

Delibera di Adozione del Consiglio Comunale n. 33 del 19/20 marzo 2003

piano regolatore generale

G 4

Guida alla progettazione
delle infrastrutture per la mobilità



COMUNE DI ROMA

Dipartimento alle Politiche della Programmazione
e Pianificazione del Territorio - Roma Capitale
Ufficio Pianificazione e Progettazione Generale

1. Linee guida per la progettazione dei corridoi riservati al trasporto pubblico.

Le presenti linee guida forniscono indicazioni progettuali sui corridoi riservati al trasporto pubblico.

I corridoi riservati sono misure di priorità per il trasporto pubblico ad alto livello di servizio (frequente, veloce e capace), come individuati nell'elaborato G3.

I corridoi sono realizzati su corsie riservate, una per ogni senso di marcia, generalmente in superficie, con intersezioni sfalsate o semaforizzate, ma sempre con priorità al trasporto pubblico.

I corridoi sono riservati a tutti i sistemi di trasporto pubblico di superficie a guida vincolata o non, quali ad esempio le metropolitane leggere, tram e autobus, anche con tecnologie avanzate nella propulsione, nella guida e nei sistemi di informazione (busways).

1.1 Nei nuovi itinerari previsti dal PRG i corridoi dovranno essere dotati almeno di due o più corsie separate dalle altre corsie per mezzo di marciapiedi o barriere. Possono essere disposti nella parte centrale o laterale di strade esistenti o di nuova costruzione (vedi Figura 1 e Figura 2).



Figura 1 Esempio di corridoio centrale (Rouen, Francia)



Figura 2 – Esempio di corridoio laterale (Ipswich, Inghilterra)

1.2 Nei casi in cui sarà possibile, i corridoi riservati al trasporto pubblico potranno essere costituiti da tratti interamente riservati senza promiscuità con il traffico privato. Questo al fine di fornire le migliori condizioni operative per il servizio di trasporto, permettendo fluidità di circolazione, priorità alle intersezioni e creazione di fermate in posizioni ottimali per i passeggeri.

1.3 Al fine di conseguire elevati livelli di servizio sul corridoio, dovranno essere previsti, in fase di progettazione, particolari strutture accessorie e misure operative: sistemi di trasporto pubblico di adduzione e distribuzione, percorsi pedonali e ciclabili, in particolare ai terminali (vedi normativa sui nodi di interscambio), ma anche alle fermate principali, fermate attrezzate con facilità di accesso e protette, misure operative (ad es. la possibilità di sorpasso alle fermate), appropriate caratteristiche dei veicoli, efficienti sistemi di informazione e di tariffazione.

1.4 Di seguito vengono riportate sezioni di corridoi centrali con corsie riservate (vedi Figura 3) con spartitraffico centrale (vedi Figura 4) e con fermata attrezzata (vedi Figura 5).

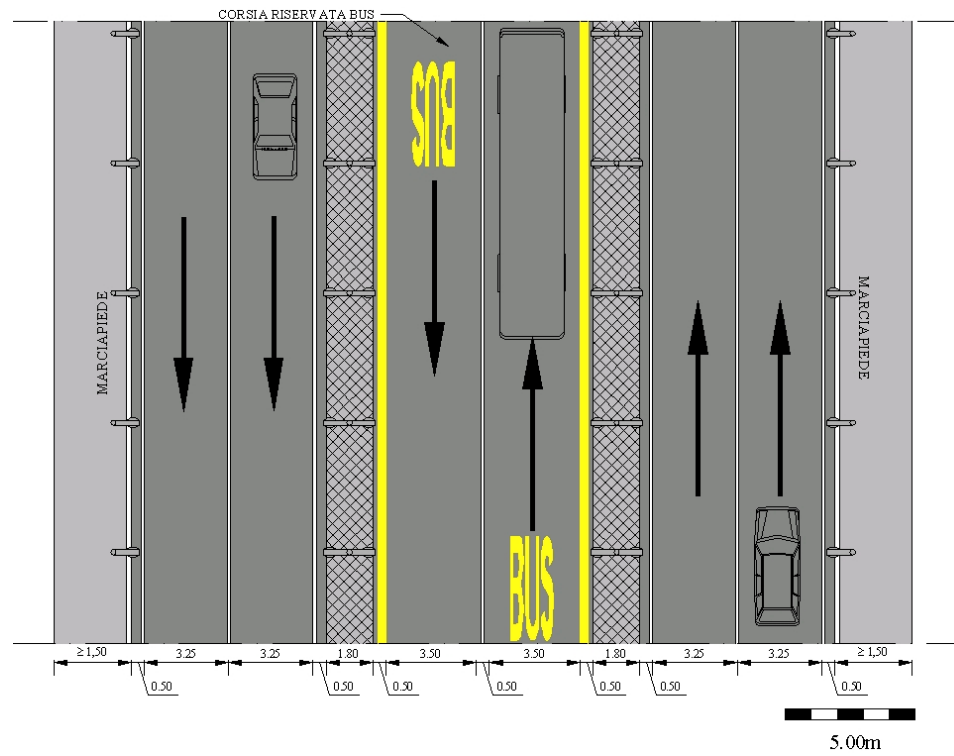


Figura 3 – Sezione tipo di un corridoio centrale in una strada urbana di scorrimento

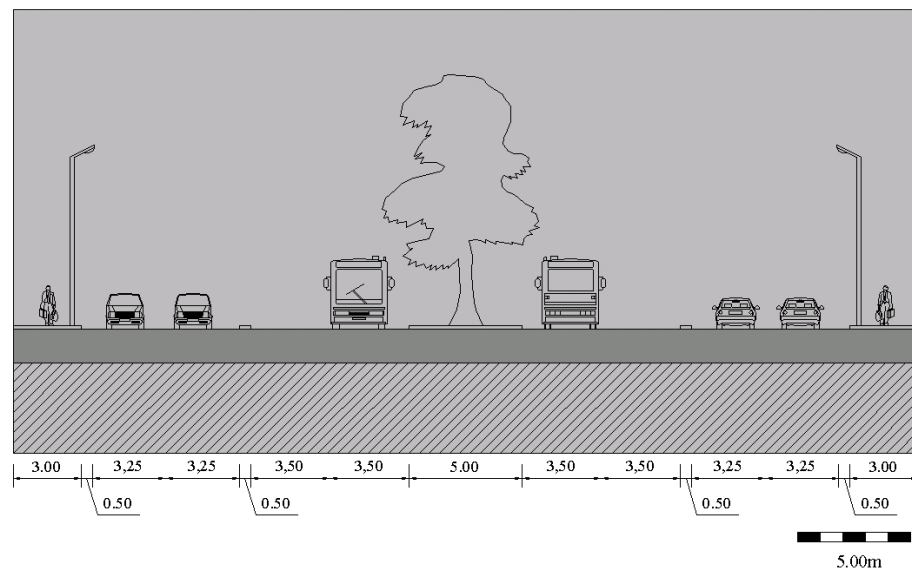


Figura 4– Esempio di sezione di un corridoio con spartitraffico centrale e facilitazioni per il sorpasso

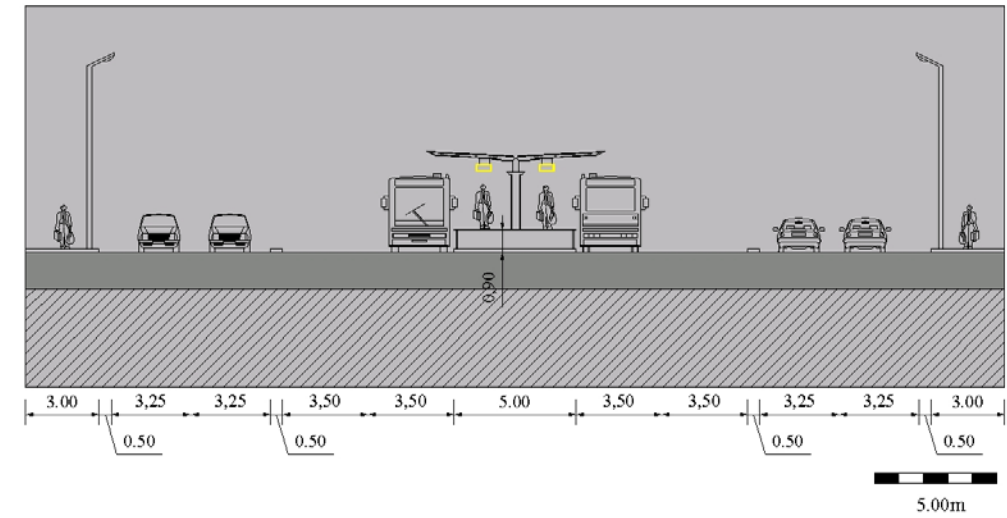


Figura 5 –Esempio di sezione di un corridoio centrale con fermata attrezzata e facilitazioni per il sorpasso

1.5 In Tabella 1 sono riportate le larghezze delle corsie dei corridoi raccomandate e le dimensioni degli spartitraffico di separazione.

Tabella 1 – Larghezze raccomandate delle sezioni di una busway centrale con più di 60bus/ora

Velocità di Progetto (km/h)	Larghezza (m)			
	60 - 80	3,75	0,40	0,50
Fino a 60	3,50	0,40	0,30	8,40

1.6 Se non c'è uno spazio sufficiente presso le intersezioni, alle stazioni con sorpasso devono essere inserite due corsie aggiuntive (una per ciascuna direzione). Queste ultime sono costituite da una corsia di fermata e una corsia di attraversamento secondo lo schema riportato in Figura 6. Questa sezione consente agli autobus che non si fermano od alle linee esposte di passare gli altri autobus che fanno salire e scendere passeggeri alle stazioni. Occorre prevedere l'installazione di una barriera presso l'area della stazione per separare le due direzioni di traffico e per impedire ai passeggeri di attraversare le corsie. La tipica sezione di un'area di stazione varia dai 23m ai 26m di larghezza includendo 4,00m di piattaforma di stazione per ciascuna direzione. Le fermate degli autobus, ove la sede stradale lo consenta, devono essere progettate con la tipica piazzola di fermata che facilita il sorpasso.

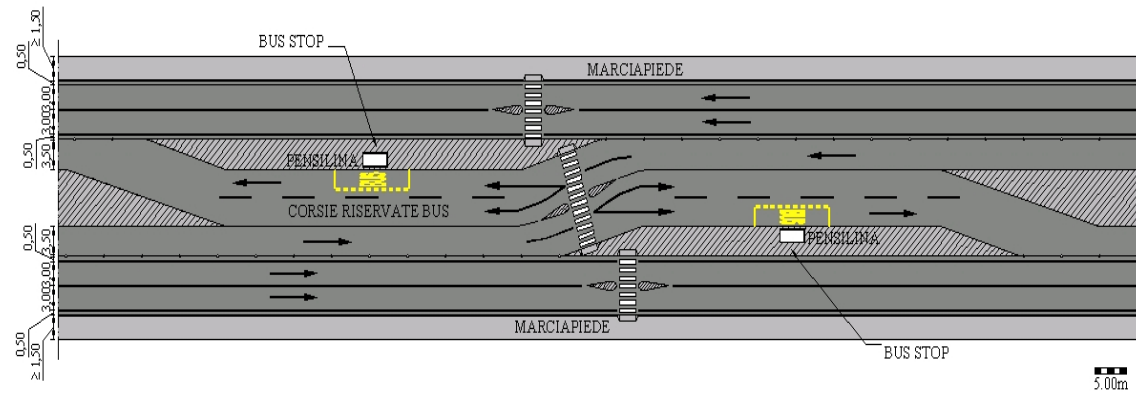


Figura 6 – Sezione tipo di un corridoio centrale con facilitazioni di sorpasso alle fermate

1.7 Le fermate devono essere progettate secondo criteri di sicurezza e di comfort per i passeggeri (vedi Figura 7, Figura 8). Tutte le stazioni e le fermate lungo i corridoi riservati devono essere progettate integrandole con l'ambiente costruito circostante, fornendo un facile accesso ai pedoni, alle biciclette, in particolare alle persone con ridotta mobilità ed ai disabili (vedi normativa Nodi di Interscambio). I percorsi pedonali devono essere protetti e deve essere riservata particolare cura agli attraversamenti. Quest'ultimi devono essere localizzati presso le intersezioni, oppure dotati di isole salvagente. Le fermate devono essere localizzate in modo da non influenzare la capacità delle intersezioni (vedi Figura 9).



Figura 7 – Esempio di fermata su un corridoio riservato agli autobus (Curitiba, Brasile)



Figura 8 – Esempio di fermata su corridoio riservato agli autobus (San Paolo, Brasile)



Figura 9 – Esempio di una intersezione a raso con corridoi riservati agli autobus (Kunming, Cina)

1.8 Dove la sede stradale lo consente è possibile realizzare piste ciclabili sulla stessa sede dei corridoi, per fornire un ambiente sicuro ai ciclisti. Le piste ciclabili, in questi casi, devono avere una

corsia separata con spartitraffico dalle corsie degli autobus. L'accessibilità ciclabile deve essere facilitata, presso le stazioni devono essere previsti parcheggi per le biciclette per lo scambio intermodale.

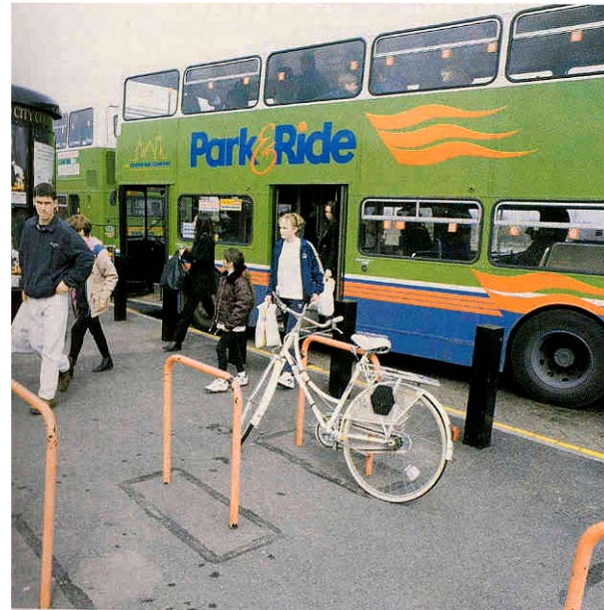


Figura 10 – Esempio di parcheggio per biciclette presso una fermata di autobus (Oxford, Inghilterra)

1.9 I corridoi, nell'attraversamento di aree sensibili agli impatti (zone residenziali, parchi), devono seguire le prescrizioni e indicazioni previste per gli interventi di mitigazione degli impatti sulle strade urbane di scorrimento.

2. Linee guida per la progettazione dei Nodi di Interscambio.

Le presenti linee guida forniscono indicazioni progettuali sui nodi di interscambio. Questi ultimi sono zone dove si può realizzare il passaggio da un sistema di trasporto ad un altro, in cui è presente almeno una stazione ferroviaria o di metropolitana (vedi Figura 11).

Le norme forniscono, altresì, indicazioni sulle caratteristiche funzionali dei nodi di interscambio ed in particolare, dei differenti modi di trasporto afferenti ad essi (es. trasporto pubblico di superficie, ciclisti, pedoni e traffico veicolare privato).

In queste zone devono essere previsti interventi tesi alla massimizzazione delle densità nelle aree vicine agli interscambi, in modo tale da minimizzare i percorsi a piedi e in bici e favorire le linee di trasporto con mezzi pubblici di superficie; al miglioramento dell'accessibilità pedonale e ciclabile l'organizzazione di linee di trasporto pubblico di superficie di adduzione al nodo, le modalità di collegamento tra il parcheggio di interscambio e la stazione.

In queste zone i piani attuativi del PRG devono essere corredati da Piani Urbani della Mobilità e Piani Particolareggiati e/o Esecutivi del Traffico con riferimento alle norme.



Figura 11 – Esempio di interscambio (Francia)

2.1 Le zone nei dintorni della stazione devono essere caratterizzate da una integrazione di destinazioni d'uso (residenze, attività secondarie e terziarie) e maggiori densità.

2.2 Le aree di influenza del nodo di interscambio sono suddivise in una prima fascia di circa 500m di raggio a percorribilità pedonale, una seconda fascia di circa 2 km a percorribilità ciclabile e per distanze maggiori ai 2 km il collegamento con il nodo deve essere previsto con il trasporto pubblico. Il parcheggio

per le autovetture deve riguardare soprattutto spostamenti oltre i dieci km e provenienti da zone rurali a bassa densità.

2.3 Il miglioramento dell'accessibilità pedonale ai nodi di interscambio deve avvenire mediante interventi sui marciapiedi, presso gli attraversamenti ed i percorsi pedonali in modo da renderli sicuri e gradevoli (presenza di attività commerciali, verde pubblico, arredo urbano, illuminazione). I percorsi pedonali devono essere fisicamente separati dalle strade carrabili.

2.4 Gli attraversamenti pedonali, nelle strade urbane di scorrimento e di quartiere di accesso al nodo di interscambio, devono essere realizzati presso le intersezioni semaforizzate o con isole salvagente. Nelle strade locali presso le intersezioni, ove possibile, devono essere realizzati dei restringimenti puntuali della carreggiata, con trattamenti della pavimentazione ed, in alcuni casi, attraversamenti pedonali rialzati.

2.5 I percorsi pedonali e ciclabili realizzati al di fuori della sede stradale in zone verdi ed in ambito rurale, nelle adiacenze di un nodo di interscambio, devono avere specifici requisiti tecnici riguardanti soprattutto le caratteristiche geometriche (larghezza, pendenza ecc.), la segnaletica e l'illuminazione degli stessi e l'accessibilità ai disabili (vedi Figura 12).



Figura 12 – Esempio di percorso pedonale e ciclabile fuori della sede stradale con trattamento della pavimentazione per i non vedenti (Inghilterra)

2.6 I collegamenti pedonali, presso i nodi, devono essere opportunamente attrezzati con tettoie per proteggere gli utenti. Deve, inoltre, essere previsto un piano della segnaletica che indichi, dalle strade circostanti, l'ubicazione del nodo.

2.7 All'interno del nodo di interscambio i percorsi tra un modo e l'altro devono essere separati per evitare che i pedoni si raggruppino o si ostacolino a vicenda. In caso di lunghe distanze da percorrere a piedi, la realizzazione di *tapis roulant* potrebbe rappresentare una soluzione. I cambi di livello devono essere facilitati il più possibile. Qualora essi siano necessari, occorre prevedere, sia per la salita che per la discesa, scale mobili ed ascensori spaziosi e facilmente accessibili. Inoltre, devono realizzarsi, ove possibile, delle porte automatiche e, per quanto riguarda l'accesso ai modi, è raccomandato l'uso di veicoli a pianale ribassato.

2.8 Tutti i percorsi sia esterni che interni al nodo di interscambio devono garantire l'accessibilità soprattutto alle persone con ridotta mobilità, genitori con bambini piccoli o carrozzine, persone con valige o borse pesanti, anziani e malati, ecc.

2.9 Le esigenze dei gruppi speciali devono avere opportuna previsione in fase progettuale. Esse richiedono la realizzazione di opportune attrezzature, di rampe ed ascensori per i disabili su sedia a rotelle, di speciali percorsi di accesso al nodo di interscambio ed alle aree ad esso circostanti. Inoltre, devono essere previsti degli accessi riservati ai privi di vista accompagnati da cani, servizi di informazioni in Braille ed avvisatori acustici. In fase di progettazione dei nodi di interscambio deve essere previsto:

- (a) un accesso senza barriere come standard costruttivo per tutte le nuove stazioni o attrezzature di interscambio;
- (b) un miglioramento, ove possibile, dell'accessibilità nelle stazioni/interscambi esistenti così che la rete del trasporto pubblico divenga completamente accessibile alle categorie di passeggeri definite al punto 1.9.

2.10 L'accessibilità alle biciclette deve essere realizzata con itinerari ciclabili di collegamento con il nodo di interscambio dalle zone limitrofe ad una distanza di almeno 2 km. In ambito urbano le piste ciclabili devono essere realizzate nelle sedi viarie esistenti. Lo spazio per la pista ciclabile può essere ricavato mediante un restringimento della carreggiata (provoca una diminuzione della capacità e della velocità di percorrenza della carreggiata motorizzata); un restringimento del marciapiede (se il flusso pedonale è contenuto) oppure l'eliminazione della corsia per il parcheggio delle autovetture.

2.11 Le piste ciclabili previste nelle adiacenze dei nuovi tratti di viabilità di collegamento con il nodo di interscambio devono essere realizzate contestualmente agli stessi, all'interno delle fasce di rispetto. Le piste ciclabili devono avere una carreggiata separata da quella carrabile con una pavimentazione apposita colorata diversamente e una segnaletica specifica. I marciapiedi, se presenti, devono essere posti a fianco della pista ciclabile. Tale sistema permette ai ciclisti di usufruire di uno spazio riservato e segregato (vedi esempio Figura 13).

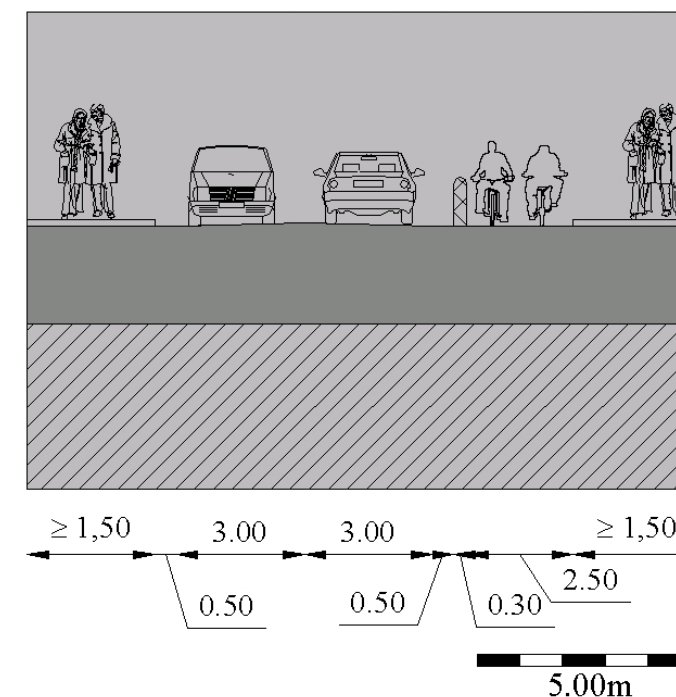


Figura 13-Sezione tipo di una strada a doppio senso con pista ciclabile a doppio senso di marcia separata

2.12 Ogni progetto di pista ciclabile deve essere corredato dall'individuazione dei luoghi e delle opere ed attrezzature necessarie a soddisfare la domanda di sosta per i velocipedi ed eventuali altre esigenze legate allo sviluppo della mobilità ciclistica, senza che si abbiano intralci alla circolazione stradale, specialmente dei pedoni. (rif. Bozza di regolamento ministeriale, Ministero dei LL.PP. di concerto con il Ministro dei Trasporti e della Navigazione, Titolo 1-Linee Guida per la progettazione degli itinerari ciclabili, attualmente all'esame del Consiglio di Stato).

2.13 Parcheggi coperti e custoditi per biciclette devono essere realizzati in aree il più possibile vicine all'ingresso del nodo di interscambio. Inoltre, devono essere disponibili, all'interno dei nodi, dei noleggi di biciclette e dei servizi per le riparazioni.

2.14 Gli attraversamenti ciclabili devono essere effettuati con le stesse modalità di quelli pedonali, con comportamenti dell'utenza analoghi a quelli dei pedoni e con i dovuti adattamenti che l'utenza ciclistica richiede (ad esempio per la larghezza delle eventuali isole spartitraffico per attraversamenti da effettuare in più tempi). Negli attraversamenti a raso su intersezioni ad uso promiscuo con i veicoli a motore e con i pedoni, le piste ciclabili su corsia riservata devono, in genere, affiancarsi al lato interno di quelli pedonali. La circolazione in una intersezione a rotatoria deve avvenire con senso unico antiorario.

2.15 Tutte le linee di bus che passano entro una ragionevole distanza a piedi dal nodo di interscambio devono provvedere al trasferimento dei passeggeri se esse non sono esplicitamente incluse nella formale funzione di interscambio.

2.16 Lo scambio intermodale deve essere facilitato dove si incontrano due linee portanti di autobus. In questo caso, occorre progettare le fermate degli autobus in modo che si trovino il più vicino possibile l'una all'altra, e realizzare delle misure che permettano ai passeggeri di attraversare agevolmente la strada.

2.17 Le fermate del trasporto pubblico devono essere realizzate a ridosso del nodo di interscambio.



Figura 14 – Esempio di fermata di autobus presso una stazione ferroviaria (Copenaghen, Danimarca)



Figura 15 – Esempio di area per il *kiss-and-ride* presso una stazione ferroviaria (Copenaghen, Danimarca)

2.18 Lungo la rete principale di autobus che collega con il nodo di interscambio ed in tutti i percorsi delle linee in cui sono possibili interferenze con i traffici del trasporto privato, le corsie di marcia degli autobus devono essere realizzate in sedi protette e separate dal traffico veicolare.

2.19 La rete secondaria di raccolta e distribuzione dei passeggeri non necessita di corsie separate fisicamente dal traffico veicolare. Nei casi in cui ci siano possibilità fisiche è necessario prevedere uno spazio per l'arredo funzionale (es. pensiline, sedute, cartelli informativi, emettrici di biglietti ecc.). Tale intervento deve essere corredato da un accurato studio dei flussi pedonali.

2.20 Negli ambiti suburbani e rurali dove il trasporto pubblico non è molto frequente è possibile prevedere l'accesso al nodo di interscambio da parte del mezzo privato. In tal caso deve essere prevista, in fase di attuazione del PRG l'individuazione di parcheggi pubblici a servizio del nodo.

2.21 Le aree parcheggio non devono essere molto estese per non aumentare le percorrenze pedonali e ciclabili.

2.22 I parcheggi non devono essere posizionati in localizzazioni marginali al nodo di interscambio.

2.23 In molti casi è preferibile la realizzazione di parcheggi multipiano nelle adiacenze del nodo che aumentano la capacità di sosta e riducono le distanze pedonali.

2.24 Nei nodi di interscambio devono essere, inoltre, previste ed opportunamente segnalate aree dove gli automobilisti possono far salire o scendere chi hanno accompagnato (*kiss-and-ride*).

3. Linee guida per la progettazione degli interventi di moderazione del traffico e di priorità del trasporto pubblico per deviare il traffico di attraversamento dalle strade urbane classificate di quartiere e locali

Nei casi di progetti stradali previsti dal PRG vigente, attuati mediante interventi diretti e nell'ambito di tutti gli strumenti attuativi, la progettazione urbanistica della rete viaria e degli spazi pubblici di nuova realizzazione e di adeguamento dell'esistente, deve uniformarsi alle seguenti linee guida. La progettazione deve essere preceduta e sostenuta da studi del traffico con l'obiettivo di ridurre il traffico di attraversamento, di migliorare le condizioni di circolazione, in particolare dei mezzi di trasporto pubblico, dei pedoni e delle biciclette, di migliorare la sicurezza stradale, di ridurre i consumi energetici, gli inquinamenti atmosferico ed acustico.

Il traffico di attraversamento deve essere deviato indirizzandolo su percorsi alternativi serviti dalle strade urbane di scorrimento. Le strade decongestionate dal traffico devono essere destinate esclusivamente al traffico locale ed ai servizi di trasporto pubblico ridistribuendo lo spazio stradale anche ai pedoni, ciclisti ed al parcheggio su strada.

Le presenti linee guida forniscono indicazioni di carattere progettuale e funzionale per quel che riguarda le misure di priorità dei mezzi di trasporto pubblico e di moderazione del traffico sulle strade urbane di quartiere e locali.

3.1 Sulle strade urbane di quartiere, con elevato traffico di attraversamento, devono essere realizzati una serie di interventi che riducano la velocità del traffico veicolare. Gli interventi devono interessare sia l'asse stradale principale che le strade locali laterali e devono estendersi all'intero quartiere.

3.2 Nelle strade che vengono classificate come strade urbane di quartiere devono essere previsti interventi di riorganizzazione della sede stradale che scoraggino il traffico di attraversamento e favoriscano il traffico locale, il trasporto pubblico e gli utenti deboli della strada (pedoni, ciclisti, persone con ridotta mobilità e disabili).

3.3 Il principale intervento da realizzarsi su queste strade è l'introduzione di "porte" che segnalino l'ingresso nel quartiere, ne scoraggino l'attraversamento e rallentino le velocità. Le porte sono realizzabili con i seguenti interventi:

- restringimenti delle corsie di marcia;
- rotatorie o minirotatorie;
- misure di priorità per i mezzi di trasporto pubblico.

3.4 L'ingresso ad una zona residenziale e/o commerciale può essere realizzato con un restringimento delle corsie di marcia che, con isole spartitraffico, allargamento dei marciapiedi, piste ciclabili, sedi riservate per il trasporto pubblico, anche per brevi tratti, ed elementi verticali (alberature e segnaletica verticale), denuncino l'inizio di un regime di circolazione diverso.

3.5 Una strada con corsie di marcia da 3,50m, come riportato in Figura 16, vengono ridotte a 3,00m (corsie di strade urbane di quartiere non percorse da autobus) per ciascun senso di marcia. La banchina di destra supposta da 1,00m può essere ridotta a 0,50. Il risultato è riportato in Figura 17 .

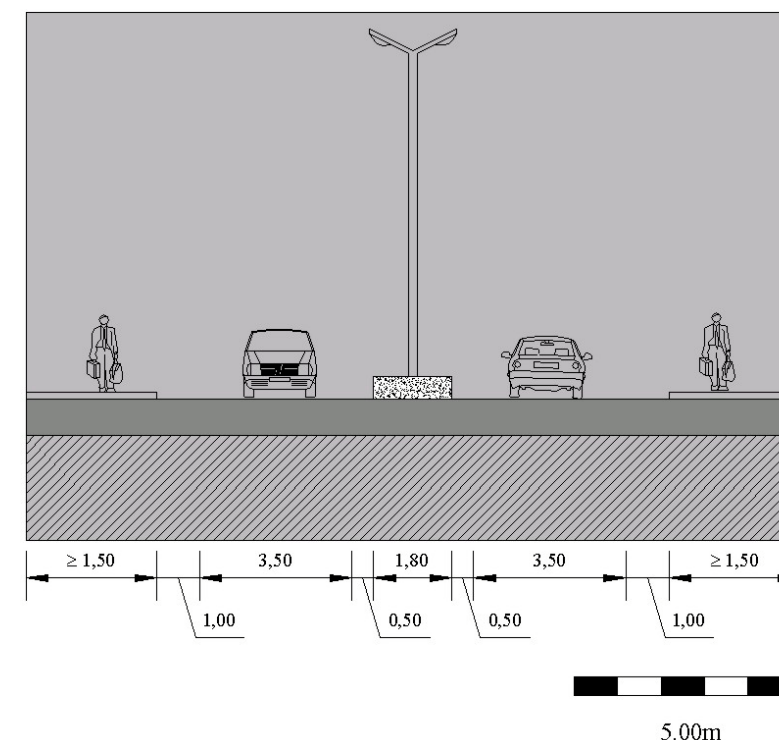


Figura 16.- Prima: Esempio di sezione tipo di una strada di scorrimento

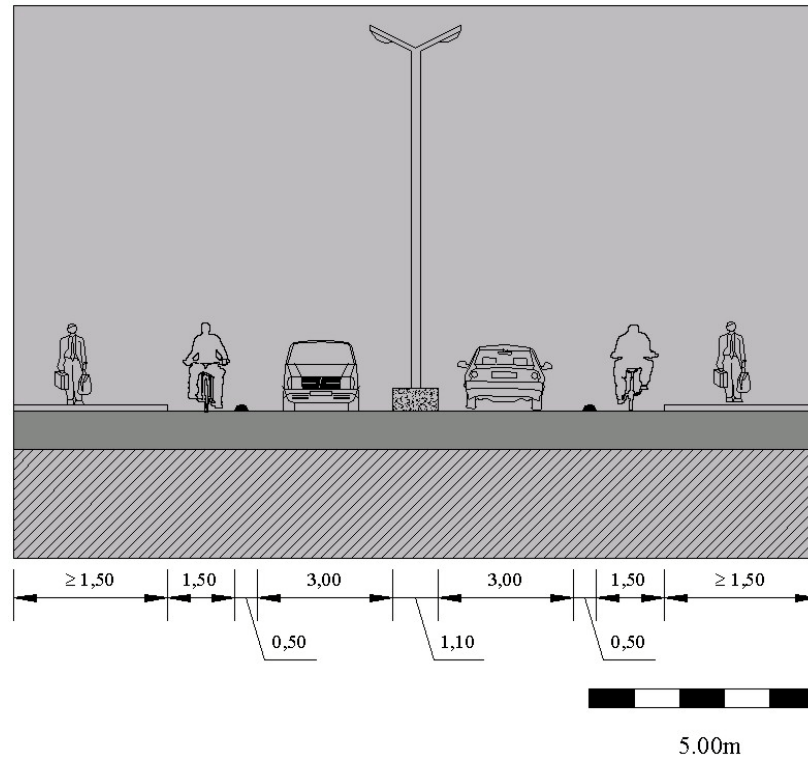


Figura 17 – Dopo: Esempio di sezione tipo di una strada urbana di quartiere con piste ciclabili

3.6 Quando l'ingresso al quartiere inizia con una intersezione, una rotatoria è un modo sicuro ed efficiente per segnalarlo (vedi Figura 18, Figura 19 e Figura 20). La corretta progettazione di una rotatoria deve tenere presente una serie di parametri che concorrono alla sua funzionalità: riduzione delle velocità dei veicoli agli approcci, conseguente aumento della sicurezza stradale (riduzione dell'incidentalità), miglioramento della capacità dell'intersezione (vedere appendice rotatorie).

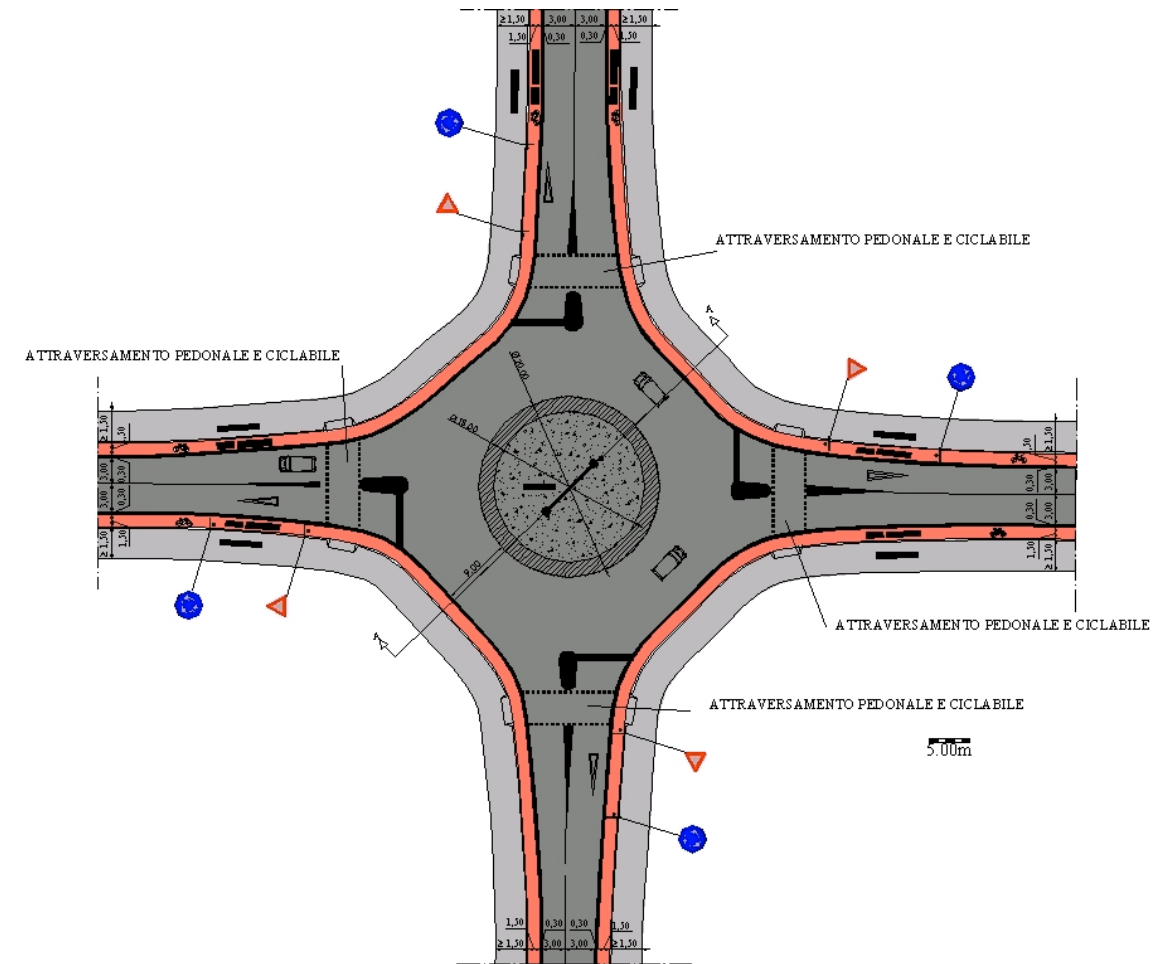


Figura 18 – Schema tipo di rotatoria normale su strada urbana di quartiere.



Figura 19 – Esempio di rotatoria normale (Stati Uniti, Florida).



Figura 20 – Esempio di minirotonda su una strada urbana di quartiere (Copenaghen, Danimarca)

3.7 La porta può essere realizzata con l'introduzione di una doppia linea di stop per i mezzi di trasporto pubblico presso le intersezioni semaforiche, dove è possibile prevedere una sede separata per il trasporto pubblico, anche se per un breve tratto a monte. Il traffico privato viene fermato ad una linea di stop secondaria, situata alla fine di una corsia preferenziale (vedi Figura 21 e Figura 22). Durante la fase di rosso al semaforo principale, gli autobus sono liberi di arrivare fino alla linea di stop avanzata, prendendo la posizione preferita, mentre il resto del traffico è fermo alla linea di stop secondaria.

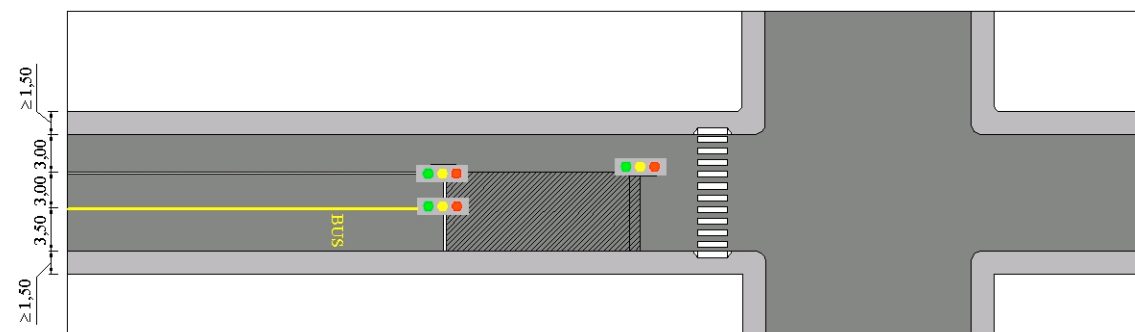


Figura 21- Doppia linea di stop per i mezzi di trasporto pubblico presso una intersezione



Figura 22 – Esempio di doppia linea di stop a favore dei veicoli del trasporto pubblico (Inghilterra)

3.8 Lungo l'intero tratto stradale liberato dal traffico di attraversamento possono essere previsti altri interventi di priorità del trasporto pubblico, di sicurezza per gli utenti deboli (pedoni, ciclisti, persone con ridotta mobilità e disabili) e di riduzione della velocità e degli impatti.

3.9 Per i mezzi di trasporto pubblico, dove lo spazio stradale lo consente, devono essere previste corsie riservate e le fermate devono essere riorganizzate per facilitare la salita e la discesa dei passeggeri.

3.10 Le fermate del trasporto pubblico sulle strade urbane di quartiere devono essere realizzate, ove possibile, mediante un allargamento del marciapiede all'interno della carreggiata secondo lo schema riportato in Figura 23. La proiezione del marciapiede nella carreggiata permette ai passeggeri un più facile accesso all'autobus e impedisce il parcheggio illegale alle fermate.

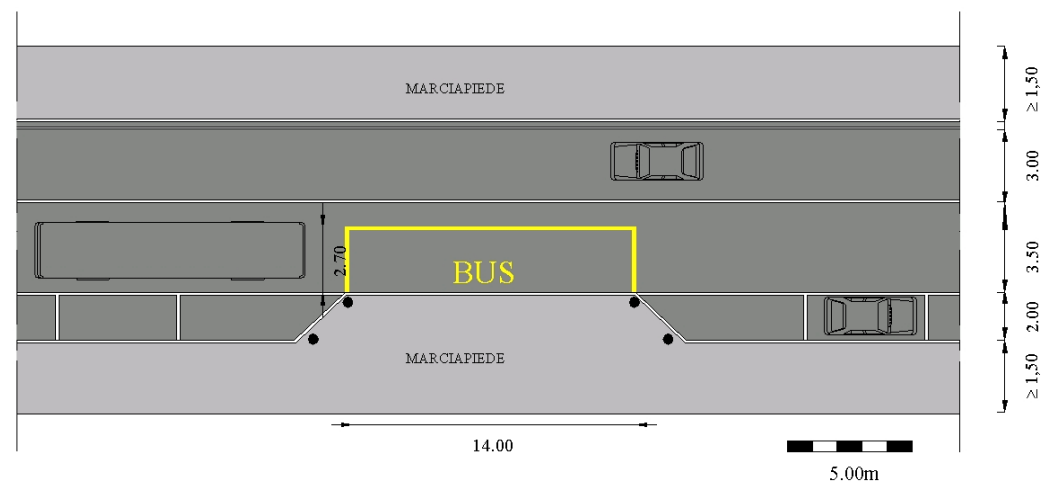


Figura 23- Esempio di fermata con avanzamento del marciapiede

Un'altra soluzione per le fermate del trasporto pubblico sulle strade urbane di quartiere, ove possibile, è la realizzazione di una piazzola di accoglienza. Tale sistema è costituito da un restringimento del marciapiede di circa 2 metri, in corrispondenza della fermata dell'autobus secondo lo schema riportato in Figura 24. Tale soluzione permette all'autobus di non interferire con gli altri flussi di traffico durante la fermata e scoraggia il parcheggio illegale, riducendo così il tempo di fermata.

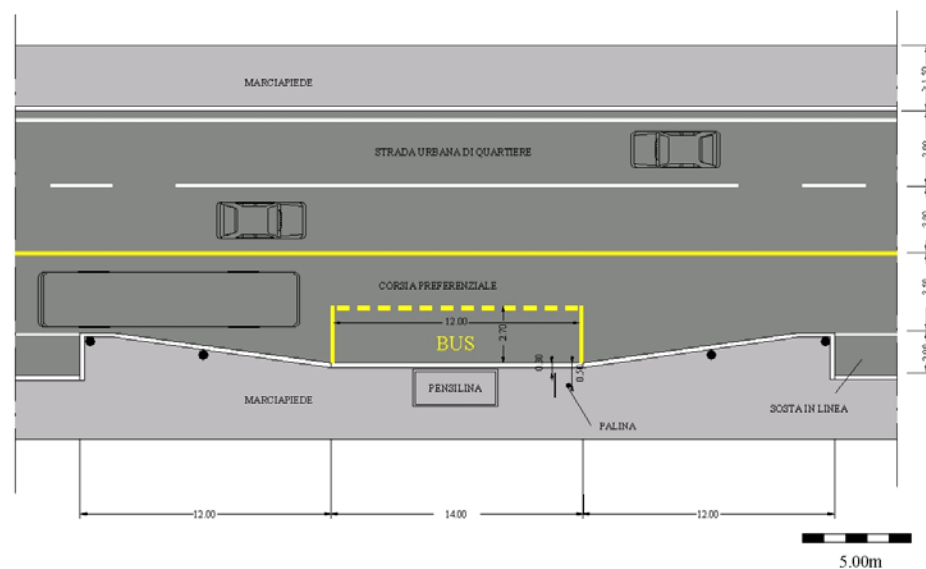


Figura 24 - Esempio di fermata con piazzola di accoglienza

3.11 Le fermate possono essere organizzate in modo da facilitare l'inserimento degli autobus nel traffico secondo uno schema esemplificativo, analogo a quello già visto per la realizzazione delle porte, riportato in Figura 25.

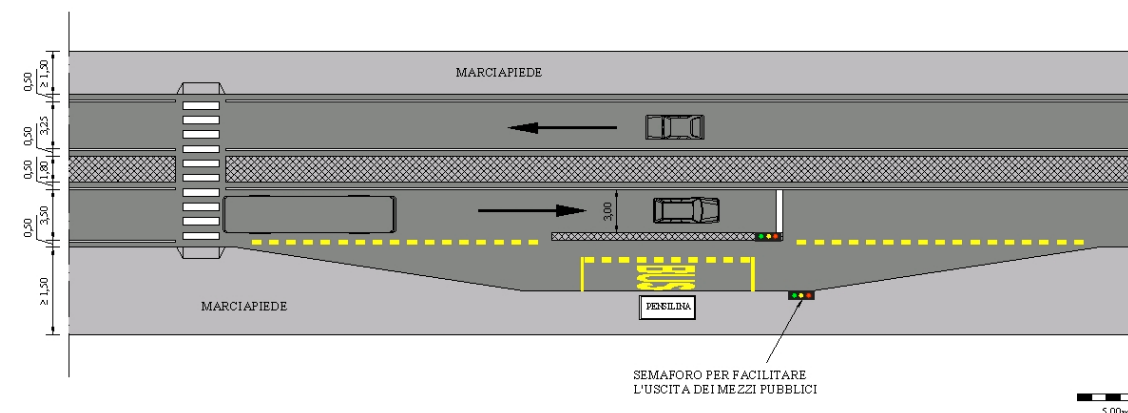


Figura 25 – Esempio di priorità per il trasporto pubblico

3.12 Per le strade urbane locali può essere prevista l'introduzione di chicanes (vedi Figura 26) anche associate a piste ciclabili, dove la larghezza della strada lo consenta (vedi Figura 27), di porte o ingressi ad aree residenziali o zone a 30km/h (vedi Figura 28 e Figura 29) e di restringimenti puntuali della carreggiata.

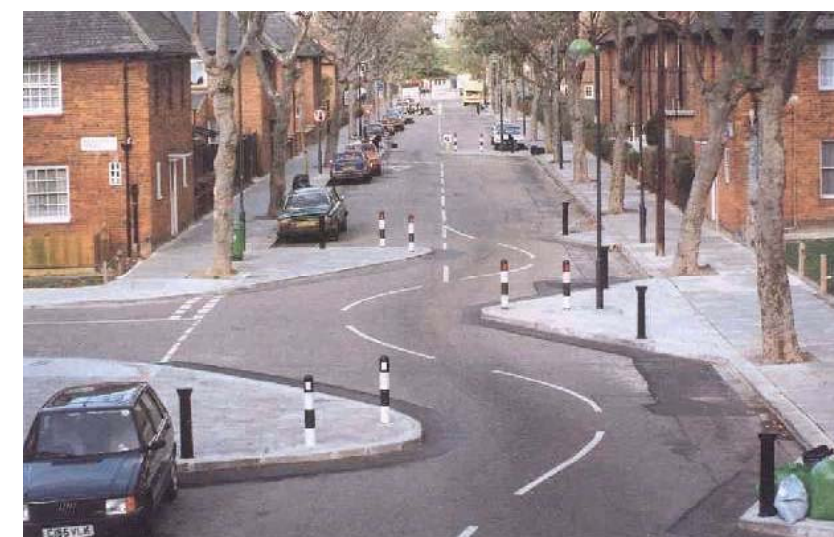


Figura 26 – Esempio di chicane su strada urbana locale (Inghilterra: Londra)

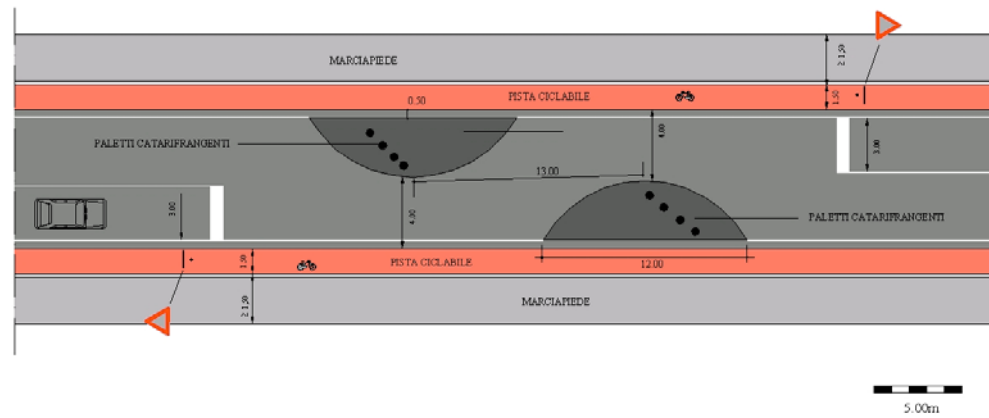


Figura 27 – Schema tipo di chicane su una strada urbana locale

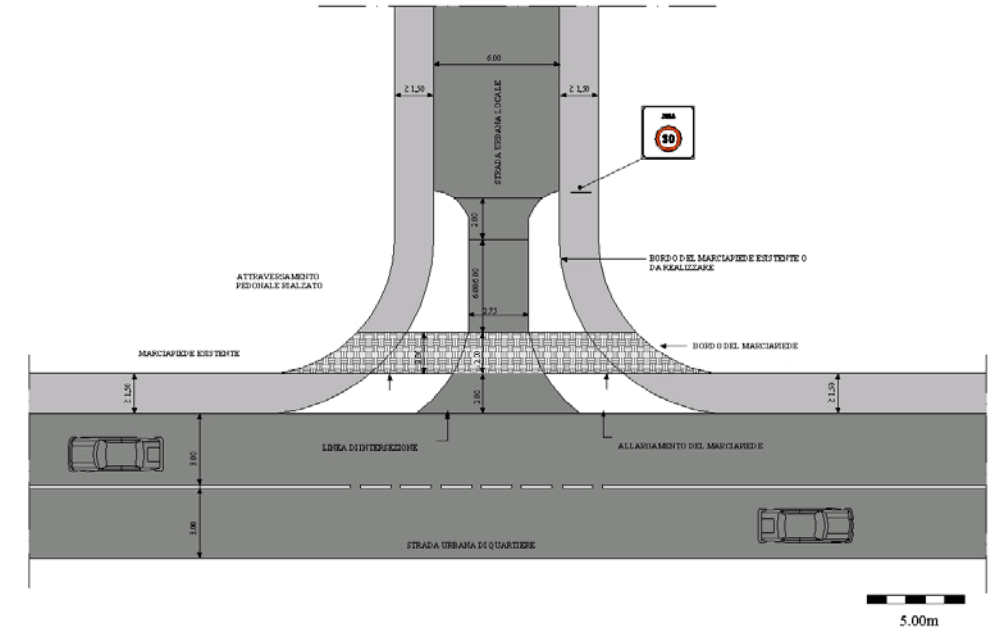


Figura 29 - Schema di ingresso ad un'area a 30km/h

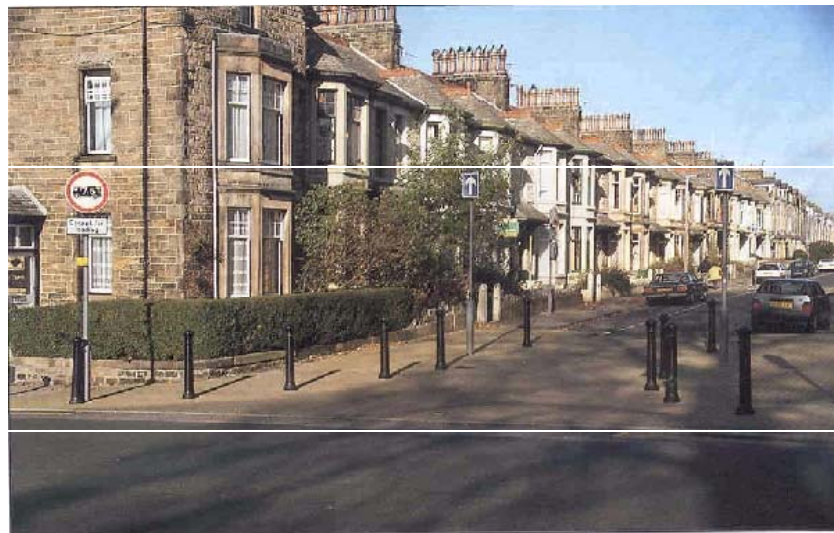


Figura 28 – Esempio di ingresso ad una zona residenziale (Inghilterra: Lancashire)

3.13 Il miglioramento della sicurezza dei pedoni, presso gli attraversamenti pedonali, deve essere realizzato mediante l'introduzione di isole salvagente secondo lo schema esemplificativo riportato nella Figura 30. Nel caso di strade locali residenziali devono essere realizzati restringimenti della carreggiata in corrispondenza degli attraversamenti pedonali e/o attraversamenti pedonali rialzati (vedi Figura 31).



Figura 30-Esempio di attraversamento pedonale con isola salvagente



Figura 31 – Esempio di attraversamento rialzato in una strada urbana locale (Inghilterra)

3.14 Ove possibile, soprattutto lungo la viabilità di quartiere a forte caratterizzazione commerciale, deve essere prevista l'introduzione di arredo urbano lungo i percorsi pedonali (es. panchine, cestini, chioschi, fioriere ecc.) e di arredo funzionale presso le fermate del trasporto pubblico (es. pensiline, panchine, supporti ischiatici, pavimentazione di orientamento, scivoli per disabili, punti informativi, emettrici di biglietti ecc.). Tali interventi tendono a migliorare i percorsi e restituire qualità ambientale alla strada.

3.15 Per il miglioramento della mobilità ciclabile, ove, le caratteristiche dimensionali della strada lo consentano deve essere prevista la realizzazione di una corsia ciclabile o di una corsia separata sia dal traffico veicolare che da quello pedonale.

4. Linee guida per la progettazione degli interventi di mitigazione degli impatti sulle strade urbane di scorrimento

Le presenti linee guida individuano interventi di mitigazione sulle strade urbane di scorrimento della rete primaria e della rete principale urbana quando attraversano zone residenziali o commerciali. Tali interventi sono tesi a migliorare le condizioni di circolazione, la sicurezza stradale, la riduzione degli inquinamenti atmosferico ed acustico ed il risparmio energetico.

Il miglioramento della circolazione sulle strade di scorrimento deve consentire velocità più limitate, ma più costanti. Il miglioramento della sicurezza riguarda in particolare l'utenza debole della strada (es. pedoni, ciclisti, persone con limitate capacità motorie e disabili). A questo proposito, i diversi sistemi di illuminazione sono un elemento addizionale alla pianificazione della città, perché danno un contributo alla sicurezza stradale e pubblica e possono contribuire positivamente alla percezione dello spazio pubblico soprattutto in aree residenziali e commerciali.

In sede di Piani attuativi del PRG, dovranno essere presi specifici provvedimenti a difesa delle aree dei centri abitati particolarmente vulnerabili dal punto di vista dell'esposizione ad inquinanti atmosferici ed acustici.

Le intersezioni a raso, dove possibile, devono essere regolate a rotatoria. Le rotatorie aumentano la sicurezza stradale con una notevole riduzione della incidentalità, hanno una capacità maggiore delle intersezioni con stop o semaforizzate, rallentano il traffico e possono fungere anche da porte di centri abitati e quartieri di città.

Le norme tecniche regolano le caratteristiche delle strade urbane di scorrimento, sia esistenti che di progetto.

4.1 Le caratteristiche dimensionali e funzionali delle strade urbane di scorrimento devono essere regolate dal nuovo Codice della Strada (D.L.n.285 30/04/92) e successive modifiche ed integrazioni e dalle Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade (D.M.n.5 del 5/11/01).

4.2 La costruzione di nuove strade urbane di scorrimento non deve avvenire in zone già urbanizzate. Per le autostrade urbane da declassificare in strade urbane di scorrimento (vedi Figura 1) le corsie di marcia possono essere ridotte da 3,75m a 3,25m per ciascun senso, la banchina di destra può essere ridotta da 2,50m (senza corsia di emergenza) a 1,00m e quella di sinistra da 0,70m a 0,50m. Lo spazio stradale che risulta da questo restringimento può essere destinato a corsia per i mezzi di trasporto pubblico, piste ciclabili e fasce di verde per mitigare gli impatti ambientali (vedi Figura 2).

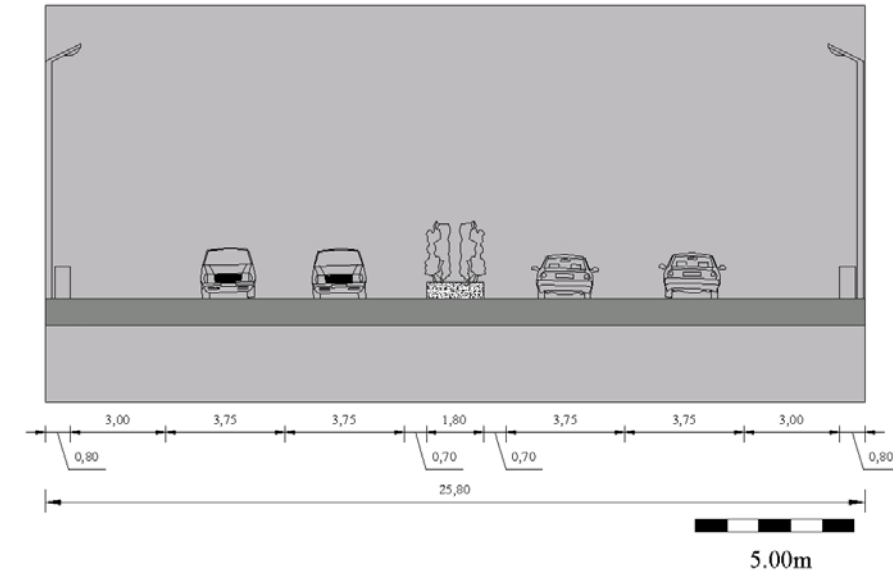


Figura 32 – Prima: Esempio di sezione di una autostrada urbana

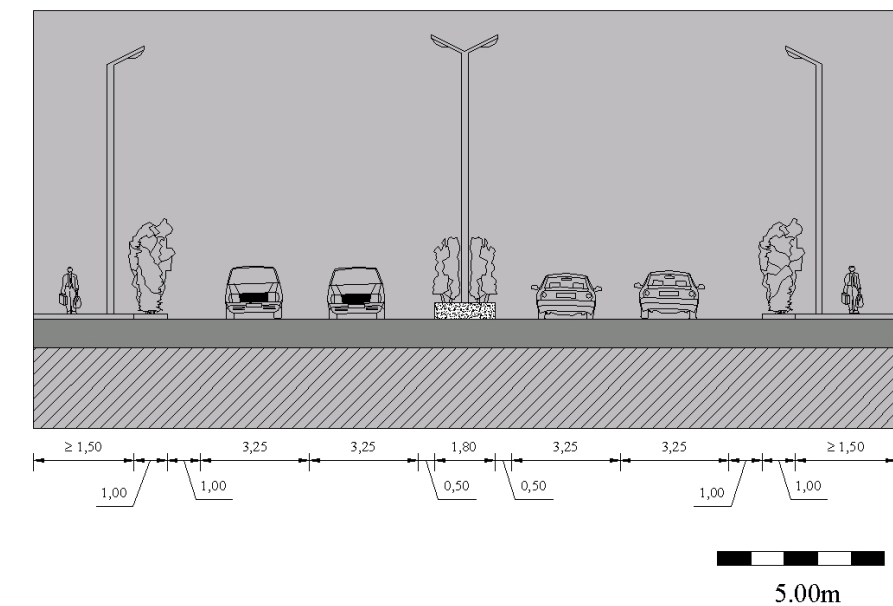


Figura 33 – Dopo: Esempio di sezione di una strada urbana di scorrimento

4.3 Per le strade urbane di scorrimento o le autostrade urbane da declassificare che attraversano zone residenziali e commerciali, devono essere previsti interventi di moderazione del traffico e di mitigazione degli impatti.

4.4 Le misure di moderazione del traffico, previste per questo tipo di strade sono restringimenti continui della carreggiata, introduzione di isole spartitraffico centrali e di piste ciclabili. I restringimenti delle carreggiate possono essere realizzati con una riduzione delle corsie di marcia fino ad una larghezza di 3,25m nel caso di traffico veicolare privato e 3,50m per corsie riservate al trasporto pubblico, oppure

con un allargamento dei marciapiedi o l'introduzione di un'isola spartitraffico centrale o di piste ciclabili laterali come descritto di seguito.

4.5 Un esempio di sezione di una strada urbana di scorrimento con corsia riservata e fermata per il trasporto pubblico è riportata in Figura 34.

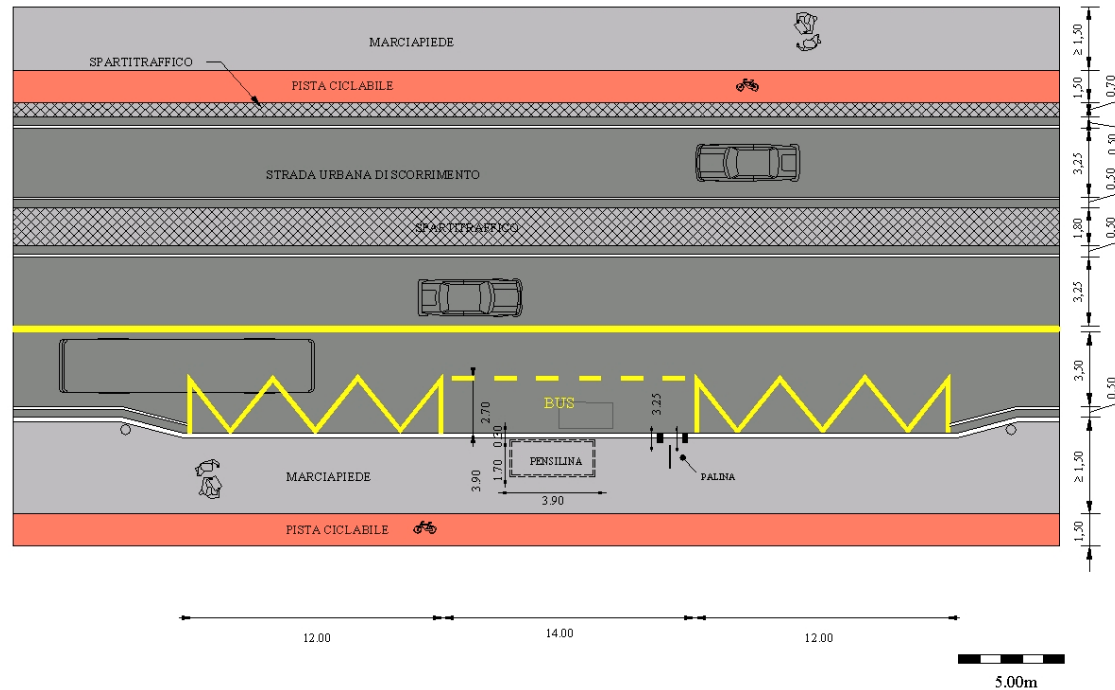


Figura 34 - Sezione tipo di una strada urbana di scorrimento con corsia riservata al trasporto pubblico

4.6 Il trasporto pubblico in presenza di congestione e nelle ore di punta deve avere corsie riservate e con priorità (rif. norme corridoi e strade urbane di quartiere).

4.7 Le isole spartitraffico centrali devono essere introdotte sulla viabilità di scorrimento mediante l'eliminazione delle corsie di traffico, soltanto in questo caso, esse hanno un effetto di moderazione del traffico.

4.8 L'introduzione delle piste ciclabili su una strada urbana di scorrimento può essere ottenuta adottando una o più delle seguenti soluzioni: restringimento della carreggiata (provoca una diminuzione della capacità e della velocità di percorrenza della carreggiata motorizzata, richiede la chiusura al traffico della strada con evidenti problemi alla viabilità); restringimento del marciapiede (se il flusso pedonale è contenuto); eliminazione della corsia per il parcheggio delle autovetture.

4.9 La pista ciclabile a senso unico deve essere costituita da una corsia disposta su uno o su entrambi i lati della carreggiata dei veicoli motorizzati, deve avere una carreggiata separata con una pavimentazione apposita colorata diversamente e una segnaletica specifica. Nel caso di un intenso traffico veicolare, la pista ciclabile deve essere separata e protetta da vegetazione di altezza tale da creare una barriera ai gas di scarico degli autoveicoli. Tutti i parcheggi e tutte le attività di fermata (eccetto i mezzi di emergenza, taxi e mezzi pubblici) sono proibite dove le piste ciclabili sono vicine al bordo del marciapiede.

4.10 Nelle strade urbane di scorrimento la circolazione pedonale deve essere tenuta separata sia dai flussi veicolari che da quelli ciclabili. Gli attraversamenti devono essere possibilmente localizzati presso

le intersezioni semaforizzate. Lì dove le intersezioni sono molto distanziate gli attraversamenti devono essere ben segnalati e, in ogni caso, deve essere realizzata un'isola salvagente. Gli attraversamenti pedonali devono essere posizionati ad una distanza minima dalla fermata dei mezzi di trasporto pubblico dai 5,00m ai 10,00m, tale distanza consente una migliore visibilità dei pedoni da parte degli automobilisti in arrivo.

4.11 Le intersezioni a raso, ove possibile, devono essere realizzate con rotatorie. Tale soluzione non riduce la capacità dell'intersezione e, nello stesso tempo, aumenta la sicurezza (vedi Norme Rotatorie).

4.12 Le rotatorie producono effetti positivi sia sulla riduzione della velocità dei veicoli che sulla sicurezza con una riduzione degli incidenti stradali.

4.13 Un esempio di una intersezione a rotatoria tra una strada urbana di scorrimento e una strada di quartiere è riportato in Figura 35 e Figura 36.

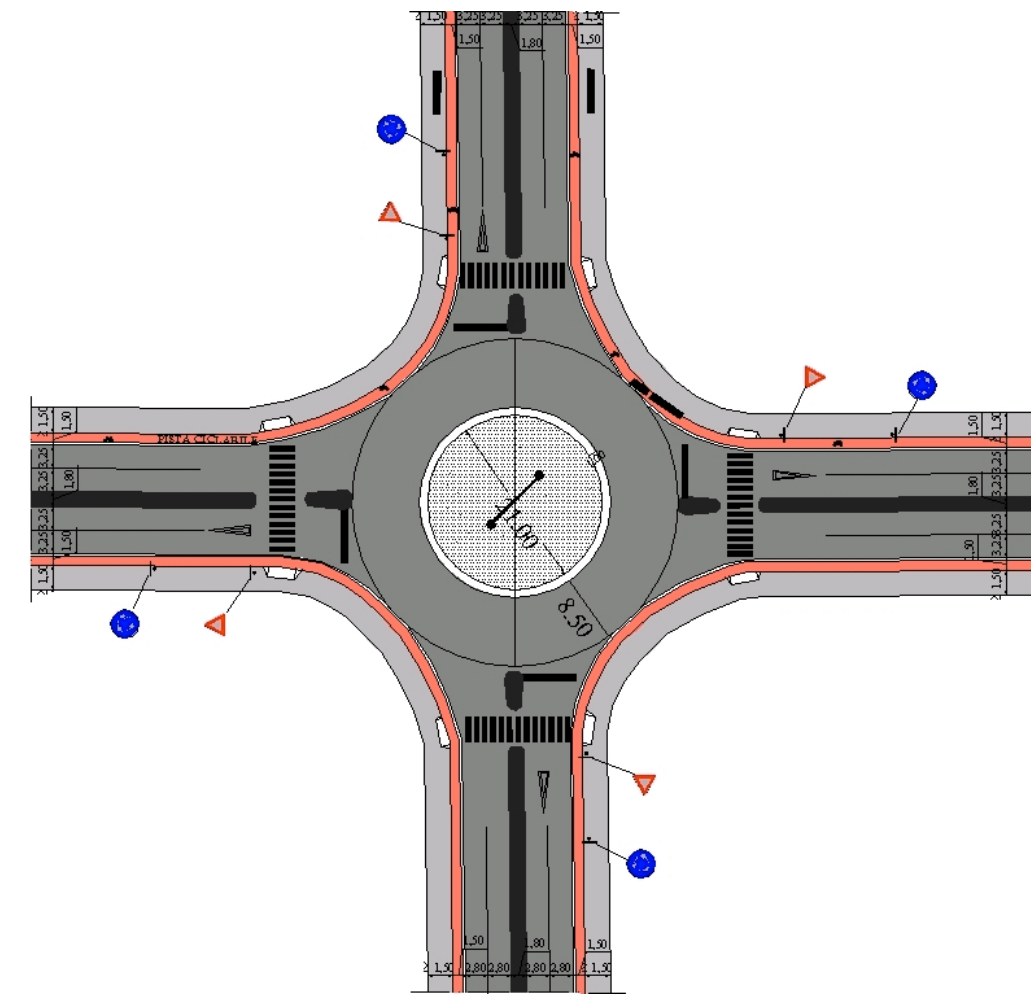


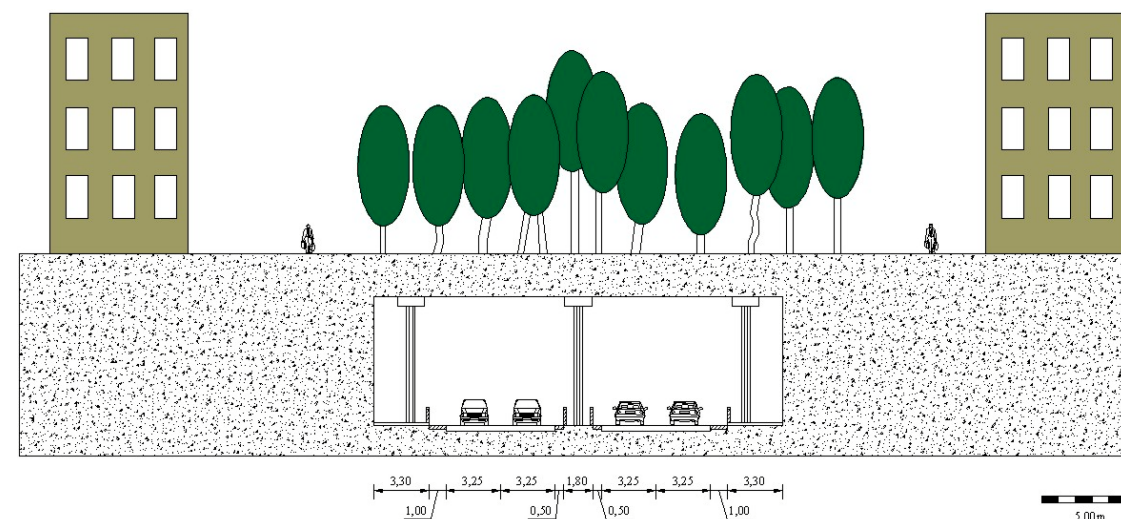
Figura 35 - Schema tipo di una intersezione a rotatoria su una strada urbana di scorrimento



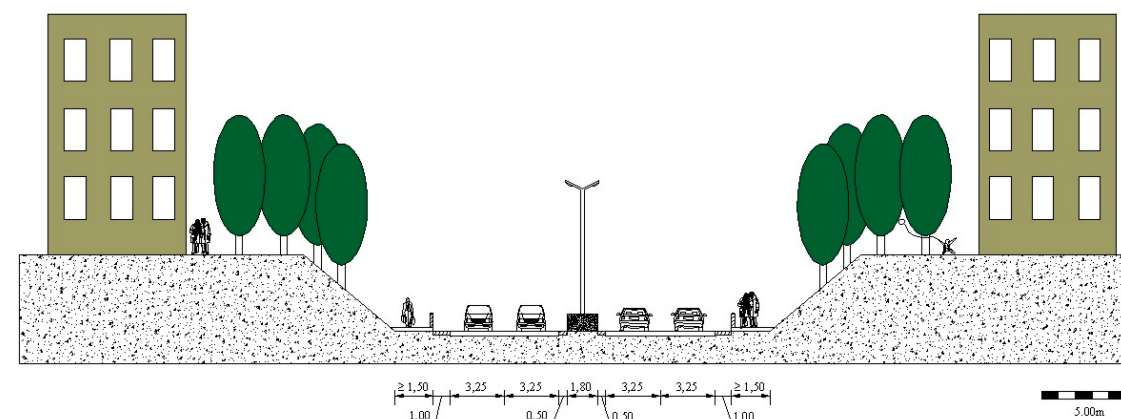
Figura 36 – Esempio di rotonda su una strada di scorrimento (South Carolina, Stati Uniti)

4.14 Particolare attenzione deve essere posta all'illuminazione delle strade urbane di scorrimento soprattutto nel caso in cui esse attraversino zone residenziali e commerciali. Il progetto dell'illuminazione stradale deve tenere in considerazione la qualità dell'ambiente, la sicurezza pubblica e quella stradale con particolare riguardo al traffico più lento (pedoni e ciclisti). Una giusta illuminazione stradale riduce il numero degli incidenti stradali e migliora la visibilità nelle ore notturne riducendo la criminalità; rende più piacevoli i luoghi delle attività pubbliche, le aree pedonali e le zone residenziali.

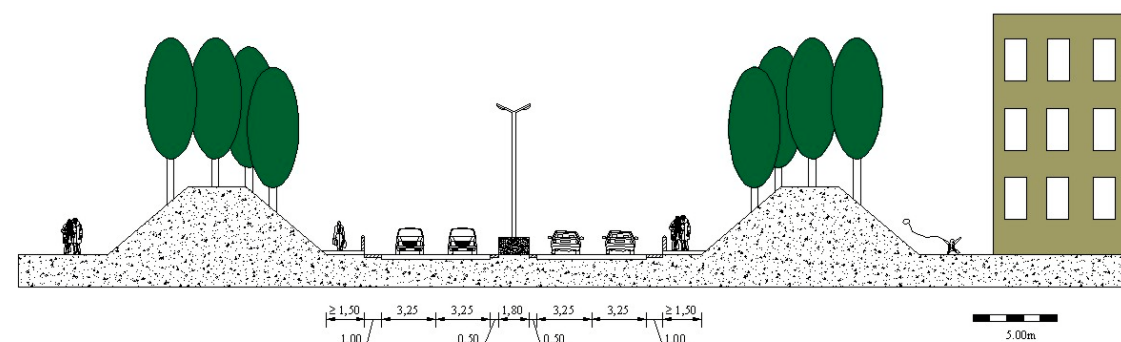
4.15 Per le strade urbane di scorrimento esistenti e le autostrade urbane declassificate, in zone residenziali e commerciali, particolare attenzione deve essere posta all'impatto sul rumore. In Figura 37 vengono riportati, come esemplificazione, alcuni schemi di mitigazione degli impatti da rumore. Nelle strade in cui viene realizzato un restringimento della carreggiata lo spazio tra banchina e marciapiedi deve essere destinato a verde (alberi o cespugli) in modo da mitigare l'inquinamento da rumore prodotto dal traffico di attraversamento (vedi Figura 38). Lì dove è necessario introdurre barriere antirumore, esse devono essere inserite nel contesto locale rispettando le caratteristiche ambientali, costruttive e storico-culturale dell'area. Nel caso in cui non sia possibile mitigare gli impatti con il verde bisogna utilizzare le bio-barriere (strutture che incorporano le piante come parte integrante del loro design, (vedi Figura 39 e Figura 40). Dove necessario mantenere la visuale devono essere utilizzate delle barriere trasparenti. Alle barriere antirumore è consigliabile associare una pavimentazione a basso rumore (es.asfalto poroso).



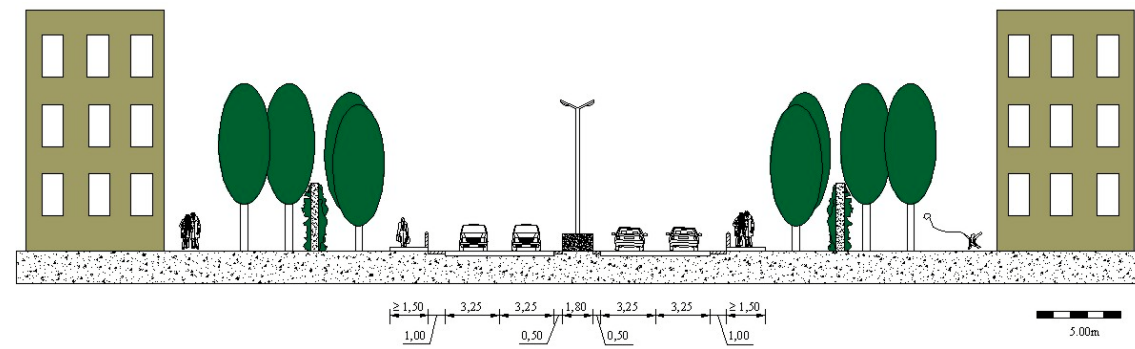
Tunnel



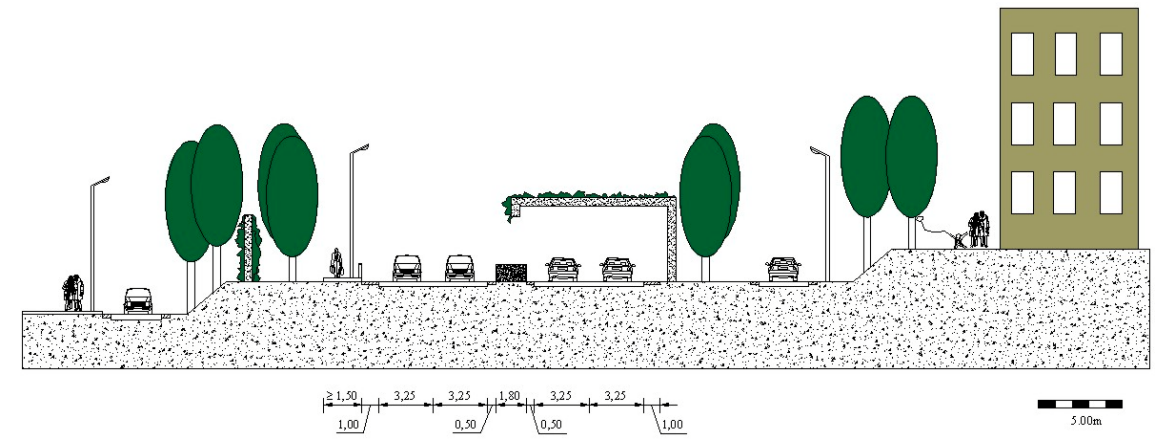
Strada di scorrimento in trincea



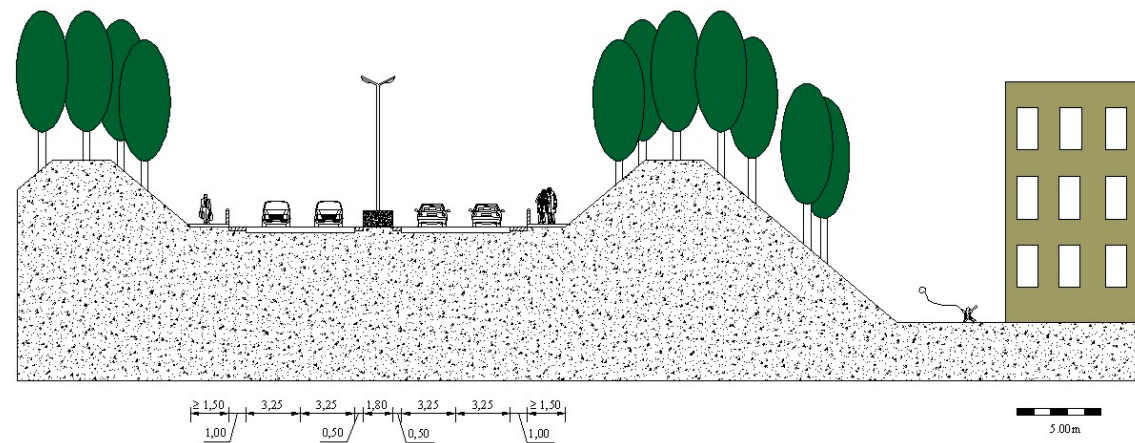
Finta trincea con montagnole di terra



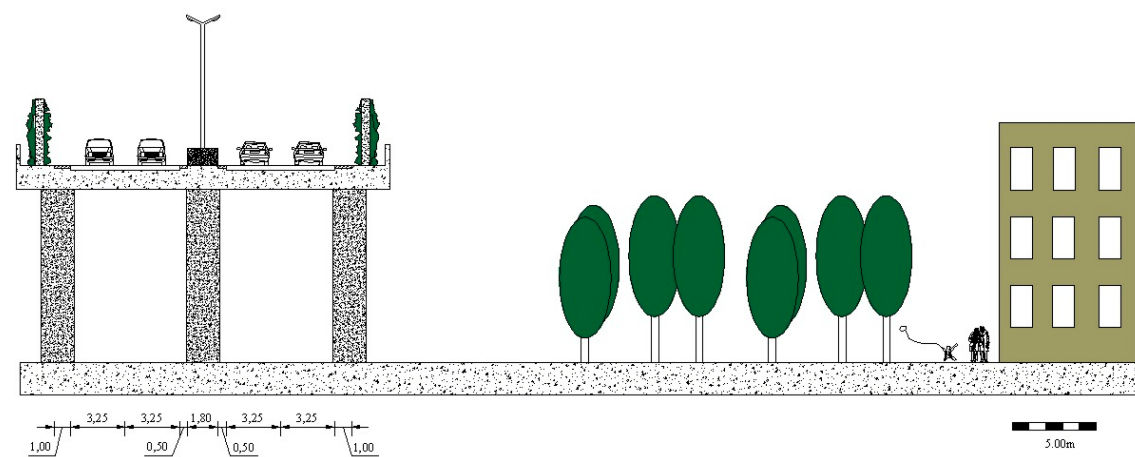
Strada di scorrimento con bio-barriere



Galleria aperta su un lato della strada e bio-barriera sull'altro lato



Strada di scorrimento in sopraelevata



Viadotto laterale con bio-barriera

Figura 37 – Sezioni tipo con interventi di mitigazione degli impatti da rumore nelle strade urbane di scorrimento



Figura 38 – Esempio di elementi verdi inseriti su un viadotto in ambito urbano

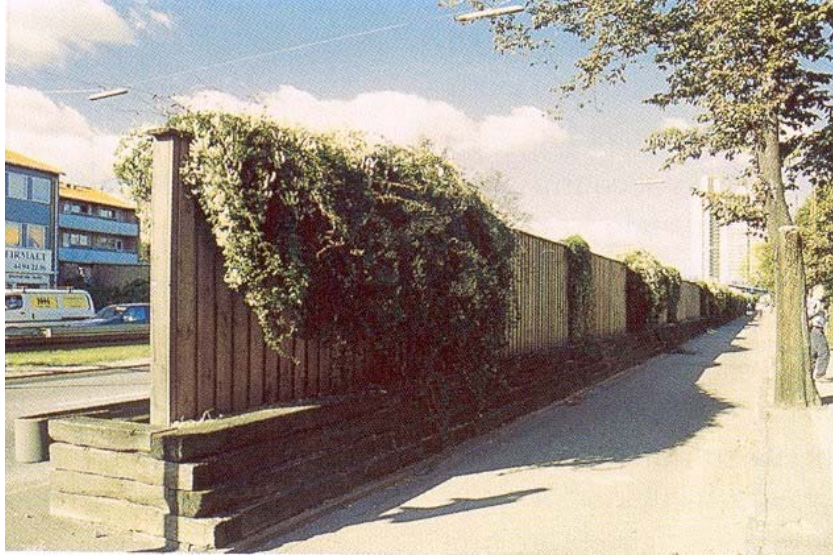


Figura 39 – Esempio di barriere antirumore in legno inserita in una fioriera



Figura 40 – Esempio di barriera antirumore in legno unita ad una bio-barriera

5. Linee guida sulla costruzione geometrica di una rotatoria.

La presenza di un incrocio all'inizio di una zona periferica di un abitato o in una intersezione urbana può essere risolta con una rotatoria di tipo compatto con precedenza "ad anello".

La rotatoria, infatti offre un efficace misura di riduzione della velocità e risponde ai requisiti di smaltire per smaltire volumi di traffico, anche medio-alti, con elevato livello di sicurezza grazie alla riduzione dei punti di conflitto ed alla netta separazione delle manovre, anche pedonali, sulle corsie in entrata ed in uscita ed alla efficace segnalazione sulle isole centrali di separazione.

Le caratteristiche funzionali delle rotatorie sono:

- interrompere la continuità visiva dell'asse stradale per esempio realizzando un'isola centrale in rilevato;
- garantire la visibilità a distanza di giorno dotandola di sistemazione a verde o di arredo molto vivace;
- garantire la visibilità di notte grazie ad un'ideale illuminazione artificiale, nel caso l'asse stradale risultasse già illuminato, si potrà modificare il colore delle lampade.

Le caratteristiche geometriche delle rotatorie devono:

- essere di dimensioni adeguate in ragione della velocità e del tipo di traffico di arrivo;
- ridurre la velocità garantendo la fluidità dei veicoli che la percorrono;
- offrire un piacevole elemento di arredo per la località attraversata.

La soluzione a rotatoria offre i seguenti vantaggi:

- moderazione del traffico grazie alla geometria propria di questo tipo di intersezione ove tutti gli assi convergono su un anello in cui bisogna dare la precedenza;
- aumento della capacità dell'intersezione grazie alla riduzione dei punti di conflitto e delle velocità, che consentono manovre più fluide fra i veicoli che attraversano l'incrocio. E' dimostrato che le rotatorie con precedenza all'anello hanno una capacità di gran lunga superiore a quelli semaforizzati in quanto possono ridurre i tempi di attesa dovuti soprattutto allo smaltimento dei veicoli in svolta a sinistra;
- miglioramento della sicurezza e riduzione degli incidenti;
- riduzione dell'inquinamento acustico ed ambientale grazie alla grande fluidità di movimento dei veicoli nella rotatoria ed all'eliminazione delle partenze da fermo dovute ai cicli semaforici;
- miglioramento della qualità ambientale grazie alla possibilità di introdurre arredi, piante, segnaletica nell'anello centrale. Questa qualità risulta molto usata negli ingressi ai centri abitati, per sottolineare il passaggio da aree extraurbane a tessuti urbani.

Tre sono i principali tipi di rotatorie:

1. **Rotatoria Normale:** una rotatoria che ha un'isola centrale di 4m e oltre di diametro e di solito con approcci svasati che consentano l'ingresso a diversi veicoli.
2. **Mini Rotatoria:** una rotatoria che ha un'isola centrale di diametro inferiore a 4m.
3. **Rotatoria doppia:** un'unica intersezione con due rotatorie contigue. Le altre forme di rotatorie sono delle varianti di questi tipi base.

La corretta progettazione di una rotatoria deve tenere presente una serie di parametri che concorrono alla funzionalità della stessa: riduzione delle velocità dei veicoli agli approcci, conseguente aumento della sicurezza stradale (riduzione dell'incidentalità), miglioramento della capacità.

Le principali caratteristiche per la costruzione geometrica di una rotatoria sono: la larghezza dell'entrata, l'angolo di entrata, il raggio di entrata, la deviazione d'entrata, la visibilità, la visibilità di circolazione, la visibilità degli attraversamenti pedonali, la larghezza della carreggiata di circolazione, il diametro del cerchio inscritto, la larghezza dell'uscita ed il raggio di uscita. Di seguito sono riportate delle indicazioni relative a standard inglesi per la costruzione geometrica delle Rotatorie.

Larghezza dell' entrata

Il numero di corsie di marcia all'ingresso di una rotatoria, dovrebbe essere di almeno due corsie di marcia.

E' buona regola aggiungere una corsia extra all'entrata della rotatoria, ma come regola generale non più di due corsie dovrebbero essere aggiunte e nessuna entrata dovrebbe avere più di quattro corsie di ingresso.

La larghezza di una corsia all'ingresso della rotatoria non dovrà essere meno di 3.00m.

In prossimità delle linee di arresto degli approcci deve essere realizzata una opportuna "svasatura" al fine di migliorare le condizioni di afflusso alle corsie della rotatoria.

L'angolo di entrata

L'angolo di entrata di un approccio è l'angolo compreso tra la tangente alla circonferenza media della carreggiata della rotatoria nel punto di intersezione del prolungamento dell'asse dell'approccio considerato. L'asse dell'approccio è condotto perpendicolarmente alla sua linea di arresto.

L'effetto che l'angolo di entrata ha sulla capacità è negativo; come l'angolo di entrata aumenta la capacità decresce leggermente. Comunque si deve tenere cura nella scelta dell'angolo di entrata poiché angoli grandi o piccoli possono risultare un potenziale di incremento del tasso di incidentalità.

L'angolo di entrata alla rotatoria dovrebbe essere, se possibile, tra i 20 e 60 gradi, sebbene alcune autorità autostradali preferiscono angoli tra i 30 ed i 40 gradi. Il migliore angolo di entrata è di circa 30 gradi.

Il raggio di entrata

Il raggio di entrata ad una rotatoria è misurato come il raggio minimo di curvatura del margine destro in corrispondenza della linea di arresto.

La capacità di entrata aumenta con un raggio di entrata superiore a circa 20m, raggi di curvatura maggiori aumentano di poco la capacità. Il minimo raggio di entrata dovrebbe essere di 6m. Dove una rotatoria prevede il passaggio di veicoli pesanti, il raggio di entrata non può essere inferiore a 10m. Il raggio di

entrata non deve essere superiore a 100m, per evitare una inadeguata deviazione alla traiettoria dei veicoli all'ingresso di una rotatoria.

La deviazione di una entrata ad una rotatoria

La curvatura del percorso di entrata ad una rotatoria è uno dei fattori più determinanti per la sicurezza delle rotatorie. Essa è la misura del valore della deviazione di entrata a destra imposta ai veicoli all'entrata di una rotatoria.

La deviazione di una entrata, ad una rotatoria, deve avere un raggio non maggiore di 100m. La curvatura va misurata a partire da un punto a non meno di 50m dalla linea di arresto. Vanno rispettate, inoltre, specifiche distanze per il movimento dei veicoli in ingresso: circa 1m dalla linea di marciapiede a destra; 1 m dalla linea centrale per una carreggiata o 1m dal marciapiede sinistro per una carreggiata doppia. Il raggio dovrebbe essere misurato sopra una distanza di 20-25m, questo è il minimo che occorre lungo il percorso di entrata vicino alla linea di arresto per dare la precedenza, ma non oltre 50m più avanti. La distanza tra gli estremi del raggio di curvatura deve essere di circa 20-25m, ma, in ogni caso una lunghezza non minore di 20m.

La visibilità all'entrata di una rotatoria

Gli automobilisti che si avvicinano all'entrata di una rotatoria devono esser messi nelle condizioni di poter vedere l'intera larghezza della carreggiata di circolazione alla loro sinistra.

La visibilità richiesta all'entrata di una rotatoria deve essere possibile da circa 15m indietro dalla linea di arresto.

Si dovrebbe notare che una eccessiva visibilità all'entrata o una visibilità tra due entrate adiacenti può risultare negativa per la geometria dell'incrocio perché consentirebbe delle maggiori velocità di approccio.

Deve essere data estrema considerazione alla limitazione della visibilità tra due entrate adiacenti. Tale visibilità deve essere possibile da 15m dall'approccio e lungo l'approccio deve essere non maggiore di quella in cui è possibile vedere i segnali di fermata. Queste indicazioni sono utili per il progetto della velocità agli approcci, possibile anche attraverso un uso selettivo della vegetazione.

Gli automobilisti che si avvicinano all'entrata di una rotatoria devono essere in grado di vedere l'intera larghezza della carreggiata di circolazione davanti a loro per una distanza appropriata alla dimensione della rotatoria (misurata lungo la linea centrale della carreggiata di circolazione).

La visibilità di circolazione

Gli automobilisti che circolano su una rotatoria dovranno essere in grado di vedere l'intera larghezza della carreggiata di circolazione intorno alla rotatoria davanti ad essi per una distanza appropriata (misurata lungo la linea di centro della carreggiata) alla dimensione della rotatoria. Questa visibilità deve essere verificata in un punto a 2m dall'isola centrale. La destinazione a verde dell'isola centrale dovrebbe essere solo a prato perché una vegetazione alta riduce la visibilità.

La visibilità degli attraversamenti pedonali

Gli automobilisti dovrebbero avere una distanza minima di visibilità degli attraversamenti pedonali, posti alle uscite o alle entrate della rotatoria, pari alla distanza possibile per consentire la vista del segnale di

fermata. In corrispondenza della linea "dare la precedenza" gli automobilisti dovranno essere in grado di vedere l'attraversamento pedonale posto nell'uscita successiva, se tale attraversamento è entro i 50m dalla rotatoria. Nelle aree urbane, lo sviluppo delle strade adiacenti deve fare in modo che tale visibilità sia possibile.

La carreggiata di circolazione

La carreggiata di circolazione intorno alla rotatoria dovrebbe, se possibile, essere circolare in piano ed evitare delle ingannevoli curvature strette.

La larghezza della carreggiata di circolazione non dovrà superare i 15m. Il diametro del cerchio inscritto (cioè il diametro esterno della rotatoria ICD) per le mini rotatorie sarà 28m.

La larghezza della carreggiata di circolazione sarà costante e sarà tra 1 o 1.2 volte la massima larghezza di entrata. Comunque, considerazioni su questo sono fatte nella descrizione di diametri di cerchi inscrivibili (IDCs).

Diametro del cerchio inscritto (IDC o Inscribed Circle Diameter).

Le seguenti indicazioni sono basate sul percorso di curvatura generato da un veicolo articolato lungo 15.5m con asse singolo con traino. La larghezza di curvatura richiesta da questo tipo di veicolo è più larga di quella di tutti gli altri veicoli, rientra nelle dimensioni massime consentite per la corrente costruzione dei veicoli o da quello che verrà consentito nel prossimo futuro.

Il più piccolo diametro di cerchio inscritto per una rotatoria normale, in riferimento alle dimensioni dei veicoli è di 28m. Se tale misura non può essere fornita allora dovrà progettarsi una mini rotatoria.

Viene definita *rotatoria normale* una rotatoria che abbia il diametro superiore ai 4m, mentre viene definita *mini rotatoria* una rotatoria che ha il diametro minore di 4m.

Le uscite della rotatoria

Lo spazio tra l'uscita e la precedente entrata dovrà essere minore di quello che risulta dalla combinazione del minimo raggio d'entrata (6m) ed il minimo raggio di uscita (20m). Sebbene il raggio più adeguato di 20m e 40m, dovrebbe essere rispettato il più possibile.

Il raggio di uscita di circa 40m, in corrispondenza dell'uscita, è desiderabile, ma nelle rotatorie extraurbane più grandi, questo raggio può essere aumentato per adattarsi all'intera geometria dell'incrocio. In ogni caso, il raggio di uscita di una rotatoria non può essere inferiore a 20m e superiore ai 100.

6. Linee guida per la progettazione delle piattaforme logistiche per la distribuzione urbana delle merci

Le presenti linee guida forniscono indicazioni progettuali sulle piattaforme logistiche.

Le piattaforme smistano le merci in arrivo su mezzi stradali e ferroviari per il consolidamento dei carichi diretti all'area urbana. Le merci dirette al centro vengono caricate su veicoli commerciali a basso impatto ambientale, che provvedono al servizio di distribuzione ottimizzando gli itinerari di consegna (vehicle routing) e, svolgendo anche la raccolta ad es. degli imballi, dei resti di magazzino e altri prodotti del centro urbano.

La finalità della piattaforma è di migliorare la sostenibilità sociale e ambientale del traffico merci necessario per un corretto espletamento delle principali attività economiche e produttive cittadine. La piattaforma infatti consente in generale di conseguire questi risultati:

- utilizzo di veicoli con minori emissioni;
- aumento della produttività del sistema di gestione dei veicoli;
- riduzione del numero di spostamenti necessari;
- ampliamento o abolizione delle fasce orarie per il traffico merci.

La localizzazione delle piattaforme è riportata sulla carta Sono tutte localizzate a ridosso del GRA in corrispondenza della rete viaria principale, lontano da zone residenziali e raccordinate alla ferrovia. Questo consente le consegne notturne alla piattaforma dei grandi veicoli, che riforniscono la città, e l'uso di veicoli speciali di piccole dimensioni e scarso impatto ambientale per la distribuzione nel centro urbano.

6.1. La piattaforma può essere gestita da un consorzio o società costituita tra gli operatori del settore, con i rappresentanti locali delle associazioni di categoria dell'autotrasporto, del commercio e dell'artigianato, oppure tra le imprese di autotrasporto interessate, o da un trasportatore, trasformatosi in operatore logistico. La società potrebbe comprendere l'Amministrazione locale tramite una società mista o essere completamente pubblica. La concessione ad un privato deve essere data con una gara e il contratto deve prevedere un rinnovo dopo qualche anno. Una accurata regolamentazione dovrà evitare delle distorsioni del mercato privilegiando gli operatori della piattaforma o viceversa.

6.2. La piattaforma svolge la funzione principale di terminale per i trasporti misti, ferro e strada, con deposito, smistamento e consolidamento dei carichi. La piattaforma deve consentire il trattamento delle merci che arrivano in grandi unità di carico non unitizzate, trasportate con vettori e contenitori tradizionali, e unitizzate ovvero che, pur spedite con il sistema intermodale dei container e casse mobili, richiedono una volta giunte a destinazione la rottura del carico per l'inoltro e la distribuzione capillare delle piccole partite nel centro urbano. La figura 1 mostra le diverse modalità di arrivo delle merci per la distribuzione urbana.

6.3. La piattaforma deve essere direttamente collegata alla rete viaria principale e raccordata alla rete ferroviaria.

6.4. Il progetto REFORM (REsearch on Freight platfORM and freight organisation) commissionato dalla Direzione Generale VII per i Trasporti, ha prodotto dei criteri guida per la localizzazione, l'organizzazione e il dimensionamento delle piattaforme. La ricerca, in base ai dati riguardanti 98 piattaforme Europee, ha indicato, per infrastrutture con funzioni locali, un'area complessiva inferiore a circa 50.000 m².

6.5. L'area della piattaforma sarà occupata da viabilità e parcheggi, binari ferroviari e spazi accessori; da magazzini, tettoie e piazzali per il deposito temporaneo delle merci; aree di sosta e manutenzione dei mezzi, scoperte o all'interno di ricoveri; aree da adibire ad ufficio.

6.6. Le principali funzioni dei magazzini sono:

- deposito con tempi di stoccaggio medi (settimane e mesi) per le aziende produttrici e grossisti;
- deposito con tempi di stoccaggio medi (settimane e mesi) per i negozianti;
- deposito temporaneo (ore) per il consolidamento dei carichi.

I magazzini sono di diversa tipologia, per rispondere alla varietà delle merci, spedizioni, e esigenze, soprattutto sotto il profilo dei tempi di stoccaggio, delle quantità e dei tipi di imballaggio. I magazzini sono provvisti di ribalte, per le operazioni di carico e scarico degli autotreni e dei treni, e macchinari per le operazioni di carico e scarico. Le attività dei magazzini sono:

- attività pre-ordine (scarico, ispezione, identificazione, imballaggio, trasporto interno, stoccaggio, ecc.);
- attività conseguenti all'ordine (selezione e presa in carico della merce, deposito in area di stoccaggio temporaneo, verifica di rispondenza, ecc.);
- attività post-ordine (imballaggio esterno, pesatura, carico, reintegro delle scorte, ecc.).

La funzione di deposito temporaneo (ore) per lo scarico, il consolidamento dei carichi e il carico deve essere considerata con una potenzialità a m² di 1 collo al giorno da 40 kg.

6.7. Gli interventi, in particolare quelli edilizi, devono rispondere alle esigenze dei diversi operatori. Un esempio è riportato in figura 2, in cui sono individuate due tipologie di magazzini al coperto, A più piccola e B la più grande. Il tipo edilizio dei magazzini differenziato tra corrieri e spedizionieri è caratterizzato da una campata che segue gli standard europei, di 22.50 m e un interasse tra pilastri di 9 m, con altezze che variano da 7 a 9 m. Da punto di vista funzionale il piano terra ha una banchina rialzata di 1.20 m rispetto alla quota dei piazzali, per permettere l'accostamento delle ribalte dei veicoli e lo smistamento del collettame ed il suo deposito nelle aree predisposte per le varie destinazioni.

In vicinanza delle aree di stoccaggio, in particolare di quelle coperte, è necessario strutturare aree di parcheggio per i veicoli. Essi potranno essere organizzati a pettine o a spina secondo gli standard esemplificati in figura 3.

All'interno del magazzino saranno predisposte zone differenziate sia per la funzione svolta (aree di immagazzinamento, area per le attività preparatorie, area uffici, ecc.) che per il tipo di merci trattate (merci in pezzi, merci in pallet, ecc.), come in figura 4.

I magazzini, come mostrato in figura 5, disporranno di apposite aperture laterali tramite le quali i veicoli saranno caricati e/o scaricati; tali aperture potranno essere utilizzate:

- per entrambe le funzioni (1), fatto conveniente per quegli operatori che trattano poche tipologie merceologiche e con bassi flussi;
- distinte in carico e scarico e concentrate (2), al contrario conveniente per gli operatori che trattano consistenti flussi di merce fortemente differenziata;
- distinte in carico e scarico e diffuse (3), da adottarsi preferibilmente da quegli operatori che utilizzino un concetto di flusso in attraversamento a senso unico dei prodotti (*across-the dock one-way product flow* ovvero *just-in-time flow*).

6.8. I servizi ausiliari sono il necessario complemento alle attività svolte nella piattaforma. La pluralità delle funzioni e la concentrazione di attività richiedono una serie di servizi complementari e accessori, concernenti tanto le persone quanto le merci e i veicoli che gravitano nell'ambito del centro.

I *servizi al personale* sono destinati tanto all'utenza della piattaforma che al personale degli autoveicoli in transito. Tali funzioni vanno ospitate in una struttura edilizia articolata in più unità spaziali e posta al centro di un'area che preveda ai lati parcheggi perfettamente controllabili da parte degli utenti dei servizi stessi.

I *servizi ai veicoli* vanno ospitati in un'unica struttura edilizia modulare ed espandibile. Andranno previsti nella struttura quei servizi destinati al rifornimento e alla manutenzione, ordinaria e straordinaria, degli autotreni.

I *servizi amministrativi*, per la gestione della piattaforma, vanno posti nel cosiddetto Centro Direzionale lungo la viabilità principale interna vicini agli accessi per consentire una facile accessibilità agli utenti e agli operatori da qualunque punto delle zone operative. Il centro ospita anche i servizi telematici per il controllo e la vigilanza, la gestione degli ordini, delle flotte, delle attività di tracking e tracing e in ausilio alle attività degli operatori che ad esso fanno capo.

Infine i *servizi di controllo e vigilanza* vanno collocati al centro dell'area.

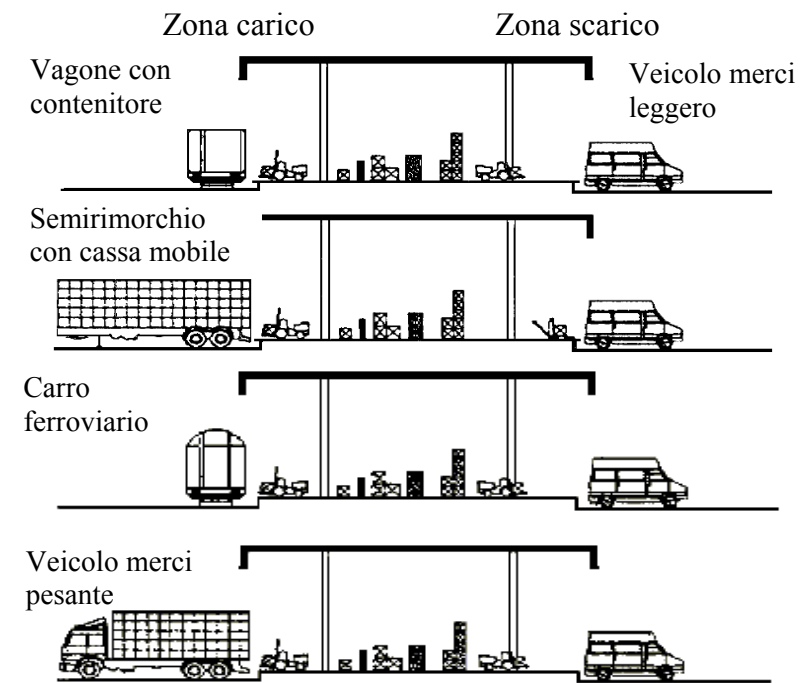
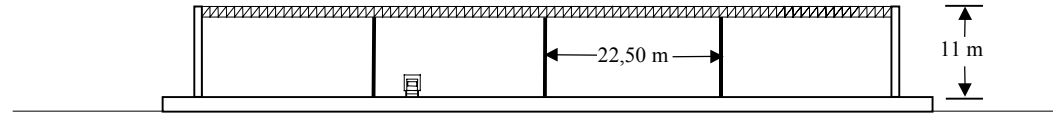


Figura 1 – Modi di trasporto

Tipo B



Tipo A

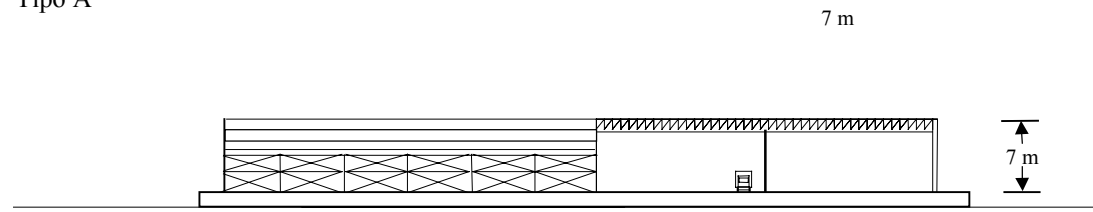


Figura 2 – Tipologie di magazzino

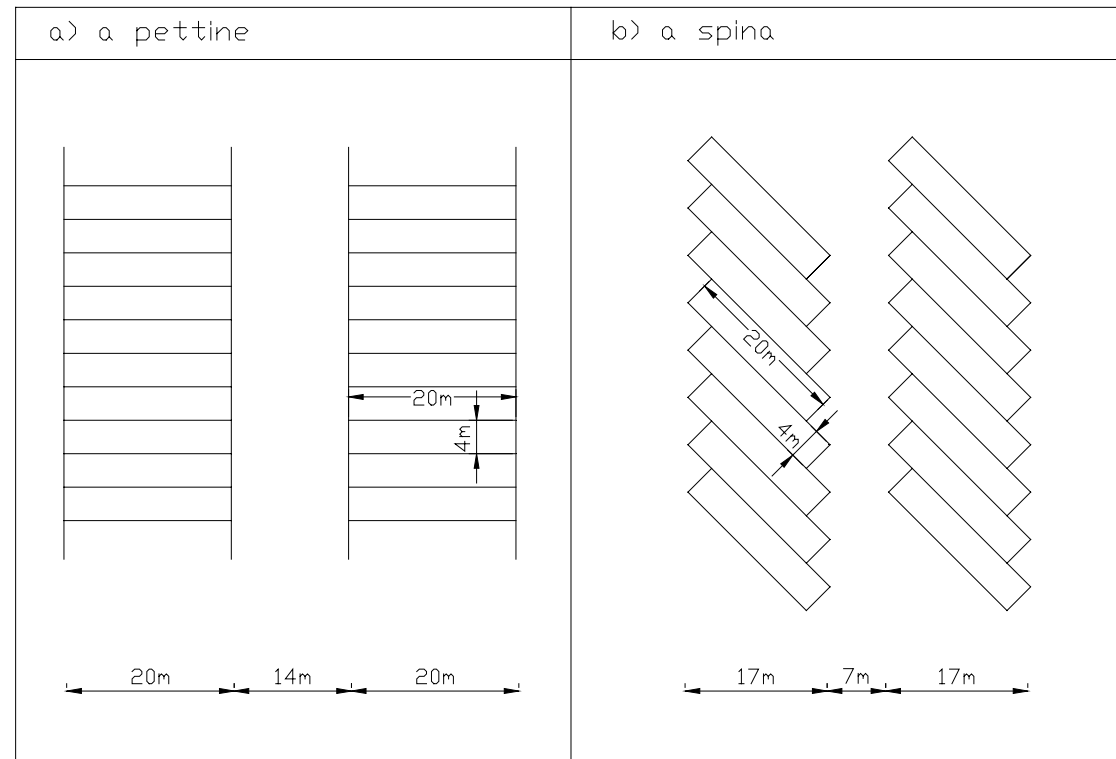


Figura 3 – Tipologie di parcheggi per veicoli merci pesanti

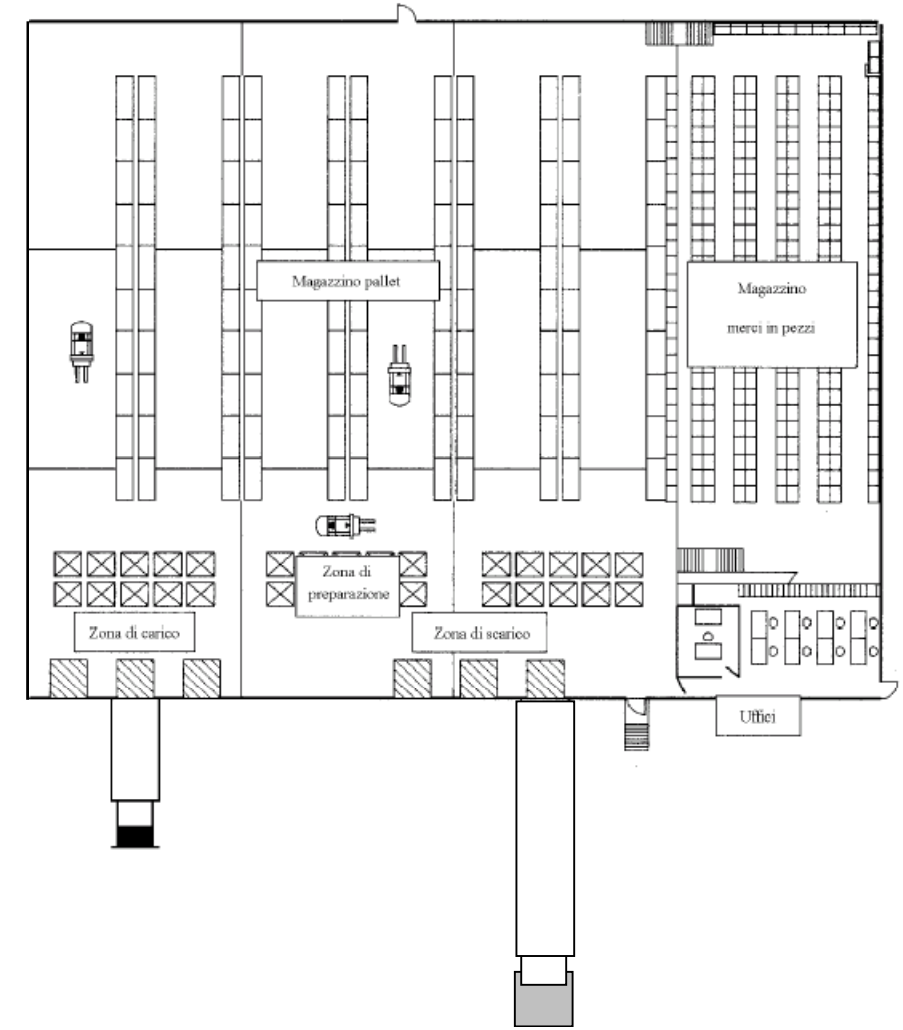


Figura 4 – Magazzino tipo per una piattaforma logistica

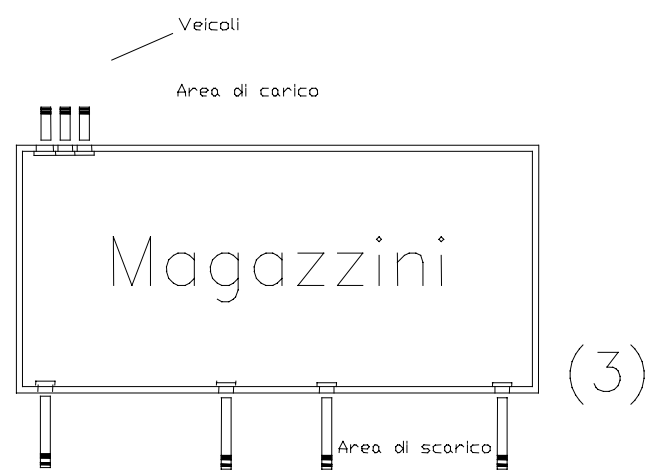
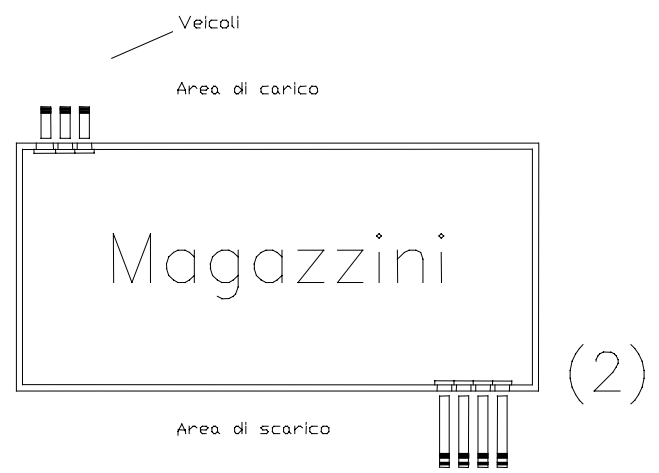


Figura 5 – Schemi di aree di carico e scarico