



COMUNE DI OLBIA



PIANO URBANISTICO COMUNALE

Rel_03 Linee guida per la progettazione delle infrastrutture ciclabili

DICAAR

Responsabile scientifico Prof. Ing. Francesco Pinna
Ing. Gianluca Farina

IL SINDACO

IL DIRIGENTE
Ing. Davide Molinari

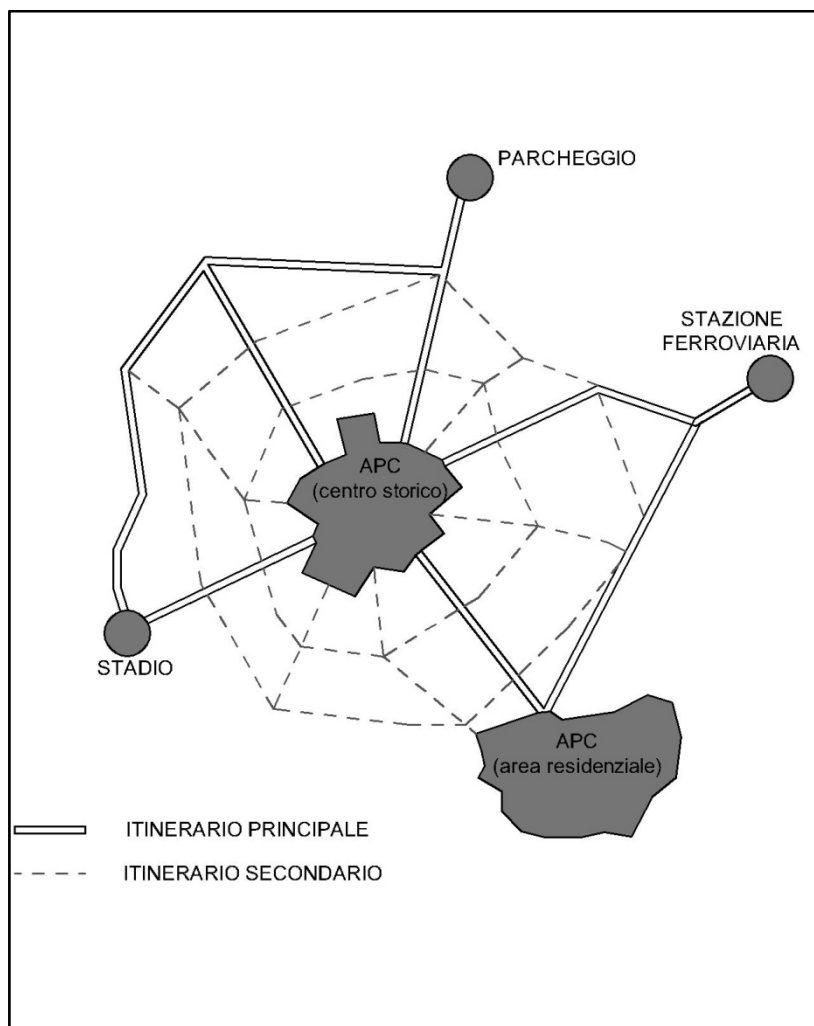
Delibera di adozione n.	del	LUGLIO 2020
Delibera di approvazione n.	del	

1. DEFINIZIONI.....	2
2. PROGETTAZIONE DELLE RETI CICLABILI IN AMBITO URBANO	4
2.1 GLI ITINERARI CICLABILI E LE AREE A PREFERENZA CICLABILE	4
2.1.1 Le tipologie di itinerario.....	4
2.1.2 L'area a preferenza ciclabile (APC)	4
2.1.3 Analisi dei vincoli e delle criticità dell'itinerario.....	4
2.1.4 Potenzialità e obiettivi dell'itinerario	5
2.1.5 L'individuazione delle zone di sosta ciclabile	5
2.1.6 La scelta del tipo di pista ciclabile e/o percorso promiscuo	5
2.2 LE PISTE CICLABILI	7
2.2.1 Larghezza minima	7
2.2.2 Raggi di curvatura e pendenze.....	8
2.2.3 Pista ciclabile in sede propria	9
2.2.4 Pista ciclabile su corsia riservata in carreggiata	10
2.2.5 Pista ciclabile sul marciapiede.....	11
2.2.6 L'attraversamento pedonale	12
2.2.7 Il passo carrabile.....	12
2.2.8 Il flusso ciclabile nella corsia riservata al trasporto pubblico locale	12
2.3 I PERCORSI PROMISCUI	12
2.3.1 Il percorso promiscuo veicolare e ciclabile	12
2.3.2 Il percorso promiscuo pedonale e ciclabile.....	13
2.4 LE INTERSEZIONI STRADALI	13
2.4.1 Le intersezioni a raso semaforizzate	13
2.4.2 Le intersezioni a raso non semaforizzate	14
2.4.3 Le intersezioni a rotatoria.....	15
2.5 ALTRI ELEMENTI DI RACCORDO.....	16
2.5.1 I passi carrabili	16
2.5.2 La fermata bus	16
2.6 ASPETTI COSTRUTTIVI.....	16
2.6.1 Elementi di moderazione del traffico veicolare nelle APC.....	16
2.6.2 Pavimentazione	16
2.6.3 Illuminazione	17
2.6.4 Aree e dotazioni per il parcheggio	17

1. DEFINIZIONI

Ferme restando le definizioni del Codice della Strada, si richiamano di seguito ulteriori specifiche definizioni in tema di ciclabilità.

- a. **pista ciclabile:** parte di un itinerario ciclabile, composta da tratti di pista, anche di diversa tipologia, e attraversamenti ciclabili, identificata con specifica segnaletica, riservata alla circolazione delle sole biciclette mediante specifica segnaletica verticale, in cui è garantita la continuità della precedenza per il ciclista, ed eventualmente collegata con altre piste e/o con aree a preferenza ciclabile attraverso elementi di raccordo; le piste ciclabili possono essere distinte nelle seguenti tipologie:
 - **pista ciclabile in sede propria:** pista ad unico o doppio senso di marcia, fisicamente separata dalle sedi dedicate ai veicoli ed ai pedoni, attraverso idonei elementi di separazione fisica, atti a garantire rispettivamente l'inalicabilità da parte dei veicoli sulla pista ciclabile e da parte delle biciclette sulla sede riservata ai pedoni;
 - **pista ciclabile su corsia riservata in carreggiata:** pista ad unico o doppio senso di marcia, separata dalla carreggiata stradale mediante apposita segnaletica orizzontale di delimitazione longitudinale e/o da delimitatori di corsia;
 - **pista ciclabile su corsia riservata sul marciapiede:** pista ad unico o doppio senso di marcia, realizzata sul marciapiede, ubicata sul lato adiacente alla piattaforma stradale, e separata dalla sede riservata ai pedoni mediante apposita segnaletica orizzontale di delimitazione longitudinale;
- b. **attraversamento ciclabile:** parte di un itinerario ciclabile, identificato con specifica segnaletica orizzontale, in cui è garantita la continuità della precedenza per il ciclista, e compreso tra due tratti di pista ciclabile e/o aree a preferenza ciclabile;
- c. **area a preferenza ciclabile (APC):** area ricadente in particolari contesti urbani all'interno della quale, in funzione della limitazione alla circolazione di veicoli con massa a pieno carico superiore a 3,5 tonnellate (eccetto autorizzati) e con velocità consentita non superiore a 30 km/h, non risulta necessario realizzare o individuare piste o percorsi ciclabili attraverso la specifica segnaletica orizzontale, e la circolazione delle biciclette, dei pedoni e dei veicoli avviene in promiscuo, nel rispetto della segnaletica e delle regole di comportamento;
- d. **percorso promiscuo:** elemento di raccordo di limitato sviluppo longitudinale costituito da parte interna o esterna alla strada in cui, non risultando possibile realizzare la pista ciclabile, la circolazione dei ciclisti avviene in promiscuo con gli altri veicoli o con i pedoni, ma la percezione della continuità dell'itinerario ciclabile è garantita attraverso specifica segnaletica; in particolare il percorso promiscuo può essere suddiviso in:
 - **percorso promiscuo veicolare e ciclabile:** percorso realizzato sulla carreggiata stradale, in cui la circolazione delle biciclette avviene in promiscuo con i veicoli a motore;
 - **percorso promiscuo pedonale e ciclabile:** percorso ubicato all'interno di aree pedonali oppure ammesso sul marciapiede o all'interno di parchi o aree verdi, in cui è ammessa la circolazione delle biciclette in promiscuo con i pedoni;
- e. **itinerario ciclabile:** asse della rete ciclabile, che connette funzionalmente nodi di origine, destinazione o interscambio, costituito da una serie continua di piste ciclabili ed eventuali elementi di raccordo;
- f. **itinerario ciclo-turistico:** itinerario ciclabile con funzione turistica, prevalentemente in ambito extraurbano, e non interferente con le infrastrutture stradali.



schema rete ciclabile

2. PROGETTAZIONE DELLE RETI CICLABILI IN AMBITO URBANO

2.1 Gli itinerari ciclabili e le aree a preferenza ciclabile

La progettazione degli itinerari ciclabili, che connettono funzionalmente nodi di origine, destinazione o interscambio, deve avvenire successivamente alla pianificazione della rete ciclabile urbana, in cui può essere individuata l'eventuale suddivisione in itinerari principali e secondari, nonché la definizione di una o più aree a preferenza ciclabile (APC).

2.1.1 Le tipologie di itinerario

Negli itinerari principali, al fine di garantire la continuità fisica dell'itinerario ciclabile e la precedenza per i ciclisti anche nelle intersezioni stradali, la progettazione dell'itinerario deve tendere ad assicurare il rispetto delle seguenti condizioni:

- realizzazione di una successione continua di piste ciclabili;
- assenza di elementi di raccordo;
- realizzazione di attraversamenti ciclabili nelle intersezioni;
- assenza di percorsi promiscui.

Negli itinerari secondari, in cui a causa di vincoli, o per scelte di regolamentazione della circolazione generale, non è sempre possibile realizzare la continuità fisica dell'itinerario e la precedenza per i ciclisti, la progettazione, fermo restando l'opportunità di tendere il più possibile al rispetto dei requisiti previsti per gli itinerari principali, deve assicurare il rispetto delle seguenti condizioni:

- realizzazione degli elementi di raccordo tra tratti di itinerario, non collegabili fra loro con attraversamenti ciclabili, o comunque nelle intersezioni in cui la circolazione avviene in promiscuo con i veicoli a motore;
- realizzazione degli elementi di raccordo in corrispondenza delle interruzioni delle piste;
- individuazione dei percorsi promiscui con la specifica segnaletica.

2.1.2 L'area a preferenza ciclabile (APC)

All'interno delle APC la circolazione delle biciclette avviene completamente in promiscuo con quella dei pedoni e dei veicoli su tutte le strade nel rispetto delle regole di comportamento dei ciclisti contenute nel Codice e nel relativo Regolamento. In tali aree non risulta necessario individuare piste o percorsi in quanto la sicurezza dei ciclisti deriva proprio dalla libera condivisione dello spazio stradale in cui pedoni, ciclisti e veicoli hanno la consapevolezza di muoversi nel rispetto reciproco in condizioni di sicurezza.

L'APC, in base alla definizione, è coincidente con l'area pedonale, l'area residenziale, con la zona a traffico limitato o con la Zona 30, nelle quali si istituisca il limite di velocità di 30 km/h e la limitazione alla circolazione dei veicoli con massa a pieno carico superiore a 3,5t (eccetto autorizzati).

2.1.3 Analisi dei vincoli e delle criticità dell'itinerario

La progettazione dell'itinerario deve essere preceduta e si deve fondare sia su un'analisi funzionale sia su un'analisi dei vincoli fisici e infrastrutturali e delle criticità presenti lungo la direttrice. L'analisi dell'itinerario deve considerare:

- flussi (esistenti e previsti) veicolari, ciclabili e pedonali;
- componenti della tipologia di mobilità ciclistica (utenti esperti, base, bambini);
- velocità di percorrenza dei veicoli in condizioni normali di deflusso;
- geometria della sede stradale: dimensioni trasversali e pendenze longitudinali;
- presenza di punti singolari (sottopassi, sovrappassi ed altri ostacoli inamovibili);

- tipologia delle principali intersezioni esistenti (a raso, a rotatoria, semaforizzate, ecc.);
- frequenza delle principali intersezioni esistenti;
- presenza di aree o fasce destinate alla sosta degli autoveicoli;
- presenza di corsie riservate al trasporto pubblico (TPL) e ubicazione delle fermate.

2.1.4 Potenzialità e obiettivi dell'itinerario

Al fine di rendere efficiente e attrattivo l'utilizzo degli itinerari ciclabili, la progettazione deve soddisfare i seguenti aspetti:

- riconoscibilità della rete con un adeguato piano della segnaletica, semplice ed intuitivo;
- percezione della sicurezza dell'itinerario, in termini sia di sicurezza stradale, attraverso la risoluzione omogenea delle diverse criticità (intersezioni, passi carrabili, fermate bus, ecc..) sia di altri elementi caratterizzanti l'itinerario quali la pavimentazione, l'illuminazione, e la presenza di adeguate aree di sosta e parcheggio per le biciclette;

2.1.5 L'individuazione delle zone di sosta ciclabile

La progettazione degli itinerari ciclabili deve individuare adeguati luoghi, opere e attrezzature necessarie per la sosta delle biciclette private o del servizio di bike sharing, in relazione soprattutto ai poli attrattori di traffico e ai nodi di interscambio modale, senza creare criticità alla circolazione stradale e soprattutto pedonale.

I criteri per determinare la tipologia e l'ubicazione dei parcheggi sono:

- *accessibilità*: l'area di parcheggio deve essere ubicata in prossimità dei poli attrattori (scuole, uffici, etc.) e nodi di interscambio (stazioni ferroviarie, fermate trasporto pubblico, etc.), ma lontano dal normale traffico pedonale e veicolare; sono da evitare localizzazioni che richiedono l'uso di scale con le biciclette a mano;
- *visibilità*: l'area di parcheggio deve essere visibile e facilmente individuabile dai ciclisti;
- *sicurezza*: l'area di parcheggio, per scoraggiare furti e atti vandalici, deve essere ubicata in posizione visibile dai passanti, dalle attività commerciali e uffici oppure in strutture coperte, anche sotterranee e vigilata, eventualmente anche da remoto;
- *illuminazione*: l'area di parcheggio dovrebbe essere ben illuminata per la protezione contro il furto, la sicurezza personale e la prevenzione degli infortuni;
- *protezione dagli agenti atmosferici*: l'area di parcheggio dovrebbe essere ubicata in spazi coperti da pensiline o aggetti esistenti o passaggi coperti (porticati, gallerie, etc.); in alternativa si dovrebbero realizzare tettoie o protezioni anche collegate a edifici;
- *eliminazione dei conflitti con i pedoni*: l'area di parcheggio deve essere localizzata in modo tale da non ostacolare il transito pedonale, con particolare riferimento alle persone con limitate capacità visive;
- *eliminazione dei conflitti con i veicoli*: l'area di parcheggio deve essere indipendente da quella dei veicoli e separata attraverso adeguati spazi di sicurezza e/o elementi fisici di separazione (parapedonali, fioriere, ecc.).

Nella realizzazione di nuovi parcheggi per autovetture ubicati in prossimità degli itinerari ciclabili, devono essere previste adeguate aree da destinare sia al parcheggio delle biciclette private sia al servizio di bike sharing.

2.1.6 La scelta del tipo di pista ciclabile e/o percorso promiscuo

La scelta del tipo di pista ciclabile più idoneo, al di là dei vincoli dimensionali della sede stradale che possono imporre soluzioni non ottimali, deve avvenire secondo i seguenti criteri:

- **componente prevalente della tipologia di mobilità ciclistica (utenti esperti, base, bambini):** nella realizzazione di itinerari il cui uso prevalente è quello ludico-ricreativo o di interconnessione tra particolari nodi (scuole, parchi, ecc.) o ambiti urbani, la separazione fisica della categoria di ciclisti più deboli (bambini) dalle altre componenti di traffico risulta preferibile, e pertanto deve essere preferita la pista in sede propria;
- **localizzazione esterna alla sede stradale:** nel caso in cui lungo l'itinerario siano presenti aree verdi o spazi pubblici esterni alla sede stradale, senza che ciò costituisca notevoli allungamenti, risulta preferibile che la pista sia realizzata all'interno di dette aree e quindi implicitamente in sede propria;
- **omogeneità ed uniformità:** nell'ambito di un itinerario deve essere garantita la maggiore omogeneità possibile della tipologia e della forma della pista, al fine di rendere maggiormente riconoscibile l'itinerario da parte di tutti gli utenti e più immediato ed intuitivo l'utilizzo da parte dei ciclisti;
- **lunghezza della pista/frequenza intersezioni o interruzioni:** qualora lungo l'itinerario siano presenti poche intersezioni ed interruzioni, ovvero sia costituito da piste di notevole lunghezza, risulta preferibile la pista in sede propria;
- **analisi presenza fascia di sosta dei veicoli:** qualora lungo l'itinerario sia presente la fascia di sosta dei veicoli, al fine di garantire le necessarie condizioni di sicurezza della circolazione ed un adeguato livello di servizio dell'itinerario ciclabile, l'itinerario stesso deve essere progettato prevedendo, laddove possibile, l'eliminazione della sosta stessa e/o il suo eventuale spostamento sul lato opposto della carreggiata nelle strade a senso unico di marcia o in via residuale consentendo la contiguità della pista ciclabile con la fascia di sosta ma adottando le necessarie misure di sicurezza;
- **analisi della frequenza e dei flussi dei passi carrai:** qualora lungo l'itinerario siano presenti passi carrai che, per elevata frequenza e/o flussi di entrata e uscita, costituiscono un'importante interferenza con il flusso ciclabile, deve essere valutata la scelta di interrompere la pista ciclabile che quindi deve essere sostituita con il percorso promiscuo.

Inoltre ai fini della scelta di tipo di pista e/o percorso promiscuo, deve essere presa in considerazione la velocità massima consentita nella strada, fermo restando che, qualora la velocità operativa mantenuta dai veicoli in condizioni di deflusso normale, risulti superiore nell'85% dei casi alla velocità massima consentita, dovranno essere introdotte misure di moderazione del traffico atte a rendere sicura la circolazione di tutte le componenti di traffico, riconducendo le velocità operative nei limiti massimi consentiti.

SCELTA DEL TIPO DI PISTA E/O PERCORSO PROMISCUO IN FUNZIONE DELLA VELOCITA' MASSIMA CONSENTITA NELLA STRADA			
Velocità massima consentita (km/h)	PISTA CICLABILE		PERCORSO PROMISCUO VEICOLARE E CICLABILE
	Sede propria	Corsia riservata in carreggiata	
≤ 30	ammessa (non consigliata)	ammessa	preferibile (1)
$30 < V_{max} \leq 50$	ammessa	preferibile	ammesso
$50 < V_{max} \leq 70$	preferibile	non ammesso	ammesso (non consigliato)
(1) - all'interno delle APC			

2.2 Le piste ciclabili

La successiva tabella fornisce, per tutti i tipi di pista ciclabile, le dimensioni e le tipologie di separazione del flusso ciclabile dal flusso veicolare ed i relativi elementi complementari.

Nei tratti di pista ciclabile in cui non è possibile rispettare i criteri e gli standard progettuali, ovvero in alcuni punti singolari del tracciato (strette, curve a raggio minimo precedute da livellette in discesa, ecc.) che possono generare situazioni di pericolo per i ciclisti e per le altre componenti di traffico, devono essere adottate specifiche limitazioni di velocità, con l'introduzione della relativa segnaletica.

Per la segnaletica orizzontale e verticale delle piste ciclabili si rinvia alle vigenti disposizioni generali del Codice della Strada e del Regolamento.

TIPOLOGIE DI SEPARAZIONE DEL FLUSSO CICLABILE DAL FLUSSO VEICOLARE E RELATIVI ELEMENTI COMPLEMENTARI						
		PISTA IN CARREGGIATA IN SEDE PROPRIA		PISTA IN CARREGGIATA SU CORSIA RISERVATA		PISTA SUL MARCIAPIEDE (4)
		Elemento invalicabile continuo	Elemento invalicabile discontinuo	Delimitatori di corsia e/o strisce di delimitazione	Strisce di delimitazione	Cordolo sul marciapiede
LARGHEZZA MINIMA ELEMENTO FISICO SEPARATORE (cm)		50	variabile (3)	< 30 30	-	variabile (5)
LARGHEZZA MINIMA STRISCIA DI MARGINE CARREGGIATA (cm)		12 (1)	-	12	12	12 (1)
LARGHEZZA MINIMA STRISCIA DI MARGINE PISTA (cm)		12(1)	-	30 0	30	12
INTERDISTANZA TRA STRISCIA DI CORSIA VEICOLARE E DELIMITATORE O STRISCIA DI MARGINE PISTA (cm)		-	-	12	-	-
INTERDISTANZA TRA STRISCIA DI CORSIA VEICOLARE E STRISCIA DI MARGINE PISTA (cm)		-	-	-	12	-
LARGHEZZA SEPARAZIONE TRA FLUSSO CICLABILE E FLUSSO VEICOLARE		50 - 74	60	54	54	40 - 52
ALTEZZA ELEMENTO DI SEPARAZIONE (cm)		H1 = 15 - 20	20 (min)	5 - 15	-	10 - 15
		H2 = 5 - 10 (2)	40 (max)			
ELEMENTI COMPLEMENTARI	OBBLIGATORI	cordolatura	dissuasori sosta (elementi di arredo, fioriere)	-	-	dissuasori sosta (parapedonali) (6)
	CONSENTITI	dissuasori sosta (parapedonali, aiuole a verde)	-	-	-	dissuasori sosta (tutte le tipologie)
	NON CONSENTITI	dissuasori sosta (paletti, dispositivi di ritenuta)	dissuasori sosta (parapedonali, paletti, dispositivi di ritenuta)	-	-	-
Note:						
(1) tracciamento facoltativo per le strade locali e residenziali ai sensi dell'art. 138, c. 5 del Regolamento						
(2) l'altezza dell'elemento dal lato della pista H2 può essere inferiore all'altezza dal lato della carreggiata H1						
(3) la larghezza dell'elemento discontinuo, da posizionare nell'isola di traffico in modo che risulti sempre arretrato di almeno 10 cm rispetto al margine esterno, deve avere una larghezza massima almeno di 20 cm inferiore rispetto a quella dell'isola stessa						
(4) nel caso di pista sul marciapiede deve essere calcolata la larghezza minima della separazione del flusso ciclabile sia dal flusso veicolare (verso la carreggiata) sia dal flusso pedonale (verso il marciapiede)						
(5) la larghezza del cordolo può essere variabile ma tra lo spigolo esterno del marciapiede ed il filo interno della striscia di margine della pista deve risultare una larghezza minima di 40 cm						
(6) solo su strade con V > 50 km/h						

2.2.1 Larghezza minima

Nel caso di nuova pista ciclabile su strada nuova, la larghezza minima della corsia ciclabile, misurata tra gli assi delle strisce di margine, nel caso di pista a corsia singola, è pari ad 1,50 m. La larghezza minima della corsia ciclabile, nel caso di pista a due corsie, di senso concorde o di senso opposto, è pari ad 1,25 m, per una larghezza minima complessiva della pista ciclabile di 2,50 m, misurata tra gli assi delle strisce di margine.

Nel caso di nuove piste su strade esistenti, sono ammessi valori inferiori, ma comunque contenuti nel range di variabilità della larghezza minima indicato nella tabella seguente.

	LARGHEZZA MINIMA DELLE PISTE CICLABILI (m) misurata tra gli assi delle strisce	
	NUOVA PISTA SU NUOVA STRADA	NUOVA PISTA SU STRADA ESISTENTE
TIPOLOGIA PISTA	valore standard	range di variabilità
PISTA A CORSIA SINGOLA	1,50	1,50 - 1,25
PISTA A DUE CORSIE DI SENSO CONCORDE	2,50	2,50 - 2,00
PISTA A DUE CORSIE DI SENSO OPPOSTO	2,50	2,50 - 2,00

L'utilizzo del limite inferiore del range di variabilità della larghezza minima è ammesso per limitati tratti di pista di sviluppo longitudinale pari al 25% di quello complessivo dell'itinerario ciclabile, ferma restando la necessità di giustificare gli scostamenti dai valori standard con apposite analisi di sicurezza.

Nei casi particolari della "contiguità della pista ciclabile con la fascia di sosta di tipo in linea" o della "corsia ciclabile in verso discorde da quello degli altri veicoli", deve essere utilizzato il valore standard della larghezza della pista ciclabile. Nei restringimenti puntuali, la larghezza minima della pista ciclabile può essere eccezionalmente ridotta fino ad 1,00 m se a corsia singola, e a 1,60 m se bidirezionale. Nel caso di tratto di pista con pendenze superiori a 5% deve essere valutata la necessità di incrementare la larghezza della pista.

2.2.2 Raggi di curvatura e pendenze

I raggi di curvatura orizzontale, misurati dal ciglio interno della pista ciclabile, devono essere superiori a 5,00 m, riducibili a 3,00 m nelle aree di intersezione ed in punti particolarmente vincolati, ma la curva deve essere opportunamente segnalata e la larghezza della pista ciclabile deve essere opportunamente incrementata, sia in relazione alla pendenza della pista ed alla sua percorrenza monodirezionale o bidirezionale, al fine di garantire una maggiore visibilità e la corretta iscrizione in curva delle biciclette.

Nel caso di realizzazione di nuove piste ciclabili, indipendenti e separate dalla sede stradale, la pendenza longitudinale delle singole livellette non può superare il 5%. Per punti o tratti singolari di breve estensione e per le rampe degli attraversamenti ciclabili a livelli sfalsati, può adottarsi una pendenza massima del 10%. La pendenza longitudinale media del tratto di pista non deve superare il 2%, salvo eccezionali deroghe giustificate dal progettista, in relazione a particolari vincoli o criticità, e purché sia garantita e dimostrata la piena fruibilità in sicurezza da parte dell'utenza ciclabile. L'inserimento di nuove piste ciclabili su infrastrutture stradali esistenti, è consentito a condizione che la pendenza longitudinale delle singole livellette dell'infrastruttura stradale sia inferiore al 7%.

Il superamento dei dislivelli naturali o artificiali deve essere agevolato attraverso l'adozione di misure progettuali, che riducano in modo efficace la fatica del sollevamento delle biciclette con la forza delle braccia. Le scale ad uso pubblico, se ricadenti in un itinerario ciclabile e/o ad esso strettamente connesse, devono essere dotate di scivoli laterali adeguati alla spinta manuale delle biciclette, con eventuale ausilio di impianto meccanizzato.

2.2.3 Pista ciclabile in sede propria

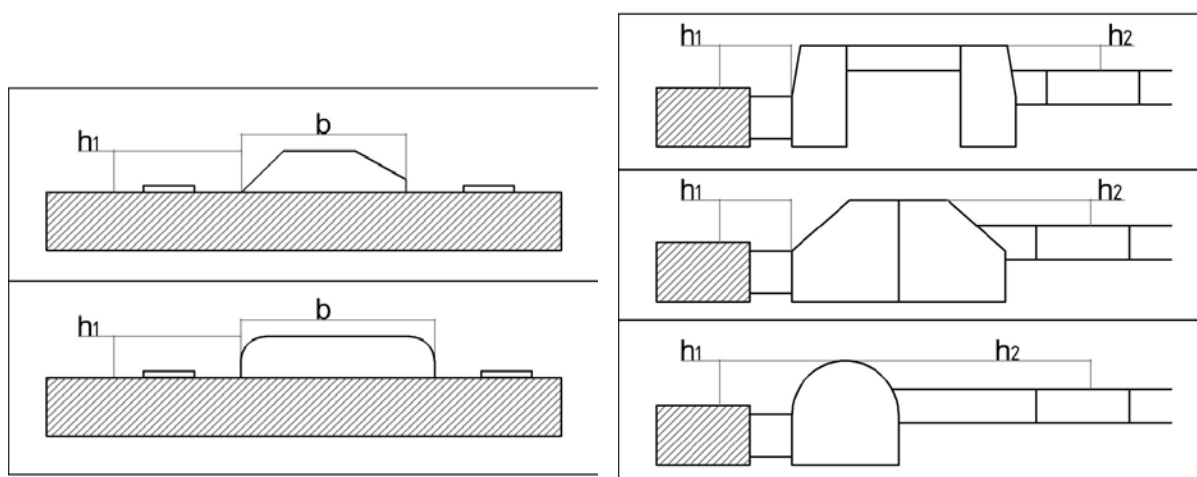
La pista ciclabile in sede propria è caratterizzata dalla presenza dell'elemento di separazione fisica che garantisce l'invalicabilità della pista.

In particolare, per strade caratterizzate da $30\text{km/h} \leq V \leq 50\text{km/h}$, collocate all'interno di specifici contesti urbani, dove esistono particolari vincoli paesaggistici e urbanistici che impediscono l'uso dell'elemento continuo, l'elemento separatore longitudinale invalicabile può essere realizzato anche di tipo discontinuo e l'invalicabilità può essere garantita mediante isole di traffico a raso, all'interno delle quali devono essere posizionati dissuasori di sosta e/o elementi di arredo urbano.

La larghezza delle piste ciclabili in sede propria deve essere calcolata tra gli assi delle strisce longitudinali, pertanto la distanza effettiva netta tra gli elementi che delimitano fisicamente la pista deve essere incrementata, rispetto al valore standard della larghezza della pista stessa, di ulteriori 12 cm (pari alla somma delle due semi-larghezze delle strisce di margine). Tale valore deve essere ulteriormente incrementato laddove la striscia di margine non sia tracciata in aderenza all'elemento separatore sia per ragioni costruttive sia a causa della presenza di ulteriori elementi di disturbo e/o pericolo per l'utenza ciclistica quali caditoie, alberature, pali di sostegno o quando la pista in sede propria è realizzata in adiacenza ad edifici e/o pareti verticali che riducono l'effettiva larghezza disponibile della pista.

Pista ciclabile in carreggiata in sede propria con elemento invalicabile continuo

La larghezza minima dell'elemento fisico di separazione deve essere pari almeno a 50 cm e l'invalicabilità della pista da parte dei veicoli deve essere garantita dalla presenza di un elemento continuo con profilo verticale o sub-verticale, dal lato della carreggiata stradale, resistente agli urti, atto ad impedire il sormonto da parte delle ruote dei veicoli e, dal lato della pista ciclabile, possibilmente sagomato, in modo tale da evitare interferenze con il pedale della bicicletta. L'altezza H_1 dell'elemento separatore dal lato della carreggiata veicolare deve essere compresa tra 15 e 20 cm, mentre sul lato della pista ciclabile l'altezza H_2 deve essere compresa tra 5 cm e 10 cm. In caso di profilo simmetrico l'elemento separatore deve avere un'altezza pari ad H_1 . Nella seguente figura vengono mostrate alcune soluzioni possibili in relazione alle dimensioni, forma e materiali dell'elemento di separazione:



Per quanto riguarda le caratteristiche tecniche e costruttive, l'elemento separatore è riconducibile alle isole di traffico permanenti di cui all'art. 176, c. 1, lett. c) del Regolamento.

All'interno dell'elemento separatore invalicabile continuo è consentito posizionare aiuole a verde o altri dissuasori, quali le barriere parapetonali, di tipo continuo mentre non possono essere installati né paletti né dispositivi di ritenuta stradale metallici, che per forma e/o dimensione possono costituire pericolo per i ciclisti.

Pista ciclabile in carreggiata in sede propria con elemento invalicabile discontinuo

La larghezza minima dell'isola di traffico a raso, in cui è contenuto l'elemento separatore longitudinale invalicabile di tipo discontinuo, deve essere almeno pari a 60 cm. Tale elemento separatore deve essere inferiore almeno di 20 cm rispetto alla larghezza dell'isola stessa.

Il posizionamento longitudinale dell'elemento separatore di tipo discontinuo deve essere tale da evitare l'invasione della pista ciclabile da parte dei veicoli e nel contempo consentire agevolmente l'attraversamento della carreggiata stradale da parte dei pedoni.

L'elemento separatore di tipo discontinuo può essere costituito da fioriere o altri elementi di arredo urbano, posizionati in modo stabile e non facilmente amovibili, aventi forma e dimensioni tali da non creare pericolo per i ciclisti, di altezza almeno di 20 cm e comunque non superiore a 40 cm. All'interno dell'isola di traffico non possono essere installati né parapetonali, né paletti, né dispositivi di ritenuta stradale metallici.

Pista ciclabile in sede propria separata dalla carreggiata attraverso una fascia di sosta

Nella tipologia di piste in sede propria rientrano anche le piste ciclabili separate dalla carreggiata stradale attraverso una fascia di sosta:

- nel caso di sosta inclinata deve essere garantito un adeguato franco di sicurezza tra la pista ciclabile e la fascia di sosta, in cui apporre dissuasori di sosta e/o fioriere e/o altri elementi, atti ad evitare l'invasione della pista ciclabile da parte dei veicoli in sosta;
- nel caso di fascia di sosta in linea deve essere garantito un adeguato franco di sicurezza di almeno 50 cm tra la pista ciclabile e la fascia di sosta.

Altri casi di pista ciclabile in sede propria

Nella tipologia di piste in sede propria rientrano, come caso particolare, le piste ciclabili o i percorsi ciclabili e pedonali ubicati all'esterno della sede stradale o più in generale completamente indipendenti da essa, realizzati all'interno di aree verdi o parchi pubblici.

Per tali piste e percorsi, gli standard minimi di sicurezza costituiscono il riferimento cui la progettazione deve tendere, fermo restando che la separazione dai veicoli è implicitamente soddisfatta.

2.2.4 Pista ciclabile su corsia riservata in carreggiata

La pista ciclabile su corsia riservata in carreggiata è costituita da una sola corsia, concorde a quello della contigua corsia destinata ai veicoli ed ubicata in destra rispetto a quest'ultima. E' possibile realizzare due corsie ciclabili nello stesso senso di marcia, ubicate sempre in destra rispetto alla contigua corsia destinata ai veicoli, quando il flusso ciclistico, attuale o previsto, ne richieda la realizzazione. Inoltre è ammessa la realizzazione di corsie ciclabili di senso opposto ubicate eventualmente al centro della strada, nelle aree pedonali, quando il flusso del traffico ciclistico in rapporto a quello pedonale ne richieda la realizzazione.

Inoltre è consentito realizzare la corsia riservata, contigua a quella dei veicoli, e con senso di marcia opposto a quello veicolare, a condizione che la pista sia monodirezionale e sia rispettato il valore standard della larghezza della pista a corsia singola e le condizioni riportate nel seguente paragrafo sull'uso della sola segnaletica orizzontale o dei delimitatori di corsia.

Pista ciclabile con il tracciamento della segnaletica orizzontale

La separazione della corsia riservata rispetto alla contigua corsia dei veicoli, di verso concorde, deve avvenire con segnaletica orizzontale formata da due strisce continue affiancate, una bianca di 12 cm di larghezza ed una gialla di 30 cm, posta sul lato della pista, e distanziate tra loro di 12 cm, ai sensi dell'articolo 140, c. 7, del Regolamento.

La corsia ciclabile, contigua a quella dei veicoli, e con sensi di marcia tra loro opposti, può essere realizzata con l'uso della sola segnaletica orizzontale, a condizione che sia rispettato il valore standard della larghezza della pista a corsia singola e che sia impiegata la segnaletica verticale dell'art. 135, c. 19 del Regolamento relativa all' "uso corsie", all'inizio del tratto di strada nel verso di marcia dei veicoli, affinché si dispongano sul lato destro della carreggiata.

La striscia gialla può essere sostituita da delimitatori di corsia in rilievo e costituenti una cordolatura continua di larghezza variabile tra 15 e 30 cm. Tali delimitatori di corsia continui devono avere un'altezza compresa tra 5 e 15 cm. In alternativa alla striscia gialla ed alla cordolatura continua possono essere impiegati altri dispositivi quali chiodi, inserti e borchie, ai sensi dell'art. 154 del Regolamento, aventi larghezza necessariamente pari a 30 cm e sporgenti al massimo 3 cm dalla pavimentazione.

Caso particolare: circolazione delle sole biciclette in senso opposto di marcia a quello di tutti gli altri veicoli, senza il tracciamento della segnaletica orizzontale

È consentita la circolazione delle biciclette in senso opposto a quello di tutti gli altri veicoli solamente nelle strade ad unica corsia di marcia veicolare, all'interno delle APC o nelle Zone 30 quando la larghezza della carreggiata non sia inferiore a 4,00 m e la sosta dei veicoli sia consentita solamente sul lato destro della corsia veicolare. Inoltre, per le Zone 30, deve:

- essere tracciato il simbolo di pista ciclabile (fig. II 442/b del Regolamento), all'inizio ed alla fine del tratto di strada nel verso di marcia delle biciclette, ed in corrispondenza di ogni accesso laterale. Il simbolo può essere ripetuto lungo il tratto di strada;
- all'inizio ed alla fine del tratto di strada, in relazione alla sua larghezza, lateralmente al simbolo di pista ciclabile deve essere tracciata un tratto di striscia longitudinale di larghezza pari a 10 cm e di lunghezza pari ad almeno 1,50 m, atta a delimitare e migliorare la percezione degli spazi destinati al transito delle biciclette;
- in presenza di attraversamento pedonale, in corrispondenza delle intersezioni, il tracciamento della segnaletica di cui ai punti precedenti deve essere effettuato subito prima l'attraversamento all'inizio del tratto di strada per le biciclette, e subito dopo l'attraversamento alla fine del medesimo tratto;
- la circolazione deve essere regolata, negli altri rami dell'intersezione in cui in almeno uno dei rami è consentita la circolazione delle biciclette in senso opposto di marcia a quello di tutti gli altri veicoli, mediante l'impiego della segnaletica di obbligo di cui all'art. 122, cc. 2 e 3, del Regolamento, integrata con il pannello di cui all'art. 83, c. 3, Mod. II. 4 con la dicitura "eccetto biciclette";

Contiguità della pista ciclabile con la fascia di sosta

La contiguità della pista ciclabile su corsia riservata con la fascia di sosta può essere consentita, adottando le necessarie misure di sicurezza, quando la sosta è in linea e la frequenza della rotazione della sosta sia compatibile con la presenza della pista ciclabile e a condizione che la larghezza della pista sia almeno pari al valore standard della larghezza della pista ciclabile a corsia singola e sia presente un adeguato franco di sicurezza pari almeno a 50 cm, misurato tra gli assi delle strisce di delimitazione della pista e della sosta. Le strisce di delimitazione della corsia riservata e della sosta devono essere tracciate discontinue; Il tipo di striscia discontinua da utilizzare è quella prevista dall'art. 138 del Regolamento (c. 3, tipo f).

2.2.5 Pista ciclabile sul marciapiede

La pista ciclabile riservata sul marciapiede è utilizzabile quando gli spazi su strada non siano sufficienti o quando le condizioni di traffico veicolare e/o pedonale suggeriscono l'ubicazione della pista sul marciapiede piuttosto che sulla piattaforma. In ogni caso la larghezza residua

del marciapiede deve risultare pari ad almeno 1,50 m, e comunque atta a garantire un adeguato deflusso pedonale in condizioni di sicurezza.

La separazione tra il flusso ciclabile e il flusso pedonale è realizzata tramite il tracciamento di una striscia di margine di colore bianco di larghezza di 12 cm, mentre sull'altro lato deve essere tracciata ad una distanza dal cordolo del marciapiede almeno pari a 40 cm, al fine di introdurre un adeguato franco di sicurezza tra il flusso ciclabile ed il flusso veicolare, o con la eventuale fascia di sosta, e nel contempo evitare possibili cadute dei ciclisti.

2.2.6 L'attraversamento pedonale

L'attraversamento pedonale che interferisce con la pista ciclabile su sezione corrente non costituisce interruzione della pista ciclabile e le strisce longitudinali della pista e/o l'elemento separatore devono interrompersi per una larghezza pari a quella dell'attraversamento.

2.2.7 Il passo carrabile

Un passo carrabile isolato, o una successione di passi carrai, con un flusso modesto di entrata/uscita e che interferiscono con la pista ciclabile non costituiscono interruzione della pista. Per contro in presenza di flussi elevati di entrata/uscita risulta necessario interrompere la pista ciclabile e sostituirla con il percorso promiscuo.

Nel caso di passo carrabile isolato, le strisce longitudinali della pista e/o l'elemento separatore devono essere interrotte, e sostituite con strisce discontinue, secondo l'art. 138 del Regolamento (c. 3, tipo f), per una larghezza adeguatamente incrementata rispetto a quella del passo carrabile, al fine di consentire in sicurezza le manovre di ingresso/uscita dei veicoli.

Al fine di rendere maggiormente visibile l'area di interferenza "pista ciclabile/passaggio carrabile", possono essere adottate le seguenti misure di sicurezza:

- colorazione dell'area di interferenza differente dalla colorazione della pista ciclabile;
- sopraelevazione dell'area di interferenza con le relative rampe di raccordo.

2.2.8 Il flusso ciclabile nella corsia riservata al trasporto pubblico locale

È consentito, nelle corsie riservate al solo trasporto pubblico locale (TPL) di linea, il transito delle biciclette, a condizione che sia vietato il transito a tutti gli altri veicoli assimilati al trasporto pubblico (quali taxi, noleggio con conducente, car sharing, ecc.), che sia istituita nella corsia riservata una velocità massima di percorrenza di 30 km/h e la frequenza massima programmata per il TPL di linea non sia superiore a 45 transiti/ora.

Non è consentito, in tali tipologie di corsie riservate, il transito ai veicoli del TPL di lunghezza superiore a 12 metri.

2.3 I percorsi promiscui

2.3.1 Il percorso promiscuo veicolare e ciclabile

La circolazione in promiscuo delle biciclette con i veicoli è ammessa su tutte le strade urbane, ad eccezione di quelle dove non è espressamente consentito il transito delle biciclette con i seguenti limiti. È sempre ammessa e preferibile su tutte le aree a preferenza ciclabile (APC) (Zone 30, le zone residenziali, le ZTL) mentre è consentita soltanto negli itinerari ciclabili secondari per dare continuità all'itinerario; è invece vietata negli itinerari ciclabili principali.

I percorsi promiscui, quando realizzano una breve parte di itinerario tra due tratti di pista ciclabile, devono essere individuati con una serie di simboli di pista ciclabile (fig. II 442/b del Regolamento), in prossimità del margine destro della carreggiata, tracciati in direzione longitudinale e ripetuti ad un interasse minimo di 30 m e massimo di 50 m.

2.3.2 Il percorso promiscuo pedonale e ciclabile

Il percorso promiscuo pedonale e ciclabile localizzato sul marciapiede è ammesso se il traffico pedonale risulti ridotto e siano assenti attrattori di traffico pedonale (insediamenti ad alta densità abitativa, luoghi commerciali, ecc.). La sua larghezza deve essere adeguatamente incrementata rispetto al valore standard quando il flusso ciclistico, attuale o previsto, risulti superiore a 300 unità/ora, per almeno due periodi di punta non inferiori a quindici minuti nell'arco dell'intera giornata.

2.4 Le intersezioni stradali

2.4.1 Le intersezioni a raso semaforizzate

Le intersezioni a raso semaforizzate con attraversamenti ciclabili

Le manovre dei ciclisti nelle intersezioni a raso semaforizzate con attraversamenti ciclabili devono essere regolate al fine di evitare i punti di conflitto con le traiettorie dei veicoli, adottando fasi distinte per separare temporalmente le manovre dei veicoli da quelle delle biciclette. Per le fasi dedicate ai ciclisti devono essere utilizzate le lanterne semaforiche per velocipedi, ai sensi dell'art. 163 cc. 1 e 4 del Regolamento.

In tali intersezioni, le manovre possibili per il ciclista si realizzano nei seguenti modi:

- manovra di svolta a destra: si realizza con la continuità della pista ciclabile attraverso la deviazione del suo allineamento sul ramo adiacente;
- manovra di attraversamento diritto:
 - *in presenza di fasi dedicate ai ciclisti*: congiungimento diretto, senza deviazioni, del ramo di entrata della pista nell'intersezione con quello contrapposto di uscita;
 - *in assenza di fasi dedicate ai ciclisti*:
 - o congiungimento diretto, senza deviazioni, del ramo di entrata della pista nell'intersezione con quello contrapposto di uscita, in assenza di interferenze con la manovra di svolta a destra dei veicoli;
 - o deviazione dell'allineamento della pista ciclabile sul ramo adiacente a destra, attraversamento della strada perpendicolare ed ulteriore deviazione dell'allineamento della pista sul contiguo ramo a destra, in presenza di interferenze con la manovra di svolta a destra dei veicoli.
- manovra di svolta a sinistra: si realizza o in presenza della fase dedicata ai ciclisti o contemporaneamente con gli altri veicoli in assenza di interferenze con le altre correnti di traffico.

Le intersezioni a raso semaforizzate senza attraversamenti ciclabili

Le piste ciclabili confluenti nell'intersezione devono essere interrotte prima della linea di arresto, con l'apposizione della relativa segnaletica orizzontale e verticale, per cui questi tratti sono da considerare elementi di raccordo per garantire la sicurezza dei ciclisti pur in promiscuo con il traffico veicolare. L'elemento di raccordo tra la pista in ingresso e quella in uscita dall'intersezione deve garantire la percezione della continuità fisica dell'itinerario ciclabile, con il tracciamento di una serie di simboli, di cui alla Fig. II 442/b del Regolamento, secondo la direzione di marcia del ciclista, e ripetuti ad una distanza massima di 5 m.

Linea di arresto della pista ciclabile avanzata rispetto alla linea di arresto della corsia veicolare

Nelle intersezioni semaforizzate, limitatamente al caso di strade aventi una sola corsia veicolare per senso di marcia, la linea di arresto della pista ciclabile può essere realizzata avanzata di almeno 3,00 m rispetto alla linea di arresto della corsia veicolare adiacente, in

modo tale da consentire il posizionamento avanzato delle biciclette rispetto agli altri veicoli ai fini di una maggiore sicurezza e visibilità reciproca. La distanza tra le due linee di arresto non deve superare i 5,00 m.

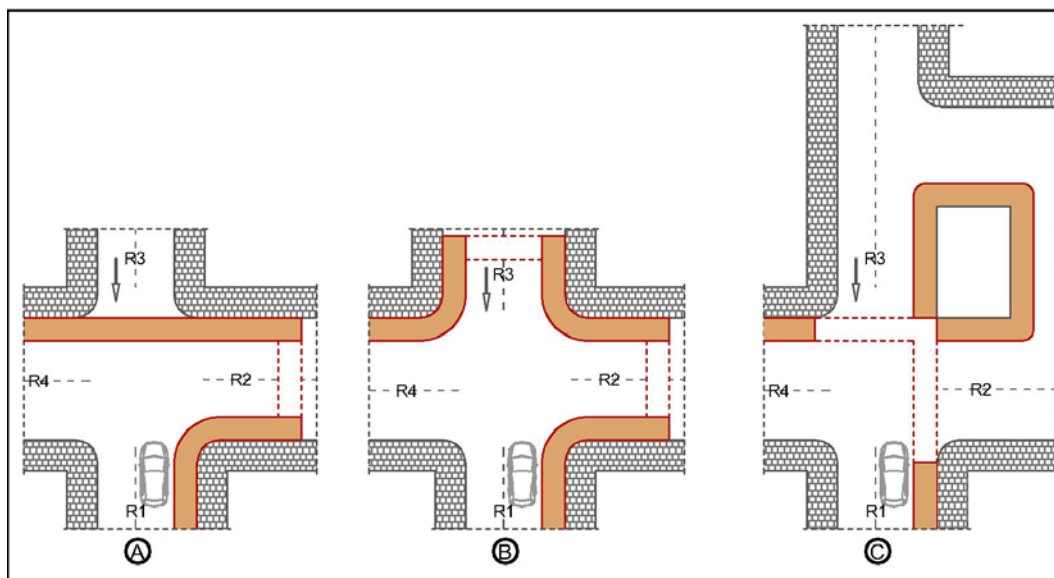
2.4.2 Le intersezioni a raso non semaforizzate

Le intersezioni a raso non semaforizzate con attraversamenti ciclabili

In tali intersezioni, le manovre possibili per il ciclista si realizzano nei seguenti modi:

- manovra di svolta a destra: continuità della pista ciclabile attraverso la deviazione del suo allineamento sul ramo adiacente;
- manovra di attraversamento diritto:
 - congiungimento diretto, senza deviazioni, del ramo di entrata della pista nell'intersezione con quello contrapposto di uscita, in assenza di interferenze con la manovra di svolta a destra dei veicoli;
 - deviazione dell'allineamento della pista ciclabile sul ramo adiacente a destra, attraversamento della strada perpendicolare ed ulteriore deviazione dell'allineamento della pista sul contiguo ramo a destra in presenza di interferenze con la manovra di svolta a destra dei veicoli;
- manovra di svolta a sinistra: non è consentito realizzare l'attraversamento ciclabile diretto ma risulta necessario prevedere la manovra semidiretta attraverso una delle seguenti possibilità:
 - deviazione dell'allineamento della pista ciclabile (posta sul ramo R1), sul ramo adiacente a destra (R2), l'attraversamento della strada perpendicolare (R2), un ulteriore deviazione dell'allineamento della pista sul contiguo ramo a destra (R3), un ulteriore attraversamento sul successivo contiguo ramo a destra (R3) ed un ulteriore deviazione dell'allineamento della pista sul successivo e contiguo ramo a destra (R4) (figura A);
 - deviazione dell'allineamento della pista ciclabile (posta sul ramo R1), sul ramo adiacente a destra (R2), l'attraversamento della strada perpendicolare (R2) ed un ulteriore attraversamento della strada (R3, da R2 a R4) (figura B);
 - l'attraversamento della strada (R2, da R1 a R3), con il prosieguito sul ramo R3 e ritorno sul ramo R2, dopo un loop, ed un ulteriore attraversamento della strada (R3, da R2 a R4) (figura C).

L'attraversamento deve essere arretrato rispetto alla soglia dell'intersezione al fine di garantire la corretta visibilità da parte dei conducenti dei veicoli provenienti dalla direzione della pista ciclabile con traiettoria di svolta a destra.



Le intersezioni a raso non semaforizzate senza attraversamenti ciclabili

Si rinvia a quanto indicato nel paragrafo riguardante le intersezioni a raso semaforizzate senza attraversamenti ciclabili.

2.4.3 Le intersezioni a rotatoria

Nelle intersezioni a rotatoria, per mantenere la continuità della pista ciclabile nell'intera intersezione, questa è meglio che sia separata ed esterna all'anello, prevedendo in ogni ramo della rotatoria uno spazio di fermata per i veicoli in entrata e in uscita, necessario per consentire il reciproco avvistamento tra veicoli e biciclette.

In relazione alla domanda di mobilità ciclistica ed alle condizioni geometriche della specifica intersezione a rotatoria, può essere garantita una continuità parziale della pista anche solo tra rami adiacenti della rotatoria, attraverso uno specifico raccordo, da realizzare esternamente e separato dall'anello destinato al flusso veicolare, tra tratti di pista a senso unico in corsia riservata.

La continuità dell'itinerario ciclabile all'interno delle intersezioni a rotatoria assume diverse forme, in coerenza con le tipologie di rotatorie individuate dal D.M. 19.04.2006, in funzione del diametro esterno della rotatoria e del volume di traffico (V).

I criteri in funzione del diametro esterno della rotatoria sono i seguenti:

- minirotatorie: promiscuità con il traffico veicolare consentita per le basse velocità operative di tutti i veicoli;
- rotatorie compatte: anello ciclabile sull'esterno dell'anello veicolare con apprestamenti di sicurezza in corrispondenza dei rami di ingresso;
- rotatorie convenzionali: anello ciclabile esterno con precedenza alle biciclette o ai veicoli in funzione dei reciproci volumi di traffico.

I criteri in funzione del volume di traffico (V) sono i seguenti:

- $V < 8.000$ veic/g e assenza di piste ciclabili sui rami: promiscuità veicoli - biciclette;
- $8.000 < V < 10.000$ veic/g e assenza di piste ciclabili sui rami: corsia ciclabile sull'anello preferibilmente distinta per materiale e/o colore;
- $V > 10.000$ veic/g: corsia ciclabile esterna all'anello, con attraversamento ciclabile o meno, in relazione all'entità dei flussi ciclabili.

2.5 Altri elementi di raccordo

2.5.1 I passi carrabili

Una successione di passi carrabili o anche un passo carrabile isolato, con un flusso elevato di entrata/uscita che interferisce con la pista ciclabile, costituiscono interruzione della pista ciclabile che quindi deve essere sostituita con un elemento di raccordo. La pista ciclabile, prima del passo o della serie di passi carrabili, deve essere interrotta con il segnale verticale "FINE PISTA CICLABILE" (Fig. II.91 del Regolamento). L'elemento di raccordo deve essere identificato mediante il tracciamento di simboli (Fig. II 442/b del Regolamento), sull'asse della pista ciclabile, tracciati lungo la direzione di marcia del ciclista, per ogni verso e localizzati sull'asse di ogni passo carrabile, o ad una distanza massima di 5 m.

2.5.2 La fermata bus

La fermata bus in adiacenza ad una pista ciclabile richiede la realizzazione di un adeguato spazio di attesa per i passeggeri e per i movimenti di salita e discesa senza interferenza con i flussi ciclabili. Possono essere adottate diverse soluzioni in relazione alla geometria della sede stradale ed alla tipologia di pista. Se la fermata bus è adiacente al marciapiede, la pista ciclabile in corsia riservata contigua al marciapiede deve essere interrotta.

L'interferenza della pista ciclabile con la fermata bus, può essere risolta con un bypass ovvero con lo spostamento della pista stessa sul lato interno del marciapiede (lato edifici) e lasciando ai pedoni l'utilizzo del marciapiede lato strada.

2.6 Aspetti costruttivi

2.6.1 Elementi di moderazione del traffico veicolare nelle APC

Al fine di evitare che le APC siano definite con la sola installazione della specifica segnaletica verticale è necessario realizzare interventi fisici e materiali definiti nella parte riguardante la moderazione del traffico.

2.6.2 Pavimentazione

La pavimentazione delle piste ciclabili e/o dei percorsi promiscui deve risultare regolare, priva di avvallamenti e buche, nonché priva di griglie e/o caditoie, e deve possedere adeguati coefficienti di aderenza trasversale e longitudinale al fine di garantire adeguate condizioni di sicurezza per i ciclisti. Le eventuali griglie e/o caditoie devono essere sostituite con soluzioni "a bocca di lupo"; se ciò non fosse possibile, i fori delle griglie devono essere orientati in direzione ortogonale rispetto all'asse longitudinale della pista.

La tipologia della pavimentazione, nel caso di pista su corsia riservata o in sede propria ricavata dalla carreggiata, coincide con quella delle corsie veicolari. Nel caso invece di piste in sede propria, la scelta può ricadere su qualsiasi materiale e trattamento superficiale.

Lo smaltimento delle acque superficiali deve essere assicurato mediante adeguate pendenze longitudinali e trasversali, con particolare riferimento nei casi di piste in sede propria realizzate tra elementi continui invalicabili. Gli eventuali giunti costruttivi della pavimentazione devono risultare sigillati con materiali idonei al funzionamento del giunto ed al contempo garantire la circolazione in sicurezza delle biciclette. La pavimentazione della pista ciclabile e degli attraversamenti ciclabili, al fine di migliorarne la percettibilità anche da parte dei conducenti dei veicoli, può essere colorata. Il colore da utilizzare è il colore rosso rubino (RAL 3003). Nel caso di contiguità della pista ciclabile con la fascia di sosta è obbligatoria la colorazione della pavimentazione della pista ciclabile.

La colorazione della pavimentazione deve essere eseguita in pasta nel conglomerato, e gli eventuali additivi non devono alterare le caratteristiche fisiche e meccaniche del conglomerato, o in alternativa può essere ottenuta con trattamenti superficiali a condizione

che i materiali impiegati abbiano i necessari requisiti di aderenza, anche in caso di frenata, di antiscivolosità, durabilità, resistenza e stabilità.

2.6.3 Illuminazione

L'illuminazione delle piste ciclabili in ambiente urbano deve essere sempre prevista, salvo che la pista non sia accessibile di notte, come ad esempio per le piste collocate in parchi e giardini sottoposti a chiusura con orario regolamentato. I livelli dell'illuminamento, della luminanza, delle relative uniformità e della limitazione dell'abbagliamento devono consentire l'esercizio in sicurezza, diurno e notturno, della pista ciclabile nelle diverse condizioni meteorologiche e di traffico, realizzando i seguenti obiettivi:

- il mutuo avvistamento delle biciclette, che procedono sulla pista ciclabile nello stesso senso di marcia o in senso opposto, nel caso di piste a doppio senso;
- l'avvistamento di eventuali ostacoli, compresi i veicoli nei casi di percorsi promiscui veicolari e ciclabili e corsie riservate sulla carreggiata;
- l'avvistamento di eventuali ostacoli, compresi i pedoni nei casi di percorsi promiscui pedonali e ciclabili e corsie riservate sul marciapiede;
- un livello di visibilità sufficiente per la percezione dei ciclisti, da parte dei conducenti dei veicoli, in tempo utile, in relazione al tipo di strada, alla velocità consentita ed al tipo di pista ciclabile e/o percorso;
- la corretta percezione della configurazione delle piste ciclabili e dei percorsi promiscui, soprattutto in avvicinamento a punti singolari, come curve, intersezioni ed aree di parcheggio ed in corrispondenza di pendenze.

Nel caso in cui le piste e i percorsi ciclabili siano all'interno o in prossimità della sede stradale, dove risulti già operativo un impianto di illuminazione, deve essere verificato che l'impianto realizzi gli obiettivi sopra indicati ed in caso contrario risulta necessario prevedere l'installazione di un impianto aggiuntivo.

È consentito prevedere l'installazione di un impianto a risparmio energetico che si attiva solo al passaggio del flusso ciclistico, tramite opportuni sensori installati lungo il percorso ad adeguato interasse, compatibile con la velocità delle biciclette e/o dei velocipedi, a condizione che tale attivazione discontinua non provochi disturbo visivo agli altri utenti.

2.6.4 Aree e dotazioni per il parcheggio

Per quanto riguarda la localizzazione di rastrelliere, o elementi aventi stessa funzione, si possono utilizzare i seguenti criteri:

- devono essere installati in prossimità delle fermate del TPL senza interferire con i percorsi di salita e discesa degli utenti dai mezzi di trasporto;
- devono essere installati in aree pubbliche a breve distanza dallo spazio pedonale, sul quale prosegue poi lo spostamento, preferibilmente sul marciapiede, evitando conflitti con i pedoni e mantenendo uno spazio minimo pedonale libero non inferiore a 1,50 m;
- devono essere localizzati, per quanto possibile, in un raggio di 20 metri dai centri di attrazione e dai principali ingressi degli edifici;
- deve essere garantito un sufficiente spazio tra un posto e l'altro al fine di agevolare il posizionamento delle biciclette;
- deve essere mantenuta una distanza minima libera dalle pareti degli edifici pari a 0,60 m dal muro parallelo e 0,75 m da quello perpendicolare per facilitare la legatura delle biciclette;
- l'altezza dal suolo delle rastrelliere non deve mai essere inferiore a 0,50 m per non interferire con i percorsi dei pedoni e/o di anziani e/o di persone non normodotate.