



DIRETTIVE TECNICHE PER LA PROGETTAZIONE E L'ADEGUAMENTO DELLE FERMATE DEGLI AUTOBUS

NOVEMBRE 2012



Sommario

1. Introduzione	5
1.1. Introduzione	5
2. Guida alla lettura	6
2.1. Perché questo manuale	6
2.2. Il nostro obiettivo: la sicurezza stradale	7
2.3. Definizioni	8
3. Per impostare il progetto della fermata dell'autobus	9
3.1. L'iter di progettazione	9
3.2. La concertazione	10
4. Raccolta dei dati	11
4.1. Analisi del contesto urbanistico	11
4.2. Classificazione tecnico-funzionale delle strade	12
4.3. Dati geometrici	12
4.4. L'incidentalità	13
5. Analisi tematiche delle criticità	14
6. Progetto	20
6.1. Obiettivi e riferimenti normativi	20
6.2. Fermate poste lungo le strade extraurbane	20
6.3. Fermate in ambito urbano	22
6.4. Fermate in prossimità di intersezioni con circolazione rotatoria	23
Abaco delle fermate	24

1. Introduzione

La presente direttiva tecnica, allegata al PTVE della Provincia di Brescia, contiene indicazioni e riferimenti (anche grafici) utili per garantire la sicurezza delle fermate del trasporto pubblico extraurbano provinciale. La sua applicazione quale strumento di guida progettuale è prescritta nei seguenti casi:

- interventi di riqualificazione di fermate esistenti;
- interventi in cui viene modificata la configurazione stradale in aree in prossimità di fermate esistenti del TPL;
- progettazione di nuove fermate.

Per qualsiasi intervento di modifica o istituzione di fermate di Trasporto Pubblico Locale è necessaria l'autorizzazione del Settore Trasporti Pubblici (tel. 030/3749636), che deve essere preventivamente contattato al fine di individuare una soluzione progettuale condivisa e funzionale al servizio, ai mezzi per esso impiegati ed alle infrastrutture esistenti. Qualora l'intervento progettuale comporti modifiche anche lievi alla viabilità di competenza provinciale, lo stesso deve essere preventivamente concordato, a fronte di un'adeguata documentazione progettuale (corredata di corografia in scala 1:10.000, del rilievo allo stato di fatto e degli elaborati di progetto in scala 1:500 - 1:200), anche con il Settore Manutenzioni e viabilità provinciale (tel. 030/3749887).

La deroga alle raccomandazioni contenute nella presente direttiva è consentita solo per specifiche situazioni, allorquando particolari e documentate condizioni locali, ambientali, paesaggistiche, archeologiche ed economiche non ne consentano il rispetto, sempre che sia assicurata la sicurezza stradale ed ambientale, evitando in qualsiasi caso inquinamenti.

2. Guida alla lettura

2.1. Perché questo manuale

Coerentemente alle linee guida europee in tema di trasporti, questo manuale ha lo scopo di migliorare le competenze delle strutture tecniche e degli apparati decisionali preposti a livello locale al governo della mobilità e della sicurezza stradale, per contribuire al conseguimento dell'obiettivo di dimezzare il numero di vittime della strada entro il 2020 e di raggiungere il target "zero vittime" nel 2050.

❑ La complessità progettuale di una fermata dell'autobus non deve più essere sottovalutata

Le fermate degli autobus necessitano di grande cura progettuale, in quanto polarità a loro modo articolate (area di attesa, percorso di accesso, attraversamento stradale, interscambio...) e spesso localizzate in contesti complessi, ad esempio, lungo arterie con intensi flussi veicolari, in ambiti scarsamente accessibili dai pedoni o in presenza di una pluralità di vincoli morfologici / architettonici.

❑ La sicurezza stradale prima di tutto

L'iter di progettazione proposto in questa guida metodologica ha l'obiettivo di far emergere nel corso dello studio della fermata le molteplici problematiche legate alla sicurezza stradale e di focalizzare su di esse le basi del progetto. L'impegno dei Comuni e della Provincia è quello di indirizzare i criteri di progettazione, esigendo come prioritario l'obiettivo della sicurezza stradale.

❑ L'iter concertativo: un'opportunità di riflessione sui temi della sicurezza stradale

La disponibilità di elaborati progettuali di buon livello qualitativo, obiettivo principale di questo manuale, costituisce il miglior punto di partenza per favorire l'esito positivo dell'iter concertativo finalizzato all'autorizzazione della fermata. Un'efficace collaborazione tra strutture decisionali e tecniche si fonda sulla convinzione che l'obiettivo comune sia la sicurezza stradale. La concertazione stessa può essere impostata come una preziosa occasione di crescita e sensibilizzazione per tutte le parti coinvolte sul tema del rischio di incidente.



In figura la SPBS237
ad Anfo (BS)

2.2. Il nostro obiettivo: la sicurezza stradale

L'attuazione delle direttive europee

La sicurezza stradale è una questione di importanza fondamentale per la società.

Anche nella comunicazione “Europa 2020 – Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva”, la Commissione ha posto l'accento sul valore della coesione sociale, di un'economia più verde, dell'istruzione e dell'innovazione, sottolineandone l'importanza per l'Europa. Questi obiettivi devono essere integrati nei vari elementi della politica dei trasporti, che potrà essere diretta a garantire una mobilità sostenibile per tutti i cittadini, “decarbonizzare” i trasporti e sfruttare tutte le potenzialità offerte dai progressi tecnologici.

L'utente della strada, con le proprie scelte comportamentali, è il primo anello della catena della sicurezza stradale. Tuttavia, il sistema infrastrutturale deve saper tenere conto anche dell'errore umano e limitarne le conseguenze negative nella misura del possibile (il rischio zero non esiste).

La sicurezza stradale: più punti di vista

I progettisti di strade definiscono la sicurezza come l'eliminazione delle cause degli incidenti e/o la riduzione della gravità degli incidenti stessi. Altri professionisti, come quelli che operano nell'ambito della pubblica sicurezza, della giustizia o della sanità, sono più orientati verso contromisure volte a modificare i comportamenti degli utenti della strada, mentre la percezione che i cittadini hanno della nozione di sicurezza stradale è ancora più ampia, e comprende il senso di sicurezza e di comfort che si percepisce quando si cammina a piedi, in bicicletta, o si attraversa una strada. Sicurezza stradale e sicurezza sociale, intesa come possibilità di essere vittima di un crimine, si fondono nella percezione che le persone hanno del livello di sicurezza dello spazio urbano o extra urbano in cui si muovono.

A partire da questi diversi punti di vista è necessario sviluppare una visione globale della sicurezza, che deve diventare il più importante obiettivo da sollecitare al progettista ed il principale criterio progettuale, in un contesto di coerenza tra pianificazione urbanistica e pianificazione dei trasporti.

Sicurezza per tutti

- Progettare la sicurezza a partire dagli utenti più deboli della strada, pedoni, ciclisti, anziani, bambini, disabili, significa migliorare la sicurezza per tutti.
- Le fermate dell'autobus rappresentano il punto iniziale o terminale dello spostamento mediante il mezzo di trasporto collettivo e costituiscono in particolare il punto di connessione con una modalità di spostamento molto vulnerabile, che è quella pedonale. Per questo le fermate necessitano di grande cura nella progettazione, al fine di assicurare a tutti gli utenti, specialmente ai pedoni, un livello di sicurezza ottimale.

Riferimenti normativi

Il Libro Bianco 2011 della Commissione Europea, “Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile”, afferma la volontà di avvicinarsi entro il 2050 all'obiettivo “zero vittime” nel trasporto su strada, dimezzando il numero di vittime entro il 2020.

Per tendere verso questo obiettivo, tra le misure da attuare il Libro bianco evidenzia la necessità di tenere in particolare considerazione gli utenti vulnerabili quali pedoni, ciclisti e motociclisti, anche grazie a infrastrutture più sicure e adeguate tecnologie dei veicoli.



In figura la via Trento a Darfo (BS)

2.3. Definizioni

Golfo di fermata

Per “golfo di fermata” (Ncds, art. 3 c. 1-24) si intende la parte della strada esterna alla carreggiata destinata alle fermate dei mezzi del servizio pubblico collettivo di linea ed adiacente al marciapiede o ad altro spazio di attesa per i pedoni.

Il Ncds definisce le dimensioni del golfo solo nel caso delle fermate in ambito extraurbano. Nello specifico l'art. 352 c. 6 del Reg. prevede che in ambito extraurbano i golfi di fermata degli autobus siano costituiti da:

- un'area di fermata dell'autobus di larghezza minima di 3 m e lunghezza minima di 12 m;
- un'area di attesa pedonale formata da un marciapiede o apposita isola rialzata, opportunamente attrezzati, per la circolazione e l'attesa dei passeggeri;
- raccordi di entrata ed uscita dal golfo di lunghezza minima di 30 m.

Piazzola di fermata

Tentando di individuare nel Ncds una definizione univoca per il caso delle fermate in carreggiata, si incorre in una certa confusione relativamente ai termini di “aree di fermata”, “piazzola di fermata” e “zona di fermata”.

Si è quindi scelto, per motivi di chiarezza, di rielaborare la definizione di “piazzola di fermata”, con la quale dovrà intendersi la parte della carreggiata, di lunghezza limitata, adiacente al marciapiede o ad altro spazio di attesa per i pedoni, destinata alla fermata dei mezzi del servizio di trasporto pubblico collettivo di linea.

La piazzola di fermata è suddivisa in tre parti (Reg, art. 151):

- la prima e l'ultima di lunghezza pari a 12 m, necessarie per effettuare le manovre di accostamento al marciapiede e di reinserimento nel flusso veicolare da parte dell'autobus, che possono essere evidenziate mediante tracciamento di una striscia gialla a zig zag (fig. II.447);
- la zona centrale, di larghezza minima pari a 2,70 m e lunghezza minima pari alla lunghezza, maggiorata di 2 m, del mezzo più lungo che effettua la fermata.

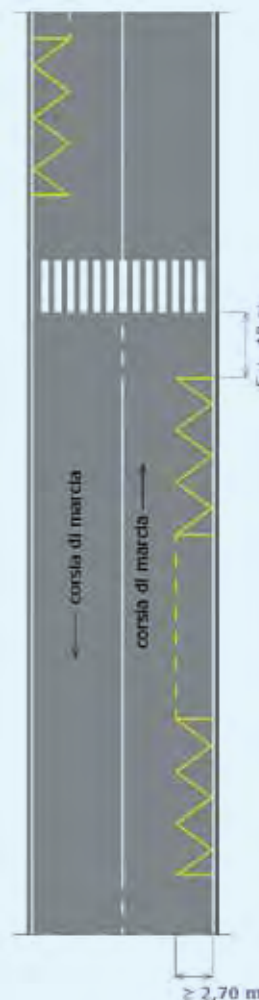
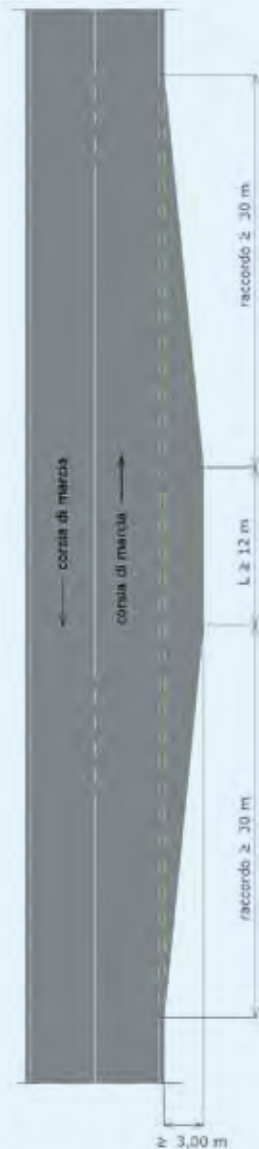
Riferimenti normativi

La normativa di riferimento per la realizzazione e la localizzazione delle fermate degli autobus è costituita dai seguenti documenti:

- Nuovo codice della strada (D.Lgs 285 del 30/4/1992), abbreviato a “**Ncds**”, e suo Regolamento di esecuzione ed attuazione (DPR 495 del 16/12/1992), indicato “**Reg**”;
- Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade (DM del 5/11/2001);
- Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali (DM del 19/4/2006);
- Direttive per la redazione, adozione ed attuazione del Piano urbano del traffico del Ministero dei Lavori Pubblici del 12/4/1995;
- Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici (DPR del 24/7/1996, n. 503);
- Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche (DM del 14/6/1989 n.236);
- Linee guida della Regione Lombardia sulla progettazione delle zone di intersezione (D.G.R. n.7/20829 del 16/2/2005).

Sopra:
Fig. V.2 Art. 352 Reg.
Golfo di fermata in ambito extraurbano

Sotto:
Fig. II. 447 Art. 151 Reg.
Piazzola di fermata



3. Per impostare il progetto della fermata dell'autobus

3.1. L'iter di progettazione

L'iter di progetto qui proposto ha l'obiettivo di far emergere nel corso dell'elaborazione della soluzione progettuale le problematiche legate alla sicurezza stradale.

Si divide in tre fasi:



Raccolta dei dati

Il primo passo è volto ad inquadrare e caratterizzare lo stato di fatto dell'area in cui la fermata si inserisce e del contesto urbanistico con la quale deve colloquiare. L'indagine riguarda:

- il contesto urbanistico;
- la classificazione funzionale della rete stradale;
- la circolazione veicolare e le manovre dell'autobus;
- la geometria del sito;
- l'incidentalità.

Analisi delle criticità

È un approfondimento specifico sulla sicurezza della fermata, una sorta di "diagnostica" o individuazione dei possibili problemi, determinati:

- dalla tipologia dei poli attrattori e dell'utenza prevista;
- dalle caratteristiche dell'area di attesa e dei percorsi pedonali;
- dai problemi di conflittualità tra le diverse componenti di traffico;
- dalle distanze di visibilità rispetto alla fermata e all'attraversamento;
- dalle condizioni di traffico veicolare;
- dalle manovre di sorpasso o di svolta dei veicoli.

- La fase di analisi delle criticità consente di riformulare ed ampliare il quadro conoscitivo iniziale. In alcuni casi può condurre ad interventi meno onerosi rispetto a quelli in principio attesi, specialmente laddove emergono problematiche specifiche.
- Le schede tematiche riportate nelle pagine successive consentono un "audit" semplificato, non formalizzato. È una metodologia che permette di definire le soluzioni progettuali a partire dal riscontro dei singoli fattori di pericolosità.

Il progetto

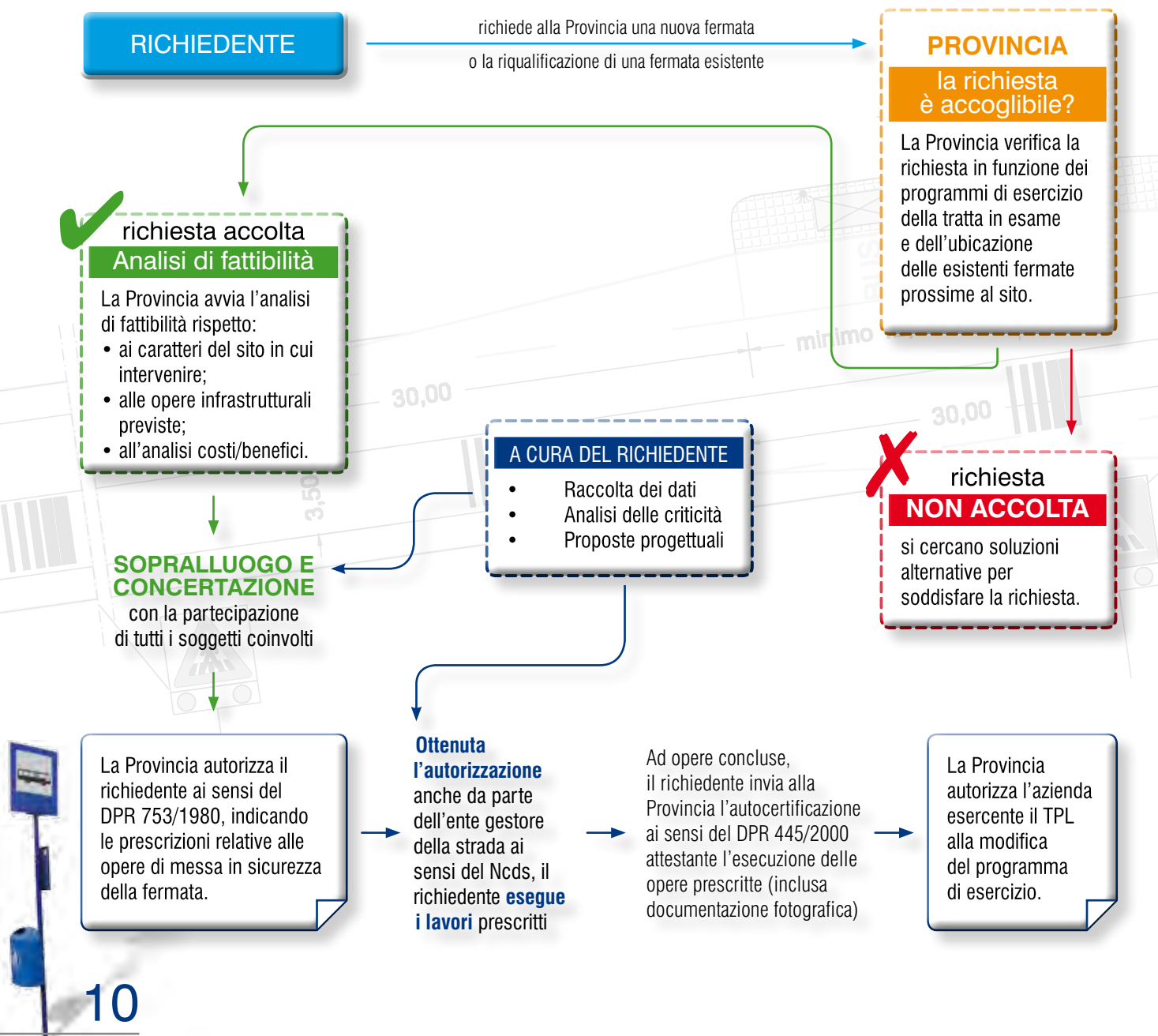
Nelle pagine seguenti si propone un riordino commentato delle normative vigenti riguardanti la progettazione delle fermate degli autobus, evidenziando gli aspetti legati alla sicurezza stradale, con esemplificazioni anche grafiche delle modalità attuative. Uno dei problemi più frequenti è riuscire a dimensionare l'area della fermata in conformità ai requisiti normativi, per la presenza di vincoli ambientali e morfologici sui quali spesso non è possibile intervenire.

3.2. La concertazione

L'iter di progettazione di una fermata del mezzo di trasporto pubblico collettivo extraurbano coinvolge diversi soggetti nell'ambito di un processo concertativo animato dalla Provincia di Brescia e avente come principale obiettivo l'autorizzazione della fermata.

Soggetti coinvolti nella progettazione di una fermata del TPL

Richiedente	Comune / ente pubblico / privato
Progettista	Supporta il richiedente sotto il profilo tecnico
Provincia	Rilascia l'autorizzazione ai sensi degli artt. 4 e 5 del DPR 753/1980, in merito alla sicurezza e alla regolarità del servizio, all'idoneità del percorso, delle sue eventuali variazioni, nonché dell'ubicazione della fermata in relazione anche alle caratteristiche del veicolo da impiegare. Inoltre rilascia l'autorizzazione all'azienda esercente alla modifica del programma di esercizio ai fini dell'istituzione della nuova fermata.
Comune	Ente locale interessato
Ente Gestore Della Strada	Rilascia l'autorizzazione ai sensi degli artt. 20 e 21 del Ncds, in merito alle occupazioni e all'esecuzione dei lavori sulla sede stradale.
Azienda Esercente	Eroga il servizio di trasporto pubblico di linea.

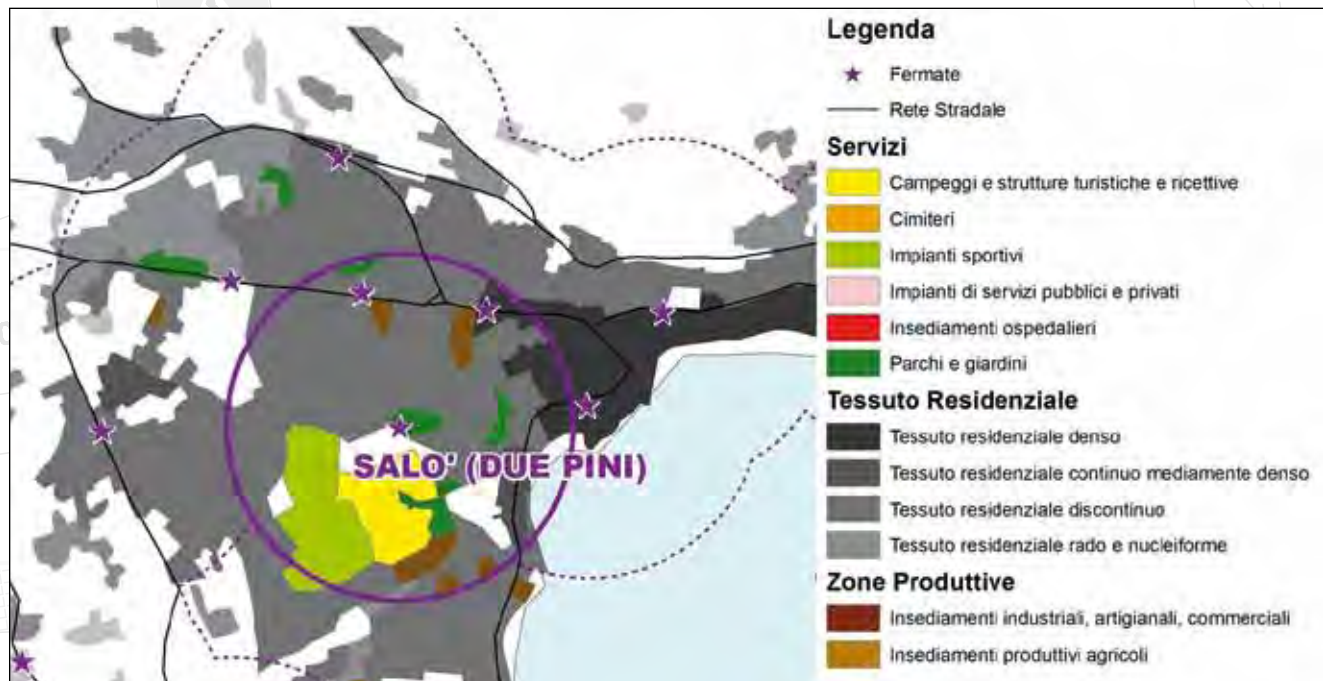


4. Raccolta dei dati

4.1. Analisi del contesto urbanistico

Il mezzo di trasporto pubblico collettivo è potenzialmente il fattore di completamento per eccellenza della pedonalità. Una corretta localizzazione ed accessibilità delle fermate è dunque fattore fondamentale nella definizione dell'attrattività dei sistemi di trasporto pubblico collettivo rispetto alle altre modalità di trasporto. Per le fermate degli autobus di norma, ai fini dell'individuazione dei poli attrattori di traffico pedonale serviti dalla fermata stessa, si considera un raggio di influenza di 400 m.

Pertanto una delle prime valutazioni che devono essere effettuate riguarda proprio il contesto urbanistico in cui è collocata (o si prevede di collocare) la fermata, analizzando gli usi del suolo che ricadono all'interno di un raggio di 400 m dalla fermata, con particolare riferimento ai tessuti residenziali con diverse densità, ai tessuti produttivi e commerciali e alla presenza di particolari poli attrattori, quali scuole, servizi sanitari o sociologici, che possono generare particolari esigenze in termini di accessibilità all'area. Tale analisi deve riguardare sia lo stato di fatto, sia le previsioni di futuri sviluppi urbanistici contenuti nello strumento urbanistico comunale.



In figura un esempio di analisi dell'uso del suolo nell'intorno di una fermata (DICATA)

Riferimenti normativi

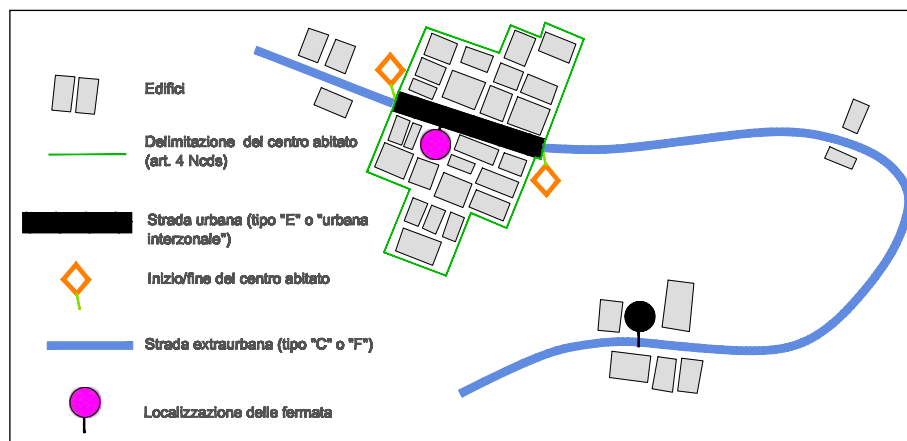
Il *Libro Verde dell'Unione Europea* (European Commission, 2007) evidenzia, tra le sfide da affrontare, quella di riuscire a strutturare un sistema del trasporto urbano accessibile. Gli obiettivi dell'Unione Europea (*Libro Bianco 2011*, "Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile") stabiliscono che entro il 2030 l'emissione di gas serra prodotta dai trasporti venga ridotta, rispetto al valore del 2008, almeno del 20%. In quest'ottica il trasporto pubblico collettivo riveste una notevole importanza; per incentivarne l'uso, occorre valutare l'offerta del servizio, guardando in prima battuta proprio al livello di accessibilità che esso è in grado di fornire, inteso come potenziale di interazione tra il sistema di trasporto pubblico collettivo e le varie attività urbane distribuite sul territorio.

La *Legge Regionale della Lombardia*, 11 marzo 2005, n. 12, "Legge per il governo del territorio", introduce il Piano di Governo del Territorio (PGT) quale strumento di pianificazione di livello locale e all'art. 8 afferma che il Documento di Piano include lo studio della mobilità, sia nell'ambito del quadro conoscitivo del territorio comunale, sia in fase di individuazione degli obiettivi quantitativi di sviluppo complessivo.

4.2. Classificazione tecnico-funzionale delle strade

Coerentemente con i caratteri del contesto urbanistico, si identifica anche la classe funzionale della tratta stradale su cui si colloca la fermata dell'autobus in esame o in progetto.

È necessario stabilire se la fermata dell'autobus si trova all'interno o all'esterno della delimitazione del centro abitato (così come delimitato ai sensi dell'art. 4 del Ncds), in quanto ciò è correlato alle condizioni di circolazione previste dalle norme per le diverse componenti di traffico e vincola la tipologia delle soluzioni progettuali ammissibili (si veda il successivo capitolo 6).



Strumenti di pianificazione che contengono la classificazione funzionale delle strade

- Per le strade comunali: lo strumento urbanistico generale del comune o, se disponibile, il *Piano urbano del traffico*.
- Per le altre strade: il *Piano del traffico della viabilità extraurbana* approvato dalla Provincia.
- La delimitazione del centro abitato è anche oggetto di delibera della giunta comunale.

In figura i criteri di classificazione delle strade in presenza di piccoli centri abitati (Provincia di Brescia).

Riferimenti normativi

Il DM 05/11/2001, cogente per le strade di nuova progettazione, fornisce un'indicazione circa la regolamentazione dei mezzi di trasporto pubblico collettivo in base alla **classe funzionale** delle strade.

Le classi funzionali sono definite nell'art 2. c.2 del Ncds e si distinguono in (è qui omessa la categoria autostradale):

strade urbane: tipo D (urbane di scorrimento)
tipo E (urbane di quartiere)
tipo F (urbane locali)

strade extraurbane: tipo B (extraurbane principali)
tipo C (extraurbane secondarie)
tipo F (extraurbane locali)

Il transito e le fermate degli autobus sono ammesse lungo tutte le tipologie di strada, purché con corsie veicolari di larghezza $\geq 3,50$ m. Le *Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei Piani urbani del traffico* emanate dal Ministero LLPP il 24/6/1995 hanno introdotto classi intermedie rispetto a quelle sopra elencate, tra cui le strade "urbane interzonali", con funzioni intermedie tra le strade urbane locali e le strade urbane di quartiere.

Per "**centro abitato**" invece si intende (art. 3 c.1-8 Ncds) un raggruppamento continuo di edifici, ancorché intervallato da strade, piazze, giardini o simili, costituito da non meno di 25 fabbricati o aree ad uso pubblico con accesso dalla strada.

4.3. Dati geometrici

Per verificare se esistono spazi sufficienti per realizzare la fermata, si rilevano le dimensioni delle superfici disponibili:

- dimensione degli spazi adatti all'ubicazione della piazzola di fermata;
- dimensione delle corsie veicolari di marcia;
- dimensione degli spazi disponibili esternamente alla carreggiata da riservare all'area di attesa;
- distanza dagli attraversamenti pedonali esistenti;
- distanza dal punto di tangente delle curve più prossime, dalle aree di intersezione e dall'asse degli accessi più vicini, dai dossi e da altri eventuali elementi di interferenza con la circolazione degli autobus;
- estensione dei percorsi di collegamento verso eventuali punti di interesse maggiore;
- distanza da stazioni ferroviarie, aree di sosta veicolare e/o ciclabile ovvero punti di accesso ad altri sistemi di trasporto.

È inoltre necessario rilevare i valori dei limiti legali di velocità in vigore nella tratta stradale su cui si colloca l'area di fermata, oltre che la segnaletica verticale ed orizzontale.

Riferimenti normativi

I riferimenti normativi sono riportati nelle schede del successivo capitolo 5 "Analisi tematiche delle criticità".

4.4. L'incidentalità

La sicurezza di una fermata dell'autobus può essere valutata a partire dai dati sugli incidenti (numero, tipo, gravità, localizzazione, svolgimento) e sulle velocità degli utenti motorizzati della strada: le velocità giocano infatti un ruolo importante sulla sicurezza, in quanto influenzano la possibilità di evitare ostacoli e la forza di impatto in caso di collisione. L'analisi dell'incidentalità ha lo scopo di proporre soluzioni mirate per ridurre il numero di incidenti e la loro gravità, mediante l'individuazione di tutti quei fattori concomitanti (infrastrutturali, ambientali, comportamentali) che hanno contribuito all'insorgere del sinistro. Tale analisi può partire dall'elaborazione **statistica dei dati ISTAT** di incidente stradale (intendendo per "incidente" un sinistro che abbia avuto come conseguenza un ferito o un morto). Un ulteriore livello di studio consiste nel localizzare su una base cartografica gli incidenti, al fine di mettere in evidenza eventuali zone di accumulo (i cosiddetti "**punti neri**"). Se si disponesse poi di informazioni dettagliate sulle modalità di accadimento dell'incidente, desumibili dai rapporti di polizia, si potrebbe effettuare un'analisi dettagliata dei casi d'incidente, giungendo ad individuare i cosiddetti "**scenari**", che raggruppano gli incidenti in base a similitudini nel loro svolgimento. Ciò attraverso la scomposizione sequenziale della dinamica di incidente, che evidenzia i fattori infrastrutturali che hanno influito sull'esito del sinistro, come nel caso qui esemplificato.



In figura un esempio di scenario di incidente.

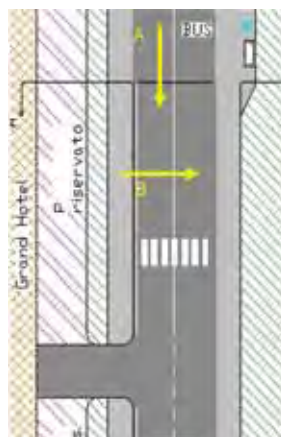
L'analisi dell'incidentalità è importante, ma non esaurisce la complessità del fenomeno. Un certo tratto di strada può infatti essere considerato pericoloso, anche se il numero degli incidenti non è significativo. Ciò che ha rilevanza è la distribuzione e la tipologia di quelle situazioni limite di conflitto, osservabili anche in condizioni di normalità, che potenzialmente potrebbero trasformarsi in incidenti. Con il concetto di "**conflitto di traffico**" si indica il processo preparatorio di un potenziale incidente che, però, non giunge a termine. Proprio nei casi in cui l'intervento in progetto è puntuale e riguarda la sicurezza delle singole fermate degli autobus, ove la statistica degli incidenti può rivelarsi poco significativa, l'osservazione di queste situazioni di interazione conflittuale fra utenti della strada è la metodologia più efficace per far emergere le problematiche di natura infrastrutturale, che in fase di progetto potranno essere risolte.

Dove reperire i dati degli incidenti

I dati degli incidenti possono essere chiesti al Comando di Polizia locale del Comune in cui è localizzata la fermata dell'autobus in progetto. Il Comune a sua volta dovrà inoltrare alla Regione Lombardia la richiesta di esportazione dei dati dal sistema INCIDERE. La loro restituzione al progettista risulterà depurata dai dati che permettono l'identificazione delle persone coinvolte.

Riferimenti normativi

Il *Libro Bianco 2011 della Commissione Europea, "Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile"*, afferma la volontà di avvicinarsi entro il 2050 all'obiettivo "zero vittime", dimezzando il numero di vittime della strada entro il 2020.



In figura un esempio di conflitto di traffico in cui un ragazzo (utente B) attraversa la carreggiata fuori dalle strisce pedonali, per raggiungere la fermata dell'autobus, e corre per evitare l'autovettura (utente A) che sopraggiunge in direzione nord-sud (DICATA).

5. Analisi tematiche delle criticità

L'analisi delle criticità allo stato di fatto può essere svolta con il supporto delle seguenti schede, dove per ciascun tema è riportata un'esemplificazione sintetica delle criticità più frequenti rilevabili alle fermate degli autobus, una rassegna che può essere utilizzata come possibile promemoria di riscontro.

Dall'analisi delle criticità all'impostazione del progetto

A partire dall'individuazione delle singole criticità, può essere impostato il disegno della fermata e nelle seguenti schede si trovano i riferimenti normativi di supporto all'elaborazione del progetto.

I due principali temi che caratterizzano la progettazione delle fermate degli autobus sono l'accessibilità in sicurezza alla fermata e la localizzazione lungo il tracciato stradale. Altre criticità possono invece comportare una scarsa percepibilità dell'attraversamento pedonale o una scorretta comprensione (leggibilità) degli elementi che compongono la piattaforma stradale ed il relativo arredo funzionale, con significative conseguenze sulle condizioni generali di sicurezza della fermata.

ELEMENTI DI VERIFICA (POSSIBILI CRITICITÀ)

Localizzazione della fermata in relazione al contesto urbanistico
Fruibilità e sicurezza dell'area di attesa
Continuità e sicurezza dei percorsi di accesso alla fermata
Sicurezza degli attraversamenti pedonali
Accessibilità degli utenti con ridotte capacità sensoriali e motorie
Incoerenza delle caratteristiche funzionali della strada
Mezzi pubblicitari
Segnaletica verticale e orizzontale
Visibilità della fermata e distanza dalle curve
Distanza dalle intersezioni e tra fermate

OBIETTIVI (TEMI DI PROGETTO)

Accessibilità pedonale o ciclistica alla fermata

Percepibilità della fermata

Localizzazione della fermata

SCHEDA 01

LOCALIZZAZIONE DELLA FERMATA IN RELAZIONE AL CONTESTO URBANISTICO

POSSIBILI CRITICITÀ

In ambito urbano

- Scarsa connettività del reticolo pedonale all'interno del comparto urbanistico servito dalla fermata (assetti viari a fondo cieco, barriere fisiche: recinzioni, corsi d'acqua, linee ferroviarie, ecc.) con conseguente incremento delle distanze rispetto alla fermata dell'autobus e accessibilità poco diretta.
- Presenza lungo il percorso pedonale di accesso alla fermata di molteplici attraversamenti stradali con lunghi tempi di attesa.
- Scorretta ubicazione della fermata rispetto agli ingressi degli immobili sede dei servizi sociologici (scolastici, sanitari, commerciali, ricreativi, culturali...).
- Problematiche legate alla sicurezza personale soggettivamente percepita nelle zone suburbane, ovvero a fattori percettivi soggettivi in relazione al traffico motorizzato, quali il rumore o l'inquinamento atmosferico.

In ambito extraurbano

- Eccessiva distanza della fermata dell'autobus dagli insediamenti urbanistici o presenza di tratte percorribili a piedi in pendenza, a discapito delle persone anziane o con minore capacità motoria.
- Assenza di adeguati percorsi pedonali nel contesto territoriale servito dalla fermata utili all'accessibilità stessa della fermata.
- Assenza di piazzole (o strade di servizio) atte a consentire la sosta veicolare in prossimità della fermata. Assenza di adeguate condizioni di sicurezza della tratta stradale in prossimità della fermata per l'inversione di marcia delle autovetture.
- Assenza di un parcheggio per le biciclette sufficientemente sicuro in corrispondenza della fermata. Circolazione ciclistica penalizzata (dai più diversi fattori) nel contesto territoriale servito dalla fermata. Accesso ciclistico alla fermata in condizioni di scarsa sicurezza.

CRITERI METODOLOGICI

Per la determinazione puntuale dell'area servita dalla fermata (accesso pedonale e ciclistico): Report 100 del 2003 del TCRP (*Transit Cooperative Research Program*) disponibile sul web*.

INTERSCAMBIO MODALE

Nell'ipotesi di accesso ciclabile, l'area servita dalla fermata è individuabile in un raggio teorico di circa 2 km.

L'integrazione "bus/bici" incrementa notevolmente l'area di captazione della fermata rispetto all'ipotesi di accesso pedonale ed è pertanto raccomandata soprattutto in ambito extraurbano.

Si fonda sull'effettiva facilità di accesso alla fermata tramite la bicicletta e sulla disponibilità del parcheggio alla fermata.

Esso deve essere organizzato in modo da ridurre il più possibile il rischio di furto, garantendo contestualmente la sicurezza personale dei ciclisti, specialmente nelle ore serali (illuminazione, video-sorveglianza e pensilina).

SCHEDA 02

INCOERENZA DELLE CARATTERISTICHE FUNZIONALI DELLA STRADA

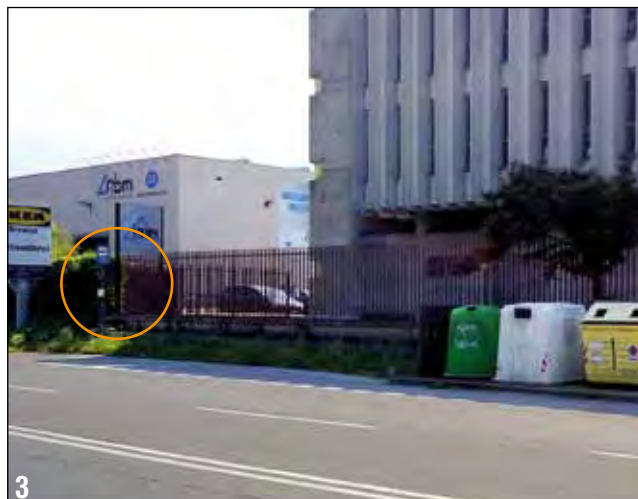
POSSIBILI CRITICITÀ

- La strada costituisce tratta interna al centro abitato (art. 4 Ncds) lungo un percorso di carattere sovra-comunale interessato da quote di traffico in transito con velocità veicolari elevate. Ai flussi in transito si sovrappone il traffico locale (con la fermata dell'autobus e relative utenze) avente esigenze del tutto specifiche, in conflitto con i caratteri del flusso in transito.
- La strada è all'esterno del centro abitato (art. 4 Ncds), pur in zona urbanizzata o suburbana. Il contesto ambientale anonimo o disordinato e la funzione della strada non sono leggibili con evidenza dal conducente. Le velocità sono incompatibili con la presenza di pedoni in attraversamento. La presenza della stessa fermata dell'autobus o dell'attraversamento pedonale non sono facilmente distinguibili dal contesto.

OBIETTIVI DI PROGETTO

Rafforzare l'identità del tratto stradale:

- introducendo elementi di differenziazione dal contesto e di riduzione delle velocità veicolari in corrispondenza dell'attraversamento pedonale della fermata;
- evidenziando in centro abitato la funzione urbana della strada attraverso elementi di arredo urbano.



SCHEDA 03

FRUIBILITÀ E SICUREZZA DELL'AREA DI ATTESA

POSSIBILI CRITICITÀ

- La superficie fruibile dell'area di attesa è assente o insufficiente (anche rispetto all'entità numerica dell'utenza in determinate fasce orarie, ad es. di fronte alle scuole).
- L'area di attesa è per conformazione (ad es., per mancanza di un ciglio sagomato) o per localizzazione (ad es., se in corrispondenza di un'area di intersezione) non adeguatamente protetta ovvero esposta al pericolo di essere invasa dai veicoli in transito.
- L'area di attesa è utilizzata anche come area di sosta veicolare illegale.
- L'area di attesa interferisce con un percorso ciclabile.
- Impossibilità di realizzare l'area di attesa pedonale a causa dei caratteri morfologici del sito o impossibilità di connetterla direttamente all'attraversamento pedonale (zona montana, centro storico...).

OBIETTIVI DI PROGETTO

E RIFERIMENTI NORMATIVI

Caratteristiche generali

L'area di attesa si situa di regola su marciapiede, se possibile ampliato in corrispondenza della fermata (nelle strade di tipo E ed in particolare F può valutarsi l'ampliamento in sporgenza verso il centro della carreggiata).

Dimensionamento

Il DM 5/11/2001 indica la larghezza minima dei marciapiedi in 1,50 m.

In presenza di occupazioni di suolo pubblico (pensilina) la larghezza minima per la circolazione dei pedoni deve essere non inferiore a 2 m (Ncds art. 20 c. 3).

Promiscuità pedoni - ciclisti

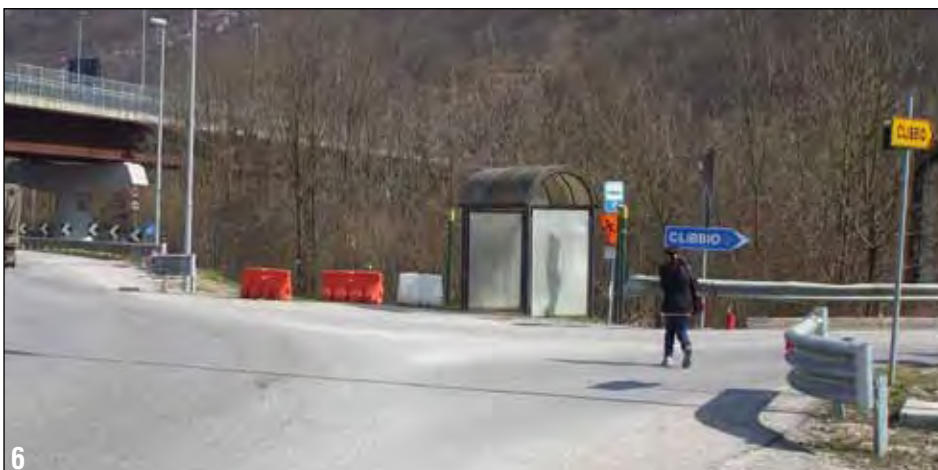
L'obiettivo è ridurre la velocità dei ciclisti ed evidenziare a questi ultimi la condizione di promiscuità con i pedoni:

- ad es., sopraelevando il piano ciclabile a quota marciapiede in corrispondenza della fermata dell'autobus;
- applicando alla pavimentazione rallentatori ottici e/o strati sottili di materiale in rilievo ad effetto acustico/vibrotorio (Reg. art. 179).



POSSIBILI CRITICITÀ

- Assenza di un percorso pedonale continuo che colleghi la fermata dell'autobus con i poli generatori di traffico più prossimi (parcheggio, polo scolastico, zona commerciale/residenziale/...).
- È assente il marciapiede ed il percorso pedonale è previsto in banchina.
- A tratti, o per l'intera estensione, la larghezza del percorso pedonale non è sufficiente a consentirne un'adeguata fruibilità.
- Disagio nella fruizione del percorso pedonale dovuto alla mancanza di una pavimentazione o di un fondo idoneo e regolare.
- I percorsi pedonali sono eccessivamente lunghi o tortuosi (ad es., roatorie) e i pedoni tendono a seguire itinerari diversi, più brevi.
- Illuminazione notturna insufficiente.


OBIETTIVI DI PROGETTO E RIFERIMENTI NORMATIVI

- Ai fini della localizzazione della fermata, le esigenze di accessibilità pedonale all'area di attesa costituiscono condizione vincolante.
- In prossimità di importanti poli attrattori di traffico pedonale l'uso di sistemi di protezione lungo il percorso pedonale che connette la fermata dell'autobus con l'attraversamento stradale consente di canalizzare il flusso pedonale, evitando l'attraversamento illegale dei pedoni. I medesimi dispositivi di protezione sono obbligatori nei casi di cui all'art. 145 del Reg.
- Lungo le strade con velocità di progetto superiore a 70 km/h (tipo B, C, D) il marciapiede va protetto con dispositivi di ritenuta (ad es., guard-rail). Negli altri casi il marciapiede va delimitato da un ciglio sagomato (DM 5/11/2001).

POSSIBILI CRITICITÀ

- Assenza dell'attraversamento pedonale.
- L'attraversamento non è connesso con il percorso pedonale.
- Non è verificata la distanza di visibilità per l'arresto.
- L'attraversamento pedonale è poco evidente ai conducenti.
- L'attraversamento risulta mascherato dall'autobus fermo alla fermata.
- Sosta veicolare illegale in corrispondenza dell'attraversamento.
- L'attraversamento pedonale esistente non è sufficientemente vicino alla fermata e i pedoni attraversano altrove.
- Le velocità veicolari sono elevate.
- I flussi veicolari sono intensi, con attraversamenti pedonali spesso azzardati (manca un semaforo pedonale a chiamata).
- La carreggiata è larga o a più corsie per senso di marcia, con maggior rischio in presenza dell'autobus fermo a monte dell'attraversamento.
- Illuminazione notturna insufficiente.

Dimensioni dell'attraversamento a raso

Larghezza commisurata al flusso in attraversamento, comunque non inferiore a 2,50 m nelle strade di tipo E ed F e a 4,00 m nelle strade di tipo C e D (Reg art.145).

Distanza di visibilità per l'arresto DM 5/11/2001

Quando la distanza di visibilità per l'arresto non è rispettata, si valuta se spostare la fermata o se imporre limitazioni alle velocità veicolari, condizionando contestualmente il comportamento dei conducenti mediante la predisposizione di elementi infrastrutturali di moderazione della velocità, conformati e dimensionati coerentemente alla classe funzionale della strada.

OBIETTIVI DI PROGETTO E RIFERIMENTI NORMATIVI
Localizzazione dell'attraversamento pedonale

Il Ncds all'art. 190 c. 6 vieta ai pedoni l'attraversamento della strada davanti agli autobus in fermata. L'attraversamento è quindi da prevedersi in coda alle fermate. Ciò anche per evitare che l'utenza in attraversamento risulti d'intralcio alla ripartenza dell'autobus o che esso mascheri la loro presenza in carreggiata ai veicoli in coda.

Tipologia dell'attraversamento pedonale

Il Ncds (art. 2 c.2) vieta l'attraversamento pedonale a raso nelle strade di tipo B. Escluse le isole salvagente in ambito extraurbano.

Percepibilità dell'attraversamento

In ambito urbano (tipo E, F): divieto di sosta nelle adiacenze (Reg art.151 c. 3), diversificazione dei materiali di pavimentazione con eventuale sopra-elevazione dell'attraversamento, arredo urbano.

In ambito extraurbano: introdurre rallentatori ottici e/o ad effetto acustico (Reg art.179) in approccio all'attraversamento pedonale ed elementi di singolarità sulla prospettiva del tracciato (ad es. una particolare disposizione delle alberature o di design dell'impianto illuminante).

SCHEDA 06
VISIBILITÀ DELLA FERMATA E DISTANZA DALLE CURVE
POSSIBILI CRITICITÀ

- Distanza di visibilità insufficiente rispetto alla posizione dell'autobus fermo in carreggiata.
- Insufficiente visuale libera per il sorpasso dell'autobus fermo in carreggiata (in ambito extraurbano).
- Mancanza di visibilità in approccio al golfo di fermata ovvero sull'autobus che rallenta per accedere alla piazzola.
- Il conducente dell'autobus non ha sufficiente visibilità in fase di reimmissione nel flusso veicolare.

OBIETTIVI DI PROGETTO E RIFERIMENTI NORMATIVI

- Garantire le distanze di visuale libera in conformità al DM 5/11/2001 e in funzione della classe funzionale della strada e della velocità operativa (o di progetto nel caso delle strade di nuova realizzazione).
- L'art. 352 c. 4 del Reg. stabilisce che, nel caso la fermata sia in carreggiata ed in prossimità di una curva, si deve valutare la distanza più opportuna dalla curva stessa, al fine di evitare che il sorpasso dell'autobus fermo risulti pericoloso.

DISTANZA DI VISIBILITÀ PER L'ARRESTO

Pendenza longitudinale 0%
STRADE DI TIPO B, C, D, E, F

VELOCITÀ [km/h]	DISTANZA [m]
100	164
90	136
80	112
70	88
60	72
50	52

DM 5/11/2001

DISTANZA DI VISIBILITÀ PER IL SORPASSO

STRADE DI TIPO C, E, F

VELOCITÀ [km/h]	DISTANZA [m]
100	550
90	495
80	440
70	385
60	330
50	275

DM 5/11/2001

SCHEDA 07
DISTANZA DALLE INTERSEZIONI E TRA FERMATE
POSSIBILI CRITICITÀ

- In ambito urbano l'elevata frequenza delle intersezioni o degli accessi può rendere problematica la localizzazione delle fermate.
- Se le fermate corrispettive sono collocate a distanza eccessivamente ravvicinata o non risultano in posizione posticipata l'una rispetto all'altra, l'ubicazione dell'attraversamento pedonale può risultare non a norma (davanti all'autobus).

Intersezioni ordinarie a raso

- *Fermata in carreggiata*: la fermata posta nel ramo di uscita dall'intersezione può comportare la formazione di code, con effetti di intralcio della circolazione nell'area di intersezione. Se la fermata è prevista nel ramo di ingresso all'intersezione, generalmente essa è servita dall'esistente attraversamento pedonale posto davanti all'autobus. Ciò non garantisce reciproca visibilità tra pedoni e veicoli in transito. Inoltre in questo caso il sorpasso dell'autobus fermo da parte dei veicoli in coda costituisce un ulteriore fattore di pericolosità per i pedoni in attraversamento, mascherati dall'autobus.
- *Fermata in golfo*: se la fermata è posta nel ramo in ingresso all'intersezione, l'autobus può subire ritardi nella manovra di reimmissione nel flusso veicolare, soprattutto nelle ore di maggior traffico.

Intersezioni a raso con circolazione rotatoria

- *Fermata in carreggiata*: se la fermata è nella corsia di uscita dalla rotatoria, essa può comportare accodamenti, con intralcio alla circolazione nell'anello giratorio. La problematicità della fermata posta nella corsia di ingresso alla rotatoria è legata all'eventuale possibilità di sorpasso dell'autobus fermo, in considerazione della posizione dell'attraversamento pedonale, in corrispondenza dell'isola divisorica della circolazione rotatoria (davanti all'autobus).
- *Fermata in golfo*: nel caso il golfo sia previsto lungo la corsia di ingresso alla rotatoria godendo dell'accesso diretto all'anello, esso può essere impropriamente utilizzato dai veicoli privati. Inoltre l'attraversamento dei pedoni è d'intralcio alla ripartenza dell'autobus.

OBIETTIVI DI PROGETTO E RIFERIMENTI NORMATIVI

- L'art. 352 c. 3 del Reg. stabilisce le distanze minime della fermata dalle intersezioni. In particolare prevede che le fermate siano poste, di massima, dopo l'area di intersezione, ad una distanza non inferiore a 20 m.
Se il numero delle linee e la frequenza delle corse causa accumulo di mezzi ed intralcio alla circolazione nell'area di intersezione, la fermata dovrà essere anticipata ad almeno 10 m dalla soglia dell'intersezione.
- L'art. 352 c. 2 del Reg. stabilisce che nelle strade extraurbane ad unica carreggiata e a doppio senso di marcia, le fermate debbano essere ubicate in modo da distare tra loro almeno 50 m, in posizione posticipata l'una rispetto all'altra, secondo il rispettivo senso di marcia.

SCHEDA 08**SORPASSO DELL'AUTOBUS FERMO ALLA FERMATA****POSSIBILI CRITICITÀ**

- Velocità veicolari elevate in fase di sorpasso, incompatibili con la presenza di pedoni in attraversamento.
- Ai veicoli in sorpasso non è visibile l'attraversamento pedonale (anche illegale) davanti all'autobus fermo, con pericolo di investimento.
- I sorpassi veicolari generalmente costituiscono manovre non preventivabili da parte dei pedoni che si apprestano ad attraversare la strada.
- In prossimità delle intersezioni o degli accessi le manovre dei veicoli in immissione sulla carreggiata (a due corsie) nel senso di marcia opposto possono risultare reciprocamente mascherate dall'autobus fermo e quindi grave fattore di pericolo in caso di sorpasso da parte dei veicoli in coda all'autobus.

OBIETTIVI DI PROGETTO**E RIFERIMENTI NORMATIVI**

- Vietare il sorpasso veicolare in corrispondenza della fermata dell'autobus in carreggiata.
- In ambito urbano, lungo la tratta più interna all'insediamento (sufficientemente lontano dall'inizio del centro abitato) il sorpasso può essere inibito anche introducendo isole spartitraffico materializzate al centro della carreggiata (ad es., un'isola salvagente in corrispondenza dell'attraversamento pedonale della fermata).

**SCHEDA 09****ACCESSIBILITÀ DEGLI UTENTI CON RIDOTTE CAPACITÀ SENSORIALI E MOTORIE****POSSIBILI CRITICITÀ**

- I percorsi pedonali, per larghezza, pendenze o dislivelli, non sono fruibili da persone con deficit motori.
- Assenza di cigli facilmente percepibili lungo i percorsi adiacenti alle zone non pavimentate.
- Presenza di ostacoli (quali segnali o sporgenze) che possono essere causa di infortunio alle persone in movimento.
- Pavimentazione sdruciolevole, specialmente in caso di pioggia o presenza di giunti e i grigliati di impedimento al calpestio.
- Nel caso delle strade ad elevato traffico, non è presente un sistema di illuminazione dell'attraversamento pedonale.
- L'attraversamento pedonale rialzato è difficilmente rilevabile dai non vedenti (assenza del gradino di delimitazione del marciapiede).

OBIETTIVI DI PROGETTO E RIFERIMENTI NORMATIVI

Il DPR n. 503/1996 prevede che per gli (...) *spazi pubblici di nuova costruzione, ancorché di carattere temporaneo* (...) devono essere *posti in atto tutti gli interventi atti all'eliminazione delle barriere architettoniche*. Non possono essere erogati contributi o agevolazioni da parte degli enti pubblici per la realizzazione di opere o servizi pubblici non conformi al DPR n. 503/1996.

Criteri di progetto:

- le caratteristiche dei percorsi pedonali devono consentire la fruibilità con sedie a ruote (DM n. 236/1989 artt. 4.2.1 e 8.2.1);
- i percorsi adiacenti alle zone non pavimentate devono essere provvisti di cigli (con funzione di linea guida) di altezza pari a 10 cm sopra il livello di calpestio, immediatamente percepibili (DM n. 236/1989 art. 4.2.1 e 8.2.1);
- fino ad un'altezza di 210 cm dalla quota di calpestio non devono esservi ostacoli di nessun genere (DM 236/1989 art. 8.2.1);
- la pavimentazione deve essere antisdruciolevole, anche in condizioni di superficie bagnata (DM 236/1989 art. 4.2.2 e 8.2.2);
- i giunti e i grigliati non devono costituire impedimento al calpestio (DM 236/1989 art. 8.2.2);
- nelle strade ad elevato traffico gli attraversamenti pedonali devono essere illuminati (DPR n. 503/1996 art. 6);
- fornire ove possibile supporti alla mobilità dei non vedenti / ipovedenti: sistemi di delimitazione e di guida del percorso pedonale; rampe pedonali di pendenza > 6%; materiali di pavimentazione dotati di contrasto cromatico / percepiibilità tattile.

Nella progettazione delle aree pubbliche una specifica relazione deve evidenziare le soluzioni progettuali per l'eliminazione delle barriere architettoniche (DPR n. 503/1996 art. 20). In attuazione all'art. 24 c. 5 della L. n. 104/1992, è obbligatorio presentare, in allegato ai progetti delle opere, una dichiarazione di conformità degli elaborati alle disposizioni del regolamento del DPR 503/1996. L'amministrazione a cui è in capo l'approvazione del progetto deve in tal senso fornire un'attestazione di conformità.

SCHEDA 10

SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE

POSSIBILI CRITICITÀ

- Mancanza della segnaletica orizzontale di delimitazione dello spazio di fermata in carreggiata o nel golfo.
- Incongruenza della dimensione delineata dello stallo di fermata rispetto a quella del mezzo che effettua il servizio (12 m, 15 m, 18 m).
- Mancanza della segnaletica di individuazione delle zone di manovra in cui è vietata la sosta.
- In ambito urbano, a causa dell'elevata densità di accessi ed intersezioni, non vi è la disponibilità di aree sufficientemente ampie ad accogliere la completa delineazione dello spazio di fermata, con le relative zone di manovra dell'autobus.
- Mancanza del segnale verticale di fermata dell'autobus.
- Confusione o errata collocazione della segnaletica verticale stradale esistente.
- Mancanza della segnaletica orizzontale e verticale di attraversamento pedonale o cattivo stato di manutenzione.
- Risulta omessa la segnaletica verticale indicante l'eventuale disponibilità di stalli per la sosta veicolare o ciclabile (per l'interscambio) o di altri sistemi di trasporto.



8

OBIETTIVI DI PROGETTO E RIFERIMENTI NORMATIVI

È necessario garantire una corretta ed efficace segnalazione delle fermate.

Gli art. 151 del Ncds e 352 del Reg. definiscono le caratteristiche della segnaletica orizzontale e verticale delle fermate, come meglio illustrato nelle prossime pagine (paragrafo 6.2 e 6.3).

ALTRA SEGNALETICA OBBLIGATORIA

- Segnaletica orizzontale di attraversamento pedonale.
- Segnaletica verticale di preavviso e di localizzazione dell'attraversamento pedonale (solo in ambito extraurbano).

SEGNALETICA RACCOMANDATA

- Divieto di sorpasso in corrispondenza della fermata.
- Segnaletica di indicazione dei parcheggi di interscambio o dei servizi presenti di trasporto intermodale, nell'obiettivo di promuovere le modalità di trasporto meno inquinanti (trasporto pubblico collettivo, trasporto ferroviario, car-sharing, bike-sharing...).

SCHEDA 11

MEZZI PUBBLICITARI

POSSIBILI CRITICITÀ

I mezzi pubblicitari penalizzano la percepibilità della fermata dell'autobus e di conseguenza dell'attraversamento pedonale, in quanto:

- le immagini possono sovrapporsi o mascherare la segnaletica verticale di localizzazione della fermata (art. 136 c. 6 Reg.), creando condizioni di disordine, ambiguità, e di difficile individuazione delle aree di conflitto;
- in alcuni casi (estrema prossimità alla segnaletica) può risultare penalizzata l'efficacia della segnaletica verticale, con possibile confusione o distrazione dei conducenti.



9

OBIETTIVI DI PROGETTO

E RIFERIMENTI NORMATIVI

- È necessario che l'ente gestore della strada vieti fuori dai centri abitati la posa di impianti pubblicitari di servizio nella forma di paline di fermata di autobus, considerato che essi hanno quale loro presupposto legittimante imprescindibile la pubblica utilità e che questa non è ravvisabile nel caso di specie, dovendo nella medesima posizione essere obbligatoriamente collocato da parte del gestore del servizio di autotrasporto pubblico il segnale di servizio utile "fermata autobus" cui all'art. 136 c. 6 del Reg. Si considera altresì che tale mezzo pubblicitario andrebbe a costituire disturbo visivo del suddetto segnale, contrastando così con l'art. 23 c. 1 del Ncds.
- Laddove in centro abitato è già presente il segnale di cui all'art. 136 c.6 del Reg., il Comune dovrà valutare attentamente le istanze di posa/rinnovo degli impianti pubblicitari di servizio nella forma di paline di fermata di autobus, verificando la non interferenza visiva con la segnaletica stradale verticale (Ncds art. 23 c.1).
- Le pensiline a due o tre pareti sono utilizzabili solo laddove l'area di attesa è sufficientemente ampia (nel caso di pensiline a due o tre pareti è necessario un franco di almeno 2 m davanti alla proiezione orizzontale della pensilina stessa).

Gli impianti pubblicitari di servizio non sono soggetti al rispetto di distanze minime dai segnali stradali o da altri mezzi pubblicitari.

6. Progetto

6.1. Obiettivi e riferimenti normativi

Gli obiettivi e i riferimenti normativi per la progettazione dei singoli elementi che formano la fermata (area di attesa, percorso pedonale di accesso, ecc.), con i relativi requisiti in termini di distanze, sono indicati nelle schede tematiche riportate nel precedente capitolo.

Nei seguenti paragrafi, invece, sono illustrati i criteri di selezione della tipologia di fermata in relazione alla classificazione e i criteri per la corretta predisposizione della segnaletica.

Strade di nuova realizzazione

- Nelle strade di nuova realizzazione le fermate devono essere sempre previste all'esterno della carreggiata indipendentemente dalla classificazione funzionale (DM 5/11/2001).

6.2. Fermate poste lungo le strade extraurbane

Per le strade extraurbane esistenti il Ncds (Reg, art. 352 c. 6) indica che, qualora le fermate degli autobus possano costituire intralcio o pericolo per la circolazione a causa della ristrettezza della carreggiata, devono prevedersi appositi golfi di fermata fuori della carreggiata, provvisti di raccordi di entrata ed uscita, di lunghezza minima di 30 m (figura V.2 del Reg).

Fermate poste lungo le strade extraurbane principali (tipo B)

Le piazzole di fermata degli autobus poste lungo le strade extraurbane principali devono essere individuate in spazi fisicamente separati dalla piattaforma principale (Ncds, art. 2). L'accessibilità alle fermate da parte degli utenti del trasporto pubblico collettivo deve essere garantita mediante percorsi pedonali esterni e anch'essi fisicamente separati dalla piattaforma principale, collegati con la rete pedonale locale e, ove possibile, con aree attrezzate per la sosta delle biciclette (interscambio modale), considerato che queste tipologie di linee extraurbane (tipo "bus express") normalmente sono caratterizzate da un ampio bacino di utenza. L'attraversamento stradale dei pedoni lungo le strade di tipo B non è ammesso a raso.

In mancanza di ulteriori indicazioni normative, è opportuno che lungo le strade di tipo B la localizzazione, le caratteristiche geometriche e le caratteristiche costruttive delle piazzole di fermata degli autobus vengano concertate con l'ente gestore della strada già nelle fasi di progettazione preliminare. Un esempio di fermata lungo strade di tipo B è esemplificato nell'allegato EXTR-0, contemplando opere di rilevante costo economico.

Fermate poste lungo le strade extraurbane secondarie (tipo C)

Per le strade extraurbane secondarie sono raccomandate le tipologie di fermata mostrate negli allegati EXTR-1 e EXTR-2. Dovranno pertanto essere localizzate al di fuori della carreggiata stradale, prevedendo, oltre allo spazio vero e proprio di fermata, adeguati raccordi di ingresso ed uscita.

Inoltre dovrà essere predisposto un marciapiede (o isola rialzata) di almeno 1,5 m di larghezza, illuminato, posto esternamente alla carreggiata e destinato agli utenti dell'autobus. In coda alla fermata è da prevedersi l'attraversamento pedonale, che, in presenza di fermate poste su entrambi i lati della carreggiata, viene posizionato in coda alle due fermate, tra loro sfalsate come indicato dal Ncds.

La prima tipologia di fermata (allegato EXTR-1) è caratterizzata da una larghezza minima della zona centrale del golfo di fermata di 3,00 m, da una lunghezza minima di 20,00 m e da raccordi di ingresso ed in uscita di 30,00 m di lunghezza. In coda alle fermate, posticipate l'una rispetto all'altra, è posto l'attraversamento pedonale; deve essere inoltre realizzato il percorso pedonale di accesso alla zona di fermata.

Lo schema illustrato nella tavola EXTR-2 fornisce un esempio di fermata posta lungo le strade extraurbane secondarie nel caso si ricada nelle particolari condizioni di deroga (allorquando particolari e documentate condizioni locali, ambientali, paesaggistiche, archeologiche ed economiche non ne consentano il rispetto, sempre che siano assicurate adeguate condizioni di sicurezza stradale) con larghezza della piazzola di fermata pari a $3,00 \div 3,50$ m; lunghezza minima di 20,00 m, raccordi di lunghezza pari a 15,00 m.



Fermate poste lungo le strade extraurbane locali (tipo F)

Per le strade extraurbane locali esistenti si verifica se le caratteristiche del traffico possono consentire anche l'adozione delle tipologie rappresentate negli allegati EXTR-3 ed EXTR-4, con fermata dell'autobus in carreggiata.

La tipologia EXTR-3 prevede la realizzazione di due fermate posticipate (una per senso di marcia) in carreggiata. È necessario un marciapiede di larghezza pari ad almeno 1,50 m, adeguatamente illuminato e raccordato con la rete pedonale esistente.

- In presenza di una pista ciclabile (tavola EXTR-4), si raccomanda la prosecuzione della stessa in corrispondenza dell'area di attesa pedonale, con la sopraelevazione del piano ciclabile a quota marciapiede mediante degli scivoli di raccordo e la predisposizione di accorgimenti utili al miglioramento della percepibilità della zona di promiscuità da parte dei ciclisti e dei pedoni.

Segnaletica orizzontale del golfo di fermata

La segnaletica orizzontale del golfo di fermata nelle strade extraurbane è quella indicata al paragrafo 2.3.

La larghezza delle strisce è di 12 cm.

L'estensione della zona centrale in cui è previsto lo stazionamento del veicolo per la salita e la discesa dei passeggeri è determinata in funzione della lunghezza del veicolo più lungo che effettua la fermata, maggiorata di 2 m.

A tal proposito si segnala che generalmente gli autobus rientrano nella sagoma limite ex art. 61 Ncds (lunghezza massima di 12,00 m e larghezza massima di 2,55 m); tuttavia sulle linee con elevata domanda di trasporto possono essere anche presenti mezzi di lunghezza pari a 18,00 m. Pertanto la segnaletica dovrà tener conto delle dimensioni maggiori dei mezzi utilizzati.

Segnaletica orizzontale della piazzola di fermata

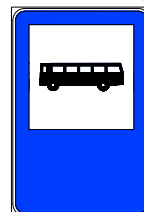
La segnaletica orizzontale della piazzola di fermata nelle strade extraurbane è quella indicata al paragrafo 2.3.

L'art. 151 del Reg. precisa che le strisce di delimitazione della fermata in carreggiata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico collettivo di linea sono costituite da una striscia longitudinale gialla discontinua, posta ad una distanza minima di 2,70 m dal marciapiede o dalla striscia di margine continua con da due strisce trasversali gialle continue che si raccordano perpendicolarmente alle precedenti.

La prima e l'ultima parte delle piazzole di fermata possono essere evidenziate mediante tracciamento di una striscia gialla a zig zag (fig. Il.447 Reg.); sulla pavimentazione della zona centrale deve essere apposta l'iscrizione BUS (fig. Il.441 Reg.), con caratteri di dimensione riferibile alla tipologia di strada, ad una distanza pari ad 1/3 della sua lunghezza a partire dal lato di approccio.

Segnaletica verticale di fermata degli autoservizi di pubblico trasporto extraurbano

La parte della piattaforma stradale riservata alla fermata degli autobus per la salita e la discesa dei passeggeri, nonché per i capilinea dei medesimi, deve essere sempre segnalata con l'apposita segnaletica verticale di fig. Il 358 del Reg. L'apposizione è a cura del gestore del servizio, previa intesa con l'ente proprietario della strada (Reg., art. 352 c. 1). Si tratta di segnaletica appartenente alla categoria dei segnali di indicazione di servizi utili (Reg. Art. 136 c. 6).



Segnaletica degli attraversamenti pedonali in ambito extraurbano (Tav. EXTR-1, EXTR-2, EXTR-3, EXTR-4)

Segnaletica verticale

Lungo le strade di tipo C e F extraurbane, al fine di segnalare con adeguato anticipo la presenza dell'attraversamento pedonale a raso, si raccomanda l'utilizzo della seguente segnaletica verticale:

- segnale di pericolo "attraversamento pedonale" (fig. Il 13 del Reg.) con luci gialle lampeggianti, poste ad una distanza di 150 m dall'attraversamento pedonale o comunque ad una distanza da stabilirsi in base alla distanza di visibilità per l'arresto, da calcolarsi in funzione delle velocità operative dei veicoli;
- segnale di "attraversamento pedonale" (fig. Il 303 del Reg.) posto in corrispondenza dell'attraversamento, con luci gialle lampeggianti, possibilmente installato su di un pastorale, attrezzato per l'illuminazione dell'attraversamento.

Segnaletica orizzontale

Per quanto riguarda la segnaletica orizzontale da adottare per evidenziare la presenza dell'attraversamento pedonale, si raccomanda l'utilizzo di:

- segnaletica di rallentamento e con funzione di allerta ad effetto ottico, acustico/vibrotorio, costituita da bande trasversali o realizzabili con opportuni mezzi di segnalamento orizzontale o trattamento della superficie della pavimentazione stradale (art. 179 Reg.);
- una striscia di separazione dei sensi di marcia continua in prossimità dell'attraversamento pedonale che vieti il sorpasso (art. 139 Reg.).

6.3. Fermate in ambito urbano

Nei centri abitati le «aree di fermata, ove possibile, devono essere collocate in spazi esterni alla carreggiata, dotati di agevoli raccordi di entrata ed uscita» (Reg, art. 352 c. 5).

Fermate poste all'esterno della carreggiata lungo le strade urbane di scorrimento (tipo D) o urbane di quartiere (tipo E)

Lungo la rete urbana principale è opportuno localizzare le fermate degli autobus al di fuori della carreggiata stradale, prevedendo, oltre allo spazio vero e proprio di fermata, adeguati raccordi di ingresso ed uscita.

In particolare per le strade di tipo D, tale golfo può essere dimensionato secondo le indicazioni dell'art. 352 c.6 del Reg., benché non cogente per le fermate in ambito urbano.

La tipologia di fermata mostrata nella tavola URB-1 è caratterizzata da raccordi in ingresso ed in uscita di lunghezza pari a 15,00 m ciascuno e da una piazzola di sosta di lunghezza minima pari a 20,00 m e larghezza pari ad almeno 3,00 m. L'attraversamento pedonale è da collocarsi in coda ad entrambe le fermate.

- Lungo le strade di tipo D ed E, pur in ambito urbano, la priorità è assegnata alle esigenze del traffico motorizzato. È quindi molto importante evidenziare la presenza delle fermate come polarità di attrazione pedonale: ciò differenziando, ad esempio, i materiali di pavimentazione (porfido, autobloccanti, ...) o comunque adottando particolari soluzioni di arredo urbano, atte a conferire al sito la maggiore riconoscibilità possibile ovvero a configurare la zona della fermata come punto di riferimento sul percorso stradale.

Fermate poste in carreggiata lungo le strade urbane di quartiere (tipo E) o locali (tipo F)

Come in tutti gli altri casi, deve essere presente il marciapiede, adeguatamente collegato alla rete pedonale esistente, e l'attraversamento pedonale, posto in coda ad entrambe le fermate (tavola URB-2).

Analogamente al caso illustrato nel contesto extraurbano, quando si è in presenza di una corsia ciclabile (tavola URB-3) si raccomanda la prosecuzione della stessa, con sopraelevazione del piano ciclabile a quota marciapiede in corrispondenza della fermata. Il marciapiede dovrà essere attrezzato per la circolazione dei ciclisti e l'attesa dei pedoni, avendo cura di evidenziare con opportuni accorgimenti il carattere promiscuo dell'area. Per raccordare la corsia ciclabile al marciapiede è necessario realizzare degli scivoli che permettano ai ciclisti il cambiamento di quota.

- La tipologia rappresentata nella tavola URB-4 illustra un esempio di fermata con un attraversamento pedonale in coda di tipo rialzato.
- In presenza di stalli per la sosta veicolare (tavola URB-5) si raccomanda l'ampliamento del marciapiede verso il centro della carreggiata con l'eliminazione di alcuni stalli di sosta. Questa soluzione progettuale permette di migliorare la visibilità dei pedoni in attraversamento da parte dei conducenti dei veicoli in transito, oltre che impedire casi di sosta illegale in corrispondenza della fermata. Anche in presenza di una corsia ciclabile (URB-6) è consigliabile ampliare il marciapiede d'attesa occupando l'intera larghezza della corsia ciclabile, con l'attraversamento alla stessa quota.

Segnaletica orizzontale

La segnaletica orizzontale del golfo di fermata nelle strade urbane è la medesima di quella utilizzata in ambito extraurbano, fatto salvo il dimensionamento dei raccordi di entrata ed uscita, da stabilirsi in base alle velocità operative della strada ovvero alle velocità di progetto, nel caso delle strade di nuova realizzazione.

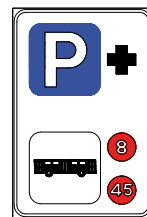
La segnaletica orizzontale della piazzola di sosta è analoga a quella descritta per le strade extraurbane.

Nella zona di fermata è vietata la sosta dei veicoli. Per evidenziare tale divieto, in corrispondenza della zona di fermata possono essere anche apposti segmenti alternati, gialli e neri, sulla faccia verticale del ciglio sagomato dei marciapiedi o della parete o struttura verticale che delimita la strada (Reg. Art. 152 c. 3).

Segnaletica verticale

Il segnale verticale di fig. Il 358 del Reg. non è obbligatorio (Reg. Art. 136 c. 6).

In caso di presenza di un parcheggio di scambio in corrispondenza della fermate o di un capolinea, si può utilizzare il segnale della figura Il 368 Reg. per indirizzare il passaggio tra il mezzo privato e quello pubblico collettivo. Il Reg. fornisce altre tipologie di segnali che possono essere utilizzati per favorire l'intermodalità





10

Attraversamenti pedonali rialzati (Tav. ATTR-1)

In ambito urbano, per consentire maggiore visibilità e garantire continuità ai percorsi ciclo-pedonali, può essere esaminata la possibilità di realizzare attraversamenti pedonali rialzati a quota marciapiede, raccordati al piano stradale mediante scivoli (tavola ATTR-7).

Le caratteristiche geometriche raccomandate per consentire il transito in sicurezza degli autobus e dei mezzi pesanti in corrispondenza di tali elementi infrastrutturali di arredo funzionale sono le seguenti:

- dislivello massimo di 15 cm;
- lunghezza minima della piattaforma rialzata di 600 cm;
- lunghezza delle rampe (massimo dislivello) minimo di 375 cm (pendenza degli scivoli non superiore al 4%).

6.4. Fermate in prossimità di intersezioni con circolazione rotatoria

Nel caso delle fermate poste in prossimità di intersezioni con circolazione rotatoria, la tipologia di fermata da adottare si differenzia in relazione al contesto ambientale (urbano o extraurbano) e al volume di traffico che interessa le strade convergenti nella rotatoria.

Rotatorie in ambito extraurbano

Per le rotatorie extraurbane la fermata dovrà essere realizzata opzionalmente:

- nella corsia d'entrata, 20 m a monte dell'attraversamento pedonale previsto in corrispondenza dell'isola separatrice, con apposito golfo di fermata (tavola ROT-1);
- nella corsia d'uscita, subito dopo l'attraversamento pedonale, con apposito golfo di fermata (tavola ROT-1).

Rotatorie in ambito urbano

In ambito urbano, se il traffico non è particolarmente elevato e l'utenza dell'autobus non è di entità tale da comportare fermate lunghe, la piazzola potrà essere realizzata anche in carreggiata, nel ramo in ingresso alla rotatoria, ad una distanza di 1 m dall'attraversamento pedonale (tavola ROT-2), situato in corrispondenza dell'isola separatrice.

Tale soluzione è però da escludere in presenza della doppia corsia in ingresso alla rotatoria (comunque sconsigliata nelle rotatorie urbane quando vi sono attraversamenti pedonali), in quanto è necessario evitare che i veicoli sorpassino l'autobus in fermata mentre i pedoni attraversano la strada (in questo caso, infatti, l'attraversamento pedonale si trova davanti alla fermata).

Golfi di fermata con accesso diretto all'anello giratorio (Tav. ROT-3)

In ambito urbano è consentito realizzare golfi di fermata lungo le corsie di ingresso alla rotatoria con accesso diretto all'anello giratorio (tavola ROT-3).

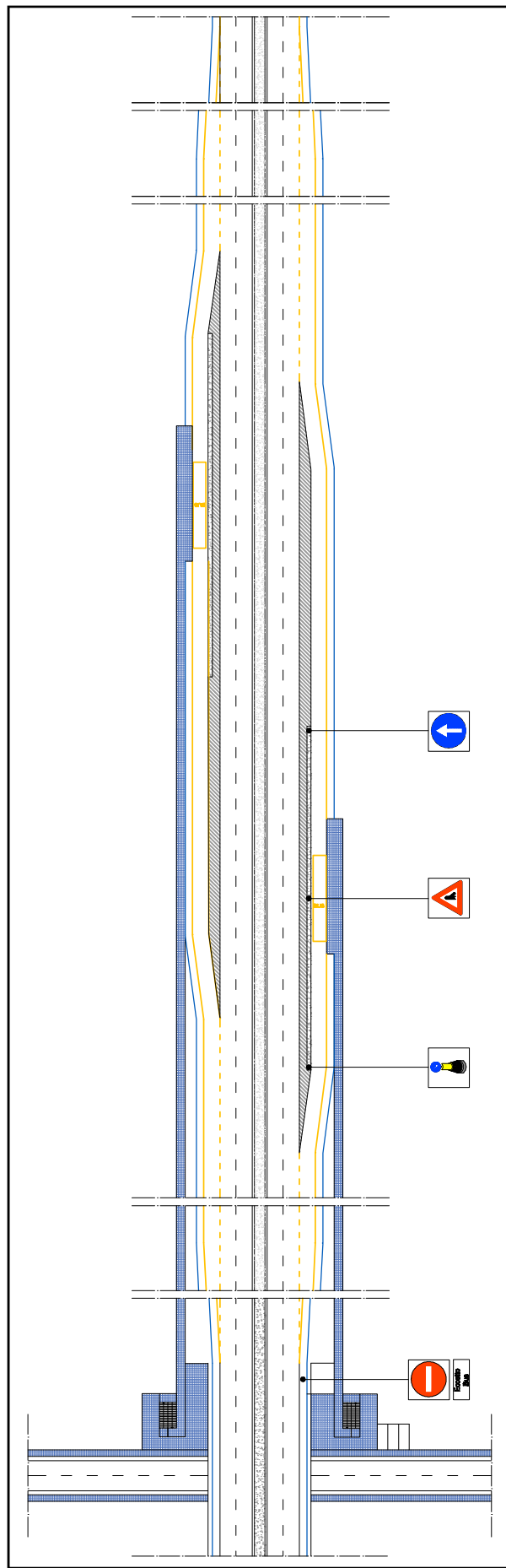
In questo caso è necessario realizzare il golfo di fermata ad una quota di circa 3 cm al di sopra del piano stradale ed utilizzare materiali differenti rispetto a quelli della piattaforma stradale (autobloccanti, pavè,...) ovvero un rivestimento che presenti contrasto sia di giorno che di notte rispetto alla pavimentazione della corsia veicolare di ingresso e dell'anello.

Questa soluzione presenta il vantaggio di favorire l'ingresso in rotatoria dell'autobus, riducendo i tempi di attesa per il suo reinserimento nel flusso veicolare (specialmente in presenza di code in accesso all'anello giratorio). Tuttavia la non corretta realizzazione del golfo di fermata può comportarne l'uso improprio da parte delle autovetture, che percepiscono l'area di fermata dell'autobus come supplementare corsia di ingresso in rotatoria.



EXTR-0
Strada extraurbana principale (tipo B)
Fermata in piazzola fisicamente separata dalla carreggiata

Tavola n°	EXTR-0
Ambito	EXTRAURBANO
Classe funzionale della strada	B - principale

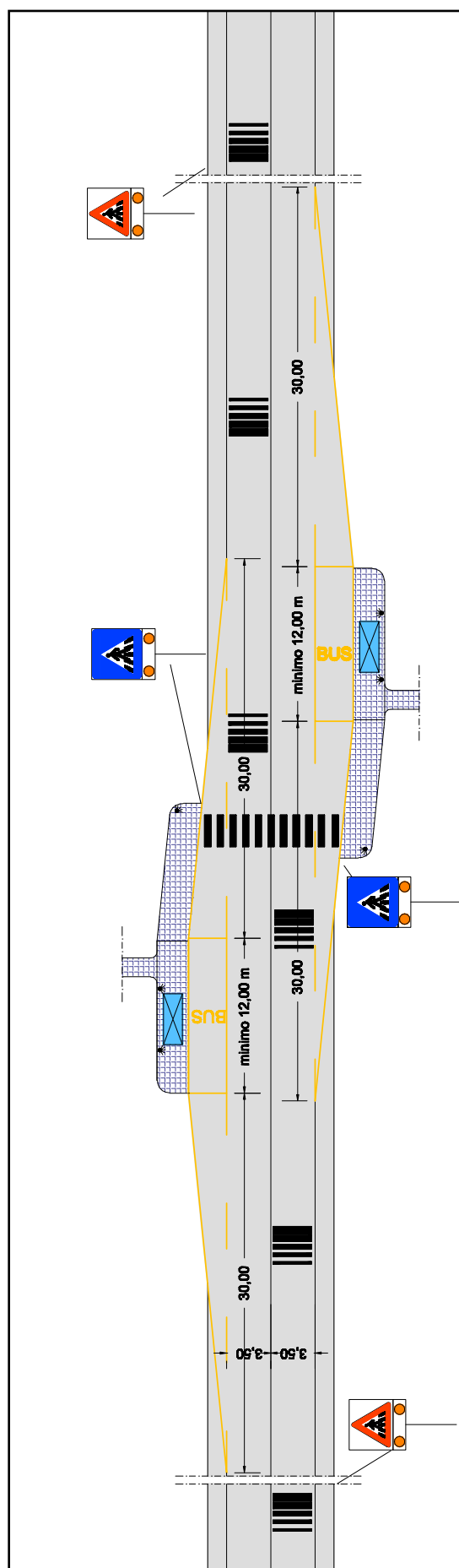


EXTR-1

Strada extraurbana secondaria (tipo C)

Golfi di ingresso ed uscita di 30 m

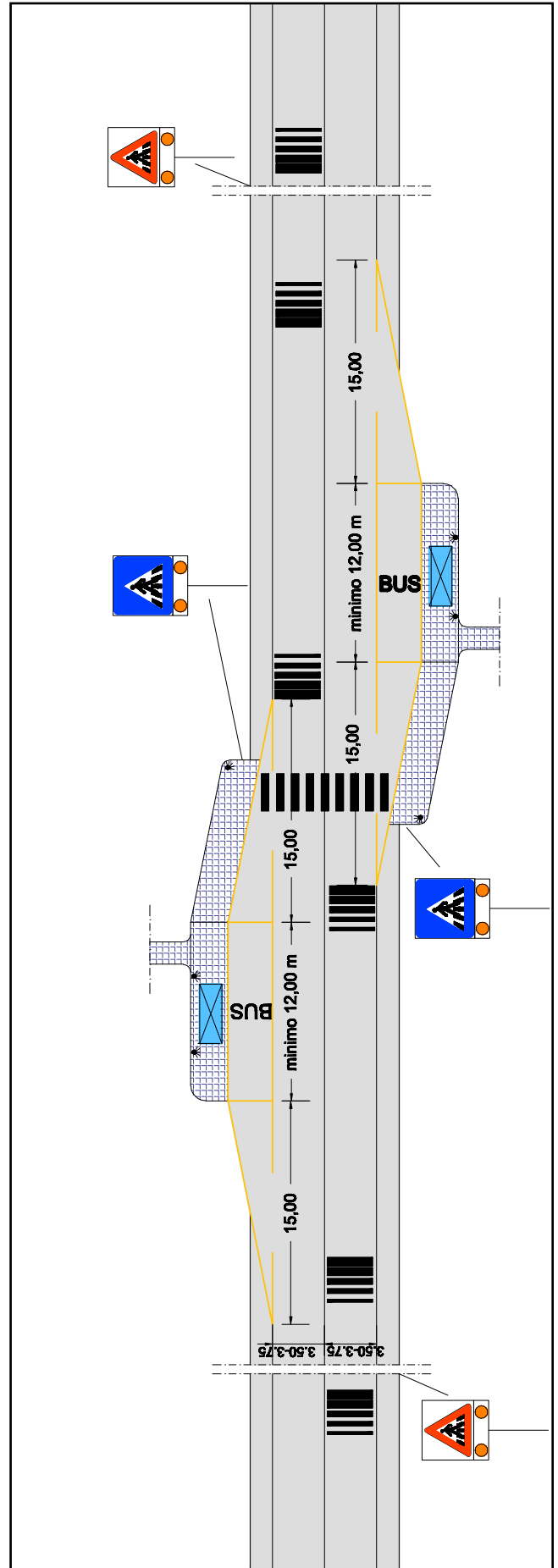
Tavola n°	EXTR-1
Ambito	EXTRAURBANO
Classe funzionale della strada	C - secondaria





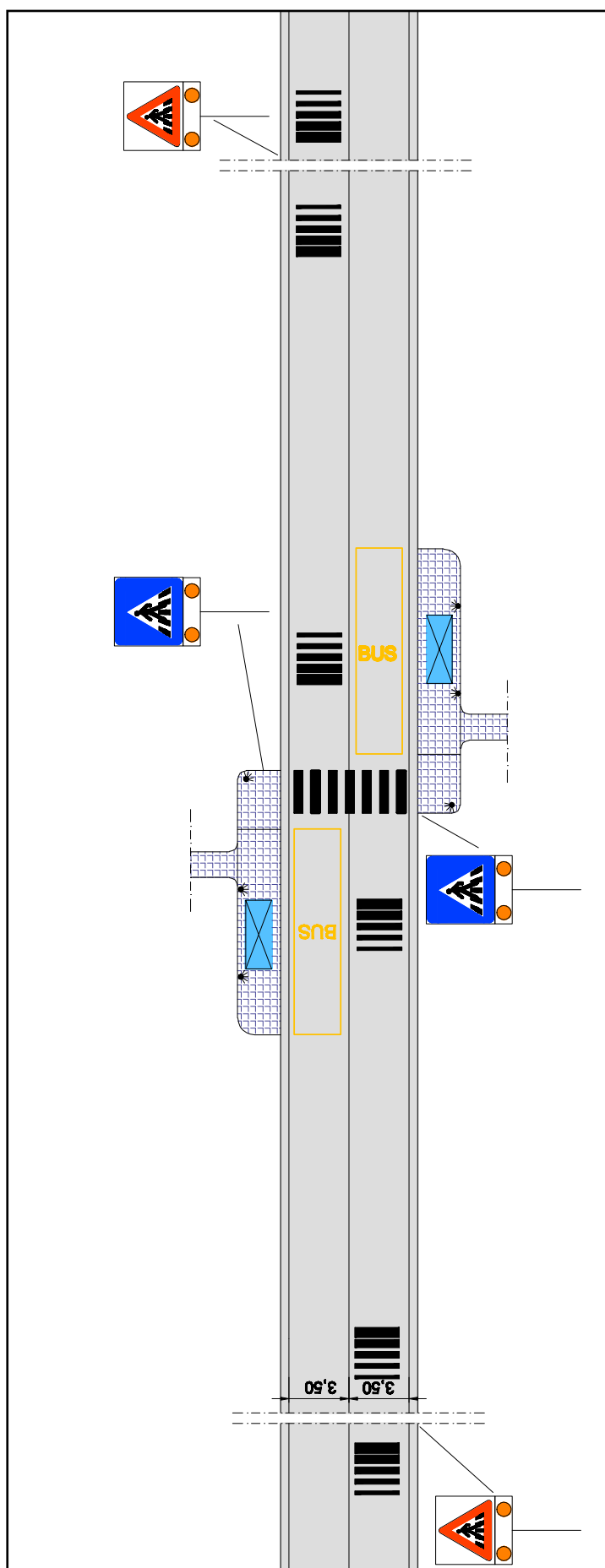
EXTR-2
Strada extraurbana secondaria (tipo C)
Golfi di ingresso ed uscita ridotti a 15 m

Tavola n°	EXTR-2
Ambito	EXTRAURBANO
Classe funzionale della strada	C - secondaria



EXTR-3
Strada extraurbana locale (tipo F)
Piazzola in carreggiata

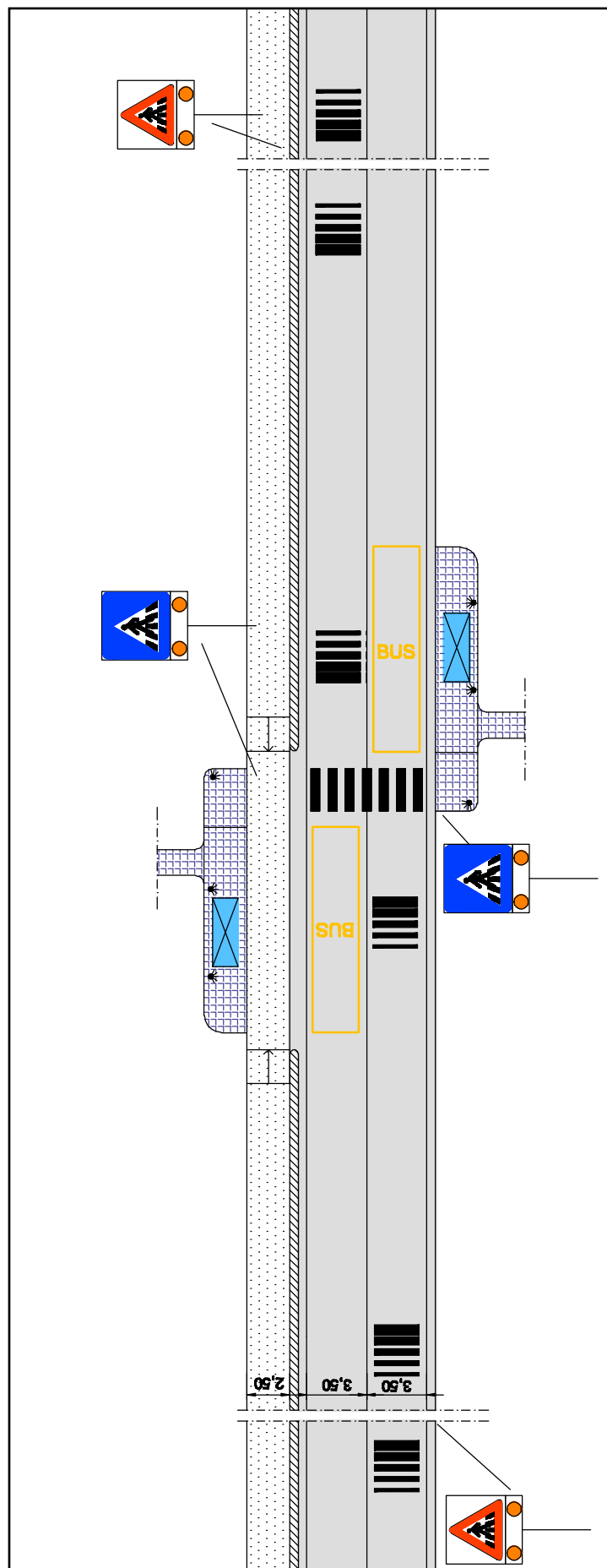
Tavola n°	EXTR-3
Ambito	EXTRAURBANO
Classe funzionale della strada	F - locale





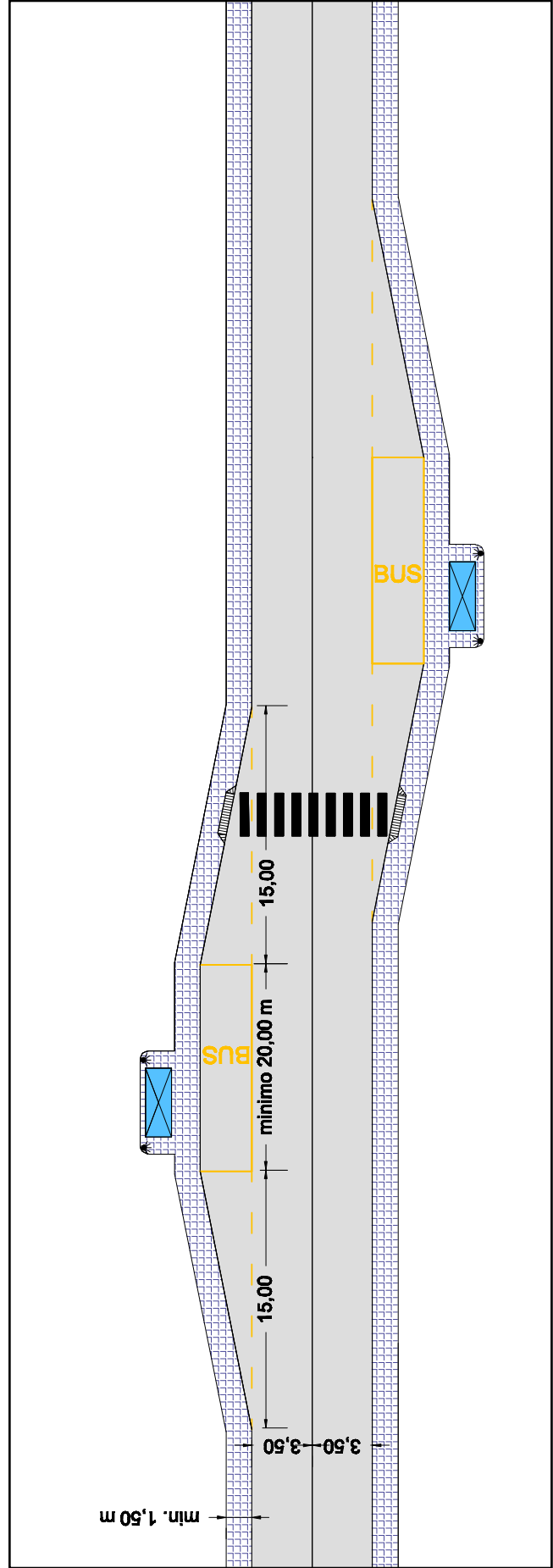
EXTR-4 **Strada extraurbana locale (tipo F)** **Piazzola in carreggiata e pista ciclabile**

Tavola n°	EXTR-4
Ambito	EXTRAURBANO
Classe funzionale della strada	F – locale (pista ciclabile)



URB-1
Strada urbana di quartiere (tipo E)
Fermata in golfo

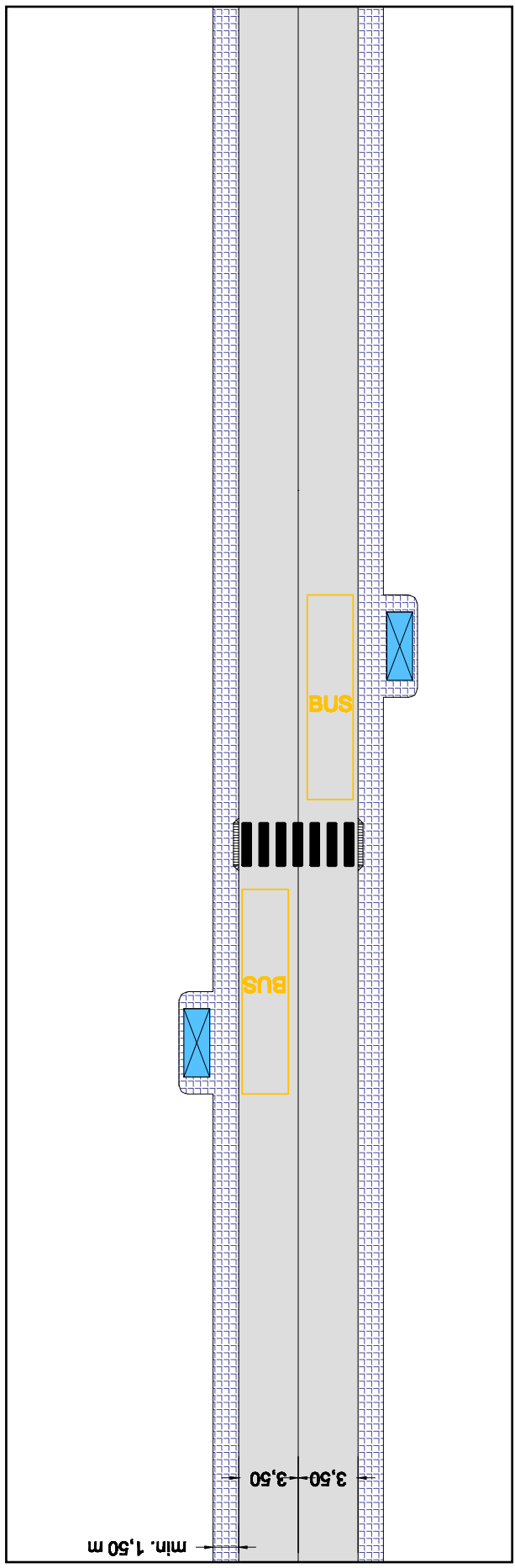
Tavola n°	URB-1
Ambito	URBANO
Classe funzionale della strada	E – di quartiere





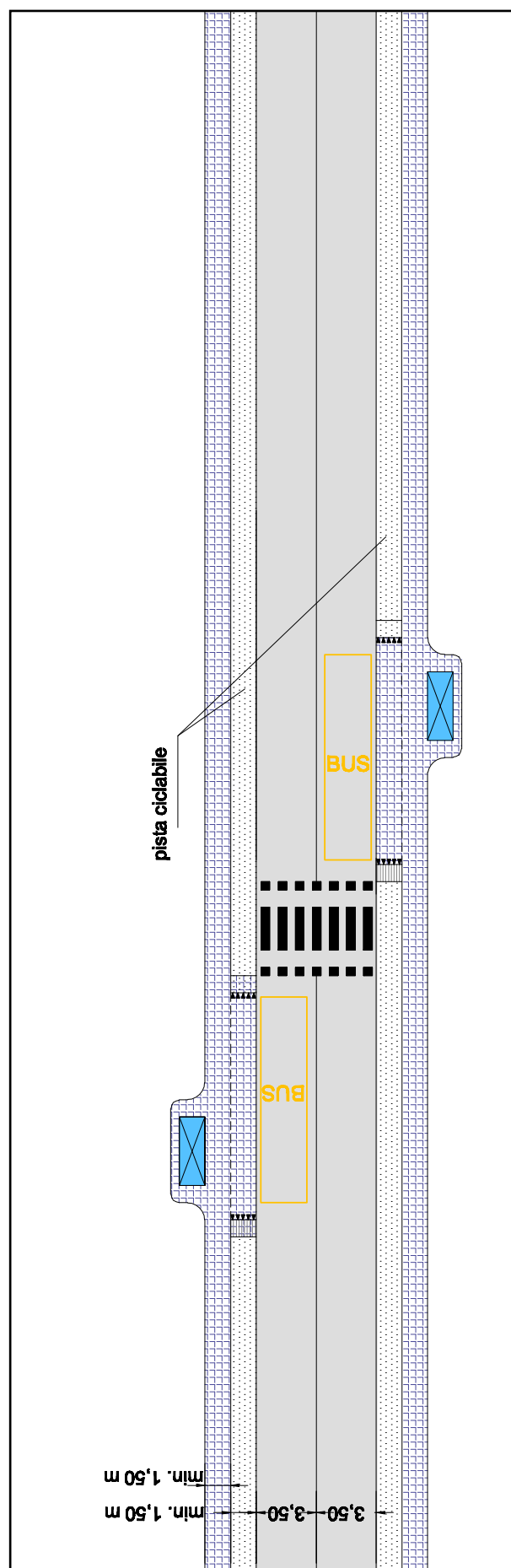
URB-2
Strada urbana di quartiere (tipo E) e urbana locale (tipo F)
Piazzola in carreggiata

Tavola n°	URB-2
Ambito	URBANO
Classe funzionale della strada	E – di quartiere F – locale



URB-3 Strada urbana di quartiere (tipo E) e urbana locale (tipo F) Piazzola in carreggiata e pista/corsia ciclabile

Tavola n°	URB-3
Ambito	URBANO
Classe funzionale della strada	E – di quartiere F – locale (pista ciclabile)

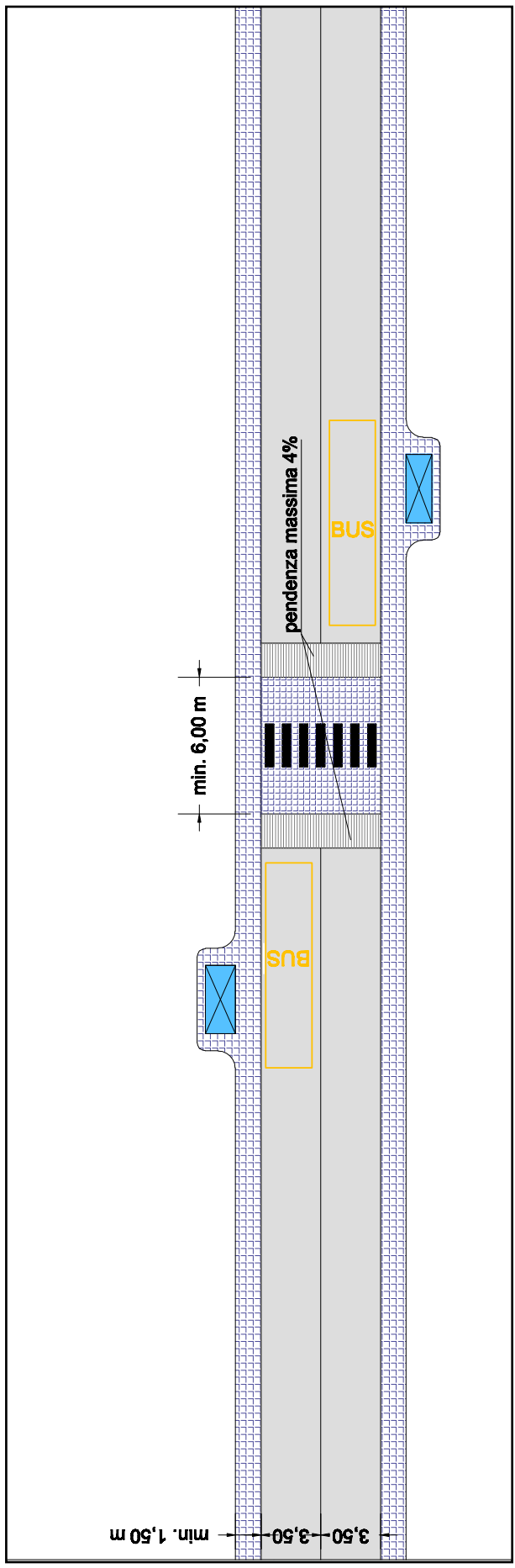




URB-4
Strada urbana di quartiere (tipo E) e urbana locale (tipo F)
Piazzola in carreggiata con attraversamento pedonale rialzato

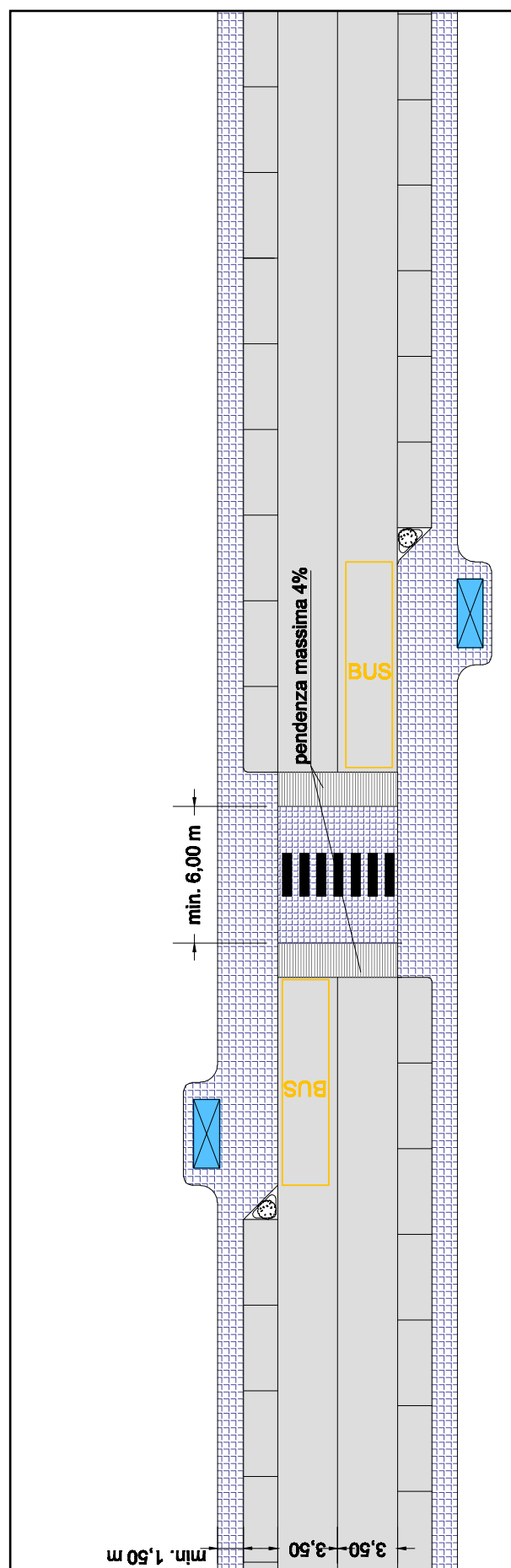
Tavola n°	URB-4
Ambito	URBANO
Classe funzionale della strada	E – di quartiere F – locale

Abaco delle fermate



URB-5 Strada urbana di quartiere (tipo E) e urbana locale (tipo F) Attraversamento pedonale rialzato e ampliamento del marciapiede

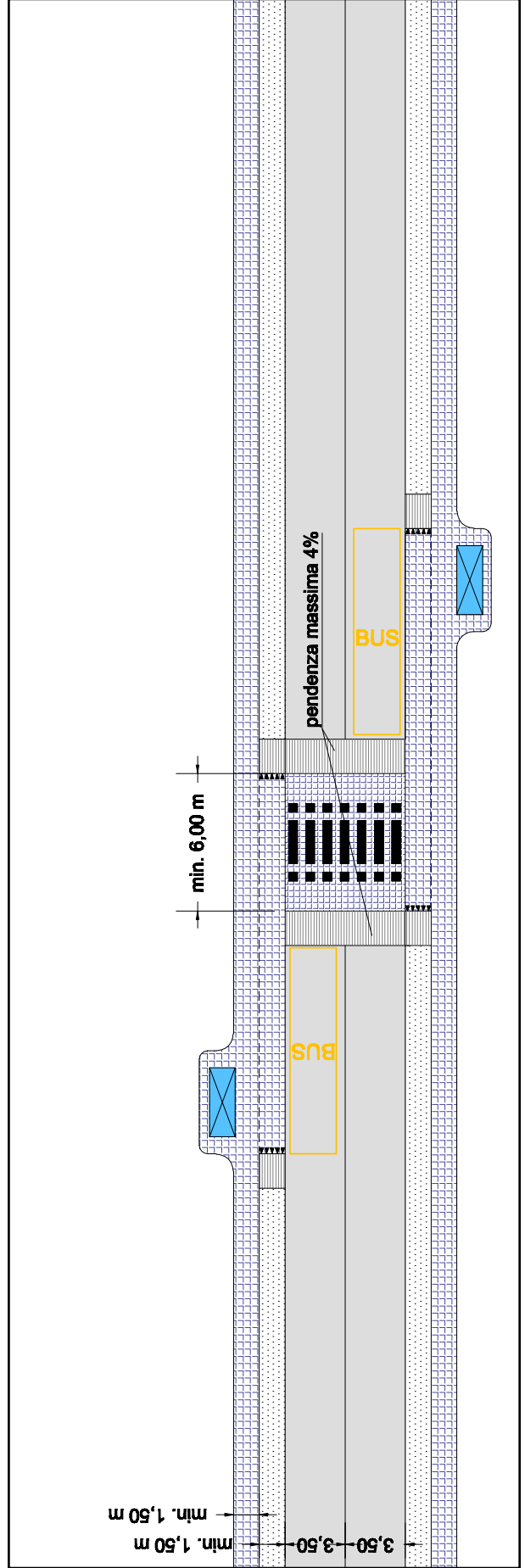
Tavola n°	URB-5
Ambito	URBANO
Classe funzionale della strada	F – locale





URB-6
Strada urbana di quartiere (tipo E) e urbana locale (tipo F)
Attraversamento pedonale rialzato e pista/corsia ciclabile

Tavola n°	URB-6
Ambito	URBANO
Classe funzionale della strada	E – di quartiere F – locale

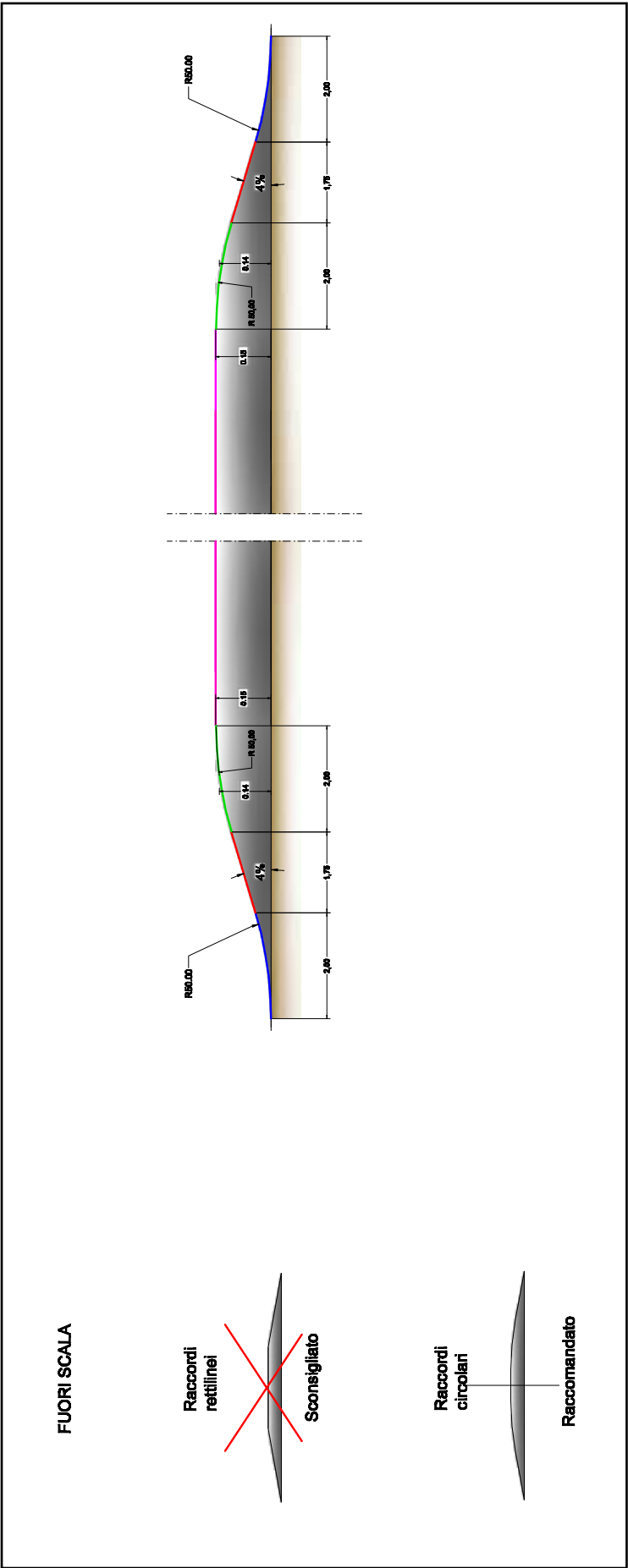


ATTR-1

Strada urbana di quartiere (tipo E) e urbana locale (tipo F)

Sezione tipo di un attraversamento pedonale rialzato

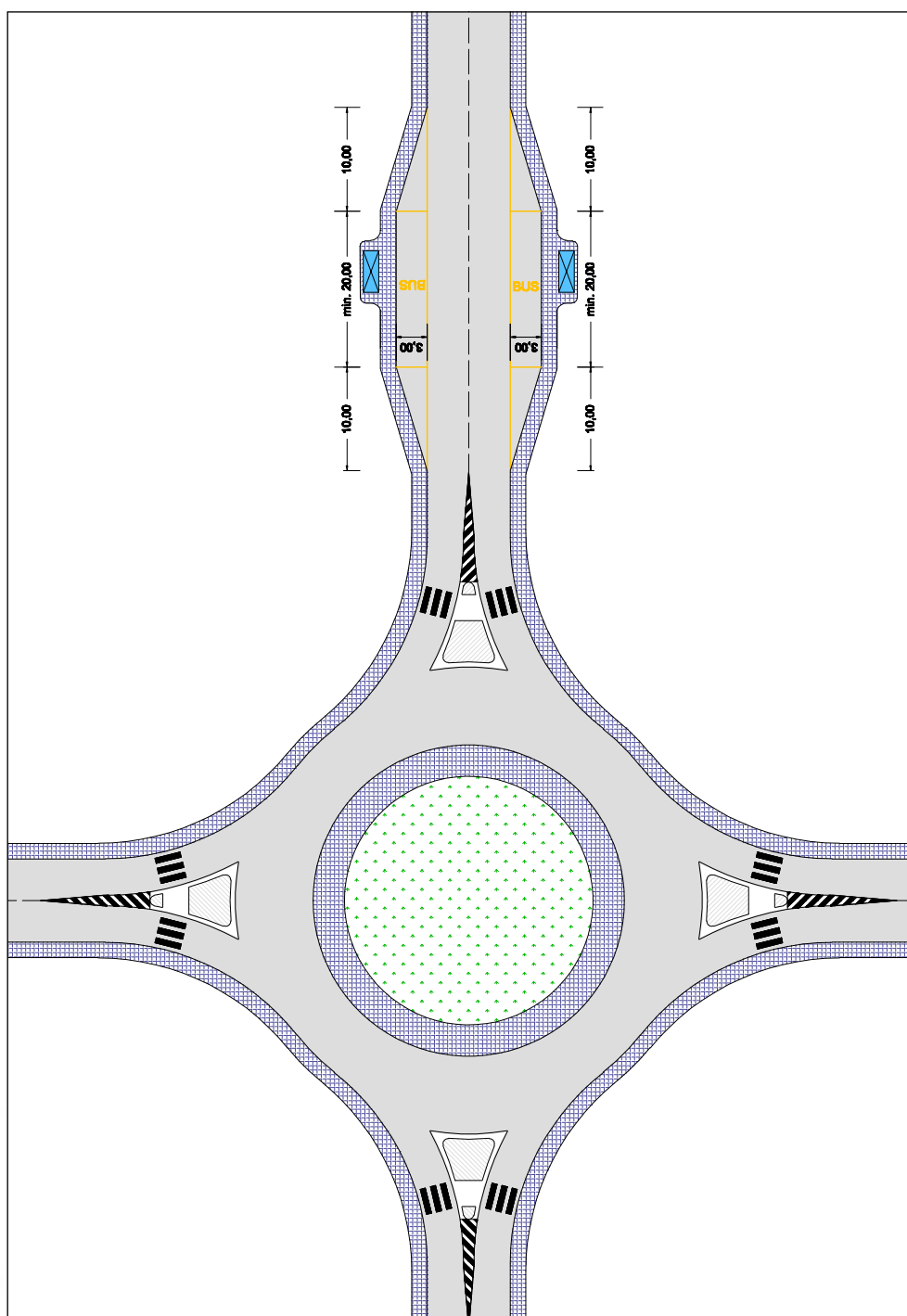
Tavola n°	ATTR-1
Ambito	URBANO
Classe funzionale della strada	E – di quartiere F – locale



ROT-1

**Strada extraurbana secondaria (tipo C),
strada urbana di quartiere (tipo E) e locale (tipo F)
Fermata in prossimità di circolazioni rotatorie**

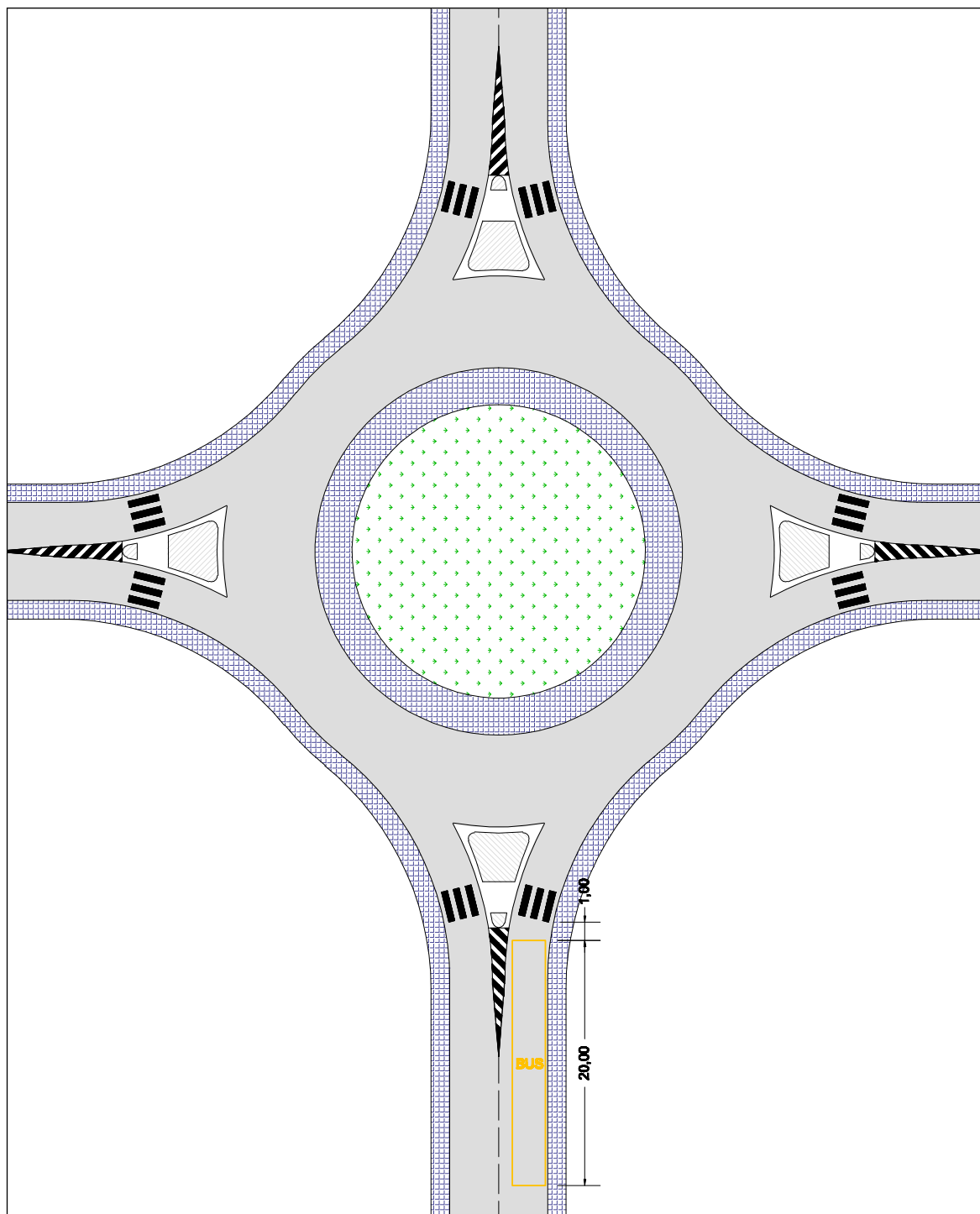
Tavola n°	ROT-1
Ambito	EXTRAURBANO - URBANO
Classe funzionale della strada	C – secondaria E – di quartiere F – locale



ROT-2

Strada urbana di quartiere (tipo E) e urbana locale (tipo F) Fermata in prossimità di circolazioni rotatorie

Tavola n°	ROT-2
Ambito	URBANO
Classe funzionale della strada	E – di quartiere F – locale



ROT-3

Strada urbana di quartiere (tipo E) e urbana locale (tipo F) Fermata con accesso diretto all'anello giratorio

Tavola n°	ROT-3
Ambito	URBANO
Classe funzionale della strada	E – di quartiere F – locale

