ritrovato
Cinzia Bonaria Baralla



DECISIO



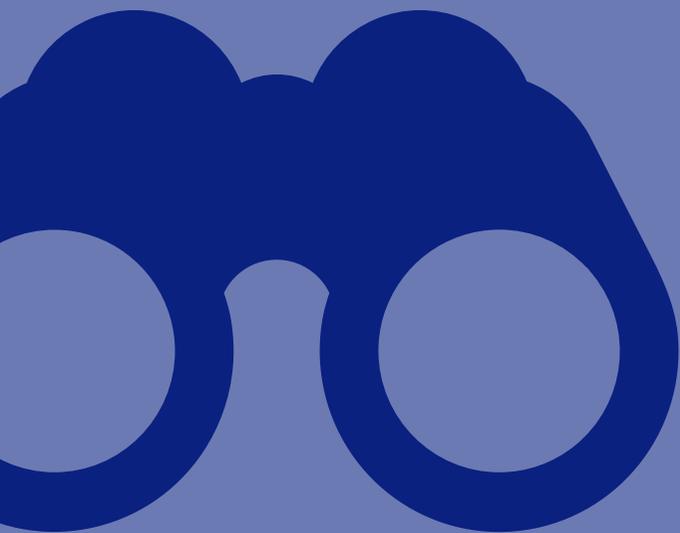


Come progettare percorsi e reti di qualità?

Diverse persone, mezzi e utilizzi

Principi per una progettazione di qualità

Le Linee Guida Progettuali (LGP) si configurano come una raccolta di indirizzi e principi utili ad attuare gli interventi necessari per il raggiungimento degli obiettivi del nuovo Biciplan. In tal senso è opportuno che i percorsi ciclabili della rete Cambio siano progettati secondo standard in grado di soddisfare una domanda di mobilità ciclabile futura superiore a quella attuale e che siano in grado di rispondere al duplice obiettivo quantitativo e qualitativo del Biciplan, accrescendo il numero di spostamenti realizzati in bicicletta da qui al 2035 e rendendo questo mezzo la modalità di spostamento più ovvia, immediata, rapida e sicura per gli spostamenti sistematici quotidiani. Affinché questo sia possibile si rende necessaria una progettazione di percorsi di qualità, sicuri, efficienti ed attrattivi.



Diverse tipologie di utenti.

Le LG affrontano la ciclabilità dal punto di vista dell'utente, mettendo in risalto le necessità del ciclista.

Proprio partendo dal presupposto che gli utenti in bicicletta non siano tutti uguali, le LGP descrivono le differenti esigenze delle diverse tipologie di ciclisti. Un'infrastruttura ciclabile di qualità deve tenere conto delle diverse capacità cognitive e fisiche degli utenti. Per dirsi accessibile a tutti deve poter essere percorribile da tutti gli utenti:

anziani, bambini, operatori della logistica e altri utenti utilizzano le infrastrutture con modalità diverse tra loro ed è importante che la progettazione tenga conto di queste differenze per produrre percorsi ciclabili universalmente accessibili.



Credit: Dutch Cycling Embassy

Ciclista pendolare

*Immagina di pedalare verso il tuo ufficio,
in ritardo per una riunione.
Come progetteresti questo percorso?"*

Chi utilizza la bicicletta quotidianamente per recarsi al lavoro o presso un luogo di studio, ha un valore del tempo elevato e ricerca infrastrutture che permettano spostamenti agevoli, rapidi e sicuri con spazi di sosta comodi alla propria destinazione. Questa tipologia di utente può essere considerata come il ciclista "tipo", le sue capacità fisiche e cognitive sono generalmente ottimali, le velocità medie sviluppate sono sostenute, i riflessi pronti e la padronanza del mezzo è effettiva.

Parametri di riferimento

Velocità media	15 - 20 Km/h
Stabilità	Buona - Ottima
Tempi di reazione	Rapidi
Capacità accelerativa	Medio - Alta
Vulnerabilità	Bassa
Ingombro su pista	0.75 - 1 m

Credit: Dutch Cycling Embassy

Bambini

I bambini sono tra gli utenti più vulnerabili della strada. Come progettare percorsi sicuri e in grado di renderli autonomi?

I bambini sono utenti generalmente tra i più vulnerabili. Il loro sviluppo cognitivo e fisico non è ancora completo e la conoscenza delle regole della strada è limitata, con una percezione dei rischi spesso limitata. Le infrastrutture dovrebbero pertanto limitare gli ostacoli e proteggere dai punti di conflitto soprattutto dove questi sono meno evidenti a chi non è un conoscitore delle regole della circolazione stradale.

Parametri di riferimento

Velocità media	10 - 15 Km/h
Stabilità	Media
Tempi di reazione	Medi bassa percezione pericoli
Capacità accelerativa	Buona
Vulnerabilità	Alta
Ingombro su pista	0.75 - 1.8 m con accompagnatore

Credit: Dutch Cycling Embassy

Anziani

Le persone più anziane possono essere vulnerabili e avere alcune necessità specifiche. Come progettare una rete in grado di accoglierli?

Gli utenti anziani hanno capacità fisiche e prontezza di riflessi spesso ridotte. Le velocità medie più basse aumentando l'instabilità, diminuendo la capacità di controllo del mezzo. L'aumento dell'età media nella popolazione richiede di prestare sempre più attenzione verso le esigenze di questi utenti, con infrastrutture sicure, riconoscibili, prive di ostacoli e facilmente percorribili.

Parametri di riferimento

Velocità media	< 12 Km/h
Stabilità	Scarsa
Tempi di reazione	Lunghi
Capacità accelerativa	Bassa
Vulnerabilità	Alta
Ingombro su pista	0.75 - 1 m

Credit: Dutch Cycling Embassy

Operatori della logistica/consegne

Meno auto e più micro mobilità per l'ultimo miglio delle consegne nelle città. Quali accorgimenti per la ciclo-logistica?

Gli operatori della ciclogistica hanno esigenze simili agli utenti sistematici: ricercano percorsi veloci, continui, sicuri e con un'ampiezza adeguata ai mezzi "cargo" con cui si spostano. Le "cargo bike" stanno diventando un mezzo sempre più diffuso per le consegne urbane ed è quindi fondamentale che le infrastrutture siano in grado di assicurarne la mobilità.

Parametri di riferimento

Velocità media	15 - 20 Km/h
Stabilità	Buona
Tempi di reazione	Rapidi
Capacità accelerativa	Media
Vulnerabilità	Media
Ingombro su pista	Variabile fino a 1.3 - 1.5 m

Credit: Dutch Cycling Embassy

Ciclista turistico/ricreativo

*Come progettare percorsi non solo funzionali,
ma anche in grado di offrire un'esperienza
piacevole nel tempo libero?*

Chi usa la bici per svago/cicloturismo è alla ricerca di un'esperienza piacevole e generalmente percorsi connessi alle attrazioni locali, sicuri, ma non necessariamente veloci. Un itinerario dovrebbe essere confortevole e dotato di servizi/attrezzature utili a migliorare l'esperienza di viaggio.

Parametri di riferimento

Velocità media	12 - 20 Km/h
Stabilità	Buona - Ottima
Tempi di reazione	Rapidi
Capacità accelerativa	Alta
Vulnerabilità	Bassa
Ingombro su pista	0.75 - 1 m

Credit: Dutch Cycling Embassy

Ciclista sportivo

Il ciclista sportivo: come coniugare passione e sicurezza, progettando un'infrastruttura per un'esperienza sicura?

Il ciclismo sportivo ha molteplici sfaccettature e interessa itinerari segregati, su strada o "fuori pista". Infrastrutture pensate per questi scopi permettono velocità sostenute e movimenti fluidi, soprattutto nelle aree extraurbane.

Parametri di riferimento

Velocità media

> 25 Km/h

Stabilità

Buona - Ottima

Tempi di reazione

Rapidi
ma condizionati da velocità

Capacità accelerativa

Alta

Vulnerabilità

Media
in percorsi su strada

Ingombro su pista

0.75 - 1 m

Credit: Dutch Cycling Embassy

Utenti di bici e mezzi elettrici

Biciclette elettriche: un mezzo sempre più diffuso.

Il loro vantaggio: la velocità.

Come progettare infrastrutture all'altezza?

Il diffondersi di mezzi a trazione elettrica richiede la progettazione di infrastrutture che permettano spostamenti veloci, fluidi e sicuri, evitando possibili conflitti tra utenza a trazione muscolare ed elettrica. Caratteristiche tecniche come la velocità di progetto, le dimensioni dei percorsi in sede propria e i raggi di curvatura sono elementi fondamentali di cui tenere conto in sede di progettazione.

Parametri di riferimento

Velocità media	15 - 25 Km/h
Stabilità	Ottima
Tempi di reazione	Rapidi
Capacità accelerativa	Alta ma condizionati da velocità
Vulnerabilità	Medio - Bassa
Ingombro su pista	0.75 - 1 m

Credit: Dutch Cycling Embassy



Credit: Dutch Cycling Embassy

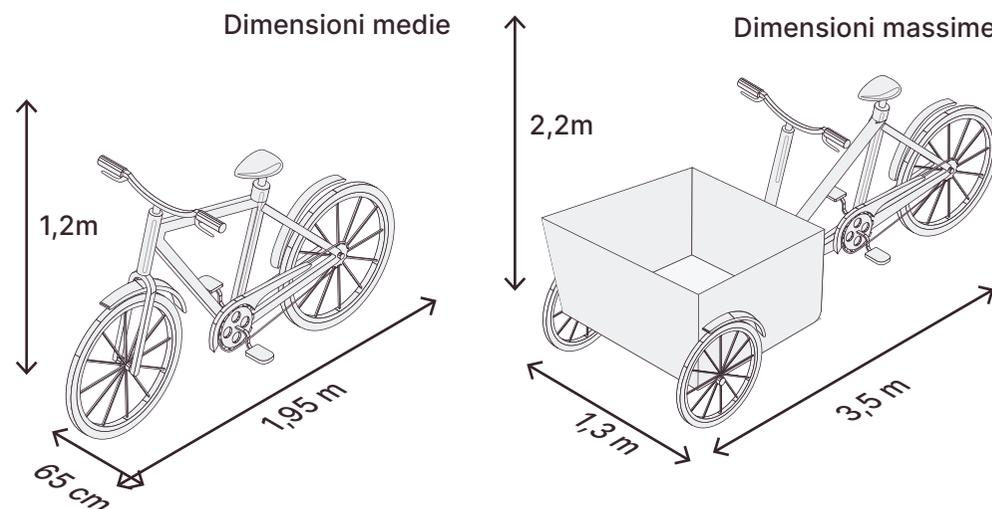
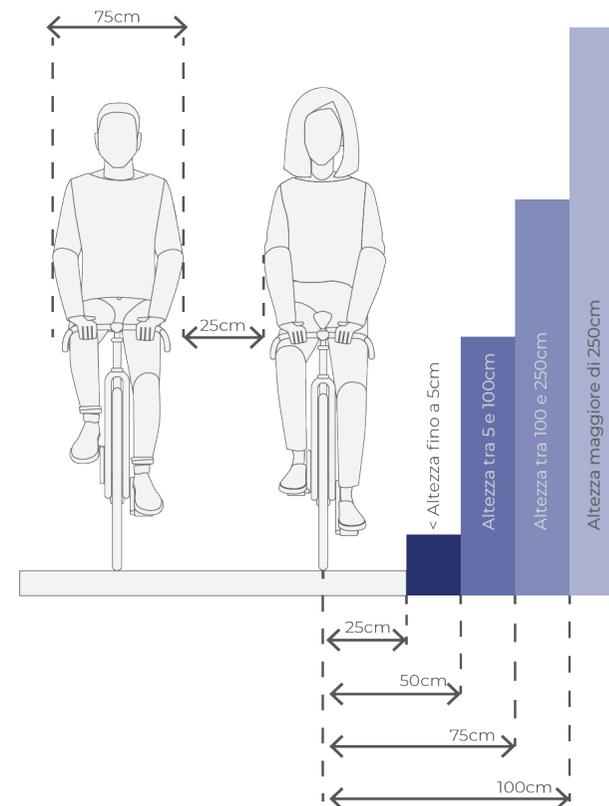
Principi progettuali universali

Ampiezze e ingombri

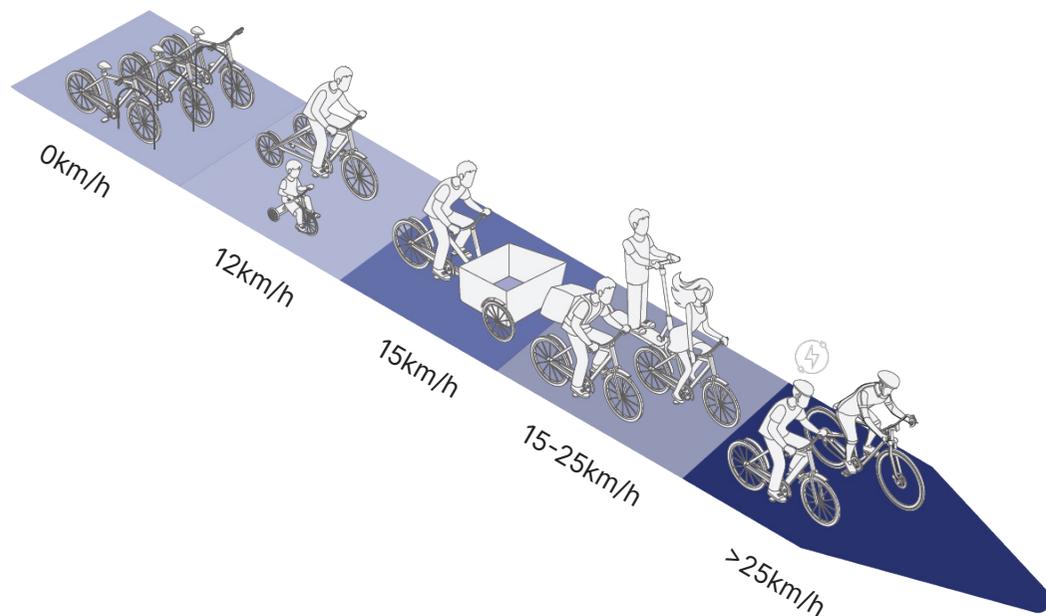
La bicicletta che un utente "tipo" utilizza misura circa 1,95m di lunghezza, 65cm di larghezza e 1,2m di altezza, tuttavia le normative italiane prevedono che i velocipedisti possano avere dimensioni anche maggiori. Un'infrastruttura progettata unicamente sulle esigenze di una bicicletta "tipo" potrebbe quindi limitare l'accessibilità e la facilità di utilizzo del percorso ad altre tipologie di velocipedisti. Progettare percorsi ciclabili per tutti significa creare infrastrutture realmente accessibili, assicurando una fruibilità ottimale a tutti i mezzi e gli utenti, massimizzando la sicurezza e rendendo conveniente la bicicletta per gli spostamenti quotidiani e per diversi scopi.

Un elemento importante di cui tenere conto durante la

progettazione dei percorsi è lo spazio di sicurezza mantenuto dal ciclista rispetto gli ostacoli o le persone in movimento. La distanza di sicurezza mantenuta da eventuali ingombri, aumenta al crescere in altezza degli ostacoli e delle velocità, come mostrato. In curva, le distanze rappresentate vanno aumentate di 0,5m. Piste e percorsi ciclabili con dimensioni ridotte, lungo le quali sono presenti potenziali ostacoli in pista e sui lati, obbligano il ciclista a continui rallentamenti, esponendolo al rischio di collisioni e cadute, riducendo la sicurezza e la velocità degli spostamenti. La progettazione dovrebbe eliminare, dove possibile ogni ingombro o adeguare i percorsi alle distanze di sicurezza mantenute dagli utenti.



Velocità e fattori di resistenza



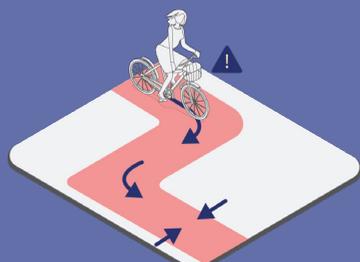
La velocità è uno degli elementi cardine della progettazione ciclabile. Chi si muove in bici o con la micromobilità ricerca velocità e flessibilità così da giungere a destinazione in breve tempo, in sicurezza e agilmente. In condizioni ottimali, con 70 pedalate al minuto, la velocità potenziale di una bicicletta tradizionale può raggiungere facilmente i 15-20km/h, con punte superiori ai 25km/h nei mezzi a pedalata assistita, micromobilità elettrica o bici da strada per uso sportivo.

Chi pedala, salvo l'ausilio di mezzi dotati di motore a trazione elettrica, può contare unicamente sulle proprie capacità fisico-motorie per superare gli elementi che generano resistenza e sforzo fisico.

In una bicicletta correttamente mantenuta, le caratteristiche meccaniche incidono per circa l'1,5% sulla resistenza totale e, ovviamente, la progettazione non può migliorare tale aspetto.

Un percorso ciclabile di qualità incide positivamente sulla resistenza che il ciclista deve affrontare, riducendo lo sforzo fisico e i tempi di percorrenza. La progettazione dovrebbe quindi avere un ruolo attivo nel minimizzare e ridurre le possibili cause di resistenza, rendendo la velocità media il punto di riferimento per lo sviluppo tecnico dei percorsi. Al pari degli spazi veicolari, anche la progettazione delle reti ciclabili dovrebbe fare riferimento a specifiche velocità di progetto da garantire lungo le reti ciclabili.

Caratteristiche tecniche delle infrastrutture che determinano la resistenza



Frenate ripetute a causa delle caratteristiche dell'infrastruttura



Esposizione del percorso a vento e altri flussi d'aria



Vibrazioni prodotte da fondi e piani altimetrici irregolari



Rotolamento dello pneumatico sulla superficie stradale

Ampiezze e ingombri

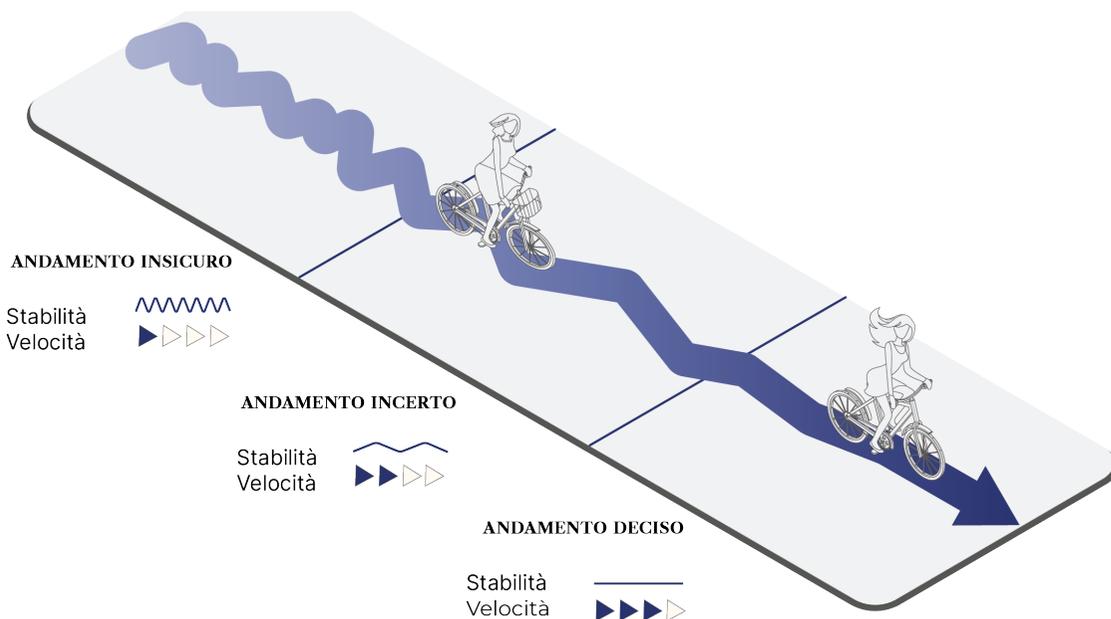
La bici è un mezzo che non ha una naturale stabilità. I fattori ambientali che maggiormente creano una certa resistenza sono responsabili di conseguenza di un maggiore o minore equilibrio della bicicletta. Minori sono le velocità e minore sarà la capacità del ciclista di mantenere un'andatura lineare e salda.

Per avere un grado di stabilità accettabile, il ciclista deve poter mantenere una velocità media di almeno 12Km/h (15-20Km/h la stabilità sarebbe a livelli ottimali).

Sotto ai 12km/h, lo sforzo che il ciclista esercita sulla bicicletta genera un marcato andamento ondulatorio

della sua traiettoria che, rispetto ad un percorso perfettamente lineare, corrisponde ad uno sbilanciamento di circa 15-20 cm a destra e a sinistra. Ciclisti inesperti, come i bambini o gli anziani mantengono una traiettoria ondulatoria maggiormente accentuata rispetto agli utenti tipo. In situazioni in cui gli utenti sono obbligati ad arrestarsi e ripartire, l'ondulazione può arrivare ad essere di circa 40+40cm.

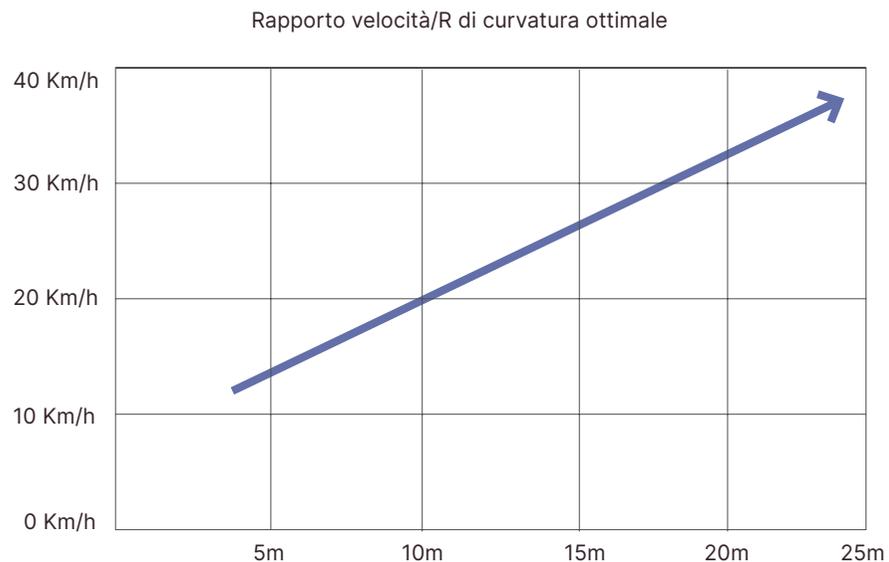
Tali movimenti oscillatori sono importanti da tenere in considerazione durante la progettazione, adeguando gli spazi al movimento naturale del ciclista, soprattutto dove la velocità media risulti bassa.



Velocità e curvature

I raggi di curvatura dei percorsi influenzano notevolmente la marcia ciclistica e la fluidità di movimento degli utenti, incidendo sulla velocità. Raggi di curvatura con angoli netti e raggi inferiori ai 3-5m obbligano il ciclista a rallentare, riducendogli la stabilità. Gli studi e le buone pratiche ormai consolidate sul panorama Europeo suggeriscono che, in campo libero, per poter mantenere un'andatura costante, per ogni 10km/h in più di velocità, il raggio di curvatura dovrebbe essere accresciuto di 5-7m.

Questo fattore si lega fortemente all'applicazione del concetto di velocità di progetto anche per le infrastrutture ciclabili: percorsi che permettono il mantenimento di velocità target costanti ed elevate, limiteranno la necessità di frenate e brusche decelerazioni, migliorando l'esperienza di viaggio. Il concetto di raggio di curvatura ottimale è spesso difficile da applicare nelle aree urbane dove il costruito vincola le scelte progettuali, tuttavia, definendo un livello ottimale e una velocità di progetto a cui fare riferimento, sarà possibile produrre soluzioni tendenti all'ottimale.



Visibilità

Mezzi, persone, ostacoli ed elementi di possibile conflitto devono essere sempre visibili e riconoscibili dal ciclista, al fine di rallentare, frenare o modificare la propria direzione di viaggio in tempo. Questo è particolarmente importante in prossimità delle intersezione e degli attraversamenti.

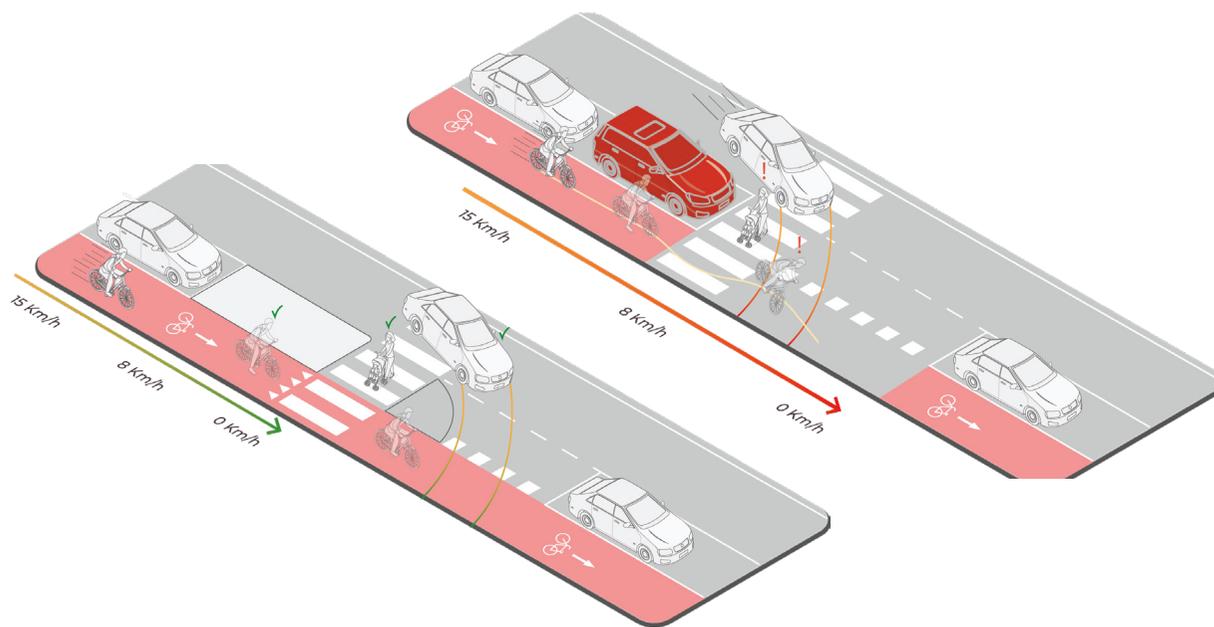
Il campo visivo ottimale, in marcia, è di circa 35-40m, che vengono percorsi in 8-10 secondi a 15km/h. Se il ciclista avrà la possibilità di vedere in modo prolungato e chiaro ciò che è posto davanti a sé lungo il tragitto, procederà con una velocità costante e in sicurezza, diversamente, gli sarà più difficile individuare possibili ostacoli e situazioni

di pericolo, mantenendo una marcia più lenta e incerta.

In prossimità delle intersezioni, una buona visibilità è fondamentale per evitare il rischio di conflitti e collisioni.

Per attraversare in sicurezza una qualsiasi carreggiata stradale, il ciclista deve essere ben visibile dai veicoli che sopraggiungono e a sua volta dovrà avere il proprio campo visivo libero da altri ingombri.

Per tale ragione è importante che vengano studiate le caratteristiche infrastrutturali, caso per caso, in modo da poter adottare soluzioni progettuali idonee e risolutive che garantiscano sicurezza a tutti gli utenti della strada.



Pendenze

Le salite richiedono al ciclista notevoli sforzi per essere superate e non sempre sono affrontabili da tutti i tipi di utenti rimanendo in sella. Tutte le pendenze rappresentano un elemento impattante sulle velocità medie, ma qualora queste non possano essere evitate, la loro inclinazione andrebbe limitata il più possibile.

Più ripida sarà la salita e maggiore sarà il dislivello da colmare, più grande sarà lo sforzo che il ciclista dovrà affrontare. Per brevi tratti, l'utente "medio" riesce facilmente a superare pendenze anche relativamente ripide, ma maggiore sarà la loro estensione e più sarà difficile per gli utenti sostenere uno sforzo prolungato.

L'inclinazione delle rampe non dovrebbe generalmente essere maggiore al 5-6% (solo in casi eccezionali e molto brevi la pendenza può raggiungere il 10%), ma un ulteriore e utile principio di cui tenere conto nella progettazione delle infrastrutture è quello di prolungare le rampe al crescere del dislivello da superare, così da addolcire la pendenza. Un utile supporto al

ciclista è inoltre rappresentato dall'inserimento di "aree di recupero" in salite con estensioni elevate. Queste aree consistono nella creazione di spazi piani di circa xxm posti tra due rampe, utili al recupero delle energie e velocità da parte del ciclista. In presenza di tunnel e sottopassi, la pendenza della salita può mantenersi maggiore rispetto a quella dei sovrappassi: in questo caso il ciclista acquisisce in precedenza velocità nella discesa e riesce a sfruttare l'inerzia accumulata per superare la successiva salita.

In presenza di discese ripide è invece importante considerare la potenziale alta velocità che il ciclista potrebbe raggiungere (in alcuni casi vicina ai 30-40km/h). Anche in questo caso la pendenza è dunque un elemento da non sottovalutare. Eccessive velocità potrebbero destabilizzare il ciclista, incidendo negativamente sulla sicurezza. Al termine di pendii ripidi è importante evitare l'inserimento di curve strette o ostacoli troppo vicini alla pista ed è consigliato addolcire le discese con "aree di recupero" in piano, intervallate alle normali rampe di discesa.





Credit: Dutch Cycling Embassy

Classificazione dei percorsi ciclabili

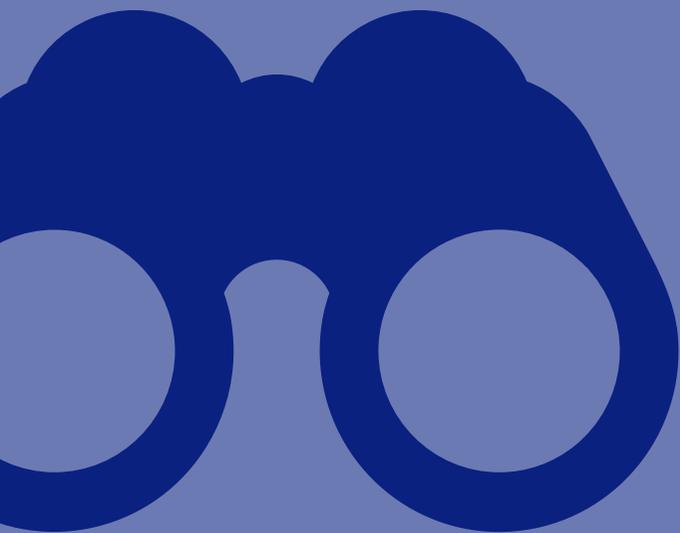
Scopi diversi, reti diverse

Quali sono e come si dividono le reti ciclabili

Come previsto dalla Legge 2/2018, Città Metropolitane e Comuni predispongono e adottano i piani urbani della mobilità ciclistica (Biciplan) che – in qualità di piani di settore del PUMS – sono finalizzati anche ad individuare la rete degli itinerari ciclabili di propria competenza, recependo le reti Regionali e Nazionali.

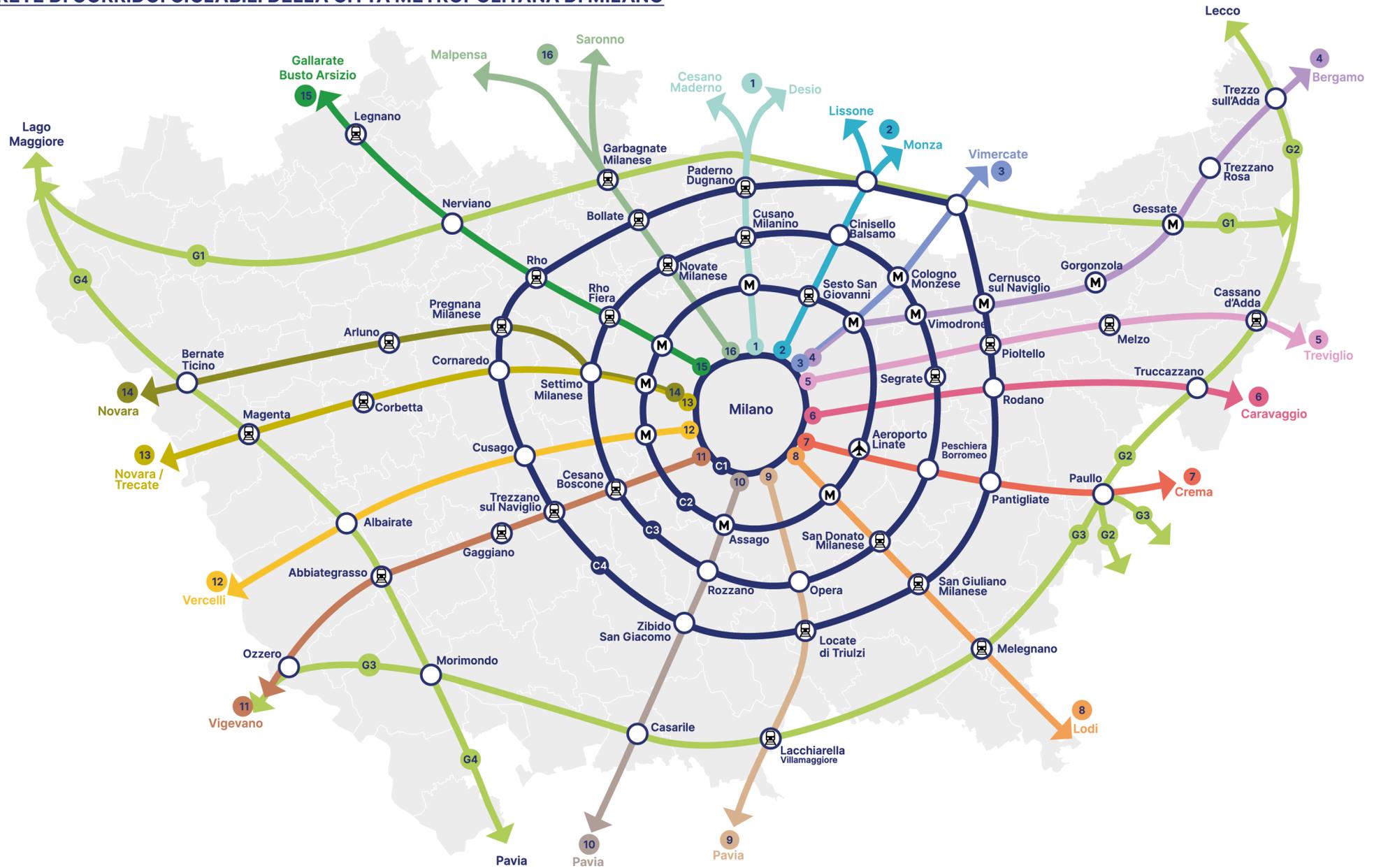
Le “Linee Guida per la redazione e l’attuazione dei Biciplan” (MIT, 2020) riprendono la Legge 2 (art.6) proponendo una classificazione degli itinerari ciclabili secondo diversi livelli gerarchici:

- **Rete degli itinerari ciclabili prioritari del territorio metropolitano;**
- **Rete secondaria dei percorsi ciclabili del territorio metropolitano;**
- Reti con specifiche funzioni quali la **Rete delle vie verdi ciclabili;**



Cambio

LA RETE DI CORRIDOI CICLABILI DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO



Rete degli itinerari ciclabili prioritari



I corridoi Super-ciclabili della rete Cambio

La Legge 2/2018 classifica come itinerari ciclabili prioritari del territorio metropolitano quei percorsi destinati all'attraversamento e al collegamento tra i diversi centri abitati e i principali attrattori, lungo le principali direttrici di traffico. Questo deve espressamente avvenire tramite infrastrutture capaci, dirette e sicure.

Il Biciplan Cambio individua una rete di 24 corridoi "Super-ciclabili" che costituiscono l'ossatura ciclabile portante dell'intero territorio metropolitano, a cui si potranno appoggiare negli anni altri percorsi secondari e di collegamento.

Da soli permettono di servire oltre l'80% del territorio "vivo": la maggior parte dei residenti, lavoratori, scuole e poli attrattori individuati è ubicato entro 1 km da almeno una delle linee di queste rete.

La progettazione di questi corridoi si basa sul concetto di "Super-ciclabile": le piste ciclabili

standard vengono tipicamente progettate per spostamenti brevi, generalmente legati al tempo libero o al cicloturismo e quando interessano il pendolarismo riguardano solo brevi tratte.

Gli standard tecnici sono generalmente a basso costo e secondo i minimi normativi, con sezioni ristrette e percorsi frammentati, operando nella logica del "dove ci sta".

Le Super-ciclabili rappresentano per definizione una connessione strategica tra diversi poli attrattori del territorio, agendo anche nell'ottica dell'intermodalità. Questo concetto cambia la scala degli spostamenti realizzati in bici dal breve tragitto urbano alla dimensione intercomunale, garantendo elevata capacità, velocità di crociera e standard costruttivi di qualità. In una rete di percorsi Super-ciclabili, i ciclisti non si muovono più solo per turismo o tempo libero, ma anche per pendolarismo e per la gestione della logistica.

Principi progettuali

Gli itinerari ciclabili della rete Cambio sono concepiti come percorsi Super-ciclabili e pertanto come infrastrutture dotate di rilevanza e autonomia per la circolazione ciclistica, proprio come una strada destinata al traffico veicolare. Per questi itinerari è preferibile il ricorso a soluzioni esclusive, ovvero piste ciclabili in sede propria e riservata, fatto salvo variazioni per brevi tratti in presenza di particolari condizioni, cercando sempre di garantire priorità ciclabile.

Specifiche tecniche per la progettazione degli itinerari ciclabili prioritari

Per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili si fa in genere riferimento agli standard progettuali riportati dal D.M. 557/1999. La normativa riporta, però, degli standard minimi poco confortanti alla definizione di "Super-ciclabili".

Nell'ottica di realizzare questi corridoi quali assi portanti si consigliano quindi criteri progettuali migliorativi rispetto alle indicazioni minime definite dalla normativa stessa.

A tal fine sono indicati di seguito alcuni standard tecnici di riferimento per la realizzazione di questi percorsi. Questi sono stati individuati al fine di garantire infrastrutture di qualità, efficienti e funzionali e nell'ottica futura di un flusso sempre più consistente di spostamenti effettuati in bicicletta. In particolare il valore migliorativo legato all'ampiezza delle corsie monodirezionali e bidirezionali è così stabilito per rendere possibili i sorpassi (anche dei mezzi più ingombrati, quali le bici cargo) in assoluta sicurezza, garantendo lo spazio necessario alla manovra. Allo stesso modo per i raggi di curvatura si indica un valore che permetta svolte più morbide e quindi più fluide e veloci.

In generale il valore della velocità prestazionale - non indicato nel D.M. 557/1999 - è un riferimento utile per la progettazione di un'infrastruttura funzionale e di qualità, dove muoversi in modo rapido e sicuro.

Velocità prestazionale



20 - 30 Km/h

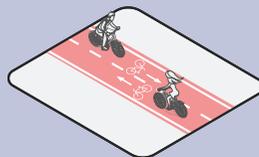
Questo valore indica idealmente la velocità che gli utenti dovrebbero poter raggiungere ed è quindi il punto di partenza utile per la definizione degli standard tecnici progettuali dell'infrastruttura

Ampiezza pista monodirezionale



$\geq 2,5$ m
utili

Ampiezza pista bidirezionale



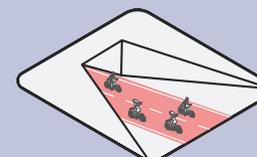
≥ 4 m
utili

Raggio di curvatura



≥ 10 m

Pendenza rampe



≤ 5 %



Accessibilità



Sicurezza



Comfort



Verde



Riconoscibilità



Servizi



Velocità



Continuità & brevità



Priorità



Socialità



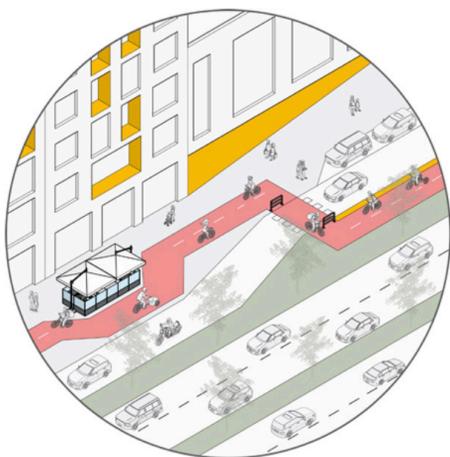
Sensibilità



Ovvietà

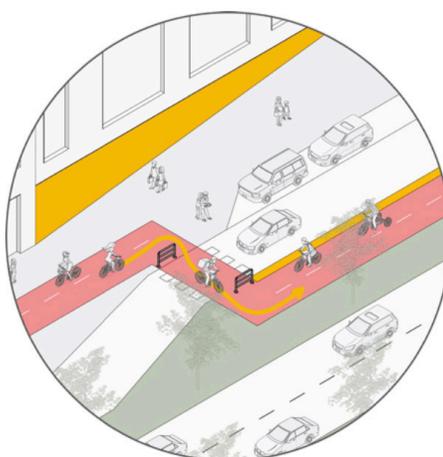
Sulle brevi distanze la bici è il mezzo più competitivo.
Per favorirne l'utilizzo occorre garantire percorsi lineari e veloci

Cosa fare?



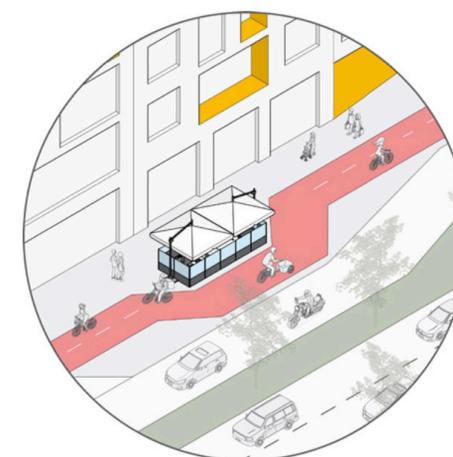
Garantire linearità.

I percorsi ciclabili per essere veloci devono essere lineari, diretti e omogenei. Occorre ridurre al minimo ogni salto di carreggiata e tortuosità, evitando continue frenate e sforzi di ripartenza ed eliminando possibili conflitti con il traffico veicolare. Un'infrastruttura non ottimale non verrà probabilmente usata e il ciclista potrebbe scegliere di rimanere in carreggiata.



Eliminare gli ostacoli.

Le ciclabili devono essere prive di ostacoli come barriere prima degli attraversamenti, dissuasori o pali della segnaletica o dell'illuminazione troppo vicini al percorso ciclabile. Il ciclista ha così maggiore fluidità di movimento e agilità, ovvero meno rischi di improvvise cadute o frenate, quindi può raggiungere velocità più regolari.



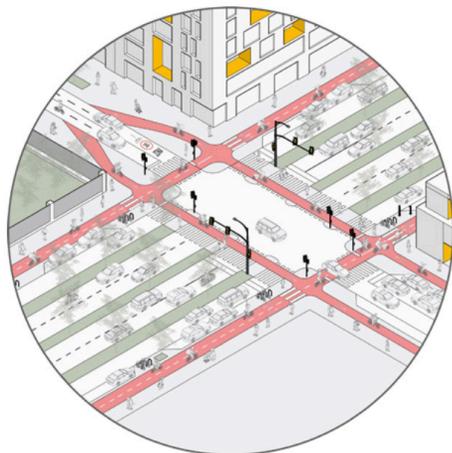
Moderare le diversioni.

Svolte a gomito e spigoli vivi aumentano la possibilità di caduta e rallentano il ciclista. Occorre che le diversioni lungo i percorsi siano progettate con raggi e angolature morbide, in modo da favorire andature più regolari e condizioni di guida più stabili e la stabilità della bicicletta.

1
Mancanza
oggettiva
di sicurezza

2
Percezione
di pericolo
e vulnerabilità

Cosa fare?



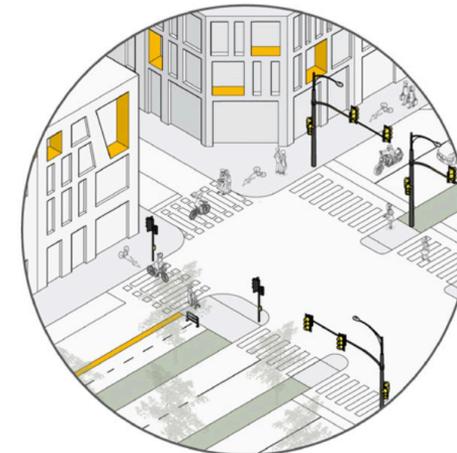
Tutelare il più debole agendo sul più forte.

L'incontro tra due mezzi diversi rappresenta un potenziale rischio a discapito dell'utente più vulnerabile. Quando un percorso ciclabile incontra o attraversa spazi dove si muovono mezzi con massa e velocità maggiori è necessario che la strada sia organizzata con infrastrutture e regole di circolazione per favorire il rispetto dei limiti di velocità



Spazi separati quando necessario.

Lungo gli assi trafficati a scorrimento veloce è necessario dare a ogni utente spazi adeguati e di qualità, anche con una separazione fisica che riduca la possibilità di conflitti. In contesti a velocità limitata si può invece favorire la condivisione grazie ad interventi di moderazione del traffico e messa in sicurezza.

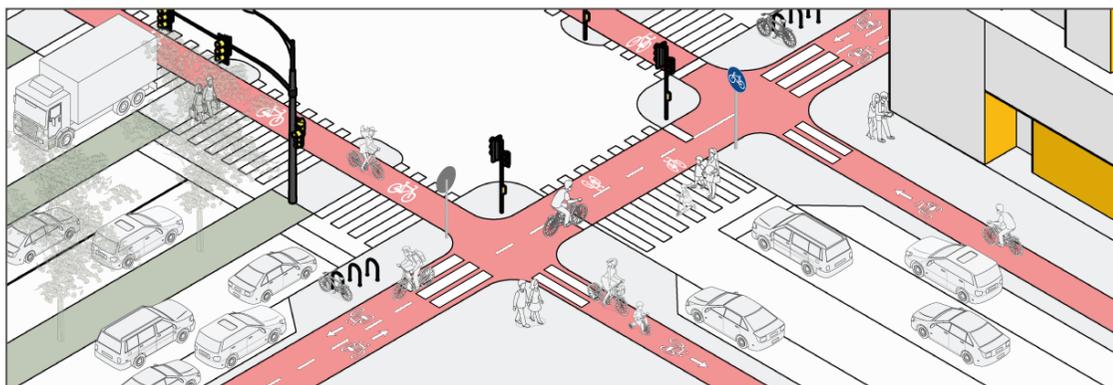


Riconoscibilità.

Rendere gli spazi di circolazione riconoscibili, con misure strutturali standard e uniformi, aiuta a rendere immediatamente identificabili i percorsi ciclabili sia per il ciclista che per gli altri utenti della strada, accrescendo la sicurezza globale.

Tanto più gli spazi di circolazione e le regole che li interessano
sono riconoscibili
tanto più saranno sicuri

Come fare?



Uniformità.

Anche i più piccoli guardando una strada devono saper riconoscere con prontezza gli spazi percorribili in bicicletta in sicurezza. A tal fine è fondamentale segnalare e rendere ben riconoscibili gli itinerari ciclabili con una segnaletica orizzontale adeguata ed uniforme, ad esempio grazie al fondo colorato che permette di associare immediatamente questo spazio alla circolazione in bicicletta.



Orientamento.

Un percorso ciclabile deve poter essere seguito senza necessità di fermarsi per consultare una mappa, un telefono per comprendere se si sta procedendo nella giusta direzione o meno. La presenza di segnaletica di direzione capillare, uniforme e di facile leggibilità rende i percorsi più riconoscibili, favorendo l'orientamento e quindi la piacevolezza e la durata del viaggio.



Identità.

Il sistema di cartellonistica di indirizzamento può assumerne una valenza comunicativa e identitaria se studiato per proporre una soluzione univoca e identitaria per l'intero territorio. Colori, loghi, formati possono essere elementi che contraddistinguono la rete di itinerari superciclabili, identificandoli e differenziandoli.

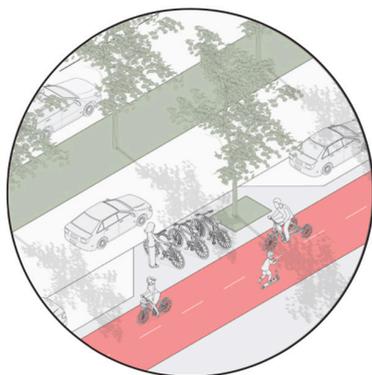
1 Rende i percorsi molto più piacevoli.

Pedalare e camminare sono due modalità di spostamento che immergono l'utente nello spazio: più questo è piacevole, bello e accogliente, più sarà percorso volentieri.

2 Migliora le prestazioni climatiche

Alberi e arbusti creano un riparo dal sole e un abbassamento delle temperature che migliorano le condizioni di percorrenza a favore del ciclista.

Cosa fare?



Basta che sia verde.

Più arbusti, alberi, piante e fiori. Questi non sono un "contorno", ma un elemento fondamentale per la limitazione del rumore, dell'inquinamento, per creare ombreggiamento e regolare le temperature contribuendo al loro abbassamento. Occorre quindi fin dalla fase di progettazione dei percorsi ciclabili prevedere l'inserimento di alberi e arbusti quali elementi costituenti il progetto.

Oltre a queste funzioni, gli alberi sono un ottimo elemento di schermatura del traffico veicolare, che permette di isolare le corsie proteggendo e riparando gli utenti più vulnerabili. Inoltre, aiuole e giardini della pioggia sono spesso utilizzati quali elementi di moderazione del traffico, non solo accrescendo la qualità dell'ambiente, ma anche la sicurezza.

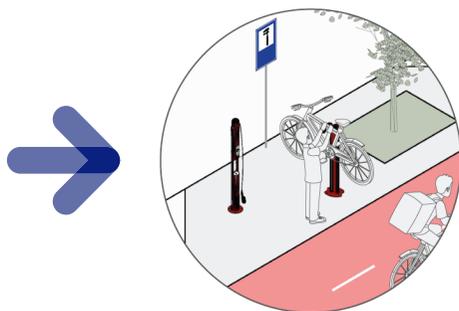


Un verde amico - di tutti - i ciclisti.

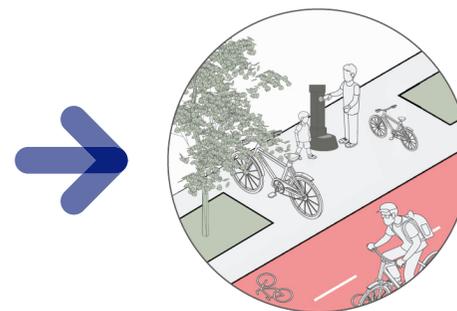
Nella progettazione degli spazi e nella scelta delle specie e degli elementi verdi occorre prediligere specie ipoallergeniche, non tossiche e senza spine. Un altro elemento utile ad orientare la scelta è far sì che sia "a misura bambino", introducendo specie, essenze ed arredi posizionati in modo che i bambini possano goderne ed interagirci. La loro visione è infatti più vicina al terreno, per cui si consiglia l'introduzione di aiuole con fiori e erba, piccole piante e vegetazione bassa.

Un percorso ciclabile è più confortevole e quindi in grado di attrarre nuovi utenti se dotato di servizi di assistenza al ciclista

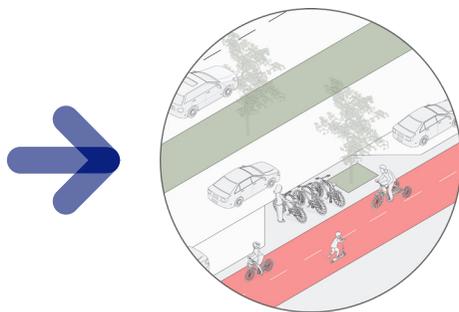
Quali?



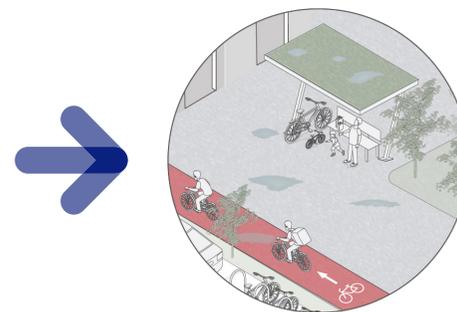
Postazioni per piccole manutenzioni



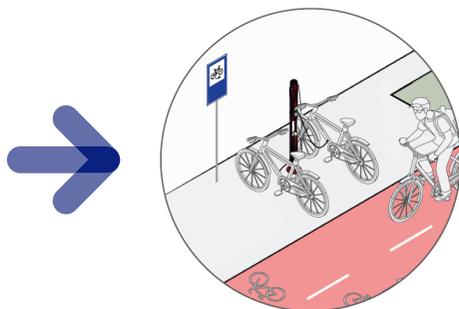
Fontanelle d'acqua



Stalli parcheggio bici



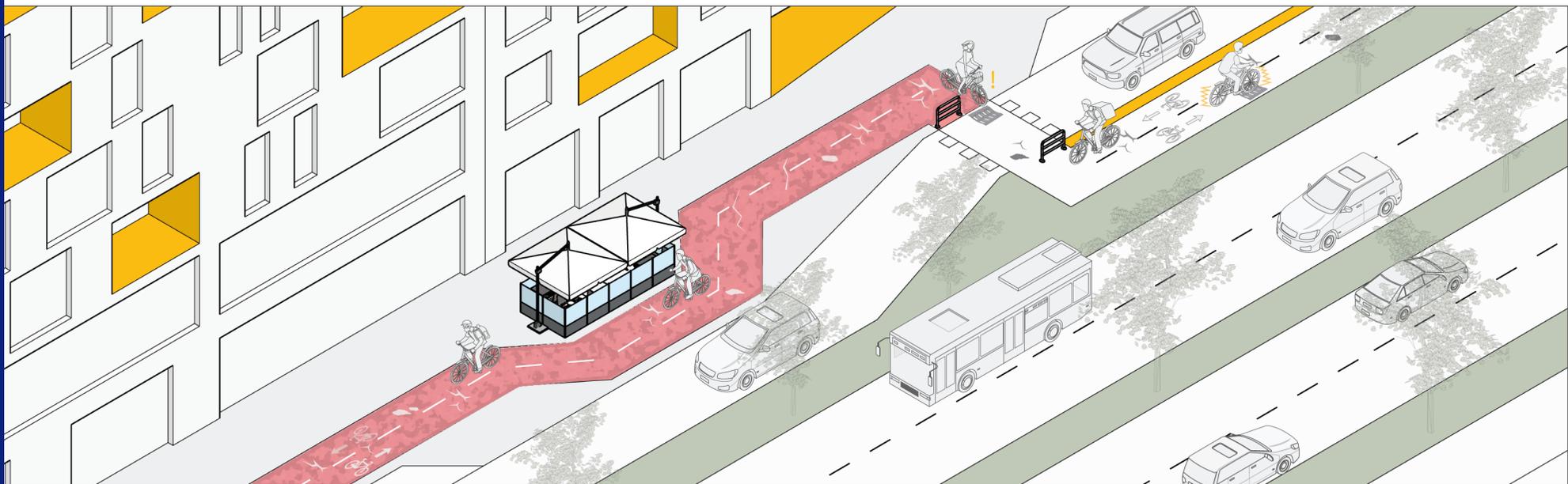
Area attrezzate per la sosta o il riparo



Punti di ricarica e-bike

Pedalare è un'attività che richiede sforzo, pertanto è necessario progettare infrastrutture che riducano la fatica fisica e mentale, rendendo i percorsi confortevoli e piacevoli

Come fare?



**Evitare continui
sobbalzi della
pavimentazione**



**Evitare possibili
dislivelli dovuti
a caditoie,
cordoli o
chiusini**



**Evitare fondi
sconnessi e
altri elementi di
disturbo**



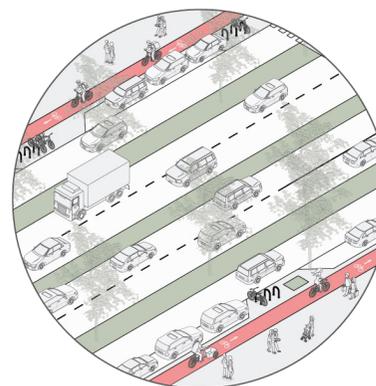
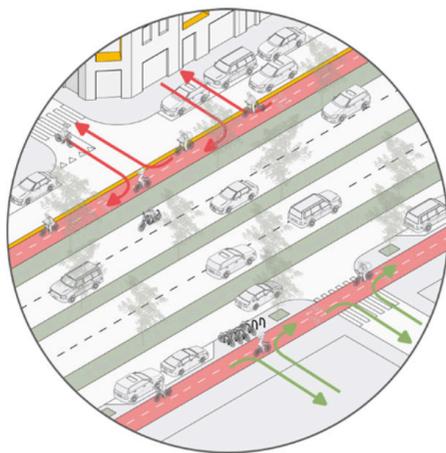
**Moderare le
pendenze
con basse
inclinazioni
delle rampe**



**Ridurre il più
possibile
curve strette
e diversioni**

Per garantire la massima fruibilità, i percorsi ciclabili devono essere raggiungibili comodamente e permettere a chi è in bici di raggiungere agevolmente la sua destinazione

Come fare?

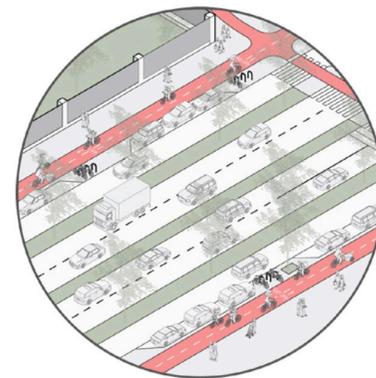


La giusta posizione.

Una pista ciclabile vede il massimo grado di accessibilità quando è posta sul margine destro della carreggiata, sul lato esterno del marciapiede.

In questo modo:

- il percorso è raggiungibile (e a sua volta serve) direttamente gli edifici laterali
- i ciclisti possono svoltare facilmente nelle vie laterali o raggiungere la pista da queste ultime



A ognuno il suo.

In ambito urbano, in spazi stradali di media larghezza (indicativamente 30-35 metri) è consigliato l'utilizzo di piste e corsie monodirezionali su entrambi i lati della carreggiata. Questa soluzione garantisce maggiore accessibilità, in quanto garantisce l'accesso agli edifici e alle vie traverse su entrambi i lati.

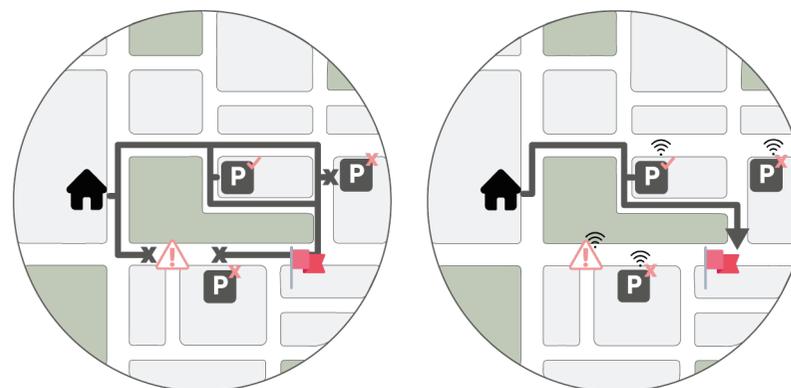
Doppio è meglio.

In spazi stradali con molto ampi (indicativamente superiori ai 30-35 m) e in particolare lungo i percorsi ciclabili di 1° e 2° Livello, è consigliabile invece una pista bidirezionale su entrambi i lati della carreggiata. Questa soluzione garantisce il più alto livello di accessibilità, permessa su ogni lato e da ogni direzione.

Le persone che si spostano in bicicletta vorrebbero poter usufruire di una pluralità di servizi che si definiscono “accessori” ma che possono fare la differenza per un’esperienza di qualità da ripetere

Cosa vuol dire?

- ➔ Infomobilità
- ➔ Connettività internet
- ➔ Segnalazione di incidenti
- ➔ Illuminazione
- ➔ Sensoristica



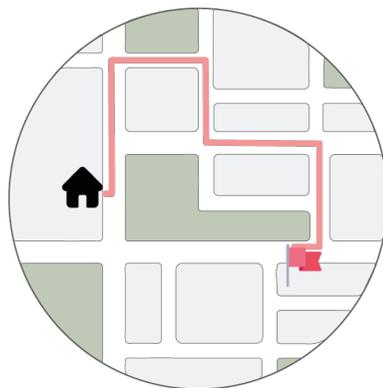
La fornitura di servizi aggiuntivi come infomobilità, orientamento, connettività internet, segnalazione di incidenti può essere accoppiata ad illuminazione, sensoristica e misurazione tramite la posa di fibra ottica o tecnologie equivalenti sui percorsi.

Per far sì che sempre più persone ricorrano alla bicicletta per i loro spostamenti occorre progettare percorsi continui, diretti e lineari e che prediligano il collegamento più breve

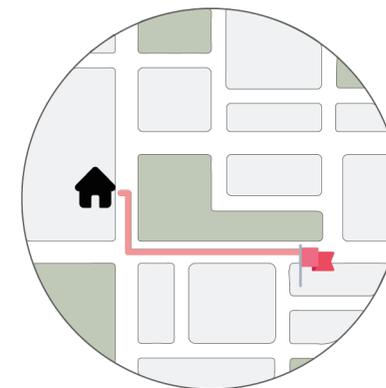
Come fare?



Evitare tracciati discontinui, non diretti e deviazioni di percorso



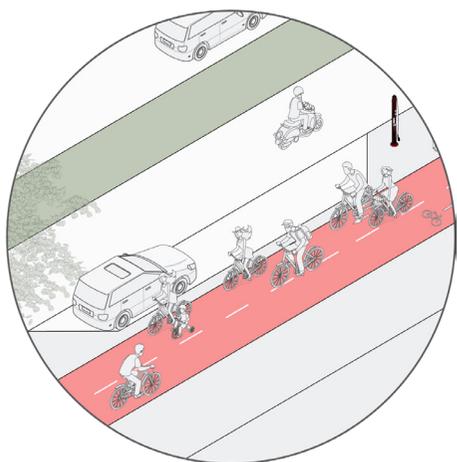
Prediligere collegamenti brevi, diretti e continui



Tracciati discontinui, non diretti e deviazioni di percorso (ad esempio per cause temporanee come incidenti o cantieri), allungano i tempi di percorrenza e spingono gli utenti a cercare un'alternativa più breve all'itinerario segnalato, che potrebbe però risultare anche meno sicura. È quindi importante promuovere la permeabilità degli spostamenti in bicicletta, con collegamenti brevi, efficienti e funzionali, intervenendo a livello regolamentare e/o infrastrutturale con percorsi continui e omogenei.

Tutti gli spostamenti possono costituire un'occasione di condivisione e socialità, per questo la mobilità ha un ruolo chiave a livello sociale.

Cosa fare?



Spazi adeguati.

Mobilità non è solo spostarsi, ma anche un'occasione per socializzare. Così come in macchina e in pullman preferiamo sederci di fianco ai nostri compagni di viaggio per poter interagire con loro, allo stesso modo questa possibilità deve essere garantita quando si va in bicicletta. È importante che le dimensioni delle piste ciclabili abbiano dimensioni ampie tali da garantire:



Interazione.

Piste ciclabili ampie consentono il transito in sicurezza di più ciclisti affiancati, mettendo in contatto le persone e stimolando la condivisione.



Piacevolezza.

Ciò renderà più piacevole lo spostamento: poter chiacchierare con i proprio compagni di viaggio è infatti più piacevole di doversi muovere incolonnati senza possibilità di alcuno scambio.



Sicurezza.

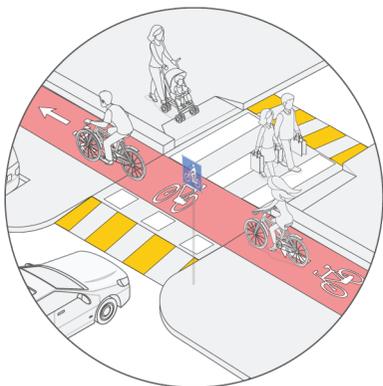
Ampiezze maggiori non solo renderanno i tragitti più piacevoli dal punto di vista delle interazioni sociali, ma permetteranno anche manovre più facili e sorpassi più veloci e sicuri.

Continui arresti e ripartenze riducono le velocità di percorrenza dei ciclisti, dilatando i tempi di viaggio.
Affinché la bici sia considerata un mezzo competitivo occorre dare priorità al transito ciclabile rispetto a quello veicolare

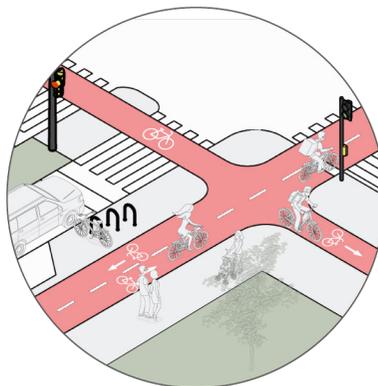
Come fare?



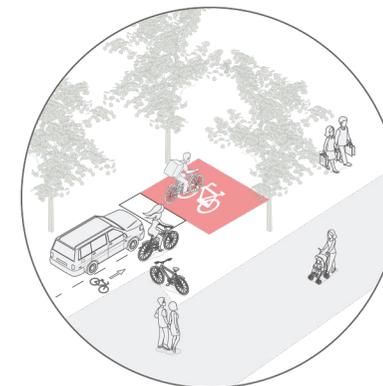
Mettere in sicurezza gli attraversamenti



Precedenza semaforica



Case avanzate



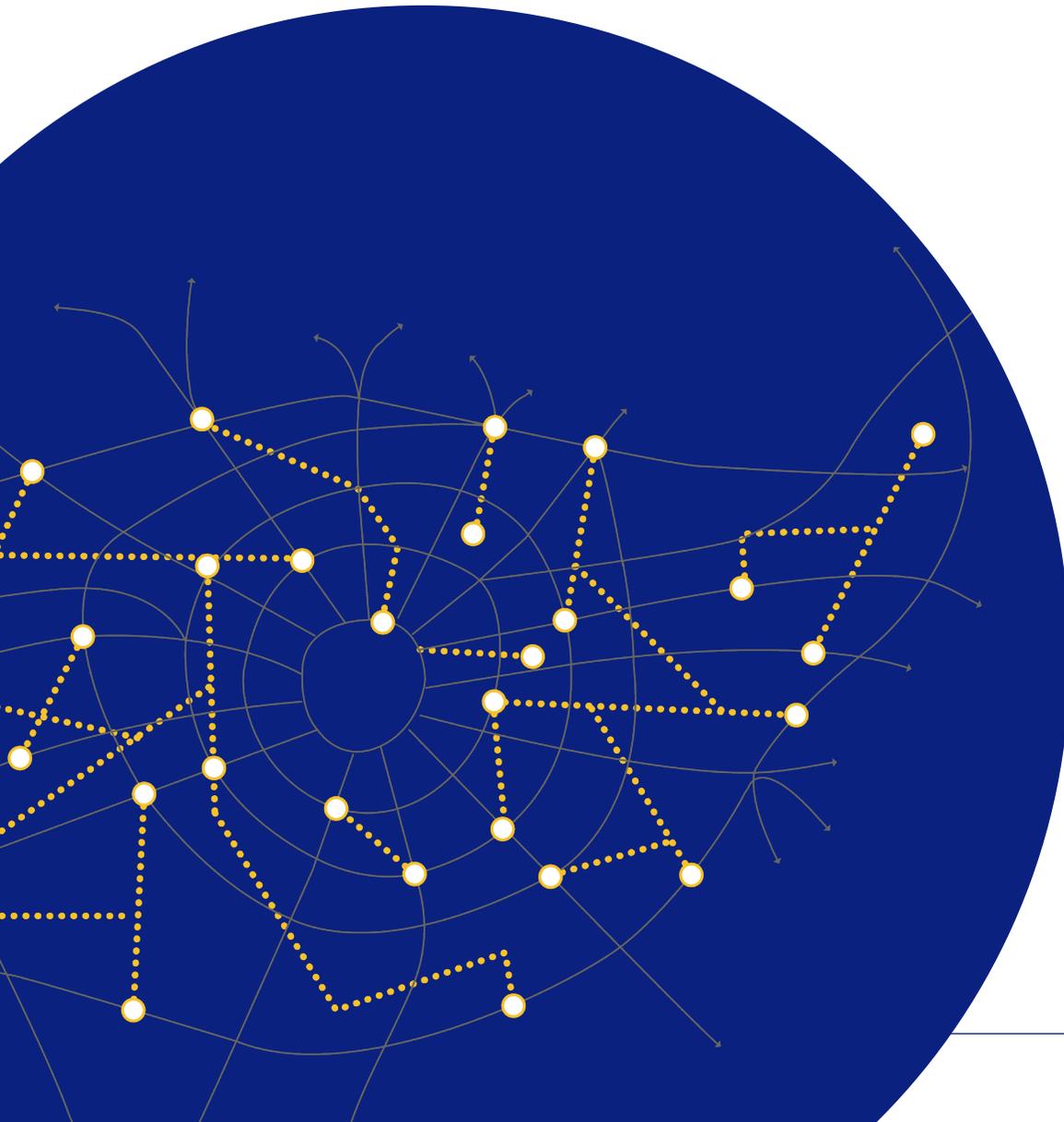
La bicicletta:
il mezzo più pratico, funzionale, competitivo, economico e sostenibile.
Il mezzo più ovvio.

Come fare?



Mettendo a sistema tutti i criteri elencati per progettare infrastrutture *Super ciclabili* di qualità, efficienti e funzionali allo scopo

Rete secondaria dei percorsi ciclabili



Una rete capillare a sostegno

La Legge 2/2018 fa riferimento anche alla Rete secondaria dei percorsi ciclabili del territorio metropolitano, ovvero dei percorsi ciclabili di raccordo e connessione rispetto ai corridoi della rete portante, che hanno lo scopo di rendere più capillare la rete ciclabile dettagliandone l'ossatura principale.

Questi percorsi rappresentano gli itinerari intercomunali che permettono di connettere aree diverse della città metropolitana, rispondendo sempre alla logica della mobilità sistematica. Hanno lo scopo sia di collegare tra loro tutte quelle funzioni non

direttamente servite dalla rete portante quali stazioni minori, poli intermodali, aree residenziali, produttive o dense di servizi nonché poli attrattori, sia di metterli in connessione proprio con i corridoi ciclabili prioritari. Questi percorsi non necessariamente devono garantire infrastrutture ad alta capacità o velocità elevate, né è sempre necessaria una separazione fisica tra i flussi ciclabili e veicolari. Nei contesti locali è infatti possibile la condivisione degli spazi tra diversi utenti, promuovendo il concetto di ciclabilità diffusa.

Specifiche tecniche per la progettazione dei percorsi ciclabili secondari

Per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili è possibile fare riferimento agli standard progettuali riportati dal D.M. 557/1999, ma data la funzione di raccordo di questi corridoi con la rete di Super-ciclabili Cambio, si consigliano criteri progettuali ove possibile migliorativi rispetto alle indicazioni minime definite dalla normativa stessa.

Come per i corridoi portanti, anche qui si propongono valori migliorativi rispetto al D.M. 557/1999, chiaramente rapportati alla funzione di una rete di percorsi secondari e di collegamenti intercomunali. L'obiettivo è sempre quello di garantire infrastrutture di qualità, efficienti e funzionali e di progettarle nell'ottica futura di un flusso sempre più consistente di spostamenti effettuati in bicicletta.

Velocità prestazionale



Questo valore indica idealmente la velocità che gli utenti dovrebbero poter raggiungere ed è quindi il punto di partenza utile per la definizione degli standard tecnici progettuali dell'infrastruttura

15 - 20 Km/h

Ampiezza pista monodirezionale



≥ 2 m
utili

Ampiezza pista bidirezionale



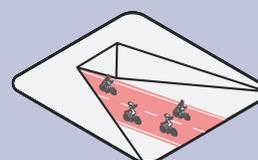
≥ 3 m
utili

Raggio di curvatura



≥ 7 m

Pendenza rampe

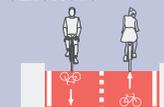


≤ 5 %

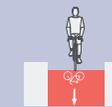
La rete secondaria dei percorsi ciclabili nella sua funzione di raccordo alla rete portante, si articola in collegamenti intercomunali tali da garantire maggior capillarità sul territorio.

Data tale funzione è bene non ridurre l'individuazione della soluzione progettuale più confacente alla sola "pista ciclabile", bensì considerare che con le recenti modifiche al Codice della Strada (Legge 120/2020) questa è solo una delle soluzioni normativamente riconosciute per il transito delle due ruote. La scelta della soluzione tipologica più adeguata dovrà essere svolta caso per caso attraverso una valutazione del contesto e della funzione dell'infrastruttura stessa.

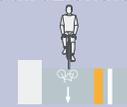
Pista ciclabile bidirezionale



Pista ciclabile monodirezionale



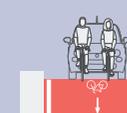
Corsia ciclabile riservata monodirezionale



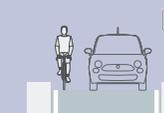
Corsia ciclabile valicabile



Strada urbana ciclabile Ebis



Promiscuo su strada



Percorso ciclopedonale



Greenways

I percorsi ciclabili come corridoi ecologici

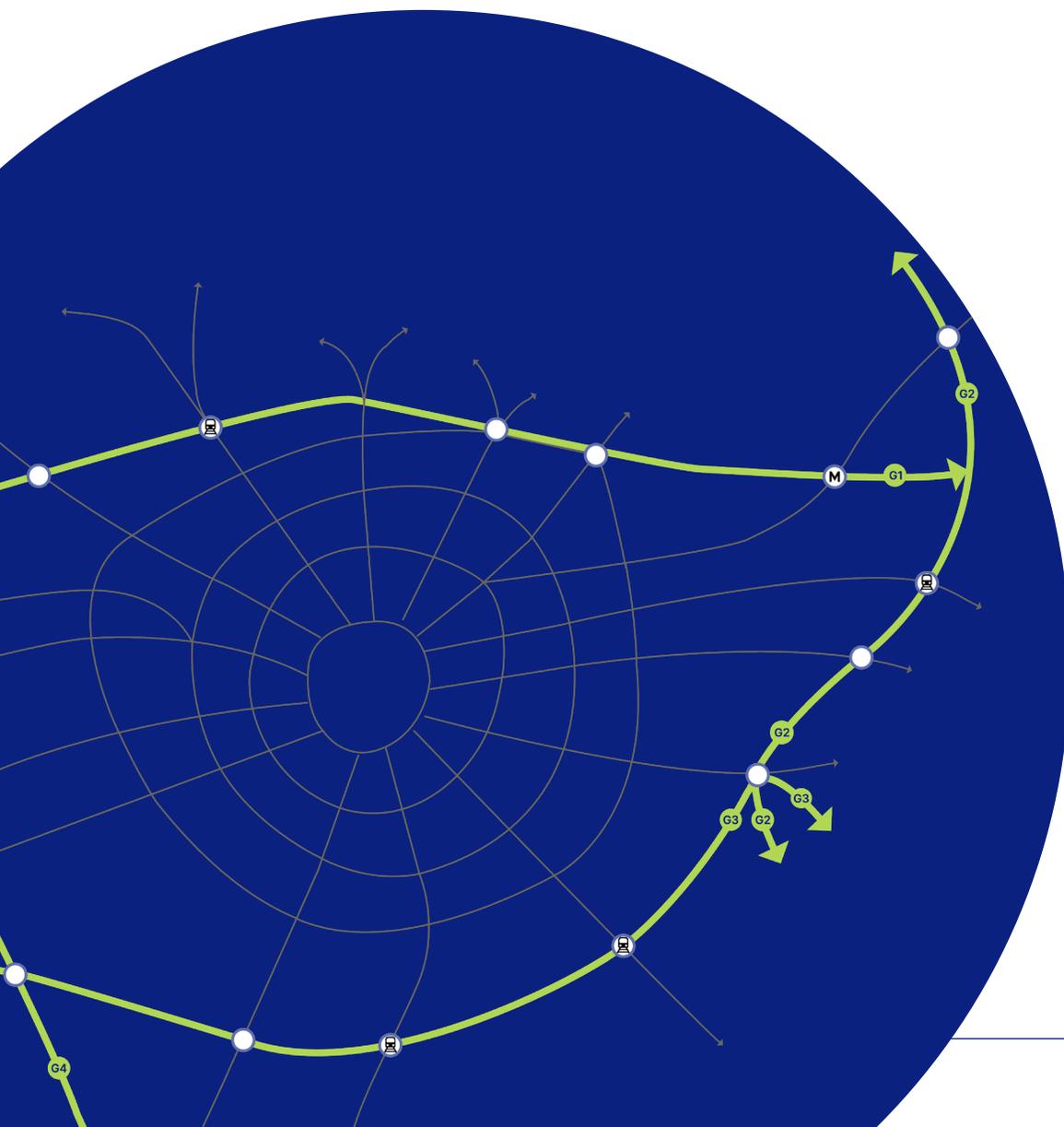
La Legge 2/2018 individua inoltre la rete delle vie verdi ciclabili, percorsi destinati a connettere le aree verdi e i parchi della Città metropolitana, le aree rurali e le aste fluviali del territorio e le stesse con gli itinerari prioritari e secondari.

Nella rete del Biciplan Cambio rientrano, infatti, anche quattro vie verdi ciclabili (dette anche Greenways) di interesse metropolitano o regionale: Villoresi, Adda, Ticino e delle Risaie.

Si tratta di percorsi a valenza ricreativa e turistica, in grado di connettere gli utenti con le risorse del territorio (naturali,

paesaggistiche e storico-culturali), sia in ambito urbano che rurale. In tale categoria rientrano i sentieri ciclabili o i percorsi natura, in parchi e zone protette, anche senza particolari caratteristiche costruttive, dove sia ammessa la circolazione ciclabile.

La rete ciclabile Cambio può contribuire al completamento e al rafforzamento di questo sistema primario greenways e più in generale del sistema di corridoi ecologici su scala territoriale per la tutela ambientale dell'acqua, dell'aria e degli ecosistemi della Città metropolitana di Milano.



Le Greenways sono finalizzate alla fruizione del paesaggio e delle aree naturali, ma nella rete Cambio i percorsi G1, G2, G3 e G4 assumono un ruolo rilevante nel garantire accessibilità al territorio, così come gli altri corridoi Super-ciclabili. L'obiettivo è infatti che queste greenways - pur avendo una natura più turistica e legata al tempo libero - possano garantire spostamenti efficienti sul territorio metropolitano, al pari del resto della rete Cambio.

È quindi bene assicurare standard di qualità che garantiscano percorrenze sicure, confortevoli e rapide.

Rispetto alle altre linee della rete Cambio, itinerari di questo tipo si prestano più facilmente a percorsi ciclopedonali e non necessariamente a soluzioni esclusive quali le piste ciclabili.

Dove possibile è sempre consigliata la separazione dei flussi, ma ogni scelta progettuale è da valutare a seconda del contesto morfologico, paesaggistico e naturale in cui la greenways si inserisce.

Data la natura più turistica e legata al tempo libero di questi percorsi, si cita quale riferimento utile l'Allegato 4 del Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche, in cui sono riportati alcuni standard di riferimento per la ciclovie di interesse turistico nazionale.

Per un approfondimento si rimanda alla versione definitiva delle Linee Guida Progettuali.

Le Greenways, anche nella loro funzione più turistica, devono avere standard e caratteristiche funzionali.

Devono quindi offrire:

→ servizi di supporto al ciclista quali punti per piccole manutenzioni (es. gonfiaggio ruote) o punti di ricarica e-bike

→ la presenza di punti di ristoro /aree attrezzate per la sosta dei ciclisti

→ parcheggi sicuri in prossimità di attrazioni e luoghi turistici

→ indicazioni sul contesto naturale e sui beni storici del territorio, nonché sulle strutture ricettive

Inoltre occorre che queste infrastrutture vengano realizzate

→ compatibilmente con l'ambiente naturale in cui si inseriscono, nel pieno rispetto della fauna, della flora e della biosfera



Aree a ciclabilità diffusa



Moderazione del traffico, permeabilità e condivisione degli spazi

In ambiti locale a bassa domanda di mobilità non è sempre possibile - e nemmeno necessario - realizzare infrastrutture separate a uso esclusivo dei ciclisti.

In questi casi sono infatti preferibili soluzioni che favoriscano la condivisione degli spazi da parte dei diversi utenti. La Legge n. 2 prevede la possibilità di garantire continuità ai percorsi ciclabili attraverso misure quali Zone 30 e strade/zone residenziali. Queste soluzioni, seppur tecnicamente diverse, permettono di creare aree urbane in cui diffusamente

vigono specifiche prescrizioni comportamentali e limiti di velocità, senza il bisogno di una costante ripetizione della segnaletica. Si tratta di ambiti stradali particolari che obbligano a mantenere comportamenti alla guida molto prudenti

In questo senso le *Aree a ciclabilità diffusa* sono concepite come zone urbanizzate in cui vi è una forte permeabilità e condivisione degli spazi da parte di tutti gli utenti della strada, rendendo superflua una netta separazione dei diversi flussi.

Si riportano di seguito i principi progettuali utili alla realizzazione di aree a traffico moderato per la ciclabilità diffusa, rimandando ai capitoli successivi la descrizione delle soluzioni di moderazione del traffico attuabili.

In generale, questi ambiti si contraddistinguono per una destinazione urbanistica prevalentemente di tipo residenziale, ricca di servizi di prossimità quali commercio locale o poli attrattori come scuole, piazze, mercati e parchi.

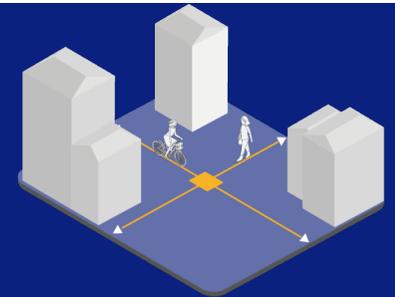
La maglia stradale di tali ambiti è composta prevalentemente da strade aventi una classificazione funzionale di tipo F (strade locali e locali interzonali), delimitata da strade di tipo E (strade di quartiere e inter-quartiere), mentre non sono realizzabili su strade classificate diversamente, ad eccezione di eventuali strade di servizio di viabilità di tipo D (strade urbane di scorrimento).

Queste caratteristiche rendono possibile garantire la permeabilità tramite l'applicazione di soluzioni che favoriscano la condivisione degli spazi da parte dei diversi mezzi e utenti.

Per un approfondimento delle possibili soluzioni progettuali ritenute fondamentali ai fini della moderazione del traffico si rimanda alla versione finale delle Linee Guida Progettuali.

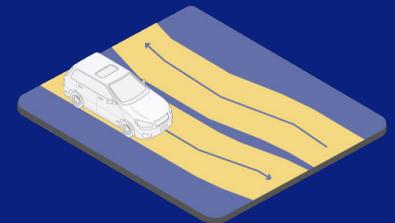
1. Definire aree di giuste dimensioni

Le aree a traffico moderato dovrebbero in genere rimanere entro aree di 2x2 Km. Idealmente dal centro dell'area dovrebbe essere possibile raggiungere il perimetro esterno in 20-25 minuti di camminata e in 5-10 minuti di bici.



2. Limitare fisicamente le velocità

Non è sufficiente apporre la sola segnaletica di zona30/residenziale, ma occorre predisporre opportune soluzioni strutturali di moderazione del traffico, per limitare fisicamente velocità, favorendo la condivisione degli spazi da parte di tutti gli utenti in sicurezza.



3. Riassegnare gli spazi di mobilità

Nelle aree a traffico moderato lo spazio stradale spesso ad uso esclusivo dell'automobile viene riassegnato ad altre funzioni quali la socialità, il gioco, il commercio e il verde. La strada diviene luogo di condivisione fra tutti gli utenti, riducendo la conflittualità.



4. Ridurre il traffico di attraversamento

Le aree a traffico moderato dovrebbero disincentivare l'attraversamento veicolare da parte di chi non è diretto all'interno della zona. Il numero di vie in accesso o uscita veicolare andrebbero ridotte, mantenendo su alcune l'esclusiva permeabilità pedonale e ciclabile.

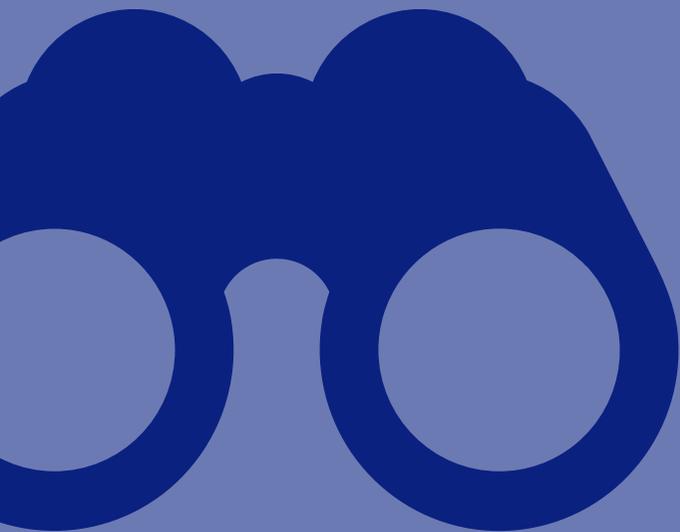


Come rendere chiari e riconoscibili i percorsi ciclabili?

Mediante segnaletica comunicativa!

La segnaletica risulta essere un importante elemento dell'infrastruttura ciclistica, in quanto ha la responsabilità di comunicare riconoscibilità, chiarezza ed orientamento. Eppure nel contesto italiano, a differenza di altri Paesi Europei, non vi è una segnaletica dedicata alla mobilità ciclistica. Da questo derivano vari problemi diffusi sul territorio Nazionale che rallentano e disincentivano lo sviluppo stesso della mobilità ciclabile.

Per tale ragione il presente capitolo racchiude diverse tipologie di segnaletica identitaria sviluppate per valorizzare e contraddistinguere la rete Cambio.



La segnaletica contenuta in questo capitolo è stata elaborata ricercando un singolare "linguaggio di design" al fine di rendere riconoscibile nell'immediato la rete Cambio e aumentarne la percezione nei vari contesti che attraversa ed unisce.

A titolo esemplificativo si è scelto di utilizzare la linea 7 (blu) e la circolare 3 (arancione) per rappresentare i vari segnali. L'impiego di un itinerario lineare e uno circolare ha lo scopo di mostrare la versatilità di utilizzo della segnaletica proposta infatti, grazie ad alcuni accorgimenti, si presta ad entrambe le tipologie di tracciato.

Per garantire maggiore riconoscibilità all'intera rete ciclabile metropolitana ciascuna tipologia di segnaletica è contrassegnata dal logo Cambio (intero o parziale).

Al fine di rispondere alle varie esigenze del contesto sono state sviluppate otto tipologie differenti, suddivisibili in tre categorie:

- **Segnaletica informativa**

Fornisce informazioni riguardanti l'itinerario ciclabile, è stato adoperato un pannello rettangolare di grosse dimensioni denominato totem;

- **Segnaletica direzionale**

Indirizza il ciclista lungo il percorso per raggiungere la destinazione indicando le svolte. Vengono proposte due differenti tipologie in relazione all'ambito di installazione (su strada o su infrastruttura ciclabile);

- **Segnaletica confermativa**

Fornisce informazioni sintetiche per l'orientare e far mantenere un'andatura sicura dell'utenza. Sono state sviluppate distinte tipologie di segnaletica, sia verticale che orizzontale, per renderli maggiormente versatile ed adattabile ai contesti.



Credit: Dutch Cycling Embassy

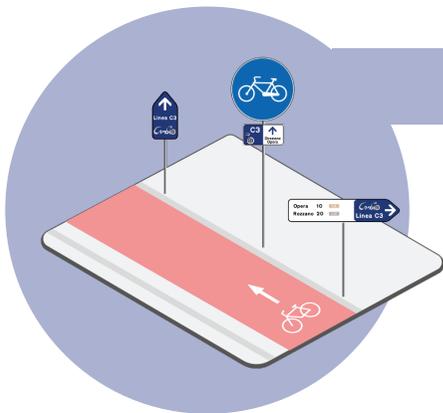
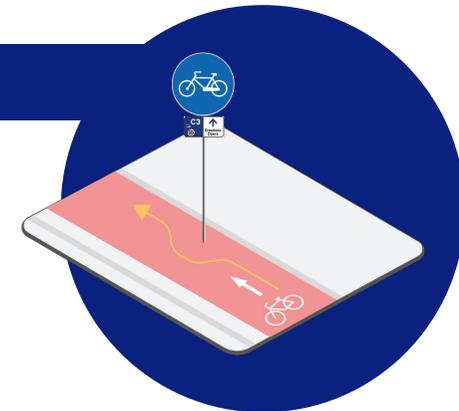


Visibilità

Qualsiasi segnale deve essere posizionato in modo tale che possa essere facilmente visibile e riconoscibile. E' necessario prestare particolare attenzione ai possibili elementi che potrebbero comprometterne la vista, come ad esempio la vegetazione. La segnaletica deve inoltre essere visibile anche nelle ore notturne o in giornate cupe, per tale ragione è importante che rispetti sempre le caratteristiche retroriflettenti previste dalle normative vigenti e che sia prevista l'illuminazione artificiale nei punti particolarmente sensibili.

Posizionamento

La segnaletica non deve in alcun modo intralciare e ostruire il percorso ciclabile. Il posizionamento delle paline, o di altri elementi, deve essere esterno alla pista e distante almeno 50 cm dal margine dello spazio di transito ciclistico.



Quantità

Non è necessario abbondare con i segnali con l'obiettivo di rimarcare un'informazione. La presenza di numerosi segnali sul percorso produce disorientamento e confusione oltre che ne consegue un costo significativo. Per tale ragione è bene studiare la localizzazione e l'impiego della segnaletica adatta per comunicare al meglio l'informazione, preferendo piuttosto pittogrammi sul fondo stradale o adesivi per segnalazioni sintetiche e ripetute.

Leggibilità

La scelta e la dimensione sia del carattere che dei simboli da utilizzare sul pannello risultano fondamentali per consentire una lettura rapida e precisa durante il passaggio dell'utente. Tali caratteristiche sono strettamente legate alla velocità di percorrenza mantenuta dai ciclisti ed è fondamentale effettuare studi approfonditi per garantirne la leggibilità.



Per meglio rispondere alle differenti esigenze e casistiche possibili sono stati elaborati tre differenti segnali direzionali (a,b,c). Ciascuna tipologia ha l'obiettivo di favorire l'orientamento lungo l'itinerario e consentire ai ciclisti di raggiungere la destinazione facilmente percorrendo la rete ciclabile Cambio.

NB: Al fine di indicare la direzione di percorrenza della linea è stato riportato il capolinea di riferimento. Nella rappresentazione della linea circolare (C3), non disponendo di capolinea, si è scelto di indicare le prossime due fermate ovvero quelle immediatamente successive la localizzazione del segnale (es. Opera e Rozzano nel caso in cui ci si trovi a San Donato Milanese).



Composizione e finalità

Sagoma a forma di freccia contenente numero della linea, la direzione, la prossima fermata raggiungibile con l'itinerario e, se presente, il rispettivo interscambio con altre ciclovie.

Composizione e finalità

Sagoma a forma di freccia contenente il nome dei punti di interesse e/o servizi principali raggiungibili lungo il tracciato. È stato associato un pittogramma per rendere immediata l'informazione ed è stata indicata la rispettiva distanza chilometrica.

Composizione e finalità

Sagoma conforme ai convenzionali segnali direzionali urbani (tabella II 13a del C.d.S.), contenente nome e direzione della linea. Consente di segnalare su strada la presenza dell'infrastruttura ciclabile, permettendo all'utenza di immettersi in sicurezza nell'itinerario dedicato.

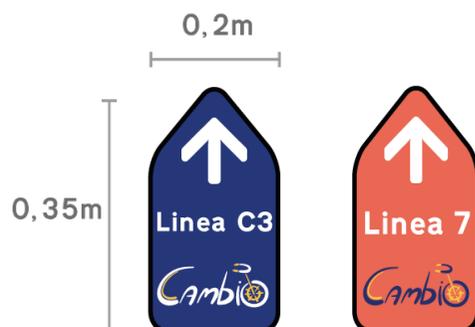
Segnaletica confermativa

Al fine di assicurare la costante presenza di indicazioni di conferma, che possano rendere maggiormente scorrevole il viaggio sulla rete Cambio, sono stati elaborati due differenti tipologie di segnaletica verticale (d,f). Entrambe indicano all'utente il numero della linea percorsa e la direzione del viaggio lungo il tracciato.

d linee

Composizione e finalità

Con sagoma a forma di freccia viene indicato il nome ed il numero della ciclovia. Disincentiva l'andamento insicuro, le soste pericolose e le improvvise manovre causate da disorientamento.

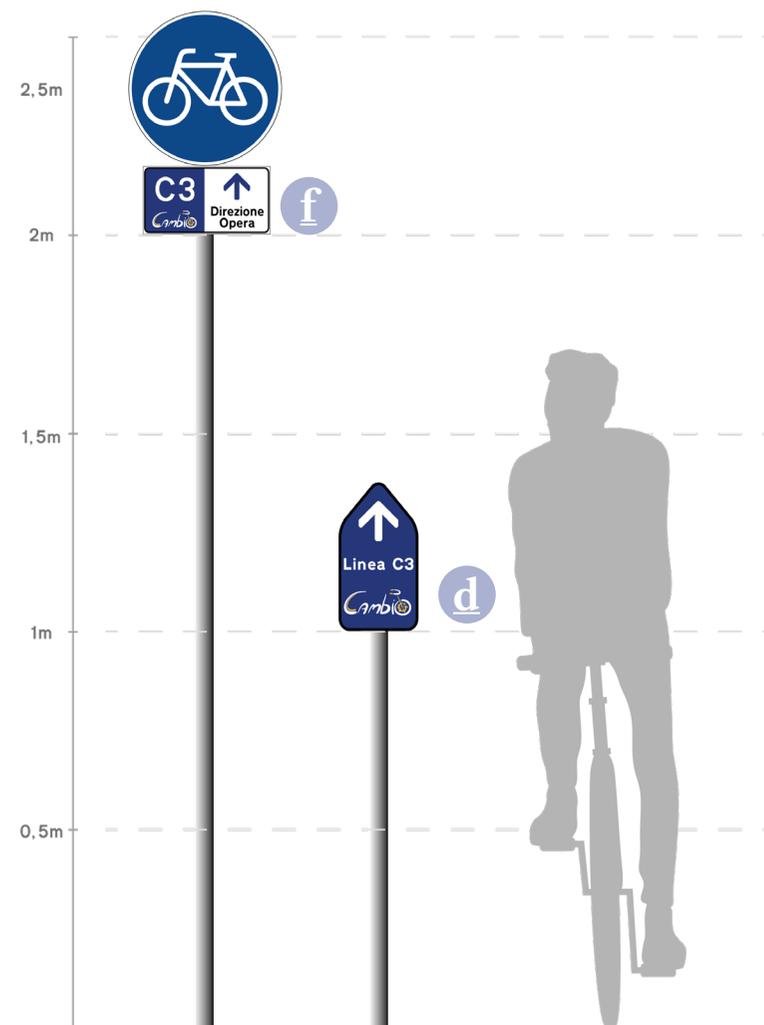


f integrativo



Composizione e finalità

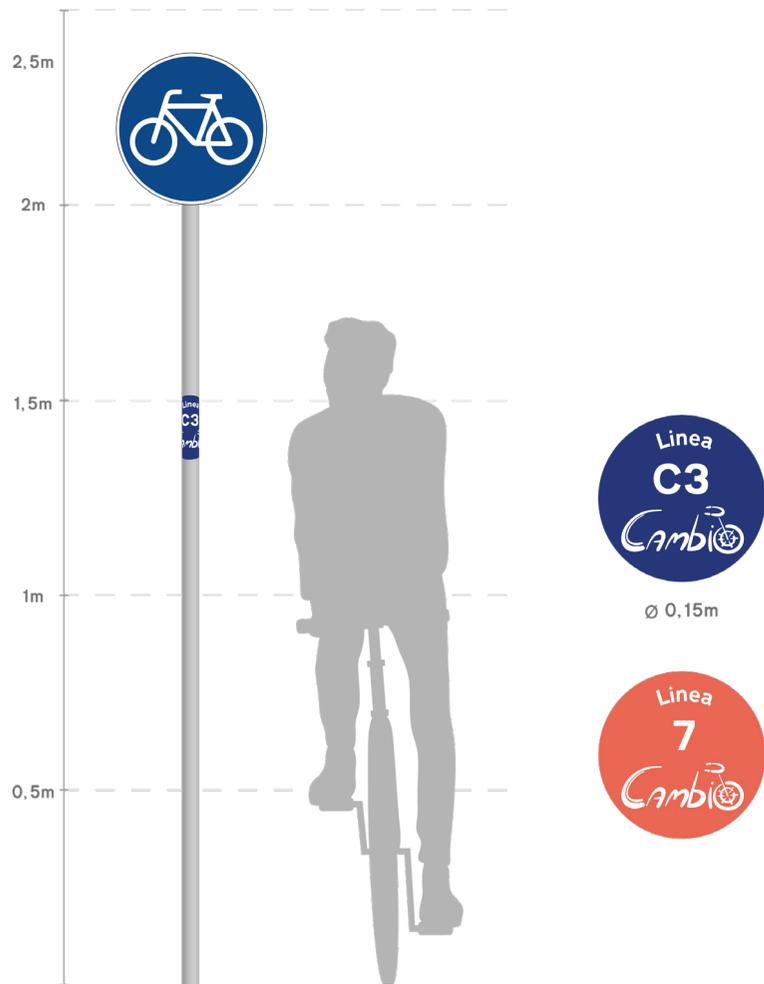
Sagoma conforme ai convenzionali segnali integrativi (tabella 11 del C.d.S.). Essendo un pannello integrativo dei segnali circolari risulta utile se adoperato in combinazione con segnaletica già presente lungo l'itinerario, come per esempio il segnale di pista ciclabile (Fig.90). Le informazioni contenute rimangono pressoché invariate rispetto alla tipologia "d" con l'aggiunta dell'indicazione della direzione.



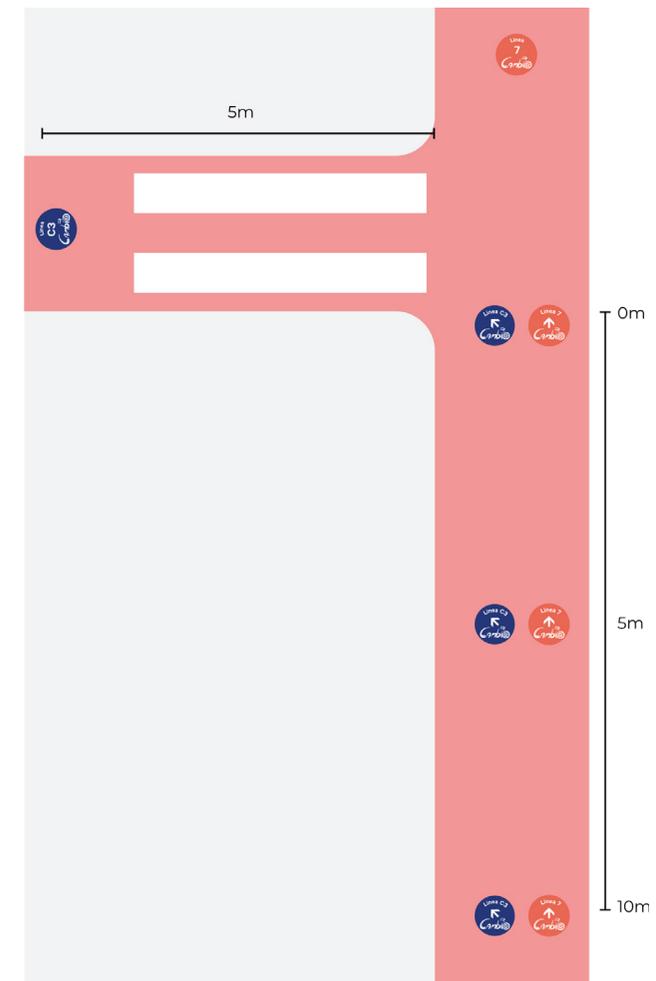
Adesivo - segnaletica verticale e Pittogramma - segnaletica orizzontale

Finalità sia gli adesivi che i pittogrammi risultano essere notevolmente utili, semplici e versatili da utilizzare oltre che economicamente vantaggiosi. Infatti la presenza periodica di input di conferma lungo il tracciato, sia posti su elementi di arredo urbano presenti (come nel caso degli adesivi), sia mediante l'impiego di vernice sul manto stradale (come i pittogrammi), risultano importanti per garantire un'andatura spedita e sicura. Il loro utilizzo riduce notevolmente la quantità di segnaletica verticale, soprattutto in prossimità delle intersezioni, migliorando l'ambiente ciclabile e la chiarezza dell'infrastruttura stessa.

Adesivo



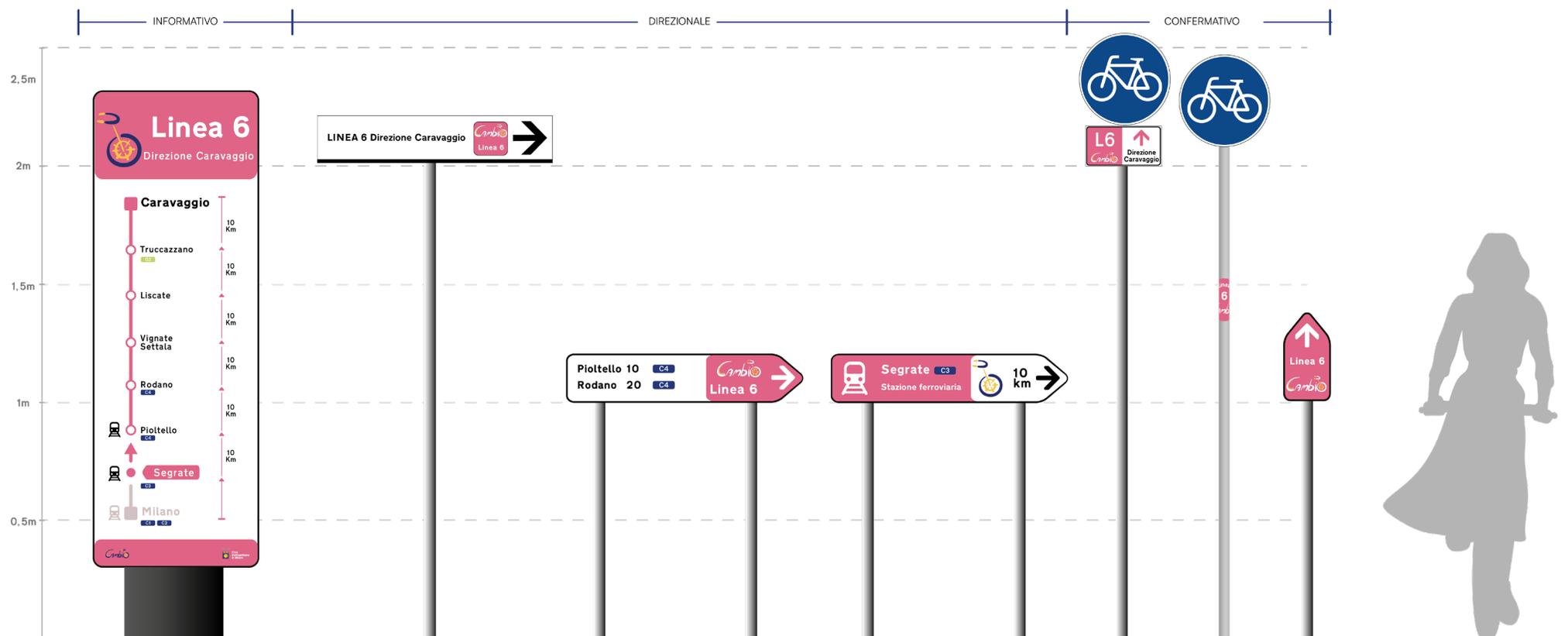
Pittogramma



L'altezza della segnaletica verticale

L'altezza dei segnali stradali verticali è rappresentata dalla distanza che intercorre dal bordo inferiore del pannello più basso presente sulla palina fino alla superficie della carreggiata. Nelle tipologie proposte sono stati previsti sia segnali aventi altezza minima di un metro sia tipologie altamente versatili (pittogrammi a terra e adesivi) con l'intento di espandere il ventaglio di utenza ciclistica. Infatti l'altezza esigua consente un più facile ed immediato orientamento senza dover distogliere l'attenzione dal percorso per un tempo prolungato. In questo modo anche gli utenti meno esperti, come per esempio i bambini ma non solo, che hanno bisogno di immediatezza e semplicità nel recepire le indicazioni, possono orientarsi e usufruire dell'infrastruttura autonomamente.

Sintesi dei segnali per la Linea 6 a titolo di esempio



Posizionamento della segnaletica

È fondamentale tenere presente che il posizionamento di ogni specifico segnale lungo l'infrastruttura ciclabile può variare in relazione a vari aspetti come per esempio la tipologia, il contenuto e il contesto nel quale viene inserito. Oltre che tenere in considerazione i principi generali esposti a pagina x occorre prestare attenzione nel fornire spazio e distanza sufficienti dal percorso, in modo da garantire, se necessaria, la fermata del ciclista per la consultazione senza compromettere il passaggio degli altri utenti.

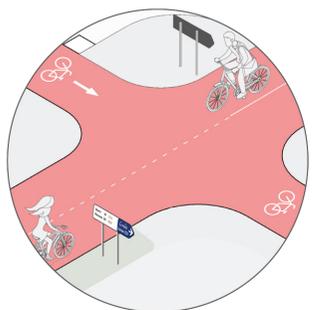
Totem informativo

In punti strategici come ad esempio: aree di accesso ed uscita dai centri abitati, alle estremità dei sentieri ciclabili e in specifiche fermate intermedie del percorso.



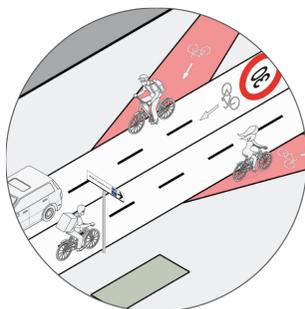
Indicativo di svolta

In prossimità delle intersezioni, per consentire per tempo la svolta e quindi il cambio linea o il raggiungimento di un determinato servizio.



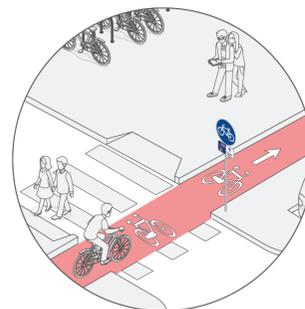
Direzionale su carreggiata

Su carreggiata in prossimità dell'accesso all'infrastruttura ciclabile, al fine di avvisare per tempo della presenza dell'infrastruttura dedicata e consentire la svolta in sicurezza ai ciclisti.



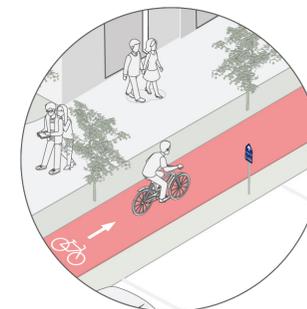
Confermativo integrativo

Essendo integrativo dei segnali circolari, può essere adoperato ogni qual volta sia necessario l'utilizzo del segnale di pista ciclabile, per esempio a seguito di attraversamenti ciclabili.



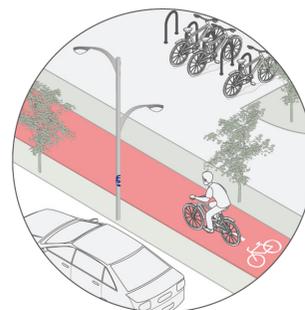
Confermativo

È consigliabile posizionare i pannelli di conferma periodicamente lungo il tracciato per garantire orientamento e sicurezza.



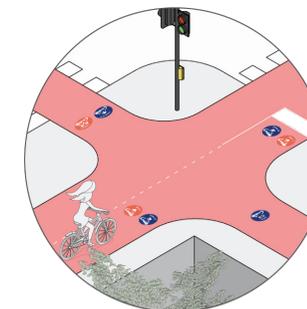
Adesivo confermativo

Periodicamente lungo il tracciato. Possono essere affissi su elementi di arredo urbano già presenti lungo l'infrastruttura, come per esempio lampioni, paletti parapetonali e dissuasori.



Pittogrammi a terra

In prossimità degli incroci e periodicamente lungo il percorso, in sostituzione o in combinazione con il segnale verticale di conferma.



Bibliografia e riferimenti utili

- Circolare Ministero dell'Interno, Prot. n°7923, 22/10/2020, Circolazione stradale
- C.R.O.W, Design Manual for bicycle traffic, 2007
- Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 "Nuovo codice della strada" (e successive modifiche)
- Decreto Ministeriale 05 Novembre 2001, n. 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"
- Decreto Ministeriale 19 Aprile 2006, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali"
- Decreto Ministeriale 39 Novembre 1999, n. 557 "Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili" D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada"
- Fiab area tecnica (Ing. Enrico Chiarini), "Segnaletica ciclabile", 2011.
- Fietsberaad Vlaanderen, "Rapport Fix the Mix!", Novembre 2018
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 26/10/2020, "Linee guida per la redazione e l'attuazione del "Biciplan"
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 22/1/2019, Allegato 4 SNCT, Reguisiti di pianificazione e standard tecnici di progettazione per la realizzazione del sistema nazionale delle ciclovie turistiche"
- National Association of City Transportation Officials (Nacto), Urban street design guide, 2013
- National Association of City Transportation Officials (Nacto), Global street design guide, 2016
- National Association of City Transportation Officials (Nacto), Designing street for kids, 2020 National Association of City Transportation Officials (Nacto), Don't Give Up at the Intersection, 2019
- Montieri Macchi, "Progettare Ciclabilità Sciura, Guida all'applicazione del DL.76/2020", 2020.
- Regione Piemonte, "Linee guida Zone 30", 2007
- Texas Transport Institute, Kay Fitzpatrick, Paul J. Carlson, Mark D. Wooldridge, and Marcus A. Brewer, "Design factors that affect driver speed on suburban arterials", 2000 C.R.O.W, Design Manual for bicycle traffic, 2016

Credits

Le immagini contenute in questo documento protette da diritto di autore sono state debitamente accreditate. Tutte le altre immagini presenti nel documento sono di proprietà di Decisio oppure pubblicate senza copertura dei diritti di autore (copyright). Si ringraziano gli autori per averle messe a disposizione.

Le icone contenute in questo documento sono state rese disponibili tramite licenza sui siti [CreativeMarket.com](https://www.creativecommons.org/) e [Dimensions.com](https://www.dimensions.com/) e gratuitamente sul sito [Flaticon.com](https://www.flaticon.com/). Si ringrazia per averle messe a disposizione.



Credit: Dutch Cycling Embassy

CAMBIO



Città
metropolitana
di Milano

 studiochiarini

DECISIO

