



Linee Guida cantonali

Concezione delle fermate del trasporto pubblico su gomma

*Pianificazione, ubicazione, posizionamento,
progettazione, arredo, informazione,
dotazione, finanziamento e procedure*

Dicembre 2017



Per ulteriori informazioni

Dipartimento del territorio

Sezione della mobilità

Via Franco Zorzi 13, 6501 Bellinzona

tel. +41 91 814 26 51

e-mail dt-sm@ti.ch

<http://www.ti.ch/dt/dstm/sm>

SOMMARIO

1.	INTRODUZIONE / SCOPO	6
2.	DEFINIZIONI E PRINCIPI	7
3.	OBIETTIVI DI QUALITÀ RELATIVI ALLE FERMATE BUS	10
4.	PROCESSO DI PIANIFICAZIONE	12
	4.1 Informazione sulle fermate	13
	4.2 Modelli tipo	14
	4.3 Contesto	15
5.	SCELTA DELL'UBICAZIONE	16
6.	POSIZIONAMENTO DELLA FERMATA	18
	6.1 Fermate e traffico	18
	6.2 Fermate e visibilità	19
	6.3 Fermate e intersezioni	21
	6.4 Fermate e attraversamenti	22
	6.5 Fermate e marciapiedi ciclopeditoni	23
	6.6 Fermate e pendenze	24
7.	GEOMETRIA E INFRASTRUTTURA	25
	7.1.1 Infrastruttura accessibile a persone con disabilità motorie	25
	7.1.2 Accesso a livello o con rampa mobile?	26
	7.1.3 Accesso a livello (bordura sagomata 22cm)	28
	7.1.4 Accesso con rampa mobile (bordura 16cm)	34
	7.1.5 Quando la fermata deve essere accessibile?	36
	7.2 Infrastruttura accessibile alle persone cieche o ipovedenti	37
	7.3 Segnaletica orizzontale	38
	7.4 Segnaletica verticale e altri ostacoli laterali	38
	7.5 Pavimentazione	39

8.	ARREDO	41
	8.1 Pensilina	41
	8.2 Illuminazione	41
	8.3 Seduta	42
	8.4 Cestino rifiuti	42
	8.5 Rastrelliere per biciclette	42
9.	INFORMAZIONE	43
	9.1 Palina di fermata	43
	9.2 Distributore automatico di biglietti	44
10.	DOTAZIONE TIPO	46
	A) Nodi di interscambio	46
	B) Fermata con pensilina grande	46
	C) Fermata con pensilina minima	46
	D) Fermata senza pensilina	47
	E) Fermata minima del servizio di base	47
11.	FINANZIAMENTO	48
	11.1 Infrastruttura stradale	48
	11.2 Arredo	49
	11.3 Informazione	49
12.	PROCEDURE	50
13.	BIBLIOGRAFIA	51
	13.1 Leggi e ordinanze	51
	13.2 Norme VSS	52
	13.3 Norme SIA	53
	13.4 Direttive cantonali e studi di base	53
	ALLEGATI	
	A1 Veicoli determinanti	
	A2 Classificazione della fermate	

Premessa

Il trasporto pubblico rappresenta un vettore di trasporto fondamentale nella strategia adottata da Cantone e Commissioni regionali dei trasporti per far fronte alla costante crescita della mobilità in Ticino.

Negli ultimi 20 anni sono stati fatti sforzi notevoli per aumentare le prestazioni e migliorare l'offerta del trasporto pubblico, sia sulla rete bus che su ferrovia. Anche nei prossimi anni sono in previsione miglioramenti dell'offerta, in particolare in concomitanza con l'apertura della galleria di base del Monte Ceneri.

È innegabile che fermate e veicoli rappresentino il biglietto da visita del trasporto pubblico. Importanti miglioramenti infrastrutturali sono stati attuati presso varie stazioni e fermate ferroviarie e altri sono pianificati. Le imprese di trasporto si sono dotate in gran parte di veicoli moderni con pianale ribassato e aria condizionata, con un netto miglioramento dell'accessibilità e del confort per gli utenti. Rimane per contro ancora parecchio da fare a livello di fermate del trasporto pubblico su strada.

La Legge federale sull'eliminazione di svantaggi nei confronti dei disabili (LDis) impone che le costruzioni e gli impianti esistenti come pure i veicoli dei trasporti pubblici tengano in adeguata considerazione le esigenze delle persone con disabilità entro il 1° gennaio 2024. L'eliminazione delle disparità di trattamento delle persone con disabilità – che rappresentano il 15% della popolazione – offre anche l'occasione per valutare nel complesso lo stato delle fermate del trasporto pubblico su strada e le necessità d'intervento.

Siccome in Ticino esistono ben oltre l'500 fermate del trasporto pubblico su strada l'aspetto economico è di fondamentale importanza. L'obiettivo è quello di migliorare gradualmente lo standard delle fermate e di renderle accessibili alle persone con disabilità, intervenendo principalmente nell'ambito di interventi di sistemazione stradale già previsti. È quanto il Cantone sta già facendo da tempo con evidenti vantaggi economici, in quanto il maggior costo, in particolare per l'adeguamento per disabili in carrozzella, nell'ambito di tali lavori è contenuto.

Con le presenti Linee guida i vari addetti ai lavori hanno ora a disposizione uno strumento per affrontare in tutte le sue implicazioni, la realizzazione di nuove o la sistemazione di fermate bus esistenti contribuendo al miglioramento sostanziale della qualità del trasporto pubblico su strada.



Claudio Zali

Consigliere di Stato

Direttore del Dipartimento del territorio

I

● INTRODUZIONE E SCOPO

Le fermate del bus sono il punto di accesso alla rete del trasporto pubblico e come tali rappresentano il biglietto da visita. Devono poter garantire l'attrattività, la sicurezza e il comfort per tutti gli utenti.

Le presenti linee guida definiscono gli standard di qualità e richiamano i vincoli legali di sicurezza e accessibilità per le fermate del trasporto pubblico su gomma in Ticino, applicabili sia alle strade cantonali che comunali. Servono in caso di risanamento puntuale o nell'ambito di progetti di sistemazione stradale più ampi. Esse si rivolgono a progettisti, funzionari, tecnici comunali e responsabili delle imprese di trasporto. Ripercorrendo il processo di realizzazione di una fermata bus dalla scelta della sua ubicazione, al posizionamento nell'infrastruttura esistente, alla progettazione fino agli aspetti procedurali e di finanziamento, consentono di avere un quadro della problematica e delle indicazioni sugli standard attesi. È poi compito dell'autorità preposta e del progettista adattare al meglio le indicazioni di queste linee guida alla singola situazione, con la dovuta sensibilità per i requisiti di qualità e comfort che sono auspicati per tutta l'infrastruttura del trasporto pubblico.

Alcuni aspetti presentati nelle linee guida, e segnatamente: l'accessibilità per le persone con disabilità e i requisiti di sicurezza, decorrono da disposizioni di legge o normative che devono assolutamente essere rispettate.

Lo scopo delle linee guida è quello di avviare un processo di miglioramento generale dello standard di sistemazione delle fermate bus sul territorio cantonale, eliminando progressivamente gli ostacoli di accessibilità per le persone con disabilità (come imposto dalla Legge federale entro il 31.12.2023) e le lacune di sicurezza. Di pari passo ci si prefigge di migliorare l'attrattività e il comfort di queste infrastrutture per chi ha difficoltà motorie o trasporta bagagli, nonché per tutti gli utenti.

2. DEFINIZIONI E PRINCIPI

Si intende con **fermata bus** l'insieme degli elementi che caratterizzano un punto di salita e/o discesa dei passeggeri. La fermata si compone di elementi infrastrutturali, che fanno parte a pieno titolo del corpo stradale (cap. 7), elementi di arredo urbano votati principalmente al comfort dei passeggeri (cap. 7.3) ed elementi di informazione relativi al servizio (cap. 9).

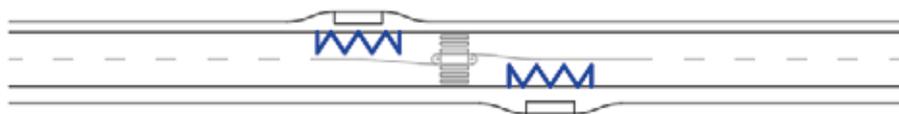


Figura 1: Fermata bidirezionale

Di regola una linea bus è esercitata in entrambe le direzioni. Di conseguenza la **fermata bidirezionale** è dotata di infrastrutture, arredo e informazione su entrambi i lati della strada. Dal punto di vista della qualità del servizio i due punti di fermate dovrebbero trovarsi vicini ed essere visibili tra loro. Se il traffico di passeggeri è fortemente improntato su una sola direzione (p.es. traffico pendolare dalla periferia al centro), i due punti di fermata possono avere qualità di arredo differenti (pensilina solo in direzione del centro).

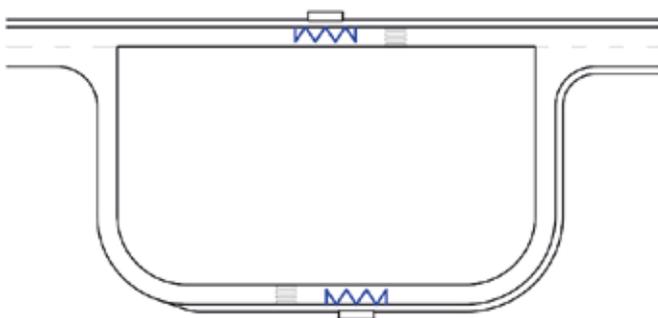


Figura 2: Fermata monodirezionale

Singoli casi in cui il percorso della linea deve seguire tracciati diversi nelle due direzioni possono comportare la presenza di **fermate monodirezionali**.

In questo caso l'infrastruttura è presente su un solo lato. Si deve comunque tenere conto della raggiungibilità per gli utenti da tutte le direzioni (attraversamento) del medesimo bacino di utenza.

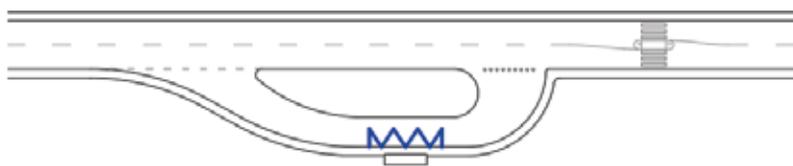


Figura 3: Capolinea

Al **capolinea** i bus devono poter invertire la marcia. Questo può avvenire con infrastrutture esistenti (rotonda, anello stradale) o con un impianto appositamente realizzato. Non è ammissibile la retromarcia. La particolarità delle fermate di capolinea è la necessità di garantire la sosta del bus all'esterno del campo stradale, affinché siano possibili soste prolungate dettate dall'orario.



Figura 4: Fermate multiple

Sono **fermate multiple** quelle servite da più linee. In questo caso è importante stabilire se è previsto un interscambio fra le stesse e quindi vi è la necessità di garantire soste prolungate per l'attesa reciproca. In questo caso si tratta di un nodo di interscambio.

Il nodo di interscambio o nodo del trasporto pubblico è un punto di trasbordo con interconnessione di più linee bus oppure può essere combinato con una fermata ferroviaria. In quest'ultimo caso il nodo è dotato di regola anche di posteggi per accedere al servizio su ferrovia in automobile, ma solo come modalità complementare rispetto all'accessibilità a piedi, in bicicletta o con le linee di raccolta/distribuzione.

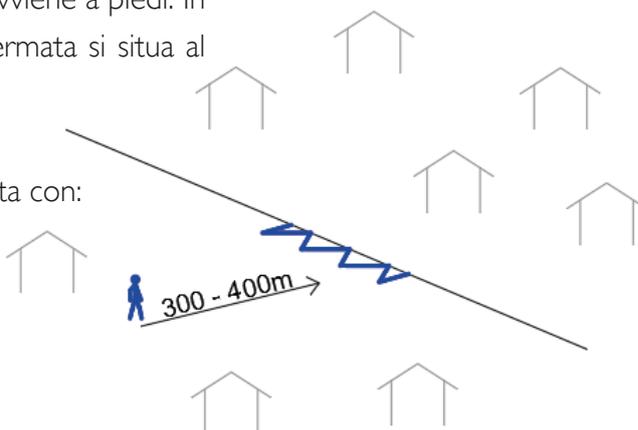
Accesso alla fermata

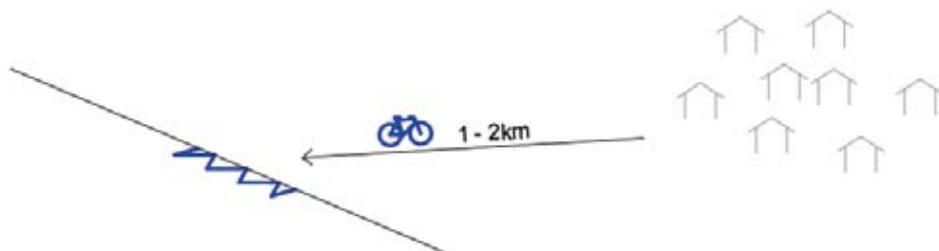
Di regola il bus offre un servizio di trasporto pubblico di prossimità.

Nella maggior parte dei casi l'accesso alla fermata avviene a piedi. In ambito urbano la distanza limite ottimale di una fermata si situa al massimo tra i 300 e i 400 m.

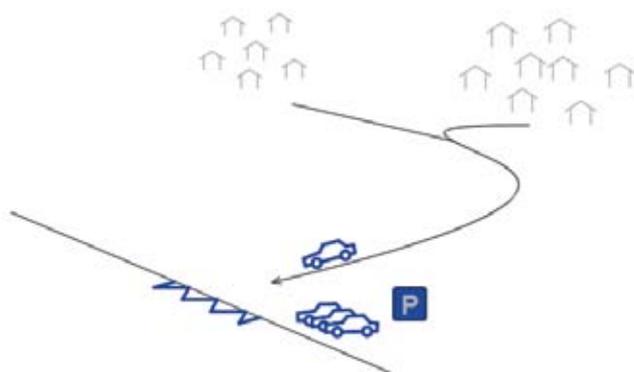
Occorre anche tener conto di chi si reca alla fermata con:

- Passeggini
- Deambulatori
- Carrelli portapacchi/portaspesa
- Bagagli
- Sedie a rotelle





In singoli casi, dove una linea regionale a lunga percorrenza serve anche zone discoste, può essere interessante accedere alla fermata in bicicletta. In questi casi è opportuno predisporre degli stalli per biciclette.



Solo in casi speciali l'accesso alla fermata avviene in automobile:

- Nei parcheggi di attestamento delle periferie per accedere al centro (P+R)
- In caso di fermate regionali a lunga percorrenza che servono località o singole case discoste. Sovente, in questi casi, i passeggeri possono essere accompagnati e/o ripresi alla fermata.

3. OBIETTIVI DI QUALITÀ RELATIVI ALLE FERMATE BUS

La fermata del bus rappresenta il punto di accesso alla rete del trasporto pubblico e costituisce il biglietto da visita dell'intero sistema.

Il trasporto pubblico su gomma non è solo un "ospite" all'interno della rete stradale, ma è una parte integrante dell'infrastruttura. Il sistema del TP su gomma include infatti i seguenti elementi infrastrutturali:

- Corsie dedicate
- Impianti semaforici programmati
- Terminali, punti di scambio e di giro
- Fermate

Le presenti linee guida vogliono definire lo standard qualitativo e infrastrutturale da raggiungere progressivamente:

- Per interventi mirati di sistemazione e ripristino della fermata
- Per nuove fermate
- Ogni qualvolta si interviene sull'esistente

Idealmente una fermata deve rispondere ai seguenti requisiti:

1. Ubicazione in prossimità del bacino di utenza
2. Efficacia e celerità del servizio anche per chi transita
3. Accesso pedonale agevole alla fermata nelle due direzioni (vie d'accesso, attraversamenti, ecc.)
4. Accessibilità secondo la Legge federale sull'eliminazione di svantaggi nei confronti dei disabili (LDis)
5. Le due direzioni devono essere visibili reciprocamente (orientamento, comprensione dell'offerta)
6. Sicurezza oggettiva per i passeggeri, i bus, gli altri utenti della strada
7. Sicurezza soggettiva degli utenti: spazio d'attesa, illuminazione, visibilità, pulizia, ecc.
8. Comfort: seduta, riparo, informazione, biglietti e altri servizi

Dal punto di vista dell'esercizio e per l'attrattività verso i passeggeri in transito, la fermata non deve provocare deviazioni importanti della linea, né perdite di tempo inutili.

Le condizioni locali (segnatamente la mancanza di spazio) possono indurre a rinunciare ad alcuni dei requisiti sopraesposti pur dovendo garantire il servizio. In tal caso si deve valutare nell'ordine:

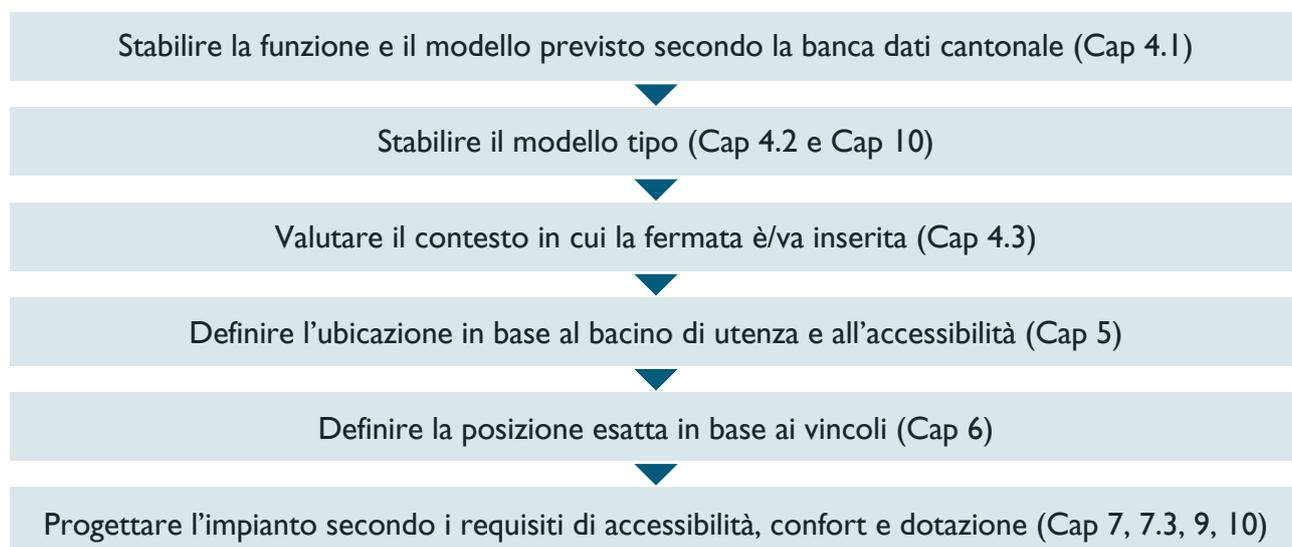
- Se lo spostamento della fermata permette di raggiungere gli obiettivi
- Se esiste una differenza di utenti che scendono o salgono che permetterebbe di ridurre la dotazione in una direzione
- Se l'investimento per l'adeguamento a norma disabili è proporzionale secondo la Legge (LDis)

4. PROCESSO DI PIANIFICAZIONE

Tutte le fermate del cantone sono classificate dal Dipartimento del territorio, Ufficio dei Trasporti Pubblici a seconda della loro funzione nella rete dei trasporti, in:

- **Fermate del servizio strategico:** fermate che permettono l'accesso a un'offerta concorrenziale al mezzo di trasporto privato
- **Fermate del servizio di base:** fermate che garantiscono l'accessibilità del territorio con il trasporto pubblico per chi non dispone di un mezzo privato

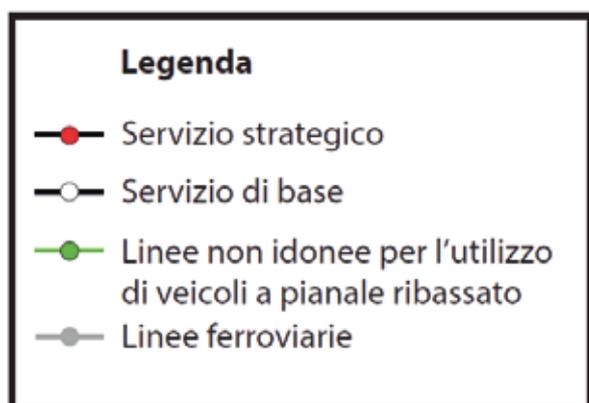
I passi da compiere per realizzare a regola d'arte una fermata del trasporto pubblico su gomma possono essere riassunti nelle seguenti fasi principali:



In un processo iterativo questi passi devono, se del caso, essere ripercorsi per ottimizzare il raggiungimento degli obiettivi di qualità prefissati.

4.1 Informazione sulle fermate

L'Ufficio dei trasporti pubblici dispone dell'elenco di tutte le fermate del trasporto pubblico. Solo i punti elencati hanno lo statuto di fermata del trasporto pubblico. In base ai rilievi statistici effettuati a rotazione sulle linee, per ciascuna fermata si può disporre del numero di utenti giornaliero medio. Inoltre, in base al piano all'allegato 2 ogni fermata è assegnata al "servizio strategico" o al "servizio di base".



4.2 Modelli tipo

In base alla categoria di fermata si può dedurre la dotazione necessaria e i modelli tipo di riferimento (cap. 10).

Dotazione minima della fermata	Nodi di interscambio	Fermate del servizio strategico	Fermate del servizio di base ¹⁾
Infrastruttura			
Infrastruttura conforme alla LDis ¹	Accessibilità da garantire	Di principio la proporzionalità dell'intervento è data, salvo che si dimostri chiaramente il contrario	Proporzionalità da valutare caso per caso (secondo cap. 7.1.5)
Demarcazione linea a zig-zag (OSStr 6.21)	x	x	ev
Pavimentazione	Garantire resistenza	Valutare funzionalità	Come campo stradale
Arredo			
Illuminazione	x	x	Valutare sicurezza
Seduta	x	x	ev
Cestino rifiuti	x	x	ev
Pensilina	x	x	ev
Informazione			
Palina	x	x	x
Informazione statica	x	x	x
Informazione dinamica	x	Secondo pianificazione specifica	-
Distributore titoli di trasporto	x	Secondo pianificazione specifica	-
Schemi di riferimento dotazione tipo (cap 10)	A	B C ²⁾	D E ³⁾

¹⁾ Per le fermate lungo le linee non idonee per l'utilizzo dei veicoli con pianale ribassato (vedi Allegato A.2) non sono da prevedere interventi infrastrutturali particolari per l'accesso ai disabili motulesi.

²⁾ Tra le fermate del servizio strategico, l'intensità di utilizzo (medio o in determinati orari) o la presenza di particolari attrattori quali scuole, grandi generatori di traffico, ospedali, case anziani, cliniche, uffici postali, centri acquisti, centri culturali e particolari attrazioni turistiche, può determinare il passaggio a una dotazione superiore.

³⁾ Tra le fermate del servizio di base, quelle utilizzate unicamente saltuariamente o per lo svago (p.es. accesso a sentieri escursionistici), possono limitare la propria dotazione al minimo (modello E).

4.3 Contesto

Il contesto di inserimento di una fermata, sia essa esistente oppure nuova, va analizzato e compreso attraverso la raccolta di informazioni di base. In seguito sono riportati i fattori principali da considerare.

Bacino di utenza



Numero di potenziali utenti

Bacino di utenza con distanza limite ottimale entro circa 300-400 m dalla fermata

Tipo di utenza

Scolari, pendolari, anziani, famiglie, turisti, ...

Strutture particolari/grandi attrattori

Ci sono nelle vicinanze scuole, ospedali, centri commerciali, industrie, attrazioni turistiche, ...?

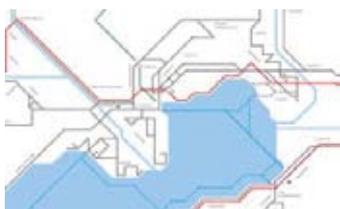
Percorso verso la fermata

Lunghezza, pendenza, in presenza di pendenze elevate (oltre il 5%) la distanza percorsa dall'utente si riduce sensibilmente

Utilizzo del TP

Come sono ripartiti gli arrivi e le partenze lungo l'arco della giornata? Si parte/arriva scaglionati, in blocco, al mattino, alla sera, ...?

Rete del trasporto pubblico



Linee/direzioni

TP già esistente sì/no? Numero di linee, frequenza delle corse, orario, ...

Fermate esistenti

Sì/no? Dove? Distanza tra le fermate, tipo di fermate, ...

Genere della fermata

Fermata singola, nodo, capolinea, mono-, bidirezionale, multipla...

Mezzi di trasporto

Veicoli utilizzati, dimensioni, caratteristiche (pianale ribassato, inclinazione laterale,...)

Dotazione

Apparecchi di vendita, ecc.

Accessibilità



A piedi e in bicicletta

Gli accessi alla fermata sono garantiti, sicuri e confortevoli?

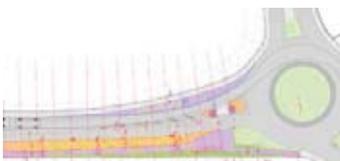
Con un altro mezzo di TP

Bus, treno, tram, ...

In automobile

Ci sono parcheggi disponibili nelle vicinanze, P+R, ...?

Infrastruttura



Condizioni geometriche del tracciato

Calibro stradale, spazio, andamento del tracciato, presenza del marciapiede,...

Vincoli

Ci sono ostacoli costruiti, diritti di privati, ...?

Tipo di strada, composizione e frequenza del traffico

La tabella 2 della norma VSS SN 640 880 fornisce i criteri principali per la scelta del tipo di fermata.

Sicurezza



Attraversamento

Esiste già un attraversamento o, dove? Di che tipo: strisce pedonali, isola, passerella, sottopasso, ...? È necessario realizzarne di nuovi? C'è spazio?

Visibilità

Velocità del tratto, curve, ostacoli, intersezioni, ...

Area di attesa

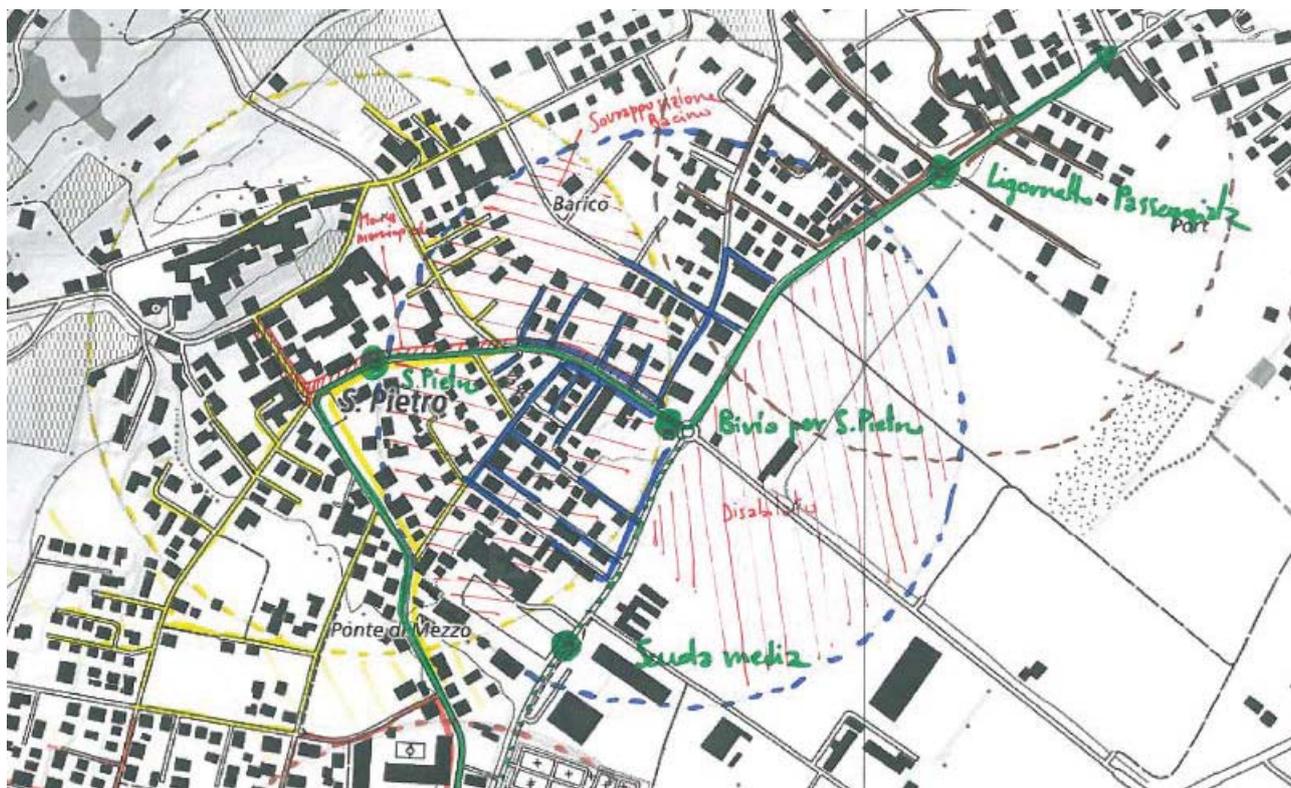
Dimensioni, posizionamento rispetto al traffico, ...

5. SCELTA DELL'UBICAZIONE

Il tracciato delle linee di trasporto pubblico e le relative fermate sono definite dal Cantone (Ufficio dei trasporti pubblici) di concerto con le autorità locali e le imprese di trasporto.

Prima di procedere a importanti investimenti per la sistemazione di una fermata (tra cui il distributore di biglietti) è opportuno analizzare l'ubicazione della fermata, valutando il suo inserimento nella linea e nella rete:

- Il percorso e la fermata sono confermati a lungo termine nella pianificazione regionale?
- Fermate troppo vicine tra loro si ripercuotono negativamente sulla velocità del servizio
- Sovrapposizione del bacino d'utenza
- Evoluzione del bacino d'utenza in relazione a nuove o future edificazioni
- Vi sono ubicazioni migliori per coprire il bacino d'utenza potenziale?



Si raccomanda di procedere identificando quali strade e quali edifici e attività possono essere serviti dalla fermata ad una distanza inferiore ai 300-400 m. Prestare inoltre attenzione a:

- Presenza di forti dislivelli (10 m di dislivello a piedi corrispondono a 100 m di distanza in piano).
- Ostacoli quali fiumi, ferrovie, tratti senza marciapiede che obbligano ad allungare il percorso per raggiungere la fermata.
- Presenza di attrattori quali strutture pubbliche o elevate concentrazioni di posti di lavoro che possono comportare un elevato numero di utenti. Su map.geo.admin.ch è possibile visualizzare la densità di popolazione e di impieghi per ettaro.
- Percorribilità a piedi e sicurezza oggettiva e soggettiva del percorso. Considerare le esigenze dei bambini sul percorso casa-scuola e quelle dei disabili. Di regola, per raggiungere a piedi le fermate, sono idonee le strade di quartiere situate in Zona 30.

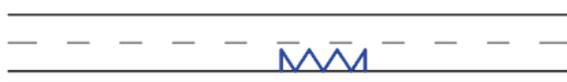
6. POSIZIONAMENTO DELLA FERMATA

6.1 Fermate e traffico

La fermata può essere inserita direttamente sulla carreggiata oppure può essere posizionata all'esterno di essa.

Fermata sulla carreggiata

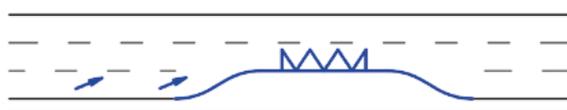
La fermata sulla carreggiata ha influsso sulla circolazione, durante la sosta il traffico è bloccato in una o due direzioni (può essere opportuno per ridurre i conflitti tra veicoli in transito e attraversamenti di pedoni).



Fermata in linea
(Tipo II, VSS 640 880)



Fermata con spartitraffico
(Tipo III, VSS 640 880)



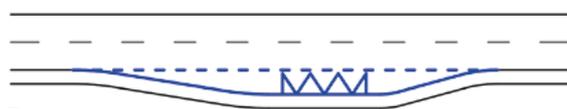
Fermata a molo
(Tipo II, VSS 640 880)



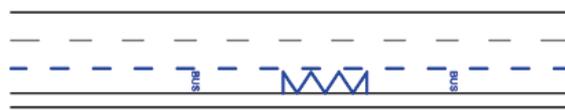
Fermata a molo
(Tipo III, VSS 640 880)

Fermata fuori dalla carreggiata

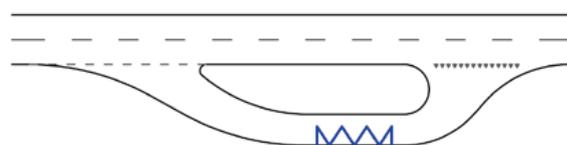
La fermata fuori dalla carreggiata non ha influsso sul traffico durante la sosta.



Fermata in nicchia
(Tipo I, VSS 640 880)



Fermata su corsia bus
(Tipo I, VSS 640 880)



Fermata su corsia esterna
(Tipo I, VSS 640 880)

In caso di traffico intenso il rientro del bus nella circolazione dopo la fermata in nicchia può essere problematica. Per contro la perdita di tempo procurata agli altri utenti viene presto recuperata (formazione di un vuoto davanti al bus che gli permette di raggiungere velocemente il veicolo che lo precedeva in colonna).

La fermata in carreggiata permette inoltre di sopperire a limiti geometrici ed evitare la costruzione di nicchie molto costose.

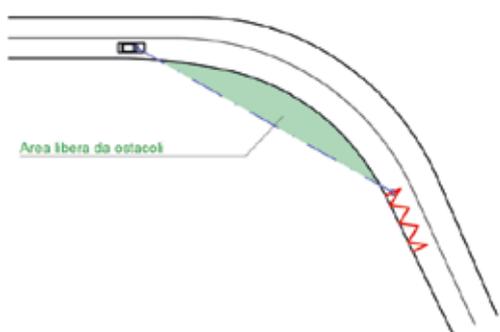
Il traffico non deve essere bloccato:

- Ai capolinea o a punti di interscambio dove è previsto un lungo tempo di sosta.
- In uscita dalle intersezioni per non causarne il blocco.

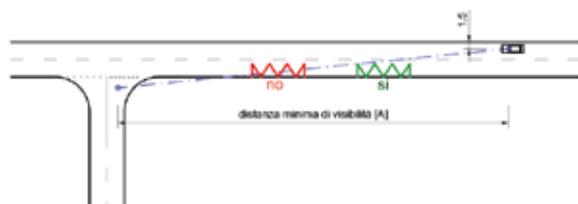
Occorre considerare che in presenza di linee con vendita di biglietti a terra, la sosta dei veicoli si aggira tra i 20-30 secondi. L'incidenza sul traffico veicolare viene in questo modo ridotta.

6.2 Fermate e visibilità

Nel posizionamento di una fermata bisogna prestare particolare attenzione alle distanze di visibilità secondo le norme VSS SN 640 273 e VSS SN 640090b, bisogna inoltre considerare le esigenze dei passaggi pedonali secondo la norma VSS SN 640 241.



Il bus fermo non deve essere un ostacolo per gli altri utenti della strada. In funzione della velocità, la visuale e le distanze di sicurezza tra i veicoli in circolazione e il bus fermo devono essere sempre garantite.

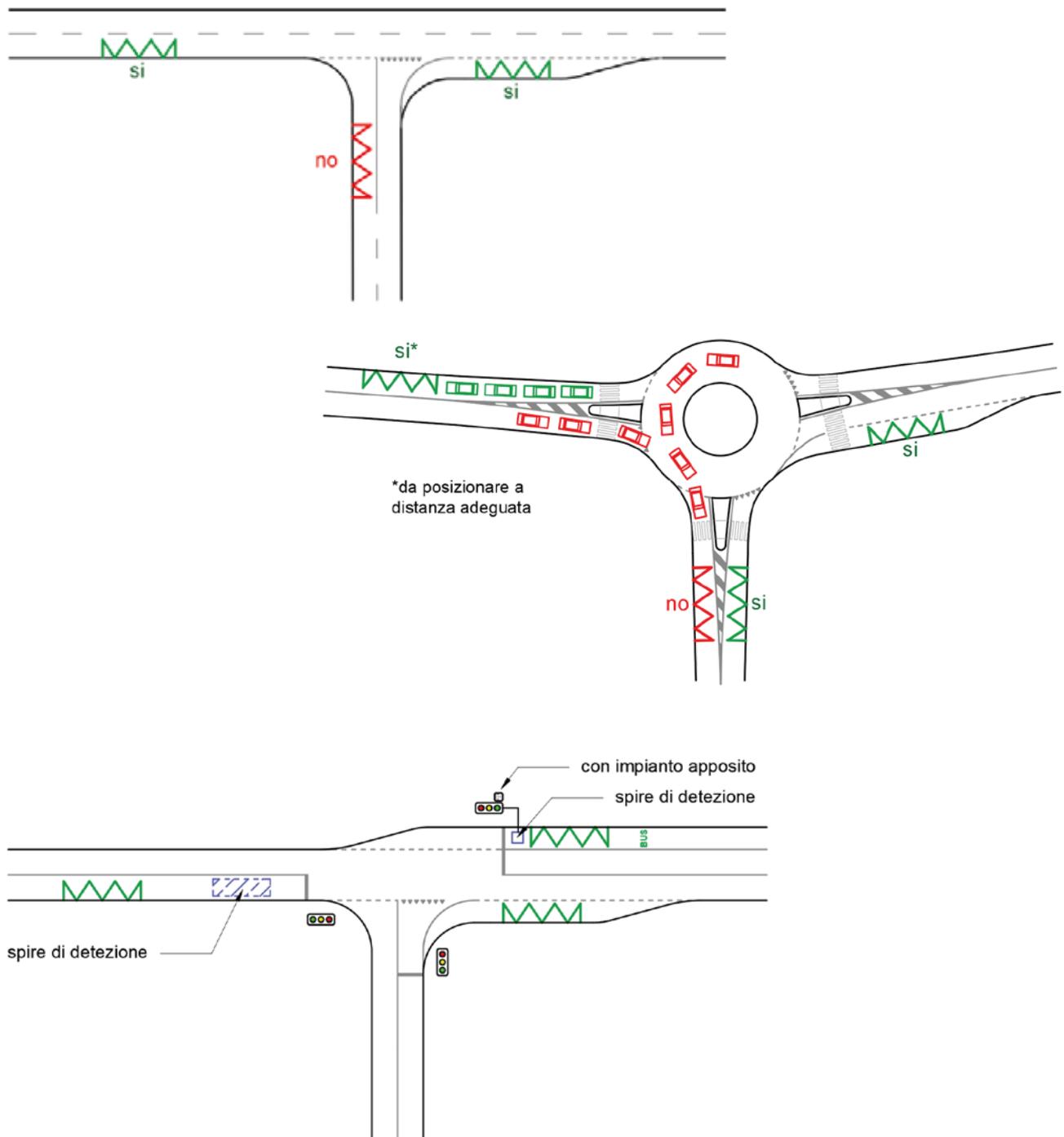


Il bus in attesa non deve ostacolare la visuale minima per gli altri utenti della strada. La posizione della fermata deve essere valutata in modo da rispettare le distanze minime indicate nelle norme VSS 640090b e 640273a

6.3 Fermate e intersezioni

Il posizionamento della fermata nei pressi di un'intersezione deve sempre garantirne il corretto funzionamento. Fermate dopo l'intersezione possono bloccare i flussi del traffico in tutte le direzioni, sono pertanto da disporre a conveniente distanza oppure fuori dalla carreggiata.

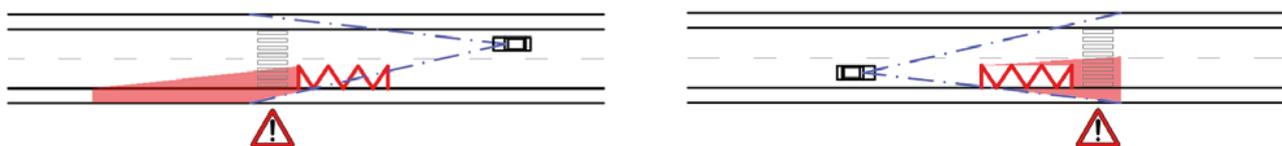
La norma VSS SN 640 273 definisce i criteri di visibilità alle intersezioni.



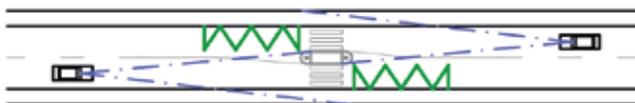
6.4 Fermate e attraversamenti

Di principio ogni fermata deve disporre di un punto di attraversamento comodo e sicuro nelle immediate vicinanze. Gli utenti che salgono su un lato della strada scenderanno dall'altro lato al viaggio di ritorno e viceversa. L'attraversamento può essere un passaggio pedonale demarcato, qualora vi siano le condizioni, oppure un punto di attraversamento non demarcato ma ugualmente attrezzato e sicuro. Inoltre l'attraversamento deve essere accessibile ai coloro che si spostano con sedia a rotelle, deambulatore e ai passeggini.

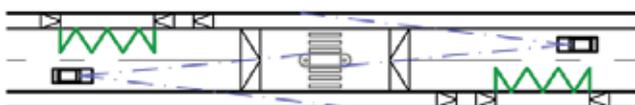
L'attraversamento dei pedoni nascosti dal bus fermo costituisce un importante fonte di rischio. Pertanto vanno prese le misure che, fatta salva la responsabilità individuale degli utenti della strada, possono minimizzare il rischio di incidenti. La norma VSS SN 640 241 e la raccomandazione UPI "Disposition des arrêts sur chaussée et passages pour piétons" definiscono i criteri riguardanti gli attraversamenti.



La visuale dei pedoni e degli automobilisti è impedita dal bus in sosta. Queste situazioni sono da evitare!

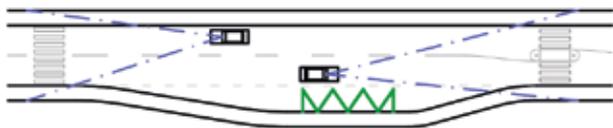


Su strade orientate al traffico deve essere impedito il sorpasso e predisposta un'isola per l'attraversamento in due tempi.



In presenza di sopraelevazioni per contro è necessario distanziare le fermate in modo che la sopraelevazione stradale non interferisca con la manovra di avvicinamento al marciapiede. In particolare si deve prestare attenzione che le ruote posteriori non si trovino nella zona sopraelevata durante la fase in cui la parte anteriore del bus sormonta il marciapiede, poiché ciò provocherebbe un contatto del muso con il marciapiede. La questione deve essere studiata caso per caso. In linea generale l'intero impianto della fermata (vedi cap. 7.1.3) deve essere distanziato di almeno 6 m dalla piattaforma rialzata.

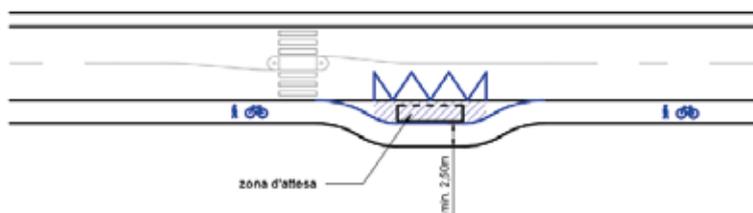
Naturalmente va tenuto presente che quanto più la fermata e l'attraversamento sono distanti, tanto meno saranno attrattivi.



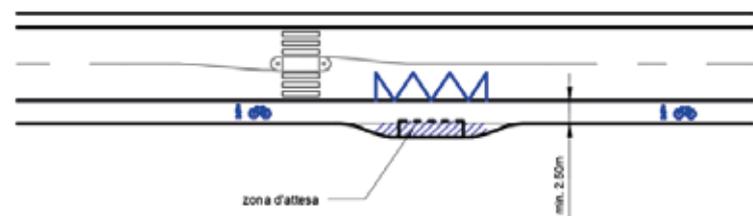
La fermata in nicchia convenientemente dimensionata può risolvere il problema della visibilità. L'inserimento di un'isola è comunque sempre consigliata. L'attraversamento in due tempi permette infatti una maggiore comodità di utilizzo non solo alle persone con disabilità ma a tutti i pedoni.

6.5 Fermate e marciapiedi ciclopedonali

Nel caso di marciapiedi ciclopedonali la fermata deve essere concepita in modo da evitare conflitti fra i passeggeri in attesa e i ciclisti in transito. La situazione va valutata in funzione della quantità di ciclisti e pedoni. Ogni situazione di possibile conflitto tra passeggeri in attesa e ciclisti va in comunque considerata caso per caso.



Caso ideale con la separazione della zona d'attesa dal percorso ciclo-pedonale.



Allargamento in corrispondenza dell'area d'attesa.

In mancanza di spazio è da valutare lo spostamento dei ciclisti sulla carreggiata.

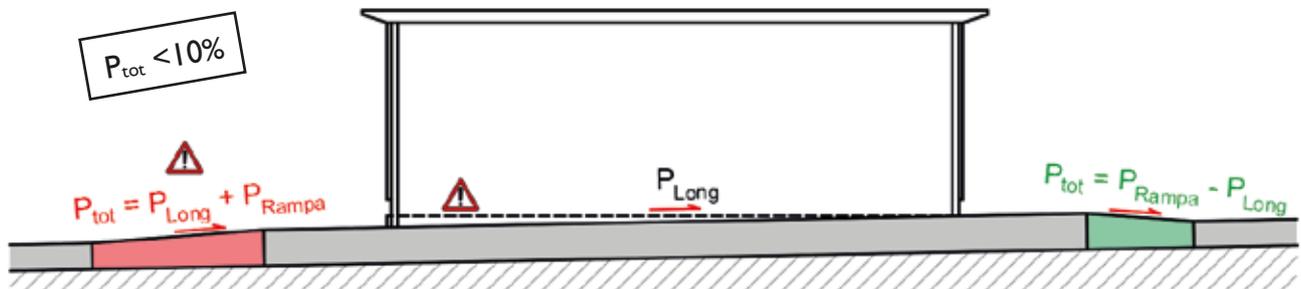
Attenzione: in caso di pendenza la velocità delle bici aumenta aumentando il rischio di potenziali conflitti. Di regola, per pendenze superiori al 4%, le superfici pedonali e ciclabili devono essere separate. Vedi norma VSS SN 640 060.

6.6 Fermate e pendenze

Quando si progetta una fermata sono da considerare le problematiche legate alle pendenze longitudinali e trasversali. L'articolo 10 dell'ordinanza concernente i requisiti tecnici per una rete di trasporti pubblici conforme alle esigenze dei disabili (ORTDis) stabilisce, se le condizioni topografiche lo consentono:

- una **pendenza longitudinale** massima degli accessi del **6%**
- una **pendenza trasversale** massima del marciapiede del **2%**

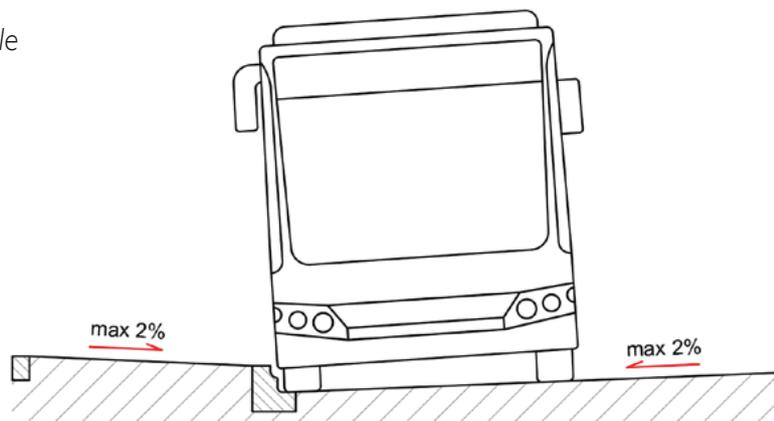
Pendenza longitudinale



Alla pendenza delle rampe di accesso viene sommata o sottratta la pendenza longitudinale della strada a dipendenza se si procede in salita o in discesa. In caso di condizioni topografiche sfavorevoli, la pendenza massima delle rampe di raccordo non deve comunque superare il 10%.

Anche per la posa della pensilina occorre prestare attenzione alla pendenza longitudinale: se la platea è orizzontale e la strada inclinata si crea uno scalino che può limitare l'uso della fermata da parte dei disabili.

Pendenza trasversale

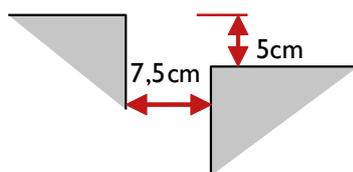


La pendenza data dall'abbassamento laterale del bus (inclinazione laterale dei veicoli, Kneeling, circa 4%) va a sommarsi alla pendenza trasversale della strada, pertanto essa non dovrebbe superare il 2% nella zona della fermata.

7. GEOMETRIA E INFRASTRUTTURA

7.1.1 Infrastruttura accessibile a persone con disabilità motorie

Le fermate del trasporto pubblico devono essere conformi alla norma VSS 640 075. Nel caso ciò non fosse possibile sono da rispettare le disposizioni della Legge federale del 13 dicembre 2002 sull'eliminazione di svantaggi nei confronti dei disabili (Legge sui disabili, LDis). Le persone con disabilità devono, di principio, poter accedere ed usufruire autonomamente della rete del TP. Nel progettare le infrastrutture della fermata dovranno essere considerate le esigenze degli utenti disabili, in particolare coloro che fanno uso di carrozzelle o deambulatori. L'accesso al mezzo è a norma se lo spazio tra il marciapiede e la soglia del bus presenta al massimo 5 cm di altezza e 7,5 cm di lunghezza¹, in questo caso si parlerà di accesso a livello.



Per raggiungere questi obiettivi in combinazione con bus a pianale ribassato è necessario anche un adeguamento dell'infrastruttura.

La soluzione consiste nel realizzare un marciapiede con **bordo speciale**² di altezza 22 cm e avente una larghezza consigliata di 200 cm, minima di 140 cm, che, in combinazione con il sistema di inclinazione laterale dei veicoli ("kneeling"), consente di ottenere l'accesso a livello.

Quando non è possibile la realizzazione del bordo speciale, in particolare se la geometria stradale non lo permette, in presenza di stalli di bus ravvicinati o altro, si può ricorrere quale soluzione di ripiego a un marciapiede con bordo da 16 cm e avente una larghezza consigliata di 290 cm, minima di 230 cm, che consente l'impiego di una rampa mobile.

La rampa mobile deve essere messa in posizione meccanicamente o manualmente da parte del personale di servizio (autista) che deve anche assistere le persone con disabilità nella salita e nella discesa³.

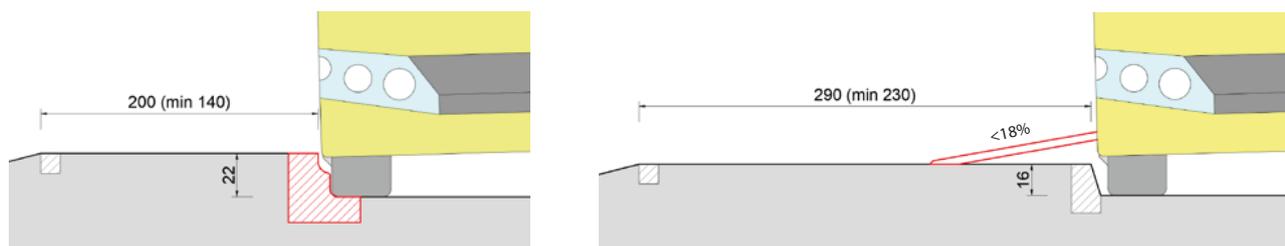
Lo scopo del marciapiede di altezza 16 cm è di ottenere, con diversi tipi di bus e di rampa, una pendenza della rampa mobile inferiore al limite massimo del 18%⁴. Per concorrere a questo obiettivo, la pendenza trasversale del marciapiede deve possibilmente essere rivolta verso la carreggiata. L'altezza di 16 cm consente manovre nelle quali parte della carrozzeria del bus sormontano il marciapiede.

¹Art. 13 lett. a ORTDis / Cap. 2.3 reg. UE N.1300/2014

²Bordure speciali vedi piani tipo cantonali

³Art. 3 cpv. 2 OTDis

⁴Art. 14 cpv. 2 lett. a) ORTDis



NB: Le due soluzioni sono possibili solamente con veicoli a pianale ribassato. In casi motivati di utilizzo di veicoli a pianale alto (es. linee di montagna / vedi Allegato A.2) l'accesso al veicolo per i disabili non può essere risolto a livello di infrastruttura della fermata. In questi casi sarà compito delle aziende trovare un'alternativa (es. sollevatore). L'area di attesa va comunque possibilmente delimitata almeno mediante una bordura.

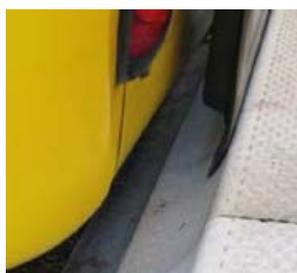
7.1.2 Accesso a livello o con rampa mobile?

Quando possibile deve sempre essere applicata la soluzione "a livello" con bordura sagomata $h = 22$ cm, essa infatti offre i seguenti vantaggi:

- Permette l'utilizzo autonomo come richiesto dalla legge
- Facilita l'accesso a tutti i passeggeri
- Non richiede interventi del personale e quindi riduce i tempi di sosta

La soluzione con rampa mobile e marciapiede da 16cm, larghezza consigliata 290 cm, minima 230 cm, comporta i seguenti svantaggi arrecati alla viabilità:

- Maggiore tempo di sosta
- Eventuale fermo prolungato della circolazione
- Difficoltà a rispettare gli orari
- Maggiore attesa per gli utenti
- Disagio per l'utente disabile che si sente causa dei possibili ritardi



L'impiego di bordure sagomate da 22cm è compatibile con la maggior parte dei veicoli di nuova generazione. Va segnalato però che alcuni modelli (es. minibus) potrebbero avere problemi con l'apertura delle porte, inoltre sono stati riscontrati casi in cui il soffietto dei bus articolati entrava in contatto con la bordura. I possibili punti di conflitto sono da chiarire e coordinare in anticipo con le aziende di trasporto interessate.



Un caso di conflitto con il soffietto del bus articolato è stato risolto dal costruttore (Mercedes) grazie alla segnalazione e collaborazione del Canton Basilea Campagna.

Fermate concatenate

Non è possibile concatenare più punti di fermata con un bordo di altezza 22 cm. Infatti il veicolo necessita di un tratto con marciapiede più basso per la manovra di avvicinamento al singolo punto di fermata (tratto L3, vedi cap. 7.1.3). L'esigenza di fermate concatenate si presenta in particolare nel caso di nodi di interscambio dove vi è la necessità di disporre di più stalli bus in uno spazio ristretto. Queste situazioni necessitano di una valutazione specifica in collaborazione con l'Ufficio dei trasporti pubblici e l'impresa di trasporto. Tale valutazione deve considerare modalità di gestione degli stalli, flessibilità d'orario richiesta, tempi di sosta previsti, ecc. per poter individuare la soluzione che permette di rispondere al meglio alle differenti esigenze.

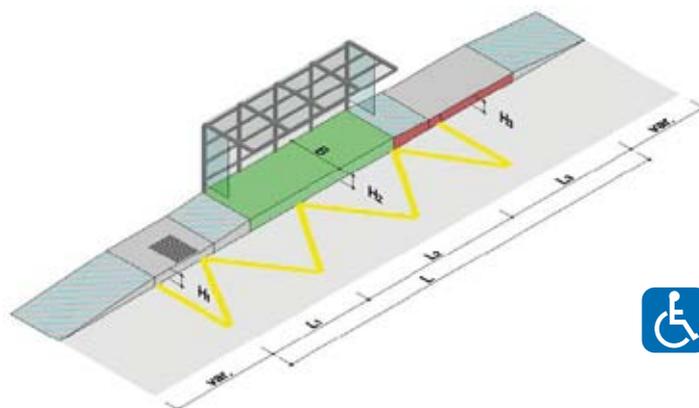
Una soluzione con fermate concatenate con bordo di 22 cm non funziona neppure nel caso in cui i veicoli ripartono nell'ordine di arrivo. Infatti il veicolo che arriva per primo, per raggiungere il punto di fermata più avanzato dovrebbe accostare alla bordura con la ruota anteriore prima del tratto rialzato e poi procedere per un lungo tratto a contatto con la bordura: ciò non è verosimile. In questi casi si potrebbe ad esempio prevedere lo stallone più avanzato con un bordo di 22 cm e quelli precedenti con un bordo di 16 cm.

7.1.3 Accesso a livello (bordura sagomata 22 cm)

NB: Le indicazioni contenute nei capitoli 7.2 e 7.3 derivano da prove sul campo, simulazioni ed esperienze di altri cantoni. Sebbene esse rappresentino lo stato di conoscenza attuale più avanzato in merito alla geometria delle fermate per disabili, non hanno la valenza di norma.

Tabella 1

Fermate con accesso a livello



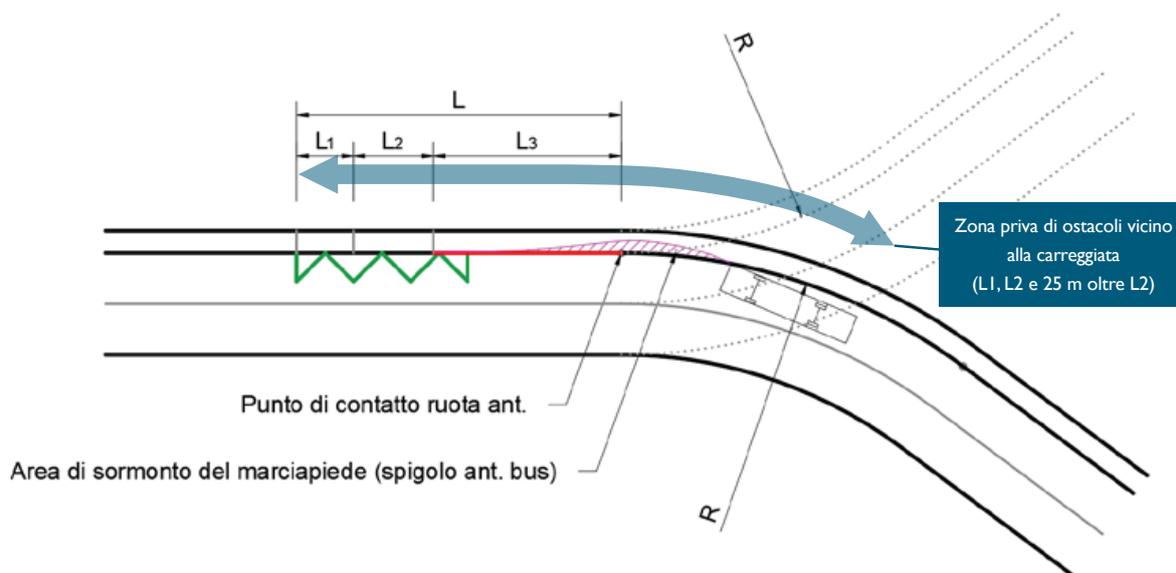
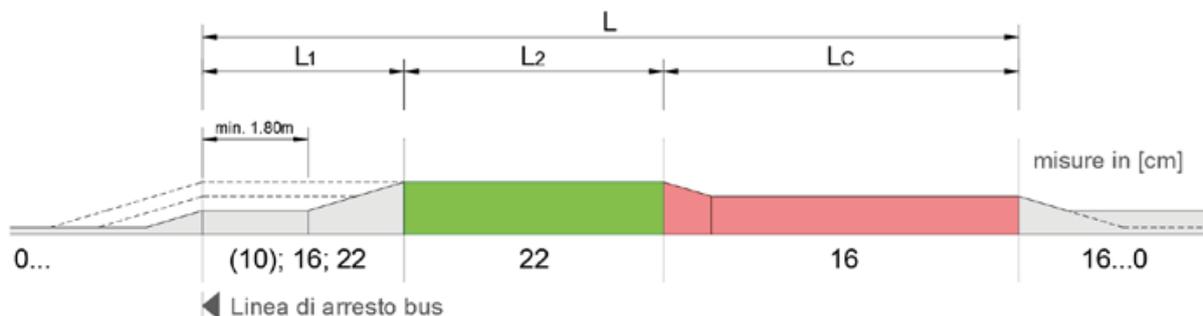
Utilizzo autonomo

Questa soluzione presenta un bordo rialzato di 22cm rispetto alla carreggiata nella zona di accesso al bus, in modo da consentire l'accesso a livello. La zona rialzata (L2) deve servire al minimo la seconda porta (soluzione "a cuscino"). Se possibile però coinvolgerà anche la terza porta (di un bus normale o articolato). Per quanto riguarda la prima porta (zona L1) è da prevedere un bordo da 22 cm se la geometria lo permette. L'eventuale fascia a 16cm (min. 10 cm) in corrispondenza dell'accesso anteriore può risolvere possibili conflitti di apertura della porta con alcuni modelli dieicolo. Nella zona posteriore (L3) è necessario prevedere una fascia con bordura arrotondata in cui la ruota anteriore entra in contatto con il bordo, la cui lunghezza varia se il bus proviene da un rettilineo o da una curva.

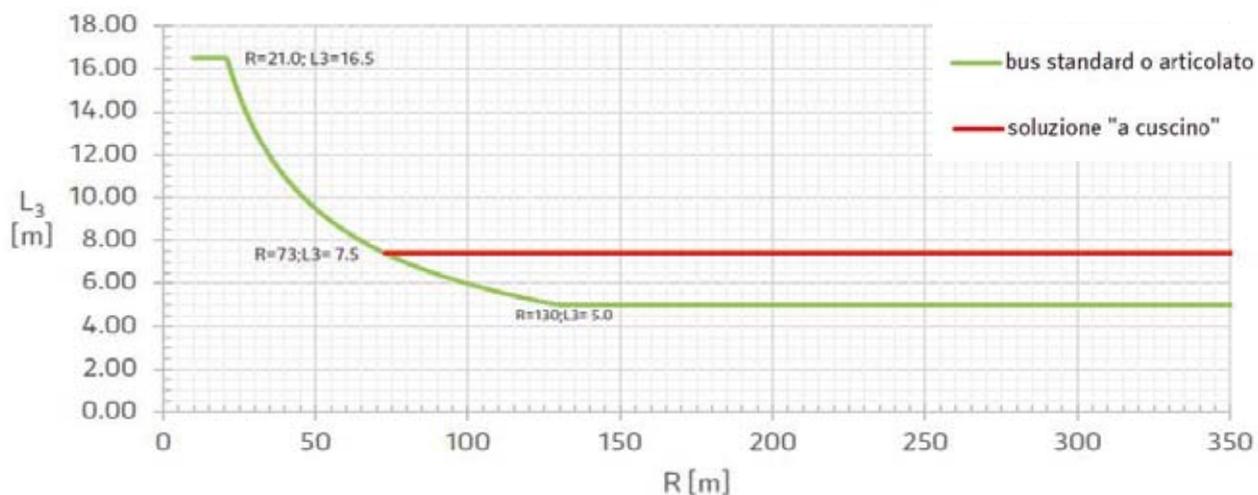
Dimensione	minimo	standard	massimo
H ₁ altezza tratto prima porta	(0.10 m) 0.16m arrotondato	0.22 m sagomato (Verificare apertura porta!)	0.22 m sagomato (Verificare apertura porta!)
L ₁ lunghezza tratto prima porta (Incl. eventuale rampa H ₁ -H ₂)	4.20 m		
H ₂ altezza tratto seconda porta	0.22 m sagomato		
L ₂ lunghezza tratto seconda porta	Soluzione "a cuscino" (tutti i bus) 5.40 m (solo 2a porta)	Soluzione con bus standard (fino a ca. 12.50 m) 7.80 m (2a e 3a porta)	Soluzione con bus articolato (fino a ca. 18.70 m) 13.80 m (2a, 3a e 4a porta)
B larghezza alla seconda porta (Pendenza trasversale max 2%)	1.40 m	2.00 m	---
H ₃ bordura di contatto ruota ant.	0.16 m arrotondato		
L ₃ lunghezza bordura di contatto ruota anteriore (incl. rampa H ₂ -H ₃ fino a 2 m di lunghezza)	Funzione del raggio della curva di provenienza del bus Secondo il grafico nella Tabella 2 5.00 m ≤ L ₃ ≤ 16.50 m		
Pendenza longitudinale relativa delle rampe di raccordo (P _{rampa})		4% oppure 6%	6%
Pendenza longitudinale assoluta delle rampe di raccordo (P _{tot})	0%	0% - 6%	10%

Tabella 2

Fermate con accesso a livello in linea



NB. Per consentire il sormonto del marciapiede con la carrozzeria dell'autobus (spigolo anteriore), non devono essere presenti ostacoli lungo L1, L2 e a partire dalla fine di L2 per una lunghezza di ca. 25 m.
Il raggio R è quello percorso dalla ruota anteriore destra del veicolo.

Lunghezza area di contatto ruota anteriore "L₃"

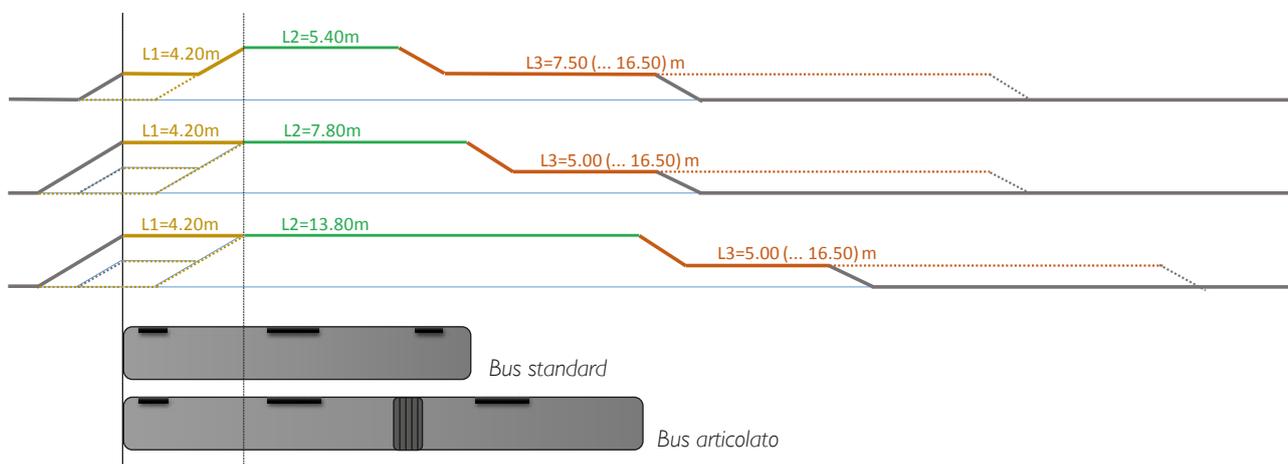
Lunghezza totale della fermata con accesso a livello (h=22cm) in linea

La lunghezza totale dell'impianto di fermata, che deve essere perfettamente rettilineo e presentare la bordura speciale sagomata, è dato dalla somma dei tre elementi che la compongono:

$$L = L_1 + L_2 + L_3$$

Può quindi variare secondo le condizioni locali tra 17m e 34,5 m. La tabella seguente riporta a titolo orientativo i casi caratteristici con le lunghezze minime e massime che possono presentarsi:

L_1 [m] (h=0.10, 0.16, 0.22)		L_2 [m] h=0.22		L_3 [m] h=0.16		L_{tot} [m]
Tutti i casi	4.20	Soluzione "a cuscino" (tutti i bus)	5.40	Rettilineo (min)	7.50	17.10
				Curva R< 21 m (max)	16.50	26.10
		Soluzione con bus standard (fino a ca. 12.50 m)	7.80	Rettilineo (min)	5.00	17.00
				Curva R< 21 m (max)	16.50	28.50
		Soluzione con bus articolato (fino a ca. 18.70 m)	13.80	Rettilineo (min)	5.00	23.00
				Curva R< 21 m (max)	16.50	34.50



Schema dei tre casi principali: fermata a cuscino, per bus standard e per bus articolati. In ciascun caso l'altezza alla prima porta (L_1) può variare secondo le condizioni geometriche e l'eventuale necessità di garantire l'apertura della porta tra 0.10, 0.16 e 0.22 m. La lunghezza di L_3 varia secondo il raggio di entrata nella fermata. Il colore indica in quale tratto sono da includere le rampe di raccordo. Le rampe in L_1 e L_2 devono avere imperativamente una pendenza relativa del 4% o del 6% (valori dettati dalla conformazione dei pezzi di transizione in granito). Le altre rampe sono esterne al tratto con bordura speciale.

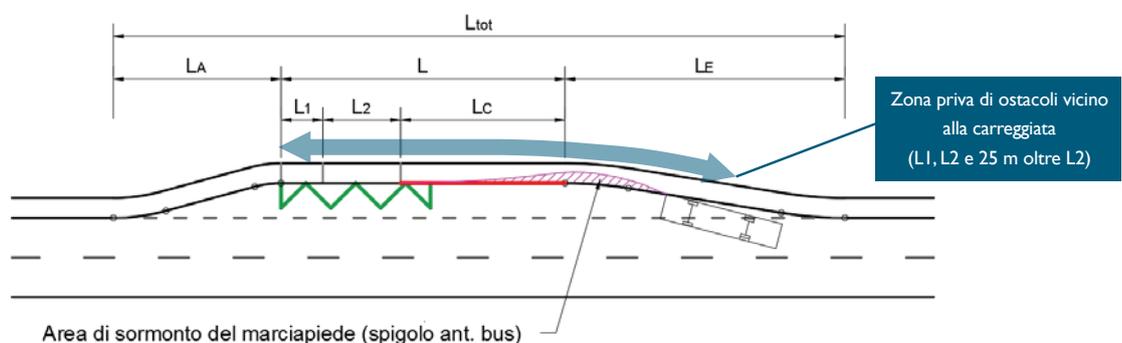
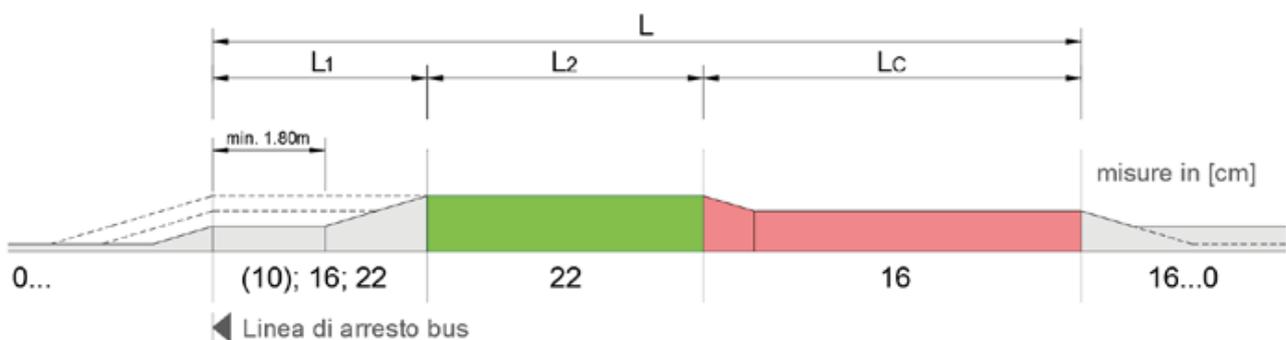
Tabella 3

Fermate con accesso a livello in nicchia

Per la formazione di una nicchia occorre tenere conto che il bus affronta una doppia curva stretta prima di avvicinarsi alla fermata. Devono quindi essere considerate le misure L_1 , L_2 e L_3 per il caso di una curva stretta.

Segnatamente il tratto rettilineo L_3 deve avere la lunghezza minima di 16.5 m. Questo comporta una lunghezza L obbligatoria di almeno 26.10 m per la soluzione "a cuscino" fino a 34.50 m per la soluzione per bus articolato. Il tratto L deve essere sempre perfettamente rettilineo. Per determinare la lunghezza totale della nicchia L_{tot} , a questo valore vanno aggiunte le lunghezze L_A e L_E date dai raggi di uscita e di entrata nella nicchia, che si determinano in base alla norma VSS 640 880 in base al tipo di traffico e alla profondità della nicchia. NB. Per consentire il sormonto del marciapiede con la carrozzeria dell'autobus (spigolo anteriore), non devono essere presenti ostacoli lungo L_1 , L_2 e a partire dalla fine di L_2 per una lunghezza di ca. 25 m.

Il raggio R è quello percorso dalla ruota anteriore destra del veicolo.



NB. Per consentire il sormonto del marciapiede con la carrozzeria dell'autobus (spigolo anteriore), non devono essere presenti ostacoli lungo L_1 , L_2 e a partire dalla fine di L_2 per una lunghezza di ca. 25 m.

$$L_{tot} = L_A + L_I + L_2 + L_3 + L_E$$

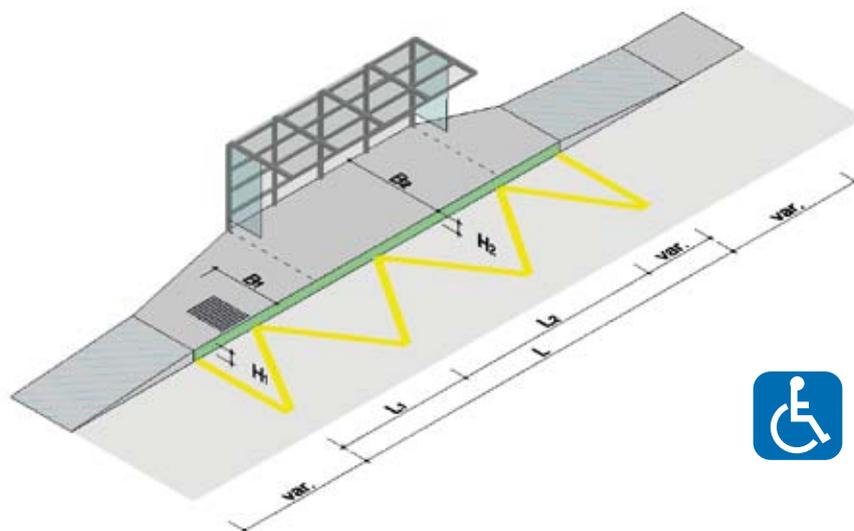
La seguente tabella riporta le lunghezze caratteristiche totali di un impianto in nicchia, data dal tratto rettilineo L che varia in funzione della soluzione scelta e del tipo di bus e dalla somma dei tratti di entrata e di uscita che variano in funzione della velocità della strada (in località 50km/h, fuori località 80km/h) e della profondità della nicchia (b). Si può osservare come la fermata a livello in nicchia necessiti di un impianto la cui lunghezza varia da un minimo di 58.10 m ad un massimo di 84.50 m.

						In località, b=3m		In località, b=2,5m		Fuori località, b=3m	
						L _A	L _E	L _A	L _E	L _A	L _E
						15	25	12	20	20	30
L1		L2		L3		L		L _{tot} = L ₁ + L ₂ + L ₃ + L _A + L _E :			
Tutti i casi	4.2	Cuscino	5.4	Nicchia	16.5	26.1	66.1	58.1	76.1		
		Bus standard	7.8			28.5	68.5	60.5	78.5		
		Bus articolato	13.8			34.5	74.5	66.5	84.5		

7.1.4 Accesso con rampa mobile (bordura 16 cm)

Tabella 4

Fermata per rampa mobile in linea



Utilizzo con assistenza
del personale di servizio

In caso di incompatibilità della “soluzione 22 cm” dovuta a spazio, geometrie, raccordi, incompatibilità con i veicoli, ecc., è possibile applicare una soluzione da 16cm. Essa presenta una bordura rialzata di 16 cm e una superficie sufficientemente larga almeno in corrispondenza della seconda porta. Questa soluzione consente l'utilizzo della rampa mobile del bus con un'inclinazione tollerabile. La pendenza massima della rampa mobile non deve superare il 12%.

Dimensione	minimo	standard	massimo
H ₁ altezza alla prima porta	(0.10 m)	0.16 m	0.16 m
B ₁ larghezza alla prima porta	1.40 m	2.00 m	2.00 m
L ₁ lunghezza tratto prima porta	4.20 m	4.20 m	4.20 m
H ₂ altezza alla seconda porta	0.16 m	0.16 m	0.16 m
B ₂ larghezza alla seconda porta (Pendenza trasversale max 2%)	2.30 m	2.90 m	---
L ₂ lunghezza tratto seconda porta	5.40 m	L - L ₁	L - L ₁
L lunghezza fermata	12.00 m con bus standard fino a ca. 12.50 m 18.00 m con bus articolato fino a ca. 18.70 m		
Pendenza longitudinale rampe di raccordo	0%	0% - 6%	10%

Di regola si proporrà l'altezza del marciapiede di 16 cm lungo tutta la lunghezza della fermata ($L_1 + L_2$) in caso di problemi geometrici tuttavia è possibile anche in questo caso limitarsi allo spazio della seconda porta ($L_2 = 5.40$ m).

Fermata per rampa mobile in linea

La bordura di 16 cm non richiede accorgimenti particolari, se non che il tratto di fermata L sia rettilineo. Alla lunghezza L secondo Tabella 4 si aggiungono le lunghezze di entrata e di uscita L_E e L_A secondo la norma VSS 640 880.

Ecco un riepilogo della lunghezza della fermata in nicchia in caso di accesso con rampa mobile (altezza marciapiede 16 cm):

				In località, b=3m		In località, b=2,5m		Fuori località, b=3m	
				L_A	L_E	L_A	L_E	L_A	L_E
				15	25	12	20	20	30
L1	L2		L	$L_{tot} = L_1 + L_2 + L_A + L_E :$					
Tutti i casi	4.2	Bus standard	7.8	12	52	44	62		
		Bus articolato	13.8	18	58	50	68		

7.1.5 Quando la fermata deve essere accessibile?

Secondo la Legge, tutte le fermate devono essere accessibili alle persone con disabilità.

Sono ammesse delle eccezioni ai sensi degli art 11 e 12 LDis e dell'art 6 ODis.

Le eccezioni entrano in linea di conto se il beneficio che il disabile ne trarrebbe è sproporzionato in particolare rispetto:

- ai costi che ne derivano
- agli interessi di protezione dell'ambiente o della protezione della natura e del paesaggio
- agli interessi della sicurezza del traffico e dell'esercizio

A fini orientativi si può partire dal seguente presupposto:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| - Fermate del servizio strategico | L'adeguamento è proporzionale, salvo che le condizioni locali dimostrino chiaramente il contrario |
| - Fermate del servizio di base | L'eventuale proporzionalità va valutata caso per caso tenendo conto della quantità di utenti nei diversi periodi dell'anno, della morfologia (accessibilità della zona servita), della compatibilità dei veicoli utilizzabili (sulle strade di montagna talvolta i veicoli a pianale ribassato non possono essere utilizzati), ... |

In generale deve sempre essere ricercata una soluzione migliorativa sotto il punto di vista dell'accessibilità, in particolare per le fermate del servizio strategico si deve sempre tendere a soluzioni accessibili secondo la LDis.

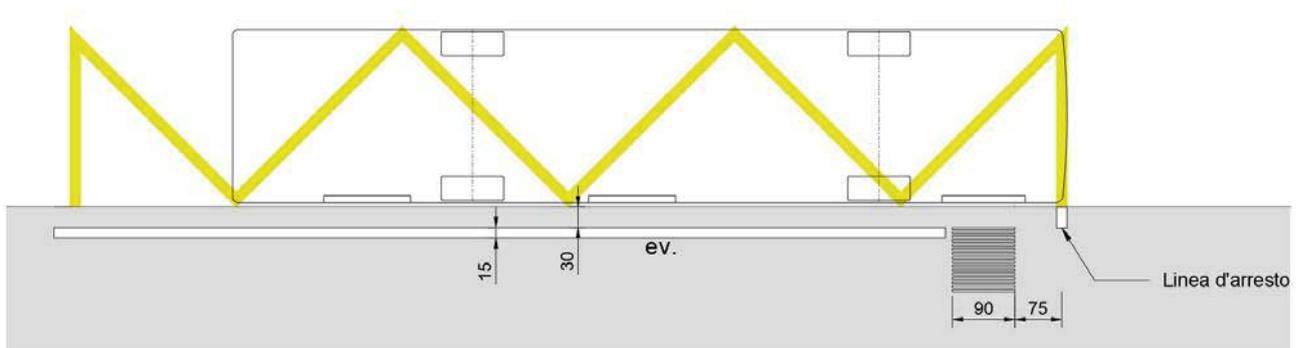
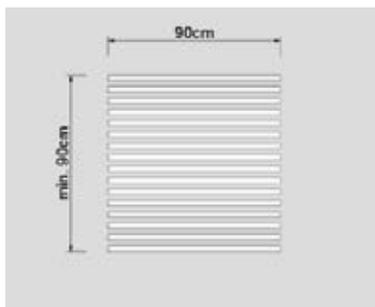
In caso di lavori stradali

La proporzionalità è frutto di un rapporto tra costo e beneficio favorevole. Pertanto l'adattamento di una fermata nell'ambito di lavori infrastrutturali già previsti per altri scopi, che non comporta correzioni al tracciato stradale o modifiche sostanziali ai costi del progetto, è generalmente da ritenersi un intervento proporzionale.

7.2 Infrastruttura accessibile alle persone cieche o ipovedenti

La LDis impone delle misure per consentire l'accesso al trasporto pubblico alle persone cieche o ipovedenti. La norma VSS SN 640 852 "Taktil-visuelle Markierungen für blinde und sehbehinderte Fussgänger" definisce i requisiti della segnaletica.

Di principio le persone cieche o ipovedenti accedono dalla porta anteriore in modo da poter comunicare con l'autista. Alle fermate degli autobus perciò va predisposta una segnaletica tattile e visiva in corrispondenza della prima porta di almeno 90 cm x 90 cm posta ad almeno 30 cm dal filo del marciapiede. Il bordo del marciapiede deve essere messo adeguatamente in risalto. Di regola è sufficiente il contrasto tra la bordura in granito e l'asfalto. In caso di pavimentazioni particolari e con poco contrasto il bordo va demarcato mediante una linea bianca di 15 cm di larghezza⁵.



Segnaletica tattile e visiva in corrispondenza della prima porta dell'autobus.

⁵ Cap. 15.5 VSS SN 640 075

7.3 Segnaletica orizzontale

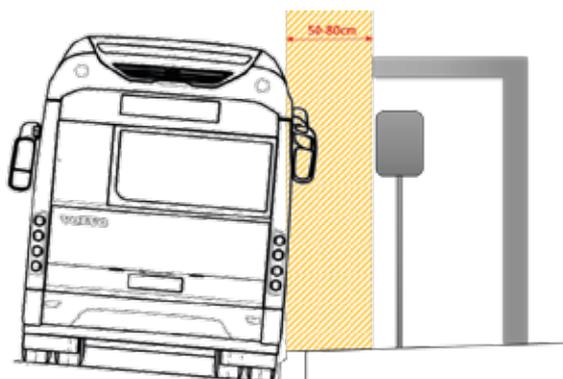
La segnaletica orizzontale, quale la linea a zig-zag (VSS SN 640 850a), rende la fermata maggiormente visibile e percepibile a tutti gli utenti della strada. L'impiego della linea a zig-zag non è obbligatorio ai sensi della LCS, tuttavia deve essere demarcata nei seguenti casi:

- In presenza della linea di sicurezza (6.01) o di preselezioni
- Sui marciapiedi e su aree destinate all'uso da parte di altri utenti (corsie ciclabili, ciclo piste, strade pedonali, ...)
- Quando la fermata è sempre effettuata (non unicamente a richiesta, p.es per motivi di orario) ed equipaggiata con pensilina o piazzole di attesa
- Quando la fermata riveste un carattere importante ed è molto frequentata e quando permette coincidenze con altri servizi pubblici
- Quando esiste la possibilità che nel punto interessato possano parcheggiare altri veicoli.

7.4 Segnaletica verticale e altri ostacoli laterali

La distanza secondo norma dalla carreggiata per gli ostacoli laterali come pali della segnaletica, candelabri, pensiline, eccetera di 30 cm in località e 50 cm fuori località è insufficiente per garantire la manovra di avvicinamento di un bus ad una fermata con accesso a livello. In questa fascia gli ostacoli entrano infatti in conflitto con lo specchietto destro del bus. **Per questo nella zona rialzata (L2) e nei 25 m che la precedono non devono essere presenti ostacoli al bordo della carreggiata!** In particolari i pali e i candelabri sono da posizionare al margine esterno del marciapiede, facendo capo eventualmente ad adeguati sbracci per posizionare i segnali in modo visibile.

Si richiama anche l'attenzione sull'importanza di non avere ostacoli nella zona della fermata, che possono compromettere l'accessibilità delle porte (montanti della pensilina, panchine, cestini, pali,...).



7.5 Pavimentazione

Ai punti di fermata è necessario contrastare la formazione di ormaie, in quanto:

- La bordura di 22cm è efficace unicamente se il bus può avvicinarsi con precisione al bordo.
- Le ormaie possono disturbare la manovra ma soprattutto provocare il contatto tra la bordura e la carrozzeria, con rischio di danni
- Le pozze d'acque vengono schizzate sui passeggeri in attesa.

La formazione di ormaie può essere evitata innanzitutto effettuando un corretto dimensionamento della pavimentazione secondo la norma VSS 640 430. Essa deve in particolare tenere conto, oltre che del traffico generale con la sua componente di mezzi pesanti, del numero di bus in transito giornalmente.

I pacchetti di pavimentazione previsti secondo il piano tipo cantonale 5.301 consentono di principio la realizzazione di una carreggiata adeguatamente resistente oltre che conforme dal punto di vista delle emissioni foniche (link <http://www4.ti.ch/dt/dclasco/ucp/temil/commesse-pubbliche/commesse-pubbliche/piani-tipo/>).

In fase esecutiva deve essere prestata la massima cura alla costipazione della plania e alla cilindratura del pacchetto di pavimentazione.

In casi particolari (nodi di interscambio, aree di manovra,...) dovranno eventualmente essere considerate soluzioni particolari, quali la formazione di una soletta in calcestruzzo nell'area di fermata (a vista o sotto lo strato di usura fonoassorbente).

Particolare attenzione necessitano le pavimentazioni particolari, ad esempio in cubotti di granito o lastre di pietra naturale, che sono sottoposte a sollecitazioni notevoli nella zona delle fermate bus e devono quindi essere adeguatamente dimensionate per evitare deformazioni.

Pendenza trasversale

La pendenza trasversale della carreggiata gioca un ruolo nella possibilità di attuare un accesso a livello. Deve pertanto essere attentamente presa in considerazione. Generalmente nell'ambito delle fermate, in deroga ad altre norme, la pendenza trasversale non dovrebbe superare il 2%!

Deve essere perseguita una sistemazione uniforme della pendenza trasversale della carreggiata nella zona della fermata, in quanto le discontinuità possono comportare difficoltà di manovra e il rischio che la carrozzeria dei veicoli venga in contatto con le bordure, danneggiandosi.

Caditoie

La posizione delle caditoie è da valutare con cura, evitando che vengano a trovarsi sul tracciato delle ruote del bus che accosta alla fermata. Questo perché le forti sollecitazioni causano nel tempo deformazioni e cedimenti, compromettendo la possibilità di attuare un accesso a livello.

Allo stesso modo, nel limite del possibile, deve essere evitata la presenza di chiusini, pozzetti e camere relativi a infrastrutture sotterranee.

Moderazione del traffico (rottture verticali)

Dossi e piattaforme rialzate non devono interferire con la manovra di avvicinamento alla fermata con accesso a livello.

Si deve in particolare tenere conto che le ruote posteriori del bus o del bus articolato non possono assolutamente trovarsi su un dosso o una piattaforma rialzata nel momento in cui la parte anteriore del bus sormonta la bordura del marciapiede (zona L3), pena lo sfregamento del telaio sul marciapiede (vedi anche cap. 6.4).

Non è opportuno combinare piattaforme rialzate con i punti di fermata. Se la piattaforma rialzata è utilizzata per mettere in sicurezza un attraversamento pedonale, è necessario garantire le dovute distanze.

8. ARREDO

Le fermate del bus sono il biglietto da visita del trasporto pubblico e devono garantire l'attrattività, la sicurezza e il comfort per gli utenti in attesa.

8.1 Pensilina

La pensilina è l'elemento di arredo più importante dal punto di vista del comfort. Essa rende confortevole l'attesa, protegge dalle intemperie (sopra e lateralmente) e permette di individuare facilmente la fermata. Per essere adatte agli utenti in sedia a rotelle le pensiline devono sempre prevedere uno **spazio libero di almeno 120x120 cm** al riparo dagli agenti atmosferici.

Bisogna porre particolare attenzione alla posa dei pannelli informativi e del cestino dei rifiuti.

Le superfici vetrate garantiscono la visibilità reciproca fra gli utenti della strada ma possono essere pericolose per le persone ipovedenti (apporre strisce ben visibili).

Presso le fermate dotate di pensilina è opportuno prevedere un'**illuminazione supplementare** per garantire la sicurezza sociale, oggettiva e soggettiva, degli utenti in attesa. La soluzione più sicura e ad elevata efficienza energetica è l'inserimento di un rilevatore di presenza, in modo di contenere i consumi. Un'altra soluzione possibile è l'utilizzo di un'illuminazione di tipo fotovoltaico.

8.2 Illuminazione

L'illuminazione di una fermata del trasporto pubblico è un requisito fondamentale, poiché rende la fermata maggiormente percepibile e visibile a tutti gli utenti della strada, aumentandone la sicurezza sia oggettiva che soggettiva. Il livello di illuminazione deve essere sufficiente per riconoscere la sagoma sia di chi attende il mezzo, sia di chi si avvicina alla fermata. È necessario assicurare un'adeguata illuminazione degli spazi di attesa, avendo cura di evitare l'effetto abbagliante per consentire all'utente di osservare gli spazi intorno meno illuminati. Si rimanda alla Direttiva SLG 202 dell'Associazione Svizzera per la Luce.

8.3 Seduta

Ogni fermata dovrebbe consentire l'attesa del bus in modo confortevole: laddove non è possibile, per motivi di spazio, riparare l'utenza dagli eventi metereologici (sole, pioggia, vento) con una pensilina, è necessario almeno dotare la fermata di un numero adeguato di sedute.

8.4 Cestino rifiuti

Il cestino dei rifiuti è molto utile presso le fermate dei bus regolarmente utilizzate per garantire l'adeguato decoro. Il cestino va posizionato in modo da non impedire la visibilità e in modo da non ostacolare gli utenti, in special modo disabili.

8.5 Rastrelliere per biciclette

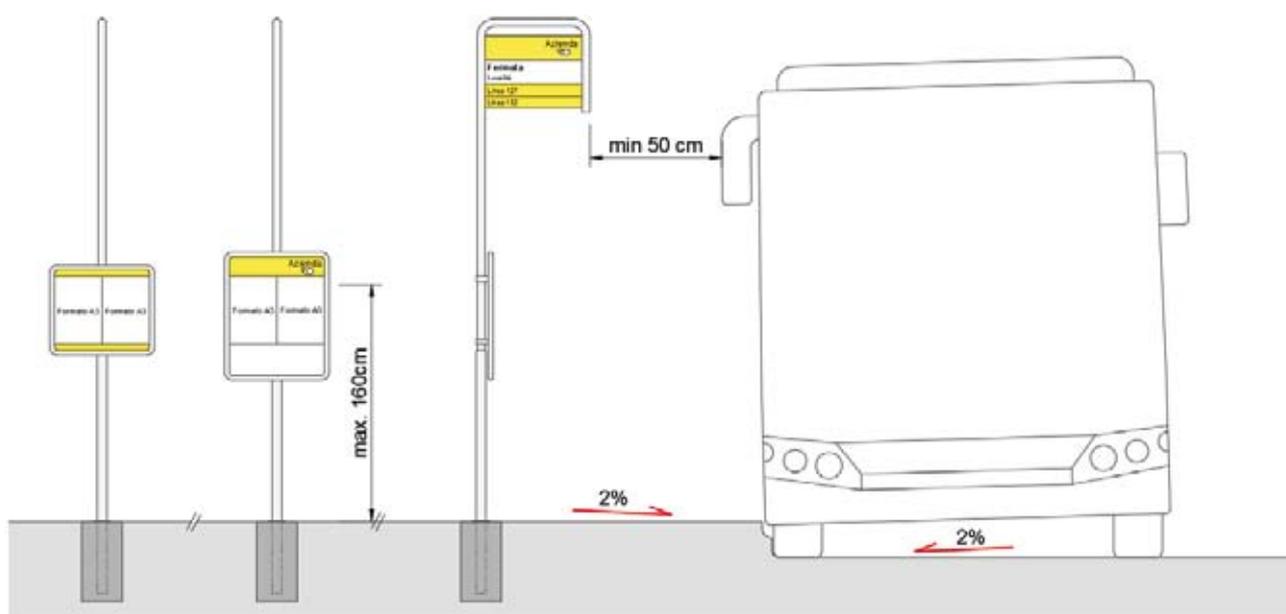
La possibilità di parcheggiare le biciclette presso le fermate bus promuove l'utilizzo combinato di biciclette e mezzi pubblici, ottenendo un segmento nuovo di clientela per il traffico pubblico. Questo tipo di intermodalità è una valida alternativa all'auto privata, perché consente di coprire tragitti sensibilmente più lunghi che a piedi. Soprattutto in aree discoste e su linee regionali, è auspicabile pensare al possibile raggiungimento della fermata bus anche con la bicicletta. Per questo motivo, a seconda dell'importanza della fermata, della presenza di infrastrutture ciclabili e della morfologia del territorio le fermate bus possono essere integrate con apposite rastrelliere per biciclette. Esse dovrebbero essere contigue alle fermate, illuminate nelle ore notturne e, soprattutto in ambito urbano ove le fermate sono più utilizzate, provviste di videosorveglianza. La quantità degli stalli bicicletta dipende dalla frequenza media dei passeggeri e dal bacino di utenza.

9. INFORMAZIONE

Le informazioni alla fermata del bus, così come il distributore dei titoli di viaggio, sono di competenza dell'Azienda di trasporto pubblico. Obiettivo principale è quello di fornire agli utenti informazioni semplici, chiare ed accessibili sul trasporto pubblico e non solo. Ad esempio una mappa dei dintorni della fermata o del paese/quartiere, potrà indirizzare gli utenti comodamente fino alla destinazione finale.

9.1 Palina di fermata

La palina di fermata individua in modo inequivocabile il punto esatto dove il bus si ferma. Essa deve essere visibile sia dall'interno che dall'esterno del bus. I caratteri, la dimensione e il contrasto delle scritte utilizzate devono essere conformi all'Art. 5 ORTDis e alle norme europee FprEN 16584-1-3:2015. È compito dell'impresa di trasporto fornire le indicazioni su posizione e forma della palina conformemente allo standard definito dal Cantone con le imprese di trasporto.



L'altezza della prima riga di testo nei pannelli di informazione statica (tabella oraria, schema di linea, ecc.) non deve superare i 160 cm. La posa della palina di fermata non deve creare problemi di visibilità, non deve ostacolare il traffico pedonale e deve essere posta a sufficiente distanza per non entrare in contatto con il bus (considerare anche la manovra di inclinazione laterale "Kneeling")

- Il pannello dei comandi deve trovarsi a un'altezza massima di 130 cm (Art. 8 ORTDis): considerare l'altezza dello zoccolo!
- I distributori automatici devono essere comodamente accessibili ai disabili motulesi: garantire uno spazio di manovra sufficientemente grande e pianeggiante di fronte all'apparecchio.
- La disposizione dell'apparecchio non deve intralciare il traffico pedonale.
- Per l'installazione del distributore sono da prevedere un blocco di fondazione e l'allacciamento elettrico.
- Le specifiche tecniche dei modelli vanno verificate con le aziende.
- In generale si consiglia di posizionare l'apparecchio fuori dalla pensilina, in modo da lasciare quest'ultima a disposizione dei passeggeri in attesa. Se l'apparecchio è posizionato sotto la pensilina, questa deve essere sufficientemente ampia.

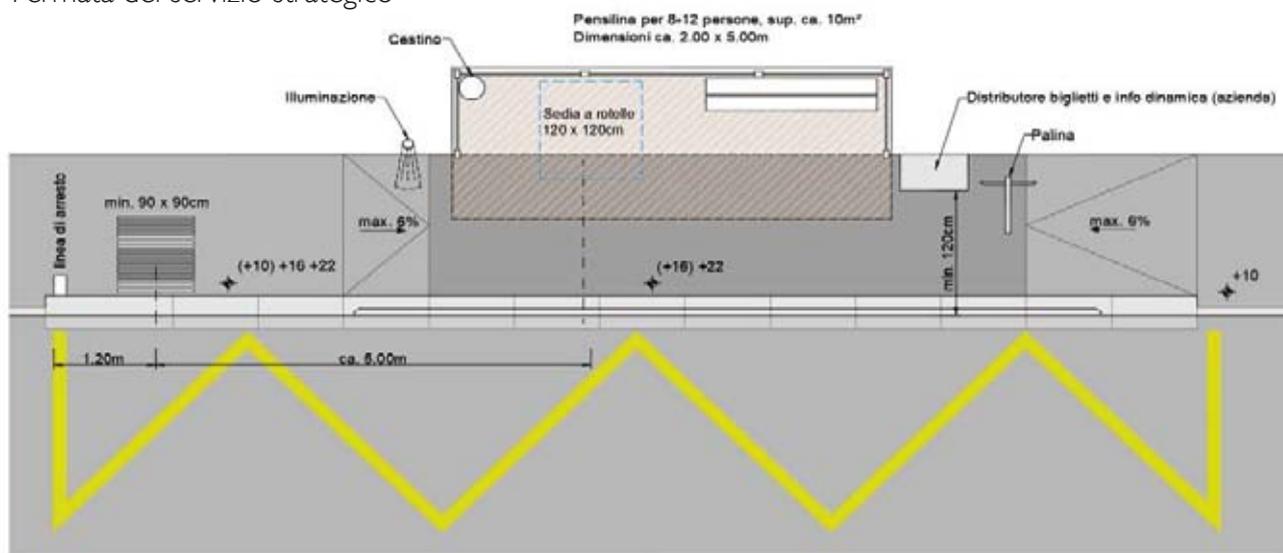
10. DOTAZIONE TIPO

A) Nodi di interscambio

Essendo strutture particolari sono oggetto di una progettazione specifica. Esse devono soddisfare nel miglior modo possibile tutti i requisiti richiesti a una fermata del trasporto pubblico.

B) Fermata con pensilina grande

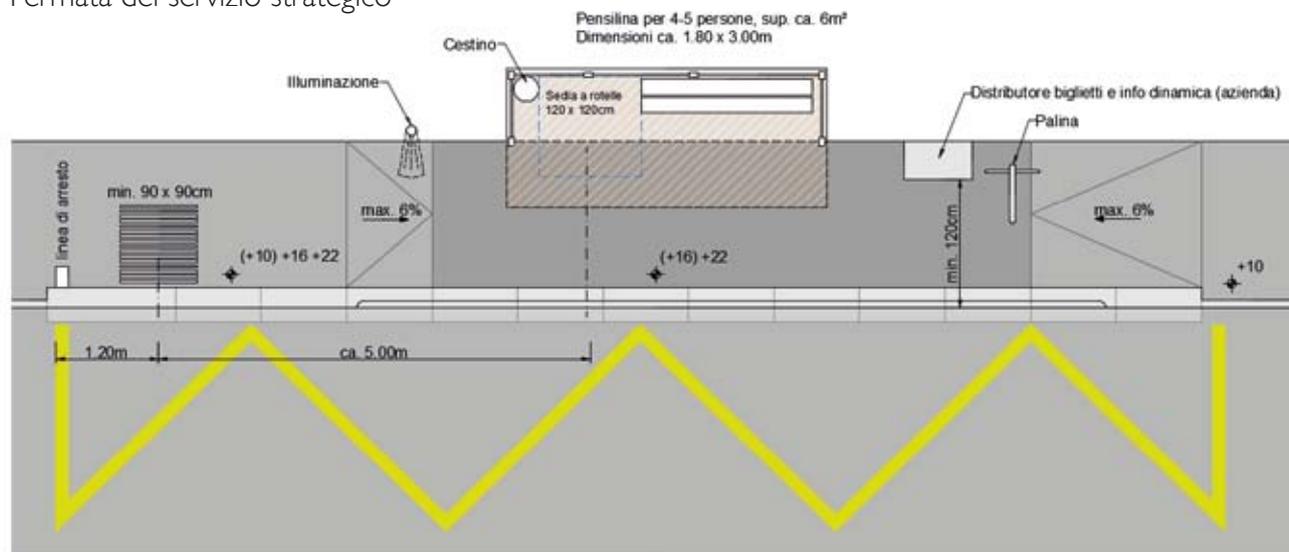
Fermata del servizio strategico



Dimensionare la pensilina secondo l'affluenza di passeggeri attesa (ca 1 pers/mq, max 2 pers/mq)

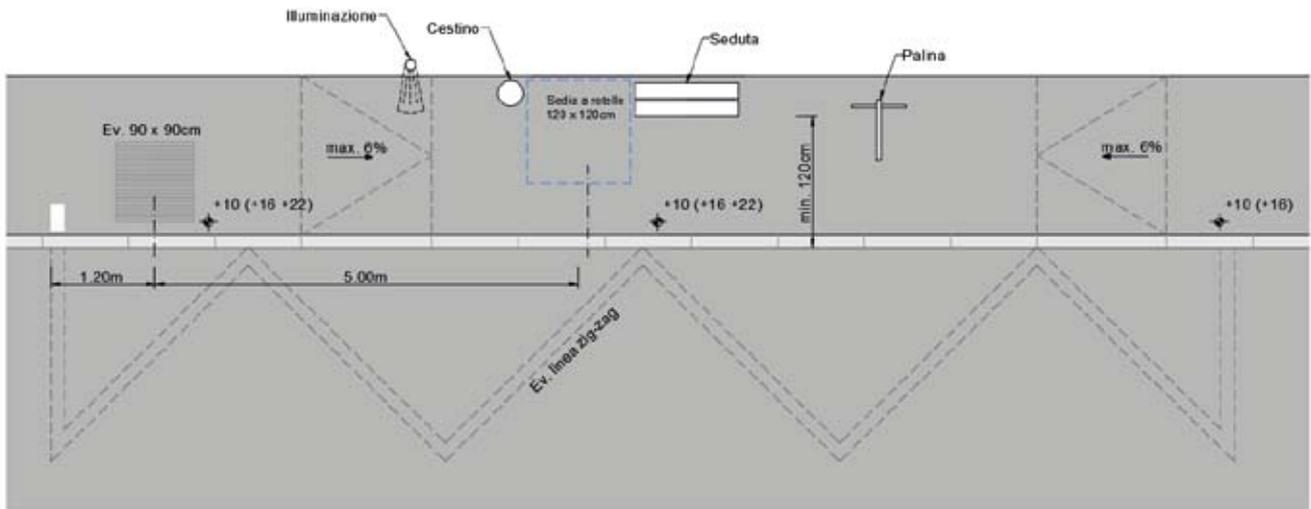
C) Fermata con pensilina minima

Fermata del servizio strategico



D) Fermata senza pensilina

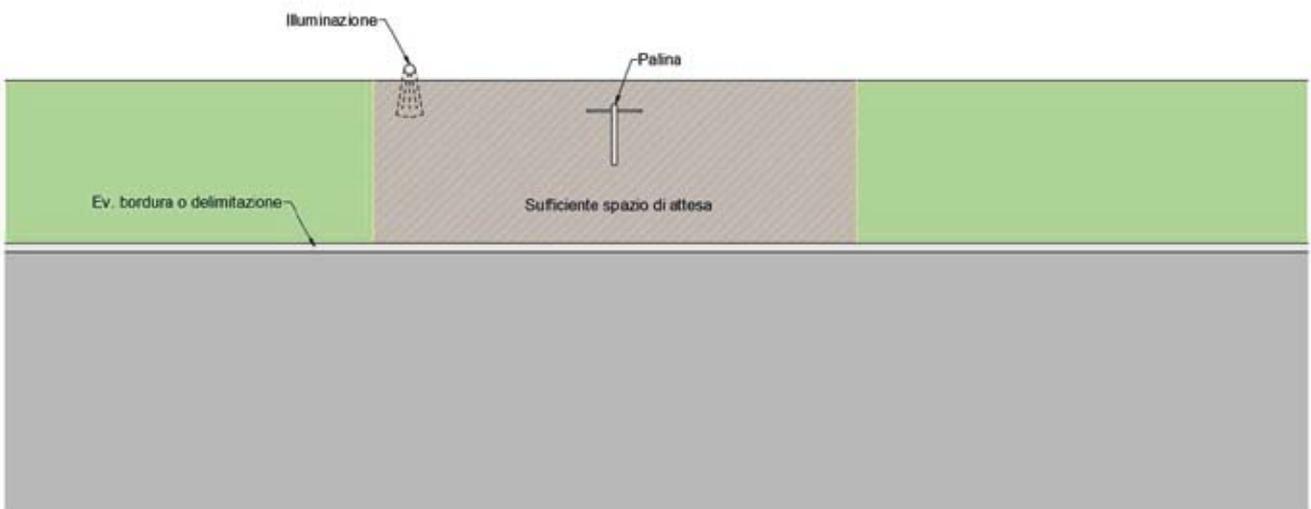
Fermata del servizio di base



Se ritenuto necessario e se le condizioni di spazio lo consentono, le fermate del servizio di base possono essere dotate di pensilina.

E) Fermata minima del servizio di base

Fermata del servizio di base

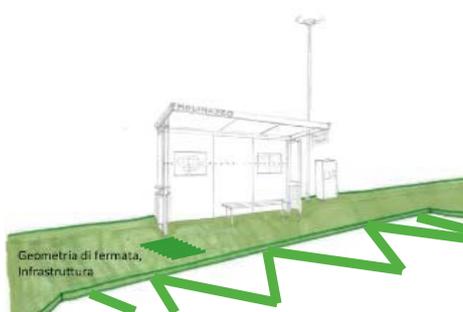


Presso le fermate di tipo minimo del servizio di base va garantito, nel limite del possibile, uno spazio di attesa sufficientemente grande e sicuro fuori dalla carreggiata.

11. FINANZIAMENTO

Il finanziamento è regolato dalla Legge sui trasporti pubblici LTPub (del 6 dicembre 1994) e dalla Legge sulle strade LStr (del 23 marzo 1983).

11.1 Infrastruttura stradale



Essa comprende:

Il campo stradale, l'area di sosta, il marciapiede, la bordura, la segnaletica orizzontale, la segnaletica verticale legata alla gestione del traffico.

La competenza per la costruzione o l'adattamento dell'infrastruttura stradale è del proprietario della strada (art. 20 cpv. 1 e 2 LTPub risp. artt. 3, 4 e 5 Lstr.), ossia il Cantone per le strade cantonali e i comuni per le strade comunali.

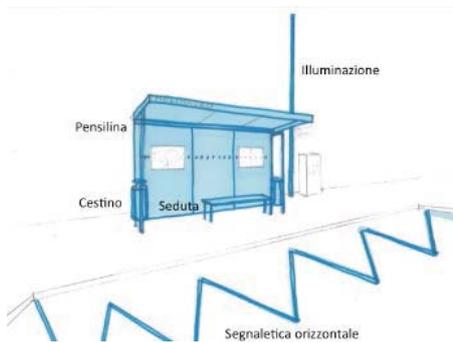
Per quanto concerne il finanziamento, la legislazione cantonale prevede quanto segue:

- per la realizzazione/modifica di infrastrutture stradali - che includono anche le fermate del TP - sulle strade cantonali, i Comuni possono essere chiamati a contribuire fino al 50% (art. 20 cpv. 3 LTPub risp. art. 13 Lstr.)
- per interventi a favore di linee d'importanza cantonale su strade comunali (punti di interscambio, piazze di giro e fermate), il contributo cantonale si situa tra il 50% e il 100% (art. 20 cpv. 3, 23 cpv. 1 lett. b) e art. 30 cpv. 2 lett. a) LTPub)

L'adattamento rispettivamente la realizzazione di fermate su strade cantonali o che servono linee d'importanza cantonale su strade comunali, va programmato preliminarmente in base alle priorità d'intervento e concordato tra Cantone e CRT/Comuni, ad es. nell'ambito dei Programmi d'agglomerato o di un programma di risanamento delle fermate secondo la LDis. Il finanziamento va regolato in modo globale, ossia è assunto dal Cantone con la partecipazione dei Comuni del relativo comprensorio di programma d'agglomerato o del comparto stabilito per un programma specifico.

Nel caso di adattamento di una fermata nell'ambito di un progetto stradale più ampio determinato da altre esigenze (ad es. interventi di moderazione del traffico, messa in sicurezza di attraversamenti pedonali ecc.), competenze e finanziamento sono stabiliti per l'intervento complessivo secondo Lstr. (artt. 4, 5 e 13).

11.2 Arredo

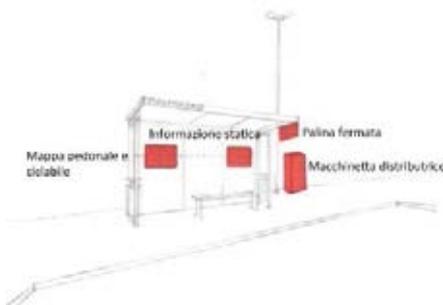


L'arredo comprende:

L'illuminazione, la pensilina, la seduta, gli stalli per le biciclette, il cestino.

Competenza e finanziamento per tutto quanto riguarda l'arredo è del Comune.

11.3 Informazione



I mezzi d'informazione e di acquisto dei titoli di trasporto sono l'informazione statica e dinamica; le mappe; la palina di fermata; il distributore dei biglietti, ecc.

Questi elementi sono di competenza e sono finanziati dall'impresa di trasporto che effettua il servizio.

12. PROCEDURE

Trattandosi di interventi sull'infrastruttura stradale, la procedura di autorizzazione della costruzione o della modifica di fermate del trasporto pubblico è retta dalla Legge sulle strade.

Adattamenti di fermate che non hanno conseguenze sull'organizzazione stradale e sui fondi adiacenti (accessi), non necessitano di una nuova autorizzazione.

In base a quanto indicato nell'Ordinanza federale sulla segnaletica stradale (Art. 107 cpv. 7 OSStr), se si prevede di realizzare una fermata dei veicoli pubblici del servizio di linea, deve essere sentita la polizia stradale cantonale prima dell'approvazione dei piani.

È inoltre importante considerare che per procedere alla pubblicazione di un intervento, in base alle disposizioni della Legge sulle strade devono essere regolate le modalità di finanziamento, con un ente promotore che dispone del credito necessario e la conferma della partecipazione finanziaria degli altri enti.

Nella progettazione deve quindi essere considerata da subito la ripartizione dei costi secondo il cap. 11.

13. BIBLIOGRAFIA

13.1 Leggi e ordinanze

- RS 151.3 Legge federale sull'eliminazione di svantaggi nei confronti dei disabili
(Legge sui disabili, LDis)
- RS 151.34 Ordinanza concernente la concezione di una rete di trasporti pubblici conforme alle
esigenze dei disabili (OTDis)
- RS 151.342 Ordinanza del DATEC concernente i requisiti tecnici per una rete di trasporti pubblici
conforme alle esigenze dei disabili (ORTDis)
- RS 741.01 Legge federale sulla circolazione stradale (LCStr)
- RS 741.11 Ordinanza sulle norme della circolazione stradale (ONC)
- RS 741.21 Ordinanza sulla segnaletica stradale (OSStr)
- RS 745.1 Legge federale sul trasporto di viaggiatori (Legge sul trasporto di viaggiatori, LTV)
- I 300/2004 Regolamento UE N.1300/2004 della commissione del 18 novembre 2014.
Legge cantonale sulle strade del 23 marzo 1983
Legge cantonale sui trasporti pubblici del 6 dicembre 1994

13.2 Norme VSS

- SN 640 060 Leichter Zweiradverkehr, Grundlagen
Trafic des deux-roues légers, Bases
- SN 640 064 Führung des leichten Zweiradverkehrs auf Strassen mit öffentlichem Verkehr
Guidage du trafic des deuxroues légers sur des routes avec transports publics
- SN 640 066 Leichter Zweiradverkehr
Trafic des deux-roues légers
- SN 640 075 Fussgängerverkehr, Hindernisfreier Verkehrsraum
Incl. allegato *Traffic piétonnier, Espace de circulation sans obstacles*
- SN 640 090b Projektierung, Grundlagen Sichtweiten
Projets, bases Distances de visibilité
- SN 640 240 Querungen für den Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr, Grundlagen
Traversées à l'usage des piétons et des deux-roues légers, Bases

13.2 Norme VSS

- SN 640 241 Fussgängerverkehr, Fussgängerstreifen
Circulation piétonne, Passages pour piétons
- SN 640 262 Knoten, Knoten in einer Ebene (ohne Kreisverkehr)
Carrefours, Carrefours à niveau (non giratoires)
- SN 640 273 Knoten, Sichtverhältnisse
Visibilité, Carrefours
- SN 640 850 a Markierungen, Ausgestaltung und Anwendungsbereiche
Marquages, Aspect et domaines d'application
- SN 640 852 Markierungen, Taktil-visuelle Markierungen für blinde und sehbehinderte Fussgänger
Marquages, Marquages tactilo-visuels pour piétons aveugles et malvoyants
- SN 640 880 Bushaltestellen
Arrête bus

13.3 Norme SIA

- SN 521 500 (SIA 500) Edifici senza ostacoli, 2009

13.4 Direttive cantonali e studi di base

- Stadt Zürich Busfahrversuche TAZ/VBZ, Empirische Ermittlung der Fahrgeometrie an hohe Haltekante
Tiefbauamt (Basler&Hofmann, 2015)
- Stadt Zürich Hindernisfreies Bauen, Teilprojekt ÖV-Haltestellen-Bus, Schlussbericht, 2015
Tiefbauamt
- Kanton Aargau Empfehlungen Bushaltestellen, 2016
- Kanton Zürich Hindernisfreie Bushaltestellen, Empfehlung zur Ausgestaltung, 2014
- Kanton St. Gallen Empfehlung zur Anordnung und Gestaltung der Haltestellen im öffentlichen Personen-
verkehr. Attraktive und gut zugängliche Bushaltestellen, 2016
- Kanton Zug Erhöhtes Kasseler-Sonderbord, Untersuchung für einen behindertengerechten Busein-
stieg sowie eine kombinierte Haltekante Bus/Tram, 2010
- UPI/BFU Kurzinfo 36-VT, Empfehlungen zu verkehrstechnischen Massnahmen, 2012
- Diversi Team Workshop BehiG Bus, 30.11.2015
Kanton Basel-Stadt, Kanton Basel-Landschaft, Kanton Graubünden, Stadt Zürich
- Stadt Zürich Richtlinie hindernisfreie Haltestellen Bus, 2016

AI. VEICOLI DETERMINANTI

Bus da 12 m

Bus urbani ed extra-urbani a pianale ribassato con una lunghezza di circa 12 m (11 – 12.50 m) e una capacità di circa 80 posti totali. Sono la tipologia di bus maggiormente utilizzata sulle strade del Canton Ticino.



Mercedes-Benz Citaro, 12.00 m



Volvo 7900 Hybrid, 10.60/12.00 m



MAN Lions City A20, 12.00 m



Irisbus Crossway, 12.00 m

Bus da 18 m

Bus urbani a pianale ribassato con una lunghezza di circa 18 m (18 – 18.70 m) e una capacità totale di circa 160 posti. Le notevoli dimensioni e i raggi di curva necessitano di un'adeguata infrastruttura. I veicoli di questo tipo in circolazione in Ticino sono al momento limitati.



Mercedes-Benz Citaro G, 18.00 m



MAN Lyion's City A23, 18.70 m

Bus da montagna e minibus

Si tratta di veicoli con una lunghezza fino a circa 10 m utilizzati prevalentemente sulle linee di montagna e in determinate aree urbane. L'interscambio alla fermata avviene normalmente con bus di categoria 12 m.



Scania Hess, 9.70 m



Iveco Daily Line, 7.50 m

Per informazioni precise riguardo ai modelli di bus utilizzati il progettista può rivolgersi alle imprese di trasporto. Le imprese di trasporto pubblico bus in Ticino sono:



AutoPostale Svizzera SA – Regione Ticino
<https://www.postauto.ch/it>
 Tel. 0840 852 852
 ticino@autopostale.ch



Autolinee Bleniesi (ABL)
<http://www.autolinee.ch/>
 Tel. +41 91 862 31 72
 info@autolinee.ch



Ferrovie Autolinee Regionali Ticinesi (FART)
<http://www.centovalli.ch/>
 Tel. +41 91 756 04 00
 fart@centovalli.ch



Autolinee Regionali Luganesi (ARL)
<http://www.arlsa.ch/>
 Tel. +41 91 973 31 31
 info@arlsa.ch



Trasporti Pubblici Luganesi (TPL)
<http://www.tpls.ch/>
 Tel. +41 58 866 72 42
 info@tpls.ch



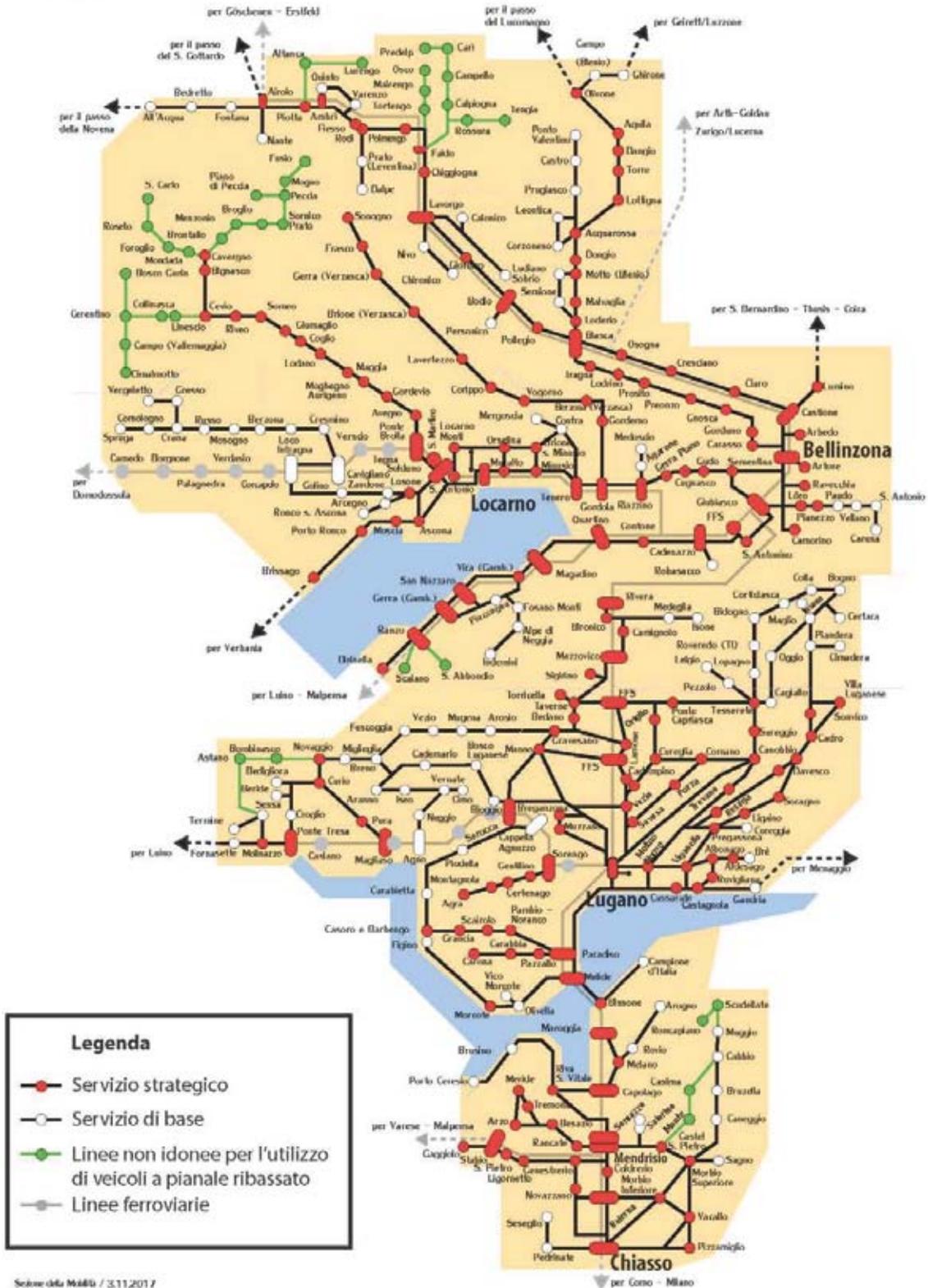
Autolinea Mendrisiense (AMSA)
<http://www.amsa.ch/>
 Tel. +41 91 683 33 86

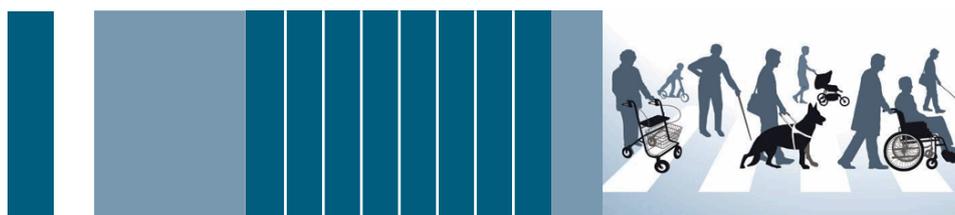


Società Navigazione
 del Lago di Lugano
<http://www.lakelugano.ch/>
 Tel +41 91 222 11 11

A2. CLASSIFICAZIONE DELLE FERMATE

Rete di trasporto pubblico su gomma in Ticino Tipologia del servizio





Per ulteriori informazioni

Dipartimento del territorio
Sezione della mobilità
Via Franco Zorzi 13, 6501 Bellinzona
tel. +41 91 814 26 51
e-mail dt-sm@ti.ch
<http://www.ti.ch/dt/dstm/sm>

© Dipartimento del territorio, 2017
www.ti.ch