



Repubblica e Cantone  
Ticino

# Progettazione della fermata

Posizionamento  
Geometria  
Accessibilità  
Dotazione

Ing. Stéphane Grounauer



comal.ch  
INGEGNERIA CONSULENZA DAL 1997

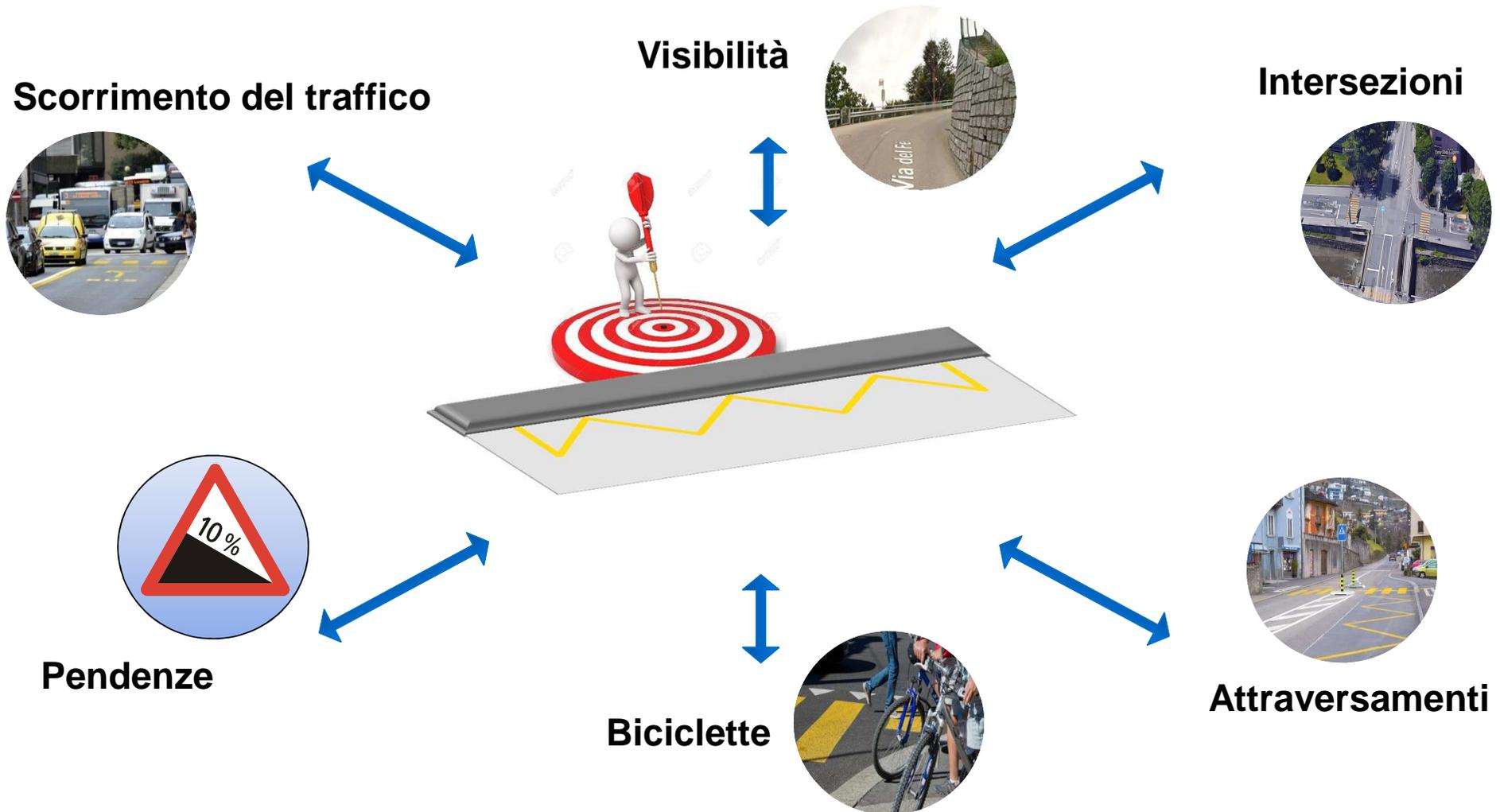
6800 Locarno, Svizzera | 6800 Locarno, Svizzera | 6800 Locarno, Svizzera | 6800 Locarno, Svizzera

0039 0321 811111 | 0039 0321 811111 | 0039 0321 811111 | 0039 0321 811111

www.comal.ch | www.comal.ch | www.comal.ch | www.comal.ch



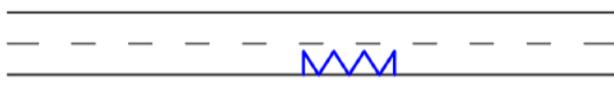
# Posizionamento della fermata



# Posizionamento della fermata



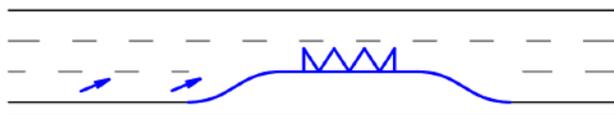
## Fermate e traffico



Fermata in linea  
(Tipo II, VSS 640 880)



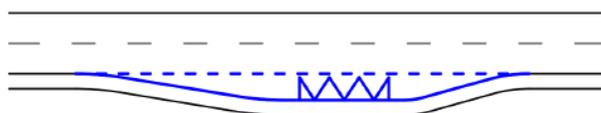
Fermata con spartitraffico  
(Tipo III, VSS 640 880)



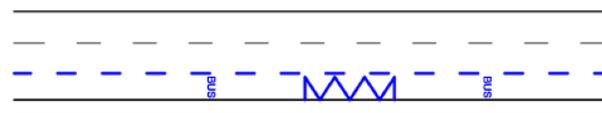
Fermata a molo  
(Tipo II, VSS 640 880)



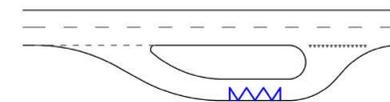
Fermata a molo  
(Tipo III, VSS 640 880)



Fermata 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)

# Posizionamento della fermata



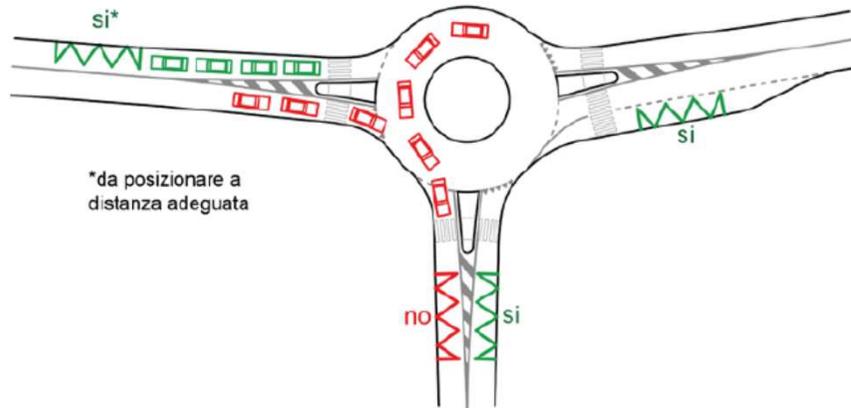
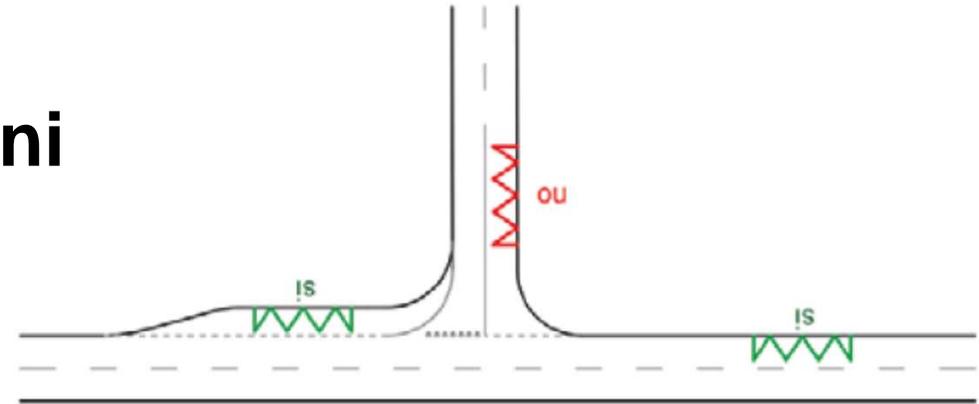
## Fermate e visibilità



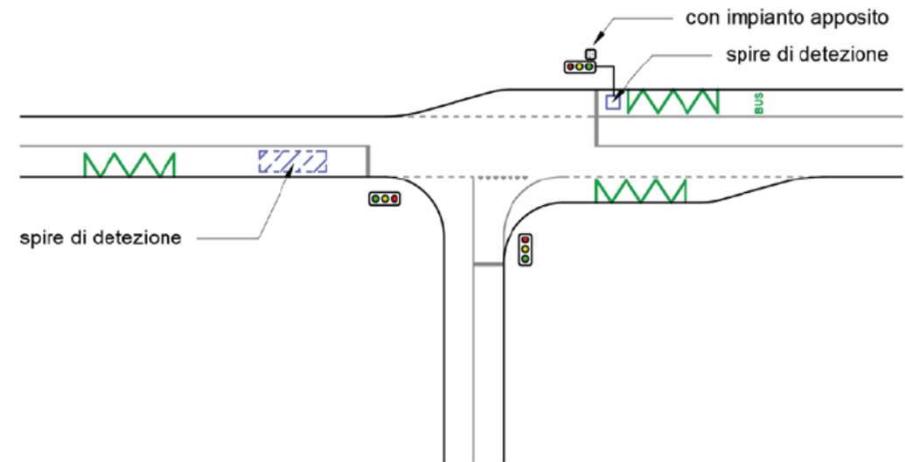
# Posizionamento della fermata



## Fermate e intersezioni



\*da posizionare a distanza adeguata

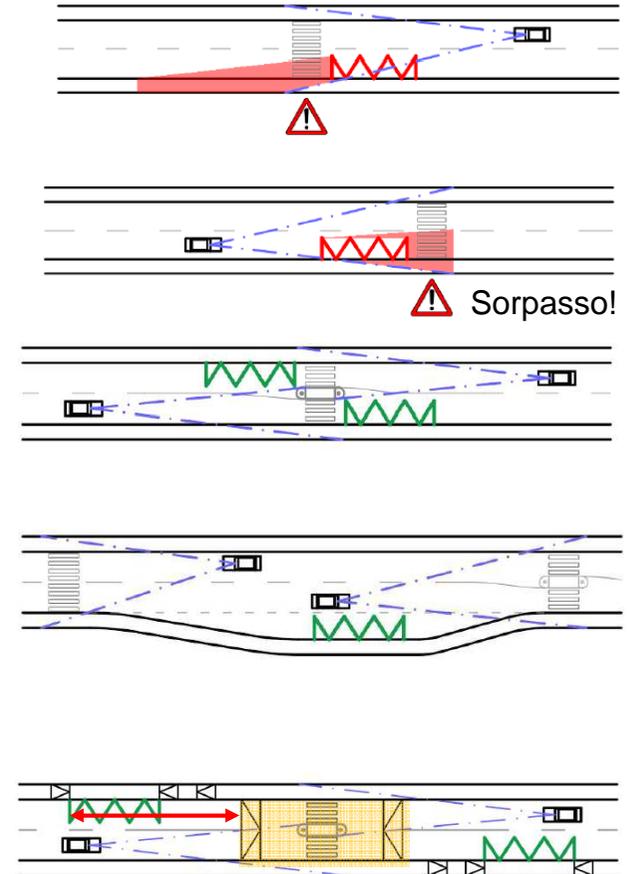


# Posizionamento della fermata



## Fermate e attraversamenti

! Ad ogni fermata corrisponde un attraversamento (demarcato = con precedenza o non demarcato)



# Posizionamento della fermata



## Fermate e biciclette

Analizzare le situazioni globalmente

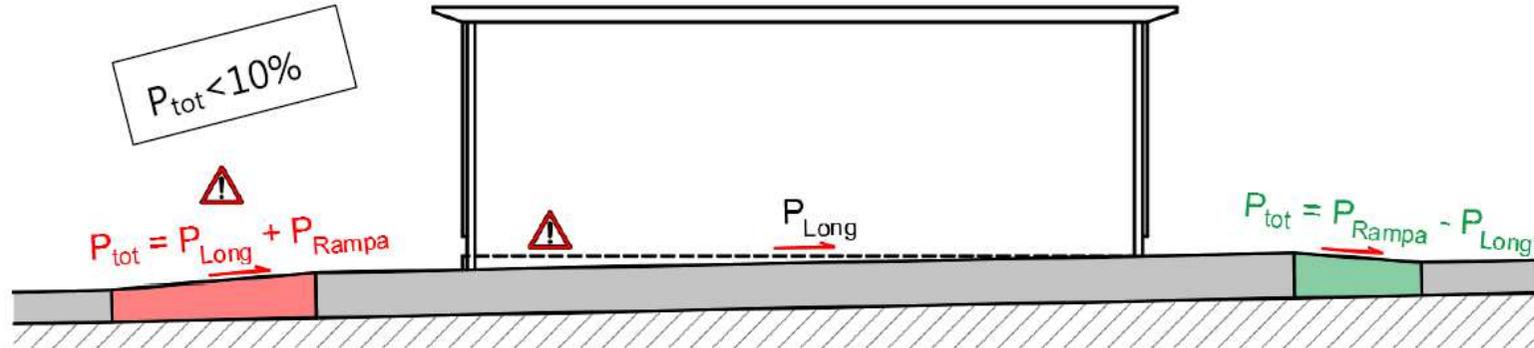


# Posizionamento della fermata

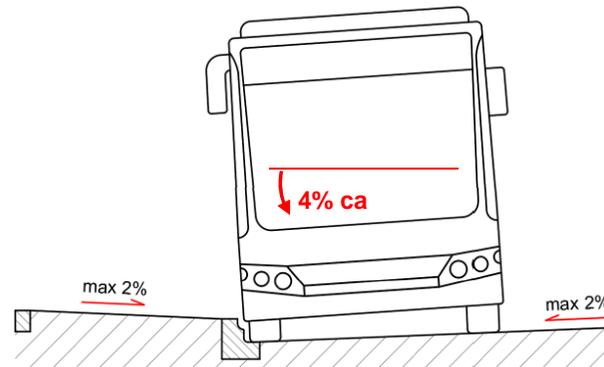


## Fermate e pendenze

Longitudinale

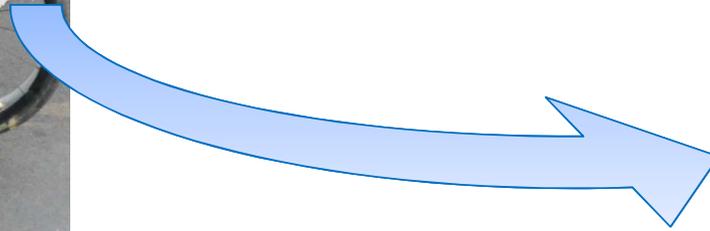
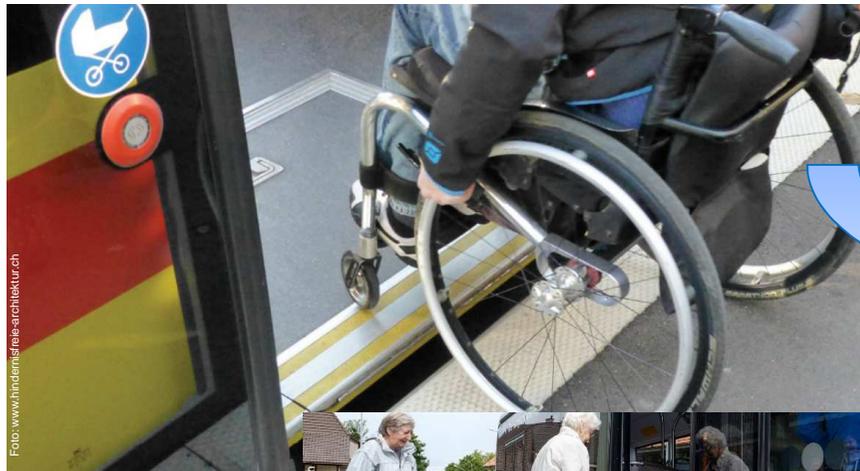


Trasversale



# Geometria e infrastruttura

**Obiettivo: uso autonomo da parte di persone con disabilità motorie**



**Vantaggi per tutti**



# Geometria e infrastruttura



Restituire dignità a questi elementi dello spazio pubblico

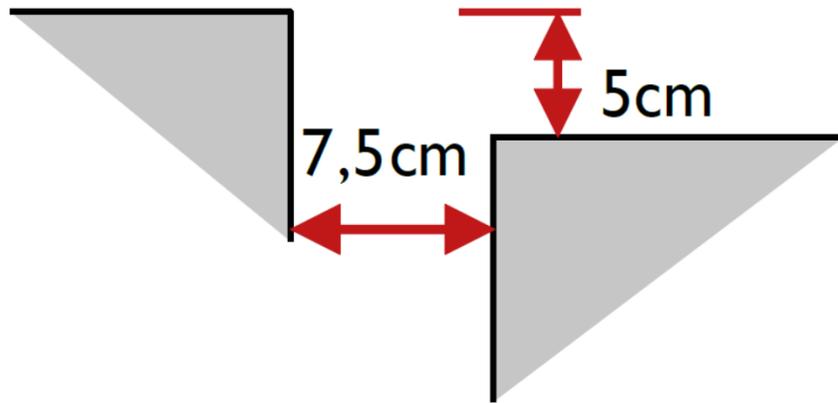
# Geometria e infrastruttura



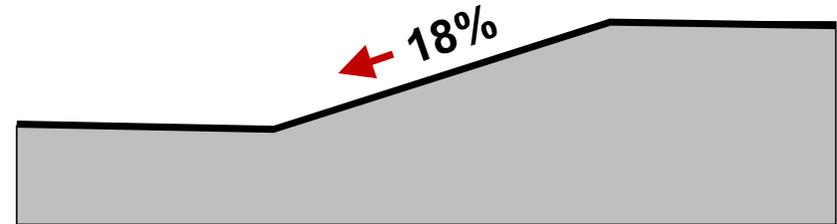
Restituire dignità a questi elementi dello spazio pubblico

# Geometria e infrastruttura

Utilizzo autonomo:

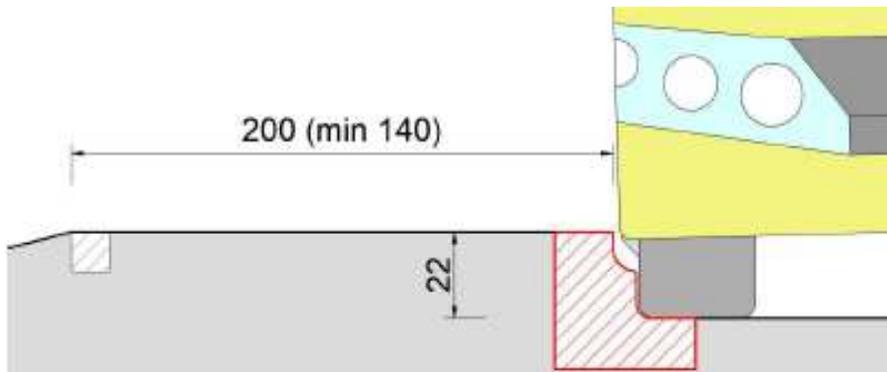


Con l'aiuto del personale:

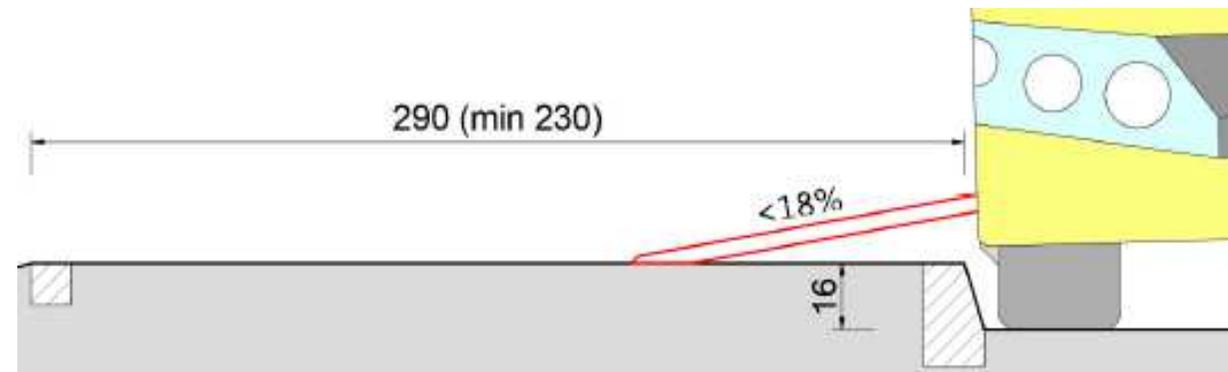


# Geometria e infrastruttura

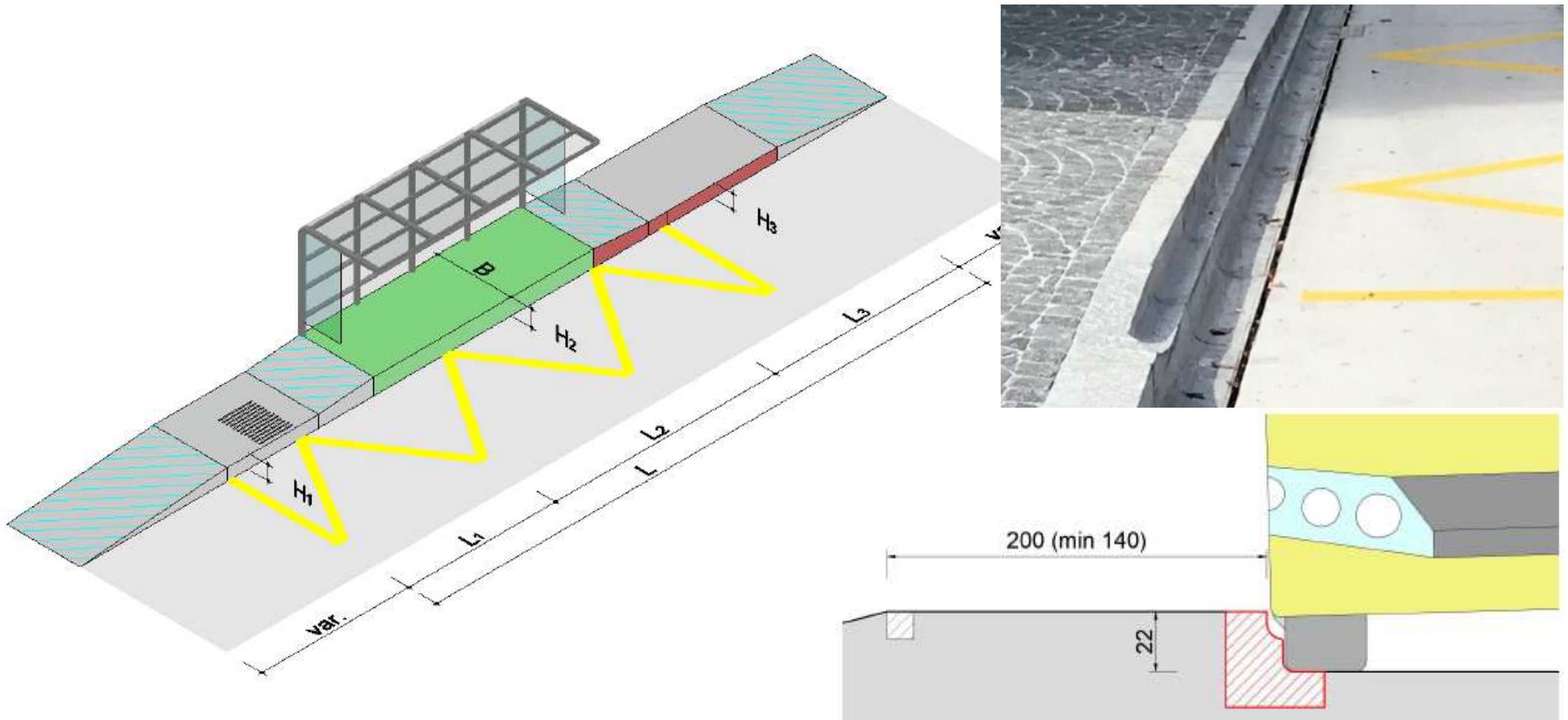
## Utilizzo autonomo:



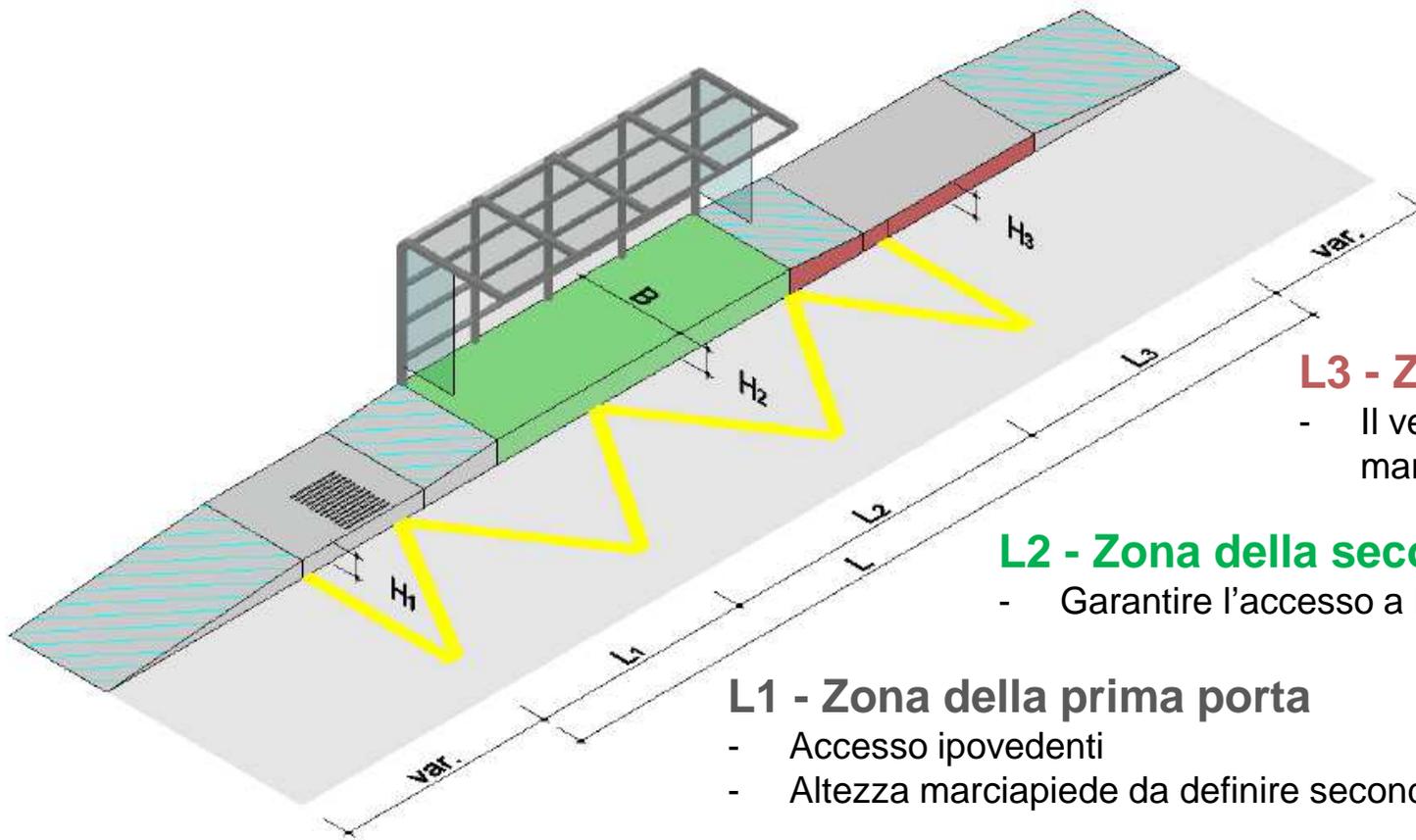
## Con l'aiuto del personale:



# Fermata con accesso a livello (h=22cm)



## Fermata con accesso a livello (h=22cm)



### L3 - Zona di contatto

- Il veicolo deve avvicinarsi al marciapiede, il muso lo sormonta

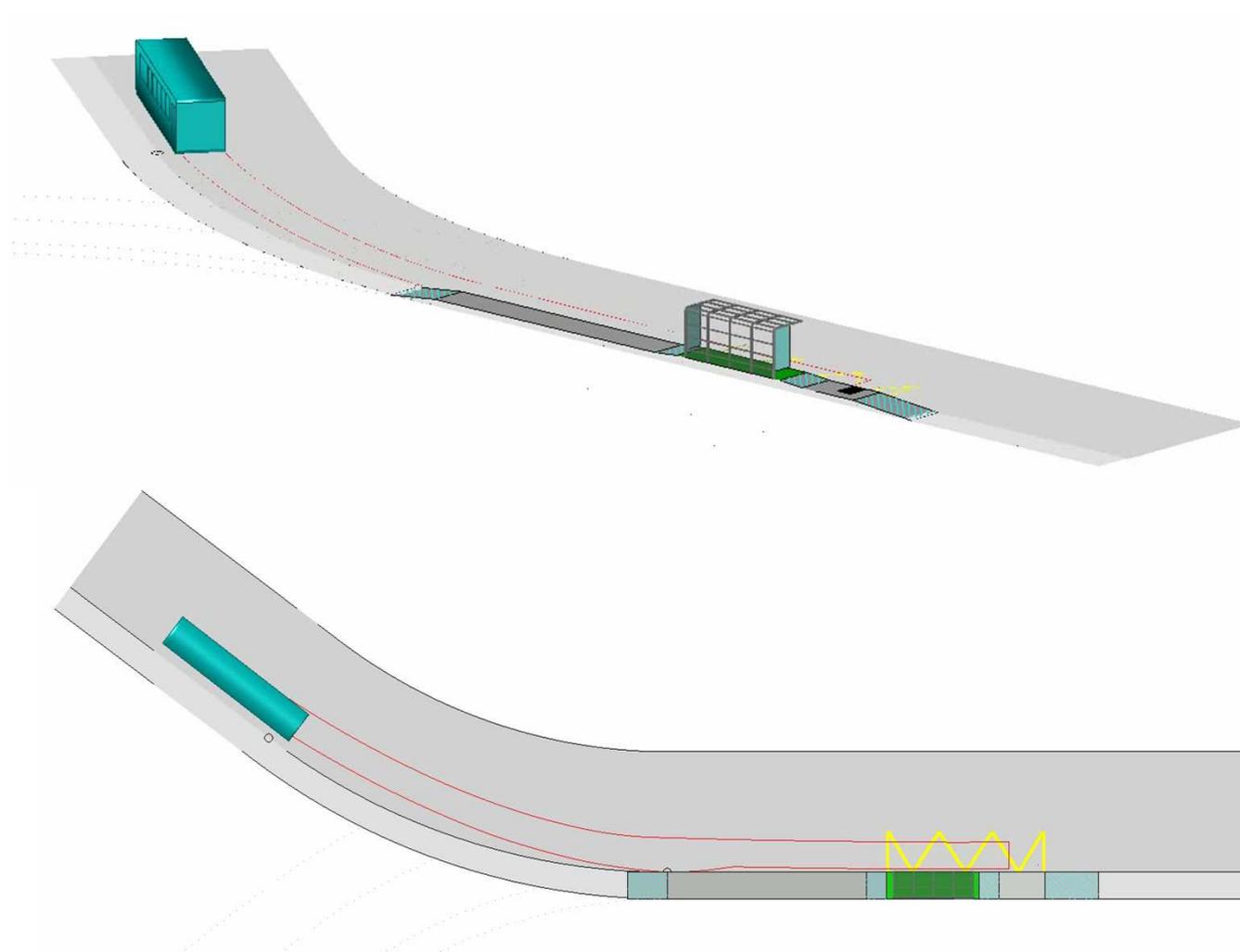
### L2 - Zona della seconda porta

- Garantire l'accesso a livello

### L1 - Zona della prima porta

- Accesso ipovedenti
- Altezza marciapiede da definire secondo condizioni locali

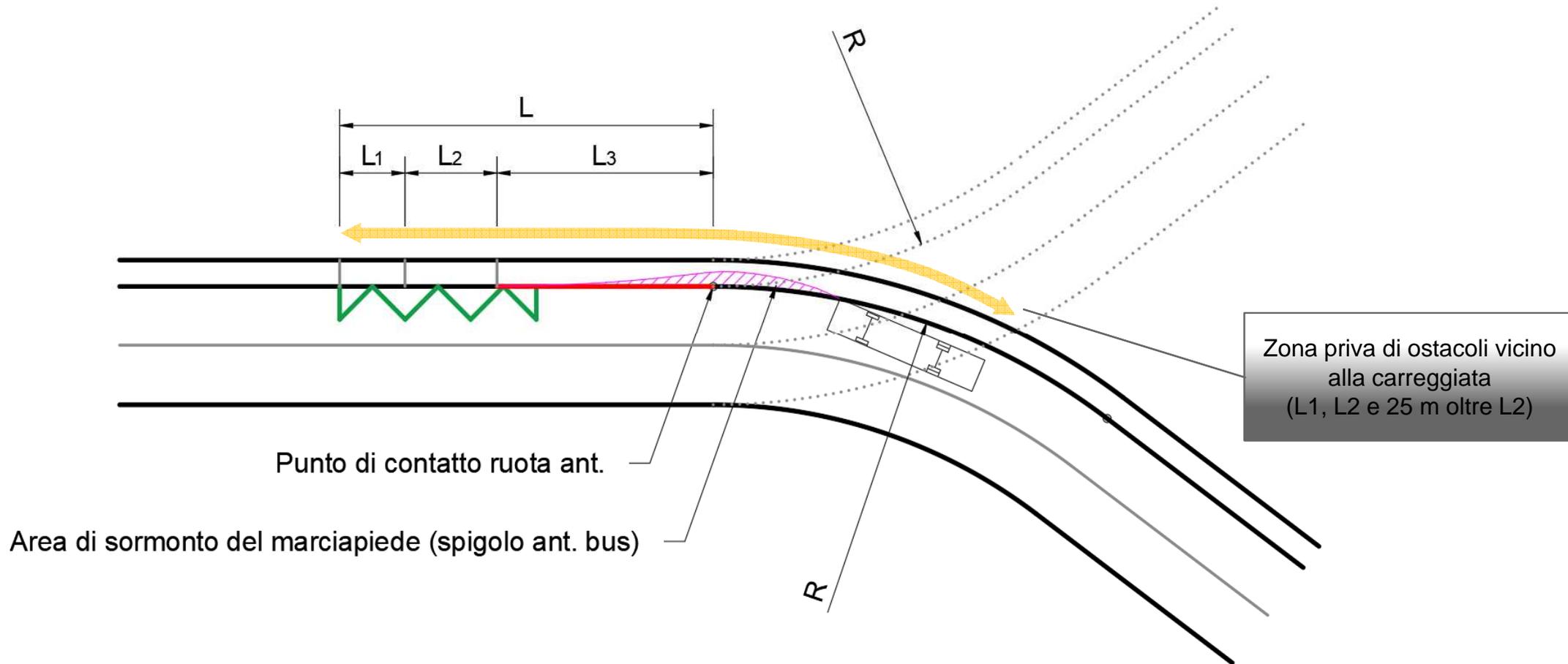
# Fermata con accesso a livello in linea (h = 22 cm)



# Fermata con accesso a livello (h=22cm)

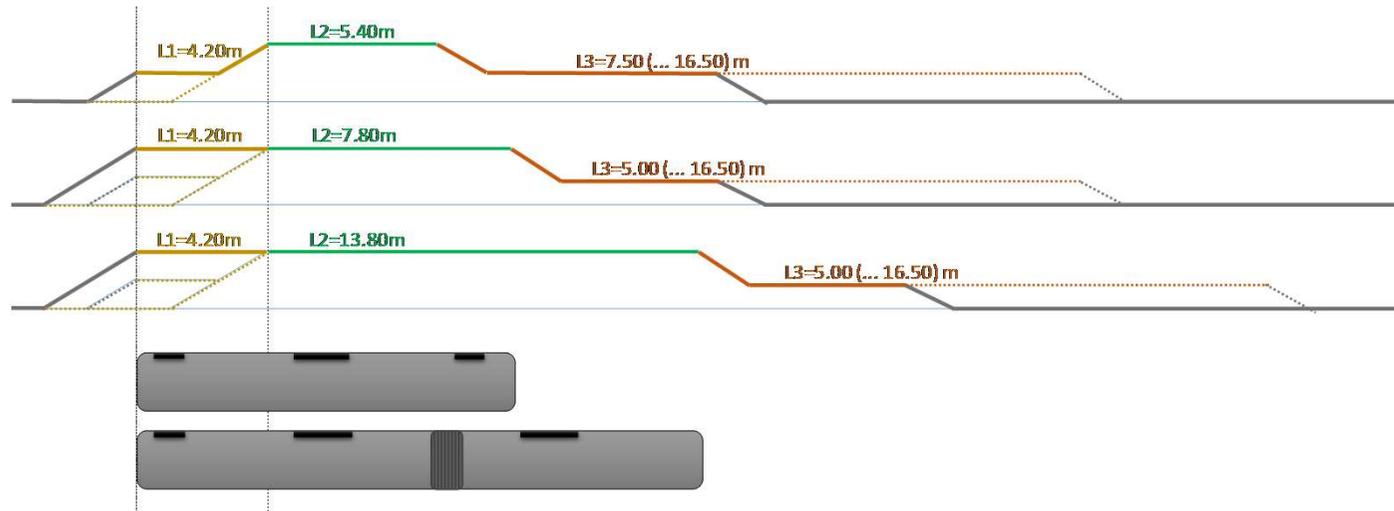


# Fermata con accesso a livello (h = 22 cm)



# Fermata con accesso a livello in linea (h = 22 cm)

## Riepilogo



Soluzione a cuscino

Soluzione con bus standard

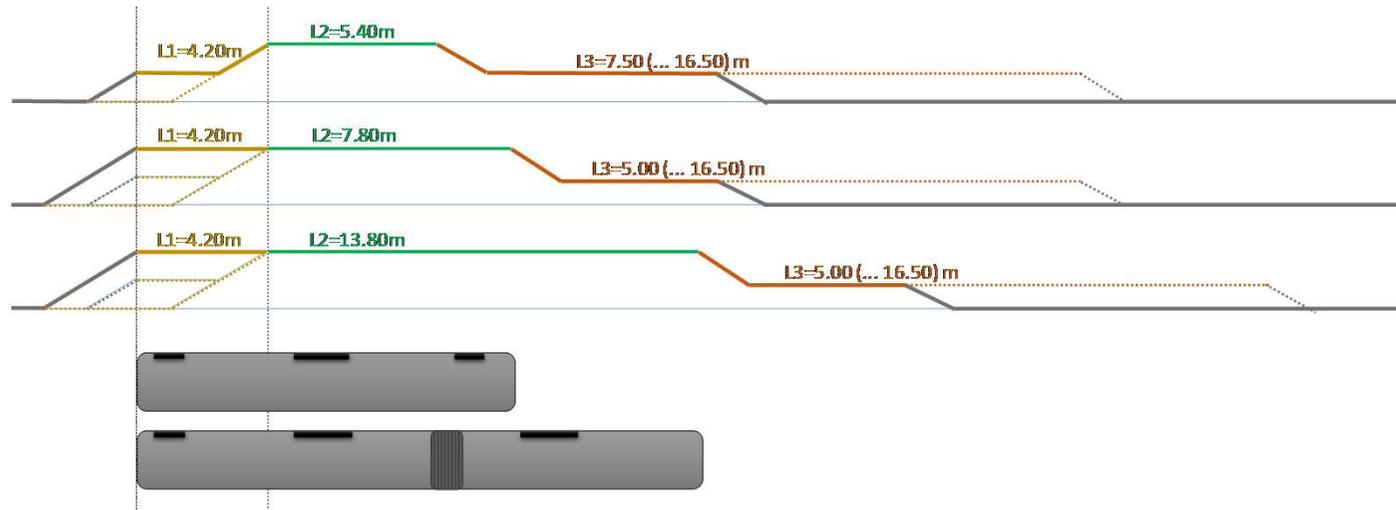
Soluzione con bus articolato

- ✓ L1 = 4.2 m SEMPRE, inclusa l'eventuale rampa di raccordo con L2  
H1 variabile secondo le condizioni geometriche
- ✓ L2 variabile secondo le condizioni geometriche  
H2 = 22 cm SEMPRE
- ✓ L3 variabile secondo le caratteristiche del tratto in avvicinamento, inclusa la rampa di raccordo con L2  
H3 = 16 cm SEMPRE

Le rampe su L2 sempre con **i = 4 %** o **i = 6 %** (per conformazione pezzi di transizione in granito)

# Fermata con accesso a livello in linea (h = 22 cm)

## Riepilogo

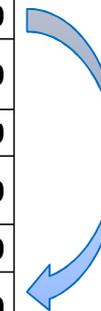


Soluzione a cuscino

Soluzione con bus standard

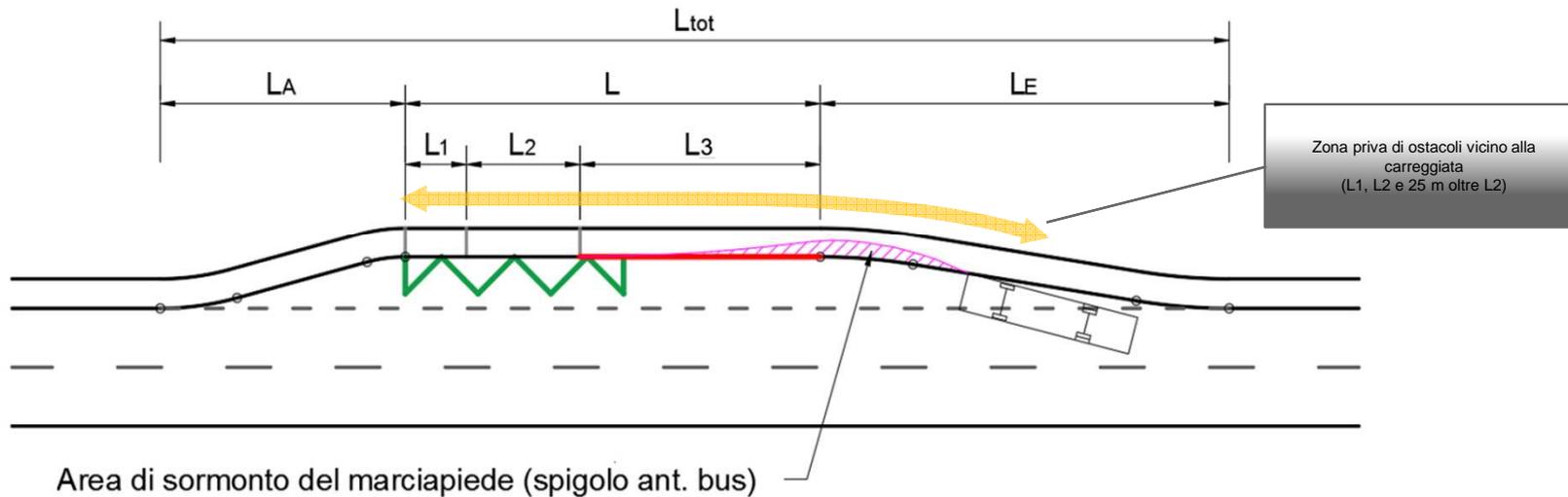
Soluzione con bus articolato

| L <sub>1</sub> [m]<br>(h=0.10, 0.16, 0.22) |      | L <sub>2</sub> [m]<br>h=0.22                      |       | L <sub>3</sub> [m]<br>h=0.16 |       | L <sub>tot</sub> [m] |
|--|------|---|-------|------------------------------|-------|----------------------|
| Tutti i casi                               | 4.20 | Soluzione "a cuscino" (tutti i bus)               | 5.40  | Rettilineo (min)             | 7.50  | <b>17.10</b>         |
|  |      |   |       | Curva R< 21 m (max)          | 16.50 | <b>26.10</b>         |
|  |      | Soluzione con bus standard (fino a ca. 12.50 m)   | 7.80  | Rettilineo (min)             | 5.00  | <b>17.00</b>         |
|  |      |   |       | Curva R< 21 m (max)          | 16.50 | <b>28.50</b>         |
|  |      | Soluzione con bus articolato (fino a ca. 18.70 m) | 13.80 | Rettilineo (min)             | 5.00  | <b>23.00</b>         |
|  |      |   |       | Curva R< 21 m (max)          | 16.50 | <b>34.50</b>         |



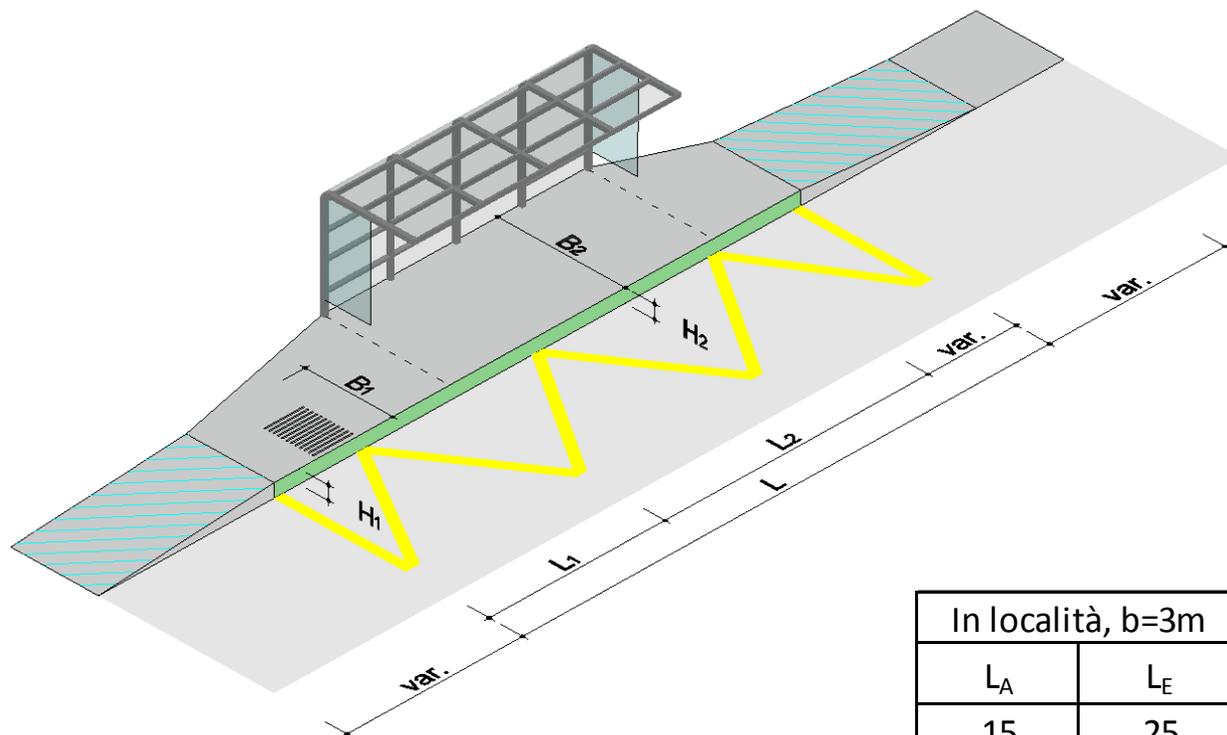
# Fermata con accesso a livello in nicchia (h = 22 cm)

Il bus affronta una doppia curva stretta prima di avvicinarsi alla fermata



|              |     |                |      |         |      | 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  | min 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                                      | max 84.5 |                      |       |

# Fermata con accesso con rampa mobile (h = 16 cm)



Ev. raggi di raccordo nicchia

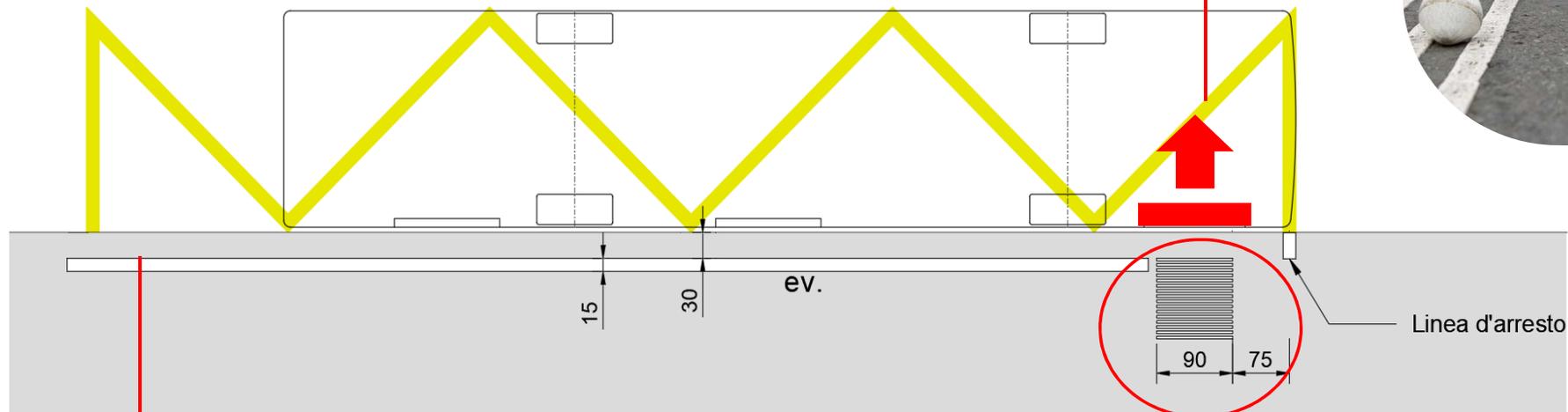
$$L_{tot} = L1 + L2 + L_A + L_E$$

Lunghezza fermata

|              |     | 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  | $L_{tot} = L_1 + L_2 + L_A + L_E :$ |       |                     |           |                      |           |
| Tutti i casi | 4.2 | Bus standard                        | 7.8   | <b>12</b>           | <b>52</b> | <b>44</b>            | <b>62</b> |
|              |     | Bus articolato                      | 13.8  | <b>18</b>           | <b>58</b> | <b>50</b>            | <b>68</b> |

# Accessibilità per persone cieche o ipovedenti

Accesso dalla porta anteriore per poter comunicare con l'autista

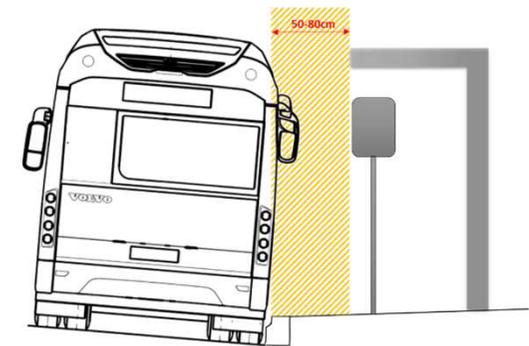


Il bordo del marciapiede deve essere messo in risalto  
Se il contrasto tra bordura e pavimentazione non è sufficiente, il bordo va demarcato con una linea bianca larga 15 cm.

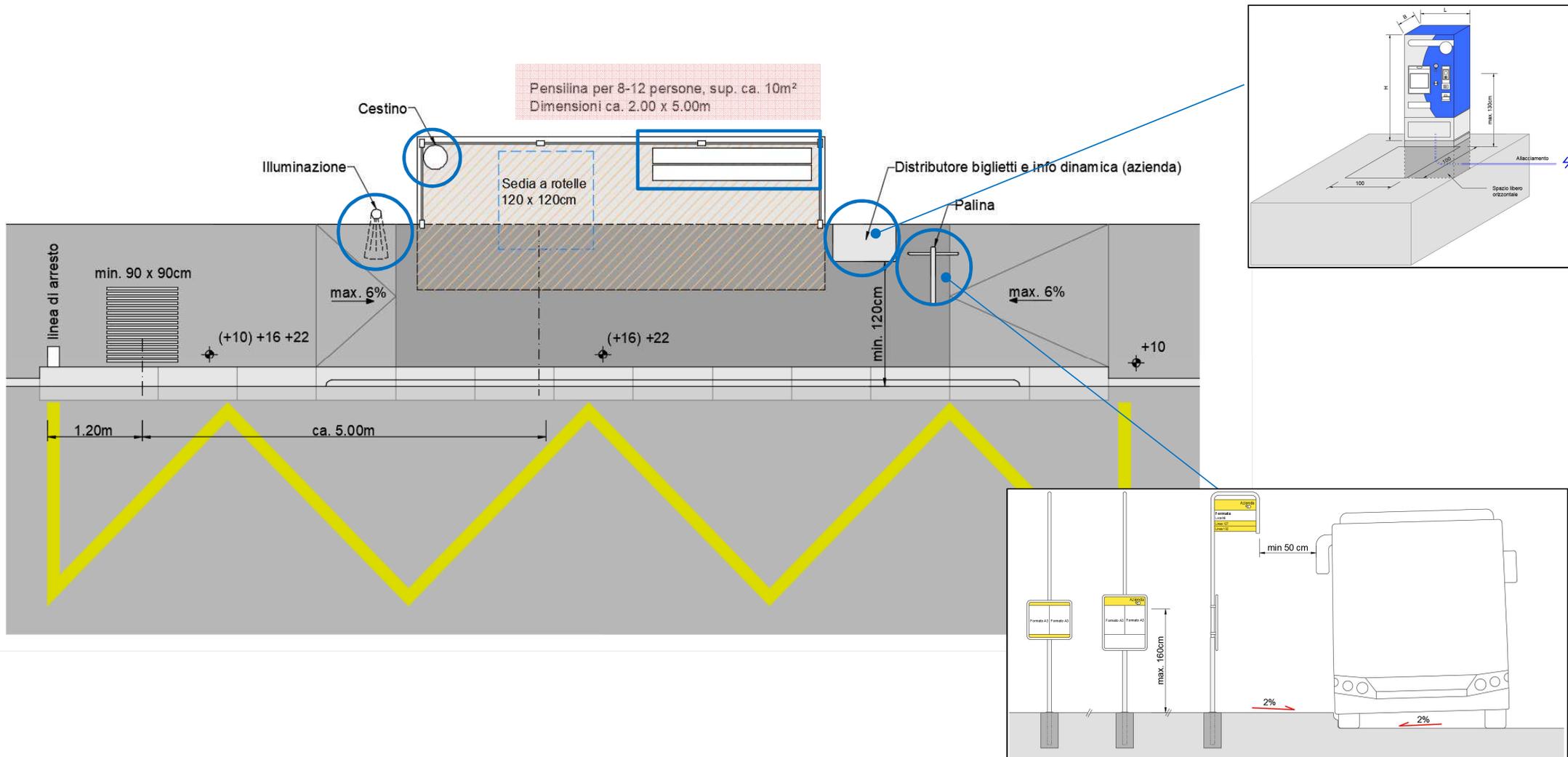
Segnaletica tattile-visiva in corrispondenza della prima porta (90 x 90 cm)

## Attenzione ai dettagli!

- Segnaletica orizzontale
  linea a zig zag necessaria secondo il caso
- Segnaletica/ostacoli verticale
  lasciare libera la zona fermata e i 25 m precedenti
- Pavimentazione
  evitare formazione di ormaie!
- Pendenza trasversale
  2%, uniforme in zona fermata
- Caditoie
  evitarle lungo il tracciato delle ruote del bus
- Moderazione traffico
  evitare dossi e piattaforme rialzate



# Arredo di una fermata del TP su gomma





# illuminazione

Concezione delle fermate del trasporto pubblico su gomma  
Bellinzona, 15 maggio 2018

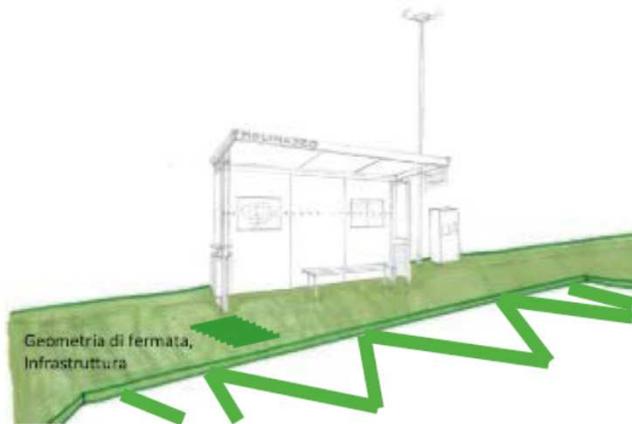




I corpi illuminanti devono illuminare la sagoma del pedone creando un adeguato contrasto con lo sfondo.

Tenere presente la necessità di attraversamento.

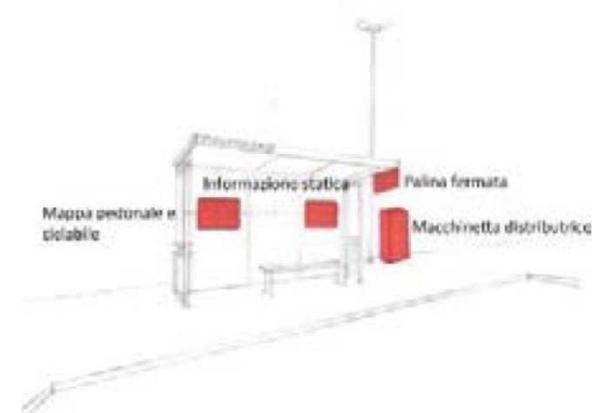
# Competenze finanziarie



**Proprietario strada**



**Comune**



**Impresa di trasporto**

# Applicazione delle linee guida





# Chiasso Boffalora

Concezione delle fermate del trasporto pubblico su gomma  
Bellinzona, 15 maggio 2018



# Chiasso Boffalora

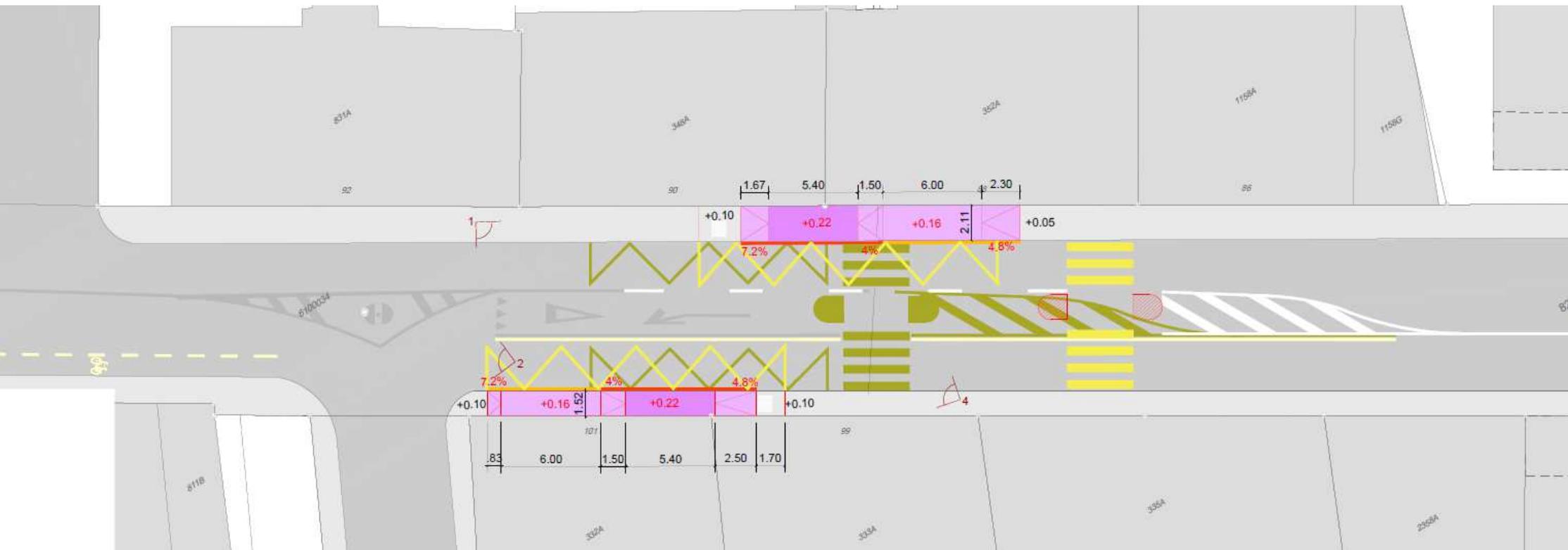


# Chiasso Boffalora



# Chiasso Rampa



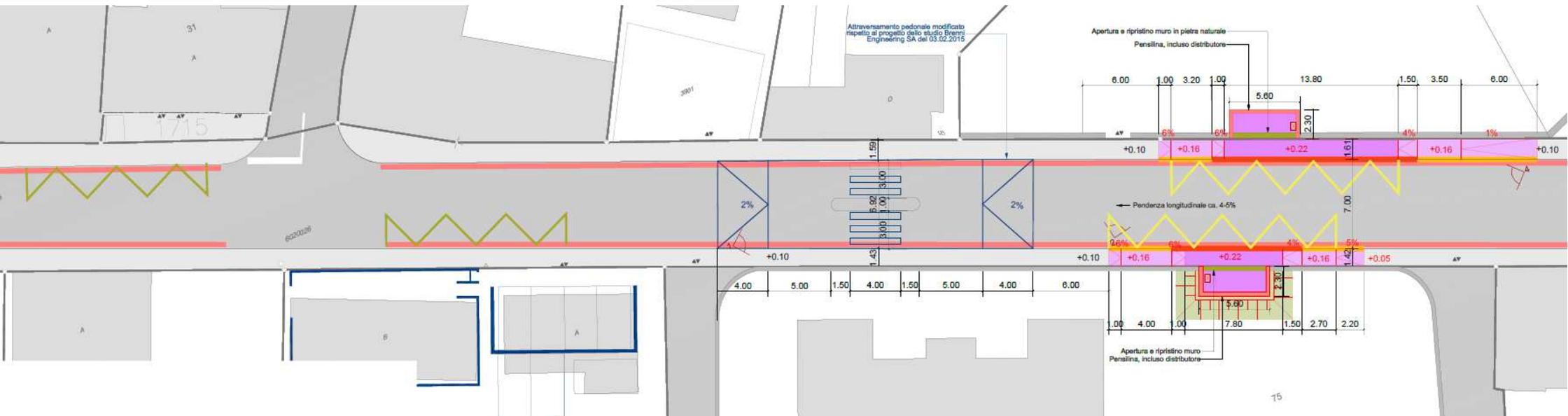




# Balerna Mercole

Concezione delle fermate del trasporto pubblico su gomma  
Bellinzona, 15 maggio 2018







# Mendrisio, Centro Studi 2

Concezione delle fermate del trasporto pubblico su gomma  
Bellinzona, 15 maggio 2018



## Le fermate sono il biglietto da visita del trasporto pubblico

**Grazie della vostra  
collaborazione!**

**[stephane.grounauer@comal.ch](mailto:stephane.grounauer@comal.ch)**

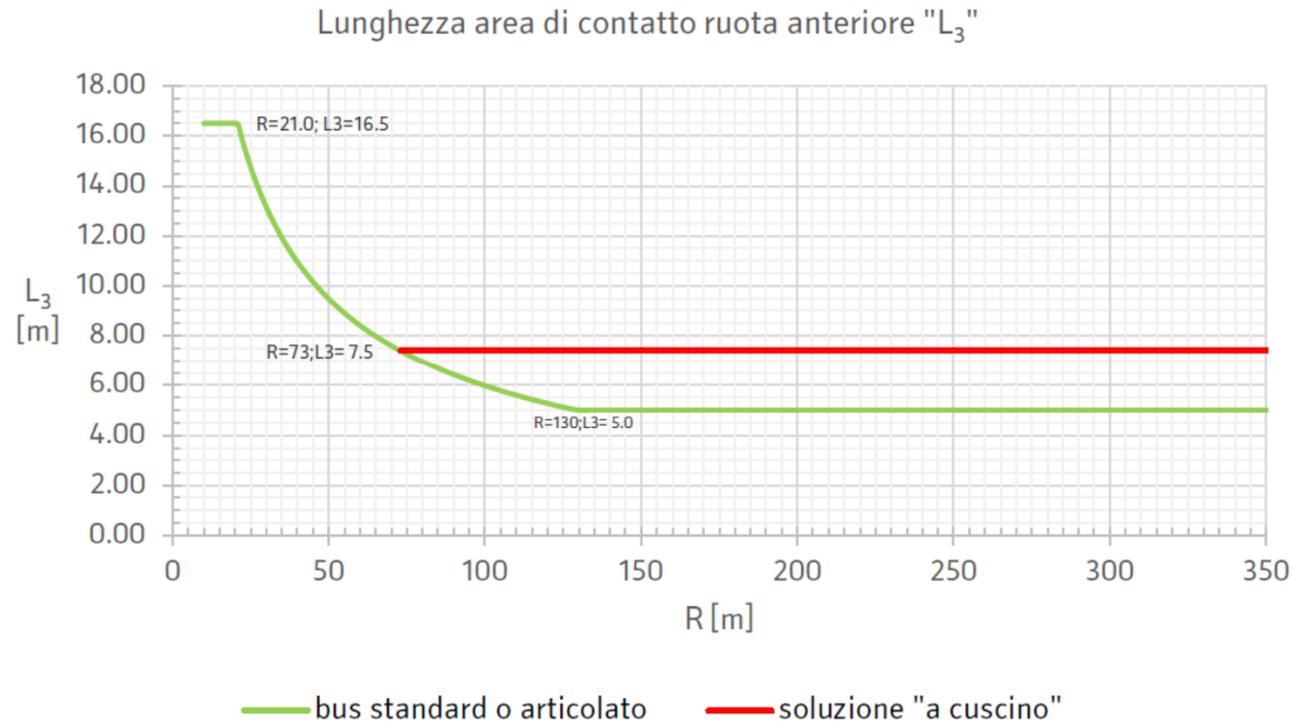




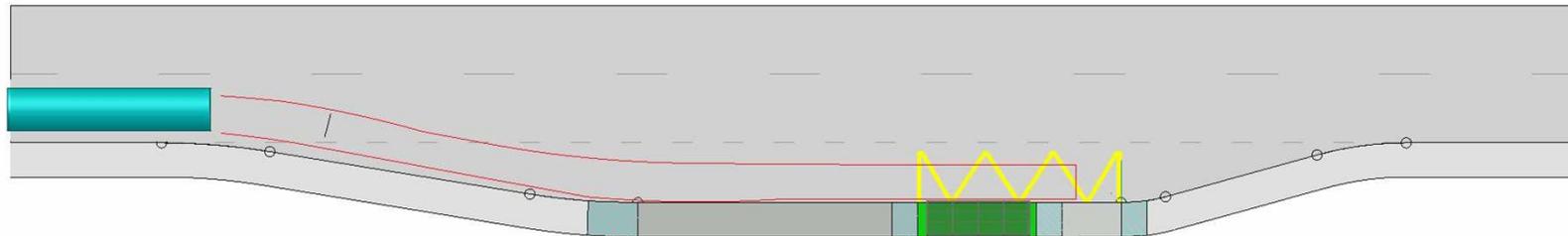
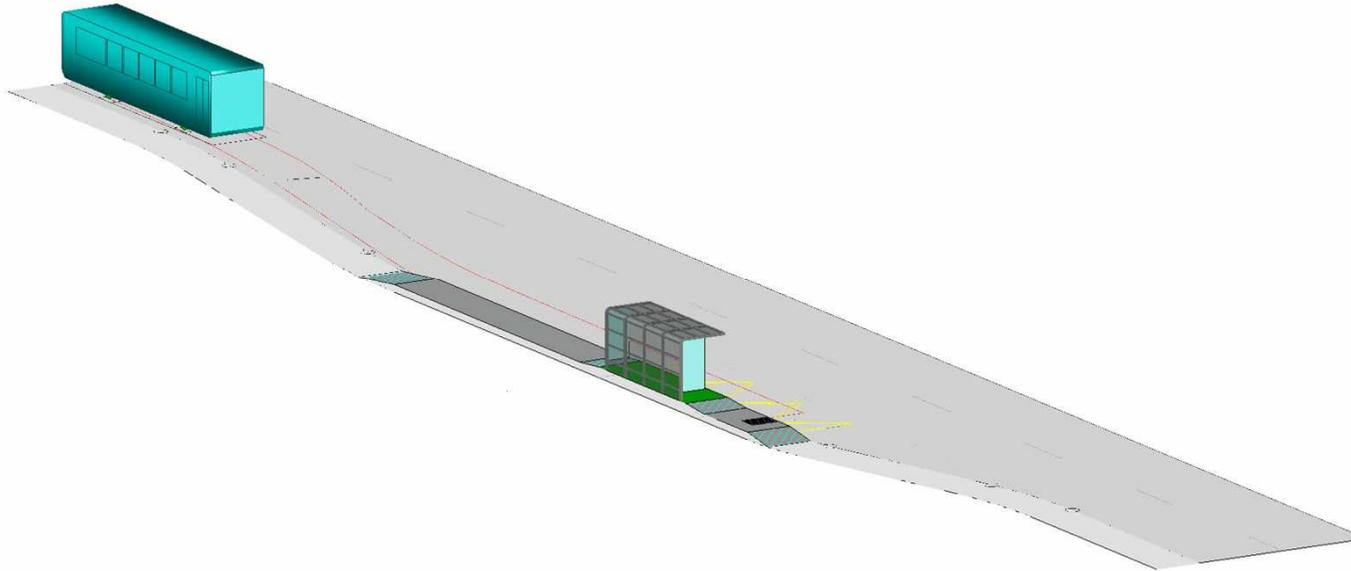
# Fermata con accesso a livello (h = 22 cm)

## Geometria della fermata: variabilità di $L_3$

Il tratto  $L_3$  varia a dipendenza del  $R$  della curva del tratto in avvicinamento, diventando costante e pari a 5.0 m per  $R > 130$  m ( $R$  oltre il quale il tratto può considerarsi rettilineo).



# Fermata con accesso a livello (h=22cm)



# Fermata con accesso a livello in nicchia (h = 22 cm)

