

PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO (PGTU)  
REGOLAMENTO VIARIO

TRM GROUP s.r.l.  
Via Giuseppe Ferrari 39  
20900 Monza (MB)  
Tel. 039/3900237

ufficio.tecnico@trmgroup.org

www.trmgroup.org



Committente


Titolo Elaborato	Elaborato	Revisione	Codice progetto	Nome file	Data
Piano Generale del Traffico Urbano – Regolamento Viario	R04	A	2179B	2179B Sv1 R04 RL GNR 004 A_Regolamento Viario	dicembre 2025

**TRM GROUP s.r.l.**

***Direttore Generale***

*Dott. Paolo Galbiati*

***Direttore Tecnico – Area Pianificazione***

*Ing. Daniele Romanò*

***Responsabile di Commessa***

*Ing. Giorgio Gessa*

***Responsabile Operativo***

*Ing. Alessandro Arena*

***Collaboratori***

*Dott. Ing. Ruggero Dozio*

Via Giuseppe Ferrari, 39 - 20900 Monza (MB) Tel. 039/3900237

e-mail: [ufficio.tecnico@trmgroup.org](mailto:ufficio.tecnico@trmgroup.org) – [www.trmgroup.org](http://www.trmgroup.org)

**INDICE**

<b>1</b>	<b>RIFERIMENTI GENERALI.....</b>	<b>4</b>	<b>5.2</b>	<b>INTERSEZIONI A ROTATORIA.....</b>	<b>28</b>
1.1	OGGETTO E CONTENUTO DEL REGOLAMENTO VIARIO.....	4	5.2.1	CARATTERISTICHE PER GARANTIRE MAGGIORE SICUREZZA.....	29
1.2	AMBITO TERRITORIALE DI APPLICAZIONE.....	5	5.2.2	CARATTERISTICHE PER GARANTIRE MAGGIORE CAPACITÀ.....	29
1.3	PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5	5.2.3	DIVERSE TIPOLOGIE DI ROTATORIE.....	29
1.4	PROCEDURE DI AGGIORNAMENTO E CONTROLLO DI APPLICAZIONE.....	5	5.2.4	CONFIGURAZIONE GEOMETRICA ED ALLINEAMENTO STRADE.....	30
1.5	MODALITÀ E TEMPI DI ATTUAZIONE DEI PROVVEDIMENTI.....	5	5.2.5	VISIBILITÀ E PERCEZIONE.....	30
<b>2</b>	<b>CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DELLE STRADE.....</b>	<b>6</b>	5.2.6	DEFLESSIONE.....	31
2.1	CLASSIFICAZIONE STRADALE SECONDO CODICE DELLA STRADA.....	6	5.2.7	PENDENZE E SCOLO ACQUE METEORICHE.....	31
2.2	CLASSIFICAZIONE STRADALE SECONDO LE DIRETTIVE P.U.T.....	7	5.2.8	GEOMETRIA DEGLI ELEMENTI.....	32
2.3	STANDARD NORMATIVI E DIMENSIONALI DI RIFERIMENTO.....	9	5.2.8.1	ISOLA CENTRALE.....	33
2.4	STRADE DESTINATE A ZTL, AP, ZR, ZS, ZVL, ZPRU.....	13	5.2.8.2	CARREGGIATA ANULARE.....	34
2.5	PRINCIPALI COMPONENTI DI TRAFFICO.....	14	5.2.8.3	INGRESSI.....	34
2.6	COMPONENTI DI TRAFFICO AMMESSE.....	15	5.2.8.4	USCITE.....	34
2.7	STANDARD DI RIFERIMENTO E DESCRIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE.....	17	5.2.8.5	ISOLE DIREZIONALI.....	35
2.8	NORME DI AMMISSIBILITÀ DELLE COMPONENTI DI TRAFFICO.....	17	5.2.8.6	SVOLTA A DESTRA SVINCOLATA.....	35
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE STRADALE.....</b>	<b>19</b>	5.2.9	ATTENZIONI PER SPECIFICHE TIPOLOGIE DI UTENTI.....	36
3.1	LARGHEZZA DELLE CORSIE DI MARCIA.....	20	5.2.9.1	PEDONI E CICLISTI.....	36
3.2	NUMERO MINIMO DI CORSIE PER TIPO DI STRADA.....	20	5.2.9.2	TRASPORTI ECCEZIONALI.....	36
3.3	SPARTITRAFFICO CENTRALE.....	20	5.2.10	SEGNALETICA.....	37
3.4	DIMENSIONAMENTO DELLE BANCHINE.....	21	5.2.11	BARRIERE DI SICUREZZA.....	37
3.5	DIMENSIONAMENTO DELLE FASCE DI PERTINENZA.....	21	5.2.12	ILLUMINAZIONE.....	38
3.6	DIMENSIONAMENTO DELLE FASCE DI RISPETTO.....	22	<b>5.3</b>	<b>INTERSEZIONI A RASO CANALIZZATE.....</b>	<b>39</b>
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL TRACCIATO.....</b>	<b>23</b>	5.3.1	CARATTERISTICHE PER GARANTIRE MAGGIORE SICUREZZA.....	40
4.1	PENDENZA TRASVERSALE MASSIMA IN CURVA.....	23	5.3.2	CONFIGURAZIONE GEOMETRICA E ALLINEAMENTO DEGLI ASSI.....	40
4.2	RAGGI DI CURVATURA PLANIMETRICI.....	23	5.3.3	DIVERSE TIPOLOGIE DI INTERSEZIONI CANALIZZATE A RASO.....	40
4.3	PENDENZE LONGITUDINALI MASSIME.....	23	5.3.4	VISIBILITÀ.....	41
4.4	RAGGI DI RACCORDO VERTICALE.....	24	5.3.5	PERCEZIONE.....	42
4.5	CRITERI DI COMPOSIZIONE DELL'ASSE – RETTIFILI.....	24	5.3.6	PENDENZE E SCOLO ACQUE METEORICHE.....	42
4.6	CRITERI DI COMPOSIZIONE DELL'ASSE – CURVE CIRCOLARI.....	25	5.3.7	GEOMETRIA DEGLI ELEMENTI.....	42
<b>5</b>	<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE INTERSEZIONI.....</b>	<b>26</b>	5.3.8	ISOLE DI CANALIZZAZIONE.....	44
5.1	TIPI DI INTERSEZIONE.....	27	5.3.8.1	ISOLE A GOCCIA.....	44
			5.3.8.2	ISOLE DIVISIONALI.....	45
			5.3.8.3	ISOLE DIREZIONALI.....	45
			5.3.8.4	ISOLE SALVAPEDONE.....	45
			<b>5.4</b>	<b>INTERSEZIONI A LIVELLI SFALSATI.....</b>	<b>46</b>
			5.4.1	CARATTERISTICHE PER GARANTIRE MAGGIORE SICUREZZA.....	47
			5.4.2	VELOCITÀ DI PROGETTO.....	47
			5.4.3	GEOMETRIA DEGLI ELEMENTI.....	48
			5.4.4	LARGHEZZA DEGLI ELEMENTI MODULARI.....	48

5.4.5	LUNGHEZZA DEI TRATTI SPECIALIZZATI .....	49	13.1	INDICE DELLE FIGURE .....	95
<b>6</b>	<b>SOSTA E PARCHEGGI .....</b>	<b>50</b>	13.2	INDICE DELLE TABELLE.....	97
6.1	AREE DI SOSTA .....	50			
6.2	STANDARD DIMENSIONALI .....	52			
6.3	STALLI DI SOSTA RISERVATI.....	53			
<b>7</b>	<b>RETE DEI PERCORSI PEDONALI E CICLABILI .....</b>	<b>55</b>			
7.1	ITINERARI PEDONALI.....	55			
7.2	ITINERARI CICLABILI .....	56			
7.2.1	<i>LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DELLE PISTE CICLABILI .....</i>	<i>57</i>			
7.2.1.1	DIMENSIONAMENTO E DISTANZE DI SICUREZZA .....	57			
7.2.1.2	PARAPETTO DI SICUREZZA .....	58			
7.2.1.3	ILLUMINAZIONE .....	59			
7.2.1.4	SEGNALETICA .....	59			
7.2.1.5	PAVIMENTAZIONE .....	60			
7.2.1.6	ATTRAVERSAMENTI CICLABILI .....	61			
7.2.2	<i>LE CORSIE CICLABILI .....</i>	<i>61</i>			
7.2.2.1	DIMENSIONAMENTO .....	62			
7.2.2.2	ASPETTI PARTICOLARI .....	64			
7.2.3	<i>SEZIONI TIPO .....</i>	<i>66</i>			
<b>8</b>	<b>TRASPORTO PUBBLICO .....</b>	<b>73</b>			
8.1	ITINERARI E CORSIE RISERVATE PER TPL.....	73			
8.2	FERMATE DEL TPL .....	74			
<b>9</b>	<b>MODERAZIONE DEL TRAFFICO .....</b>	<b>77</b>			
9.1	ZONE 30 .....	77			
9.2	LIMITATORI DI VELOCITÀ .....	78			
9.3	ADEGUAMENTO DELLA SEGNALETICA E DELL'AMBIENTE STRADALE.....	83			
9.4	WOONERF .....	87			
9.5	ZONE RESIDENZIALI E SCOLASTICHE .....	88			
9.6	MODALITÀ DI IMPIEGO.....	89			
<b>10</b>	<b>ACCESSI.....</b>	<b>90</b>			
<b>11</b>	<b>DISCIPLINA DELLE ALTRE OCCUPAZIONI STRADALI.....</b>	<b>91</b>			
<b>12</b>	<b>DEFINIZIONI STRADALI E DI TRAFFICO.....</b>	<b>92</b>			
<b>13</b>	<b>INDICI.....</b>	<b>95</b>			

## 1 RIFERIMENTI GENERALI

Il **Regolamento Viario**, la cui redazione è disciplinata dalle “Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei Piani Urbani del Traffico” del giugno 1995, detta norme sia per l'uso e la gestione delle strade esistenti, sia per la realizzazione e l'uso delle strade di nuova costruzione o ristrutturate.

Nei capitoli successivi sono riportati in dettaglio le norme del Regolamento Viario per il Comune di Lissone.

### 1.1 OGGETTO E CONTENUTO DEL REGOLAMENTO VIARIO

Il Regolamento Viario comunale integra la classificazione funzionale delle strade determinata dal Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) operando nei modi previsti dal paragrafo 3.1.1 delle “Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei Piani Urbani del Traffico” del giugno 1995 ai sensi dell'articolo 36 del D. Lgs. 285/92 Nuovo Codice della Strada nonché del suo Regolamento di Esecuzione e di Attuazione (D.P.R. 495 del 16 dicembre 1992). Il presente Regolamento Viario ha per oggetto la definizione delle caratteristiche geometriche e la disciplina d'uso di ciascuna strada di competenza del Comune compresa nell'ambito territoriale di applicazione.

Il Regolamento Viario caratterizza i singoli elementi di viabilità affinché essi possano svolgere la loro funzione preminente nel contesto dell'intera rete urbana e sia assicurato un omogeneo grado di sicurezza e di regolarità d'uso alle infrastrutture stradali comunali.

**Il Regolamento Viario, in quanto ai valori degli standard geometrici prescritti, è da considerarsi cogente per le strade di nuova realizzazione ed è da considerarsi come obiettivo da raggiungere per le strade esistenti, laddove siano presenti vincoli strutturali immediatamente non eliminabili.** Nel caso in cui particolari condizioni locali, ambientali, paesaggistiche, archeologiche od economiche non consentano il pieno rispetto del presente regolamento, possono essere accettate soluzioni progettuali diverse purché

siano supportate da specifiche analisi sul piano della sicurezza e della qualità paesaggistica, morfologica ed ambientale.

Il Regolamento Viario esplicita gli standard tecnici di ogni tipo di strada urbana attraverso le classificazioni e prescrizioni contenute nei successivi capitoli:

- **classificazione funzionale delle strade urbane:** sono riportati, come riferimento generale del presente Regolamento Viario, la classificazione funzionale delle strade urbane comunali e gli standard dimensionali che hanno determinato tale classificazione;
- **componenti di traffico ammesse:** si stabilisce, per ciascuna strada urbana classificata, la regolamentazione e l'ammissibilità delle componenti fondamentali di traffico (pedoni, veicoli motorizzati per il trasporto collettivo e privato, biciclette, sosta veicolare);
- **caratteristiche geometriche della sezione trasversale:** sono definiti gli standard dimensionali e normativi che riguardano la sezione stradale;
- **caratteristiche geometriche del tracciato:** sono definiti gli standard geometrici del tracciato stradale (ad esempio pendenze e raggi di curvatura) in funzione della velocità minima di progetto;
- **organizzazione delle intersezioni stradali:** con riferimento ai punti singoli di intersezione dei flussi veicolari, pedonali e ciclabili, si definiscono le tipologie, le distanze minime, le dimensioni degli spazi di sicurezza e la regolamentazione delle svolte;
- **dimensioni delle fasce di sosta laterale:** viene regolata la sosta veicolare (negli spazi della sede stradale ove questa è consentita) attraverso opportuni standard dimensionali e normativi;
- **interventi per la moderazione del traffico:** si individuano le linee di indirizzo per l'inserimento di dispositivi fisici e di segnaletica finalizzati alla moderazione del traffico e delle velocità;
- **disciplina per le altre occupazioni di sedi stradali:** si disciplinano gli altri tipi di occupazione di sede stradale in relazione al loro carattere permanente o temporaneo ed alle modalità di coordinamento delle occupazioni che avvengono contemporaneamente.

## 1.2 AMBITO TERRITORIALE DI APPLICAZIONE

L'ambito territoriale di applicazione del presente Regolamento Viario è rappresentato dall'insieme delle aree costituenti il centro abitato dell'intero territorio comunale che, ai sensi dell'articolo 4 del D. Lgs. 285/92 Nuovo Codice della Strada, sono state perimetrate con specifica delibera.

## 1.3 PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

Le indicazioni contenute all'interno del presente Regolamento Viario fanno riferimento alla normativa vigente:

- D. Lgs. 285 del 1992 e s.m.i. "Nuovo Codice della Strada"
- D.P.R. 495 del 1992 e s.m.i. "Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Codice della Strada";
- D.M. 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 22 aprile 2004 "Modifica del decreto 5 novembre 2001";
- D.M. 19 aprile 2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali";
- Bollettino Ufficiale Regione Lombardia del 31/10/2006;
- D.M. 577/1999 "Regolamento per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili".

## 1.4 PROCEDURE DI AGGIORNAMENTO E CONTROLLO DI APPLICAZIONE

Il Regolamento Viario comunale viene aggiornato almeno ogni due anni, in concomitanza con l'aggiornamento biennale del PGTU (articolo 36, comma 5 del D. Lgs. 285/92 Nuovo Codice della Strada), ovvero in tempi inferiori qualora l'Amministrazione Comunale ne ravvisi la necessità.

In assenza di aggiornamento biennale vigono le indicazioni dell'ultimo Regolamento Viario approvato.

## 1.5 MODALITÀ E TEMPI DI ATTUAZIONE DEI PROVVEDIMENTI

I settori della Pubblica Amministrazione, nell'ambito delle rispettive competenze, sono tenuti a adeguare i provvedimenti di gestione del traffico e di disciplina della circolazione, alle caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali dei singoli elementi della rete stradale.

I provvedimenti di gestione del traffico e di disciplina della circolazione, da adottare nei singoli elementi della rete stradale, vanno in ogni caso individuati sulla base delle caratteristiche costruttive delle strade illustrate dall'articolo 2, comma 3 del vigente Codice della Strada.

La presenza di vincoli strutturali immediatamente non eliminabili, che impediscono di conseguire gli standard geometrici ottimali previsti dal presente Regolamento Viario per le singole categorie di strade, comporta l'adozione di provvedimenti di gestione del traffico e di disciplina della circolazione congruenti con le caratteristiche strutturali esistenti.

Poiché ogni singolo elemento della rete stradale esercita una funzione nel proprio territorio e una da assolvere all'interno della rete stradale di appartenenza, gli adeguamenti alla disciplina della circolazione, vanno valutati anche nel contesto di un ambito territoriale più ristretto, costituito dalla fascia d'influenza diretta dei singoli provvedimenti. Detti provvedimenti, andranno pertanto programmati e calibrati tenuto conto degli effetti prodotti sia sulla rete stradale di appartenenza, sia sul sistema viario adiacente.

I provvedimenti di gestione del traffico e di disciplina della circolazione, previsti per l'adeguamento alla nuova classifica funzionale, devono essere coordinati con le altre attività e gli altri programmi dell'Amministrazione Comunale. I settori della Pubblica Amministrazione sono tenuti a predisporre le modifiche alla disciplina della circolazione conseguenti all'attuazione del presente Regolamento Viario, nel corso delle ordinarie attività di competenza e a programmare, in base alle proprie risorse, lo sviluppo degli interventi di adeguamento anche per fasi consecutive.

## 2 CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DELLE STRADE

La principale causa di congestione del traffico urbano si identifica nella promiscuità d'uso delle strade (tra veicoli e pedoni, tra movimenti e soste, tra veicoli pubblici collettivi e veicoli privati individuali). Pertanto, la riorganizzazione della circolazione stradale richiede in primo luogo la definizione di un'ideale **classificazione funzionale** delle strade.

Detta classificazione individua, infatti, la funzione preminente o l'uso più opportuno, che ciascun elemento viario deve svolgere all'interno della rete stradale urbana, per risolvere i relativi problemi di congestione e sicurezza del traffico, in analogia e in stretta correlazione agli strumenti urbanistici che determinano l'uso delle diverse aree esterne alle sedi stradali.

Di seguito vengono riportati due diversi tipi di classificazione stradale, secondo il Codice della Strada e secondo le Direttive Ministeriali del 1995 per i Piani Urbani del Traffico. In particolare, **l'attenzione di tutti i contenuti esposti da questo punto in poi è focalizzata sulle strade urbane**, in quanto oggetto specifico di trattazione dei PUT.

### 2.1 CLASSIFICAZIONE STRADALE SECONDO CODICE DELLA STRADA

L'articolo 2 comma 2 del Codice della Strada classifica le strade, riguardo alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali, nei seguenti tipi:

- categoria A autostrade
- categoria B strade extraurbane principali
- categoria C strade extraurbane secondarie
- categoria D strade urbane di scorrimento
- categoria E strade urbane di quartiere
- categoria E-bis strade urbane ciclabili
- categoria F strade locali
- categoria F-bis itinerari ciclopedonali

L'articolo 2 comma 3 del Codice della Strada specifica le caratteristiche minime per ogni categoria stradale individuata:

- **categoria A – autostrada:** strada extraurbana o urbana a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia, eventuale banchina pavimentata a sinistra e corsia di emergenza o banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso e di accessi privati, dotata di recinzione e di sistemi di assistenza all'utente lungo l'intero tracciato, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore e contraddistinta da appositi segnali di inizio e fine; deve essere attrezzata con apposite aree di servizio ed aree di parcheggio entrambe con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione;
- **categoria B – strada extraurbana principale:** strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia e banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso, con accessi alle proprietà laterali coordinati, contraddistinta dagli appositi segnali di inizio e fine, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore; per eventuali altre categorie di utenti devono essere previsti opportuni spazi. Deve essere attrezzata con apposite aree di servizio, che comprendano

spazi per la sosta, con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione;

- **categoria C – strada extraurbana secondaria:** strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine;
- **categoria D – strada urbana di scorrimento:** strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia, ed una eventuale corsia riservata ai mezzi pubblici, banchina pavimentata a destra e marciapiedi, con le eventuali intersezioni a raso semaforizzate; per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali estranee alla carreggiata, entrambe con immissioni ed uscite concentrate;
- **categoria E – strada urbana di quartiere:** strada ad unica carreggiata con almeno due corsie, banchine pavimentate e marciapiedi; per la sosta sono previste aree attrezzate con apposita corsia di manovra, esterna alla carreggiata;
- **categoria E-bis – strada urbana ciclabile:** strada urbana ad unica carreggiata, con limite di velocità non superiore a 30 km/h, definita da apposita segnaletica verticale, con priorità per i velocipedisti;
- **categoria F – strada locale:** strada urbana od extraurbana non facente parte degli altri tipi di strade;
- **categoria F-bis – itinerario ciclopedonale:** strada locale, urbana, extraurbana o vicinale, destinata prevalentemente alla percorrenza pedonale e ciclabile e caratterizzata da una sicurezza intrinseca a tutela dell'utenza vulnerabile della strada.

## 2.2 CLASSIFICAZIONE STRADALE SECONDO LE DIRETTIVE P.U.T.

La classificazione stradale effettuata all'interno del PGTU, coerentemente all'articolo 2 del Nuovo Codice della Strada e alle norme del CNR, fa riferimento in generale ai seguenti quattro tipi fondamentali di strade urbane:

- **autostrade**, la cui funzione è quella di rendere avulso il centro abitato dai problemi del suo traffico di attraversamento, traffico -questo- che non ha interessi specifici con il centro medesimo in quanto ad origine e destinazioni degli spostamenti. Nel caso di vaste dimensioni del centro abitato, alcuni tronchi terminali delle autostrade extraurbane - in quanto aste autostradali di penetrazione urbana- hanno la funzione di consentire un elevato livello di servizio anche per la parte finale (o iniziale) degli spostamenti di scambio tra il territorio extraurbano e quello urbano. Per questa categoria di strade sono ammesse solamente le componenti di traffico relative ai movimenti veicolari, nei limiti di quanto previsto all'articolo 175 del Nuovo Codice della Strada ed all'articolo 372 del relativo Regolamento di esecuzione. Ne risultano pertanto escluse, in particolare, le componenti di traffico relative ai pedoni, ai velocipedisti, ai ciclomotori, alla fermata ed alla sosta (salvo quelle di emergenza);
- **strade di scorrimento**, la cui funzione, oltre a quelle precedentemente indicata per le autostrade nei riguardi del traffico di attraversamento e del traffico di scambio, da assolvere completamente o parzialmente nei casi rispettivamente di assenza o di contemporanea presenza delle autostrade medesime, è quella di garantire un elevato livello di servizio per gli spostamenti a più lunga distanza propri dell'ambito urbano (traffico interno al centro abitato). Per questa categoria di strade è prevista dall'articolo 142 del Nuovo Codice della Strada la possibilità di elevare il limite generalizzato di velocità per le strade urbane, pari a 50 km/h, fino a 70 km/h. Per l'applicazione delle presenti direttive vengono individuati gli itinerari di scorrimento costituiti da serie di strade, le quali - nel caso di presenza di corsie o sedi riservate ai mezzi pubblici di superficie- devono comunque disporre di ulteriori due corsie per senso di marcia. Su tali strade di scorrimento sono ammesse tutte le componenti di traffico, esclusa la

circolazione dei veicoli a trazione animale, dei velocipedi e dei ciclomotori, qualora la velocità ammessa sia superiore a 50 km/h, ed esclusa altresì la sosta dei veicoli, salvo che quest'ultima risulti separata con idonei spartitraffico;

- **strade di quartiere**, con funzione di collegamento tra settori e quartieri limitrofi o, per i centri abitati di più vaste dimensioni, tra zone estreme di un medesimo settore o quartiere (spostamenti di minore lunghezza rispetto a quelli eseguiti sulle strade di scorrimento, sempre interni al centro abitato). In questa categoria rientrano, in particolare, le strade destinate a servire gli insediamenti principali urbani e di quartiere (servizi, attrezzature), attraverso gli opportuni elementi viari complementari. Sono ammesse tutte le componenti di traffico, compresa anche la sosta delle autovetture purché esterna alla carreggiata e provvista di apposite corsie di manovra;
- **strade locali**, a servizio diretto degli edifici per gli spostamenti pedonali e per la parte iniziale o finale degli spostamenti veicolari privati. In questa categoria rientrano, in particolare, le strade pedonali e le strade parcheggio; su di esse non è comunque ammessa la circolazione dei mezzi di trasporto pubblico collettivo.

Oltre ai tipi principali di strada urbana descritti precedentemente, il presente Regolamento Viario individua e definisce, coerentemente con le “Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei Piani Urbani del Traffico” del 1995, ulteriori categorie di strade intermedie al fine di adattare la classificazione funzionale alle caratteristiche geometriche e costruttive, tecniche e funzionali, delle strade esistenti:

- **strade urbane di scorrimento veloce** con funzione intermedia tra le autostrade urbane e le strade urbane di scorrimento;
- **strade urbane interquartiere** con funzione intermedia tra le strade urbane di scorrimento e le strade urbane di quartiere;
- **strade locali interzonali** con funzione intermedia tra le strade urbane di quartiere e le strade locali.

Tali tipologie sono adottate per le strade esistenti e per le strade di completamento delle reti esistenti.

Si definisce inoltre (articolo 2, comma 4 del Nuovo Codice della Strada) la **strada di servizio**, ovvero quella strada, di norma, affiancata ad una strada principale (autostrada o strada urbana di scorrimento) avente la funzione di garantire la sosta veicolare senza interferenze con l'altra viabilità, di raggruppare gli accessi dalle proprietà laterali alla strada principale e viceversa, nonché consentire il movimento e le manovre dei veicoli non ammessi sulla strada principale stessa.

Il Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU), avendo tenuto conto delle caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali della viabilità esistente e di progetto, classifica tutta la rete viaria del Comune. La classificazione diventa ad ogni effetto operativa con la definitiva approvazione del PGTU.

Nell'eventualità di successive mutate condizioni e caratteristiche che rendessero opportuno procedere ad un aggiornamento della classificazione di alcune strade, l'Amministrazione potrà stabilire con opportuno provvedimento amministrativo il passaggio di categoria di dette strade.

La classificazione funzionale delle strade nell'ambito del Piano del Traffico è stata redatta tenendo conto dei seguenti elementi:

- caratteristiche strutturali fissate dall'articolo 2 del Nuovo Codice della Strada e dal D.M. del 5 novembre 2001 che, nel caso di strade esistenti, sono da considerarsi come “obiettivo da raggiungere”, qualora siano presenti vincoli fisici immediatamente non eliminabili;
- caratteristiche geometriche attuali di ciascuna tratta stradale;
- caratteristiche funzionali descritte nelle Direttive Ministeriali, dal D.M. 5 novembre 2001 e richiamate nel presente Regolamento Viario.

## 2.3 STANDARD NORMATIVI E DIMENSIONALI DI RIFERIMENTO

Le strade urbane devono avere (si vedano articolo 2 D. Lgs. 285/92 Nuovo Codice della Strada e D.M. 5 novembre 2001 per i riferimenti normativi e dimensionali) le seguenti caratteristiche minime:

- **autostrada:** tratta urbana di strada primaria a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia, eventuale banchina pavimentata a sinistra e corsia di emergenza o banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso e di accessi privati, dotata di recinzione e di sistemi di assistenza all'utente lungo l'intero tracciato, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore e contraddistinta da appositi segnali di inizio e fine; per la sosta devono essere previste apposite aree con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione;
- **strada urbana di scorrimento:** strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia, ed una eventuale corsia riservata ai mezzi pubblici, banchine pavimentate e marciapiedi, con le eventuali intersezioni a raso semaforizzate; per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali esterne alla carreggiata, entrambe con immissioni ed uscite concentrate;
- **strada urbana di quartiere:** strada ad unica carreggiata con una o più corsie per senso di marcia, banchine pavimentate e marciapiedi; per la sosta sono previste aree attrezzate con apposita corsia di manovra, esterna alla carreggiata;
- **strada locale:** strada urbana opportunamente sistemata ai fini della circolazione pedonale e veicolare non facente parte degli altri tipi di strade.

Le strade di categoria intermedia secondo la classificazione precedente devono avere, come riferimento normativo e dimensionale, le seguenti caratteristiche minime:

- **strada urbana di scorrimento veloce:** strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia, banchine pavimentate, priva d'intersezioni a raso;
- **strada urbana interquartiere:** strada a unica carreggiata o a carreggiate indipendenti, con una o più corsie per senso di marcia, banchine pavimentate e marciapiedi, intersezioni a raso opportunamente regolate; per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali estranee alla carreggiata;
- **strada locale interzonale:** strada a carreggiata unica con una o più corsie per senso di marcia, banchine pavimentate e marciapiedi, intersezioni a raso opportunamente regolate.

L'ampiezza delle fasce di rispetto è regolata dall' articolo 18 del Nuovo Codice della Strada e dall'articolo 28 del relativo Regolamento di Esecuzione e di Attuazione.

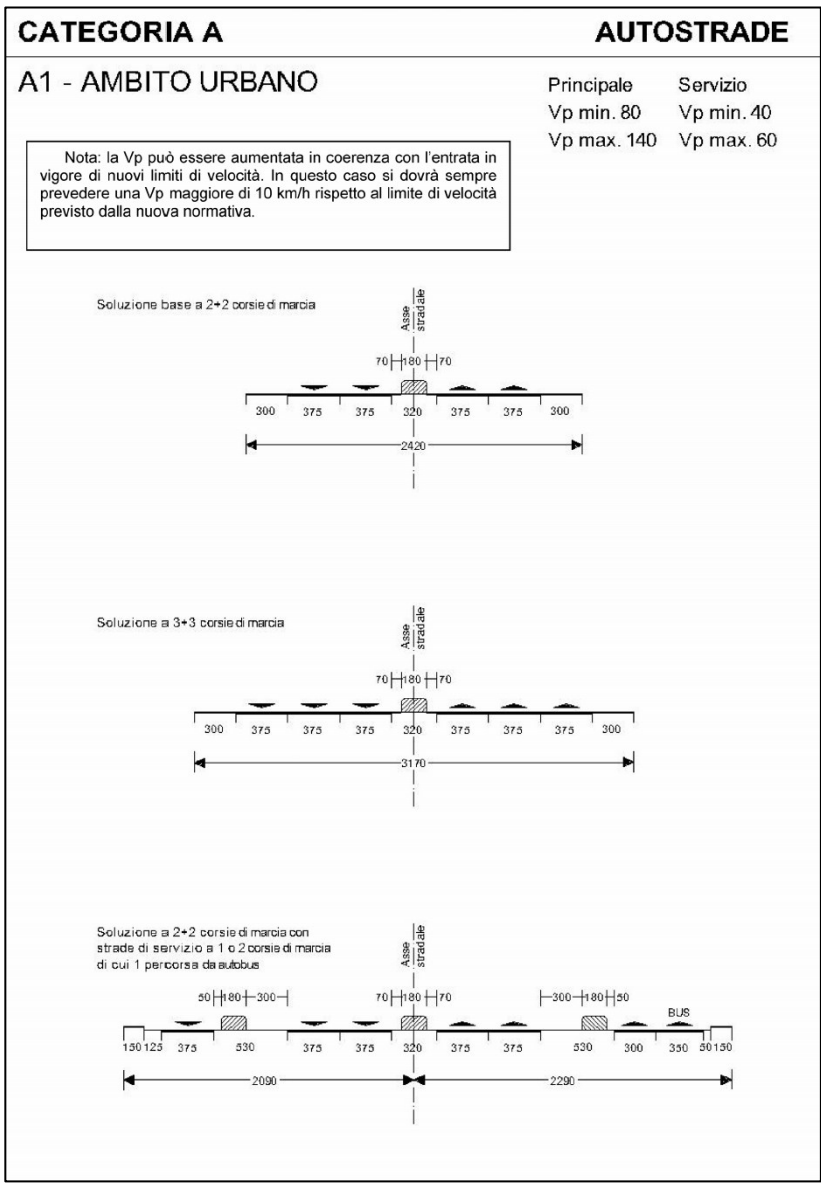


Figura 1 – Caratteristiche geometriche delle autostrade urbane

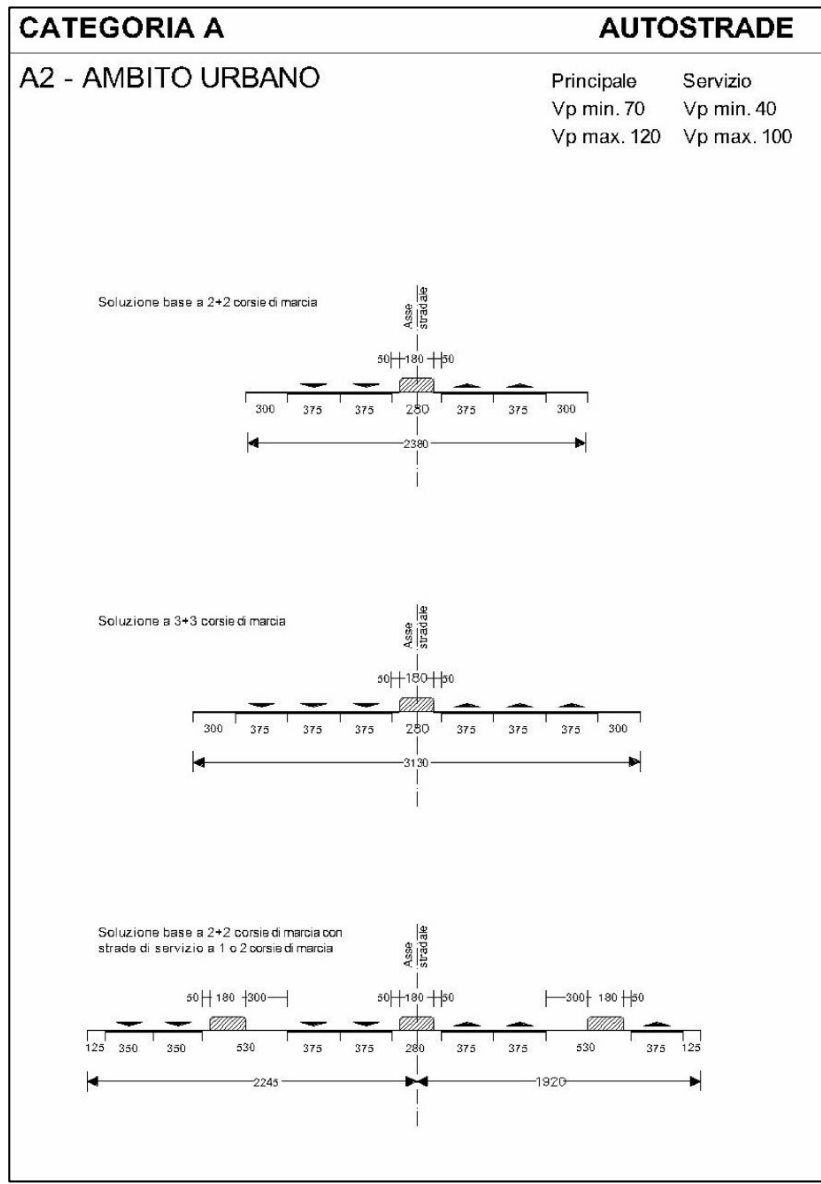


Figura 2 – Caratteristiche geometriche delle autostrade urbane

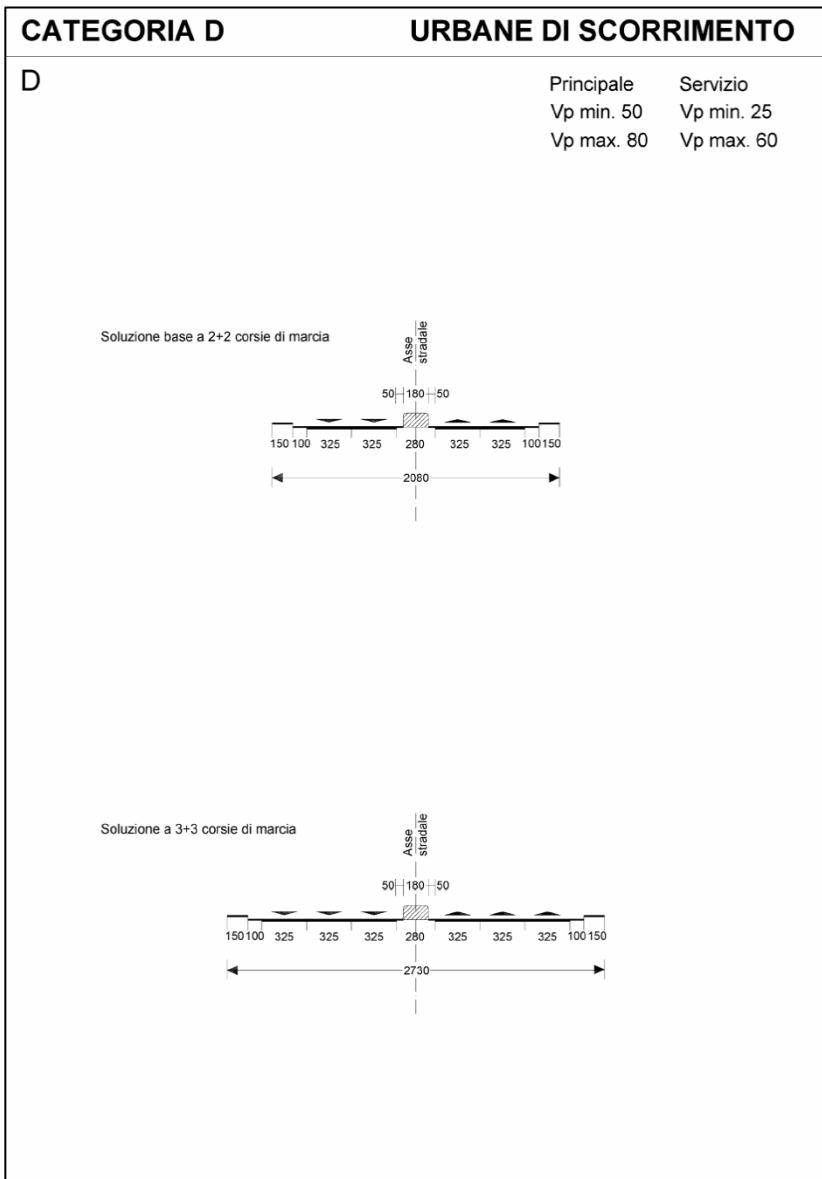


Figura 3 – Caratteristiche geometriche delle strade urbane di scorrimento

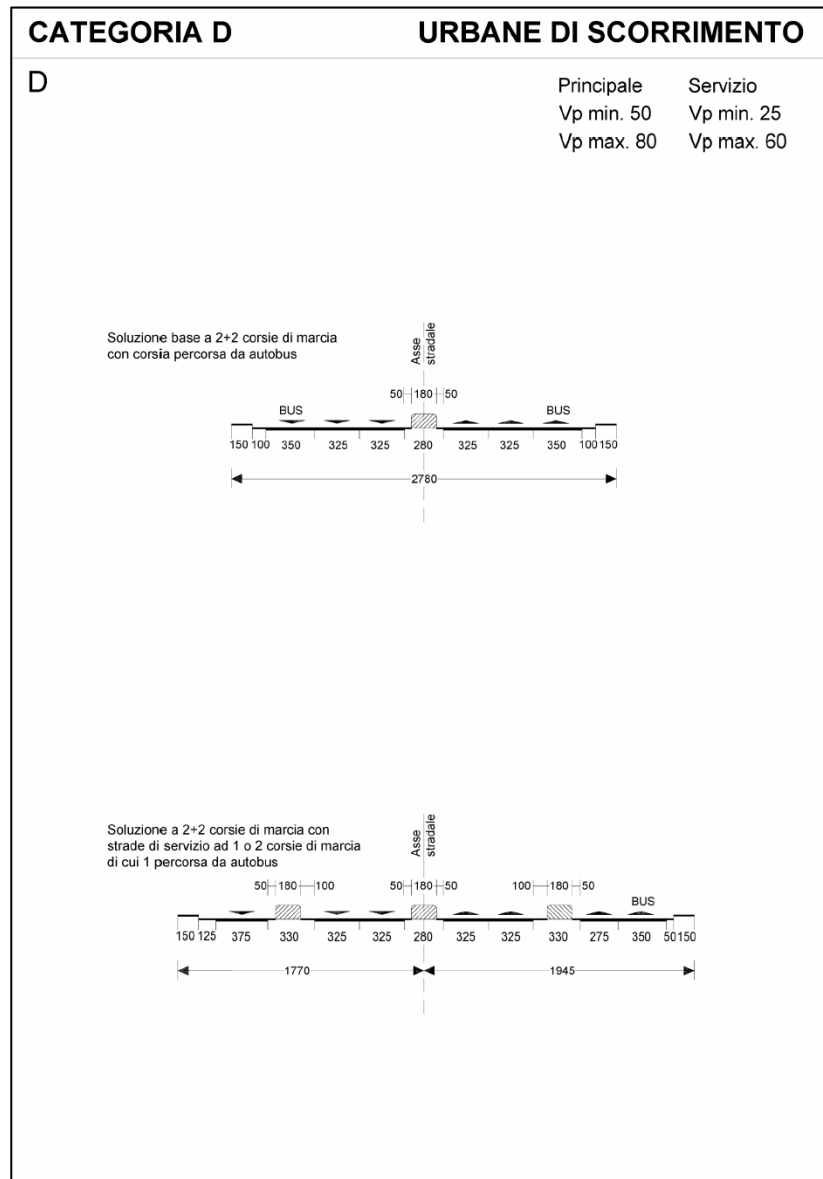


Figura 4 – Caratteristiche geometriche delle strade urbane di scorrimento

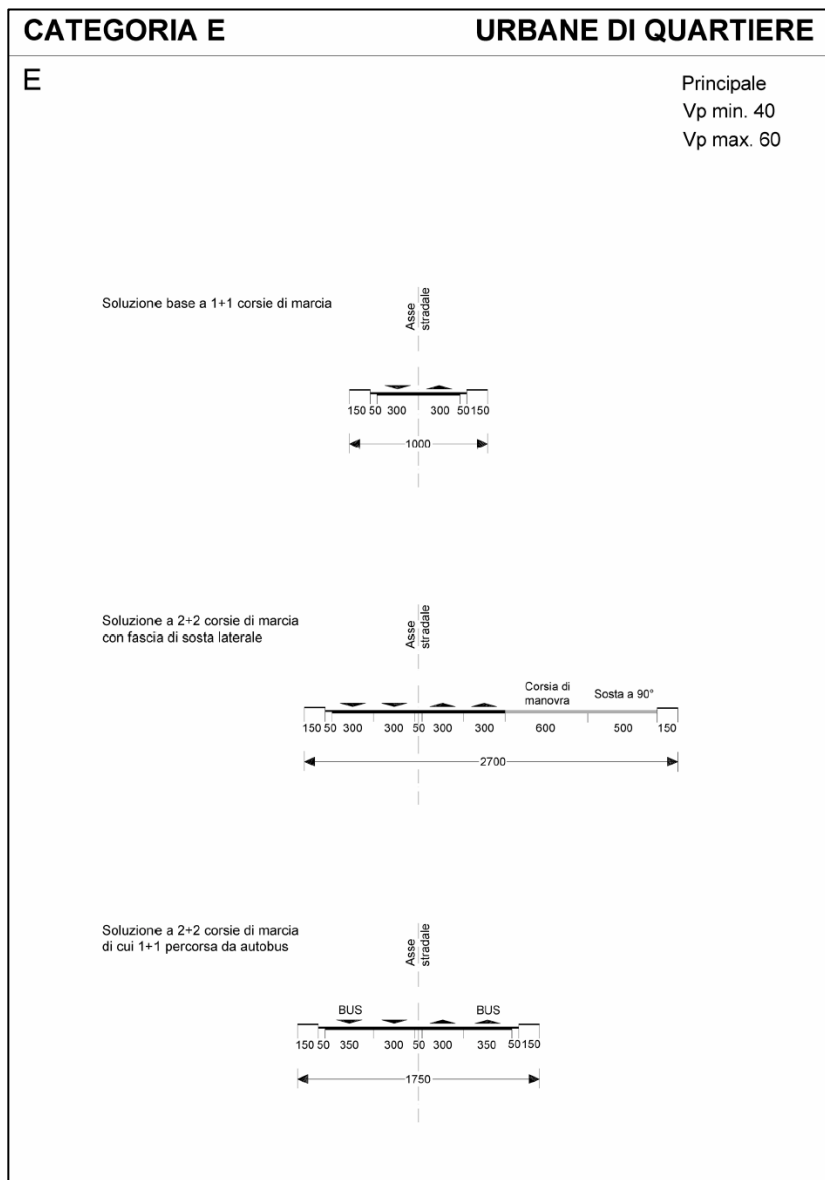


Figura 5 – Caratteristiche geometriche delle strade urbane di quartiere

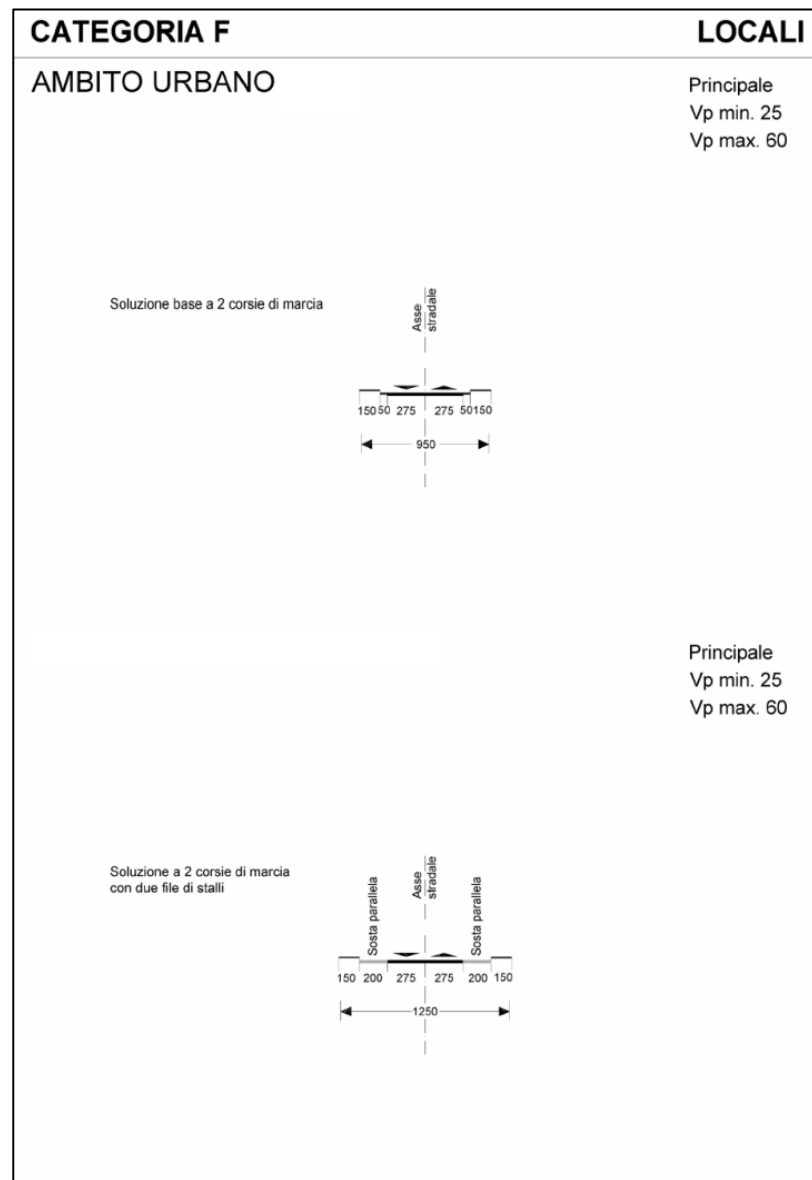


Figura 6 – Caratteristiche geometriche delle strade urbane locali

## 2.4 STRADE DESTINATE A ZTL, AP, ZR, ZS, ZVL, ZPRU

Ai fini dell'applicazione del presente Regolamento Viario si definiscono:

- **zone a traffico limitato (ZTL):** aree in cui l'accesso e la circolazione veicolare sono limitati ad ore prestabilite o a particolari categorie di utenti e di veicoli;
- **aree pedonali (AP):** zone interdette alla circolazione dei veicoli, salvo quelli in servizio di emergenza e salvo deroghe per i velocipedi e per i veicoli al servizio di persone con limitate o impedito capacità motorie, nonché per quelli ad emissione zero aventi ingombro e velocità tali da poter essere assimilati ai velocipedi;
- **zone residenziali (ZR):** zone a carattere abitativo e residenziale, nelle quali vigono particolari regole di circolazione a protezione dei pedoni e dell'ambiente;
- **zone scolastiche (ZS):** zone in prossimità delle quali si trovano edifici adibiti ad uso scolastico, nelle quali è garantita una particolare protezione dei pedoni e dell'ambiente;
- **zone a velocità limitata (ZVL):** zone nelle quali in ragione di particolari e motivate esigenze ambientali la velocità dei veicoli è specificamente limitata da segnaletica (Zone 30);
- **zone di particolare rilevanza urbanistica (ZPRU):** zone opportunamente individuate e delimitate dalla Giunta Comunale, nelle quali sussistono esigenze e condizioni particolari di traffico, dove è possibile riservare spazi di sosta destinati ai residenti.

Il Piano Generale del Traffico Urbano individua con apposita perimetrazione, all'interno dell'ambito territoriale di riferimento, gli spazi urbani e le sedi stradali destinati a tali zone.

Il PGTU individua le zone denominate “**isole ambientali**”: in queste zone gli interventi sono finalizzati al recupero della vivibilità degli spazi urbani.

Per tali zone ed aree speciali di nuova costituzione è prevista la redazione di Piani Particolareggiati del traffico, estesi anche alla viabilità immediatamente circostante, ai sensi del paragrafo 4.2 delle Direttive del giugno 1995. Successivamente, secondo una suddivisione in singoli lotti funzionali d'intervento, si dovrà operare attraverso Piani Esecutivi di progettazione di dettaglio.

Le norme che regolamentano l'ammissibilità delle diverse componenti di traffico e gli standard di riferimento per queste particolari zone ed aree, così come le norme che regolano l'ammissibilità delle diverse componenti di traffico sulle varie classi di strade in tutta l'area urbana sono contenute nel capitolo seguente del presente Regolamento Viario.

Le strade definite al presente paragrafo sono da intendersi strade locali a destinazione particolare ai sensi del paragrafo 3.5 del D.M. 5 novembre 2001.

## 2.5 PRINCIPALI COMPONENTI DI TRAFFICO

Ai fini del riassetto della circolazione stradale, il cui criterio organizzativo di base si identifica nella separazione dei traffici a seconda del tipo di marcia (veloce o lenta, continua o discontinua), il presente Regolamento Viario classifica, di seguito, le principali componenti di traffico in cui si articola l'utenza della strada.

Ai soli fini dell'ammissibilità sui vari tipi di strade, le componenti di traffico si suddividono in:

- PEDONI
- ANIMALI
- VEICOLI A BRACCIA E A TRAZIONE ANIMALE
  - veicoli a braccia
  - veicoli a trazione animale
  - slitte
- VELOCIPEDI
- CICLOMOTORI E MOTOCICLI
  - ciclomotori
  - motocicli (< 150 cc)
  - motocarrozette (< 250 cc)
  - motoveicoli con massa a vuoto ≤ 400 kg
  - motoveicoli con massa totale ≤ 1300 kg
- AUTOVETTURE
  - motoveicoli con massa a vuoto > 400 kg
  - motoveicoli con massa totale > 1300 kg
  - autovetture
  - autoveicoli ad uso promiscuo
- AUTOBUS
  - autobus
  - autosnodati
  - filoveicoli
- AUTOCARRI
  - autocarri
  - autocaravan

- trattori stradali
- AUTOTRENI E AUTOARTICOLATI
  - autotreni
  - autoarticolati
  - caravan
  - mezzi d'opera
- MACCHINE OPERATRICI
  - macchine agricole
  - macchine operatrici
- VEICOLI SU ROTAIA IN SEDE PROMISCUA

La circolazione e la sosta delle suddette componenti viene classificata in:

- circolazione degli autoveicoli per il trasporto collettivo in servizio pubblico con fermate di linea quali autobus e filobus urbani ed extraurbani;
- circolazione degli autoveicoli per il trasporto collettivo su rotaia quali tram e metrotranvie di superficie urbani ed extraurbani;
- circolazione degli altri autoveicoli (veicoli privati senza fermate di linea, quali autovetture, autoveicoli commerciali, autobus turistici, motocicli, taxi);
- circolazione delle biciclette;
- circolazione dei pedoni;
- sosta dei veicoli a motore e delle biciclette.

## 2.6 COMPONENTI DI TRAFFICO AMMESSE

Sulla strada possono circolare, a norma del Codice della Strada, tre componenti di traffico: pedoni, veicoli e animali.

Le funzioni di traffico ammesse per la circolazione sulla sede stradale sono: movimento, sosta di emergenza, sosta, accesso privato diretto.

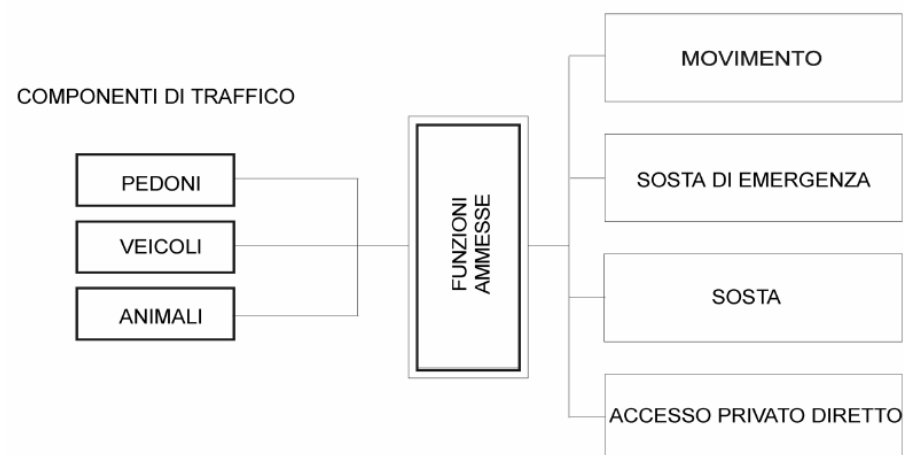


Figura 7 – Componenti di traffico e funzioni ammesse

Il collegamento tra componenti e funzioni di traffico è illustrato nella tabella seguente.

Categoria stradale	Denominazione	Pedoni	Animali	Veicoli a braccia e a trazione animale	Velocipedi	Ciclomotori	Autovetture	Autobus	Autocarri	Autotreni Autoarticolati	Macchine operatrici	Veicoli su rotaia	Sosta di emergenza	Sosta	Accessi privati diretti
Autostrade	Strada principale	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	No
	Strada di servizio	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Si
Strade urbane di scorrimento veloce Strade urbane di scorrimento	Strada principale	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	No
	Strada di servizio	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	Si
Strade urbane interquartiere Strade urbane di quartiere	-	●	●	●	● ● (1)	●	●	●	●	●	●	●	● ●	●	Si
Strade urbane interzonali Strade urbane locali	-	●	●	●	●	●	●	● (2)	●	●	●	● ● (2)	●	●	Si

● Non ammessa in carreggiata

● Ammessa in carreggiata

● Ammessa, esterna alla carreggiata

● Ammessa, parzialmente in carreggiata

(1) se presente una pista ciclabile

(2) se le dimensioni delle corsie sono adeguate a tali classi veicolari

**Tabella 1 – Categorie stradali e componenti di traffico ammesse in ambito urbano**

## 2.7 STANDARD DI RIFERIMENTO E DESCRIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE

Al fine di definire l'ammissibilità delle diverse componenti di traffico sui diversi tipi di strada il presente Regolamento Viario stabilisce, per ciascuno degli spazi in cui è ripartita la sede stradale, gli standard di riferimento ai quali è d'obbligo adeguarsi per le strade di nuova costruzione e a cui tendere per quanto attiene quelle esistenti.

Gli spazi in cui è suddivisa la sede stradale e che ne costituiscono parte principale sono:

- corsie di marcia;
- corsie riservate / in sede propria per i veicoli del trasporto pubblico collettivo;
- fermate per i veicoli del trasporto pubblico collettivo;
- corsie ciclabili riservate o in sede propria (protette);
- marciapiedi;
- fasce di sosta laterali;
- banchine;
- spartitraffico.

Per quanto riguarda la definizione degli standard tecnici relativi ad ulteriori spazi che fanno parte integrante della sede stradale, si rimanda ai successivi capitoli del presente Regolamento Viario.

## 2.8 NORME DI AMMISSIBILITÀ DELLE COMPONENTI DI TRAFFICO

In base alla definizione delle principali componenti di traffico e degli standard di riferimento per gli spazi stradali, sono di seguito stabiliti gli indirizzi generali di regolazione per i principali tipi di strada.

Nelle aree pedonali le operazioni di carico e scarico delle merci sono autorizzate nelle fasce orarie e con le modalità individuate nelle relative ordinanze.

Nelle Zone a Traffico Limitato (ZTL) il transito e la sosta sono vietati a tutti i veicoli, ad eccezione di quelli autorizzati che possono circolare e sostare all'interno della sola zona cui il permesso si riferisce.

Per la regolazione e l'ammissibilità nelle strade appartenenti alle categorie intermedie (scorrimento veloce, interquartiere, locali interzonali) valgono le indicazioni riferite alla categoria superiore per la sola protezione delle utenze deboli, mentre valgono le indicazioni riferite alla categoria inferiore per gli altri casi.

Tipi di strada	a) Autoveicoli trasporto collettivo	b) Veicoli su rotaia	c) Altri autoveicoli (privati)	d) Biciclette	e) Pedoni	f) Sosta autoveicoli e biciclette
<b>1. Autostrade</b>	AMMESSI Escluse le fermate di linea	AMMESSI Su strada di servizio in corsia riservata	AMMESSI (Esclusi motocicli e altri da CdS)	ESCLUSE	ESCLUSI	ESCLUSA
<b>2. Strade di scorrimento</b>	AMMESSI	AMMESSI Su strada di servizio in corsia riservata	AMMESSI Esclusi veicoli a braccia, a trazione animale, macchine agricole, ciclomotori se $v > 50$ km/h	AMMESSE In sede propria	AMMESSI Su marciapiedi protetti (art. 8.4)	AMMESSA In spazio separato con entrate/uscite concentrate
<b>3. Strade di quartiere</b>	AMMESSI	AMMESSI In corsia riservata	AMMESSI	AMMESSE In sede protetta o in promiscuo	AMMESSI Su marciapiedi	AMMESSA In spazio separato con entrate/uscite libere su corsia di manovra
<b>4. Strade locali</b>	AMMESSI	AMMESSI	AMMESSI Zone a velocità ridotta (30 km/h)	AMMESSE	AMMESSI Su marciapiedi	AMMESSA (a norma di CdS)
<b>5. Zone a traffico limitato (ZTL)</b>	AMMESSI Compatibilmente con l'indisponibilità di altri itinerari	AMMESSI Compatibilmente con l'indisponibilità di altri itinerari	AMMESSI Con limitazioni di orario e/o limitatamente a particolari categorie di utenti/veicoli	DA STABILIRE Caso per caso	AMMESSI	AMMESSA Con regole da stabilire
<b>6. Aree pedonali (AP)</b>	ESCLUSI <sup>1</sup>	ESCLUSI <sup>2</sup>	ESCLUSI (AmMESSO l'accesso ai residenti con posti auto in aree private)	DA STABILIRE Caso per caso	AMMESSI	AMMESSA Per le biciclette se ammessa la circolazione ESCLUSA per autoveicoli eccetto autorizzati
<b>7. Zone a velocità limitata (ZVL) e Zone residenziali (ZR)</b>	ESCLUSI <sup>3</sup>	AMMESSI Compatibilmente con l'indisponibilità di altri itinerari	AMMESSI A velocità ridotta e/o con particolari cautele	AMMESSE	AMMESSI Con circolazione agevolata	AMMESSA (a norma di CdS)

Tabella 2 – Indirizzi di regolazione e ammissibilità (eccetto deroghe previste dal Codice della Strada)

### 3 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE STRADALE

Con “sede stradale” si intende la superficie compresa entro i confini stradali. Comprende la carreggiata e le fasce di pertinenza.

Con “carreggiata” si intende la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli: essa è composta da una o più corsie di marcia e, in genere, è pavimentata e delimitata da strisce di margine.

Con “fasce di pertinenza” si intendono le strisce di terreno comprese tra la carreggiata ed il confine stradale. Sono parte della proprietà stradale e possono essere utilizzate solo per la realizzazione di altre parti della strada.

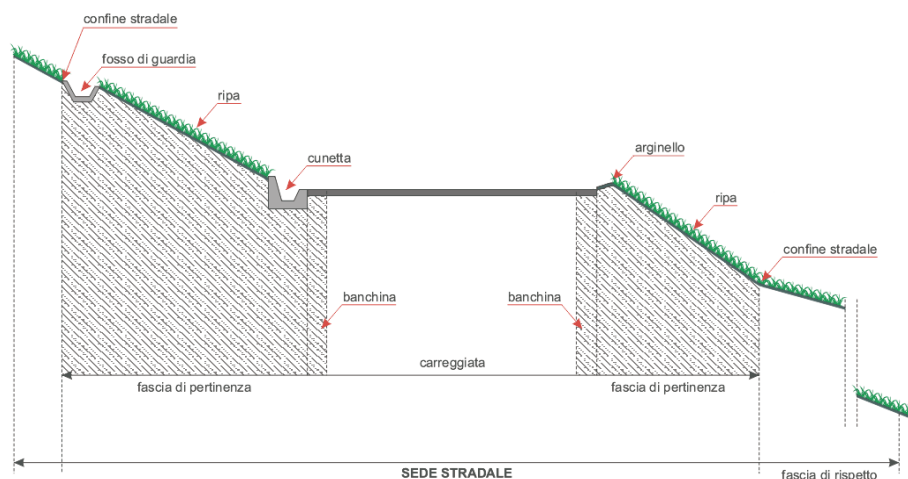


Figura 8 – Identificazione della sede stradale

Le caratteristiche geometriche minime che devono avere i vari tipi di strada in ambito urbano sono riassunte nella seguente tabella, mentre per la trattazione di dettaglio di ciascun elemento si rimanda ai paragrafi a seguire.

Categoria stradale	Numero di corsie per senso di marcia	Larghezza delle corsie [m]	Larghezza minima dello spartitraffico centrale [m]	Larghezza della corsia di emergenza [m]	Larghezza della banchina in destra [m]	Larghezza della banchina in sinistra [m]	Larghezza minima dei marciapiedi [m]
Autostrade	2 o più	3,75	1,80	3,00	2,50	0,70	-
Strade urbane di scorrimento veloce Strade urbane di scorrimento	2 o più	3,25	1,80	-	1,00	0,50	1,50
Strade urbane interquartiere Strade urbane di quartiere	1 o più	3,00	-	-	0,50	-	1,50
Strade urbane interzonali Strade urbane locali	1 o più	2,75	-	-	0,50	-	1,50

Tabella 3 – Caratteristiche geometriche minime delle strade

### 3.1 LARGHEZZA DELLE CORSIE DI MARCIA

La larghezza delle corsie è intesa con la distanza tra gli assi delle strisce delle corsie che la delimitano. La larghezza delle corsie di marcia deve essere pari:

- per le autostrade a 3,75 metri;
- per le strade di scorrimento veloce e di scorrimento a 3,25 metri;
- per le strade interquartiere e di quartiere a 3,00 metri;
- per le strade locali interzonali e locali a 2,75 metri;
- per le strade di servizio all'autostrada a 3,50 metri;
- per le strade di servizio alla viabilità di scorrimento a 2,75 metri.

Le dimensioni indicate non riguardano le corsie impegnate da mezzi pubblici o prevalentemente utilizzate dai mezzi industriali, per le quali si fissa una larghezza standard di 3,50 metri.

Le corsie riservate ai mezzi pubblici, o ad uso promiscuo con i mezzi privati, sono normalmente da ubicare vicino ai marciapiedi; di conseguenza sulle strade a più carreggiate esse vanno in genere collegate sulle carreggiate laterali, previa opportuna regolazione semaforica agli incroci delle manovre di svolta dalla carreggiata centrale.

In particolare, secondo quanto prescritto dal D.M. 6792 del 5 novembre 2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” (normativa cogente per le strade di nuova realizzazione e di riferimento per l'adeguamento delle strade esistenti) nel caso di strade di quartiere o di servizio alla viabilità di scorrimento a senso unico con una sola corsia, la larghezza complessiva della corsia più le banchine deve comunque essere non inferiore a 5,50 metri, incrementando la corsia ad un massimo di 3,75 metri e riportando la differenza sulla banchina di destra.

In ambito urbano è, tuttavia, possibile ridurre la larghezza della corsia veicolare a senso unico, garantendo comunque uno spazio residuo di almeno 3 metri per il transito dei veicoli al netto degli spazi laterali per la sosta e la circolazione dei pedoni (articolo 157, commi 2 e 4, del Codice della Strada).

### 3.2 NUMERO MINIMO DI CORSIE PER TIPO DI STRADA

Il dimensionamento minimo della sezione stradale prescinde dalle eventuali corsie riservate ai mezzi pubblici e dipende dalle quantità e qualità dei movimenti richiesti.

In corrispondenza delle intersezioni a raso si deve normalmente realizzare un numero di corsie di canalizzazione pari, nel complesso, al doppio di quello relativo alle corsie di movimento delle strade affluenti all'intersezione in esame. La realizzazione di tali corsie suppletive (di larghezza minima, escluso l'allargamento in curva, di 2,75 metri per le autovetture e di 3,50 metri per i mezzi pubblici ed industriali) viene consentita dall'uso delle fasce di pertinenza.

### 3.3 SPARTITRAFFICO CENTRALE

La larghezza minima dello spartitraffico centrale è fissata in 1,80 metri per le autostrade, le strade di scorrimento veloce e le strade di scorrimento. Nelle strade interquartiere e nelle strade di quartiere a 2 corsie per senso di marcia, le direzioni devono essere separate da uno spartitraffico, anche di sola segnaletica, di 0,50 metri. Sulle opere d'arte ad impalcati separati lo spartitraffico è parzialmente sostituito da una banchina in sinistra larga 0,50 metri.

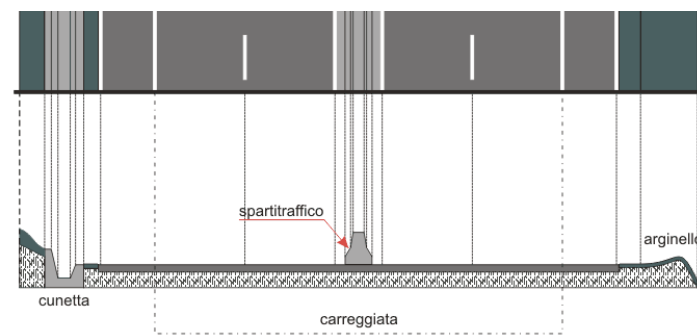


Figura 9 – Spartitraffico centrale

### 3.4 DIMENSIONAMENTO DELLE BANCHINE

La larghezza minima delle banchine in destra è fissata in 2,50 metri per le autostrade, 1,00 metro per le strade di scorrimento veloce e di scorrimento, 0,50 metri per tutte le altre strade.

La banchina in sinistra deve essere larga almeno 0,70 metri per le autostrade e 0,50 metri per le strade di scorrimento veloce e di scorrimento, mentre non è obbligatoria negli altri casi.

### 3.5 DIMENSIONAMENTO DELLE FASCE DI PERTINENZA

Ai margini della carreggiata sono da prevedersi fasce laterali di pertinenza stradale, comprese tra il bordo della carreggiata medesima ed il confine della proprietà privata o della proprietà pubblica della sede stradale, comunque libere da qualsiasi costruzione a carattere permanente.

Dette fasce laterali, che concorrono a ridurre gli effetti negativi di inquinamento atmosferico ed acustico generato dal traffico veicolare, sono destinate al mantenimento dei livelli di fluidità della circolazione veicolare previsti per ciascun tipo di strada ed in esse possono quindi trovare collocazione:

- banchine e piazzole o corsie per la sosta di emergenza;
- stalli di sosta e relative corsie di manovra;
- fermate dei mezzi pubblici e relative pensiline;
- isole spartitraffico e separatori fisici tra movimenti e soste veicolari;
- fasce a verde, anche alberate, e piste ciclabili;
- carreggiate di servizio;
- marciapiedi e passaggi pedonali di servizio.

La profondità delle fasce di pertinenza consente, per i vari tipi di strada, i seguenti utilizzi tipo:

- **strade locali e locali interzonali:** una corsia di sosta parallela e un marciapiede;
- **strade di quartiere e interquartiere:** una corsia di sosta a 45° con regolamentazione a tempo e/o a tariffa, la relativa corsia di manovra per la sosta (al fine di difendere le esigenze di fluidità dei movimenti veicolari) e un marciapiede (più largo di quello delle strade locali, coerentemente alla maggiore presenza di pedoni);
- **strade di scorrimento e scorrimento veloce:** una banchina, uno spartitraffico laterale di separazione dalla carreggiata di servizio, una carreggiata di servizio (con funzione di concentrazione delle manovre di svolta e delle entrate ed uscite da passi carrabili, di eventuali inversioni di marcia controllate con regolazione semaforica e di sosta con relative corsie di manovra) e un marciapiede;
- **autostrade:** una corsia per la sosta di emergenza, uno spartitraffico laterale, eventualmente organizzato con piste di accelerazione e decelerazione per i movimenti da e per la carreggiata di servizio e una serie di possibili apprestamenti (come scarpate di rilevati e di trincee).

Le fasce laterali di pertinenza non possono essere riservate a futuri ampliamenti della carreggiata. Per quest'ultimi debbono essere eventualmente previste le necessarie larghezze aggiuntive già in sede di progetto.

La profondità delle fasce laterali, lungo tutto il tronco stradale (a prescindere dalle maggiori esigenze di ampiezza in area di intersezione), deve al minimo risultare pari ai valori indicati nella tabella seguente.

Categoria stradale	Fascia di pertinenza [m]
Autostrade	20
Strade urbane di scorrimento veloce Strade urbane di scorrimento	15
Strade urbane interquartiere Strade urbane di quartiere	12
Strade urbane interzonali Strade urbane locali	5

Tabella 4 – Fasce di pertinenza

Per le strade a sezione composita (carreggiate affiancate di strade di categorie contigue), considerato che le funzioni di servizio passano alle carreggiate laterali, le fasce di pertinenza possono essere commisurate alla carreggiata di categoria inferiore, ad eccezione del caso di concomitanza sulla stessa sede di strade di quartiere e locali, nella cui evenienza le fasce di pertinenza sono quelle della strada di quartiere.

Qualora siano riservate esclusivamente ai mezzi pubblici, le strade di scorrimento e le carreggiate laterali, possono avere fasce di pertinenza destinate ai pedoni in transito ed in attesa dei mezzi ed alla collocazione delle piazzole di fermata, con larghezza minima di 8,50 metri.

### 3.6 DIMENSIONAMENTO DELLE FASCE DI RISPETTO

Per fascia di rispetto si intende la striscia di terreno, esterna al confine stradale, sulla quale esistono vincoli alla realizzazione, da parte del proprietario del terreno, di scavi, costruzioni, recinzioni, piantagioni, depositi e simili. Le dimensioni minime di dette fasce di rispetto, normate dall'articolo 28 del Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Codice della Strada, sono riportate nella tabella seguente.

Categoria stradale	Fascia di rispetto [m]
Autostrade	30
Strade urbane di scorrimento veloce Strade urbane di scorrimento	20
Strade urbane interquartiere Strade urbane di quartiere	20
Strade urbane interzonali Strade urbane locali	10

Tabella 5 – Fasce di rispetto

## 4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL TRACCIATO

Le caratteristiche geometriche di un tracciato stradale fanno tutte riferimento alla velocità minima di progetto, che deve essere adottata per derivare la configurazione minima limite della strada al di sotto della quale non è possibile scendere.

In questa sezione sono normalizzati rispetto alla velocità minima:

- le pendenze trasversali massime in curva;
- i raggi planimetrici minimi adottabili lungo il tracciato;
- la pendenza longitudinale massima.

Per quanto riguarda invece la definizione dei raggi di raccordo altimetrico sono richiamati i criteri che devono essere seguiti nella progettazione, rimandando i dettagli alla normativa vigente (D.M. 5 novembre 2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”).

### 4.1 PENDENZA TRASVERSALE MASSIMA IN CURVA

Per pendenza trasversale si intende l’inclinazione della piattaforma stradale in curva adottata per:

- agevolare lo smaltimento delle acque meteoriche;
- garantire una maggior stabilità del veicolo in curva compensando con la pendenza trasversale l’accelerazione centrifuga.

La pendenza, a seconda della categoria della strada, è compresa tra il 3,5% e il 7%; valori inferiori al limite minimo sono adottabili solo nelle fasi di transizione tra elementi del tracciato con pendenze trasversali opposte.

In relazione alle velocità minime di progetto si hanno le seguenti pendenze trasversali massime:

- strade A: autostrade – principale 7%
- strade A: autostrade – servizio 3,5%
- strade D: urbane di scorrimento – principale 5%

- strade D: urbane di scorrimento – servizio 3,5%
- strade E: urbane di quartiere 3,5%
- strade Fu: urbane locali 3,5%

### 4.2 RAGGI DI CURVATURA PLANIMETRICI

Per raggio planimetrico di curvatura si intende il raggio dell’elemento di strada circolare che raccorda due rettili successivi, misurato sulla mezzeria della carreggiata.

Adottando le pendenze trasversali massime definite in precedenza, in relazione alla velocità minima di progetto si ottengono i seguenti valori:

- strade A: autostrade – principale 252 metri
- strade A: autostrade – servizio 51 metri
- strade D: urbane di scorrimento – principale 77 metri
- strade D: urbane di scorrimento – servizio 19 metri
- strade E: urbane di quartiere 51 metri
- strade Fu: urbane locali 19 metri

### 4.3 PENDENZE LONGITUDINALI MASSIME

In riferimento alle diverse categorie stradali, in relazione alle funzioni svolte e caratteristiche progettuali, il D.M. 5 novembre 2001 definisce le seguenti pendenze massime adottabili:

- strade A: autostrade – principale 6%
- strade A: autostrade – servizio 6%
- strade D: urbane di scorrimento – principale 6%
- strade D: urbane di scorrimento – servizio 6%
- strade E: urbane di quartiere 8%
- strade Fu: urbane locali 10%

#### 4.4 RAGGI DI RACCORDO VERTICALE

Per raggio di raccordo verticale si intende il raggio dell'arco di cerchio che raccorda due tratti di strada successivi con diversa pendenza longitudinale. Si distinguono due tipi di raccordo:

- raccordo concavo (**sacca**), quando la variazione di pendenza tra le due livellette da raccordare è negativa;
- raccordo convesso (**dosso**), quando la variazione di pendenza tra le due livellette da raccordare è positiva.

Considerando i diversi fattori che contribuiscono a determinarne il valore (velocità puntuale di progetto, variazione di pendenza da realizzare, distanza di visibilità da garantire), non è possibile indicare a priori un valore minimo di riferimento per il raggio di raccordo verticale.

In linea generale, il raggio minimo di raccordo deve essere scelto in maniera tale che:

- nessuna parte del veicolo possa entrare in contatto con la superficie stradale, il che comporta che si assumano come valori minimi dei raggi 20 metri per i raccordi convessi (dossi) e 40 metri per i raccordi concavi (sacche);
- sia garantita la distanza di visibilità da realizzare in relazione alle situazioni progettuali;
- sia garantito il contenimento dell'accelerazione verticale per garantire il comfort dell'utenza.

Per i dettagli si rimanda al D.M. 5 novembre 2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”.

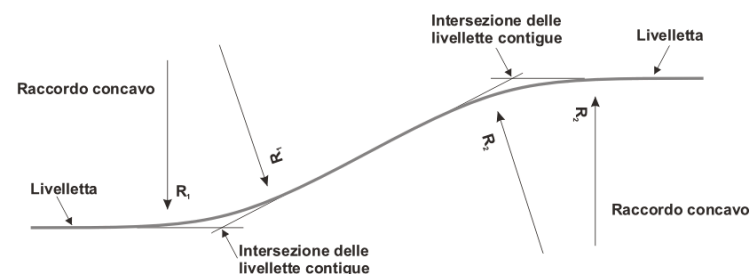


Figura 10 – Raccordi verticali

#### 4.5 CRITERI DI COMPOSIZIONE DELL'ASSE – RETTIFILI

Per evitare il superamento delle velocità consentite, la monotonia del viaggio, la difficile valutazione delle distanze e per ridurre l'abbagliamento nella guida notturna è opportuno che i rettifili, a meno della presenza di intersezioni che spezzino la linearità delle traiettorie veicolari ovvero di altri elementi che realizzino una interruzione dello sviluppo rettilineo del tracciato, abbiano una lunghezza  $L_r$  contenuta nel seguente limite:

$$L_r = 22 \times V_{p \text{ Max}}$$

dove  $V_p \text{ Max}$  è il limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto della tipologia stradale di riferimento, in km/h.

Inoltre, in genere, l'adozione dei rettifili di lunghezza limitata favorisce l'inserimento della strada nell'ambiente circostante. Un rettifilo, per poter essere percepito come tale dall'utente, deve avere però una lunghezza non inferiore ai valori riportati nella seguente tabella; per velocità si intende la massima desunta dal diagramma di velocità per il rettifilo considerato.

Velocità [km/h]	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
Lunghezza min [m]	30	40	50	65	90	115	150	190	250	300	360	420	480

Tabella 6 – Lunghezza minima dei rettifili

#### 4.6 CRITERI DI COMPOSIZIONE DELL'ASSE – CURVE CIRCOLARI

Una curva circolare, per essere correttamente percepita, deve avere uno sviluppo corrispondente ad un tempo di percorrenza di almeno 2,5 secondi valutato con riferimento alla velocità di percorrenza della curva.

I rapporti tra i raggi  $R_1$  e  $R_2$  di due curve circolari che si succedono (senza l'interposizione di un rettilineo) lungo il tracciato delle strade di tipo A, B, C, D e F extraurbane, sono regolati dall'abaco riportato nella figura seguente. In particolare, per le strade di tipo A e B detto rapporto deve collocarsi nella "zona buona"; per le strade degli altri tipi è utilizzabile anche la "zona accettabile".

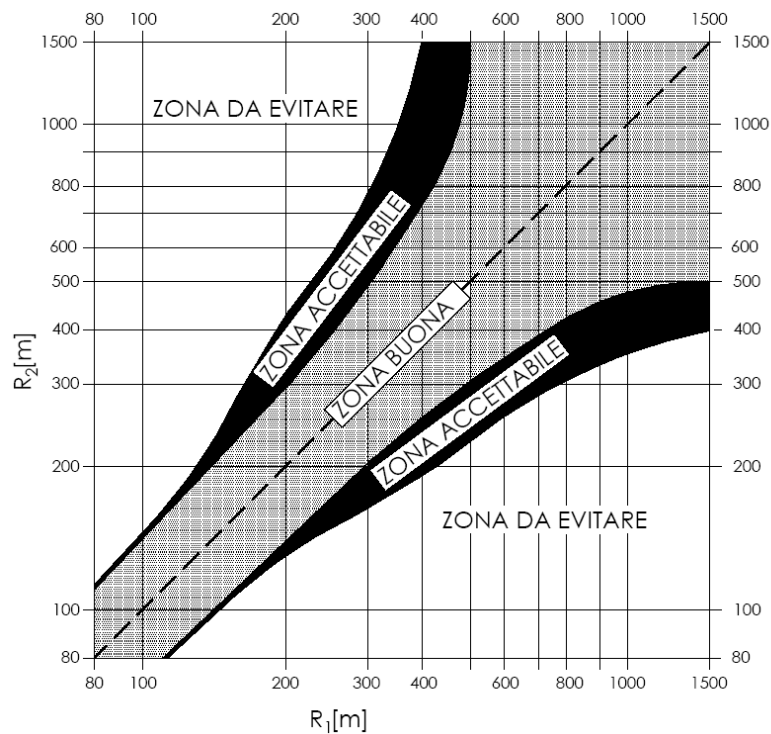


Tabella 10 – Curve circolari – Rapporto tra due curve successive

Infine, tra un rettilineo di lunghezza  $L_R$  ed il raggio più piccolo  $R$  fra quelli delle due curve collegate al rettilineo stesso, anche con l'interposizione di una curva a raggio variabile, deve essere rispettata la relazione:

$$R > L_R \quad \text{per} \quad L_R < 300 \text{ m}$$

$$R \geq 400 \text{ m} \quad \text{per} \quad L_R \geq 300 \text{ m}$$

## 5 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE INTERSEZIONI

Le caratteristiche geometriche delle intersezioni delle strade urbane devono essere adeguatamente normate poiché i problemi di congestione del traffico veicolare urbano nascono non solo dalla insufficienza della sezione stradale ma, anche, dalla insufficienza di capacità delle intersezioni.

Fluidificare una rete stradale urbana nel suo insieme implica pertanto la risoluzione, in modo omogeneo ed armonico, delle intersezioni nella rete stessa. Le intersezioni stradali risultano dall'esistenza di almeno un punto di conflitto, cioè dalla presenza di almeno un flusso veicolare traversante, convergente o divergente.

Le intersezioni, così come qualsiasi tipo di collegamento tra carreggiate, si realizzano solo tra strade della medesima categoria oppure di categoria contigua.

Per la trattazione dei temi legati alle caratteristiche delle intersezioni stradali si fa riferimento alle seguenti definizioni:

- **intersezione stradale:** parte della superficie viabile che risulta comune a due o più strade non parallele, ovvero quell'insieme complesso di apprestamenti stradali attrezzati, in modo da consentire il passaggio delle correnti veicolari tra i diversi rami della stessa intersezione;
- **corrente veicolare:** insieme di veicoli che si muovono nello stesso senso di marcia, su una o più file parallele. Le correnti veicolari possono essere in entrata o in uscita rispetto all'intersezione. All'interno dell'intersezione stessa e indipendentemente dalla forma geometrica delle rispettive traiettorie, ogni corrente in entrata di norma si distribuisce in una corrente diretta (o di attraversamento) ed in una o più correnti di svolta; analogamente, ogni corrente in uscita si compone di una corrente diretta e di una o più correnti di svolta;
- **manovra:** insieme di operazioni di variazione della velocità e/o della direzione che ogni veicolo deve di norma compiere in corrispondenza dell'intersezione per seguire correttamente la traiettoria della

corrente veicolare cui appartiene; si distinguono quindi manovre di svolta o di attraversamento per correnti veicolari di svolta o dirette;

- **corsia di accelerazione:** corsia che permette una facile immissione nella corrente diretta;
- **corsia di decelerazione:** corsia che permette le manovre di svolta in destra senza intralciare la corrente diretta;
- **corsia di accumulo:** corsia destinata ad accogliere le correnti veicolari in sosta, in attesa di eseguire la manovra di svolta in sinistra;
- **punto di collisione:** punto, all'interno dell'intersezione, in cui due o più traiettorie veicolari si incontrano e/o risultano sovrapposte. A seconda delle relazioni geometriche tra coppie di traiettorie, i punti di collisione possono distinguersi in:
  - punti di intersecazione;
  - punti di deviazione;
  - punti di immissione;
- **area di intersezione:** area composta da più aree di collisione, dai dispositivi atti a separare quest'ultime aree nonché da quelle parti di aree di manovra che non risultano appartenere ad aree di collisione.

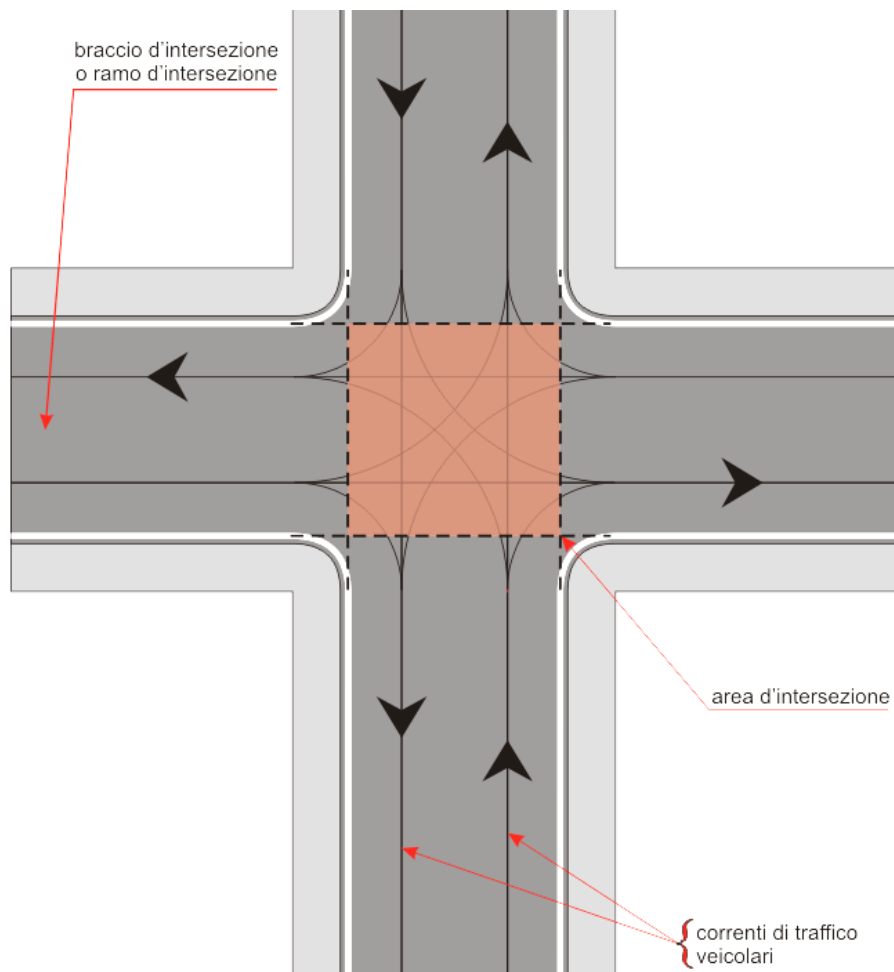


Figura 11 – Area di intersezione

### 5.1 TIPI DI INTERSEZIONE

Sulla base della classificazione delle strade che convergono al nodo, possono essere identificate diverse tipologie di intersezione.

A norma del Codice della Strada, valgono le seguenti definizioni:

- **intersezione a raso:** area comune a più strade, organizzata in modo da consentire lo smistamento delle correnti di traffico dall'una all'altra di esse;
- **intersezione a livelli sfalsati:** insieme di infrastrutture (sovrappassi, sottopassi e rampe) che consente lo smistamento delle correnti veicolari fra rami di strade poste a diversi livelli;
- **svincolo:** intersezione a livelli sfalsati in cui le correnti veicolari non si intersecano tra loro.

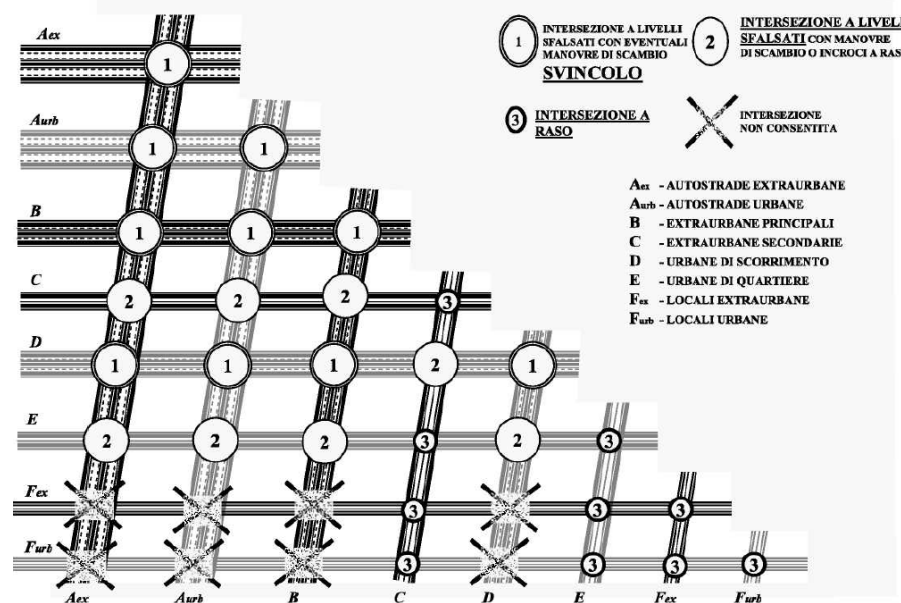


Figura 12 – Tipologia delle intersezioni

## 5.2 INTERSEZIONI A ROTATORIA

Dal punto di vista tecnico la rotatoria è un tipo di intersezione a raso che, se ben progettata in tutti i suoi elementi, consente il conseguimento di un notevole livello di sicurezza. Inoltre, consente:

- la riduzione delle velocità operative nella zona d'intersezione;
- la gestione dei flussi veicolari con buoni livelli di servizio.

La condizione ottimale per la realizzazione di una rotatoria è la presenza di flussi il più possibile uniformi su tutti i bracci d'ingresso, di strade intersecantesi della medesima gerarchia funzionale e/o di un numero elevato di veicoli in svolta a sinistra.

È invece preferibile rinunciare alla realizzazione della rotatoria:

- se la capacità non è sufficiente per smaltire i flussi di traffico presenti o attesi;
- se esiste la necessità di privilegiare una corrente di traffico.

Le rotatorie, infatti, contribuiscono a penalizzare in maniera notevole il deflusso veicolare sulle direttrici principali in quanto, di fatto, ogni braccio d'entrata possiede la stessa priorità/penalità per l'ingresso nell'anello.

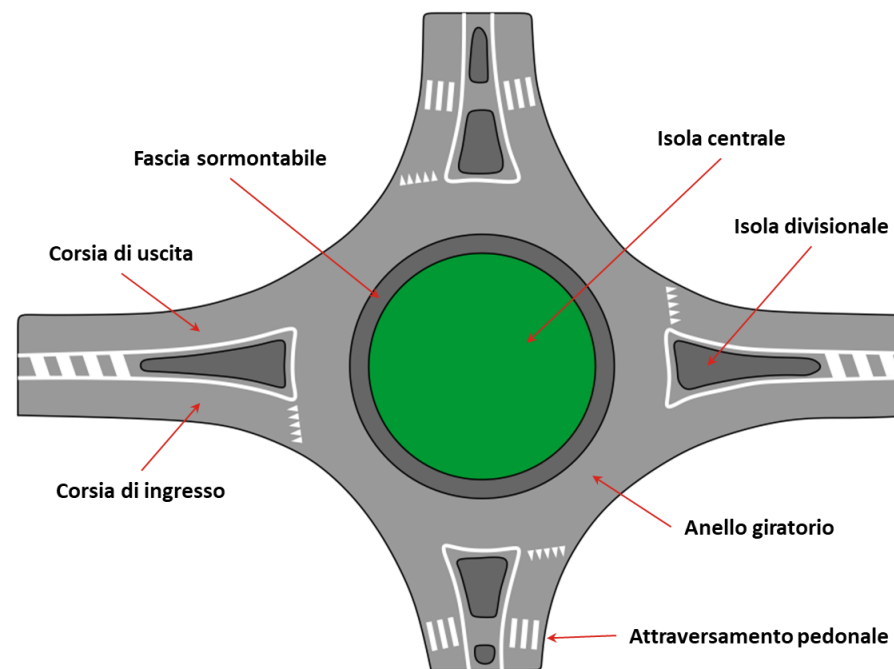


Figura 13 – Schema tipo di un'intersezione a rotatoria

### 5.2.1 CARATTERISTICHE PER GARANTIRE MAGGIORE SICUREZZA

Alcune attenzioni in fase di progetto possono far aumentare gli standard di sicurezza delle rotatorie. In particolare, occorre garantire:

- la maggiore semplicità di realizzazione e funzionamento, ovvero:
  - la regolamentazione della circolazione con precedenza all’anello;
  - l’isola centrale di forma circolare;
  - la larghezza uniforme della carreggiata anulare;
  - le dimensioni contenute dei singoli elementi geometrici (bracci di ingresso e di uscita, carreggiata anulare, isola centrale);
- l’assenza di ostacoli rigidi lungo le traiettorie di possibile fuoriuscita dei veicoli, in particolare sull’isola centrale;
- una buona percezione e leggibilità della rotatoria tramite un corretto disegno degli elementi geometrici, la presenza di una collinetta sull’isola centrale (previa verifica di visibilità) e un corretto posizionamento della segnaletica verticale;
- l’utilizzo di traiettorie veicolari ben definite e “obbligate” per evitare velocità operative troppo elevate incompatibili sia con la sicurezza che con l’obbligo di dare precedenza (è necessaria altresì una sufficiente deflessione);
- la continuità dimensionale delle rotatorie lungo un medesimo itinerario.

### 5.2.2 CARATTERISTICHE PER GARANTIRE MAGGIORE CAPACITÀ

Per aumentare la capacità di una rotatoria è possibile:

- aggiungere una corsia di attestamento in ingresso, ovvero aumentare la larghezza dei bracci di ingresso e uscita;
- aumentare la larghezza della carreggiata anulare;
- aumentare la larghezza dell’isola direzionale al bordo della rotatoria;
- realizzare una corsia dedicata per la svolta a destra svincolata.

Laddove, anche con gli accorgimenti descritti, esistano problemi di capacità occorre valutare la realizzazione di una differente tipologia di intersezione a raso oppure di un’intersezione a due livelli.

### 5.2.3 DIVERSE TIPOLOGIE DI ROTATORIE

È possibile distinguere le rotatorie in funzione del tipo di isola centrale (sormontabile, parzialmente sormontabile, insormontabile), delle dimensioni del diametro esterno  $D_e$  (diametro relativo al bordo esterno terminale della carreggiata anulare) e in relazione alla loro collocazione nella rete stradale. È pertanto possibile suddividere e identificare le rotatorie come segue:

- minirotatorie sormontabili ( $14 \text{ metri} \leq D_e < 18 \text{ metri}$ , isola centrale sormontabile);
- minirotatorie parzialmente sormontabili ( $18 \text{ metri} \leq D_e < 26 \text{ metri}$ , isola centrale parzialmente sormontabile);
- rotatorie compatte ( $26 \text{ metri} \leq D_e < 50 \text{ metri}$ , isola centrale parzialmente sormontabile);
- grandi rotatorie ( $50 \text{ metri} \leq D_e < 70 \text{ metri}$ , isola centrale insormontabile);
- rotatorie “eccezionali” ( $D_e \geq 70 \text{ metri}$ , isola centrale insormontabile).

Sulle strade urbane le intersezioni a rotatoria possono prevedersi su strade:

- urbane di scorrimento (cat. D), anche se per le nuove realizzazioni di strade urbane di scorrimento è auspicabile che vengano utilizzate intersezioni a livelli sfalsati;
- urbane interquartiere (cat. DE) e di quartiere (cat. E);
- urbane interzonali (cat. EF) e locali (cat. F);

Le dimensioni minime del diametro esterno  $D_e$ , in funzione della categoria delle strade intersecantesi, dovrebbero indicativamente essere quelle rappresentate nella seguente tabella.

	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F<sub>ex</sub></b>	<b>F<sub>urb</sub></b>
<b>C</b>	≥ 26	≥ 50 *	≥ 26	≥ 26	≥ 26
<b>D</b>	≥ 50 *	≥ 50 *	≥ 50 *	-	-
<b>E</b>	≥ 26	≥ 50 *	≥ 26	≥ 26	≥ 18
<b>F<sub>ex</sub></b>	≥ 26	-	≥ 26	≥ 26	≥ 26
<b>F<sub>urb</sub></b>	≥ 26	-	≥ 18	≥ 18	≥ 14

\* in casi del tutto eccezionali (urbanizzato esistente in fregio alle strade) è ammissibile un diametro esterno  $D_e$  di 40 m.

**Tabella 7 – Rotatorie – Dimensioni minime diametro esterno**

### 5.2.4 CONFIGURAZIONE GEOMETRICA ED ALLINEAMENTO STRADE

La posizione dell'isola centrale è da ritenersi ottimale se gli assi delle arterie afferenti al nodo passano per il suo centro: occorre fare in modo che tale condizione sia sempre rispettata, ammettendo, se necessario, anche una leggera eccentricità sulla sinistra. Sulle strade di tipo E ed F è ammissibile anche una leggera eccentricità sulla destra.

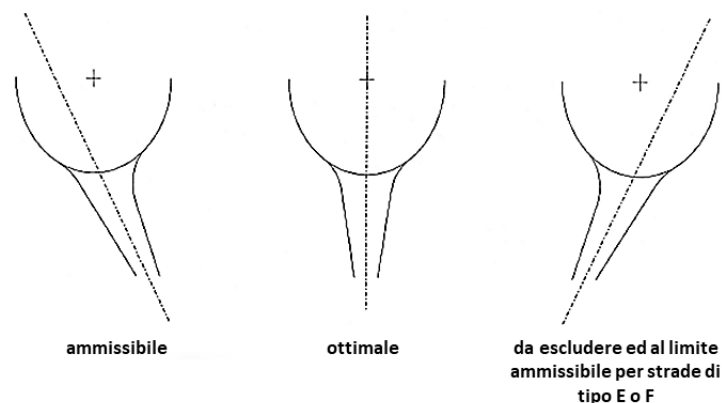


Figura 14 – Rotatorie – Direzione dell'asse di un braccio afferente ad una rotatoria

La progettazione ottimale degli incroci lineari si attua garantendo l'ortogonalità tra gli assi afferenti alla zona di incrocio. Si può procedere a tale fine correggendo il tracciato della strada secondaria.

### 5.2.5 VISIBILITÀ E PERCEZIONE

Gli utenti che si avvicinano ad una rotatoria devono percepire i veicoli all'interno della corona in tempo per modificare la propria velocità per cedere il passaggio o eventualmente fermarsi. In particolare, al fine di garantire un'adeguata visibilità, si devono adottare le seguenti prescrizioni:

- il punto di osservazione si pone ad una distanza di 15 metri dalla linea di arresto coincidente con il bordo della circonferenza esterna;
- la posizione planimetrica si pone sulla mezziera della corsia di entrata in rotatoria (o delle corsie di entrata) e l'altezza di osservazione si colloca ad un metro sul piano viabile;
- la zona di cui è necessaria la visibilità completa corrisponde al quarto di corona giratoria posta alla sinistra del canale di accesso considerato.

La modalità di costruzione delle aree di visibilità è rappresentata nella figura seguente.

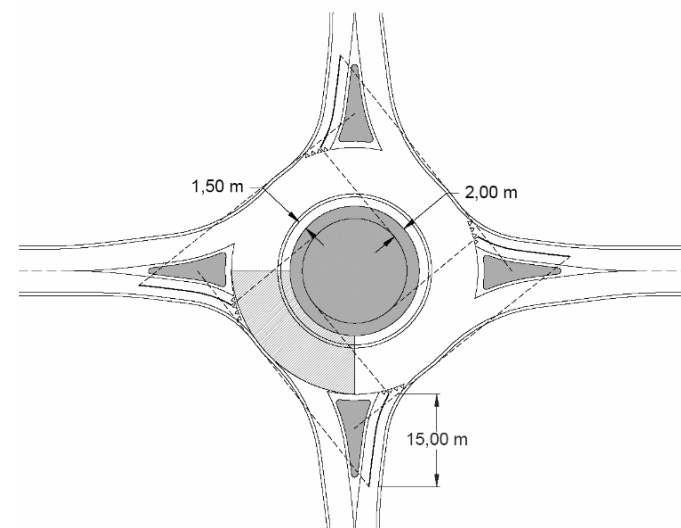


Figura 15 – Rotatorie – Costruzione dell'area di visibilità da garantire nelle rotatorie

Per quanto concerne la percezione della rotonda, si consiglia di realizzare un'isola centrale sopraelevata o con bordi inclinati ben visibili: a tal fine si possono utilizzare delle piantumazioni o dei riempimenti in terra come elementi di sistemazione e d'arredo tali, però, da non pregiudicare una corretta visibilità. È necessario comunque mantenere una corona libera da ogni tipologia di ostacolo visivo (arbusti) di larghezza pari a 2 metri misurata a partire dal bordo interno della corona sormontabile (o dal bordo periferico dell'isola centrale nel caso di rotonde con isola centrale insormontabile). È assolutamente da evitare l'inserimento di ostacoli visivi sulle isole direzionali.

Per aumentare la percezione e la "leggibilità" della rotonda tutti gli elementi ad essa connessa (isola direzionale ed isola centrale) dovrebbero essere visibili ad almeno 250 metri di distanza dalla stessa. La leggibilità è raggiungibile anche attraverso l'esclusione di:

- una configurazione d'approccio in curva e controcurva;
- un'isola centrale di forma non circolare;
- una larghezza irregolare dell'anello;
- un'inclinazione trasversale della piattaforma giratoria orientata verso l'interno;
- piantumazioni sui bracci in prossimità dell'innesto sulla rotonda, in quanto possono dare l'illusione di continuità dell'itinerario.

### 5.2.6 DEFLESSIONE

Si definisce deflessione di una traiettoria il raggio dell'arco di circonferenza passante a 1,5 metri dal bordo dell'isola centrale e a 2 metri dal bordo delle corsie d'entrata e d'uscita, siano esse adiacenti o opposte. Occorre verificare l'ampiezza del raggio di deflessione per le manovre relative ad ogni braccio di ingresso e uscita.

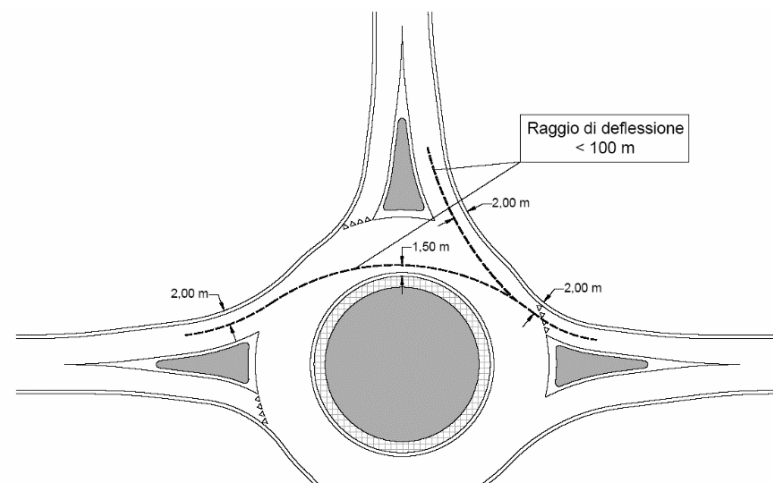


Figura 16 – Rotatorie – Deflessione

Tale raggio deve essere inferiore a 100 metri: in tal modo le velocità inerenti alle traiettorie "più tese" non potranno essere superiori a 50 km/h.

È opportuno evidenziare che quanto più una rotonda è piccola tanto più il valore del raggio della deflessione dovrebbe essere inferiore a 100 metri al fine di avere simili velocità di percorrenza (in ingresso e in attraversamento dell'intersezione).

### 5.2.7 PENDENZE E SCOLO ACQUE METEORICHE

Al fine di garantire la migliore efficacia dello scolo delle acque meteoriche, la pendenza della carreggiata anulare nelle minirotatorie deve sempre essere rivolta verso l'esterno (pendenza 1,5-2%). Si consiglia tale soluzione anche per le rotonde compatte, mentre per rotonde con diametro  $D_e > 50$  metri si consiglia una pendenza verso l'interno (1,5-3%).

In caso si opti per una pendenza verso l'interno occorre predisporre un adeguato sistema di raccolta delle acque meteoriche dimensionando opportunamente i pozzetti lungo il margine interno dell'anello.

Per quanto concerne la massima pendenza tra due punti diametrali esterni della corona giratoria tale valore non dovrebbe superare il 6%.

## 5.2.8 GEOMETRIA DEGLI ELEMENTI

A seguire vengono illustrate le dimensioni che devono avere i principali elementi che costituiscono una rotatoria.

Nella tabella seguente sono riepilogati i valori di progetto dei principali elementi costituenti le rotatorie, mentre nei successivi paragrafi vengono descritti in maggior dettaglio.

Notazione	Intervallo di validità	Valore [m]			
		Mini rotatorie sormontabili	Mini rotatorie parzialmente sormontabili	Rotatorie compatte	Grandi rotatorie Rotatorie eccezionali
Diametro della rotatoria	$D_e \geq (14 \text{ m}) 18 \text{ m}$	14÷18	18÷26	26÷50	> 50
Raggio giratorio esterno	$D_e/2$	7÷9	9÷13	13÷25	> 25
Raggio giratorio interno	$R_{gi} - l_a$	0÷2	variabile	variabile	variabile
Larghezza dell'anello	$7 \text{ m} \leq l_a \leq 9 \text{ m}$	7÷8	7÷8	8÷9	9÷10
Larghezza anello interno sormontabile	$0 \leq l_a \leq 2 \text{ m}$	Isola centrale completamente sormontabile	1,5÷2	1,5÷2	0
Raggio d'entrata	$10 \text{ m} \leq R_e \leq D_e/2$	10	10÷13	10÷25	$10 \div D_e/2$
Larghezza corsia entrante	$4 \text{ m} \leq l_e \leq 4,5 \text{ m}$ (1 corsia) $7 \text{ m} \leq l_e \leq 9 \text{ m}$ (2 corsie)	$l_e \leq 4,5$ (1 c.)	$l_e \leq 4,5$ (1 c.)	$4 \leq l_e \leq 4,5$ (1 c.) $7 \leq l_e \leq 9$ (2 c.)	$4 \leq l_e \leq 4,5$ (1 c.) $7 \leq l_e \leq 9$ (2 c.)
Raggio d'uscita	$15 \text{ m} \leq R_u \leq 30 \text{ m}$	15÷30	15÷30	15÷30	15÷30
Larghezza corsia uscita	$4,5 \text{ m} \leq l_u \leq 6 \text{ m}$ (1 corsia) $7,5 \text{ m} \leq l_u \leq 9 \text{ m}$ (2 corsie)	$l_u \leq 6$ (1 c.)	$l_u \leq 6$ (1 c.)	$4,5 \leq l_u \leq 6$ (1 c.) $7,5 \leq l_u \leq 9$ (2 c.)	$4,5 \leq l_u \leq 6$ (1 c.) $7,5 \leq l_u \leq 9$ (2 c.)
Raggio di raccordo	$2 \times D_e$	28÷36	36÷52	52÷100	> 100

Tabella 8 – Rotatorie – Principali valori di progetto

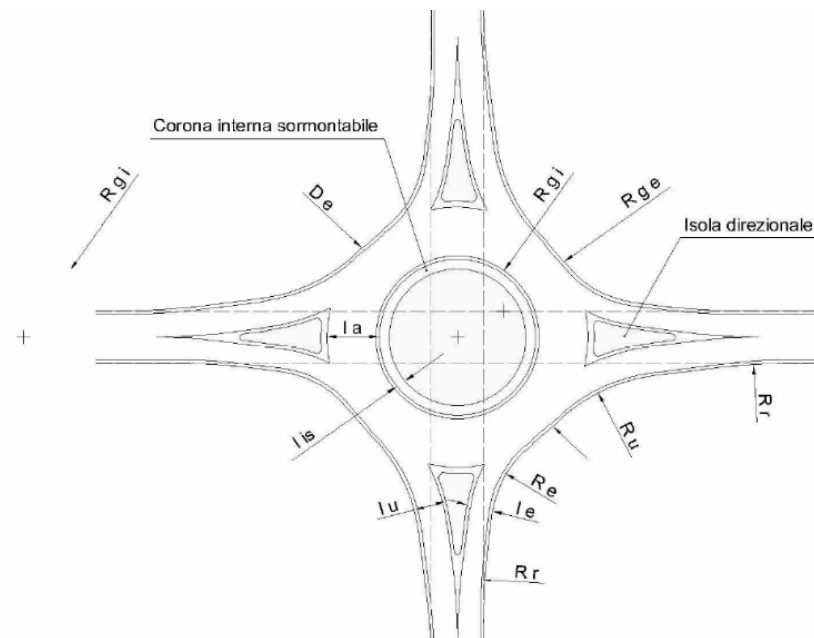


Figura 17 – Rotatorie – Elementi di progetto delle rotatorie

### 5.2.8.1 ISOLA CENTRALE

L'isola centrale dovrebbe essere sempre circolare. Sono tollerate rotatorie anche con isola centrale non circolare nel caso in cui tale configurazione sia imposta:

- dalla necessità di inserire in modo ottimale un ulteriore braccio;
- dalle condizioni al contorno (urbanizzato esistente), ma in questo caso si impone uno studio della capacità per verificare la fattibilità di una rotatoria con un diametro più piccolo e un'isola centrale circolare.

La presenza di una collinetta sull'isola centrale è fortemente consigliata in quanto consente una maggiore percezione della rotatoria e garantisce velocità di ingresso meno elevate a causa della non completa visibilità su tutta l'area d'intersezione. Devono comunque essere rispettati i criteri di visibilità. La pendenza della collinetta non può essere superiore del 15%. È necessario mantenere, altresì, una corona libera da ogni tipologia di ostacolo visivo (ad esempio arbusti) di larghezza pari a 2 metri misurata a partire dal bordo interno della corona sormontabile (o dal bordo periferico dell'isola centrale nel caso di rotatorie con isola centrale insormontabile).

Per quanto riguarda i casi specifici di rotatorie con isole centrali parzialmente o totalmente sormontabili, occorre evidenziare che:

- isola centrale parzialmente sormontabile: l'anello interno o corona sormontabile, di larghezza variabile ( $l_{is}$ ) tra 1,5 e 2 metri, deve essere rialzata dalla carreggiata anulare per consentire solo ai mezzi pesanti il suo sormonto (o agli altri veicoli solo in casi eccezionali) tramite un gradino di 3 cm e realizzata con materiali differenti rispetto alla carreggiata anulare. La pendenza della fascia sormontabile deve essere normalmente compresa tra il 4 e il 6% e, in ogni caso, non deve essere superiore del 10%. La parte insormontabile dell'isola centrale deve comunque avere un raggio minimo di 3,5 metri;
- isola centrale sormontabile: è preferibile, piuttosto che l'utilizzo della sola segnaletica orizzontale, realizzare l'isola centrale sormontabile con una pendenza compresa tra il 4 e il 6% e con materiali differenti rispetto alla carreggiata anulare.

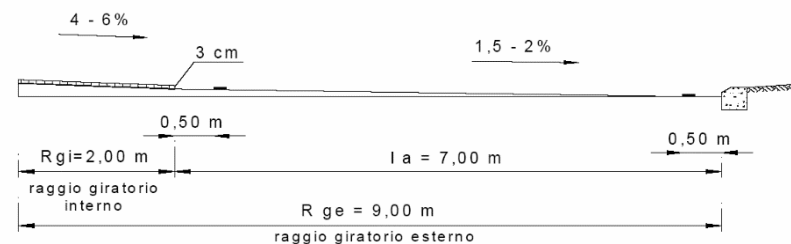


Figura 18 – Rotatorie – Esempio di isola centrale di minirotaforia completamente sormontabile

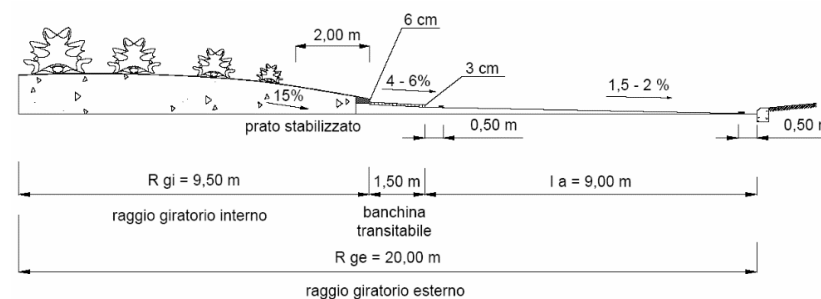


Figura 19 – Rotatorie – Esempio di isola centrale di rotatoria compatta

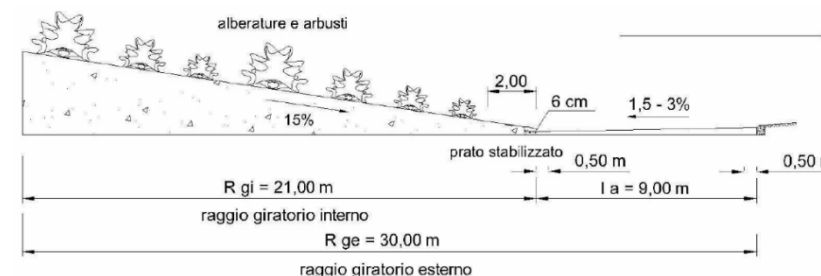


Figura 20 – Rotatorie – Esempio di isola centrale di grande rotatoria

### 5.2.8.2 CARREGGIATA ANULARE

La carreggiata anulare è costituita da una o due corsie di marcia comprensive delle banchine. La sua larghezza ( $l_a$ ) deve essere mantenuta costante lungo tutto il suo sviluppo. In particolare, le dimensioni dell'anello, comprensive delle banchine, variano in funzione delle dimensioni della rotatoria e del numero delle corsie di ingresso.

<i>minirotorie (<math>D_e &lt; 26 m</math>):</i>	7÷8 m
<i>rotatorie compatte (<math>26 m \leq D_e &lt; 50 m</math>) con ingressi a singola corsia:</i>	8 m
<i>rotatorie compatte (<math>26 m \leq D_e &lt; 50 m</math>) con ingressi a doppia corsia:</i>	9 m
<i>grandi rotatorie e rotatorie "eccezionali":</i>	9÷10 m

**Tabella 9 – Rotatorie – Dimensioni della carreggiata anulare**

La larghezza dell'anello può tuttavia essere aumentata per garantire l'iscrizione dei mezzi pesanti internamente alla rotatoria allorché ne sia comprovata la necessità.

### 5.2.8.3 INGRESSI

In ingresso possono essere realizzate al massimo due corsie. Per i bracci di accesso si adotta una larghezza di 4,00÷4,50 metri per una corsia e 7,00÷9,00 metri per due corsie in entrata ( $l_e$ ), comprese le banchine. Tali valori possono essere ridotti nel caso delle minirotorie.

Il raggio d'entrata  $R_e$  dovrebbe essere inferiore al raggio della circonferenza esterna della rotatoria, garantendo comunque un valore minimo non inferiore a 10÷15 metri.

Il raggio di raccordo  $R_r$  deve essere pari al doppio del diametro esterno della rotatoria.

### 5.2.8.4 USCITE

In uscita deve essere realizzata soltanto una corsia. Soltanto quando le verifiche di capacità ne dimostrino la necessità, in via del tutto eccezionale è possibile realizzare un'uscita a due corsie.

Per la larghezza delle corsie in uscita dalla rotatoria ( $l_u$ ) si adotta un valore di 4,50÷6,00 metri onde facilitare la cinematica della manovra; 7,50÷9,00 metri nel caso di uscite a due corsie. In entrambi i casi le misure si intendono comprensive delle banchine. Tali valori possono essere ridotti nel caso delle minirotorie.

Il raggio di uscita  $R_u$  dovrebbe essere superiore al raggio della circonferenza dell'isola giratoria interna, garantendo comunque un valore minimo non inferiore a 15÷20 metri e un valore massimo di 30 metri.

Il raggio di raccordo  $R_r$  deve essere pari al doppio del diametro esterno della rotatoria.

### 5.2.8.5 ISOLE DIREZIONALI

È opportuno separare fisicamente le correnti entranti da quelle uscenti dalla rotatoria mediante isole direzionali di forma triangolare. Le isole direzionali devono essere sempre presenti ed insormontabili al fine di:

- garantire una maggiore percezione della rotatoria;
- consentire l'attraversamento dei pedoni in sicurezza.

Tuttavia, per le sole minirotatorie, può essere ammissibile anche un'isola direzionale sormontabile purché ben visibile e con pavimentazione differenziata dalla restante. La larghezza dell'isola al bordo della rotatoria non dovrebbe essere inferiore a 3 metri; la sua lunghezza, nel caso di presenza di attraversamenti pedonali, deve essere tale da consentire anche la protezione fisica dei pedoni. I passaggi pedonali dovrebbero essere posizionati ad una distanza di 4÷5 metri dal bordo della corona giratoria.

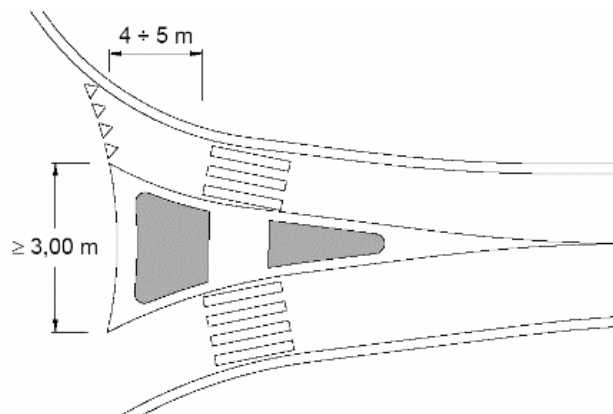


Figura 21 – Rotatorie – Isole direzionali

### 5.2.8.6 SVOLTA A DESTRA SVINCOLATA

Nel caso in cui gli studi di capacità dimostrino la presenza di criticità in un braccio di ingresso, è possibile realizzare una corsia per la svolta a destra svincolata. Tale scelta progettuale è valida anche nel caso in cui, quella della svolta a destra, sia la direzione prevalente ovvero il volume veicolare di svolta sia di almeno 500÷600 veic/h nei periodi di punta.

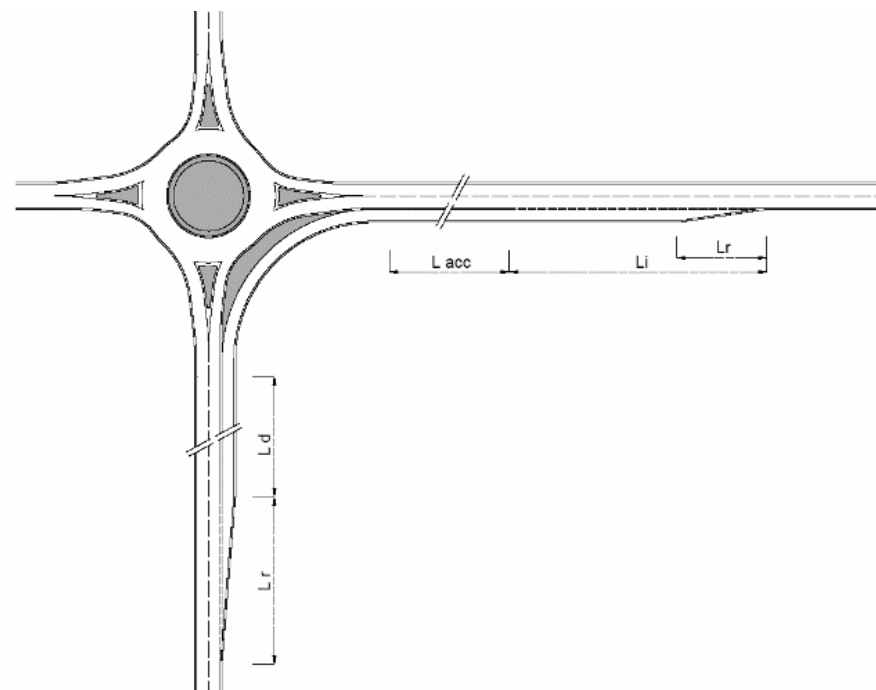


Figura 22 – Rotatorie – Svolta a destra diretta

Le corrette modalità di progettazione di tale corsia sono da individuare nelle successive indicazioni inerenti alla progettazione delle intersezioni a raso canalizzate. È necessario posizionare idonea segnaletica verticale in grado di indirizzare in maniera ottimale i veicoli.

### 5.2.9 ATTENZIONI PER SPECIFICHE TIPOLOGIE DI UTENTI

La corretta progettazione di una rotatoria, così come la verifica della sua funzionalità e sicurezza - soprattutto in ambito urbano - non può prescindere da un'analisi attenta dei movimenti e dei percorsi ciclopedonali in potenziale conflitto con i veicoli in movimento, nonché da un'analisi dimensionale dei principali elementi in relazione al potenziale transito di veicoli pesanti.

#### 5.2.9.1 PEDONI E CICLISTI

È opportuno predisporre le isole divisionali le quali, oltre a rinforzare la percezione della rotatoria ed a separare fisicamente le correnti veicolari entranti ed uscenti, sono di basilare importanza per la protezione dei pedoni: a tal fine la larghezza dell'isola al bordo della rotatoria non dovrebbe essere inferiore a 3 metri.

Gli attraversamenti pedonali dovrebbero essere posizionati ad una distanza di 4÷5 metri dal bordo della corona giratoria. In questo modo:

- si allontanano i flussi veicolari circolanti internamente alla corona giratoria dagli stessi pedoni;
- non si allungano troppo i percorsi pedonali così da evitare comportamenti scorretti e pericolosi da parte dei pedoni.

Sono assolutamente da escludere gli attraversamenti pedonali entro la carreggiata anulare. In ogni caso, per tutelare la sicurezza dei pedoni, si possono utilizzare alcuni accorgimenti in fase di progettazione, quali:

- la riduzione della velocità dei veicoli in uscita attraverso una adeguata deflessione per ogni itinerario;
- la progettazione di isole spartitraffico più larghe possibile in relazione allo spazio disponibile;
- la proibizione della sosta dei veicoli sui bracci della rotatoria in prossimità dell'incrocio in modo da assicurare un'ampia visibilità;
- l'illuminazione sia dell'anello, sia delle vie di ingresso e uscita;
- l'installazione di cartelli stradali in modo tale da non nascondere alla vista dei guidatori eventuali pedoni.

#### 5.2.9.2 TRASPORTI ECCEZIONALI

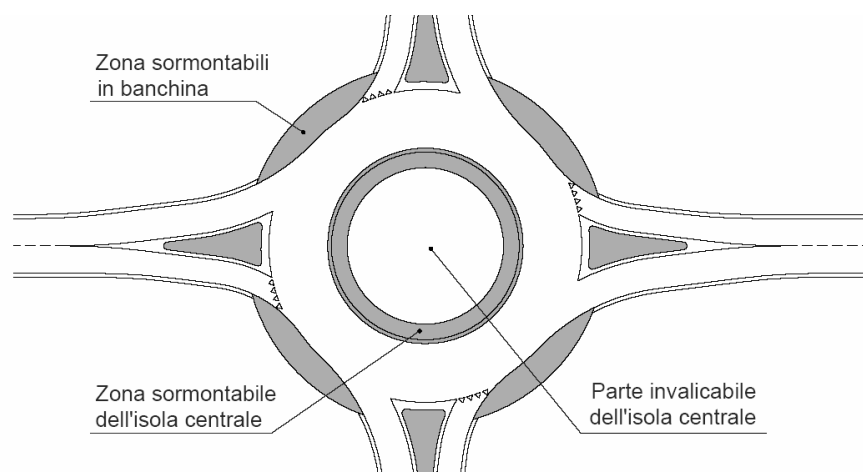
Si suggerisce di adottare, almeno inizialmente, le abituali regole di progettazione senza preoccuparsi dei trasporti eccezionali, potendosi, in sede di affinamento del progetto, adattare le caratteristiche geometriche dei vari elementi che compongono lo svincolo, ad esempio prevedendo zone sormontabili sull'isola centrale, sulle isole spartitraffico di entrata e uscita e sulla banchina, e definendo altresì zone prive di ostacoli.

Di fatto non è consigliabile, per ragioni di sicurezza, prevedere grandi rotatorie solo per offrire facile accesso ai veicoli eccezionali, senza rendere congruenti agli elevati raggi dell'isola centrale anche i raggi d'entrata dei vari bracci e la larghezza dell'anello: queste sistemazioni potrebbero infatti indurre gli utenti ordinari ad impegnare l'intersezione con velocità eccessive.

È bene inoltre concepire le zone sormontabili (o semi-sormontabili) in modo tale da dissuadere i veicoli leggeri a transitarvi. A tal fine si suggerisce di adottare:

- una contropendenza delle zone sormontabili in banchina;
- un sopralzo delle zone sormontabili rispetto alla carreggiata (non superiore a 3 cm);
- un rivestimento rugoso che presenti contrasto sia di giorno che di notte rispetto all'anello;
- una separazione di queste zone mediante segnaletica orizzontale.

È comunque sempre opportuno effettuare una verifica dell'inserimento dinamico dei mezzi pesanti nell'area di intersezione.



**Figura 23 – Rotatorie – Esempio di sistemazione di una rotonda per tenere conto dei movimenti dei veicoli eccezionali**

### 5.2.10 SEGNALETICA

I riferimenti per il progetto della segnaletica sono al Codice della Strada e al relativo Regolamento di Esecuzione e di Attuazione.

In particolare, si prescrive la sistemazione del segnale “rotatoria” sulla soglia della carreggiata anulare; in ambito extraurbano tale indicazione deve essere preceduta dal segnale “circolazione a rotatoria” ad una distanza di 150 metri. Nel caso in cui non sia possibile rispettare questa distanza, il segnale deve essere integrato con l’apposito pannello indicante l’effettiva distanza dall’intersezione. Nelle rotonde con regime di precedenza all’anello è necessario integrare la segnaletica descritta con il segnale “dare precedenza” corredati dalla segnaletica orizzontale prevista.

Sull’isola centrale, in corrispondenza di ogni ingresso, deve essere posizionato il cartello di direzione obbligatoria a destra (ad esclusione delle minirotatorie con isola centrale sormontabile).

Sull’isola direzionale i segnali di direzione rivolti verso la carreggiata anulare devono segnalare soltanto le direzioni in uscita. Le altre direzioni, infatti, devono essere presegnate tramite pannelli di preavviso di intersezione a rotatoria posti possibilmente ad una distanza di 150÷300 metri dall’incrocio.

I passaggi pedonali devono essere posizionati ad una distanza di 4÷5 metri dal bordo della corona giratoria, mentre per ragioni di sicurezza e di facilità di circolazione si consiglia di non tracciare nell’anello le corsie di demarcazione, fatta eccezione per le rotonde di diametro esterno maggiore di 40 metri e con un anello di larghezza uguale o maggiore ai 9 metri. In ogni caso la carreggiata anulare è da delimitare sia internamente che esternamente (escluse le zone d’entrata e d’uscita) con strisce continue. È assolutamente da evitare l’installazione di dispositivi rallentatori (bande rumorose) sulle zone di frenatura dei veicoli in quanto diminuiscono le condizioni generali d’aderenza.

### 5.2.11 BARRIERE DI SICUREZZA

L’utilizzo delle barriere di sicurezza nelle intersezioni a rotatoria è, nella maggior parte dei casi, da escludere. Tuttavia, il loro posizionamento è consigliato per rotonde con  $D_e \geq 50$  metri, a causa delle velocità di percorrenza più elevate, e in tutti i casi in cui la sicurezza della circolazione lo imponga. Le barriere devono essere opportunamente raccordate (transizioni tra i differenti tipi di barriera) e i terminali devono consentire un sufficiente assorbimento di energia secondo la normativa vigente.

È comunque sempre da escludere il posizionamento di barriere di sicurezza sull’isola centrale e sulle isole direzionali.

### 5.2.12 ILLUMINAZIONE

L'installazione in una rotatoria di un impianto d'illuminazione deve avere come obiettivo la rottura della linearità del tracciato: evidenziando l'assetto circolare dell'intersezione si facilita la percezione e la comprensione del suo funzionamento da parte degli utenti. L'illuminazione dell'area di incrocio porta sicuramente dei benefici a condizione che siano evitati:

- l'aggressività dei pali dei lampioni e delle torri faro, molto pericolosi in caso di impatto per la loro elevata rigidità;
- l'abbagliamento in entrata ed il fenomeno della presenza dei cosiddetti "buchi neri" o zone d'ombra in uscita dalla rotatoria;
- la cattiva leggibilità, se la modalità di sistemazione dei lampioni inganna i conducenti circa la geometria dell'intersezione.

Non tutte le rotatorie devono essere illuminate o illuminate con la medesima tipologia e modalità d'impianto, ma è necessario adeguare la progettazione in base alla localizzazione dell'intervento:

- in ambito urbano: le rotatorie devono essere necessariamente illuminate in modo sistematico anche per garantire la continuità d'illuminazione all'interno di zone già illuminate. I conducenti devono, infine, cogliere la presenza di biciclette e pedoni su attraversamenti ciclo-pedonali;
- in ambito extraurbano: l'illuminazione non è indispensabile, ma è raccomandata se almeno uno dei bracci afferenti è illuminato o se nelle immediate vicinanze è presente una zona illuminata che possa distrarre i conducenti da un regolare approccio all'intersezione ed in ogni caso se il livello di traffico notturno confluyente assume una consistenza elevata.

I supporti non devono essere d'ostacolo visuale alla segnaletica verticale, né alle entrate né ai margini della carreggiata e, come si è detto, non devono costituire pericolo in caso di incidente. Ciò impone di evitare l'installazione dei pali all'interno delle isole direzionali, sempre che queste non siano di grande ampiezza o i calcoli illuminotecnici non lo impongano.

Dal punto di vista progettuale un impianto di illuminazione per una rotatoria si compone di tre parti principali: l'illuminazione della carreggiata anulare, una installazione complementare e la creazione di una zona d'adattamento.

L'illuminazione della corona giratoria, tenuto conto della particolare condizione di simmetria delle rotatorie, può essere realizzata con l'impianto in un unico punto luce centrale o di più punti luce diffusi lungo l'anello. In particolare:

- l'installazione di tipo centrale si caratterizza per la presenza di un unico supporto al centro dell'isola di rotazione, denominato "torre faro";
- l'installazione di punti luce diffusi si caratterizza per la ripartizione dei supporti sulla circonferenza esterna dell'anello. Il numero e l'altezza dei pali dipende dalla larghezza e dal diametro della rotatoria.

In entrambi i casi è necessario completare l'illuminazione con l'installazione di altri punti luce sui bracci d'accesso alla rotatoria (lato destro) per garantire continuità con una eventuale installazione periferica sull'anello e per diminuire le deformazioni prospettive verso sinistra.

### 5.3 INTERSEZIONI A RASO CANALIZZATE

La condizione ottimale per la realizzazione di un'intersezione canalizzata è la presenza di strade intersecantesi di differente gerarchia funzionale e con flussi disomogenei. Una intersezione canalizzata consente infatti di:

- privilegiare una corrente di traffico garantendo la massima fluidità sulla direttrice principale;
- inibire, eventualmente, una determinata manovra veicolare non desiderata.

È bene inserire intersezioni a raso di tipo canalizzato di tipo parziale - che consentano, cioè, solo alcune manovre - quando, in prossimità della stessa (in linea generale a distanza massima di 500 metri onde evitare l'allungamento dei percorsi o il prodursi di manovre di svolta non consentite), esista già un'intersezione a raso di tipo rotatorio. In questo caso, infatti, la riduzione o la totale eliminazione delle svolte a sinistra consente di:

- diminuire il numero dei punti di collisione e dei possibili conflitti veicolari contribuendo a rendere più sicura l'intersezione;
- rendere più fluide le condizioni di deflusso dell'intersezione.

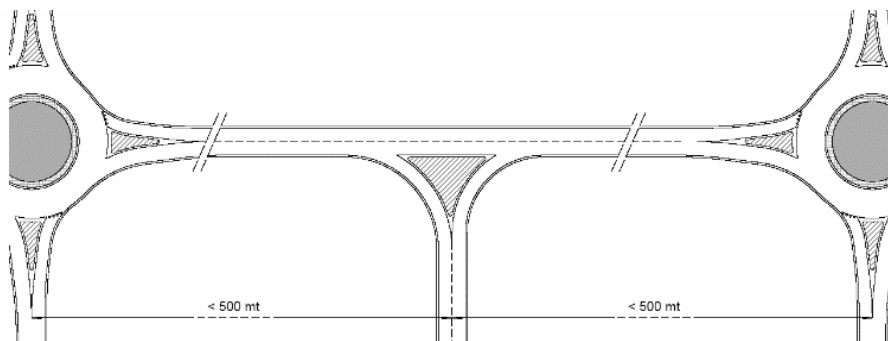


Figura 24 – Tipologia di intersezione a raso canalizzata in presenza, nelle vicinanze, di due intersezioni a rotatoria

Un numero limitato di veicoli in svolta a sinistra - sia dalla principale che dalla secondaria - (tendenzialmente 400 veicoli/giorno) rende ragionevole la realizzazione di intersezioni canalizzate. La presenza di flussi più elevati in svolta a sinistra potrebbe rendere meno sicura l'intersezione e in tal caso occorrerebbe valutare la possibilità di realizzare una rotatoria.

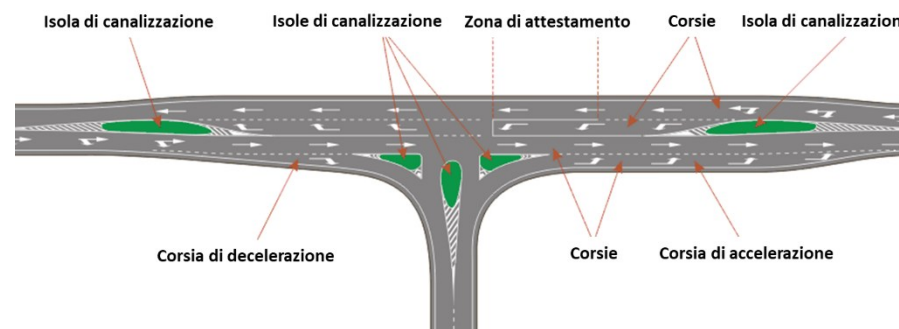


Figura 25 – Schema tipo di un'intersezione a raso canalizzata

### 5.3.1 CARATTERISTICHE PER GARANTIRE MAGGIORE SICUREZZA

Alcune cautele e attenzioni in fase di progetto possono aumentare gli standard di sicurezza delle intersezioni canalizzate. In particolare, occorre garantire:

- la maggiore semplicità di realizzazione e funzionamento, ovvero:
  - dimensioni contenute e normalizzate dei singoli elementi geometrici (corsie di accumulo, corsie di immissione);
  - scostamento progressivo dalle traiettorie passanti;
- l'assenza di ostacoli rigidi lungo le traiettorie di possibile fuoriuscita dei veicoli, in particolare sulle isole direzionali o divisionali;
- una buona percezione e leggibilità dell'intersezione tramite un corretto disegno degli elementi geometrici e un corretto posizionamento della segnaletica verticale;
- l'utilizzo di traiettorie veicolari ben definite e "obbligate" per evitare velocità operative troppo elevate incompatibili con la sicurezza;
- la riduzione delle possibili aree di collisione tra i veicoli;
- il corretto dimensionamento degli elementi compositivi l'intersezione anche al fine di consentire una diminuzione della velocità in ingresso alle corsie canalizzate;
- la realizzazione di isole insormontabili per la delimitazione delle zone escluse dalle manovre veicolari, anche al fine di inibire manovre non consentite la cui proibizione, con la sola segnaletica orizzontale e verticale, potrebbe essere disattesa.

### 5.3.2 CONFIGURAZIONE GEOMETRICA E ALLINEAMENTO DEGLI ASSI

La progettazione ottimale degli incroci lineari si attua preferibilmente garantendo la ortogonalità (o quantomeno angoli superiori a 70°) tra gli assi afferenti alla zona di incrocio. Si può procedere a tale fine o correggendo il tracciato della secondaria o creando uno schema a baionetta (purché sia possibile distanziare gli assi di almeno 100 metri).

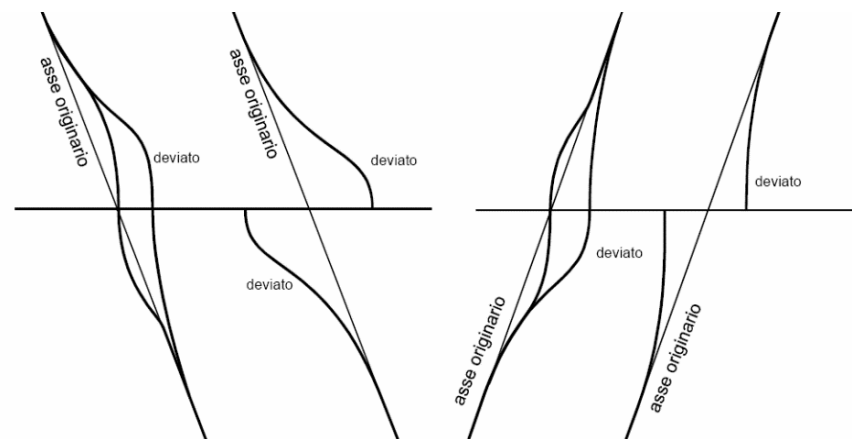


Figura 26 – Rettifica d'asse della strada secondaria

### 5.3.3 DIVERSE TIPOLOGIE DI INTERSEZIONI CANALIZZATE A RASO

È possibile distinguere le intersezioni a raso canalizzate in funzione degli elementi progettuali e compositive che le contraddistinguono:

- corsie di accumulo specializzate per le svolte a sinistra dalla strada principale, eventualmente protette;
- corsie di decelerazione per la svolta a destra dalla strada principale;
- corsie di accelerazione per la svolta a destra dalla strada secondaria;
- corsie di immissione nella mezzera della strada principale destinate ad agevolare la svolta a sinistra dalla strada secondaria.

La scelta delle differenti tipologie compositive avviene in funzione dei flussi veicolari presenti o previsti, dei vincoli ambientali presenti, dei bracci confluenti al nodo e delle loro caratteristiche di sicurezza.

In ordine al tipo di regolazione, le suddette intersezioni possono poi essere così ulteriormente suddivise:

- intersezioni con precedenza regolata dal segnale "dare precedenza";
- intersezioni con precedenza regolata dal segnale "fermarsi e dare precedenza" (stop);
- intersezioni regolate da impianti semaforici.

### 5.3.4 VISIBILITÀ

La trattazione delle condizioni di visibilità negli incroci a raso impone la verifica differenziata tra le traiettorie veicolari aventi la precedenza e le traiettorie veicolari non prioritarie destinate a dare la precedenza al flusso principale. La metodologia di seguito descritta non possiede carattere di cogenza, anche se risulta auspicabile che tutte le nuove intersezioni possano avere tali requisiti progettuali.

Per le traiettorie con diritto di precedenza sulle altre si devono mantenere all'interno dell'intera area di svincolo le medesime condizioni di visibilità previste dalla specifica normativa per gli assi stradali. Per le manovre non prioritarie (soggette a segnali di stop o di dare precedenza) le verifiche vengono sviluppate secondo il criterio dei triangoli di visibilità relativi ai punti di conflitto di intersezione generati dalle correnti veicolari: all'interno del triangolo non devono esistere ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli afferenti al punto di intersezione considerato.

Nel caso in cui non possa essere garantita la visibilità sui triangoli così costruiti si rende obbligatorio regolare l'intersezione mediante segnale di stop sulla strada secondaria con il contestuale inserimento di specchi parabolici che facilitino l'avvistamento dei veicoli sulla strada principale.

I parametri da acquisire per le verifiche di visibilità sono i seguenti:

- **tempo di manovra**, necessario a verificare la presenza di veicoli in arrivo sulla strada principale, eseguire e completare l'attraversamento e lo sgombero dell'area di incrocio (in via generale e semplificativa si possono adottare per il tempo di manovra 6 secondi per le manovre regolate da stop e 12 secondi per le manovre regolate da precedenza);
- **velocità di riferimento**, relativa al valore cinematico cui corrispondono le condizioni ordinarie di circolazione da considerarsi più impegnative ai fini della sicurezza dell'intersezione. Per la determinazione della velocità di riferimento può articolarsi secondo due criteri alternativi:

- strade di nuova realizzazione: si adotta il valore relativo al diagramma di velocità;
- strade esistenti: si adotta il valore prescritto dalla segnaletica stradale, quello massimo ammissibile dal Codice della Strada ovvero quello del 85° percentile.
- **collocazione planimetrica dei punti di osservazione**, da assumere sulla mezzeria delle traiettorie veicolari a cui si riferiscono. In caso di regolazione mediante segnale di precedenza, il vertice del triangolo di visibilità relativo alla direzione secondaria si pone ad una distanza di 20 metri dal ciglio della strada principale. In caso di regolazione mediante segnale di stop il vertice del triangolo di visibilità relativo alla direzione secondaria si pone ad una distanza di 3 metri dalla linea di arresto;
- **collocazione altimetrica dei riferimenti visivi**, con il punto di osservazione convenzionale per le verifiche di visibilità posto altimetricamente ad una quota di 1,10 metri al di sopra del piano viabile. Nessun ostacolo alla visione diretta e continua dei veicoli confluenti può perforare il piano virtuale individuato dalla superficie congiungente i tre vertici del triangolo di visibilità come sopra definito. Non si considerano ostacoli visivi elementi discontinui (pali di illuminazione, segnaletica) aventi larghezze in orizzontale inferiori a 0,80 metri.

Nello specifico, il lato maggiore del triangolo viene rappresentato dalla distanza di visibilità principale D, quale viene espressa dalla formula:

$$D = v \cdot t$$

ove:

- D = distanza di visibilità principale [m]
- v = velocità di riferimento [m/s]
- t = tempo di manovra [s]

### 5.3.5 PERCEZIONE

Nei casi di insufficiente visibilità in uno o più rami dell'incrocio, è necessario procedere ad interventi atti a potenziare la leggibilità del nodo nel senso di facilitare all'utente la rapida comprensione del funzionamento delle intersezioni così da permettere agli utenti in avvicinamento di adeguare il proprio comportamento di guida (ad esempio rallentando e cedendo la precedenza) in relazione al comportamento tenuto o che si presume verrà tenuto dagli altri automobilisti.

Favoriscono certamente la percezione delle "singolarità" del tracciato e della zona di interscambio:

- una visibilità della zona di intersezione adeguata alle velocità di approccio veicolari;
- l'impiego di geometrie di svincolo il più possibili vicine agli schemi tipo;
- una segnaletica semplice, ben posizionata e di facile comprensione;
- la presenza di elementi strutturali o di riferimenti specifici che avvertono dell'avvicinamento ad un'area di interscambio (ad esempio: isole di separazione delle corsie).

La lettura del tracciato può, nondimeno, essere facilitata dal paesaggio che può essere opportunamente "costruito" così da fornire, ad esempio, una visualizzazione anticipata delle vie secondarie.



Figura 27 – Visualizzazione della strada secondaria mediante un allineamento trasversale

### 5.3.6 PENDENZE E SCOLO ACQUE METEORICHE

In linea generale, nell'impostazione progettuale dell'area di svincolo, occorre:

- eliminare le zone piane all'interno dell'intersezione mediante la sistematica adozione sia di pendenze longitudinali sia di pendenze trasversali;
- individuare i punti di recapito dei compluvi mediante caditoie o scarichi laterali in modo da delimitare sia le singole superfici scolanti sia i percorsi delle acque meteoriche sulla pavimentazione.

### 5.3.7 GEOMETRIA DEGLI ELEMENTI

Per la sistemazione delle vie di preselezione e delle isole di traffico delle intersezioni a raso canalizzate sono necessarie delle modifiche planimetriche del tracciato stradale, la creazione di opportuni allargamenti e/o restringimenti della carreggiata stradale dei bracci confluenti all'intersezione, l'inserimento di adeguate isole di traffico.

Un'intersezione a raso canalizzata si compone di tutti o di parte dei seguenti elementi geometrici:

- **corsie di accumulo sulla mezzera della strada principale** destinate ad agevolare le svolte a sinistra verso la strada secondaria. Consistono nell'allargamento trasversale della carreggiata in modo da consentire la fermata dei veicoli in attesa di svolta senza interrompere il flusso passante lungo la medesima direzione di provenienza;
- **corsie di decelerazione** destinate ad agevolare le svolte a destra dalla principale. Consistono nell'allargamento laterale della carreggiata in modo da consentire che la manovra di uscita dei veicoli a bassa velocità dalla corrente passante non ne ostacoli in misura significativa le condizioni di deflusso portando i veicoli al di fuori delle traiettorie passanti;
- **corsie di accelerazione** destinate ad agevolare le svolte a destra dalla strada secondaria. Consistono nell'allargamento laterale della carreggiata principale in modo da consentire la manovra di uscita dei

veicoli in inserimento sulla corrente principale senza significativo condizionamento del flusso passante;

- **corsie di immissione nella mezzeria della strada principale**, destinate ad agevolare la svolta a sinistra dalla strada secondaria. Consistono nell'allargamento trasversale della carreggiata in modo da suddividere in due fasi la manovra di svolta in sinistra dalla strada secondaria verso la strada principale.

La lunghezza delle varie corsie deve essere tale da consentire la manovra in sicurezza da/verso la corrente principale e al tempo stesso i tratti di accelerazione/decelerazione devono essere sufficientemente lunghi da poter variare la velocità in maniera uniforme e non "brusca"; parimenti la lunghezza delle corsie specializzate deve tenere conto dei volumi di traffico sia in svolta che in attraversamento al fine di limitare al minimo il disturbo dei veicoli in svolta nei confronti dei veicoli passanti.

Le larghezze dei singoli elementi modulari sono le seguenti:

- corsie destinate alle traiettorie passanti: si mantiene il calibro corrente;
- corsie specializzate per funzioni di accumulo e immissione in mezzeria: si adotta un valore minimo di 3,25 metri, riducibile fino a 2,50 metri se non sono percorse da significativo traffico pesante o da mezzi adibiti al trasporto pubblico, e massimo di 4,00 metri;
- corsie di decelerazione/accelerazione; si adotta un valore minimo di 3,25 metri, riducibile fino a 2,50 metri se non sono percorse da significativo traffico pesante o da mezzi adibiti al trasporto pubblico, e massimo di 3,75 metri.

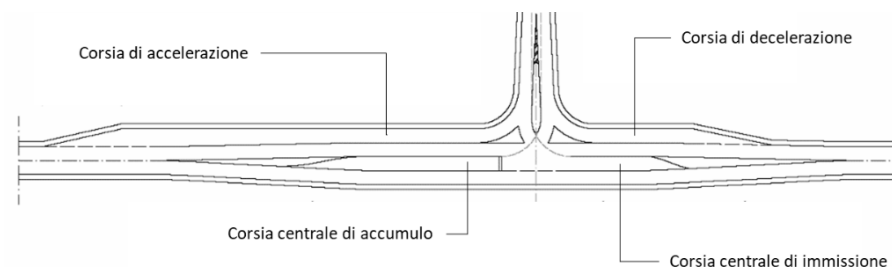


Figura 28 – Elementi geometrici compositivi di un'intersezione canalizzata

### 5.3.8 ISOLE DI CANALIZZAZIONE

Le isole di canalizzazione, siano esse materializzate o realizzate tramite segnaletica orizzontale, assolvono a molteplici funzioni tra le quali:

- riduzione delle possibili aree di conflitto tra i veicoli;
- inibizione delle manovre veicolari non consentite;
- agevolazione delle traiettorie di ingresso/uscita dalla strada principale;
- regolazione delle velocità operative veicolari;
- protezione fisica dei veicoli nelle zone di accumulo;
- messa in sicurezza degli eventuali attraversamenti pedonali.

#### 5.3.8.1 ISOLE A GOCCIA

La costruzione geometrica dell'isola a goccia sulla secondaria deve essere studiata in funzione delle differenti traiettorie veicolari di svolta. Il suo corretto inserimento avviene calcolando i raggi di svolta a sinistra in entrata e in uscita, anche in funzione della presenza o meno di isole divisionali sulla strada principale. Possono essere inseriti successivamente gli elementi relativi ai calibri di corsia nonché alle isole accessorie direzionali, il cui inserimento va previsto preferibilmente in presenza di corsie specializzate per la decelerazione o l'immissione. La testa dell'isola in prossimità della strada principale deve essere arretrata da essa almeno di una distanza pari alla larghezza della banchina.

Anche per l'isola a goccia della secondaria è richiesta la realizzazione di un manufatto materializzato e non transitabile, pur suggerendo la adozione di cordoli di tipo sormontabile per non ostacolare le eventuali traiettorie anomale ed eccezionali di veicoli pesanti. Va comunque escluso in ogni caso una realizzazione mediante semplice approntamento segnaletico orizzontale.

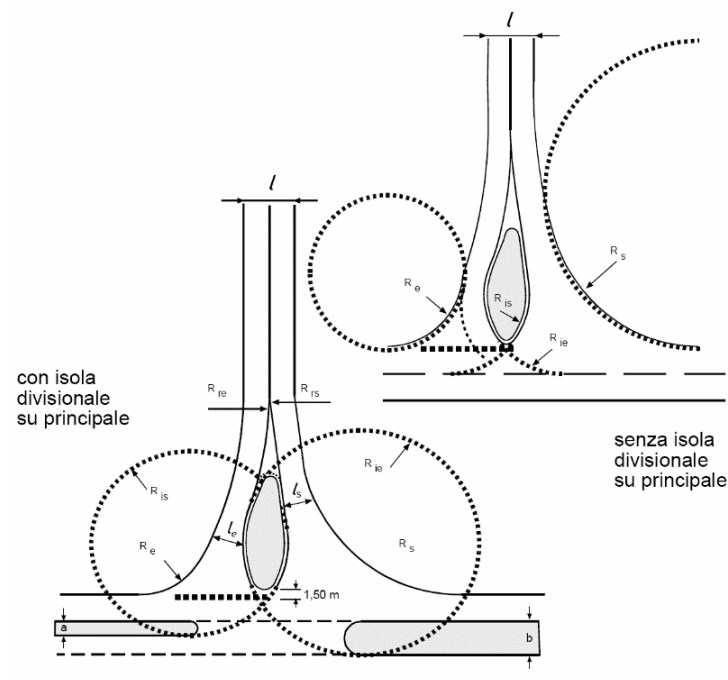


Figura 29 – Esempio di tracciamento dell'isola a goccia

### 5.3.8.2 ISOLE DIVISIONALI

Le isole divisionali, solitamente di forma allungata, sono generalmente utilizzate per separare corsie con senso di circolazione opposto. La loro larghezza minima dovrebbe essere pari a 1÷1,2 metri, soprattutto se servono anche per la protezione fisica dei pedoni.

Per evitare che possano costituire una “sorpresa” per i conducenti, è necessario che la lunghezza dell’isola sia accuratamente studiata anticipando i dispositivi di segnalamento, soprattutto in presenza di una curva.

### 5.3.8.3 ISOLE DIREZIONALI

Le isole direzionali possono assumere forme e dimensioni differenti a seconda delle funzioni svolte nell’area di svincolo. La forma più comune è quella triangolare per l’indirizzamento del traffico di svolta a destra, separandolo da quello passante.

Le isole direzionali devono essere disposte in modo che la traiettoria corretta sia chiara e facile a seguirsi. È da escludere pertanto l’utilizzo di un numero elevato di queste isole, soprattutto se di ridotte dimensioni, in quanto possono ingenerare confusione nell’utente della strada.

### 5.3.8.4 ISOLE SALVAPEDONE

Le isole salvapedone (o salvagente) sono destinate al riparo e alla sosta dei pedoni in corrispondenza di attraversamenti pedonali o fermate del trasporto pubblico collettivo. La lunghezza minima dell’isola salvapedone dovrebbe essere almeno pari a 4,5 metri; deve essere sempre rialzata o opportunamente delimitata e protetta.

## 5.4 INTERSEZIONI A LIVELLI SFALSATI

Le intersezioni a livelli sfalsati possono eliminare attese e ritardi e realizzare una elevata sicurezza di circolazione, laddove siano ben progettate e opportunamente dimensionate.

A fronte di tali aspetti vantaggiosi, occorre considerare alcuni elementi negativi, quasi tutti riconducibili all'aspetto tecnico-economico, ma anche correlati ad aspetti estetici e morfologici in relazione all'ambiente circostante. Ciò è vero sia in ambito urbano, ove le edificazioni preesistenti rendono talvolta impossibile l'inserimento dei manufatti che realizzano lo sfalsamento altimetrico e le rampe, sia in zone poco antropizzate, dove si può determinare un significativo impatto paesaggistico.

In caso di intersezioni non omogenee, cioè tra strade aventi caratteristiche operative o classificazione funzionale differente, si può ricorrere a soluzioni di sfalsamento parziale, cioè a soluzioni che riservano traiettorie protette alle relazioni di traffico principali e risolvono le altre con intersezioni a raso.

Le possibili tipologie di rampe sono:

- rampe dirette;
- rampe indirette;
- rampe semidirette.

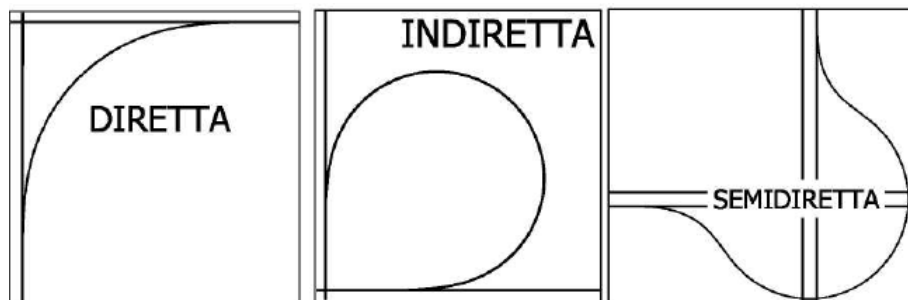


Figura 30 – Tipologie di rampe

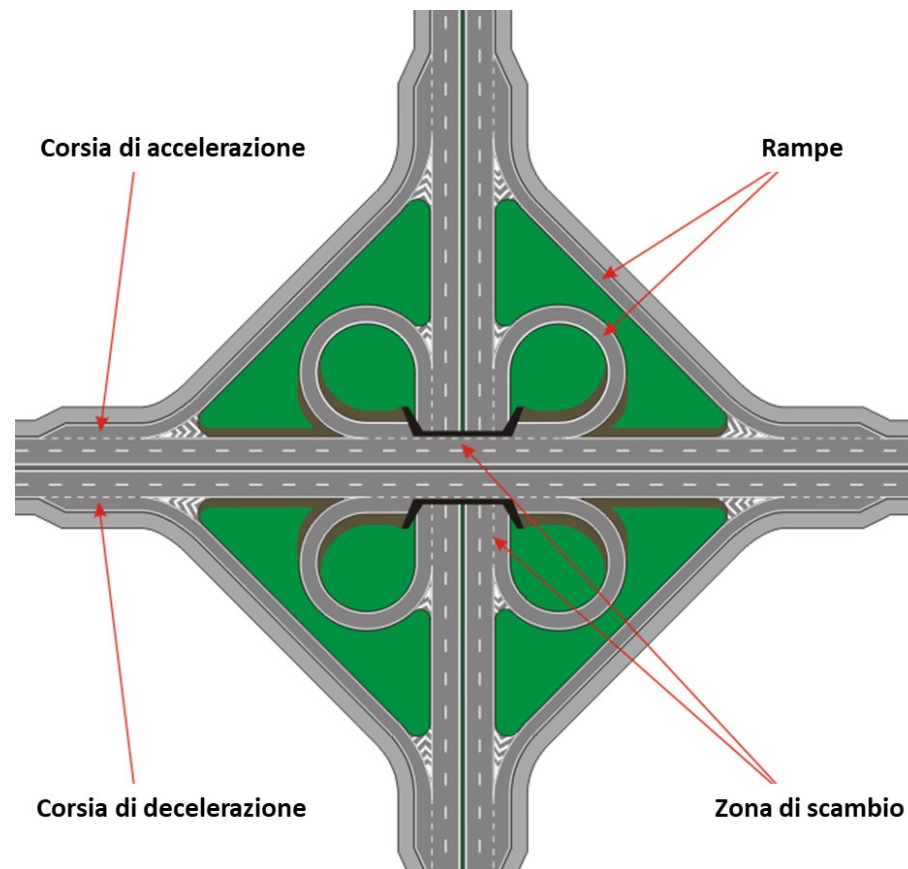


Figura 31 – Schema tipo di un'intersezione a livelli sfalsati / svincolo

#### 5.4.1 CARATTERISTICHE PER GARANTIRE MAGGIORE SICUREZZA

Alcune cautele e attenzioni in fase di progetto possono aumentare gli standard di sicurezza delle intersezioni a livelli sfalsati. In particolare, occorre garantire:

- la maggiore semplicità di realizzazione e funzionamento, ovvero:
  - dimensioni contenute e normalizzate dei singoli elementi geometrici (corsie di uscita e di immissione);
  - scostamento progressivo dalle traiettorie passanti;
- l'assenza di ostacoli rigidi lungo le traiettorie di possibile fuoriuscita dei veicoli;
- una buona percezione e leggibilità dell'intersezione tramite un corretto disegno degli elementi geometrici e un corretto posizionamento della segnaletica verticale;
- l'utilizzo di traiettorie veicolari ben definite e "obbligate" per evitare velocità operative troppo elevate incompatibili con la sicurezza;
- la riduzione delle possibili aree di collisione tra i veicoli;
- il corretto dimensionamento degli elementi compositivi l'intersezione anche al fine di consentire un rapido abbandono dell'intersezione per i veicoli in uscita dalla corrente principale;
- la realizzazione di isole insormontabili per la delimitazione delle zone escluse dalle manovre veicolari, anche al fine di inibire manovre non consentite la cui proibizione, con la sola segnaletica orizzontale e verticale, potrebbe essere disattesa.

#### 5.4.2 VELOCITÀ DI PROGETTO

Per definire le caratteristiche plano-altimetriche delle rampe occorre preliminarmente individuarne gli intervalli di velocità di progetto.

Alcune indicazioni per le loro individuazioni vengono fornite nella tabella seguente dove si correlano le tipologie fondamentali di rampe con la classificazione delle strade afferenti al nodo, attribuendo gli intervalli cinematici di progetto. In linea generale le velocità di riferimento per la geometria delle rampe variano tra un minimo di 30 km/h ed un massimo di 80 km/h, ma si suggerisce di adottare comunque valori cinematici dell'ordine del 60-70% rispetto alle velocità di progetto delle arterie confluenti nel nodo.

Sulle rampe curvilinee dirette sono ammissibili velocità di progetto più elevate, mentre per le rampe indirette vengono ammessi velocità di progetto inferiori, con ulteriori specificazioni per differenziare le traiettorie di uscita dalle correnti principali rispetto a quelle di immissione, da ritenersi suscettibili di valori prestazionali più ridotti in termini di velocità di riferimento.

Tipi di rampe	Intersezioni Tipo 1 escluse B/B, D/D, B/D, D/B.		Intersezioni Tipo 2 e B/B, D/D, B/D, D/B.	
	<b>Diretta</b>	50-80 km/h		40-60 km/h
<b>Semidiretta</b>	40-70 km/h		40-60 km/h	
<b>Indiretta</b>	in uscita da A	40 km/h	in uscita dalla strada di livello ger. superiore	40 km/h
	in entrata su A	30 km/h	in entrata sulla strada di livello ger. superiore	30 km/h

Tabella 10 – Velocità di progetto delle rampe

### 5.4.3 GEOMETRIA DEGLI ELEMENTI

I parametri fondamentali per il disegno geometrico delle rampe sono indicati nella tabella seguente; i raggi planimetrici da adottare variano tra un minimo di 25 e un massimo di 250 metri.

Per quanto riguarda inoltre la pendenza massima delle livellette, oltre alla differenziazione tra percorsi in salita anziché in discesa, si ammettono valori fino all'8% per gli incroci meno importanti e fino al 6% per quelli dovranno essere caratterizzati da migliori indici prestazionali.

La pendenza trasversale assume il valore minimo del 2,5% (per il deflusso dell'acqua meteorica), con un massimo, in curva, del 6%.

Velocità di progetto	(km/h)	30	40	50	60	70	80
Raggio planimetrico minimo	(m)	25	45	75	120	180	250
Pendenza max in salita	(%)	10	7,0		5,0		
Pendenza max in discesa	(%)	10	8,0		6,0		
Raggi minimi verticali convessi	(m)	500	1000	1500	2000	2800	4000
Raggi minimi verticali concavi	(m)	250	500	750	1000	1400	2000
Distanza di visuale minima	(m)	25	35	50	70	90	115

Tabella 11 – Caratteristiche plano-altimetriche delle rampe

### 5.4.4 LARGHEZZA DEGLI ELEMENTI MODULARI

Le larghezze minime per i singoli elementi modulari sono determinate in funzione della strada di livello gerarchico superiore tra quelle confluenti al nodo. Fatti salvi gli eventuali allargamenti di corsia necessari planimetrici in relazione ai valori dei raggi planimetrici adottati, le larghezze da mantenere sono le seguenti:

- corsie specializzate di uscita e di immissione: si adotta un valore minimo di 3,25 metri e massimo di 3,75 metri;
- rampe monodirezionali: 4,00 m per la corsia di marcia e 1,00 metro per ciascuna banchina in caso di corsia singola, 3,50 metri e 1,00 metro per ciascuna banchina in caso di doppia corsia;
- rampe bidirezionali: 3,50 metri per ciascuna corsia e 1,00 metro per la banchina in destra.

Strade urbane				
elemento modulare	Tipo di strada principale	Larghezza corsie (m)	Larghezza banchina in destra (m)	Larghezza banchina in sinistra (m)
Corsie specializzate di uscita e di immissione	A	3,75	2.50	-
	D	3,25	1.00	-
Rampe monodirezionali	A	1 corsia: 4,00	1.00	1.00
		2 corsie: 2 x 3,50		
	D	1 corsia: 4,00	1.00	1.00
		2 corsie: 2 x 3,50		
Rampe bidirezionali	A	1 corsia: 3,50	1.00	-
	D	1 corsia: 3,50	1.00	-

Tabella 12 – Larghezza degli elementi modulari delle rampe

#### 5.4.5 LUNGHEZZA DEI TRATTI SPECIALIZZATI

La lunghezza dei singoli elementi viene fissata in base ai seguenti criteri:

- analisi delle diverse fasi del movimento veicolare all'interno dei tratti specializzati;
- articolazione dei tratti in due o più segmenti omogenei per funzione;
- attribuzione di specifici tempi o spazi per ciascuna funzione svolta;
- acquisizione di modelli cinematici e/o comportamentali nel complesso dei tratti.

Si devono considerare lunghezze opportune, in particolare, per i seguenti elementi:

- corsie di accelerazione, sempre obbligatorie, per consentire ed agevolare l'immissione dei veicoli sulla strada principale;
- corsie di decelerazione, sempre obbligatorie, per l'uscita dalla strada principale in modo da non provocare rallentamenti ai veicoli non interessati da tale manovra;
- zone di scambio, che si hanno quando una rampa di immissione precede una rampa di uscita e le due rampe sono collegate da una corsia ausiliaria formata dalla unione delle due corsie di immissione e di decelerazione, in modo da dar luogo ad un allargamento della carreggiata rispetto alla sua sezione corrente. In questo caso lo scambio avviene fra il flusso di immissione che percorre la corsia ausiliaria e intende trasferirsi nella carreggiata corrente e il flusso di uscita che percorre la carreggiata corrente e vuole trasferirsi sulla corsia ausiliaria.

## 6 SOSTA E PARCHEGGI

Gli standard dimensionali per la disposizione della sosta individuano le dimensioni da rispettare per gli spazi di sosta pubblica, garantendo al tempo stesso il soddisfacimento delle necessità di sosta e la salvaguardia degli altri spazi della sede stradale (corsie veicolari, itinerari pedonali e ciclabili, aree a verde).

Le principali norme generali cui fare riferimento in sede di ristrutturazione degli spazi di sosta su sede stradale attengono principalmente a:

- Nuovo Codice della Strada (D. Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 e s.m.i.) con particolare attenzione alle prescrizioni che riguardano l'organizzazione del sedime stradale e degli spazi di sosta;
- Norme specifiche del Piano di Governo del Territorio;
- Norme dei Vigili del Fuoco riguardanti l'agibilità per i mezzi di soccorso, rifornimento ed emergenza;
- D.M. 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

### 6.1 AREE DI SOSTA

La sosta degli autoveicoli avviene lungo strada, in strutture pubbliche, nelle autorimesse private ad uso pubblico. La sosta lungo le strade può essere in carreggiata o fuori carreggiata: essa è regolata dalle normative vigenti in relazione alla classifica funzionale delle strade, che è cogente per le strade di nuova costruzione e costituisce un obiettivo per le strade esistenti.

La sosta degli autoveicoli in strutture pubbliche viene soddisfatta da un sistema di offerta così articolato:

- **parcheggi di interscambio:** parcheggi della corona cittadina esterna;
- **parcheggi di corrispondenza:** strutture più interne alla corona dei parcheggi di interscambio atte a favorire il passaggio al mezzo pubblico di utenti di auto provenienti da ampi settori urbani o a consentire lo stazionamento dei mezzi privati preso la stazione ferroviaria;
- **parcheggi per i grandi servizi:** dedicati a funzioni specifiche di grande rilevanza (aree ospedaliere, aree scolastiche, strutture commerciali);
- **parcheggi al servizio delle funzioni terziarie:** per soste di breve durata in corrispondenza dei poli attrattori di traffico occasionale (negozi, uffici pubblici e privati, servizi alla persona);
- **parcheggi per residenti:** fuori dalle sedi stradali, in strutture sotterranee su suolo pubblico, riservati ai residenti.

Sulle sedi stradali all'interno delle zone di particolare rilevanza urbanistica, definite ai sensi dell'articolo 7 del Codice della Strada si potranno avere, regolati da apposite ordinanze:

- **stalli a pagamento:** con limitazioni di tempo, per soste di media durata;
- **stalli per residenti:** senza limitazioni di tempo ma riservati ai residenti di un ambito specifico e soggetti a rilascio di contrassegno di riconoscimento.

Può essere previsto, lungo i principali itinerari di accesso alla città, un sistema di indirizzamento verso i più importanti parcheggi in strutture pubbliche e private ad uso pubblico:

- mediante segnaletica verticale fissa;
- mediante pannelli a messaggio variabile, con segnalamento in tempo reale del numero dei posti disponibili.

Relativamente alla localizzazione delle aree di sosta lungo strada, esse possono essere nettamente separate dalla carreggiata ma a questa collegate con accessi concentrati (ad esempio: su strade di servizio accessibili da varchi di ingresso e uscita) oppure possono essere dotate di specifiche corsie di manovra nel caso in cui l'entrata e l'uscita sulla carreggiata sia libera.

Per sosta con entrate/uscite concentrate si intendono quelle che si realizzano con varchi veicolari (possibilmente uno a senso unico in entrata ed uno a senso unico in uscita) che consentono il passaggio diretto dalla carreggiata principale alla strada di servizio su cui è localizzata la sosta, senza interferire con i flussi di traffico stradale. Lo schema esemplificativo di un'area di sosta su una strada di servizio con entrate/uscite concentrate è illustrato nella seguente figura.

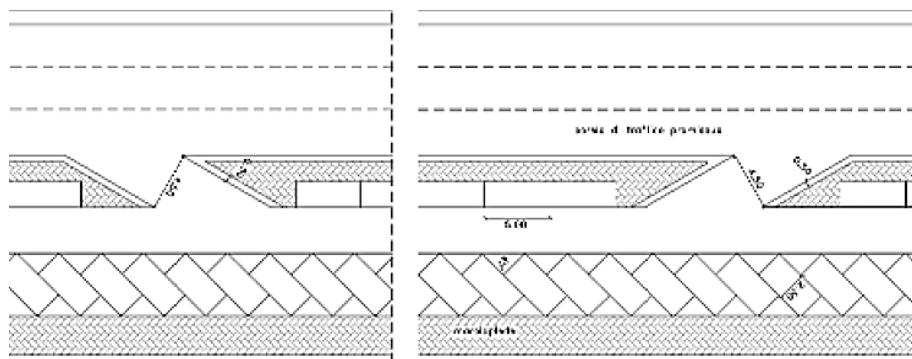


Figura 32 – Schema di sosta su strada di servizio con entrate/uscite concentrate

Per aree di sosta con entrate/uscite libere e corsie di manovra si intendono quelle che si realizzano da ogni punto della carreggiata a traffico promiscuo ma che utilizzano, per migliorare i margini della manovra di posizionamento prima ed uscita poi, un apposito corridoio viario parallelo alla carreggiata. Lo schema esemplificativo di un'area di sosta con entrate/uscite libere ma in cui le manovre di ingresso/uscita avvengono su apposita corsia è illustrato nella seguente figura.

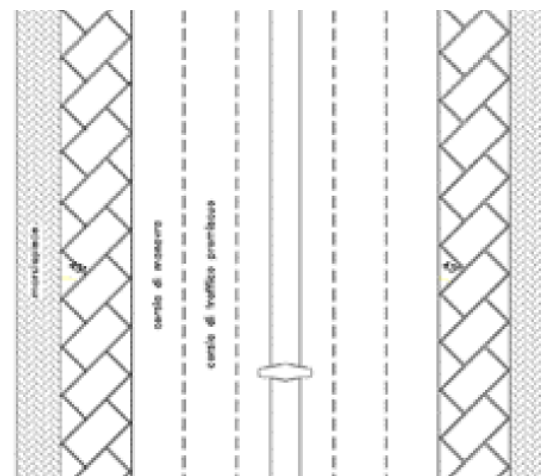


Figura 33 – Schema di sosta con entrate/uscite libere

## 6.2 STANDARD DIMENSIONALI

Negli schemi grafici di seguito riportati sono contenuti gli standard dimensionali relativi a tipologia e caratteristiche degli stalli di sosta. Sono considerate le tre principali disposizioni degli stalli rispetto alla sede stradale (o alle corsie di distribuzione):

- **longitudinale** dove gli stalli sono disposti parallelamente alla direzione di marcia dei veicoli;
- **a spina di pesce** dove gli stalli sono disposti a 45° rispetto alla direzione di marcia dei veicoli (per questa disposizione possono anche essere considerate varianti a 60°, a 30° o altra inclinazione a seconda delle situazioni);
- **a pettine** dove gli stalli sono disposti ortogonalmente alla direzione di marcia dei veicoli.

Laddove siano presenti linee di trasporto pubblico che percorrono le corsie limitrofe agli stalli di sosta, è opportuno evitare le tipologie a spina di pesce e a pettine, mentre deve essere valutata l'ipotesi di sosta inclinata a 45° con uscita dallo stallo con marcia in avanti. Tale indicazione vale ancor più in presenza di linee tranviarie. Analogamente sarebbe da evitare la sosta a sinistra (anche longitudinale) in presenza di corsia adiacente percorsa dal mezzo pubblico.

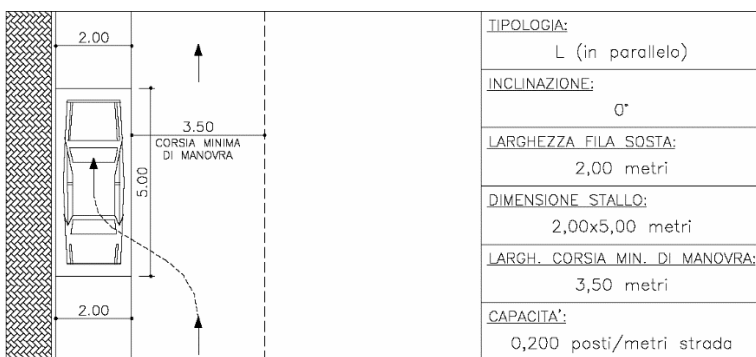


Figura 34 – Dimensionamento stalli di sosta – Tipologia in linea

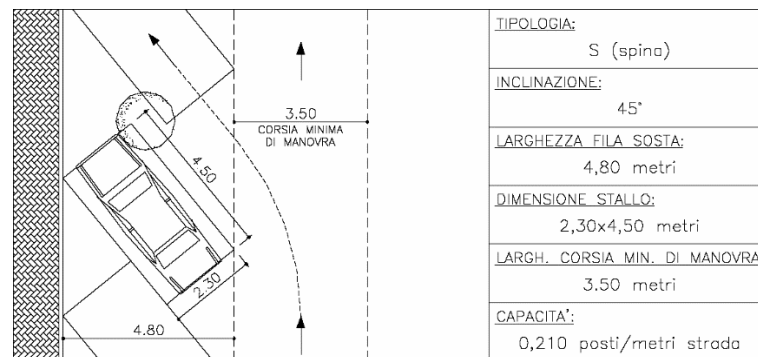


Figura 35 – Dimensionamento stalli di sosta – Tipologia a spina di pesce

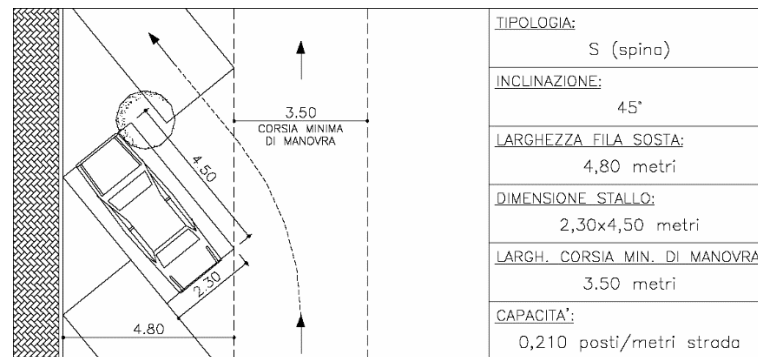


Figura 36 – Dimensionamento stalli di sosta – Tipologia a pettine

Per gli stalli di sosta dei cicli e motocicli le dimensioni standard sono pari a 1,00 metro di larghezza e 2,00 metri di lunghezza. Possono essere disposti rispetto alla sede stradale in maniera longitudinale, a pettine e a spina di pesce.

### 6.3 STALLI DI SOSTA RISERVATI

Di seguito si forniscono alcune indicazioni relative alle principali tipologie di stalli riservati.

#### Stalli per disabili

Gli stalli riservati alle persone invalide devono rispettare i seguenti requisiti:

- secondo quanto prescritto dal D.M. 236/1989 (art. 8.2.3), devono essere previsti nelle aree di parcheggio, nella misura di 1 ogni 50 (o frazione di 50), e sono riservati gratuitamente ai veicoli al servizio di persone disabili;
- lo stallo di sosta per l'auto di un disabile, se disposto ortogonalmente alla carreggiata, deve avere una larghezza non inferiore a 3,20 metri;
- lo spazio di sosta per l'auto di un disabile, se disposto longitudinalmente alla carreggiata, deve avere una lunghezza tale da consentire il passaggio di una persona su una sedia a ruote tra un veicolo e l'altro, comunque non inferiore a 6,00 metri
- devono essere delimitati da strisce gialle e contrassegnati sulla pavimentazione da apposito pittogramma e corredati da segnaletica verticale che ne indica l'esclusività per la sosta delle persone invalide.

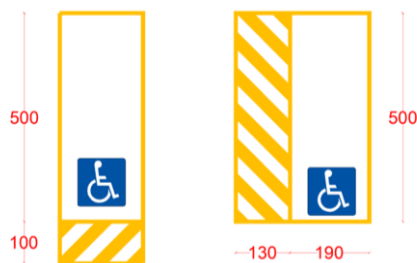


Figura 37 – Possibili configurazioni di segnaletica orizzontale di stalli per disabili

#### Stalli carico/scarico

Gli stalli riservati ai mezzi del carico/scarico devono rispettare i seguenti requisiti:

- sono riservati a veicoli per trasporto merci durante le operazioni di carico/scarico;
- la segnaletica verticale deve indicare chiaramente la destinazione "carico/scarico", con le relative fasce orarie di validità;
- la segnaletica orizzontale deve essere di colore giallo con apposito pittogramma "carico/scarico";
- devono essere collocati preferibilmente in prossimità di negozi e attività commerciali, ma senza ostacolare il traffico o la sicurezza degli altri veicoli e dei pedoni.



Figura 38 – Esempio di stallo carico/scarico

### Stalli rosa

Gli stalli rosa, riservati a donne in stato di gravidanza e a genitori con figli fino a due anni di età, devono rispettare i seguenti requisiti:

- hanno la dimensione di uno stallone auto standard e devono essere contrassegnati da apposita segnaletica verticale (cartello personalizzato con pittogramma) e segnaletica orizzontale di colore rosa con eventuale pittogramma di mamma e bambino;
- devono essere preferibilmente posti in prossimità degli accessi principali ai servizi pubblici o privati;
- sono riservati a donne in stato di gravidanza e a genitori con figli fino a due anni di età, muniti di permesso speciale rilasciato dal comune.



Figura 39 – Esempio di stallone rosa

### Stalli per ricarica di veicoli elettrici

Gli stalli destinati alla ricarica dei veicoli elettrici devono rispettare i seguenti requisiti:

- hanno la dimensione di uno stallone auto standard e devono essere contrassegnati da apposita segnaletica verticale (cartello personalizzato con pittogramma) e segnaletica orizzontale di colore verde (o bianco su sfondo verde) con pittogramma di auto con spina elettrica;
- possono essere previsti limiti di durata della sosta (ad esempio massimo 1-2 ore), indicati dalla segnaletica verticale, per evitare occupazioni prolungate dopo la ricarica;
- gli impianti di ricarica elettrica devono essere omologati secondo la normativa vigente e devono essere localizzati in posizione accessibile e sicura rispetto allo stallone;
- devono essere collocati in maniera uniformemente distribuita sul territorio comunale, soprattutto nella zona del centro storico e in prossimità dei principali servizi.



Figura 40 – Esempio di stallone per ricarica di veicoli elettrici

## **7 RETE DEI PERCORSI PEDONALI E CICLABILI**

Gli itinerari pedonali e ciclabili si possono sviluppare su ogni ordine di rete stradale urbana, eccetto le autostrade. Al fine di assicurare la necessaria garanzia di sicurezza per pedoni e ciclisti, l'individuazione degli itinerari loro riservati e le tipologie realizzative devono essere coerenti con la tipologia della classificazione viaria ed il traffico veicolare circolante.

### **7.1 ITINERARI PEDONALI**

La larghezza dei marciapiedi, comunque commisurata all'intensità del flusso pedonale previsto, va considerata al netto sia di fasce continue a verde, sia di occupazioni di suolo pubblico permanenti (edicole di giornali, cabine telefoniche). In generale per tutta la rete stradale urbana, il marciapiede deve avere larghezza minima di 1,5 metri.

Su di essi possono, comunque, trovare collocazione alcuni servizi di modesto impegno ad ingombro puntuale: centraline semaforiche, colonnine di chiamata di soccorso, idranti, pali e supporti per l'illuminazione e per la segnaletica verticale. Per la cartellonistica pubblicitaria si rimanda all'apposito regolamento ed alle norme riportate nel Codice della Strada.

Ferme restando le limitazioni e i divieti imposti dal Codice della Strada e dal relativo Regolamento di Esecuzione e di Attuazione, l'occupazione dei marciapiedi da parte di chioschi, edicole od altre installazioni può essere consentita fino ad un massimo della metà della loro larghezza, purché in adiacenza ai fabbricati e sempre che rimanga libero uno spazio utile per la circolazione dei pedoni largo non meno di 1,5 metri. Le occupazioni non possono comunque ricadere all'interno dei triangoli di visibilità delle intersezioni.

Le strade di scorrimento di nuova costruzione, ancorché percorse da traffico pedonale, devono essere dotate di idonei marciapiedi rialzati di larghezza non inferiore a 1,5 metri. I Piani Particolareggiati del Traffico ed i Piani Attuativi possono prevedere in talune strade di nuova costruzione, in coerenza con il disegno urbano esistente, marciapiedi di ampie dimensioni piantumati o a verde elementare purché il progetto di tali aree preveda elementi di protezione dall'occupazione di veicoli in sosta.

In assenza del marciapiede rialzato, è possibile realizzare un passaggio pedonale, separato dalla carreggiata o dalla fascia di sosta, attraverso un'apposita protezione o da una striscia continua di colore bianco. Tale passaggio deve avere una larghezza minima di 1 metro, riducibile puntualmente fino a 90 cm.

La pavimentazione dei marciapiedi e dei percorsi pedonali deve essere in materiale antisdrucchiabile, compatto ed omogeneo.

La segnaletica verticale installata sui marciapiedi e sui percorsi pedonali deve avere un'altezza minima di 2,20 metri.

Gli attraversamenti pedonali possono essere realizzati a raso o rialzati rispetto alla carreggiata veicolare.

Gli attraversamenti pedonali sono evidenziati sulla carreggiata mediante zebre con strisce bianche parallele alla direzione di marcia dei veicoli, di lunghezza non inferiore a 2,50 metri sulle strade locali e su quelle urbane di quartiere, e a 4 metri sulle altre strade; la larghezza delle strisce e degli intervalli è di 50 cm.

In presenza del segnale di stop l'attraversamento pedonale, se esiste, deve essere tracciato a monte della linea di arresto, lasciando uno spazio libero di almeno 5 metri: in tal caso i pedoni devono essere incanalati verso l'attraversamento pedonale mediante opportuni sistemi di protezione.

## 7.2 ITINERARI CICLABILI

Gli itinerari ciclabili comprendono le seguenti tipologie, riportate qui in ordine decrescente rispetto alla sicurezza che le stesse offrono per l'utenza ciclistica:

- piste ciclabili in sede propria;
- piste ciclabili in corsia riservata (tracciata sul marciapiede o sulla carreggiata stradale);
- percorsi promiscui pedonali e ciclabili;
- percorsi promiscui ciclabili e veicolari.

Le caratteristiche tecniche delle piste ciclabili devono essere definite nel rispetto delle norme riportate nel D.M. n. 577 del 30 novembre 1999 e nell'Allegato B al Piano Generale della Mobilità Ciclistica (2022).

Le **piste ciclabili in sede propria**, ad unico o doppio senso di marcia, si configurano quando la loro sede è fisicamente separata, attraverso idonei spartitraffico longitudinali rialzati, da qualsiasi altra componente del traffico veicolare o pedonale. Possono essere collocate su ampi spartitraffico, fuori sede stradale, ma anche in sede stradale collocata oltre il marciapiede, ovvero tra la carreggiata e il marciapiede. La soluzione progettuale deve risolvere anche i punti di conflitto con le altre componenti di traffico veicolare con assoluta garanzia per la sicurezza del conducente del velocipede e a sua volta nei confronti dell'utente pedone e quindi la scelta della collocazione della pista non può prescindere da verifiche preliminari.

Le **piste ciclabili in corsia riservata ubicate in carreggiata**, qualora non protette da elementi in elevazione sulla pavimentazione, sono separate dalle altre corsie di marcia mediante due strisce continue affiancate, una bianca e una gialla distanziate tra di loro di 12 cm. Queste piste ciclabili sono di norma monodirezionali orientate nello stesso senso di marcia della contigua corsia veicolare e collocate sulla destra di questa.

Le **piste ciclabili su corsia riservata tracciata sul marciapiede** sono consentite qualora l'ampiezza del marciapiede ne consenta la realizzazione, purché sia garantita la separazione del movimento ciclabile da quello pedonale attraverso apposita segnaletica orizzontale e verticale e da specifica colorazione della pavimentazione. Tali tipi di piste sono solitamente monodirezionali potendo sfruttare la simmetria dei due marciapiedi opposti, deve essere collocata verso il filo del marciapiede e deve assicurare un adeguato spazio pedonale tra il fabbricato e la linea longitudinale della pista.

I **percorsi promiscui pedonali e ciclabili** sono ipotizzabili nei casi in cui i rispettivi flussi siano compatibili e non si riscontrino condizioni di scarsa sicurezza per i pedoni. Negli altri casi vale la norma indicata all'articolo 182 comma 4 del Codice della Strada. I percorsi promiscui ciclabili e veicolari sono individuati laddove non vi siano le condizioni ambientali per il raccordo di due tratti di pista ciclabile contigui.

I **percorsi promiscui ciclabili e veicolari** sono tratti di strada dove biciclette e veicoli a motore condividono lo stesso spazio, senza una separazione fisica. Questi percorsi sono generalmente utilizzati quando non è possibile creare piste ciclabili dedicate a causa di vincoli di spazio. Solitamente rappresentano una soluzione per garantire la continuità della rete ciclabile, ma al tempo stesso richiedono attenzione alla sicurezza e all'adozione di misure per mitigare i rischi per i ciclisti (ad esempio: moderazione della velocità veicolare).

### 7.2.1 LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DELLE PISTE CICLABILI

Per gli aspetti tecnico-legislativi, la progettazione deve attenersi al D.M. n. 557 del 30 novembre 1999 “Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili”. Oltre a queste devono essere tenute in considerazione altre tematiche relative alla opportunità, alla sicurezza e alla convenienza di tali interventi. Bisogna infatti tenere presente che si tratta di percorsi realizzati in funzione di un’ampia tipologia di utenza (che va dai ciclo/escursionisti, agli sportivi veri e propri, ai gruppi e alle famiglie) che usa la bicicletta per scopi diversi, sia in ambito urbano che in ambito extraurbano.

Meritano particolare attenzione gli aspetti legati alla sicurezza del tracciato, da cui segue che è opportuno dotare la pista di:

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

È poi necessario che la percorrenza di una pista ciclabile sia anche “facile” ed interessante. Quindi va posta attenzione nella fase progettuale a far sì che la pista si presenti:

- riconoscibile e continua, evitando salti di quota repentini e cercando di realizzare fondi, finiture, arredi ed accessori omogenei;
- chiara ed univoca, con segnalazioni adeguate delle direzioni, dei percorsi di avvicinamento, dei punti di sosta, delle attrezzature e dei servizi presenti sulla pista o facilmente raggiungibili.

L’interesse nel percorrerla può essere anche stimolato progettando il tracciato in stretta relazione con il contesto territoriale che attraversa, segnalando i punti di interesse ambientale e culturale presenti nelle vicinanze e agevolando l’integrazione della bicicletta con gli altri mezzi di mobilità (ad esempio indicando la presenza di parcheggi, stazioni ferroviarie o fermate dei mezzi di trasporto pubblici).

Negli incroci ad elevato traffico veicolare, interessati da intensi flussi ciclabili e in presenza di piste ciclabili in sede propria, allo scopo di ottenere un maggiore grado di sicurezza e per garantire continuità agli itinerari è opportuno, ove possibile, realizzare gli attraversamenti ciclabili in sovrappasso o sottopasso.

Negli incroci semaforizzati, per aumentare la visibilità e la sicurezza, l’attraversamento ciclabile va affiancato a quello pedonale esistente. Maggiori condizioni di sicurezza si ottengono anche mediante l’uso di una pavimentazione differenziata e l’apposizione di idonea segnaletica orizzontale.

La larghezza dello spartitraffico fisicamente invalicabile delle piste ciclabili in sede propria, deve risultare idoneo alla collocazione dei cartelli stradali.

#### 7.2.1.1 DIMENSIONAMENTO E DISTANZE DI SICUREZZA

La larghezza standard di una corsia ciclabile è di 1,50 metri per unico senso di marcia, per tenere conto degli ingombri di ciclista e bicicletta, dello spazio per l’equilibrio e di un accettabile margine libero; tale larghezza è riducibile a 1,25 metri nel caso di due corsie contigue. Eccezionalmente e per tratti molto limitati la larghezza può essere ridotta a un metro per esigenze tecniche dovute a passaggi in ambiti particolarmente difficoltosi.

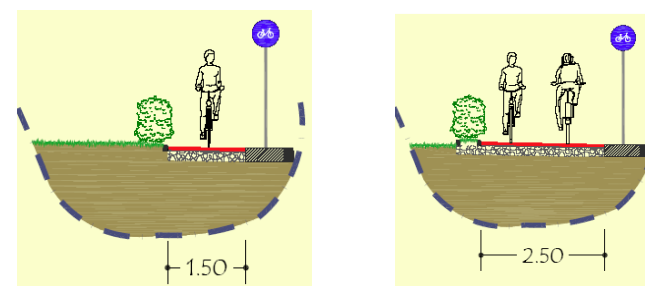


Figura 41 – Piste ciclabili – Larghezza minima

La larghezza dello spartitraffico invalicabile tra una pista in sede propria ed una strada a scorrimento non deve essere inferiore a 50 cm per consentire l’apposizione della segnaletica stradale verticale e dei lampioni per

l'illuminazione. Per le piste su corsia riservata la segnaletica orizzontale di margine assume il significato di spartitraffico invalicabile.

La velocità di progetto, a cui correlare in particolare le distanze di arresto e quindi le lunghezze di visuale libera, va definita tronco per tronco tenendo conto che i ciclisti in pianura marciano ad una velocità media di 20-25 km/h e che in discesa con pendenza del 5% possono raggiungere i 40 km/h.

La pendenza longitudinale va uniformata a quella della strada contigua. Nel caso di piste con percorsi indipendenti, tale pendenza non deve superare il 5% (ad eccezione delle rampe per gli attraversamenti ciclabili che possono raggiungere il 10%) con una pendenza media consigliabile per l'intera pista pari al 2%. Tali indicazioni servono anche a verificare la fattibilità di piste adiacenti alla viabilità ordinaria.

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

### 7.2.1.2 PARAPETTO DI SICUREZZA

È consigliabile adottare un parapetto di sicurezza quando si verifica la concomitanza delle seguenti condizioni di potenziale pericolo per i ciclisti:

- la differenza tra la larghezza della sommità arginale e la larghezza della pista ciclabile è inferiore ad un metro;
- la differenza di quota tra il piano della pista ciclabile ed il piano laterale (a campagna o in golena) è maggiore di 2 metri, con angolo della scarpata inferiore a  $45^\circ$  (poco ripido), oppure è maggiore di 0,5 metri, con angolo della scarpata superiore a  $45^\circ$  (molto ripido).

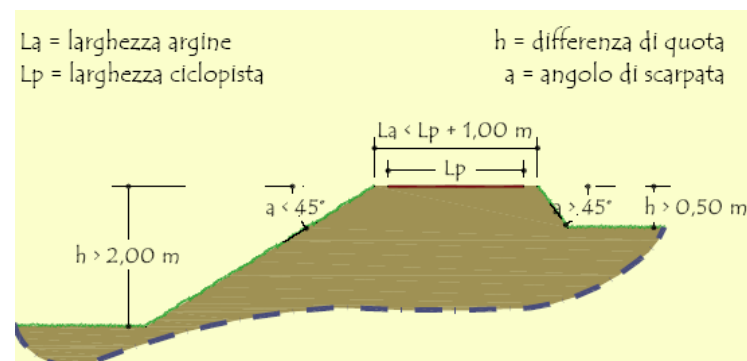


Figura 42 – Piste ciclabili – Condizioni per installazione parapetto

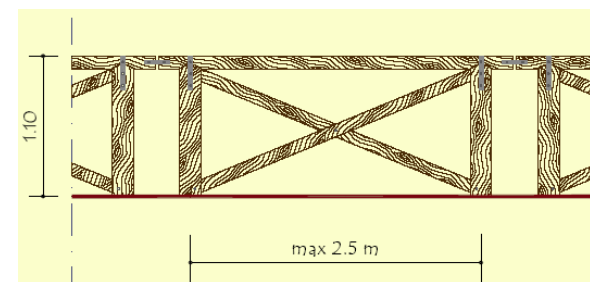


Figura 43 – Piste ciclabili – Esempio di parapetto

Il parapetto deve essere preferibilmente in legno, a moduli smontabili con lunghezza massima del singolo modulo di 2,50 metri ed altezza di 1,10 metri. I moduli devono essere collegati tra loro con staffature di acciaio imbullonate ed i montanti devono essere adeguatamente infissi nel terreno con modalità che ne permettano una facile estrazione nei casi di necessità.

### 7.2.1.3 ILLUMINAZIONE

Nel caso si decida di installare corpi illuminanti in elevazione, devono essere preferiti lampioni a pannelli solari in modo da evitare sia ulteriori consumi di energia che la posa di condotti con scavo lungo il tracciato.



Figura 44 – Piste ciclabili – Esempio di illuminazione con pannelli solari

### 7.2.1.4 SEGNALETICA

Risulta fondamentale l'apposizione della segnaletica sia orizzontale sia verticale prevista dal vigente Codice della Strada, da installare in posizioni di buona visibilità senza che costituisca pericolo per gli utenti.



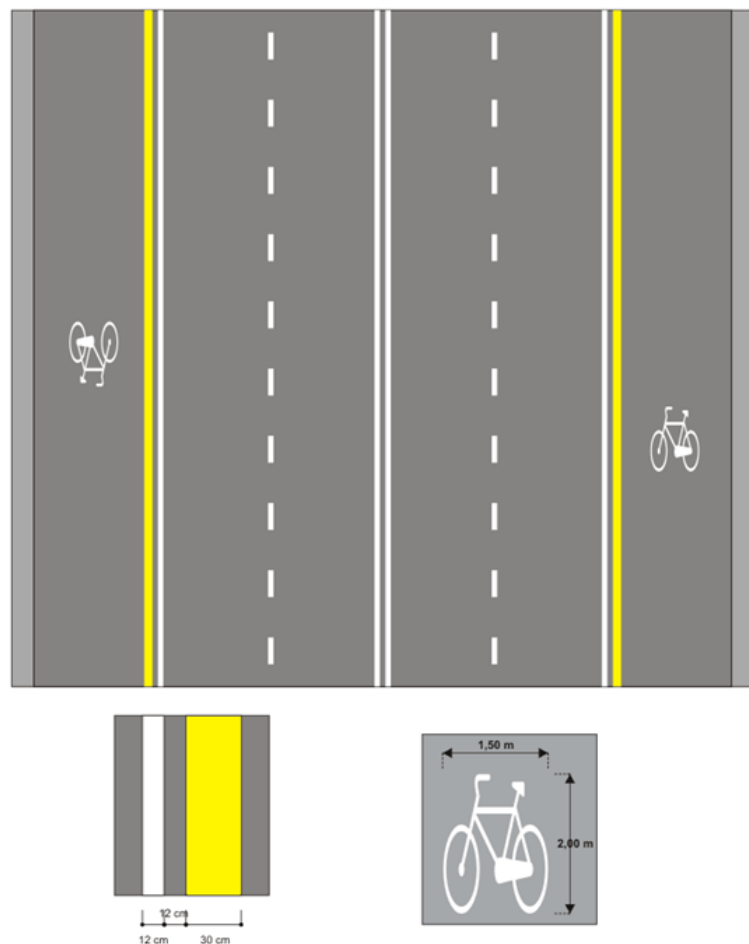
Figura 45 – Piste ciclabili – Segnaletica verticale

In corrispondenza di ogni punto di inizio e fine del percorso ciclabile e ad ogni incrocio con altre strade si devono installare i segnali verticali di identificazione della pista, così come deve esserci, se la pavimentazione lo consente, la segnaletica orizzontale costituita da linee di demarcazione e simboli.



Figura 46 – Piste ciclabili – Segnaletica orizzontale

Le piste ciclabili in corsia riservata ubicata in carreggiata, qualora non protette da elementi in elevazione sulla pavimentazione, devono essere separate dalle altre corsie di marcia mediante due strisce continue affiancate, una bianca di 12 cm di larghezza ed una gialla di 30 cm, distanziate tra di loro di 12 cm; la striscia gialla deve essere posta sul lato della pista ciclabile.



**Figura 47 – Piste ciclabili – Segnaletica orizzontale per piste in corsie riservate in carreggiata**

Attualmente non esiste una vera e propria segnaletica obbligatoria da apporre sui percorsi ciclabili che ne indichi le destinazioni e le distanze così come una segnaletica che aiuti a localizzare gli itinerari ciclabili presenti sul territorio. Pertanto, nella progettazione, si deve fare riferimento per dimensioni e colori, al Codice della Strada e al relativo Regolamento di Esecuzione e di Attuazione.

### 7.2.1.5 PAVIMENTAZIONE

Lo strato di usura delle piste ciclabili deve essere realizzato, di norma, in conglomerato bituminoso nero, preferibilmente con l'utilizzo di resine di colore rosso da applicare sulla superficie nei punti critici (attraversamenti, incroci e zone di conflitto con altri flussi veicolari), mentre gli eventuali percorsi pedonali affiancati devono essere differenziati, ove possibile, tramite una diversa pavimentazione (ad esempio tramite l'utilizzo di elementi autobloccanti).

Lungo gli itinerari ciclabili deve essere presente sulla superficie il pittogramma con il simbolo della bicicletta ad ogni ingresso della pista ciclabile e nei punti di conflitto.

Tali accorgimenti, oltre che garantire la percorrenza in sicurezza da parte dei ciclisti, consentono di rendere agevoli e uniformi gli interventi di manutenzione delle piste ciclabili.



**Figura 48 – Piste ciclabili – Pavimentazione in emulsione bituminosa**



Figura 49 – Piste ciclabili – Pavimentazione in asfalto ecologico



Figura 50 – Piste ciclabili – Pavimentazione in blocchetti di calcestruzzo



Figura 51 – Piste ciclabili – Pavimentazione in stabilizzato di cava

### 7.2.1.6 ATTRAVERSAMENTI CICLABILI

Gli attraversamenti ciclabili servono a garantire la continuità delle piste ciclabili nelle aree di intersezione stradale. Gli attraversamenti ciclabili sono evidenziati sulla carreggiata mediante due strisce bianche discontinue, di larghezza di 50 cm, con segmenti ed intervalli lunghi 50 cm. La distanza minima tra i bordi interni delle due strisce trasversali è di un metro per gli attraversamenti a senso unico e di 2 metri per gli attraversamenti a doppio senso. In caso di attraversamento ciclabile contiguo a quello pedonale è sufficiente evidenziare con la striscia discontinua solo la parte non adiacente l'attraversamento pedonale.

### 7.2.2 LE CORSIE CICLABILI

L'articolo 229 del Decreto Legge n. 34 del 19 maggio 2020 "Decreto Rilancio", come modificato e integrato dall'articolo 49 del Decreto Legge n. 76 del 16 luglio 2020 "Decreto Semplificazioni" (convertito con modifiche in legge l'11 settembre 2020, Legge n. 120), ha innovato il Codice della Strada introducendo, tra le altre cose, la definizione della corsia ciclabile.

La **corsia ciclabile** (articolo 12-bis del Codice della Strada) è definita come segue: *parte longitudinale della carreggiata, posta a destra, idonea a favorire la circolazione dei velocipedi sulle strade urbane, anche in modo promiscuo con la circolazione degli altri veicoli nello stesso senso di marcia, nei soli casi in cui non sia possibile l'inserimento di piste ciclabili.*

La corsia ciclabile può essere impegnata, per brevi tratti, da altri veicoli se le dimensioni della carreggiata non ne consentono l'uso esclusivo ai velocipedi; in tal caso essa è parte della corsia veicolare e deve essere delimitata da strisce bianche discontinue. La corsia ciclabile può essere impegnata da altri veicoli anche quando sono presenti fermate del trasporto pubblico collettivo e risulta sovrapposta alle strisce di delimitazione di fermata.

La corsia ciclabile, qualora fosse ad uso esclusivo dei velocipedi, si intende valicabile, limitatamente allo spazio necessario per consentire ai veicoli, diversi dai velocipedi, di effettuare la sosta o la fermata nei casi in cui vi sia

fascia di sosta veicolare laterale, con qualsiasi giacitura. Altri aspetti rilevanti della corsia ciclabile sono quello dell'uso obbligatorio da parte dei ciclisti e quello del diritto di precedenza delle biciclette che vi circolano rispetto agli altri veicoli, obbligo e diritto estesi anche alla fattispecie del doppio senso ciclabile.

La **corsia ciclabile per doppio senso ciclabile** (articolo 12-ter del Codice della Strada) è definita come segue: *parte longitudinale della carreggiata di strade urbane precedentemente a senso unico di marcia, idonea a consentire la circolazione dei velocipedi in senso opposto.*

La corsia ciclabile è parte della carreggiata destinata alla circolazione dei velocipedi in senso opposto a quello degli altri veicoli. L'inserimento della corsia per doppio senso ciclabile può avvenire su strade classificate di tipo E, E-bis, F o F-bis, ove il limite massimo di velocità sia inferiore o uguale a 30 km/h ovvero su parte di una zona a traffico limitato. Il doppio senso ciclabile può essere previsto indipendentemente dalla larghezza della carreggiata, dalla presenza e dalla posizione di aree per la sosta veicolare e dalla massa dei veicoli autorizzati al transito.

### 7.2.2.1 DIMENSIONAMENTO

Le indicazioni sul dimensionamento e la realizzazione delle corsie ciclabili sono contenute all'interno dell'Allegato B del Piano Generale della Mobilità Ciclistica (2022) "Progettare ciclabilità sicura – Guida all'applicazione del D.L. 76/2020" che funge da guida per orientare le amministrazioni locali e i tecnici in fase di progettazione dei dispositivi per la mobilità ciclabile introdotti nel Codice della Strada nel corso degli ultimi anni.

Tale documento, nel fornire le indicazioni, vuole anzitutto chiarire la logica progettuale, cioè i criteri da utilizzare per definire i parametri della progettazione (dimensioni, proporzioni e modalità compositive) utili all'inserimento delle corsie ciclabili e degli altri dispositivi.

Esso, pertanto, non stabilisce misure e dimensioni prefissate, ma indica, ove necessario, il range di valori cui riferirsi e i relativi criteri di scelta. In questo modo può fornire un aiuto alle amministrazioni e ai loro centri di progettazione nel definire proprie regole interne condivise, al fine di garantire la necessaria omogeneità di trattamento nelle diverse situazioni tipo che caratterizzano il proprio territorio.

Si riportano per comodità di lettura solamente i contenuti più significativi del sopracitato documento.

La dimensione standard per la corsia ciclabile è quella usuale di 1,50 metri e può essere solo monodirezionale, mentre la corsia autoveicolare adiacente assume come riferimento le dimensioni standard urbane di 3 metri se interessate da traffico leggero e di 3,50 metri se interessate da traffico pesante e/o da linee del trasporto pubblico.

Inoltre, le regole compositive devono fare riferimento alle dimensioni prevalenti di ciascun tratto e devono pertanto, in presenza di variazioni puntuali, poter essere adattate al fine di garantire la necessaria omogeneità di trattamento sull'intera relazione ciclabile considerata.

A tali misure va aggiunto un franco variabile in funzione dell'altezza del bordo così definibile.

Tipo bordo (cm)	Franco (cm)
cordolo < 7	10
cordolo 7-15	20
cordolo 15-30	30
cordolo > 30, muro	50

Tabella 13 – Franco minimo tra cordolo e corsia ciclabile

Se il bordo strada è rappresentato da auto in sosta longitudinale, il franco che garantisce la piena protezione è di circa 80 cm misurati dalla linea di

demarcazione degli stalli. Se la sosta è a pettine, il franco è di 1,50 metri; se inclinata a 45° il franco è di 1,20 metri.

La corsia autoveicolare non dovrebbe superare i 4 metri al fine di non indurre traiettorie disordinate e/o velocità eccessive. Parimenti, la corsia ciclabile non dovrebbe superare i 2 metri per evitare di essere impegnata dagli autoveicoli, in particolare nei tratti di attestamento alle intersezioni.

Qualora le dimensioni della carreggiata non consentissero di rispettare questi limiti massimi, occorrerà ridurre gli spazi di circolazione, ad esempio, inserendo una fascia centrale zebra.

Al diminuire degli spazi disponibili, le dimensioni sopra riportate si possono ridurre fino ad un limite minimo oltre al quale non è più ragionevole tracciare la striscia di separazione tra corsia autoveicolare e corsia ciclabile.

Tale limite minimo può essere individuato in 2/2,2 metri per lo spazio destinato al transito autoveicolare e in circa un metro per le corsie ciclabili (lo spazio minimo per la corsia veicolare va aumentato di 0,5 metri in presenza di flussi non trascurabili di veicoli pesanti).

Di seguito sono riportate le dimensioni totali di carreggiata (sosta esclusa) necessarie per ospitare una corsia ciclabile rispettivamente nelle condizioni standard e minime, con e senza presenza di veicoli pesanti/bus e in diversi assetti dei bordi. Si ricorda nuovamente che si tratta di valori indicativi, per quanto derivati e consolidati dall'esperienza applicativa, e non di misure tassative.

Al ricorrere delle condizioni standard, la corsia può – ma non necessariamente deve – essere istituita ad uso esclusivo e quindi delimitata con striscia continua; viceversa, al ricorrere di condizioni inferiori a quelle standard, fino a quelle minime, la corsia è ad uso non esclusivo e dev'essere realizzata con striscia tratteggiata.

Tipo	marciapiede (tra 7 e 15 cm)		sosta in linea		sosta a 90°		sosta a 45° (non retroversa)	
	standard	minima	standard	minima	standard	minima	standard	minima
Strada traffico leggero								
corsia autoveicolare	3.00	2.20	3.00	2.20	3.00	2.20	3.00	2.20
corsia bici	1.50	0.60	1.50	0.60	1.50	0.60	1.50	0.60
franco bordo	0.20	0.10	0.80	0.40	1.50	0.75	1.20	0.60
<b>Totale carreggiata</b>	<b>4.70</b>	<b>2.90</b>	<b>5.30</b>	<b>3.20</b>	<b>6.00</b>	<b>3.55</b>	<b>5.70</b>	<b>3.40</b>
Strada traffico pesante								
corsia autoveicolare	3.50	2.70	3.50	2.70	3.50	2.70	3.50	2.70
corsia bici	1.50	0.80	1.50	0.60	1.50	0.60	1.50	0.60
franco bordo	0.20	0.10	0.80	0.40	1.50	0.75	1.20	0.60
<b>Totale carreggiata</b>	<b>5.20</b>	<b>3.60</b>	<b>5.80</b>	<b>3.70</b>	<b>6.50</b>	<b>4.05</b>	<b>6.20</b>	<b>3.90</b>

Tabella 14 – Dimensioni standard e minime per ospitare una corsia ciclabile in carreggiata

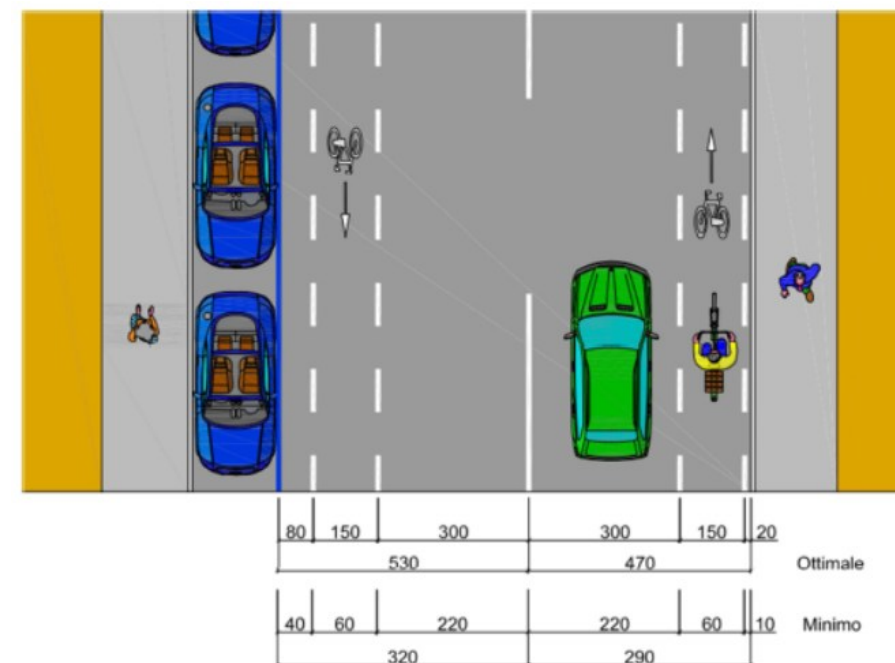


Figura 52 – Dimensioni ottimali e minime per corsie ciclabili

### 7.2.2.2 ASPETTI PARTICOLARI

Le strisce di margine delle corsie ciclabili sono definite nel Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Codice della Strada con il tipo f), formato da tratti di un metro intervallati di eguale misura.

È inoltre opportuno inserire a intervalli regolari (indicativamente ogni 25 metri) il pittogramma della bicicletta, quest'ultima integrata con una freccia che indichi la direzione ammessa di marcia per i ciclisti.

La colorazione del fondo, se necessaria per rendere maggiormente visibile la corsia ciclabile, deve essere realizzata utilizzando vernici che rispettino le norme UNI-EN 1436 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza allo slittamento, mentre il colore da utilizzarsi per omogeneità con la più diffusa pratica italiana oltre che dei paesi confinanti è il rosso rubino (RAL 2003). La colorazione deve riguardare primariamente punti di conflitto importanti (attraversamenti, fasce di rispetto dalla sosta ridotte, intersezioni con strade a traffico particolarmente intenso o veloce) o per facilitare l'individuazione del percorso in punti di scarsa leggibilità.

In corrispondenza delle intersezioni la continuità del percorso dato dalle corsie ciclabili può essere realizzata in due diverse modalità, da scegliere anche in funzione del contesto:

- normale segnaletica di attraversamento ciclabile integrata dai pittogrammi direzionati nel senso dei flussi intersecanti ed eventualmente colorata, nel qual caso la precedenza è data ai ciclisti in attraversamento (la precedenza deve quindi coincidere con quella della strada in cui la corsia è inserita);
- semplice ripetizione a terra dei pittogrammi, direzionati nel senso di percorrenza della corsia e ad una frequenza particolarmente ravvicinata;
- zone di attestamento ciclabile presso le intersezioni semaforizzate (la prima striscia trasversale continua, nel senso di marcia, indica il limite prima del quale i conducenti dei veicoli diversi dai velocipedi hanno l'obbligo di fermarsi mentre la seconda striscia indica il limite per i soli

velocipedi, ai fini del rispetto delle prescrizioni semaforiche: ai conducenti di velocipedi è consentito cambiare direzione all'interno della zona di attestamento ciclabile per compiere le manovre consentite, nella sola fase di rosso semaforico).

L'inserimento di una fascia di protezione dalla sosta è di fondamentale importanza per garantire la sicurezza della loro circolazione: è pertanto meglio ridurre la corsia ciclabile che la fascia di protezione.

La sosta a 90°, essendo particolarmente pericolosa, andrebbe per quanto possibile evitata in presenza di corsie ciclabili, mentre l'assetto a 45°, invece, normalmente orientato in modo da velocizzare la manovra di ingresso, andrebbe trasformato in retroverso così da risolvere ogni possibile criticità.

La fascia di protezione, individuata dalla striscia di margine destro della corsia ciclabile, in presenza di sosta deve essere sempre prevista. Tale striscia infatti indica al ciclista la distanza da mantenere ma, soprattutto, indica all'automobilista che deve comprendere che quella è la posizione che il ciclista deve poter rispettare.



Figura 53 – Sosta veicolare retroversa in corrispondenza di una corsia ciclabile

Il tracciamento delle corsie ciclabili all'interno delle strade o delle corsie riservate ai veicoli del trasporto pubblico è sempre possibile e risponde essenzialmente all'esigenza di dare continuità all'itinerario ciclabile e di indurre un comportamento più ordinato da parte dei ciclisti.

Nel caso di corsia riservata posta a destra della carreggiata e delimitata da semplice segnaletica, essa dovrebbe avere auspicabilmente un'ampiezza minima di 3,50 metri, comprensiva della corsia ciclabile tracciata (se possibile, si consiglia di portare tale ampiezza a 3,80 metri).

Se la corsia riservata è delimitata sul lato sinistro da un cordolo o altro margine invalicabile, è opportuno che le dimensioni della corsia riservata stessa, comprensiva della corsia ciclabile tracciata, siano di almeno 4,30 metri.

Non è previsto l'arresto delle corsie ciclabili in corrispondenza delle fermate dell'autobus, bensì è possibile una "sovrapposizione" delle corsie ciclabili alle strisce di delimitazione delle fermate. È opportuno, per evitare un'eccessiva confusione di segni, arrestare le strisce di delimitazione in corrispondenza della striscia a zig-zag che precede lo stallo di fermata per riprenderle all'estremo opposto.



Figura 54 – Corsia ciclabile in corrispondenza di una fermata dell'autobus

### 7.2.3 SEZIONI TIPO

Di seguito vengono riportate una serie di esempi di sezioni tipo caratterizzate dalla presenza di una pista ciclabile, fornendo una casistica esaustiva di soluzioni adottabili in funzione del contesto urbano.

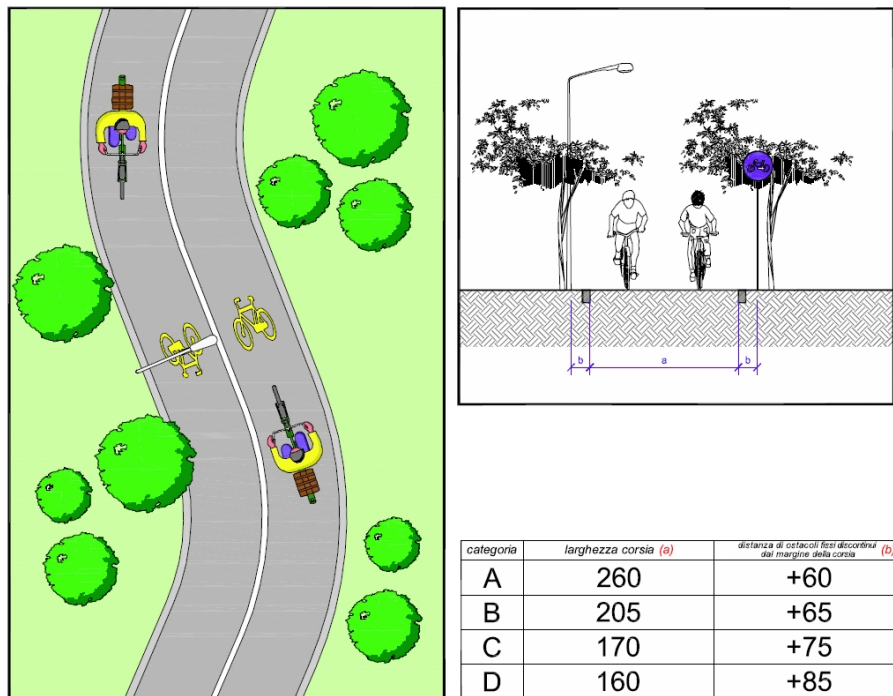


Figura 55 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Autonoma in area a verde

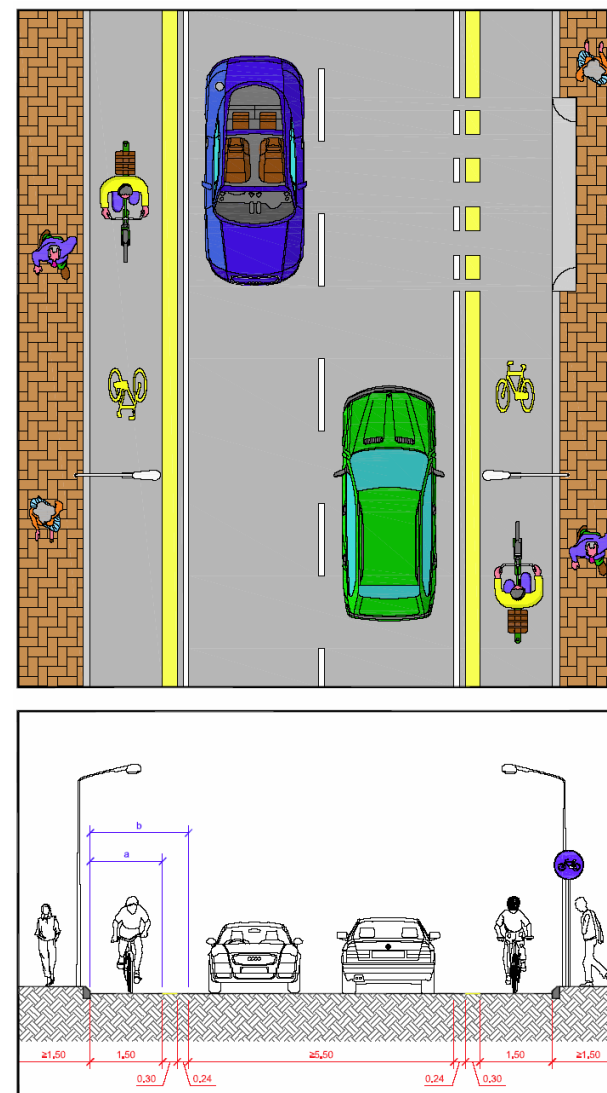


Figura 56 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Monodirezionale in carreggiata

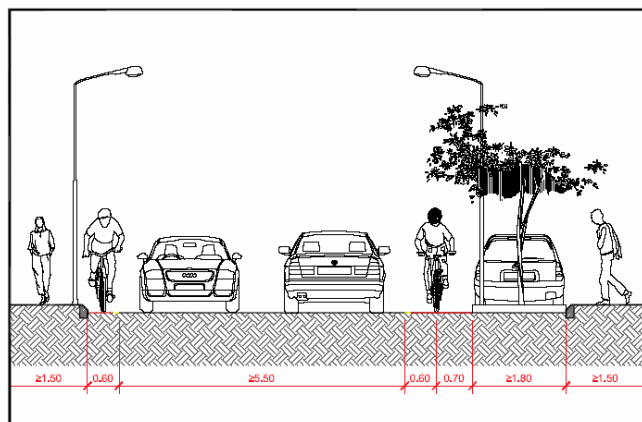
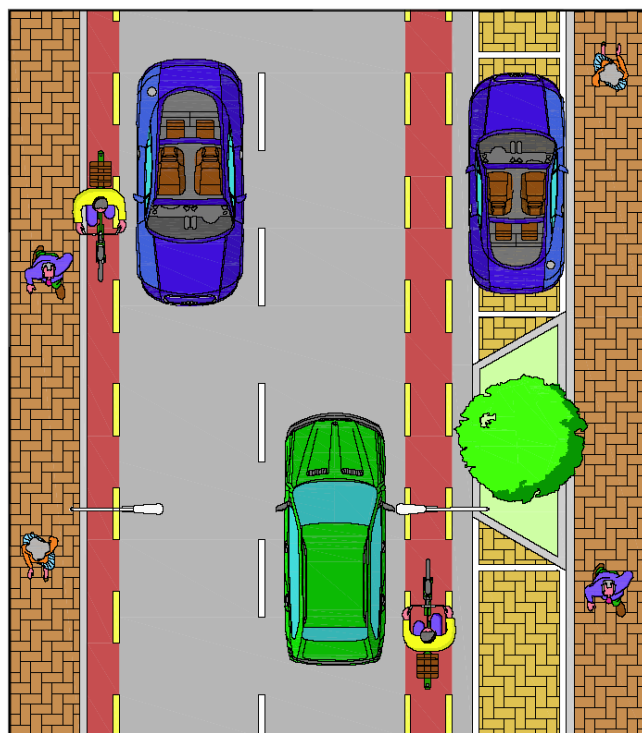


Figura 57 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Monodirezionale in carreggiata

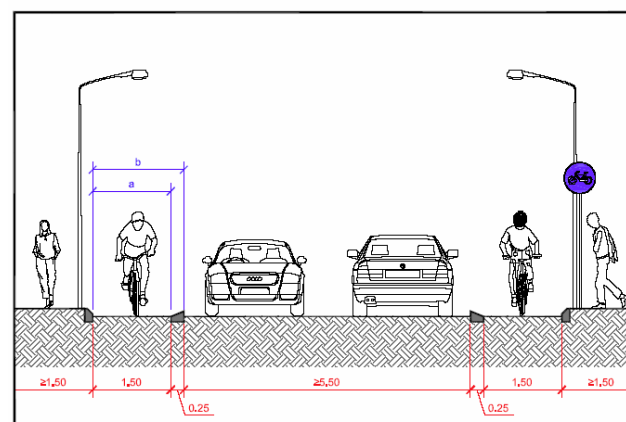
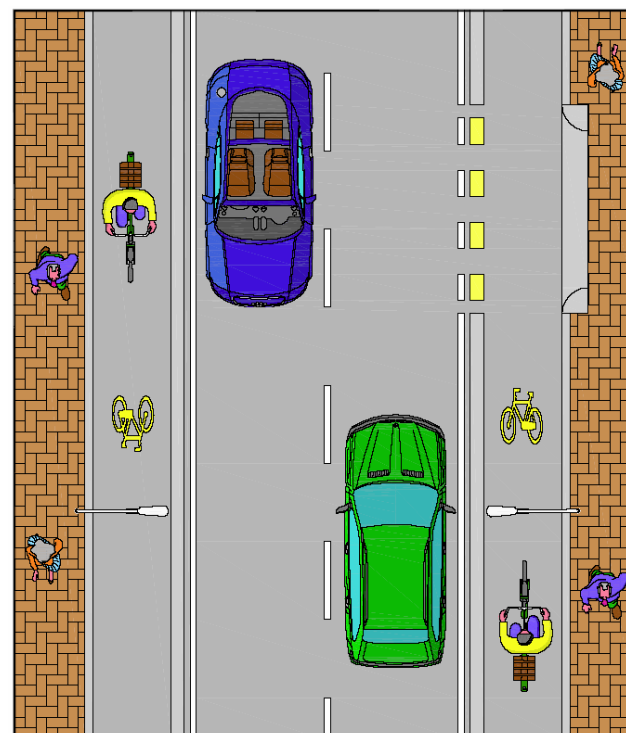


Figura 58 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Monodirezionale in carreggiata con spartitraffico

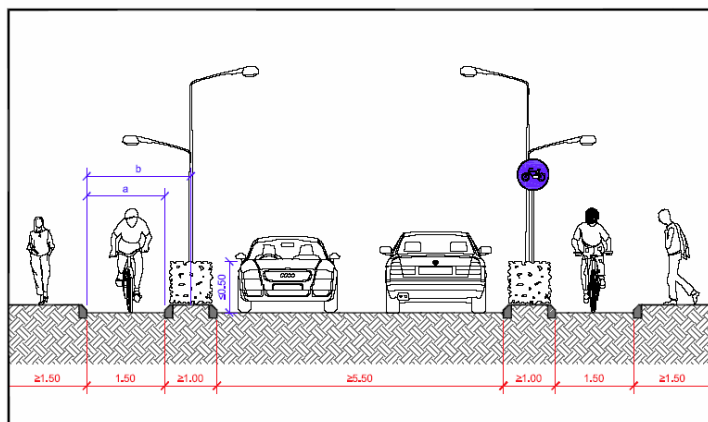


Figura 59 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Monodirezionale in carreggiata con aiuola

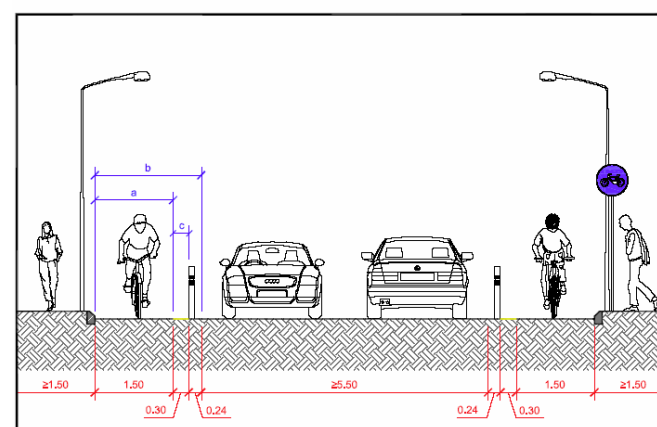
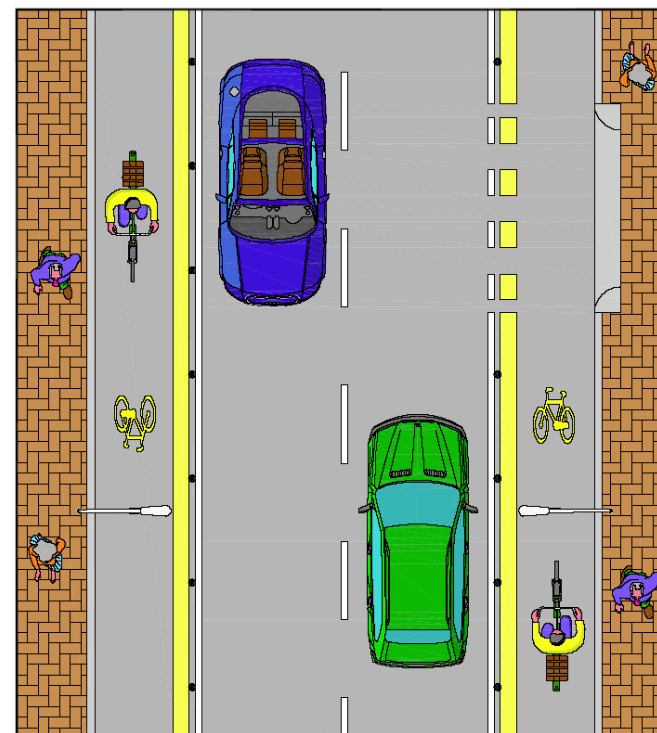


Figura 60 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Monodirezionale in carreggiata con paracarro

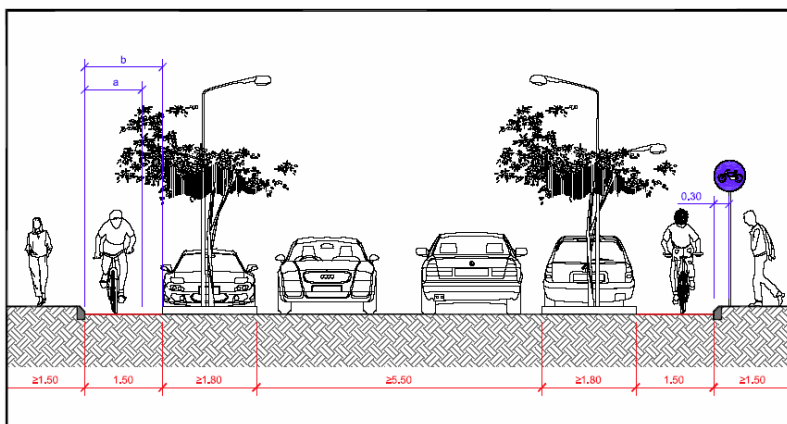
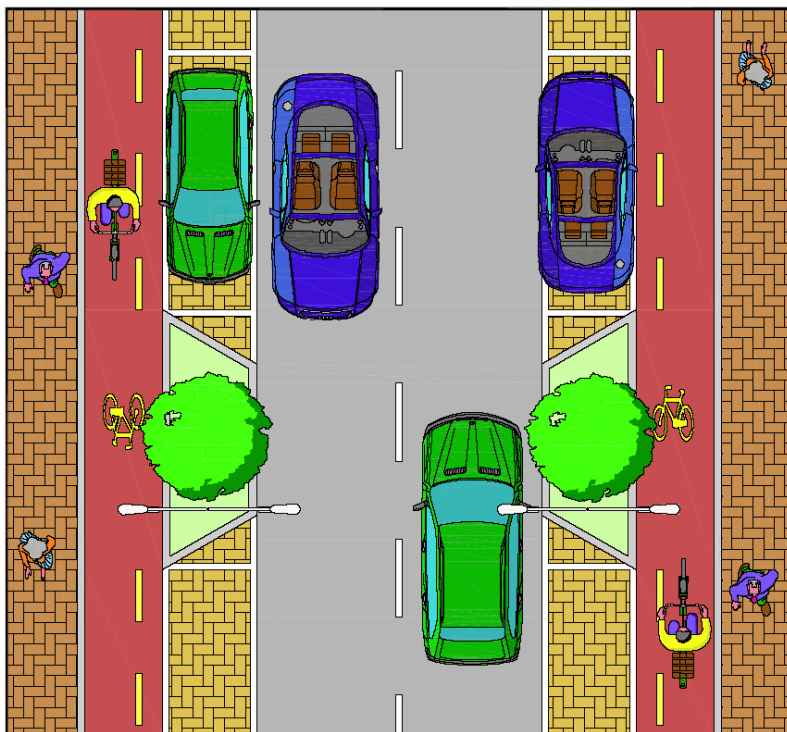


Figura 61 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Monodirezionale in carreggiata con sosta

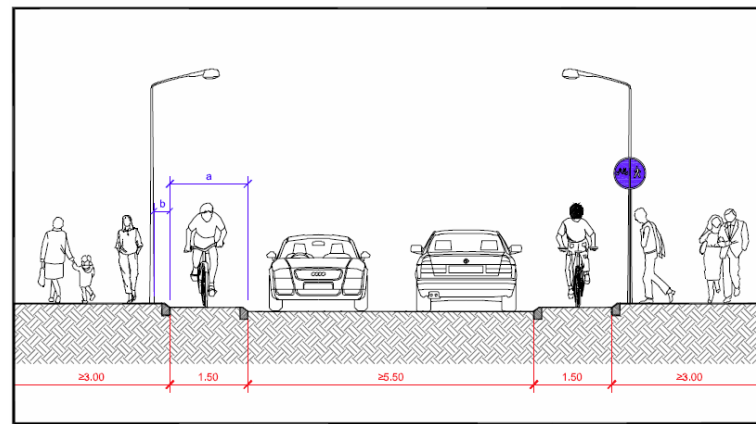
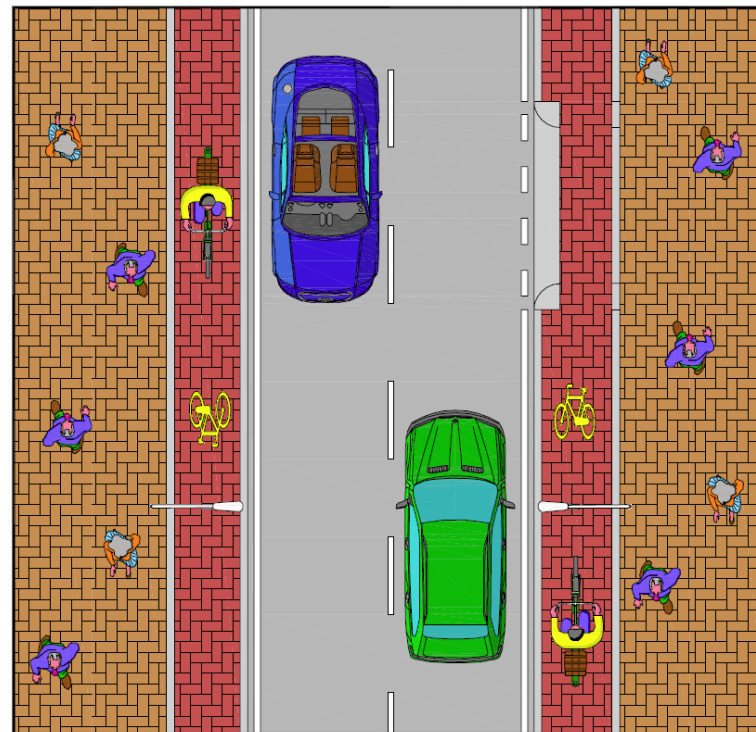


Figura 62 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Monodirezionale su marciapiede

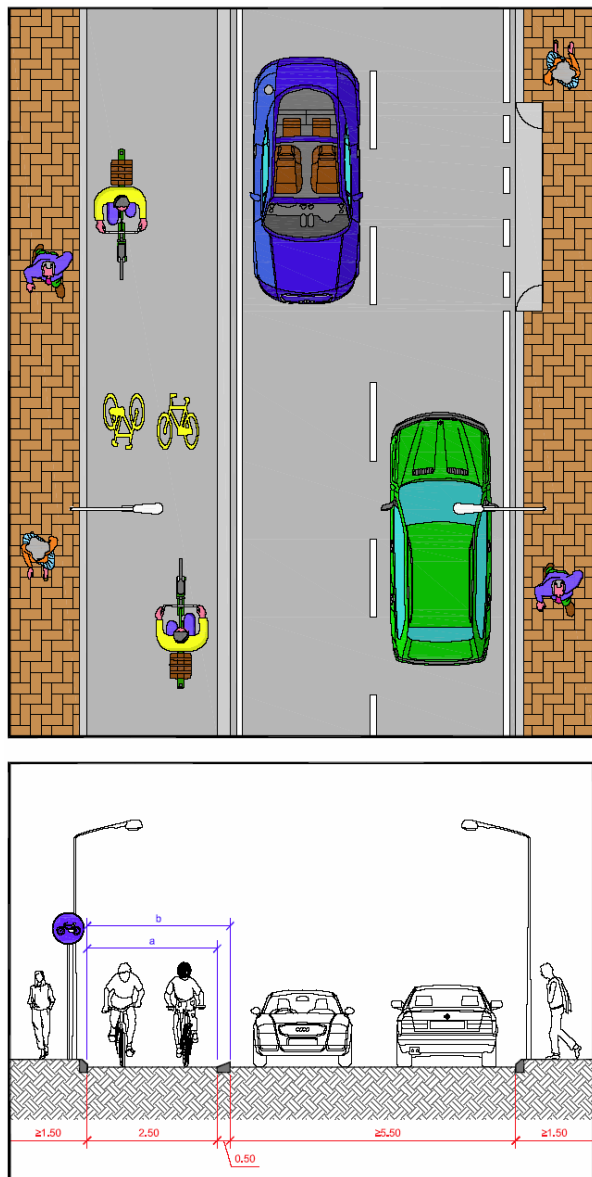


Figura 63 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Bidirezionale in carreggiata con spartitraffico

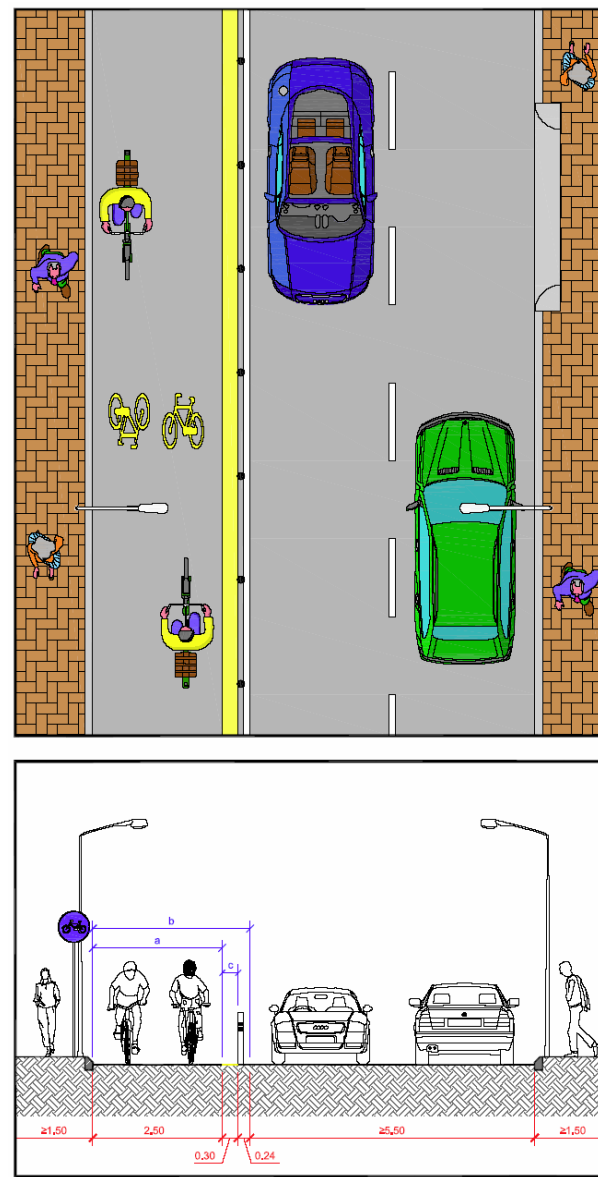


Figura 64 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Bidirezionale in carreggiata con paracarro

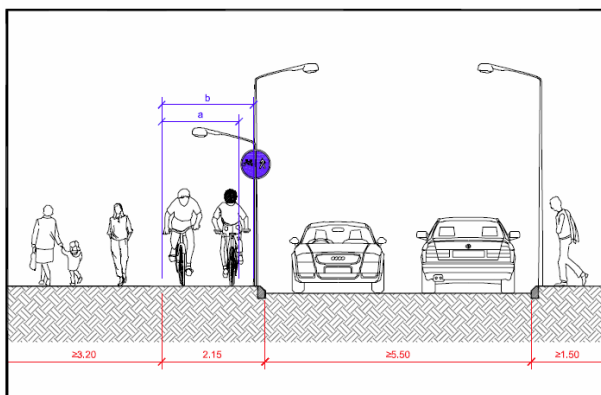
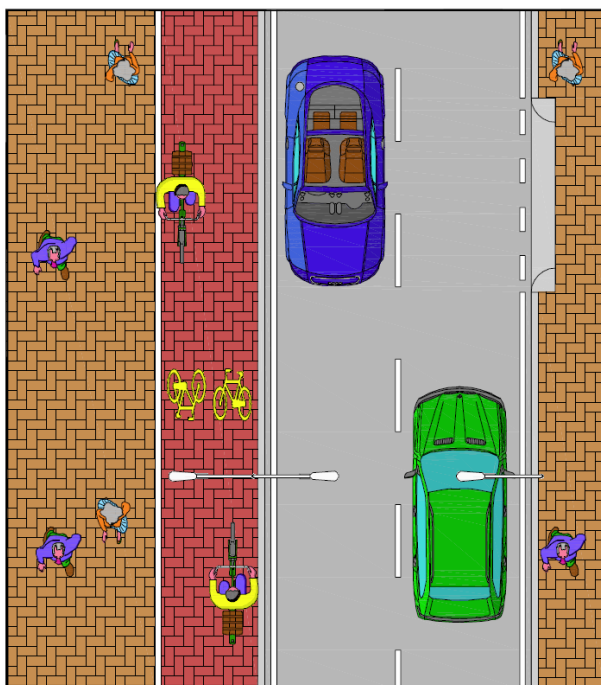


Figura 65 – Piste ciclabili – Sezione tipo – Bidirezionale su marciapiede

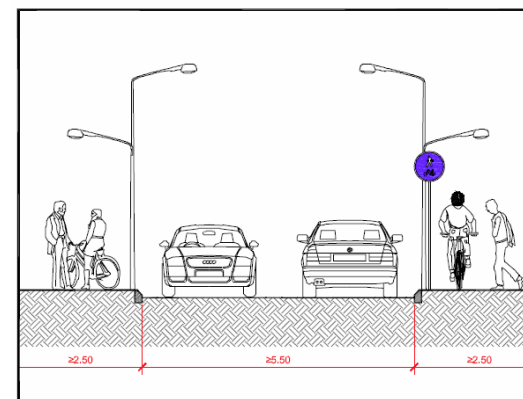
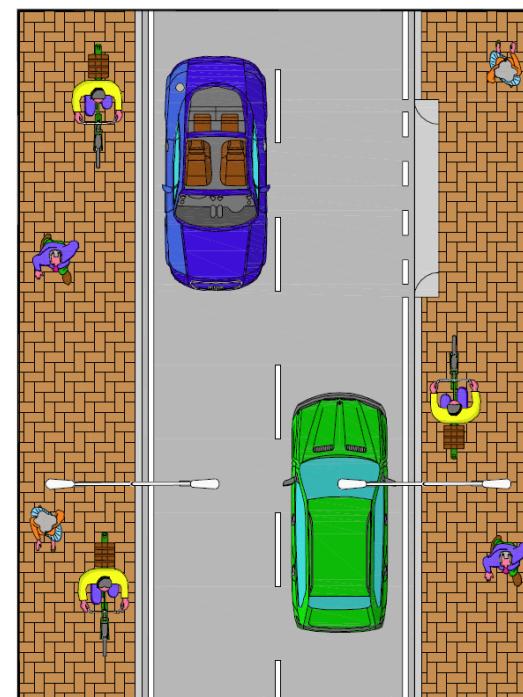


Figura 66 – Percorso ciclopeditonale – Sezione tipo – Monodirezionale su marciapiede

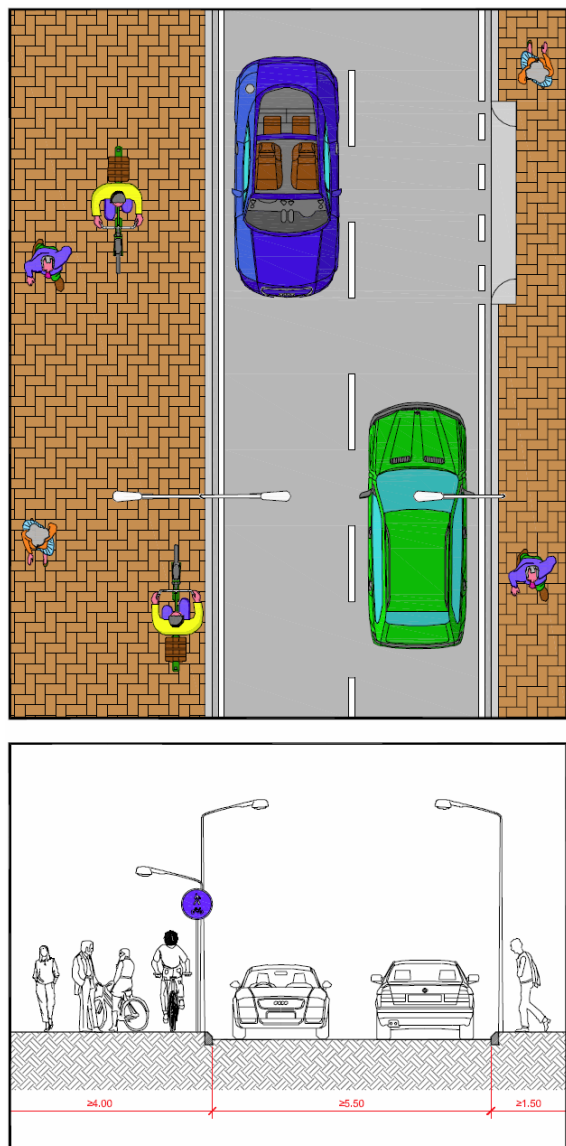


Figura 67 – Percorso ciclopedonale – Sezione tipo – Bidirezionale su marciapiede

## 8 TRASPORTO PUBBLICO

---

Il trasporto pubblico su gomma, all'interno di una rete urbana viene effettuato attraverso un insieme di linee attive su percorsi predefiniti, spesso in promiscuità con il restante flusso veicolare.

Su tali percorsi sono collocate le fermate, che devono essere ubicate secondo criteri trasportistici e soluzioni progettuali ben precisi.

### 8.1 ITINERARI E CORSIE RISERVATE PER TPL

Gli autobus in servizio urbano ed extraurbano possono transitare solo lungo i percorsi predefiniti nonché fermarsi alle fermate e sostare ai capolinea definiti. I percorsi, le fermate, i capolinea e gli eventuali luoghi di sosta fuori servizio devono essere esplicitamente contenuti nella documentazione di concessione di ciascuna linea fino all'espletamento delle gare e, successivamente, compresi nella documentazione tecnica allegata al contratto di servizio.

Fatta eccezione per situazioni contingenti per le variazioni di percorso e di fermata in occasione di fiere, mercati, manifestazioni varie, lavori di manutenzione che limitino la percorribilità stradale, vale quanto riportato nelle relative autorizzazioni.

Le corsie riservate sono separate dalle altre corsie di marcia mediante due strisce continue affiancate, una bianca di 12 cm di larghezza ed una gialla di 30 cm, distanziate tra loro di 12 cm; la striscia gialla deve essere posta sul lato della corsia riservata. La segnaletica orizzontale di delimitazione di corsia può essere sostituita dalla posa di cordoli valicabili previsti dal Codice della Strada. Le corsie riservate ai mezzi del trasporto collettivo sono, di norma, ubicate sulla carreggiata stradale in prossimità dei marciapiedi al fine di consentire una agevole manovra di accostamento alle fermate.

La larghezza di dette corsie, intesa come distanza al netto delle strisce che la delimitano, o il bordo del marciapiede, è fissata in 3,50 metri salvo particolari esigenze tecniche come in curva. Maggiori dimensioni possono essere adottate a fronte di motivate esigenze descritte nell'ordinanza.

Le corsie in sede propria sono realizzate in carreggiata ma definite da appositi elementi spartitraffico che separano fisicamente i mezzi del trasporto pubblico da altre componenti del traffico.

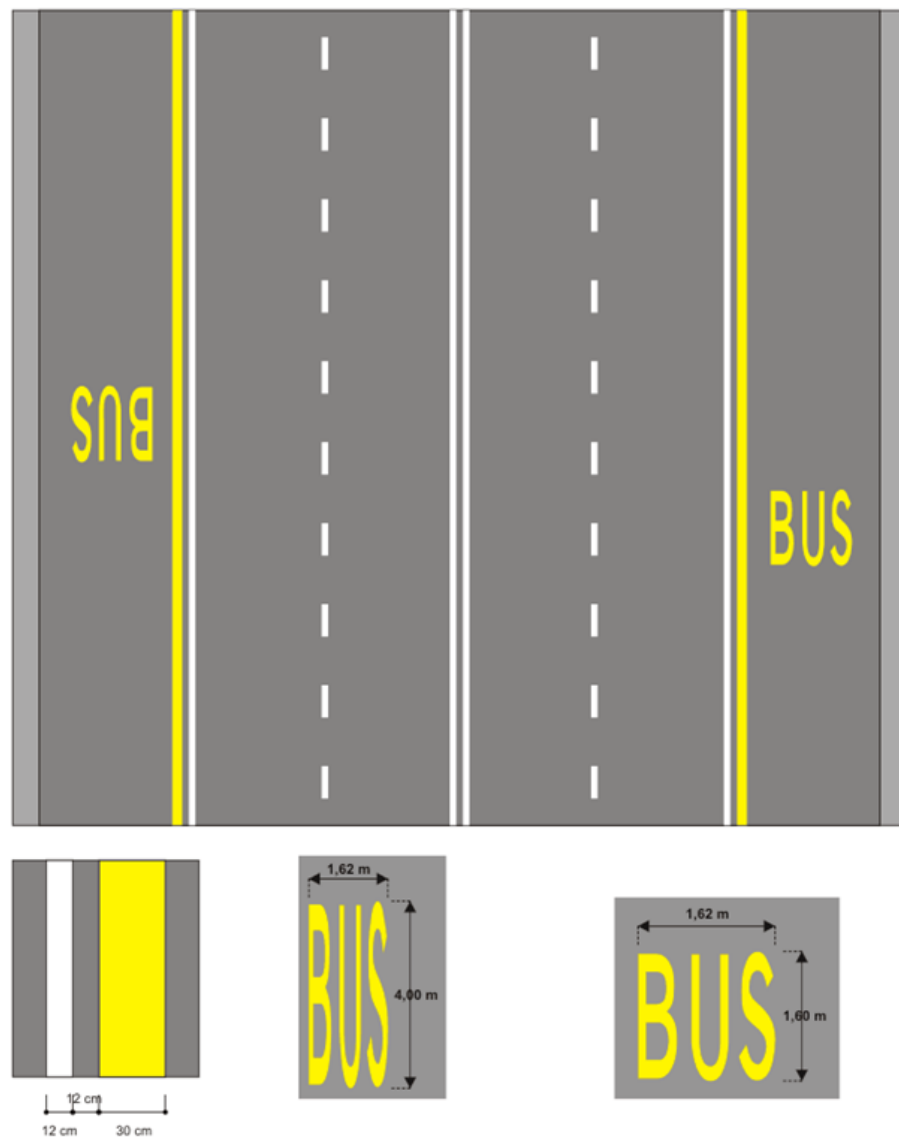


Figura 68 – Corsie riservate Trasporto Pubblico

## 8.2 FERMATE DEL TPL

Fermo restando che il trasporto pubblico collettivo in sede propria è dotato di aree di fermata definite in fase di progettazione della sede riservata, e che le fermate ubicate nelle corsie riservate non necessitano di particolare delimitazione dell'area in quanto non soggette all'interferenza con la sosta di altre componenti del traffico, la protezione delle fermate del trasporto pubblico collettivo si realizza secondo le seguenti modalità:

- nelle strade dove la sosta dei veicoli non è consentita, mediante l'adozione delle prescrizioni dettate dall'articolo 151 del Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della Strada (strisce gialle a zig-zag 12 metri prima e dopo lo spazio di fermata);
- nelle strade, ove la sosta dei veicoli può essere consentita in carreggiata sul lato destro, mediante la costruzione di una piattaforma di attesa corredata da pensilina ed altri servizi, ricavata con l'allargamento del marciapiede verso la carreggiata, pari alla larghezza dello spazio destinato alla sosta dei veicoli.

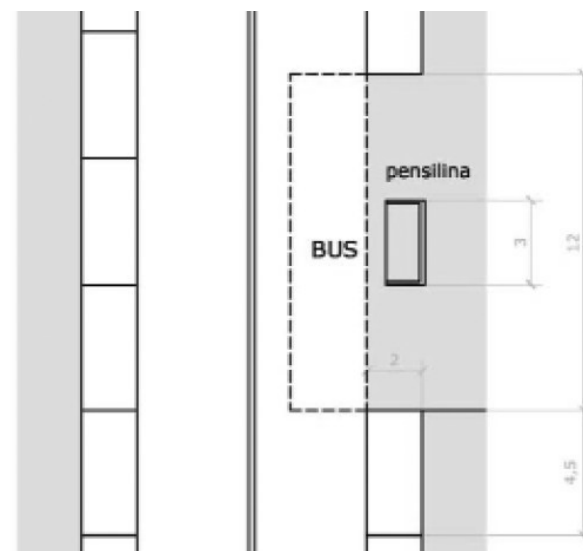


Figura 69 – Piattaforma di attesa per fermata TPL

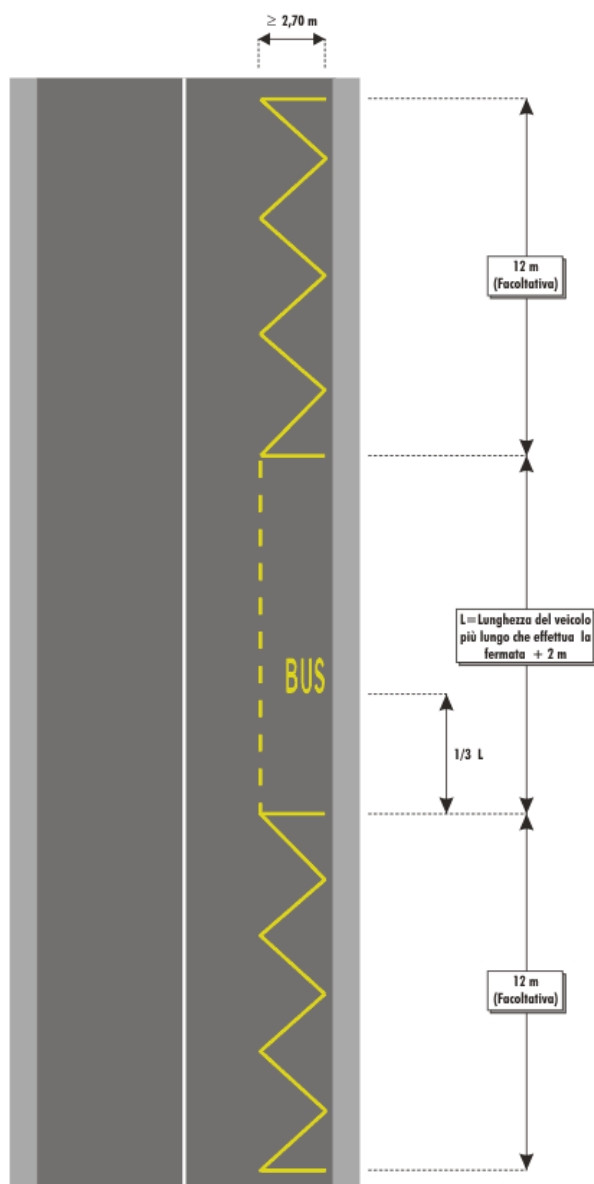


Figura 70 – Delimitazione della fermata urbana per i veicoli del TPL

In particolare, in prossimità delle rotatorie sono possibili le seguenti sistemazioni per le fermate dei mezzi pubblici:

- sulla corsia d'entrata, un metro a monte dell'attraversamento pedonale, con apposita piazzola riservata;
- sulla corsia d'uscita, subito dopo l'attraversamento pedonale, con apposita piazzola riservata;
- sulla corsia d'entrata, un metro prima dell'attraversamento pedonale, quando il traffico è scarso e il mezzo pubblico non necessita di lunghi tempi di sosta (tale sistemazione è però da escludere in presenza di doppia corsia d'innesto alla rotatoria, in quanto bisogna assolutamente evitare che i veicoli possano superare il mezzo pubblico a scapito della sicurezza dei pedoni).

Sono, invece, assolutamente vietate le fermate all'interno della corona giratoria.

In ambito urbano è consentito realizzare a fianco degli ingressi una zona sormontabile per consentire la fermata dei mezzi pubblici tramite un sopralzo di tale zona rispetto alla carreggiata (non superiore a 3 cm), l'utilizzo di materiali differenti rispetto alla piattaforma stradale (autobloccanti, pavé) ovvero un rivestimento rugoso che presenti contrasto sia di giorno che di notte rispetto all'anello e la separazione di queste zone mediante segnaletica orizzontale.

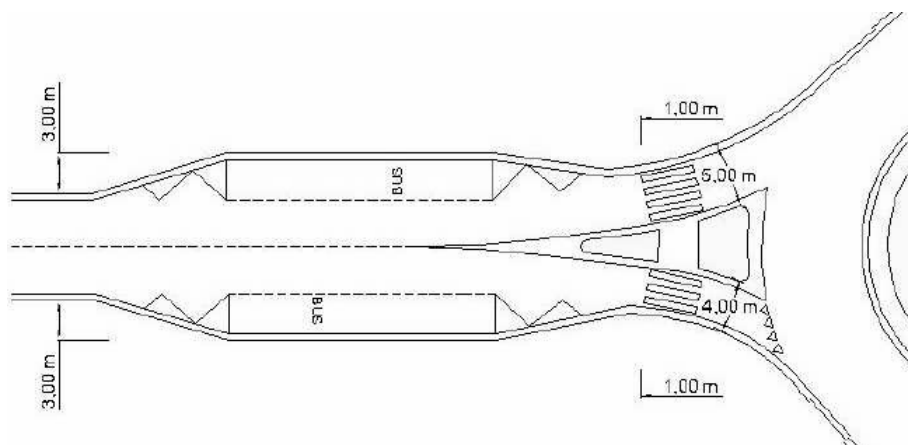


Figura 71 – Esempio di fermata per il TPL con piazzola riservata presso una rotatoria

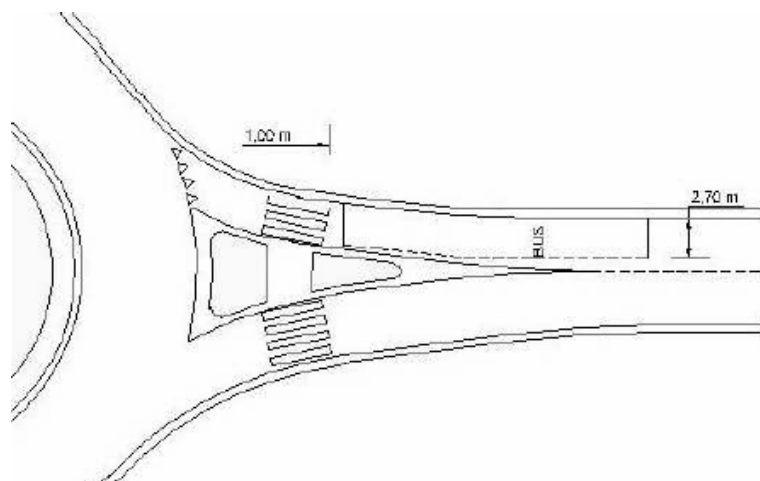


Figura 72 – Esempio di fermata per il TPL senza piazzola riservata presso una rotatoria

## 9 MODERAZIONE DEL TRAFFICO

La **moderazione del traffico**, in inglese “traffic calming”, è un insieme di tecniche volte a ridurre gli effetti negativi del traffico, come l’eccessiva velocità e l’inquinamento: in particolare, si parla di “moderazione del traffico” e non soltanto “moderazione della velocità” in quanto l’obiettivo non è solo la riduzione della velocità ma più in generale una diversa ripartizione modale a vantaggio, soprattutto, delle utenze deboli (bambini, anziani, pedoni e ciclisti).

La pianificazione della moderazione del traffico affronta tre principali ambiti di intervento:

- moderazione del traffico sugli assi di ingresso alle città;
- configurazione delle isole ambientali e dei relativi accessi;
- riqualificazione / messa in sicurezza dei percorsi casa-scuola.

Nei **centri storici** l’obiettivo principale da perseguire è quello di privilegiare la pedonalità: si rendono necessari interventi quali cambi della pavimentazione (materiale e colore) e la realizzazione di piattaforme rialzate a quota marciapiede. Occorre riconfigurare le intersezioni attrezzandole con elementi dissuasori della sosta impropria. Ulteriori soluzioni riguardano la dotazione delle intersezioni di isole salvagente anche appena abbozzate o pavimentazioni con disegni appositamente elaborati, o infine ricorrere alla realizzazione di chicanes urbane che danno un senso di percorrere una “strada differente”.

Per moderare la **viabilità principale interna alle aree cittadine** è conveniente ridurre la larghezza delle corsie; è altresì utile realizzare rotatorie, piattaforme rialzate e lunghe (in modo che anche i mezzi pubblici e di soccorso riescano a non percepire in modo gravoso queste opere), marciapiedi avanzati alle intersezioni, ciclabilità anche in sede stradale ma su corsia riservata, riordino della sosta fuori sede.

Nei centri abitati la **viabilità principale in attraversamento al cento abitato** richiede elementi già considerati in precedenza: porte d’accesso per il rallentamento di chi entra dal paese, rotatorie, chicanes, il tutto volto ad una riduzione della velocità dei veicoli in transito. Inoltre, i marciapiedi devono essere continui e far premio nella costruzione della strada: se la strada si restringe i marciapiedi debbono mantenere la larghezza minima prescritta perché il pedone va comunque salvaguardato, mentre andranno poste in soggezione le auto eventualmente imponendo sensi unici alternati.

A livello pratico, le principali tipologie di interventi per la mitigazione delle velocità sono:

- l’istituzione di Zone 30;
- l’installazione di dispositivi fisici “limitatori di velocità”;
- l’adeguamento della segnaletica e dell’ambiente stradale;
- la realizzazione di strade *woonerf* con priorità ai pedoni;
- l’istituzione di zone residenziali e zone scolastiche.

Nel caso di utilizzo di tecniche che prevedano la modifica della geometria longitudinale della sede stradale è necessaria, qualora le strade fossero interessate da servizio di trasporto pubblico, una verifica di congruenza con le geometrie dei mezzi.

### 9.1 ZONE 30

Una **Zona 30** è un’area della rete stradale urbana dove il limite di velocità è di 30 km/h invece dei normali 50 km/h previsti dal Codice della Strada in ambito urbano. Le Zone 30 possono realizzarsi in un qualsiasi tessuto urbanistico: l’unico vincolo è che le strade adiacenti non devono essere a velocità di percorrenza maggiori di 50 km/h.

Il progetto di una Zona 30 non si ferma alla sola istituzione del nuovo limite di velocità ma risulta necessario effettuare una serie interventi di riqualificazione stradale che comprendono tra l’altro la riduzione dello spazio di circolazione automobilistica, l’aumento dello spazio dedicato alle piste ciclabili e alla

mobilità pedonale, l'installazione di dispositivi fisici per ridurre la velocità (si veda il paragrafo successivo).

L'articolo 135 del Codice della Strada definisce i due segnali di inizio e fine della Zona 30, riportati nelle figure successive, che indicano l'inizio e la fine di un'area nella quale non è consentito superare la velocità indicata nel cartello.



Figura 73 – Segnaletica di inizio e fine Zona 30

## 9.2 LIMITATORI DI VELOCITÀ

I **limitatori di velocità** sono tutti quei dispositivi che agiscono fisicamente sulle velocità attuate dagli automobilisti. Tali dispositivi devono essere posizionati in maniera tale che non si inseriscano con “effetto sorpresa” nell'ambiente stradale, garantendo ampie distanze per la percezione e reazione che consentano ai veicoli di ridurre sufficientemente la velocità. In caso contrario potrebbe non sortirsi l'effetto desiderato, rendendo addirittura più pericoloso il punto in questione.

I principali dispositivi di questo tipo sono:

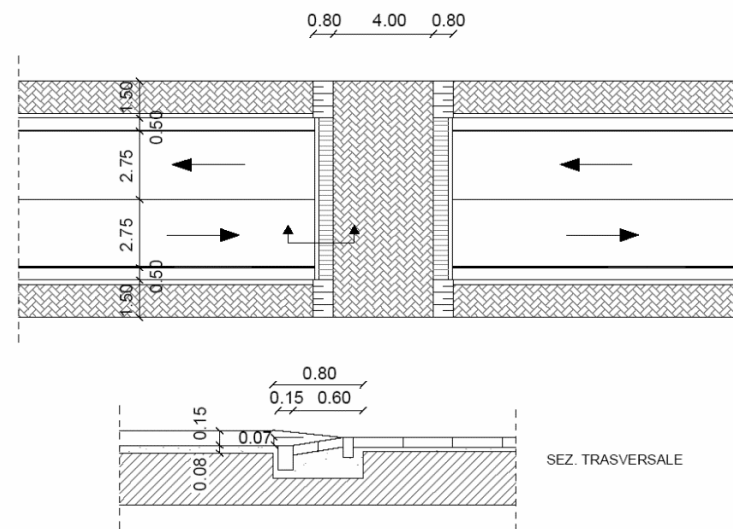
- **aree stradali rialzate o attraversamenti pedonali rialzati:** rialzo del piano viabile con rampe di raccordo (con pendenza, in genere, del 10%) in corrispondenza di aree da proteggere da elevate velocità o di attraversamenti pedonali. La lunghezza interessata dal rialzo deve superare in genere quella dei normali veicoli (10-12 metri), in caso contrario vengono classificati come dossi;

- **dossi:** opportunamente intervallati, interessano l'intera larghezza della carreggiata, e riducono la velocità generando guida poco confortevole alle velocità superiori a quelle desiderate. Essi hanno influenza anche su veicoli di servizio e di emergenza e per tali categorie di utenze l'effetto è chiaramente negativo. A questo si aggiunge il disagio per gli utenti, in modo particolare dei mezzi pubblici, indotto dal continuo sobbalzo del veicolo;
- **cuscini berlinesi:** particolare tipo di dossi, a forma di “cuscino”, che non interessano l'intera larghezza della corsia e possono essere posizionati da soli o a coppie, a seconda della sezione stradale. Opportunamente dimensionati, sono in grado di agire solo su determinate categorie di traffico, ad esempio sono inevitabili dalle automobili, che al limite possono salirci solo con due ruote, mentre sono evitabili dai motocicli e dalle biciclette, per i quali potrebbero essere oltre che fastidiosi anche pericolosi, e dai mezzi a scartamento maggiorato, come veicoli commerciali, alcuni veicoli di emergenza e autobus, riducendo in questi ultimi il disagio agli occupanti;
- **restringimenti della carreggiata con isola centrale o salvagenti pedonali:** restringimenti delle corsie della carreggiata dal lato della linea di mezzera mediante l'introduzione di un'isola spartitraffico. Le isole centrali possono essere di due tipi: sormontabili o non sormontabili. Le prime costituiscono la tipologia di minor impatto e, senza penalizzare eccessivamente il transito dei mezzi pesanti, permettono la realizzazione di isole di larghezza superiore rispetto alla tipologia non sormontabile; per contro, le isole non sormontabili sono maggiormente visibili. Tali interventi producono, in un punto intermedio della strada, un rallentamento dei veicoli restringendo materialmente la larghezza della corsia; in corrispondenza delle intersezioni possono servire anche come pre-canalizzazioni dei flussi veicolari. Le isole possono servire anche da salvagente se posizionati in corrispondenza di attraversamenti pedonali, consentendo l'attraversamento pedonale in due tempi, unitamente all'effetto principale di riduzione di velocità dei veicoli;

- **restringimenti laterali della carreggiata, strozzature, prolungamenti dei marciapiedi:** restringimenti delle corsie dal lato esterno della carreggiata, mediante l'introduzione di aiuole laterali o l'estensione dei marciapiedi. Possono essere realizzati sia in punti particolari dei tronchi stradali, che in corrispondenza di intersezioni ed attraversamenti pedonali. Hanno lo scopo di produrre il rallentamento dei veicoli mediante il restringimento fisico della carreggiata e la riduzione della distanza di visibilità in caso di aiuole con piantumazioni;
- **rotatorie e mini-rotatorie:** isole di traffico rotazionali centrali, posizionate al centro degli incroci, con precedenza ai veicoli circolanti in rotatoria. Le isole hanno varie dimensioni in pianta e possono essere più o meno rialzate dal livello strada. In alcuni casi possono essere anche parzialmente o totalmente sormontabili. Hanno la finalità di ridurre la velocità dei veicoli in corrispondenza delle intersezioni, mediante la deviazione del percorso da rettilineo a curvo, e ridurre i punti di conflitto tra i flussi di attraversamento delle intersezioni. La loro efficacia sulle velocità è molto significativa e tale riduzione dipende dalla variazione di traiettoria imposta ai veicoli dalla geometria del dispositivo e dai livelli di velocità precedenti l'installazione. Nella fase di progettazione va posta particolare attenzione alle necessità delle utenze deboli; infatti, i percorsi pedonali risultano relativamente più lunghi e le distanze non sono sempre accettate dal pedone, che tende ad effettuare attraversamenti illegali. Inoltre, nelle rotatorie a traffico misto il velocipede o il ciclomotore che transita nell'anello è scarsamente percepibile dagli altri conducenti.

Le figure seguenti mostrano alcune soluzioni tipo per i dispositivi "limitatori del traffico" presentati.

RALLENTATORE A DOSSO PIATTO per limiti di velocità pari o inferiori a 30 km/h



RALLENTATORE CON DOSSO AD ONDA per limiti di velocità pari o inferiori a 30 km/h

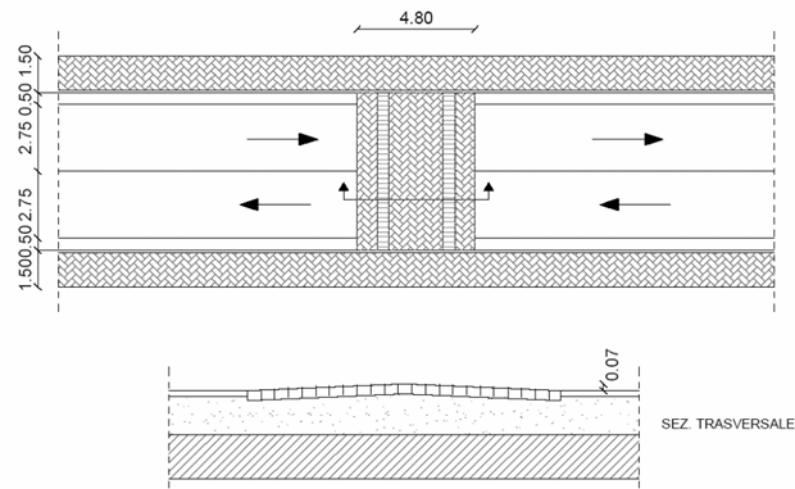


Figura 74 – Moderazione del traffico – Attraversamenti pedonali rialzati

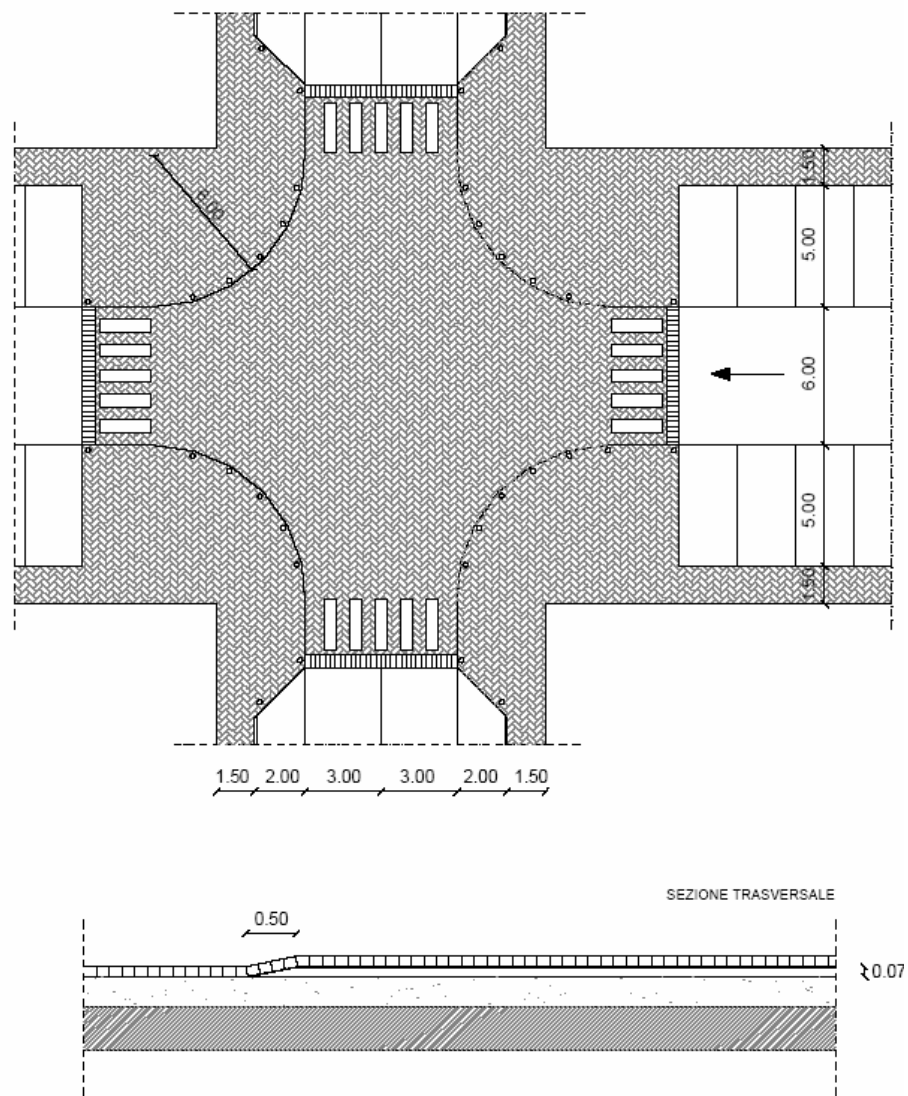


Figura 75 – Moderazione del traffico – Incrocio pavimentato rialzato

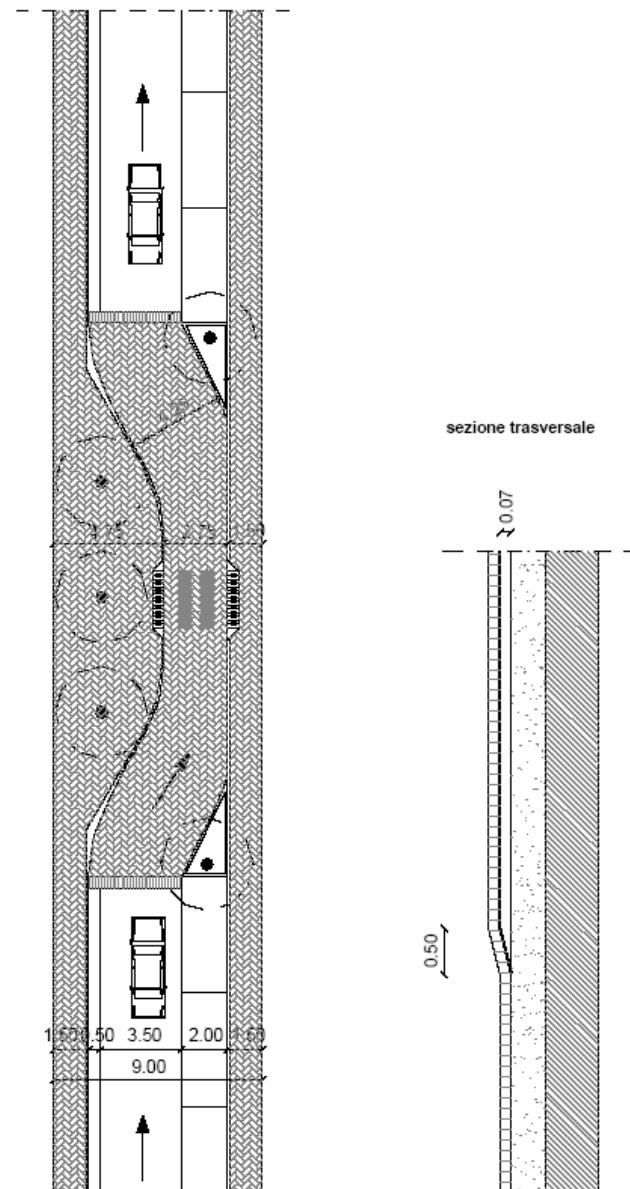

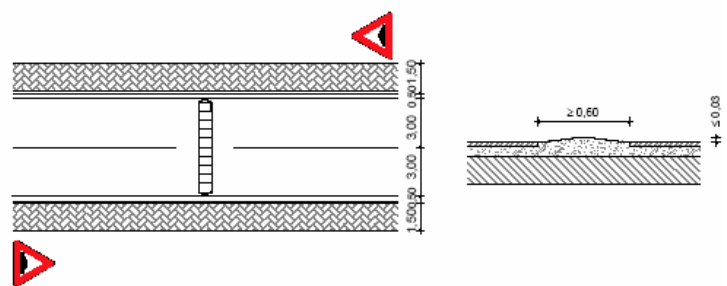

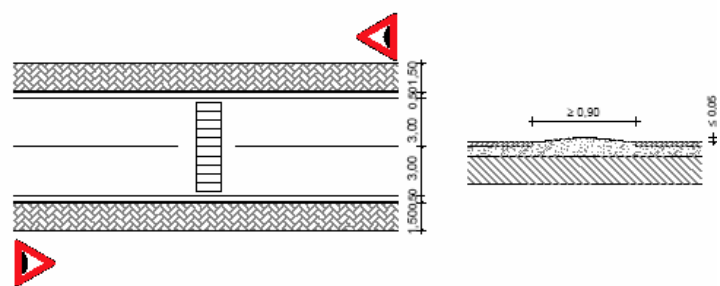



Figura 76 – Moderazione del traffico – Tratto stradale pavimentato rialzato

Dosso tipo A per limiti di velocità pari o inferiori a 50 km/h 



Dosso tipo B per limiti di velocità pari o inferiori a 40 km/h 



Dosso tipo C per limiti di velocità pari o inferiori a 30 km/h 

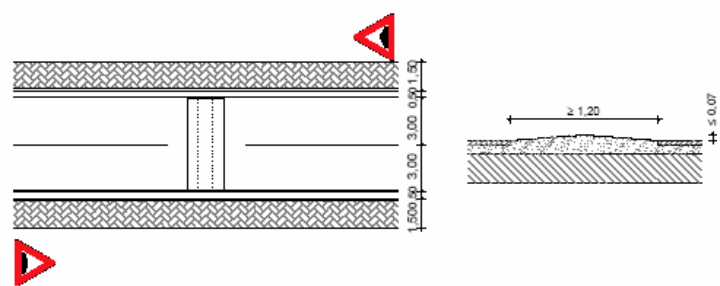
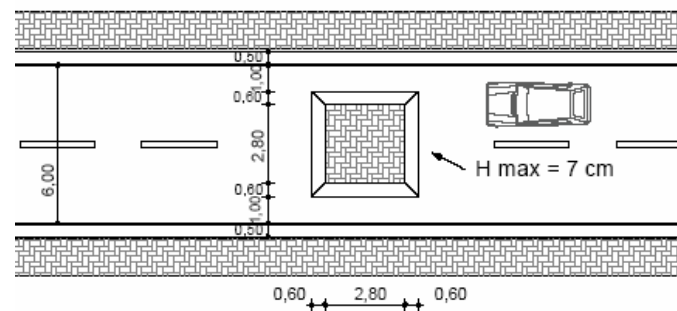
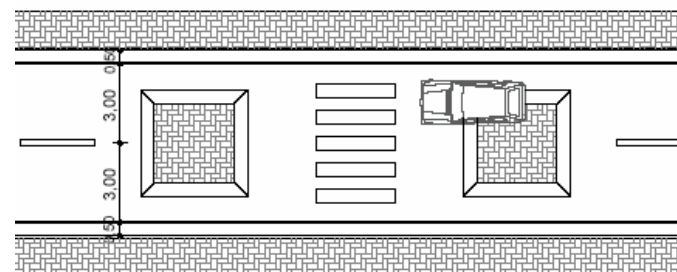


Figura 77 – Moderazione del traffico – Rallentatori a dosso su strade locali

Cuscino stradale



Doppio cuscino stradale



Cuscini stradali con passaggio di autobus

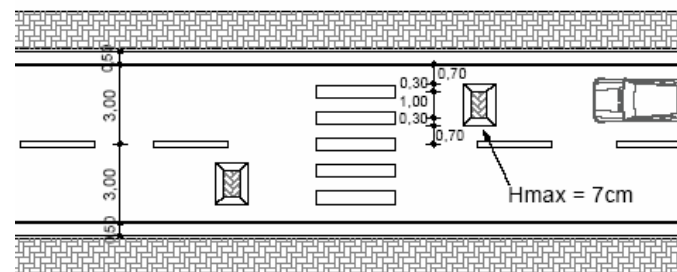


Figura 78 – Moderazione del traffico – Cuscini berlinesi

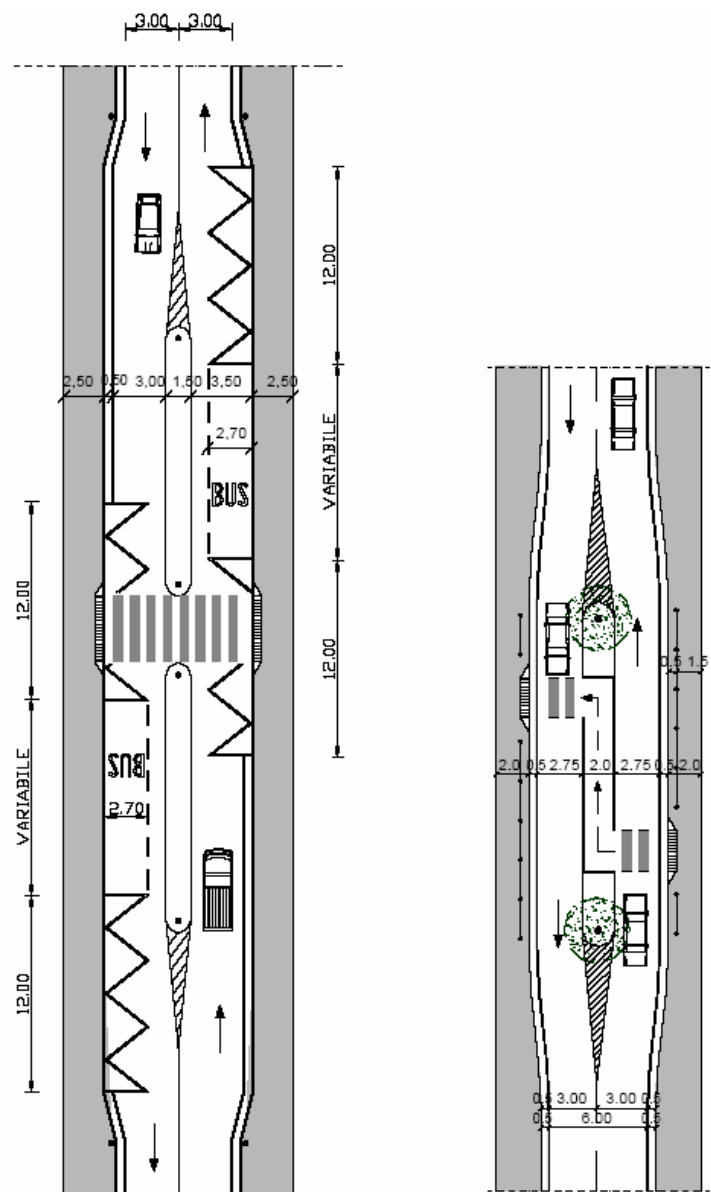


Figura 79 – Moderazione del traffico – Restringimento di carreggiata con isola centrale

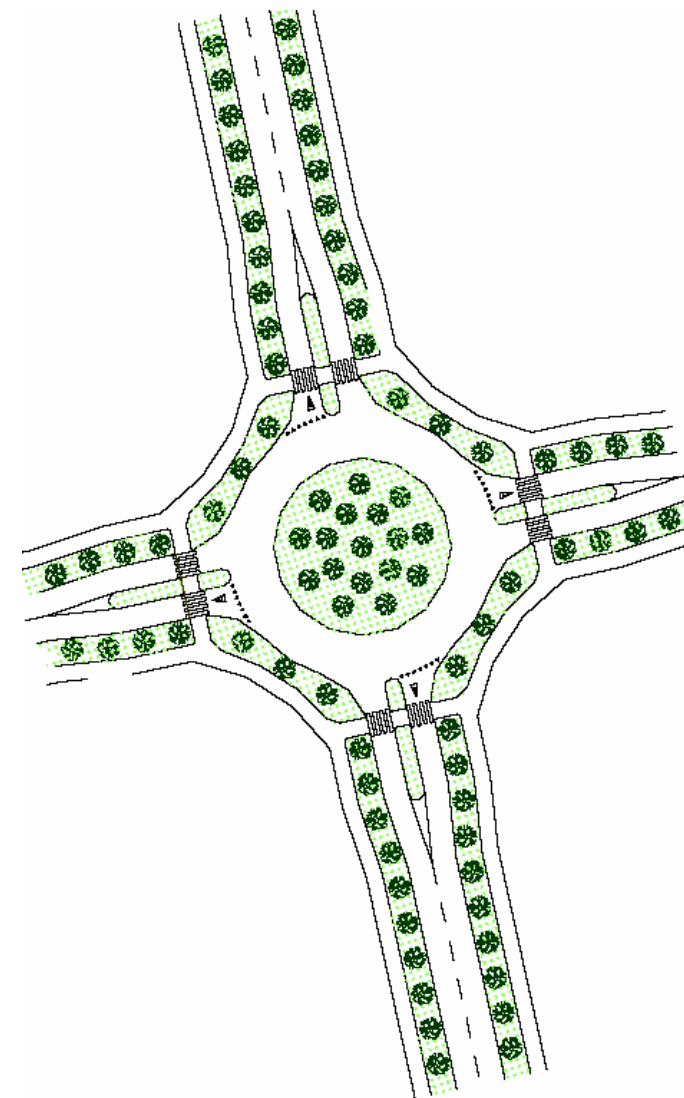


Figura 80 – Moderazione del traffico – Rotatoria con isola centrale all’imbocco

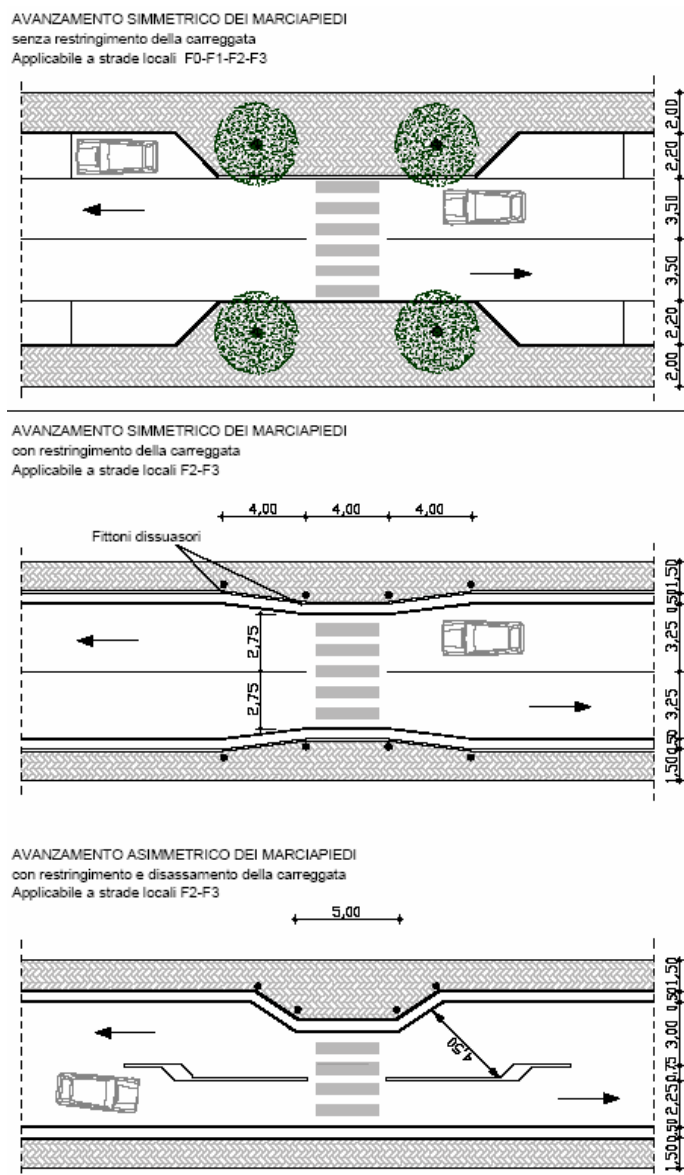


Figura 81 – Moderazione del traffico – Restringimento laterale con estensione dei marciapiedi

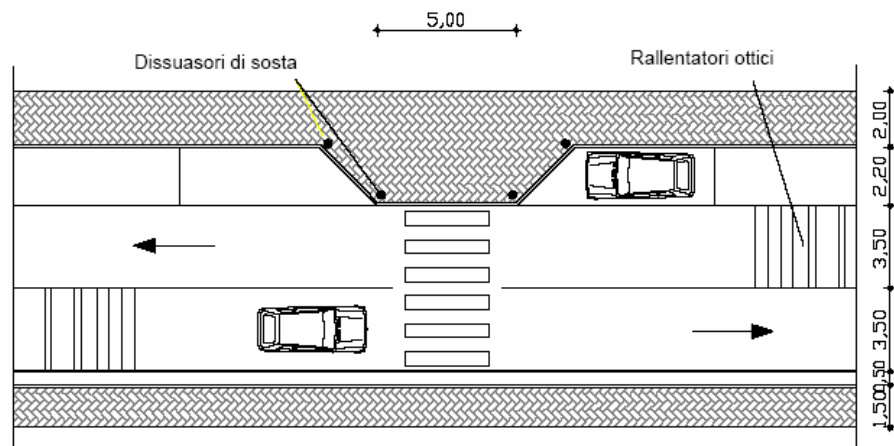
### 9.3 ADEGUAMENTO DELLA SEGNALETICA E DELL’AMBIENTE STRADALE

L’adeguamento della segnaletica e dell’ambiente stradale consiste essenzialmente nell’utilizzo di dispositivi che agiscono a livello percettivo sul comportamento del conducente in relazione alla velocità adottata. Tra questi si annoverano:

- **segnali di preavviso, bande sonore e trattamenti superficiali:** si tratta di segnaletica verticale, orizzontale di avvicinamento, bande rumorose e altri trattamenti superficiali che producono rumore e vibrazioni. Non sono finalizzati alla riduzione in sé della velocità, anche se sortiscono un certo effetto in questo senso, ma il loro scopo principale è quello di preavvisare gli utenti riguardo la presenza di successivi dispositivi per la riduzione della velocità;
- **porte di accesso:** cambiamenti fisici e superficiali delle strade in avvicinamento ad un centro abitato. Sono realizzati mediante trattamenti superficiali, consistenti nel cambio di materiali per la pavimentazione o uso di colori differenti, piantumazioni, illuminazione ed altri arredi urbani. Hanno lo scopo di fornire una netta demarcazione, visiva ed in alcuni casi uditiva, tra ambito urbano ed extraurbano, o tra zone consecutive con diverse caratteristiche (zone con limiti di velocità ridotti, ad esempio Zone 30), o in prossimità di particolari poli di attrazione di traffico pedonale, come ad esempio scuole, per invitare gli utenti a moderare la velocità;
- **deviazioni trasversali:** deviazioni dell’asse stradale, senza riduzione di larghezza e numero delle corsie, ottenuto anche mediante l’introduzione di aiuole e isole spartitraffico. Inducono negli utenti la sensazione, a distanza, di “strada chiusa”, in modo da indurli a ridurre la velocità di percorrenza. Il contesto d’inserimento è molto importante ed è necessario abbinare anche altri accorgimenti (differenziazione dei materiali di pavimentazione, piantumazione).

Le figure seguenti mostrano alcune soluzioni tipo per l’adeguamento della segnaletica e dell’ambiente.

**AVANZAMENTO ASIMMETRICO DEI MARCIAPIEDI**  
 senza restringimento della carreggiata  
 Applicabile a strade locali F0-F1-F2-F3



**AVANZAMENTO SIMMETRICO DEI MARCIAPIEDI**  
 con restringimento della carreggiata e pinch point a senso unico alternato  
 Applicabile a strade locali residenziali F3 a doppio senso di circolazione

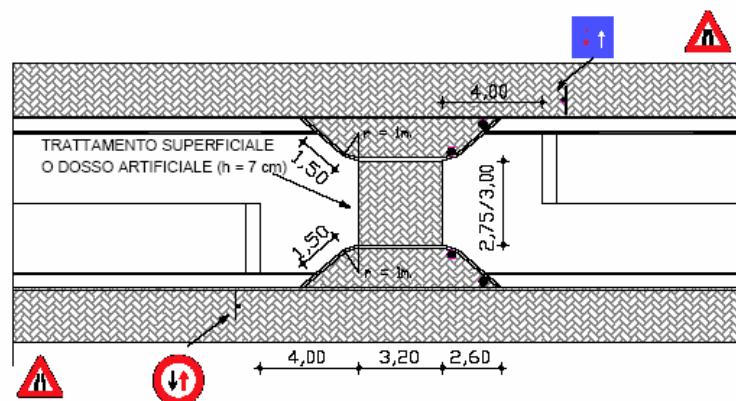


Figura 82 – Moderazione del traffico – Segnali di preavviso bande sonore e trattamenti superficiali

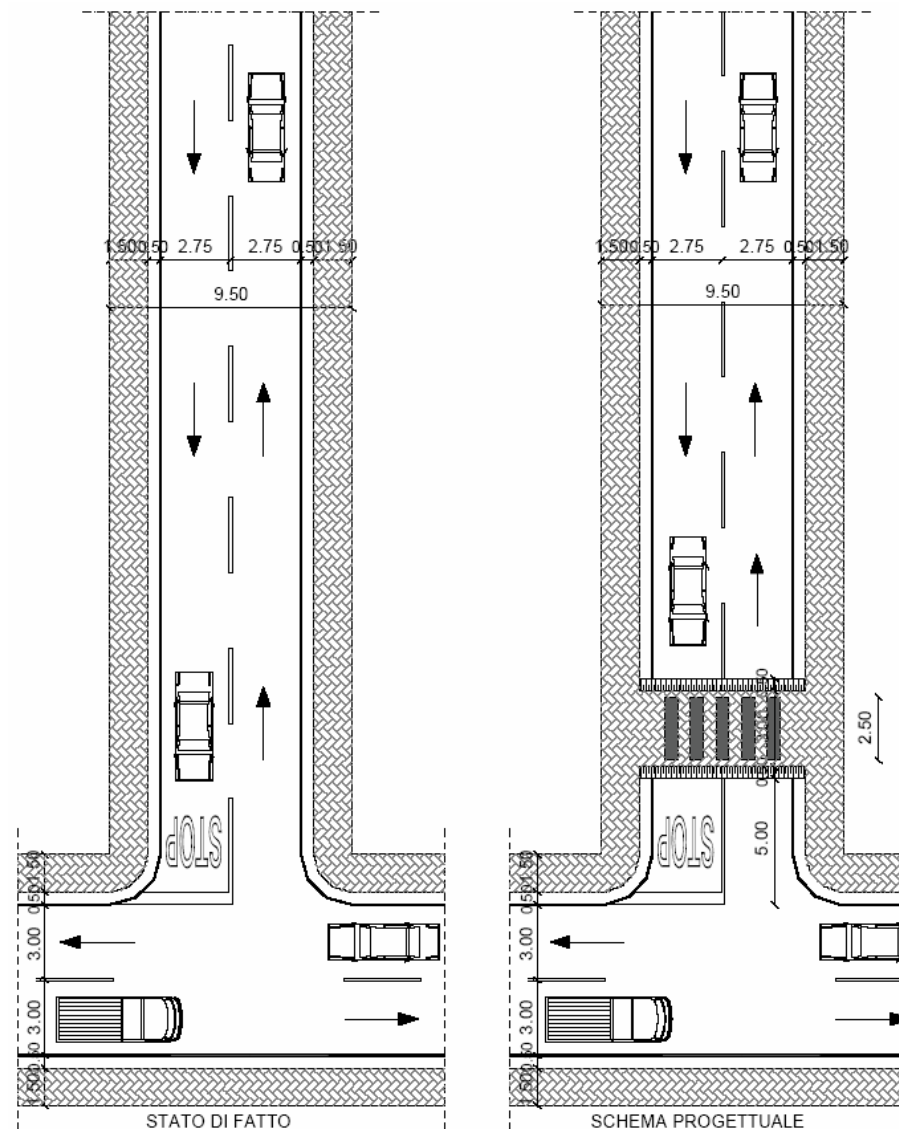


Figura 83 – Moderazione del traffico – Rallentatore con platea rialzata su accesso a strada locale (alternativa 1)

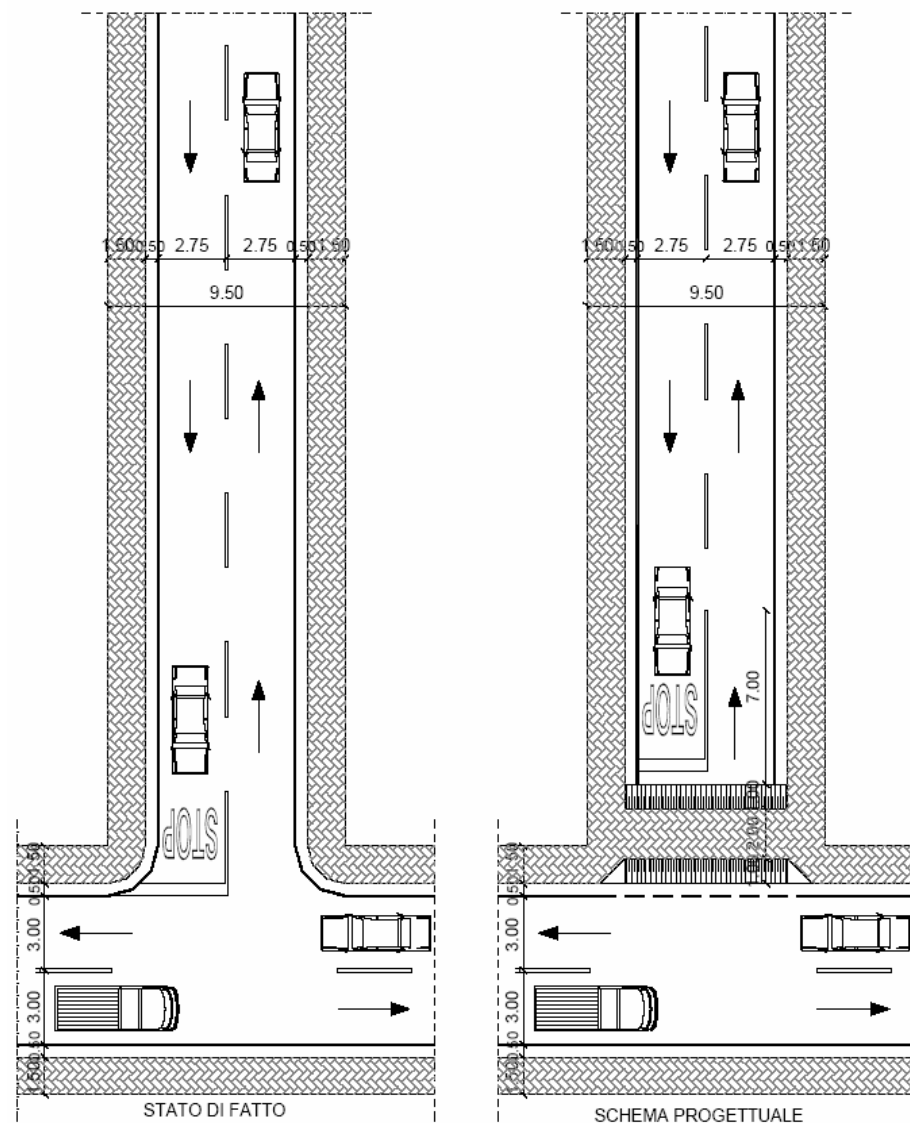


Figura 84 – Moderazione del traffico – Rallentatore con platea rialzata su accesso a strada locale (alternativa 2)

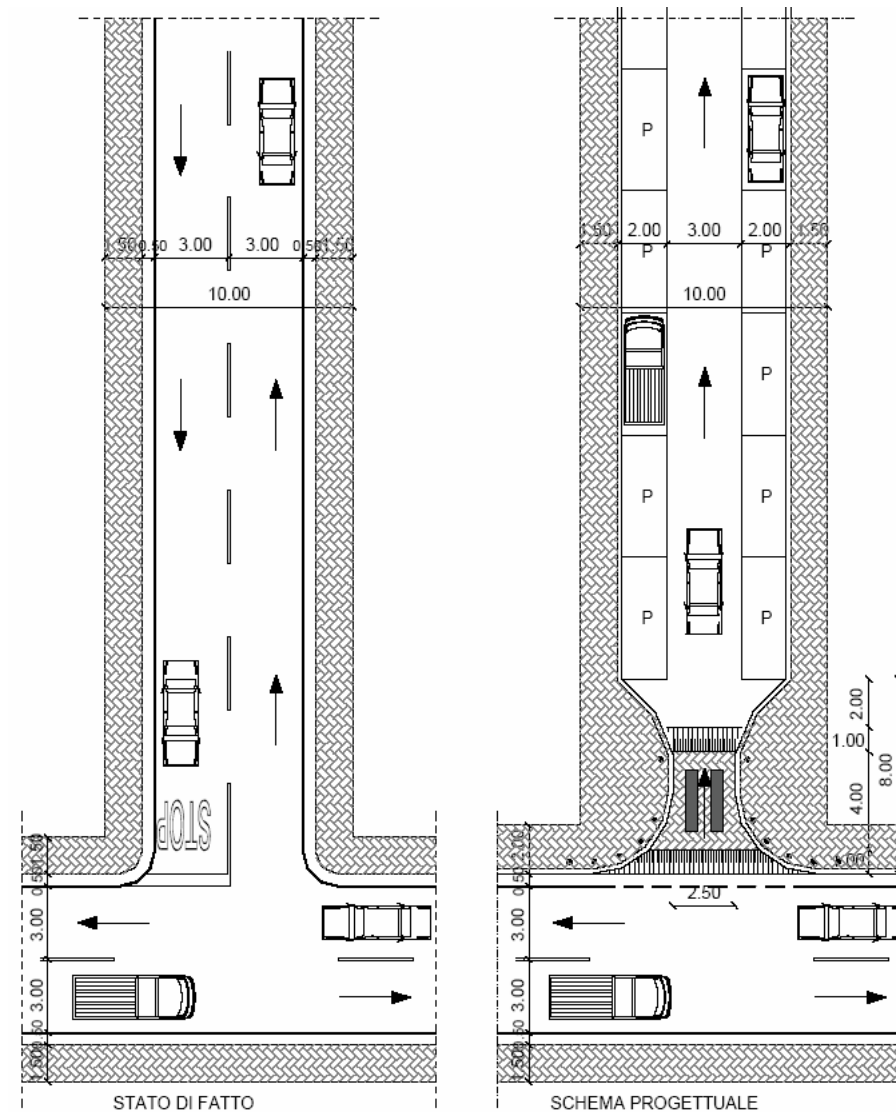


Figura 85 – Moderazione del traffico – Rallentatore con platea rialzata e restringimento su accesso a strada locale

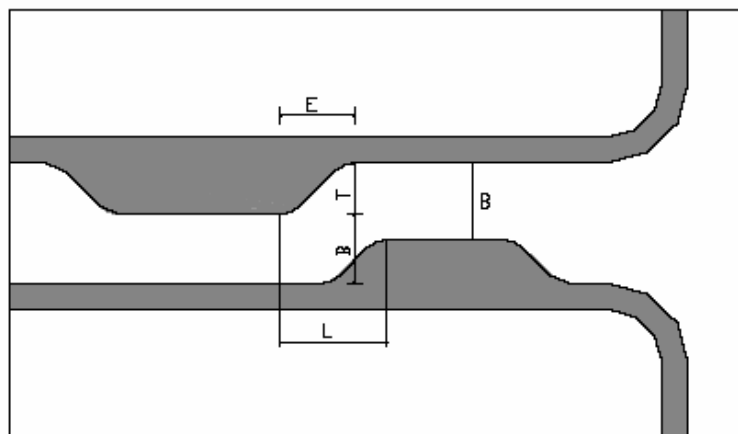


Figura 86 – Moderazione del traffico – Disassamenti orizzontali

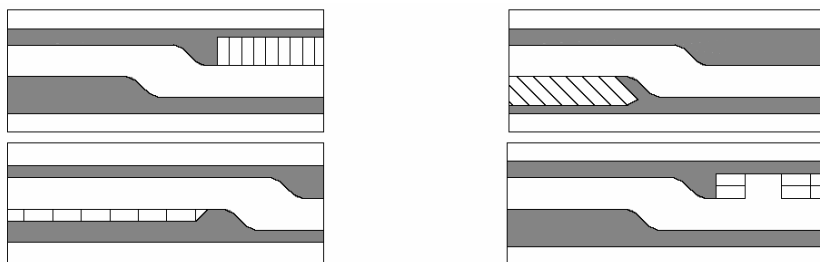


Figura 87 – Moderazione del traffico – Disassamenti orizzontali con spazi di sosta

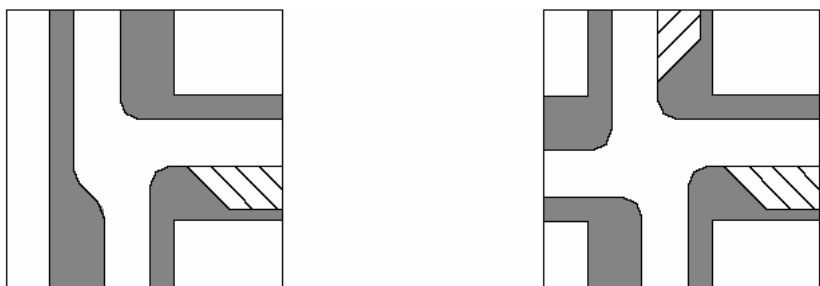


Figura 88 – Moderazione del traffico – Disassamenti orizzontali in un incrocio

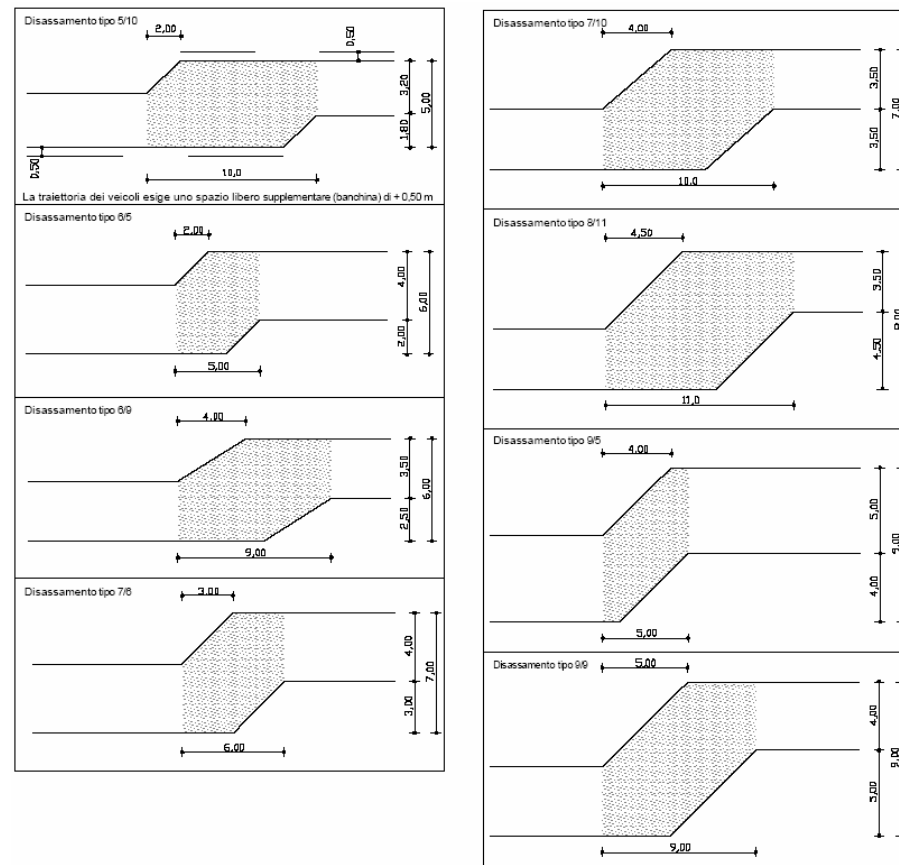


Figura 89 – Moderazione del traffico – Schemi tipo di disassamenti orizzontali

## 9.4 WOONERF

Il **woonerf** è una tipologia di strada residenziale sviluppata nei Paesi Bassi negli anni '70 e oggi riconosciuta come modello di *shared space* (spazio condiviso). Dal punto di vista tecnico, il *woonerf* si caratterizza per l'eliminazione della separazione funzionale tra carreggiata, marciapiedi e piste ciclabili, sostituita da una superficie continua che favorisce la coesistenza di pedoni, ciclisti e veicoli. La velocità è limitata a valori molto bassi (15-20 km/h), con priorità ai pedoni rispetto ai veicoli.

I *woonerf* si basano sui seguenti principi progettuali fondamentali:

- **moderazione del traffico:** utilizzo di dispositivi fisici (dossi, chicane, curve strette, pavimentazioni differenziate) per indurre rallentamenti naturali dei veicoli;
- **assenza di gerarchie rigide:** la strada diventa uno spazio indifferenziato, con arredi urbani, alberature ed elementi di design che favoriscono le reciproche interazioni visive tra i diversi utenti;
- **accessibilità e sicurezza:** viene garantita la continuità dei percorsi pedonali e ciclabili, riducendo conflitti con i veicoli attraverso la progettazione integrata.

Da quanto esposto, segue che il *woonerf* non è una semplice strada pedonale, ma un dispositivo complesso che richiede un approccio multidisciplinare, integrando ingegneria del traffico, design urbano e partecipazione comunitaria.

In Italia, gli esempi più vicini al concetto di *woonerf* sono rappresentati dalle strade di categoria E-bis (strade urbane ciclabili) e F-bis (itinerari ciclopedonali) introdotte negli ultimi anni dal Codice della Strada. Entrambe le tipologie stradali prevedono una forte limitazione della velocità (generalmente a 30 km/h o inferiore) e sono progettate per favorire la convivenza tra traffico veicolare e mobilità pedonale e ciclabile. Sebbene non riproducano integralmente il modello olandese, queste categorie consentono di applicare principi analoghi, come la riduzione delle sezioni stradali, l'inserimento di arredi urbani e la priorità agli utenti vulnerabili. L'adozione di soluzioni di moderazione del traffico e di spazi condivisi in queste strade rappresenta un passo verso la realizzazione di ambienti urbani più sicuri e vivibili, in linea con le politiche europee di *traffic calming* e *shared space*.



Figura 90 – Moderazione del traffico – Esempio di *woonerf*

## 9.5 ZONE RESIDENZIALI E SCOLASTICHE

Le zone residenziali e le zone scolastiche sono particolari aree urbane previste dal Codice della Strada, caratterizzate da regole di circolazione specifiche volte a garantire maggiore sicurezza per pedoni, bambini e ambiente.

Secondo l'articolo 3 del Codice della Strada una **zona residenziale** è definita come “zona urbana in cui vigono particolari regole di circolazione a protezione dei pedoni e dell'ambiente, delimitata lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e di fine”.

In queste aree il traffico motorizzato è generalmente ridotto e a velocità moderata, creando così quartieri più vivibili e sicuri dove vengono privilegiati i servizi locali e la mobilità pedonale e ciclabile. Inoltre, per incrementare la sicurezza dei pedoni, è possibile installare dossi artificiali per indurre un rallentamento effettivo dei veicoli.

Lo stesso articolo 3 definisce la **zona scolastica** come “zona urbana in prossimità della quale si trovano edifici adibiti ad uso scolastico, in cui è garantita una particolare protezione dei pedoni e dell'ambiente, delimitata lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e di fine”.

Nelle zone scolastiche può essere limitata o esclusa la circolazione, la sosta o la fermata di tutte o di alcune categorie di veicoli, in orari e con modalità definiti con ordinanza del sindaco. I divieti di circolazione, di sosta o di fermata non si applicano agli scuolabus e agli autobus destinati al trasporto degli alunni che frequentano gli istituti scolastici.

Solitamente queste aree sono abbinata alle Zone 30, ove il limite di velocità è fissato a 30 Km/h, e vengono applicate in aree urbane dove si intende richiamare ancora di più l'attenzione degli utenti a comportamenti di prudenza e a procedere con velocità ridotta. Tale combinazione rende ancora più efficace l'obiettivo di moderazione del traffico, riducendo il rischio di incidenti e favorendo la convivenza tra veicoli, pedoni e ciclisti. Le Zone 30, infatti, sono strumenti di “traffic calming” che si integrano perfettamente con le finalità delle zone residenziali e scolastiche, creando un contesto urbano sicuro e sostenibile.

Sia le zone residenziali che le zone scolastiche sono delimitate da apposita segnaletica di inizio e fine. La figura seguente mostra i cartelli che identificano rispettivamente la zona residenziale e la zona scolastica.



Figura 91 – Segnaletica di zona residenziale e zona scolastica

## 9.6 MODALITÀ DI IMPIEGO

Nell'impiego e nella scelta dei dispositivi sopra menzionati vanno considerati diversi aspetti, tra cui la categoria stradale e le utenze interessate in termini di volumi e di componenti di traffico coinvolte.

Alcune indicazioni, tratte dalle esperienze nazionali ed internazionali, oltre a quelle contenute nel Codice della Strada (articolo 42 del Codice della Strada, articoli 179 e 180 del Regolamento di Esecuzione e di Attuazione.) sono sinotticamente riassunte nelle tabelle seguenti. Tali dispositivi vanno poi opportunamente progettati visto che i vari tipi menzionati possono avere spesso differenti caratteristiche geometriche.

Tipologie principali	Classe funzionale		
	Strade di scorrimento o interquartiere	Strade di quartiere e strade locali interzonali	Strade locali
	< 70 km/h	< 50 km/h	< 30 km/h
1. Segnali di preavviso, bande sonore, trattamenti superficiali	X	X	X
2. Porte d'accesso		X	X
3. Aree stradali rialzate, attraversamenti pedonali rialzati, speed tables		X	X
4. Dossi		X	X
5. Speed-cushions		X	X
6. Deviazioni trasversali		X	X
7. Restringimenti della carreggiata con isola centrale o salvagenti pedonali		X	X
8. Restringimenti laterali della carreggiata, strozzature, prolungamenti dei marciapiedi		X	X
9. Rotatorie	X	X	X
10. Mini-rotatorie		X	X

**Tabella 15 – Moderazione del traffico – Classificazione dei limitatori di velocità in funzione della velocità e della categoria stradale**

Tipologie principali	TGM	
	> 3000	≤ 3000
1. Segnali di preavviso, bande sonore, trattamenti superficiali	X	X
2. Porte di accesso	X	X
3. Aree stradali rialzate, attraversamenti pedonali rialzati, speed tables	X	X
4. Dossi	X	X
5. Speed-cushions	X	X
6. Deviazioni trasversali	X	X
7. Restringimenti della carreggiata con isola centrale, salvagenti pedonali	X	X
8. Restringimenti laterali carreggiata, strozzature, prolungamenti marciapiedi	X	X
9. Rotatorie	X	X
10. Mini-rotatorie	X	X

Tipologie derivate	TGM	
	> 3000	≤ 3000
11. Deviazioni trasversali con pavimentazione rialzata	X	X
12. Restringimenti laterali della carreggiata ad una sola corsia		X
13. Restringimenti laterali della carreggiata ad una sola corsia con pavimentazione rialzata		X
14. Restringimenti laterali della carreggiata ad una sola corsia con dossi		X
15. Restringimenti laterali della carreggiata ad una sola corsia con deviazione trasversale		X
16. Restringimenti laterali della carreggiata ad una sola corsia con deviazione trasversale e pavimentazione rialzata		X
17. Restringimenti laterali della carreggiata ad una sola corsia con deviazione trasversale e dossi		X

**Tabella 16 – Moderazione del traffico – Applicabilità dei vari tipi di limitatori di velocità in funzione del volume di traffico giornaliero**

## 10 ACCESSI

Si definiscono accessi le immissioni per veicoli da un'area o da un edificio privato alla strada di uso pubblico, ovvero le immissioni di una strada ad uso privato su una strada di uso pubblico e viceversa.

Lungo i rami delle intersezioni non è consentita la realizzazione di accessi, lungo i tronchi delle strade urbane, gli accessi devono essere realizzati in conformità a determinati criteri.

La possibilità di prevedere accessi privati su una strada dipende dalla sua classificazione ai sensi del Codice della Strada, secondo quanto indicato nella tabella seguente. Nella stessa tabella sono riportati anche i criteri di distanziamento che occorre rispettare per l'ubicazione di questi elementi.

Tipo di strada	A Autostrada urbana	D Urbana di scorrimento	E Urbana di quartiere	F Locale urbana
Ammessi	NO	SI	SI	SI
Organizzazione accessi	-	Coordinati	Diretti	Diretti
Distanza minima tra innesti successivi	-	100	-	-
Distanza minima tra accesso ed intersezione	-	100	12	12

Tabella 17 – Accessi sulle strade urbane

Le strade urbane di scorrimento, lungo le quali sono ammessi accessi solo se coordinati, qualora di nuova costruzione, devono essere provviste di fasce laterali di terreno tali da consentire l'eventuale inserimento di strade di servizio per il collegamento degli accessi privati di immissione sulla strada.

La localizzazione e la configurazione degli accessi e dei passi carrabili devono essere tali da rispettare le distanze di visuale libera stabilite per le intersezioni.

La sistemazione geometrica degli accessi deve essere realizzata come per le corrispondenti tipologie di intersezione.

I passi carrabili devono avere un'ubicazione ed una configurazione plano-altimetrica tali da:

- non arrecare pericolo od intralcio alla circolazione veicolare e pedonale;
- agevolare le manovre dei veicoli in ingresso o in uscita dal passo carrabile.

Le presenti disposizioni si applicano sia agli accessi da area o edificio privato alla strada ad uso pubblico, sia agli accessi da strada ad uso privato a strada ad uso pubblico.

## **11 DISCIPLINA DELLE ALTRE OCCUPAZIONI STRADALI**

---

Le occupazioni di spazi e aree pubbliche possono essere di tipo permanente o temporaneo, definendo le prime come occupazioni di carattere stabile, effettuate a seguito del rilascio di un atto di concessione, aventi durata non inferiore a un anno e che comportano o meno l'esistenza di manufatti o impianti. Si definiscono invece temporanee le occupazioni con durata inferiore all'anno.

Per le norme relative alle occupazioni temporanee e permanenti delle sedi stradali i riferimenti normativi cui attenersi sono i seguenti:

- D. Lgs. 285/92 "Nuovo Codice della Strada" e successive modificazioni e integrazioni;
- D.P.R. 495/92 "Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Codice della Strada" e successive modificazioni e integrazioni;
- Regolamento di Polizia Urbana.

## 12 DEFINIZIONI STRADALI E DI TRAFFICO

Al fine dell'applicazione delle norme contenute nel presente Regolamento Viario comunale le denominazioni stradali e di traffico hanno i significati, indicati all'articolo 3 del D. Lgs. 30 aprile 1992, n. 285, Nuovo Codice della Strada, che qui si riportano.

- **AREA DI INTERSEZIONE:** parte della intersezione a raso, nella quale si intersecano due o più correnti di traffico.
- **AREA PEDONALE:** zona interdetta alla circolazione dei veicoli, salvo quelli in servizio di emergenza e salvo deroghe per i velocipedi e per i veicoli al servizio di persone con limitate o impedito capacità motorie, nonché per quelli ad emissioni zero aventi ingombro e velocità tali da poter essere assimilati ai velocipedi.
- **ATTRAVERSAMENTO PEDONALE:** parte della carreggiata, opportunamente segnalata ed organizzata, sulla quale i pedoni in transito dall'uno all'altro lato della strada godono della precedenza rispetto ai veicoli.
- **BANCHINA:** parte della strada compresa tra il margine della carreggiata ed il più vicino tra i seguenti elementi longitudinali: marciapiede, spartitraffico, arginello, ciglio interno della cunetta, ciglio superiore della scarpata nei rilevati.
- **CANALIZZAZIONE:** insieme di apprestamenti destinato a selezionare le correnti di traffico per guidarle in determinate direzioni.
- **CARREGGIATA:** parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli; essa è composta da una più corsie di marcia e, in genere, è pavimentata e delimitata da strisce di margine.
- **CENTRO ABITATO:** insieme di edifici, delimitato lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e fine. Per insieme di edifici si intende un raggruppamento continuo, ancorché intervallato da strade, piazze, giardini o simili, costituito da non meno di venticinque fabbricati e da aree di uso pubblico con accessi veicolari e pedonali sulla strada.
- **CIRCOLAZIONE:** è il movimento, la fermata e la sosta dei pedoni, dei veicoli e degli animali sulla strada.
- **CONFINE STRADALE:** limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato; in mancanza, il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, ove esistenti, o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea.
- **CORRENTE DI TRAFFICO:** insieme di veicoli (corrente veicolare), o pedoni (corrente pedonale), che si muovono su una strada nello stesso senso di marcia su una o più file parallele, seguendo una determinata traiettoria.
- **CORSIA:** parte longitudinale della strada di larghezza idonea a permettere il transito di una sola fila di veicoli.
- **CORSIA CICLABILE:** parte longitudinale della carreggiata, posta a destra, idonea a favorire la circolazione dei velocipedi sulle strade, anche in modo promiscuo con la circolazione degli altri veicoli nello stesso senso di marcia, nei soli casi in cui non sia possibile l'inserimento di una pista ciclabile.
- **CORSIA DI ACCELERAZIONE:** corsia specializzata per consentire ed agevolare l'ingresso ai veicoli sulla carreggiata.
- **CORSIA DI DECELERAZIONE:** corsia specializzata per consentire l'uscita dei veicoli da una carreggiata in modo da non provocare rallentamenti ai veicoli non interessati a tale manovra.
- **CORSIA DI EMERGENZA:** corsia, adiacente alla carreggiata, destinata alle soste di emergenza, al transito dei veicoli di soccorso, e, eccezionalmente, al movimento dei pedoni, nei casi in cui sia ammessa la circolazione degli stessi.
- **CORSIA DI MARCIA:** corsia facente parte della carreggiata, normalmente delimitata da segnaletica orizzontale.
- **CORSIA RISERVATA:** corsia di marcia destinata alla circolazione esclusiva di una o solo di alcune categorie di veicoli.
- **CORSIA SPECIALIZZATA:** corsia destinata ai veicoli che si accingono ad effettuare determinate manovre, quali svolta, attraversamento, sorpasso, decelerazione, accelerazione, manovra per la sosta o a veicoli che presentano basse velocità o altro.

- **CUNETTA:** manufatto destinato allo smaltimento delle acque meteoriche o di drenaggio, realizzato longitudinalmente od anche trasversalmente all'andamento della strada.
- **CURVA:** raccordo longitudinale fra due tratti di strada rettilinei, aventi assi intersecati.
- **FASCIA DI PERTINENZA:** striscia di terreno compresa tra la carreggiata ed il confine stradale. È parte della proprietà stradale e può essere utilizzata solo per la realizzazione di altre parti della strada.
- **FASCIA DI RISPETTO:** striscia di terreno, esterna al confine stradale, sulla quale esistono vincoli alla realizzazione, da parte dei proprietari del terreno, di costruzioni, recinzioni, piantagioni, depositi e simili.
- **FASCIA DI SOSTA LATERALE:** parte di strada adiacente alla carreggiata, separata da questa mediante striscia di margine discontinua e comprendente la fila degli stalli di sosta e la relativa corsia di manovra.
- **GOLFO DI FERMATA:** parte della strada, esterna alla carreggiata, destinata alle fermate dei mezzi collettivi di linea e adiacente al marciapiede o ad altro spazio di attesa per i pedoni.
- **INTERSEZIONE A LIVELLI SFALSATI:** insieme di infrastrutture (sovrappassi, sottopassi e rampe) che consente lo smistamento delle correnti veicolari fra rami di strade poste a diversi livelli.
- **INTERSEZIONE A RASO (O A LIVELLO):** area comune a più strade, organizzata in modo da consentire lo smistamento delle correnti di traffico dall'una all'altra di esse.
- **ISOLA DI CANALIZZAZIONE:** parte della strada, opportunamente delimitata e non transitabile, destinata a incanalare le correnti di traffico.
- **ITINERARIO INTERNAZIONALE:** strade o tratti di strade facenti parte degli itinerari così definiti dagli accordi internazionali.
- **LIVELLETTA:** tratto di strada a pendenza longitudinale costante.
- **MARCIAPIEDE:** parte della strada, esterna alla carreggiata, rialzata o altrimenti delimitata e protetta, destinata ai pedoni.
- **PARCHEGGIO:** area o infrastruttura posta fuori della carreggiata, destinata alla sosta, regolamentata o non, dei veicoli.
- **PARCHEGGIO SCAMBIATORE:** parcheggio situato in prossimità di stazioni o fermate del trasporto pubblico locale o del trasporto ferroviario, per agevolare l'intermodalità.
- **PASSAGGIO A LIVELLO:** intersezione a raso, opportunamente attrezzata e segnalata ai fini della sicurezza, tra una o più strade ed una linea ferroviaria/tranviaria in sede propria.
- **PASSAGGIO PEDONALE:** parte della strada separata dalla carreggiata, mediante una striscia gialla o un'apposita protezione parallela ad essa e destinata al transito dei pedoni. Esso espleta la funzione di un marciapiede stradale, in mancanza di esso.
- **PASSO CARRABILE:** accesso ad un'area laterale idonea allo stazionamento di uno o più veicoli.
- **PIAZZOLA DI SOSTA:** parte della strada, di lunghezza limitata, adiacente esternamente alla banchina, destinata alla sosta dei veicoli.
- **PISTA CICLABILE:** parte longitudinale della strada, opportunamente delimitata, riservata alla circolazione dei velocipedi.
- **RACCORDO CONCAVO:** raccordo tra due livellette contigue di diversa pendenza che si intersecano al di sotto della superficie stradale. Tratto di strada con andamento longitudinale concavo.
- **RACCORDO CONVESSO:** raccordo tra due livellette contigue di diversa pendenza che si intersecano al di sopra della superficie stradale. Tratto di strada con andamento longitudinale convesso.
- **RAMO DI INTERSEZIONE:** tratto di strada afferente un'intersezione.
- **RAMPA DI INTERSEZIONE:** strada destinata a collegare due rami di un'intersezione.
- **RIPA:** zona di terreno immediatamente sovrastante sottostante le scarpate del corpo stradale rispettivamente in taglio o in riporto sul terreno preesistente alla strada.
- **SALVAGENTE:** parte della strada, rialzata o opportunamente delimitata e protetta, destinata al riparo ed alla sosta dei pedoni, in corrispondenza di attraversamenti pedonali o di fermate dei trasporti collettivi.
- **SEDE STRADALE:** superficie compresa entro i confini stradali. Comprende la carreggiata e le fasce di pertinenza.

- SEDE TRANVIARIA: parte longitudinale della strada, opportunamente delimitata, riservata alla circolazione dei tram e dei veicoli assimilabili.
- SENTIERO (o MULATTIERA o TRATTURO): strada a fondo naturale formata per effetto del passaggio di pedoni o di animali.
- SPARTITRAFFICO: parte longitudinale non carrabile della strada destinata alla separazione di correnti veicolari.
- STRADA EXTRAURBANA: strada esterna ai centri abitati.
- STRADA URBANA: strada interna ad un centro abitato.
- STRADA VICINALE (o PODERALE o di BONIFICA): strada privata fuori dai centri abitati ad uso pubblico.
- SVINCOLO: intersezione a livelli sfalsati in cui le correnti veicolari non si intersecano tra loro.
- ZONA A TRAFFICO LIMITATO: area in cui l'accesso e la circolazione veicolare sono limitati a prestabilite o a particolari categorie di utenti e di veicoli.
- ZONA CICLABILE: zona urbana in cui vigono particolari regole di circolazione con priorità per i velocipedisti, delimitata lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e fine.
- ZONA DI ATTESTAMENTO: tratto di carreggiata, immediatamente a monte della linea di arresto, destinato all'accumulo dei veicoli in attesa di via libera e, generalmente, suddiviso in corsie specializzate separate da strisce longitudinali continue.
- ZONA DI ATTESTAMENTO CICLABILE: tratto di carreggiata compreso tra due linee di arresto, destinato all'accumulo e alla manovra dei velocipedisti in attesa di via libera.
- ZONA DI PRESELEZIONE: tratto di carreggiata, opportunamente segnalato, ove è consentito il cambio di corsia affinché i veicoli possano incanalarsi nelle corsie specializzate.
- ZONA DI SCAMBIO: tratto di carreggiata a senso unico, di idonea lunghezza, lungo il quale correnti di traffico parallele, in movimento nello stesso verso, possono cambiare la reciproca posizione senza doversi arrestare.
- ZONA RESIDENZIALE: zona urbana in cui vigono particolari regole di circolazione a protezione dei pedoni e dell'ambiente, delimitata lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e di fine.
- ZONA SCOLASTICA: zona urbana in prossimità della quale si trovano edifici adibiti ad uso scolastico, in cui è garantita una particolare protezione dei pedoni e dell'ambiente, delimitata lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e di fine.

## 13 INDICI

### 13.1 INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1 – CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE AUTOSTRADE URBANE .....	10
FIGURA 2 – CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE AUTOSTRADE URBANE .....	10
FIGURA 3 – CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE STRADE URBANE DI SCORRIMENTO... ..	11
FIGURA 4 – CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE STRADE URBANE DI SCORRIMENTO... ..	11
FIGURA 5 – CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE STRADE URBANE DI QUARTIERE .....	12
FIGURA 6 – CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE STRADE URBANE LOCALI .....	12
FIGURA 7 – COMPONENTI DI TRAFFICO E FUNZIONI AMMESSE .....	15
FIGURA 8 – IDENTIFICAZIONE DELLA SEDE STRADALE .....	19
FIGURA 9 – SPARTITRAFFICO CENTRALE .....	20
FIGURA 10 – RACCORDI VERTICALI .....	24
FIGURA 11 – AREA DI INTERSEZIONE .....	27
FIGURA 12 – TIPOLOGIA DELLE INTERSEZIONI.....	27
FIGURA 13 – SCHEMA TIPO DI UN’INTERSEZIONE A ROTATORIA.....	28
FIGURA 14 – ROTATORIE – DIREZIONE DELL’ASSE DI UN BRACCIO AFFERENTE AD UNA ROTATORIA .....	30
FIGURA 15 – ROTATORIE – COSTRUZIONE DELL’AREA DI VISIBILITÀ DA GARANTIRE NELLE ROTATORIE .....	30
FIGURA 16 – ROTATORIE – DEFLESSIONE .....	31
FIGURA 17 – ROTATORIE – ELEMENTI DI PROGETTO DELLE ROTATORIE.....	32
FIGURA 18 – ROTATORIE – ESEMPIO DI ISOLA CENTRALE DI MINIROTORIA COMPLETAMENTE SORMONTABILE .....	33
FIGURA 19 – ROTATORIE – ESEMPIO DI ISOLA CENTRALE DI ROTATORIA COMPATTA .....	33
FIGURA 20 – ROTATORIE – ESEMPIO DI ISOLA CENTRALE DI GRANDE ROTATORIA .....	33
FIGURA 21 – ROTATORIE – ISOLE DIREZIONALI.....	35
FIGURA 22 – ROTATORIE – SVOLTA A DESTRA DIRETTA.....	35
FIGURA 23 – ROTATORIE – ESEMPIO DI SISTEMAZIONE DI UNA ROTATORIA PER TENERE CONTO DEI MOVIMENTI DEI VEICOLI ECCEZIONALI .....	37
FIGURA 24 – TIPOLOGIA DI INTERSEZIONE A RASO CANALIZZATA IN PRESENZA, NELLE VICINANZE, DI DUE INTERSEZIONI A ROTATORIA .....	39
FIGURA 25 – SCHEMA TIPO DI UN’INTERSEZIONE A RASO CANALIZZATA .....	39
FIGURA 26 – RETTIFICA D’ASSE DELLA STRADA SECONDARIA .....	40
FIGURA 27 – VISUALIZZAZIONE DELLA STRADA SECONDARIA MEDIANTE UN ALLINEAMENTO TRASVERSALE .....	42
FIGURA 28 – ELEMENTI GEOMETRICI COMPOSITIVI DI UN’INTERSEZIONE CANALIZZATA ....	43
FIGURA 29 – ESEMPIO DI TRACCIAMENTO DELL’ISOLA A GOCCIA.....	44
FIGURA 30 – TIPOLOGIE DI RAMPE .....	46
FIGURA 31 – SCHEMA TIPO DI UN’INTERSEZIONE A LIVELLI SFALSATI / SVINCOLO .....	46
FIGURA 32 – SCHEMA DI SOSTA SU STRADA DI SERVIZIO CON ENTRATE/USCITE CONCENTRATE .....	51
FIGURA 33 – SCHEMA DI SOSTA CON ENTRATE/USCITE LIBERE .....	51
FIGURA 34 – DIMENSIONAMENTO STALLI DI SOSTA – TIPOLOGIA IN LINEA.....	52
FIGURA 35 – DIMENSIONAMENTO STALLI DI SOSTA – TIPOLOGIA A SPINA DI PESCE .....	52
FIGURA 36 – DIMENSIONAMENTO STALLI DI SOSTA – TIPOLOGIA A PETTINE.....	52
FIGURA 37 – POSSIBILI CONFIGURAZIONI DI SEGNALETICA ORIZZONTALE DI STALLI PER DISABILI .....	53
FIGURA 38 – ESEMPIO DI STALLO CARICO/SCARICO .....	53
FIGURA 39 – ESEMPIO DI STALLO ROSA .....	54
FIGURA 40 – ESEMPIO DI STALLO PER RICARICA DI VEICOLI ELETTRICI .....	54
FIGURA 41 – PISTE CICLABILI – LARGHEZZA MINIMA .....	57
FIGURA 42 – PISTE CICLABILI – CONDIZIONI PER INSTALLAZIONE PARAPETTO .....	58
FIGURA 43 – PISTE CICLABILI – ESEMPIO DI PARAPETTO .....	58
FIGURA 44 – PISTE CICLABILI – ESEMPIO DI ILLUMINAZIONE CON PANNELLI SOLARI .....	59
FIGURA 45 – PISTE CICLABILI – SEGNALETICA VERTICALE .....	59
FIGURA 46 – PISTE CICLABILI – SEGNALETICA ORIZZONTALE .....	59
FIGURA 47 – PISTE CICLABILI – SEGNALETICA ORIZZONTALE PER PISTE IN CORSIE RISERVATA IN CARREGGIATA.....	60
FIGURA 48 – PISTE CICLABILI – PAVIMENTAZIONE IN EMULSIONE BITUMINOSA .....	60
FIGURA 49 – PISTE CICLABILI – PAVIMENTAZIONE IN ASFALTO ECOLOGICO .....	61
FIGURA 50 – PISTE CICLABILI – PAVIMENTAZIONE IN BLOCCHETTI DI CALCESTRUZZO .....	61
FIGURA 51 – PISTE CICLABILI – PAVIMENTAZIONE IN STABILIZZATO DI CAVA.....	61
FIGURA 52 – DIMENSIONI OTTIMALI E MINIME PER CORSIE CICLABILI .....	63
FIGURA 53 – SOSTA VEICOLARE RETROVERSA IN CORRISPONDENZA DI UNA CORSIA CICLABILE .....	64
FIGURA 54 – CORSIA CICLABILE IN CORRISPONDENZA DI UNA FERMATA DELL’AUTOBUS ...	65
FIGURA 55 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – AUTONOMA IN AREA A VERDE .....	66

FIGURA 56 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – MONODIREZIONALE IN CARREGGIATA ....	66	FIGURA 79 – MODERAZIONE DEL TRAFFICO – RESTRINGIMENTO DI CARREGGIATA CON ISOLA CENTRALE .....	82
FIGURA 57 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – MONODIREZIONALE IN CARREGGIATA ....	67	FIGURA 80 – MODERAZIONE DEL TRAFFICO – ROTATORIA CON ISOLA CENTRALE ALL’IMBOCCO.....	82
FIGURA 58 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – MONODIREZIONALE IN CARREGGIATA CON SPARTITRAFFICO.....	67	FIGURA 81 – MODERAZIONE DEL TRAFFICO – RESTRINGIMENTO LATERALE CON ESTENSIONE DEI MARCIAPIEDI .....	83
FIGURA 59 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – MONODIREZIONALE IN CARREGGIATA CON AIUOLA.....	68	FIGURA 82 – MODERAZIONE DEL TRAFFICO – SEGNALI DI PREAVVISO BANDE SONORE E TRATTAMENTI SUPERFICIALI.....	84
FIGURA 60 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – MONODIREZIONALE IN CARREGGIATA CON PARACARRO .....	68	FIGURA 83 – MODERAZIONE DEL TRAFFICO – RALLENTATORE CON PLATEA RIALZATA SU ACCESSO A STRADA LOCALE (ALTERNATIVA 1) .....	84
FIGURA 61 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – MONODIREZIONALE IN CARREGGIATA CON SOSTA .....	69	FIGURA 84 – MODERAZIONE DEL TRAFFICO – RALLENTATORE CON PLATEA RIALZATA SU ACCESSO A STRADA LOCALE (ALTERNATIVA 2) .....	85
FIGURA 62 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – MONODIREZIONALE SU MARCIAPIEDE ....	69	FIGURA 85 – MODERAZIONE DEL TRAFFICO – RALLENTATORE CON PLATEA RIALZATA E RESTRINGIMENTO SU ACCESSO A STRADA LOCALE .....	85
FIGURA 63 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – BIDIREZIONALE IN CARREGGIATA CON SPARTITRAFFICO.....	70	FIGURA 86 – MODERAZIONE DEL TRAFFICO – DISASSAMENTI ORIZZONTALI .....	86
FIGURA 64 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – BIDIREZIONALE IN CARREGGIATA CON PARACARRO .....	70	FIGURA 87 – MODERAZIONE DEL TRAFFICO – DISASSAMENTI ORIZZONTALI CON SPAZI DI SOSTA.....	86
FIGURA 65 – PISTE CICLABILI – SEZIONE TIPO – BIDIREZIONALE SU MARCIAPIEDE.....	71	FIGURA 88 – MODERAZIONE DEL TRAFFICO – DISASSAMENTI ORIZZONTALI IN UN INCROCIO .....	86
FIGURA 66 – PERCORSO CICLOPEDONALE – SEZIONE TIPO – MONODIREZIONALE SU MARCIAPIEDE .....	71	FIGURA 89 – MODERAZIONE DEL TRAFFICO – SCHEMI TIPO DI DISASSAMENTI ORIZZONTALI .....	86
FIGURA 67 – PERCORSO CICLOPEDONALE – SEZIONE TIPO – BIDIREZIONALE SU MARCIAPIEDE .....	72	FIGURA 90 – MODERAZIONE DEL TRAFFICO – ESEMPIO DI WOONERF .....	87
FIGURA 68 – CORSIE RISERVATE TRASPORTO PUBBLICO .....	74	FIGURA 91 – SEGNALETICA DI ZONA RESIDENZIALE E ZONA SCOLASTICA .....	88
FIGURA 69 – PIATTAFORMA DI ATTESA PER FERMATA TPL .....	74		
FIGURA 70 – DELIMITAZIONE DELLA FERMATA URBANA PER I VEICOLI DEL TPL .....	75		
FIGURA 71 – ESEMPIO DI FERMATA PER IL TPL CON PIAZZOLA RISERVATA PRESSO UNA ROTATORIA .....	76		
FIGURA 72 – ESEMPIO DI FERMATA PER IL TPL SENZA PIAZZOLA RISERVATA PRESSO UNA ROTATORIA .....	76		
FIGURA 73 – SEGNALETICA DI INIZIO E FINE ZONA 30.....	78		
FIGURA 74 – MODERAZIONE DEL TRAFFICO – ATTRAVERSAMENTI PEDONALI RIALZATI ....	79		
FIGURA 75 – MODERAZIONE DEL TRAFFICO – INCROCIO PAVIMENTATO RIALZATO .....	80		
FIGURA 76 – MODERAZIONE DEL TRAFFICO – TRATTO STRADALE PAVIMENTATO RIALZATO .....	80		
FIGURA 77 – MODERAZIONE DEL TRAFFICO – RALLENTATORI A DOSSO SU STRADE LOCALI	81		
FIGURA 78 – MODERAZIONE DEL TRAFFICO – CUSCINI BERLINESI .....	81		

## 13.2 INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 1 – CATEGORIE STRADALI E COMPONENTI DI TRAFFICO AMMESSE IN AMBITO URBANO .....	16
TABELLA 2 – INDIRIZZI DI REGOLAZIONE E AMMISSIBILITÀ (ECCEPTE DEROGHE PREVISTE DAL CODICE DELLA STRADA) .....	18
TABELLA 3 – CARATTERISTICHE GEOMETRICHE MINIME DELLE STRADE .....	19
TABELLA 4 – FASCE DI PERTINENZA .....	22
TABELLA 5 – FASCE DI RISPETTO .....	22
TABELLA 6 – LUNGHEZZA MINIMA DEI RETTIFILI.....	24
TABELLA 7 – ROTATORIE – DIMENSIONI MINIME DIAMETRO ESTERNO.....	29
TABELLA 8 – ROTATORIE – PRINCIPALI VALORI DI PROGETTO .....	32
TABELLA 9 – ROTATORIE – DIMENSIONI DELLA CARREGGIATA ANULARE .....	34
TABELLA 10 – VELOCITÀ DI PROGETTO DELLE RAMPE .....	47
TABELLA 11 – CARATTERISTICHE PLANO-ALTIMETRICHE DELLE RAMPE .....	48
TABELLA 12 – LARGHEZZA DEGLI ELEMENTI MODULARI DELLE RAMPE .....	48
TABELLA 13 – FRANCO MINIMO TRA CORDOLO E CORSIA CICLABILE .....	62
TABELLA 14 – DIMENSIONI STANDARD E MINIME PER OSPITARE UNA CORSIA CICLABILE IN CARREGGIATA.....	63
TABELLA 15 – MODERAZIONE DEL TRAFFICO – CLASSIFICAZIONE DEI LIMITATORI DI VELOCITÀ IN FUNZIONE DELLA VELOCITÀ E DELLA CATEGORIA STRADALE .....	89
TABELLA 16 – MODERAZIONE DEL TRAFFICO – APPLICABILITÀ DEI VARI TIPI DI LIMITATORI DI VELOCITÀ IN FUNZIONE DEL VOLUME DI TRAFFICO GIORNALIERO.....	89
TABELLA 17 – ACCESSI SULLE STRADE URBANE .....	90