

F.A.S.T. - Fermate Accessibili e Sostenibili a Trento definisce le modalità per un processo progettuale mirato alla realizzazione di spazi di fermata che siano accoglienti e innovativi hub di un sistema intelligente di gestione dei flussi del trasporto pubblico nella città.

Considerare le fermate come porte d'accesso non solo al sistema della mobilità pubblica locale, ma anche al sistema informativo urbano significa dover garantire a questi luoghi attrattività, sicurezza, comfort e accessibilità per tutti gli utenti, eliminando ogni ostacolo alla fruizione del servizio e creando un'occasione per la rigenerazione degli spazi pubblici, oltre che un luogo di interlocuzione con l'utenza. Si è dunque pensato a questi spazi come nodi della micromobilità, capaci di connettere i sistemi di trasporto, progettati in modo da essere accessibili a tutti gli utenti, con un sufficiente livello di comfort e concepiti per essere generatori sociali di esperienze, di connessione ai centri di assistenza sociale o ospedaliera e anche più semplicemente divulgatori di informazioni su cosa succede in città.

L'approccio sperimentale locale permette una riflessione in una prospettiva di rigenerazione urbana e progettazione del paesaggio più ampia. Infatti, le azioni a supporto della mobilità sostenibile rappresentano uno dei cardini per l'implementazione della città dei 15 minuti. La rete di trasporto pubblico locale costituisce il network di connessioni tra le varie parti della città e la capillarità della distribuzione delle sue fermate deve garantire a tutti i cittadini di poter accedere al servizio a pochi passi da casa. Pertanto, questi luoghi rappresentano gli spazi ideali attraverso i quali è possibile intervenire per rigenerare lo spazio urbano di prossimità con il fine di rispondere all'obiettivo numero 11 dello Sviluppo Sostenibile definito dall'Organizzazione delle Nazioni Unite nell'Agenda 2030: creare città inclusive, sicure, resilienti, sostenibili e felici.

Mosè Ricci e Sara Favargiotti

F.A.S.T.

F.A.S.T.

FERMATE ACCESSIBILI E SOSTENIBILI A TRENTO



**Linee guida
per le fermate
accessibili
del trasporto
pubblico su
gomma per la
città di Trento**

Mosè Ricci
Sara Favargiotti



ISBN 979-12-5644-074-0 € 18



www.letteraventidue.com



• • • • • LetteraVentidue

Mosè Ricci, Emerito della Repubblica Italiana per l'Arte e la Cultura dal 2003, è professore ordinario di Urbanistica a Sapienza Università di Roma, dove si è laureato nel 1982. Insegna a Pescara (1984-2005), Genova (2006-2016) e Trento (2016-2022). È Visiting Scholar ad Harvard GSD (1996-1997), Visiting Professor all'Universitat Moderna de Lisboa (2006-2007), alla TU di Monaco (2008-2009), allo IAAC di Barcellona (2015) e al MAUD ad Atene (2018). Tra i suoi libri: *Leaf Plan* (ACTAR, 2023), *MedWays Open Atlas* (LetteraVentidue, 2022), *Custom Made* (ListLab, 2022), *Habitat 5.0* (Skira, 2019), *New Paradigms* (List, 2012), *RISCHIOPAESAGGIO* (Meltemi, 2003). I suoi progetti con RICCISPAINI ottengono premi in concorsi internazionali e partecipano alla Biennale di Venezia nel 1996, 2012, 2021 e 2023. Ghella Headquarters Roma vince l'European Solar Prize nel 2015. Nel 2017 è membro della Giuria Internazionale della Biennale di Architettura y Urbanismo de Chile e nel 2018 del Montenegro Pavilion per la Biennale di Venezia. Dirige per l'Accademia Nazionale dei Lincei la ricerca *Le Vie del Mediterraneo* (2019-2022). Nel 2023 e nel 2024 fa parte del Comitato di esperti che organizza Città in Scena, Festival della Rigenerazione Urbana a Roma. Nel 2024 vince una Grande ricerca Sapienza con il Progetto MEDEA (Mediterranean ecological adaptation).

Sara Favargiotti, architetta, PhD internazionale (IUAV), Professoressa Associata di Architettura del Paesaggio presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica dell'Università di Trento. Il suo campo di ricerca indaga le molteplici identità del paesaggio interrogandosi sulle sfide della contemporaneità attraverso un approccio rigenerativo, con un particolare interesse per i territori fragili, le infrastrutture emergenti e le dinamiche adattive. È visiting scholar presso l'Office for Urbanization (GSD Harvard University, 2016), la Leibniz University Hannover (2014) e l'Observatori de la Urbanizació (Universitat Autònoma de Barcelona, 2013). Fonda e coordina ELaDe - Ecological LAndscape Design LAB presso l'Università di Trento, piattaforma interdisciplinare di ricerca-azione intorno alle discipline della progettazione architettonica, urbana e paesaggistica in risposta alle sfide sociali, climatiche ed ecologiche. Dal 2025 è componente del Comitato Scientifico della Scuola per il governo del territorio e del paesaggio nell'ambito di TSM-Trentino School of Management e dal 2022 è socia co-fondatrice e scientific advisor della startup innovativa e società benefit RUMA S.r.l. È coautrice del libro *Branding4Resilience | ATLANTE Ritratto di quattro territori interni italiani* (LetteraVentidue, 2024).

Comitato scientifico

Edoardo Dotto (CEAR-10/A)
 Antonella Greco (CEAR-11/A)
 Emilio Faroldi (CEAR-08/C)
 Nicola Flora (CEAR-09/C)
 Bruno Messina (CEAR-09/A)
 Stefano Munarin (CEAR-12/B)
 Giorgio Peghin (CEAR-09/A)



ISBN 979-12-5644-074-0

Prima edizione maggio 2025

© LetteraVentidue Edizioni

© Mosè Ricci, Sara Favargiotti

È vietata la riproduzione, anche parziale, effettuata con qualsiasi mezzo, compresa la fotocopia, anche ad uso interno o didattico. Per la legge italiana la fotocopia è lecita solo per uso personale purché non danneggi l'autore. Quindi ogni fotocopia che eviti l'acquisto di un libro è illecita e minaccia la sopravvivenza di un modo di trasmettere la conoscenza. Chi fotocopie un libro, chi mette a disposizione i mezzi per fotocopiare, chi comunque favorisce questa pratica commette un furto e opera ai danni della cultura.

Nel caso in cui fosse stato commesso qualche errore o omissione riguardo ai copyrights delle illustrazioni saremo lieti di correggerlo nella prossima ristampa.

LetteraVentidue Edizioni Srl
 Via Luigi Spagna, 50P
 96100 Siracusa, Italy

www.letteraventidue.com



Autori: Mosè Ricci, Sara Favargiotti
Contributi di: Ginevra Casellato, Luca Rossignoli, Christian Salvadori, Giulia Zantedeschi

Il contributo dei giovani ricercatori e delle giovani ricercatrici ha riguardato la raccolta di materiale di studio, la realizzazione degli apparati iconografici e la stesura di testi specifici. Il particolare, l'affiliazione dei capitoli è la seguente: 3.1, 3.2 e 3.3.2 Giulia Zantedeschi; 3.3.1 e 3.3.4 Ginevra Casellato; 3.3.3 Christian Salvadori; 4.2 Ginevra Casellato e Luca Rossignoli.

Questo volume è esito della ricerca "F.A.S.T. Fermate Accessibili e Sostenibili a Trento", progetto di ricerca promosso nel quadro dell'accordo Università e Città tra Università, 2021-2023.

Gruppo di ricerca:

DICAM-Università di Trento:

Prof. Mosè Ricci responsabile scientifico con Prof.ssa Sara Favargiotti e con Dott.ssa Silvia Mannocci, Ginevra Casellato, Luca Rossignoli, Christian Salvadori e Giulia Zantedeschi.

Assessorato del Comune di Trento: Ing. Ezio Facchin - Assessore alla transizione ecologica, mobilità, partecipazione e beni comuni

Servizio mobilità e rigenerazione urbana del Comune di Trento: Arch. Giuliano Stelzer - Dirigente con incarico speciale del Servizio Mobilità e rigenerazione urbana, Ing. Giuliano Franzoi - Dirigente del Servizio Mobilità e rigenerazione urbana, Ing. Valentina Benoni - Capoufficio Ufficio mobilità sostenibile

Si ringraziano per il supporto e la collaborazione Trentino Trasporti S.p.a e Servizio Gestione Strade e Parchi del Comune di Trento.

Il presente volume è stato realizzato con fondi UniCittà Trento ed è disponibile anche in versione Pdf Open Access sul sito della casa editrice, distribuito con Licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale 3.0



**UNIVERSITÀ
DI TRENTO**

Dipartimento di
Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica

F.A.S.T.

FERMATE ACCESSIBILI E SOSTENIBILI A TRENTO

**Linee guida per le fermate accessibili
del trasporto pubblico su gomma per
la città di Trento**

Mosè Ricci
Sara Favargiotti

INDICE

Premessa	7
-----------------	----------

1 F.A.S.T: Fermate Accessibili e sostenibili Trento	9
--	----------

2 Concetto urbano	17
----------------------------	-----------

- 2.1 | Trento: sistema attuale della mobilità su gomma
- 2.2 | Interscambio tra sistemi di trasporto
- 2.3 | Classificazione delle fermate
- 2.4 | HUB, NODE e SPOKE

3 Innovazione di sistema	51
-----------------------------------	-----------

- 3.1 | Obiettivi di qualità relativi alle fermate bus
- 3.2 | Definizioni e principi
- 3.3 | Strumenti operativi
 - 3.3.1 | Posizionamento della fermata
 - 3.3.2 | Accessibilità e caratteristiche geometriche della fermata
 - 3.3.3 | Fermate sicure, intelligenti e socialmente attive
 - 3.3.4 | Dotazione tipo: HUB, NODE, SPOKE

4 | Azioni locali

113

- 4.1 | Individuazione di casi studio strategici
- 4.2 | Fermata Trento sud: Parcheggio di Via Lidorno
- 4.3 | Fermata Villazzano Stazione FS
- 4.4 | Fermata Viale Verona | Questura
- 4.5 | Fermata San Francesco | Porta Nuova
- 4.6 | Fermata Piazza Fiera
- 4.7 | Fermata Trento nord: Bren Center

Bibliografia e Sitografia

152

PREMESSA

La comunicazione è diventata lo strumento essenziale per organizzare la nostra società e la nostra vita. Nel campo della mobilità, comunicazione significa anche contare su una diretta comprensione degli itinerari, percepire un servizio facilmente accessibile, utilizzare proficuamente il tempo di attesa.

È ormai frequente l'uso dell'acronimo MaaS, ovvero Mobility as a Service, che racchiude l'insieme delle opportunità che un moderno sistema di trasporto è in grado di offrire al cittadino.

In questo contesto, l'organizzazione del servizio a terra del trasporto urbano risulta normalmente carente in quanto implementato in modo discontinuo e, il più delle volte, quale risposta diretta all'esigenza di trasporto, con soluzioni su misura adattate ai luoghi.

Il progetto richiesto dal Comune di Trento – sviluppare le linee guida per le fermate accessibili del trasporto urbano – ha lo scopo di perseguire diversi obiettivi, contestualizzati nell'impianto di fermata dell'autobus, che possano costituire il riferimento per il viaggiatore in termini di accessibilità fisica e tariffaria, di informazione sul viaggio e sul territorio e, non ultimo, sulla sicurezza intrinseca del viaggio.

La scelta di articolare i modelli di fermata in tre tipologie in base alla loro funzione permette di utilizzare le componenti di progetto in modo scalare, mantenendo le specifiche di base valide per i diversi modelli. Tale scelta permette di sviluppare l'intero progetto all'interno di un sistema che replica le forme e i processi, con un'evidente economia nell'adozione delle diverse soluzioni di fermata. Si creano inoltre le condizioni per ottenere un monitoraggio completo del servizio di trasporto urbano, necessario per adeguare i servizi alle esigenze dei viaggiatori.

Il risultato ottenuto dal Prof. Mosè Ricci e dai suoi collaboratori è di notevole interesse e apre la strada per una completa riclassificazione delle fermate del trasporto urbano della città. Sarà ora nostra cura impegnarci per mettere in pratica le linee guida, certi che questi interventi non potranno che qualificare il servizio e, di riflesso, l'intera città.

Ing. Ezio Facchin

Assessore alla transizione ecologica, mobilità, partecipazione e beni comuni, Comune di Trento.

Contesto scientifico

La necessità di ripensare le città a partire dalla prossimità delle funzioni e degli incontri della vita quotidiana è motivata da ragioni ecologiche, sociali ed economiche. L'esperienza pandemica dovuta all'epidemia di Covid-19 ha reso più evidente non solo l'importanza, ma anche la fattibilità di un approccio alla rigenerazione urbana basato sulla costruzione di servizi di prossimità. Durante il 2020 abbiamo assistito ad una rapida modifica di abitudini che sembravano immutabili: molte persone hanno ripreso a lavorare a casa o vicino a casa, a passeggiare e passare il tempo libero nel proprio quartiere e a frequentare i negozi di vicinato. Sono state messe in pratica nuove modalità di socialità e di prossimità, mostrando in concreto come la resilienza sociale e la rigenerazione urbana possono essere costruite a partire da una nuova idea di socialità e di prossimità. Queste sono le caratteristiche di quella che viene definita la città dei 15 minuti.

Il primo a introdurre il concetto di città dei 15 minuti è stato il professore Carlos Moreno, docente alla Sorbona di Parigi, proponendo una nuova concezione dell'idea di prossimità all'interno delle città, orientata allo sviluppo sostenibile. Secondo la sua teoria, in contesto urbano, il lavoro, i negozi, l'assistenza sanitaria, l'istruzione, il benessere, la cultura, lo shopping e il divertimento dovrebbero essere idealmente tutti raggiungibili entro quindici minuti da casa propria, a piedi o in bicicletta.

Tuttavia, oltre a ripensare il contesto urbano in modo tale che tutto ciò che serve quotidianamente sia a pochi minuti a piedi da dove si abita, in modo tale che il quartiere diventi effettivamente un luogo da abitare, è anche necessario non escludere attraverso la visione di città di prossimità la ricchezza, la vivacità e la libertà offerte dalla dimensione urbana. È quindi necessario interrogarsi su come garantire la connessione tra i servizi (culturali, sociali, lavorativi, studio, salute, etc.) raggiungibili a piedi o in bicicletta con quelli più distanti raggiungibili attraverso il trasporto pubblico.

Le azioni a supporto della mobilità sostenibile rappresentano uno dei cardini per l'implementazione della città dei 15 minuti. Infatti, la rete di trasporto pubblico locale rappresenta il network di connessioni tra le varie parti della città e la capillarità della distribuzione delle sue fermate deve garantire a tutti i cittadini di poter accedere al servizio a pochi passi da casa. Questi luoghi rappresentano gli spazi ideali attraverso i quali è possibile intervenire per rigenerare lo spazio urbano di prossimità con il fine di rispondere all'obiettivo numero 11 dello Sviluppo Sostenibile definito dall'Organizzazione delle Nazioni Unite nell'Agenda 2030: creare città inclusive, sicure, resilienti e sostenibili.

Obiettivi

L'obiettivo dello studio è quello di ripensare gli accessi al trasporto pubblico come spazi innovativi per la mobilità sostenibile integrata. La ricerca si inserisce nel quadro programmatico previsto dal Comune di Trento per l'implementazione del servizio pubblico cittadino che prevede una nuova linea di trasporto collettivo in sede propria lungo l'asse nord-sud della città come cardine del sistema generale della mobilità pubblica a Trento. Considerare le fermate dei mezzi per la mobilità collettiva come la porta d'accesso al trasporto pubblico locale significa dover garantire a questi luoghi attrattività, sicurezza, comfort e accessibilità per tutti gli utenti, eliminando ogni tipo di ostacolo alla fruizione del trasporto pubblico e divenendo un'occasione per la rigenerazione degli spazi pubblici oltreché luogo di interlocuzione con l'utenza ovvero luogo di offerta e acquisizione di informazioni. Lo studio ha definito modalità per un processo progettuale mirato alla realizzazione di spazi accoglienti e innovativi, capaci di: ricoprire il ruolo di hub della micromobilità; permettere l'accessibilità a tutti gli utenti; offrire informazioni in tempo reale; acquisire informazioni finalizzate alla gestione della mobilità e della sicurezza urbana; garantire un alto livello di comfort durante l'attesa; essere generatori sociali di esperienze e significati.

Le attività di ricerca sono state svolte tra il 2021 e il 2023 in coordinamento con l'Assessorato alla transizione ecologica, mobilità, partecipazione e beni comuni del Comune di

Trento nel quadro dell'accordo Università e Città ai fini del perseguimento di obiettivi di interesse pubblico quali:

- indagare gli interventi di riqualificazione urbana degli spazi di accesso al servizio pubblico locale esistenti e di progetto e i relativi effetti a scala urbana con particolare attenzione allo sviluppo sostenibile dal punto di vista economico, sociale e ambientale delle soluzioni proposte;
- migliorare l'accessibilità del trasporto pubblico locale, permettendo a tutti gli utenti, comprese le persone con disabilità di usufruire a pieno, e ove possibile in autonomia, del servizio in coerenza con i principi che ispirano il PEBA, Piano di eliminazione delle barriere architettoniche e sensoriali del Comune di Trento;
- prefigurare scenari per le fermate del trasporto pubblico quali elementi territoriali del sistema di Smart City in grado sia di raccogliere dati sia di fornire informazioni coerentemente con i sistemi e le piattaforme esistenti e garantendo l'interoperabilità con essi;
- attivare processi di comunicazione, sensibilizzazione e condivisione sociale degli obiettivi e delle scelte.

Manuale F.A.S.T.

Il manuale delle linee guida per fermate accessibili e sostenibili a Trento, si propone di fornire gli strumenti teorici e gli esempi pratici per guidare la progettazione di fermate del trasporto pubblico su gomma che siano accessibili, accoglienti e innovative, spazi di qualità che prescindano dalla mera funzione di aree di sosta per divenire luoghi di incontro e scambio di idee.

L'intento del lavoro è stato quello di comprendere il sistema attuale della mobilità pubblica, fornendone una interpretazione nuova a diverse scale di intervento che consenta di trasformare tale sistema in una spina dorsale per la regimentazione urbana, rete generativa e di supporto delle ulteriori trasformazioni urbane attuabili nella città di Trento.

Nell'ottica di riadattare il servizio a nuove esigenze, funzioni e dinamiche urbane, si è cercato di ridisegnare le fermate esistenti, fornendo un insieme di strategie attuabili a seconda delle loro caratteristiche e in rispetto della normativa vigente.

Si è pertanto proceduto dapprima alla verifica del sistema di mobilità esistente, alla comprensione delle sue specificità e criticità, per poter solo successivamente perseguire gli obiettivi che il progetto si prefissava, ovvero:

- Favorire l'accessibilità e rendere le fermate hub di micromobilità e intermodalità;
- Creare spazi di interazione intelligente tra il cittadino e la città entro cui si muove, rendendoli punti di acquisizione di informazioni e generatori di dialogo.

Queste volontà si sono tradotte nella strategia di intervento **"Fermate accessibili e sostenibili Trento: F.A.S.T"**, risultato del lavoro di ricerca che si è articolato in tre stadi di lavoro: il primo di pianificazione-modellistica, il secondo di progetto d'innovazione e l'ultimo incentrato sulle azioni locali, esempi progettuali sul territorio.

La prima fase, *pianificazione-modellistica*, è stata fondamentale per comprendere le grandi trasformazioni infrastrutturali in discussione nel contesto della città di Trento che nel breve, medio e lungo periodo andranno ad incidere sul tema della mobilità e quindi dello spazio pubblico e condiviso. A questo stadio si è acquisita consapevolezza sullo stato attuale del sistema, traducendola nella mappatura attraverso i programmi GIS, delle conoscenze e delle informazioni ricavate (localizzazione delle fermate, flussi e bacini di utenza, copertura degli stessi, etc.), anche grazie al supporto e la relazione con Trentino Trasporti S.p.a.

I livelli dei diversi sistemi infrastrutturali presenti sul territorio sono stati sovrapposti con le analisi effettuate, verificando le connessioni, gli snodi di interscambio principali e le zone di potenziale intervento nella rete della mobilità pubblica. Si noti che in questa fase è stato rilevante tenere conto del piano per l'eliminazione delle barriere architettoniche, portato avanti dal Comune, che riporta numerose criticità riferite all'accessibilità alle fermate del trasporto pubblico.

Alla luce di questa iniziale analisi, è stata definita una strategia di intervento definita **Strategia Hub, Node e Spoke**, che classifica le fermate del servizio di trasporto su gomma in base alla loro funzione, posizionamento e vocazione all'interno del sistema.

Nello specifico, gli **Hub** sono i nodi di trasporto principale e di interscambio che spesso coincidono con le porte della città o i parcheggi scambiatori (o parcheggi cerniera). I **Nodes** rappresentano punti di scambio all'interno del trasporto pubblico, fermate urbane dove interagiscono diverse linee. Gli **Spoke**, infine, sono fermate capolinea o isolate nel territorio, la cui funzione è legata all'uso che ne fanno le comunità che le vivono maggiormente, punti di aggregazione che devono permettere il facile accesso al più ampio sistema della mobilità.

Identificate le fermate sul territorio trentino e classificate secondo questa strategia, si è proceduto individuando gli elementi che rendono una **fermata innovativa**, capace di unire i temi di accessibilità, sicurezza, micro mobilità e interazione con altri sistemi della mobilità che sia al tempo stesso uno spazio pubblico di qualità, narrazione di un modo diverso di vivere la città. Per fare questo sono stati approfonditi degli strumenti operativi di modifica dello spazio urbano e fisico della fermata, caratterizzandola con alcuni elementi a seconda della sua tipologia (Hub, Node o Spoke), fra cui un **totem divulgativo**, informativo e conoscitivo sia del trasporto pubblico sia della città e di ciò che accade al suo interno. Tale dotazione potrebbe infatti integrare una serie di aspetti tecnologici e di gestione dei dati della città, sostituendo per esempio in maniera più interattiva, le bacheche che forniscono informazioni e indicazioni.

L'ultimo passaggio fondamentale è consistito nella traduzione della strategia territoriale in alcune ipotesi di **interventi locali**, laddove ritenuto utile fornire un esempio progettuale. A tal fine sono state selezionate alcune aree, casi studio principali, per mostrare come possa essere utilizzato il manuale delle linee guida. Si tratta di progetti pilota, al fine di evidenziare le potenzialità della strategia "Hub, Node e Spoke" all'interno del contesto urbano e suburbano della città, a seconda delle criticità e delle potenzialità e dell'importanza che ciascuna delle fermate individuate presenta.

In particolare, le sei fermate individuate sono:

- Fermata Trento sud, Parcheggio Via Lidorno;
- Fermata Villazzano, Stazione FS;
- Fermata Viale Verona, Questura;
- Fermata San Francesco, Porta Nuova;
- Fermata Piazza Fiera;
- Fermata Trento nord, Bren Center.

Si tratta, seguendo la strategia proposta, di un hub, due spoke e tre nodes. Il parcheggio in via Lidorno rappresenta un hub, poiché è una porta della città e un potenziale punto di accesso al sistema del trasporto pubblico a sud di Trento. Le fermate di Villazzano, Piazza Fiera e Bren Center sono nodes poiché si trovano in prossimità di altri servizi di trasporto pubblico, rivestendo quindi il ruolo di snodi intermodali fra mobilità su gomma e mobilità lenta. Infine, le fermate di Viale Verona Questura e San Francesco/Porta Nuova sono state identificate come spoke, e rappresentano il servizio di base del trasporto pubblico su gomma che necessita solamente di dotazione minima. Nell'ultimo capitolo del manuale si potrà osservare l'analisi del contesto di ciascuno dei siti individuati, con particolare attenzione alle criticità attuali che ciascuna area presenta, con lo scopo di rigenerare, valorizzare e rendere maggiormente sicure, inclusive e accessibili queste micro-aree inserite nel più ampio sistema della città e del trasporto pubblico.

L'obiettivo del manuale è quello di definire le modalità per un processo progettuale mirato alla realizzazione di spazi di fermata del trasporto pubblico che siano **accoglienti e innovativi**.

Si è pensato a questi spazi come hub di micromobilità, capaci di connettere i sistemi di trasporto, progettati in modo da essere accessibili a tutti gli utenti, con un sufficiente livello di comfort e concepiti per essere generatori sociali di esperienze e divulgatori di informazioni.



2 CONCETTO URBANO

Il progetto delle fermate del servizio urbano è stato realizzato sulla base di una prima fase di analisi e mappatura dell'esistente, che ha permesso di comprendere le dinamiche vigenti fra i diversi sistemi di mobilità sul territorio e l'insieme di criticità che le riguardano.

Appare evidente una comune volontà di adesione, da parte delle amministrazioni, ad un modello cittadino che rispecchi le sperimentazioni urbane europee delle "città dei quindici minuti", in cui la mobilità sostenibile, la prossimità dei servizi principali e la decentralizzazione del ruolo dell'auto rivestono ruoli primari nel cambio di paradigma cittadino.

Bicipan, Masterplan della Mobilità e Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) del Comune di Trento, rappresentano il movimento ideologico e tangibile verso una realtà urbana disegnata sugli individui che la abitano, pensata per favorirne lo spostamento lento (in bici o a piedi) o veloce attraverso i mezzi pubblici già esistenti o di futura realizzazione.

Inserendosi in questo contesto propositivo, si è cercato di impostare un'analisi che portasse ad una progettazione coerente alle volontà del comune espresse nei piani della mobilità sopracitati.

Per comprendere quali siano attualmente gli snodi principali del servizio di autobus e quelli minori che gravitano attorno ad essi, sono state individuate le linee di trasporto più utilizzate, le loro fermate più importanti e le criticità che le interessano dal punto di vista dell'accessibilità. Si è quindi proceduto classificando le fermate sulla base di alcune caratteristiche che ne determinano l'attrattività e l'utilizzo, fornendo in ultima analisi una interpretazione del sistema che ha condotto all'identificazione di una strategia progettuale.

Nel capitolo si affrontano le varie fasi di tale approccio urbanistico alla progettazione.

Lavis
Mezzocorona
Mezzolombardo
Giovo
S.Michele a/A

pax/gg

4.352



2.854

pax/gg

Aldeno
Terlago
Vezzano
Cavedine
Calavino



7.147

pax/gg

Pergine V.na
Civezzano
Levico T.
Baselga di
Piné
Vigolo Vattaro



3.629

pax/gg

Rovereto
Besenello
Mori
Ala

Tavola 2.1.0
Principali flussi
giornalieri di
pendolari in
entrata a Trento
Fonte: Pendolarismo
a Trento e su
Trento, Servizio
sviluppo economico,
studi e statistica,
Comune di Trento,
2015

La città di Trento rappresenta il polo centrale e di riferimento per la popolazione residente e per l'intera Provincia Autonoma di Trento. Oltre al ruolo commerciale e produttivo della città, che comporta un arrivo giornaliero di lavoratori da tutta la provincia, Trento si è affermata negli anni anche grazie allo sviluppo e collocazione nello scenario internazionale dell'Università, che attrae studenti pendolari provenienti dal resto del Trentino Alto-Adige e dalle regioni limitrofe.

Tali attrattive comportano un flusso giornaliero di persone che si recano in città utilizzando un mezzo proprio o attraverso il servizio di trasporto pubblico su gomma o su ferro.

Il pendolarismo porta quotidianamente circa 34 mila persone a recarsi e muoversi all'interno di Trento. Di queste, circa il 72% raggiunge la città per motivi di lavoro ed il 28% per motivi di studio. Questo fenomeno, in giornate lavorative e con istituti scolastici attivi, comporta la necessità di fornire servizi ad una popolazione allargata del 25% (Pendolarismo a Trento e su Trento, Servizio sviluppo economico, studi e statistica, Comune di Trento, 2015).

Nell'elaborazione dei dati ISTAT realizzata dall'Ufficio Studi e statistica del Comune di Trento riguardo gli spostamenti quotidiani in, da e per Trento (2015), viene riportato che più della metà dei pendolari (63%) raggiunge la città in auto, mentre la restante parte si avvale del servizio di trasporto extraurbano o treno.

In particolare, ad essere più propensi all'utilizzo del trasporto pubblico sono gli studenti, solamente il 7% dei quali utilizza un mezzo privato, contro un 75% dei lavoratori.

Tavola 2.1.1
Fermate del
trasporto pubblico
su gomma.
Dati linee e
passeggeri
2022/2023
Fonti: Ufficio
Mobilità
sostenibile del
Comune di Trento,
P.U.M.S Relazione
Generale, Comune di
Trento, Febbraio
2023.

Congiuntamente al servizio di treni e/o autobus extraurbani che consente il movimento centripeto dei pendolari, all'interno del contesto urbano il trasporto pubblico fornisce ai residenti del comune la possibilità di spostarsi senza ricorrere ad un mezzo proprio.

Al 31 dicembre 2022, il Comune di Trento contava una popolazione di circa 119 mila abitanti (Ufficio studi e statistica, 2023), distribuiti nelle sue dodici circoscrizioni amministrative: Gardolo, Meano, Bondone, Sardagna, Ravina-Romagnano, Argentario, Povo, Mattarello, Villazzano, Oltrefersina, S. Giuseppe-S. Chiara, Centro Storico-Piedicastello.

Di queste, la circoscrizione più popolosa, con quasi 21 mila abitanti, risulta essere Centro Storico-Piedicastello, seguita a poca distanza da Oltrefersina (19.176 abitanti), S. Giuseppe - S. Chiara (17.485 ab.) e da Gardolo e Argentario che, con numeri minori, rispettivamente quasi 15 mila e 13 mila abitanti, risultano comunque fra le circoscrizioni più abitate. Da queste aree si assiste ad un flusso quotidiano di studenti e lavoratori che utilizzano il trasporto pubblico su gomma per recarsi nel centro città o in circoscrizioni con importanti centri produttivi ed economici.

Considerando la natura policentrica della città, infatti, la rete urbana del trasporto pubblico è organizzata in modo da connettere al meglio tutte le circoscrizioni. È costituita da 22 linee, che coprono il centro, la periferia e le zone di collina. Il nodo di scambio intermodale più importante è Piazza Dante, che ricopre per molte linee la funzione di capolinea e punto di partenza.

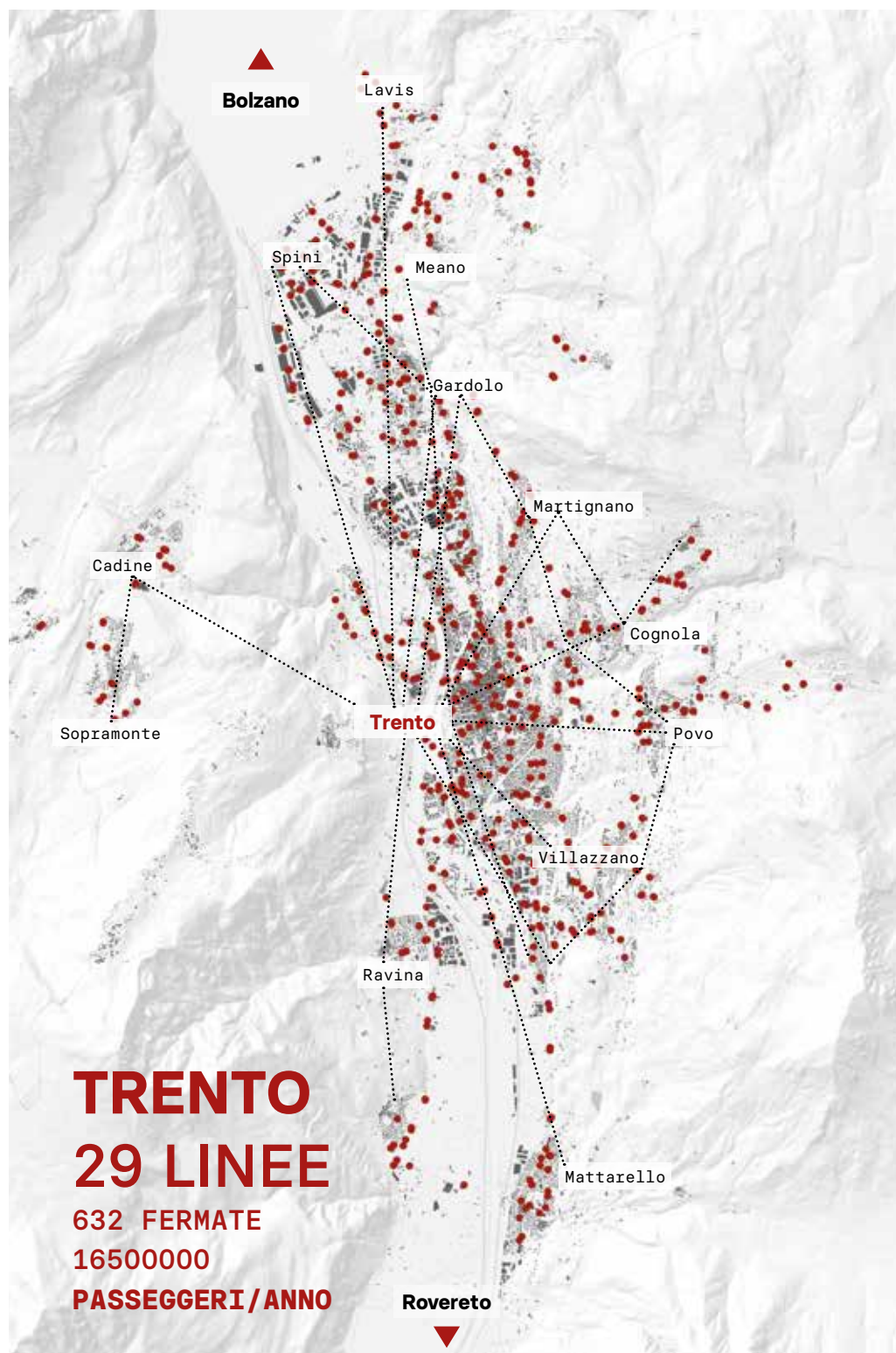


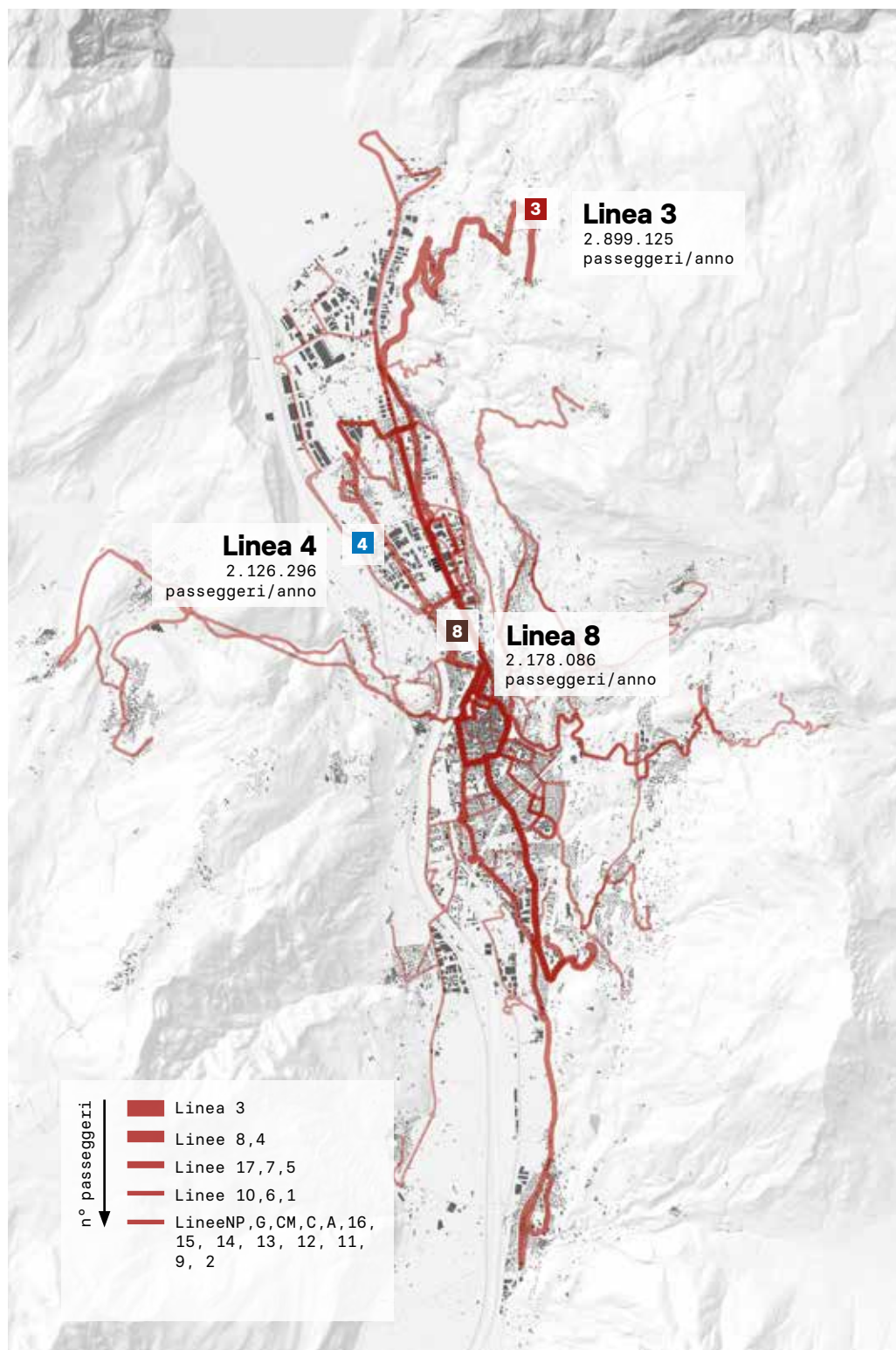
Tavola 2.1.2
Linee trasporto
pubblico e loro
frequentazione,
dati della mobilità
riferiti all'anno
2022, forniti dalla
Società Trentino
Trasporti S.p.a.

La Società Trentino Trasporti S.p.a. dispone dell'elenco di tutte le fermate del trasporto pubblico ed in base ai rilievi statistici effettuati a rotazione sulle linee, per ciascuna fermata può disporre del numero di utenti giornaliero medio. Alla luce di quanto descritto, è facile comprendere come le linee più utilizzate del trasporto pubblico risultino essere quelle che collegano le circoscrizioni periferiche più popolate al resto del territorio comunale.

Una rilevazione della Società Trentino Trasporti S.p.a. del 2019 (PUMS, 2023) mostra infatti che le linee più utilizzate del servizio sono:

- 3** **Linea 3** - *Cortesano-Gardolo-Piazza Dante-Villazzano*:
con percorso diametrale nord-sud il cui snodo centrale è Piazza Dante, in direzione nord effettua servizio per le frazioni della circoscrizione amministrativa 2.
- 4** **Linea 4** - *Gardolo-Roncafort-Stazione-V.Deg-Madonna Bianca*:
si estende a nord fino a Gardolo, passando per l'area artigianale/commerciale fra la ferrovia e la tangenziale, e a sud fino al complesso di Madonna Bianca.
- 8** **Linea 8** - *Centochiavi-Piazza Dante-Mattarello*:
anch'essa percorre la città da nord a sud, passando per Piazza Dante, arriva fino a sud di Mattarello, a circa 7km dal centro città.

Per quanto riguarda il trasporto pubblico extraurbano, il servizio trentino conta 28 linee all'interno del territorio comunale di Trento. L'area della Provincia Autonoma di Trento (PAT) è stata suddivisa in 6 zone, in modo da classificare le linee extraurbane a seconda di quali zone coprano in servizio. Le linee che portano verso Trento hanno quasi tutte il capolinea all'Autostazione di Via Dogana e molte si fermano anche in Piazza Dante, nonostante la vicinanza tra queste due fermate.

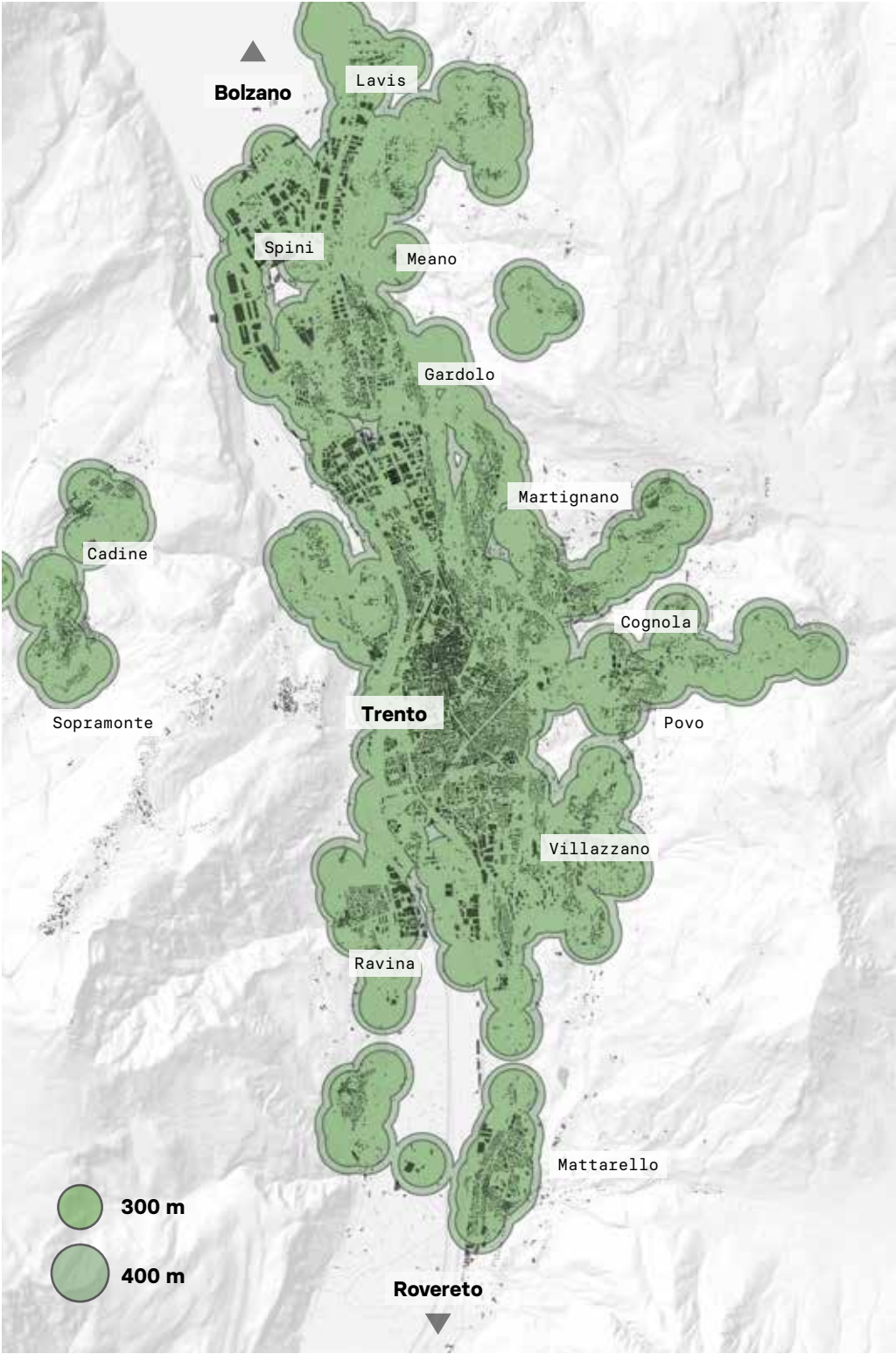


Fermate urbane

Per procedere nell'analisi dello **stato attuale** del servizio di mobilità pubblica, sono state mappate le fermate presenti a Trento città e nelle zone limitrofe, verificando che queste riescano a coprire l'intera area urbana, considerando per ciascuna un **raggio di pertinenza di 300 e 400 metri**.

Ne è emersa una situazione urbana ben connessa e fornita, che riesce a coprire tutta la città e che denota un buono stato in termini di posizionamento delle fermate, generalmente attrattive e prossime ad abitazioni e servizi principali.

Tavola 2.1.3
Buffer zone
fermate del
trasporto pubblico,
individuazione
aree di pertinenza
di 300 e 400 m da
ciascuna fermata.
Fonte: dati della
mobilità riferiti
all'anno 2019,
forniti dalla
Società Trentino
Trasporti S.p.a.

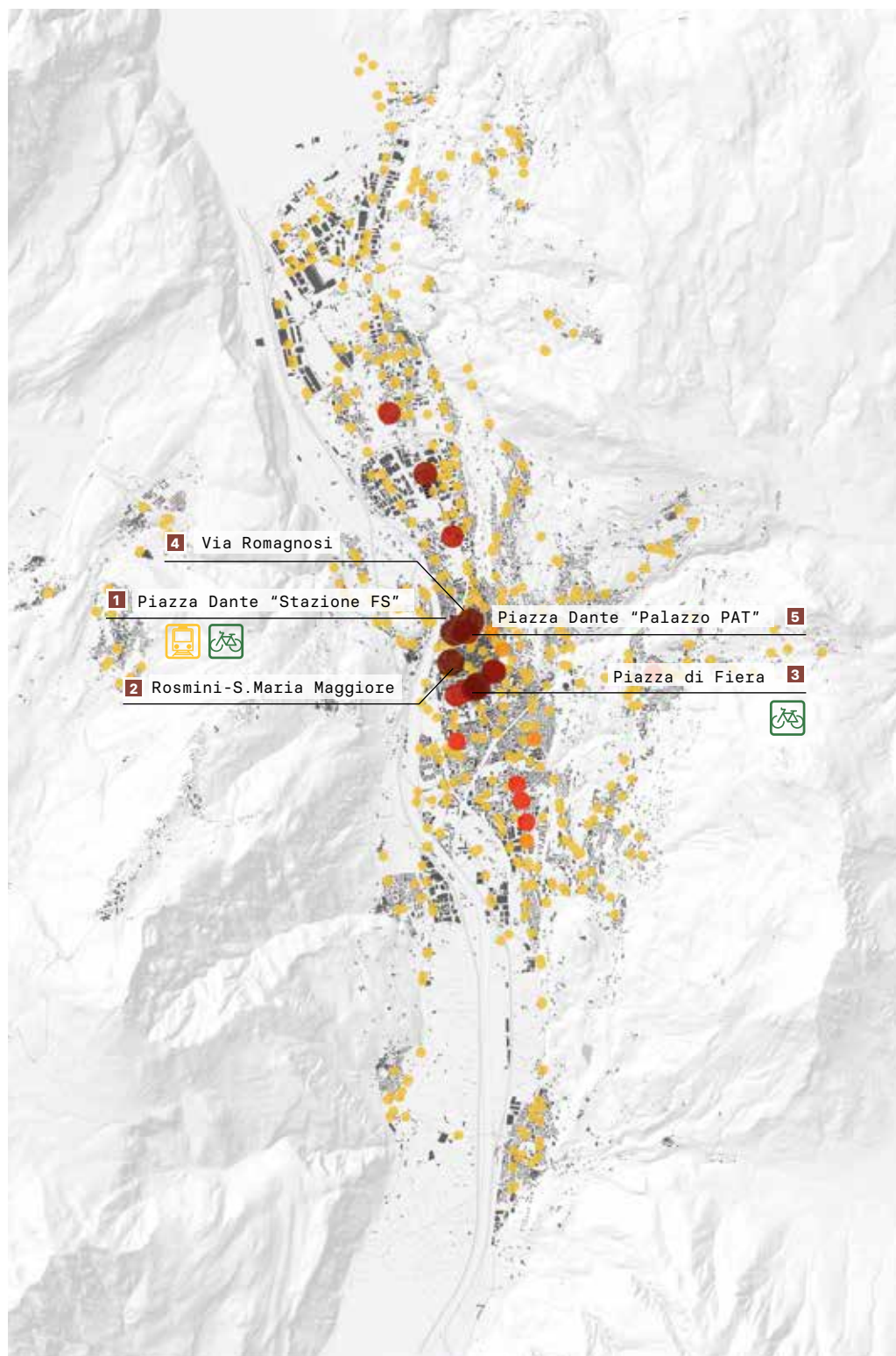


Fermate più frequentate

Snodi principali e fermate marginali

Tavola 2.1.4
Fermate del
trasporto pubblico,
scalate a seconda
dell'affluenza,
dati della mobilità
riferiti all'anno
2019, forniti dalla
Società Trentino
Trasporti S.p.a.





Segnalazione Piano PEBA in prossimità di fermate

Tavola 2.1.5
Valutazione
dell'accessibilità
attraverso
l'acquisizione
dei dati GIS del
piano PEBA per
l'eliminazione
delle barriere
architettoniche.
Si utilizzano
software GIS per
la creazione di
un database di
priorità che mostri
l'intersezione fra
il piano PEBA e la
mappatura delle
fermate.
Fonte: Dati del
Piano PEBA forniti
dal Comune di
Trento, elaborati
dal gruppo di
ricerca nel 2022.

Il Comune di Trento si è dotato di un **PEBA** costituito da un quadro generale degli obiettivi del piano e da approfondimenti attuativi rivolti alla pianificazione del territorio.

Attraverso l'utilizzo di software GIS, si è potuto utilizzare i dati raccolti nel censimento delle barriere architettoniche di Trento (PEBA), individuando le **fermate del trasporto pubblico** che **attualmente** risultano essere **inaccessibili o prossime a barriere architettoniche** mappate.

Si è tenuto conto di un'area di pertinenza delle singole fermate di 10m di raggio, verificando l'intersezione di ciascuna di esse con gli indicatori di criticità del PEBA. Una volta realizzato questo passaggio, si è realizzata una **mappatura** che mostri esclusivamente gli **ostacoli** entro il raggio di competenza della fermata, considerando soprattutto quelli che comportano una carenza o assente accessibilità al servizio di trasporto pubblico.

- BUFFERxPEBA
- ✗ Presenza di ostacolo
- ✗ Percorso inadeguato
- ✗ Pendenza longitudinale eccessiva
- ✗ Presenza di gradino
- ✗ Pendenza trasversale eccessiva
- ✗ Pavimentazione sconnessa
- ✗ Facilitatore inadeguato
- Raccordo pedonale inadeguato
- Attraversamento assente

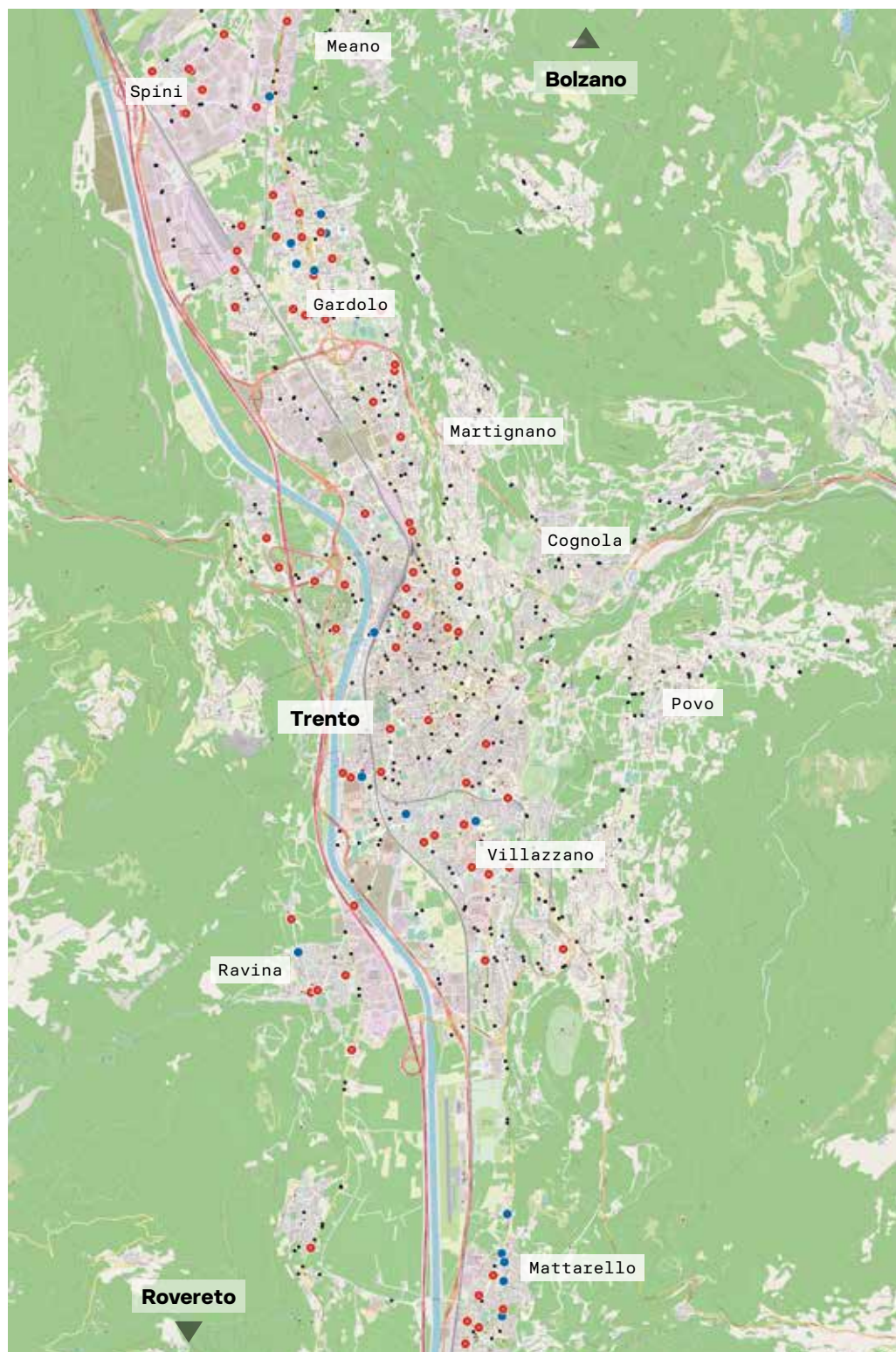


Tavola 2.1.6
Rete ferroviaria e
stazioni principali
del trasporto
tranviario della
linea della
Valsugana.

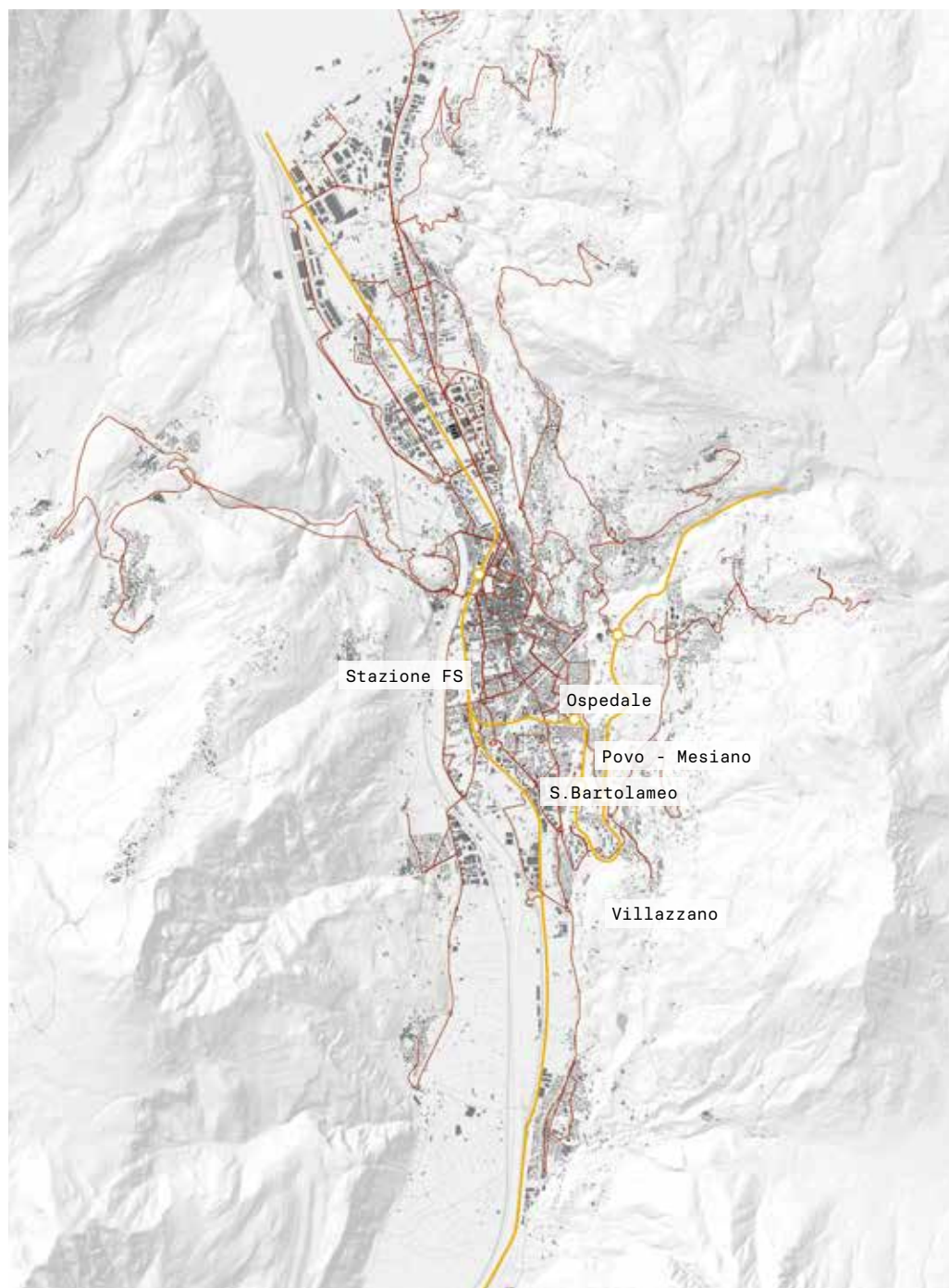
La città di Trento è fornita di servizi che permettono ai cittadini di muoversi al suo interno e al di fuori di essa, utilizzando diversi mezzi. Congiuntamente al servizio di trasporto pubblico su gomma già citato, passa per Trento la **ferrovia del Brennero**, che congiunge Verona ad Innsbruck e permette di percorrere tratte molto frequentate che portano verso Bolzano, Rovereto o Verona, tramite treni regionali e/o servizi ad alta velocità.

Ai servizi ferroviari si aggiunge la **linea Trento-Malè-Mezzana**, gestita da Trentino Trasporti S.p.a., atta a collegare la città a parte della Val di Non e della Val di Sole, e la **linea ferroviaria Valsugana**, gestita invece da RFI, che raggiunge Bassano del Grappa.

Lo **snodo di interscambio principale** è la Stazione FS, da cui passano tutti e tre i servizi. Qui può avvenire facilmente lo scambio intermodale con il servizio di autobus di Trentino Trasporti S.p.a., che vede il fronte della Stazione come capolinea di molte sue linee.

La linea Trento-Malè-Mezzana ferma sul territorio di Trento anche a Trento Nord-Zona Commerciale, Gardolo, Zona Industriale e Lamar, mentre quella della Valsugana prevede fermate a S. Chiara, S. Bartolameo (presso lo Studentato), Villazzano e Povo-Mesiano. Tali fermate sono pertanto da valutarsi come centrali per attuare una strategia volta a realizzare un sistema intermodale solido e funzionante.

Congiuntamente ai servizi di trasporto più veloci, anche le connessioni con le **linee lente** che attraversano la città sono da valutare ed incentivare. Trento è attraversata da una buona rete ciclabile e si è fornita di alcuni servizi per i ciclisti fra cui i servizi di bike sharing *e-motion* (provinciale) e *C'entro in bici* (comunale) e della realizzazione di alcune velostazioni (ciclobox) collocate in punti strategici come parcheggi scambiatori, centri commerciali, servizi sanitari o stazioni di treni o bus.

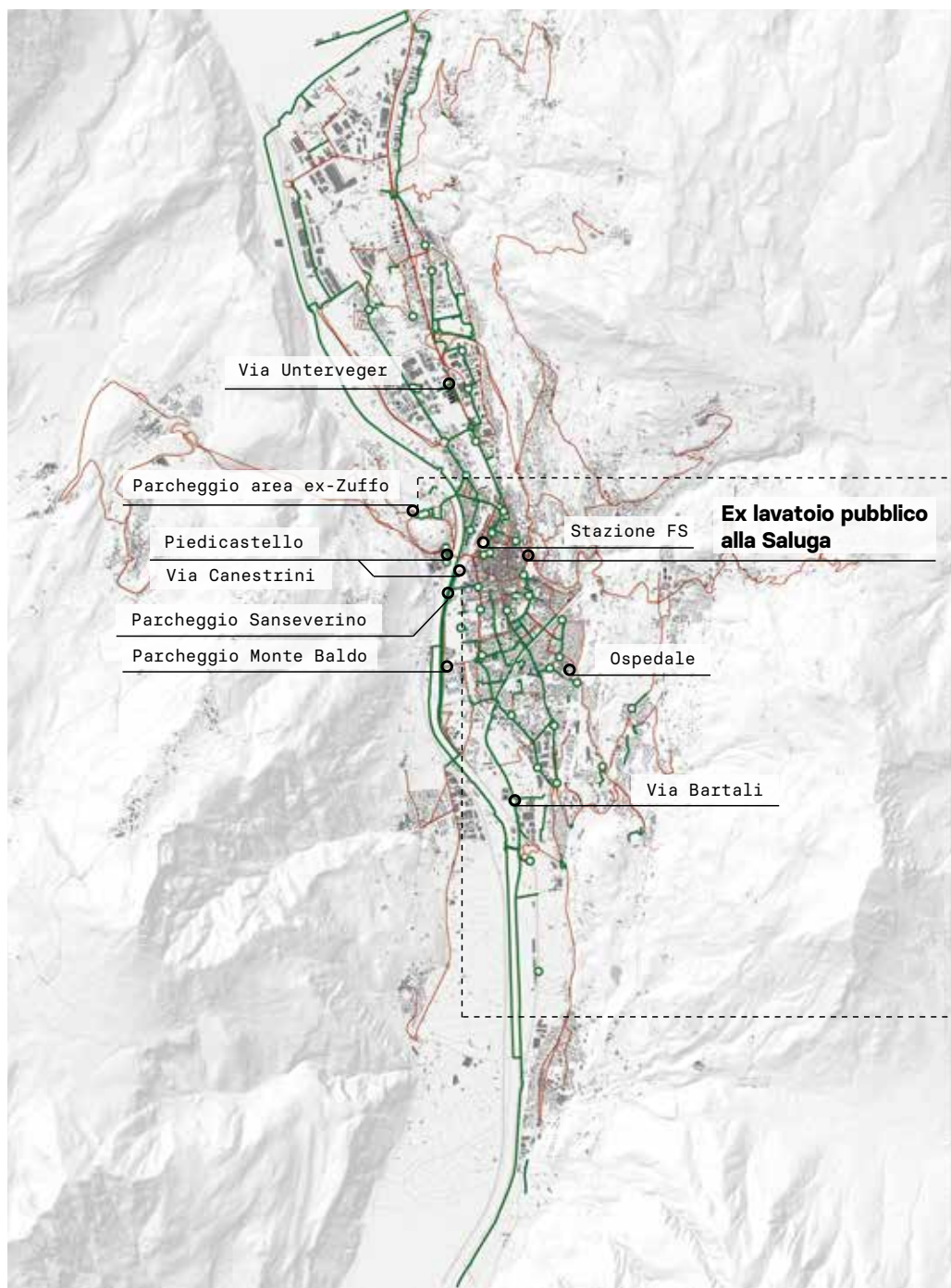


Interscambio con stazioni del trasporto tranviario

Stazione FS, Ospedale, Povo-Mesiano, Villazzano, S.Bartolameo



Rete del trasporto pubblico su gomma



Interscambio con ciclabili e bike sharing

○ Bike sharing ○ Ciclobox



Percorsi ciclabili



Rete del trasporto pubblico su gomma



Parcheggio area ex-Zuffo

○ Ciclobox

Fig.2.1 Ciclobox Parcheggio Zuffo



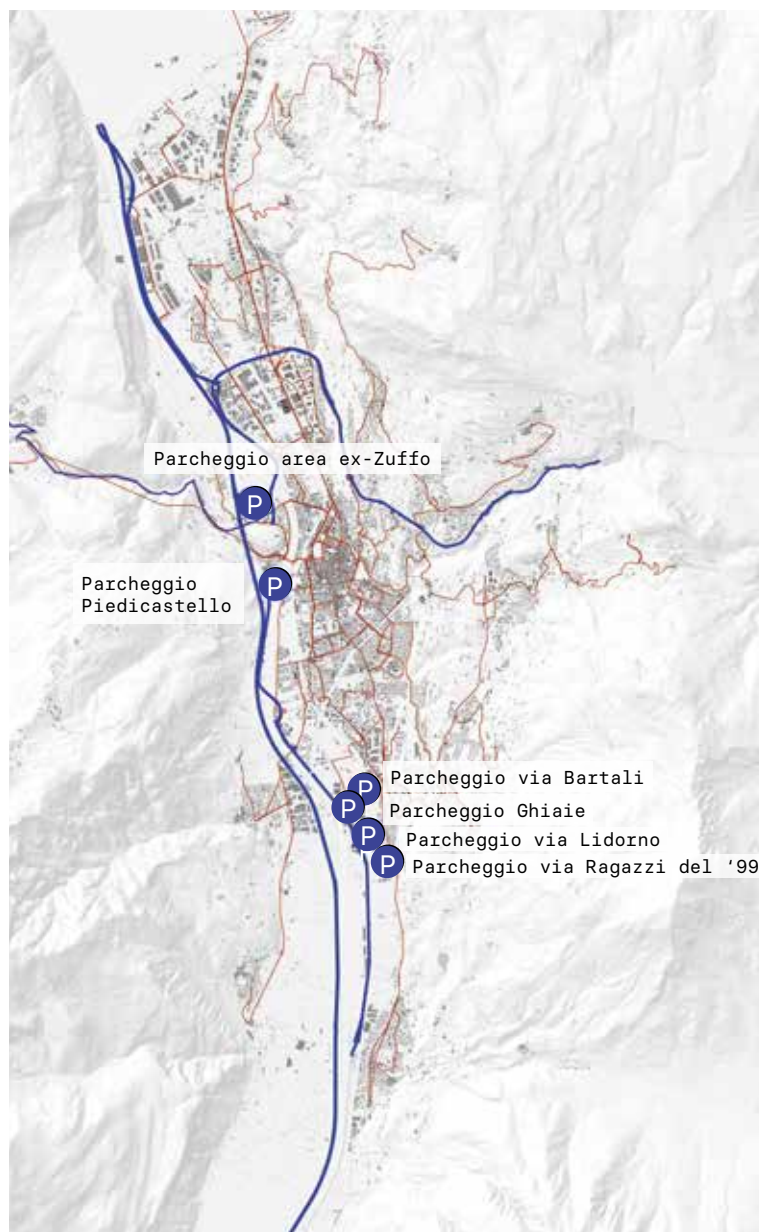
Parcheggio area ex-Zuffo

○ Ciclobox

Fig.2.2 Ciclobox Parcheggio Via Canestrini

Tavola 2.1.7
Interscambio delle
vie del trasporto
pubblico su gomma
con il sistema
ciclabile e di bike
sharing;
individuazione
dei ciclobox
(velostazione)
nell'area urbana.

Tavola 2.1.8
Principali
parcheggi
scambiatori
nel sistema
intermodale:
parcheggio di Via
Lidorno, parcheggio
area ex-Zuffo
e parcheggio di
Piedicastello.



Interscambio con strade della viabilità principale e grandi parcheggi

Individuate le strade principali, tangenziale e A22, e alcuni parcheggi nodali



Rete del trasporto pubblico su gomma

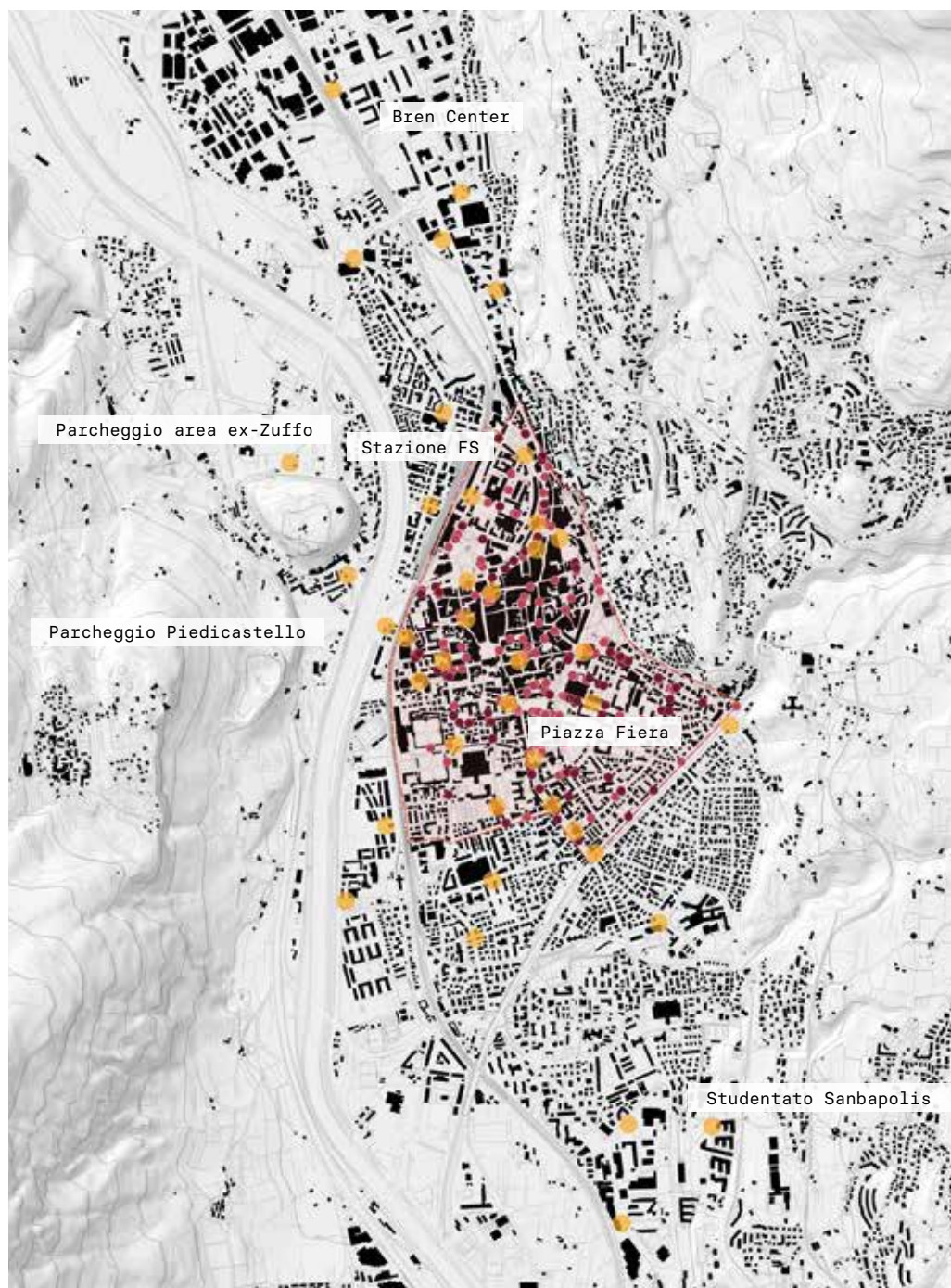


Tavola 2.1.9
Punti di sosta
servizio di
monopattini
elettrici

Area sosta agevolata monopattini ●
Punti di non intralcio -stalli moto ●
Punti di non intralcio -rastrelliere biciclette ●
Perimetro area di non intralcio ▨

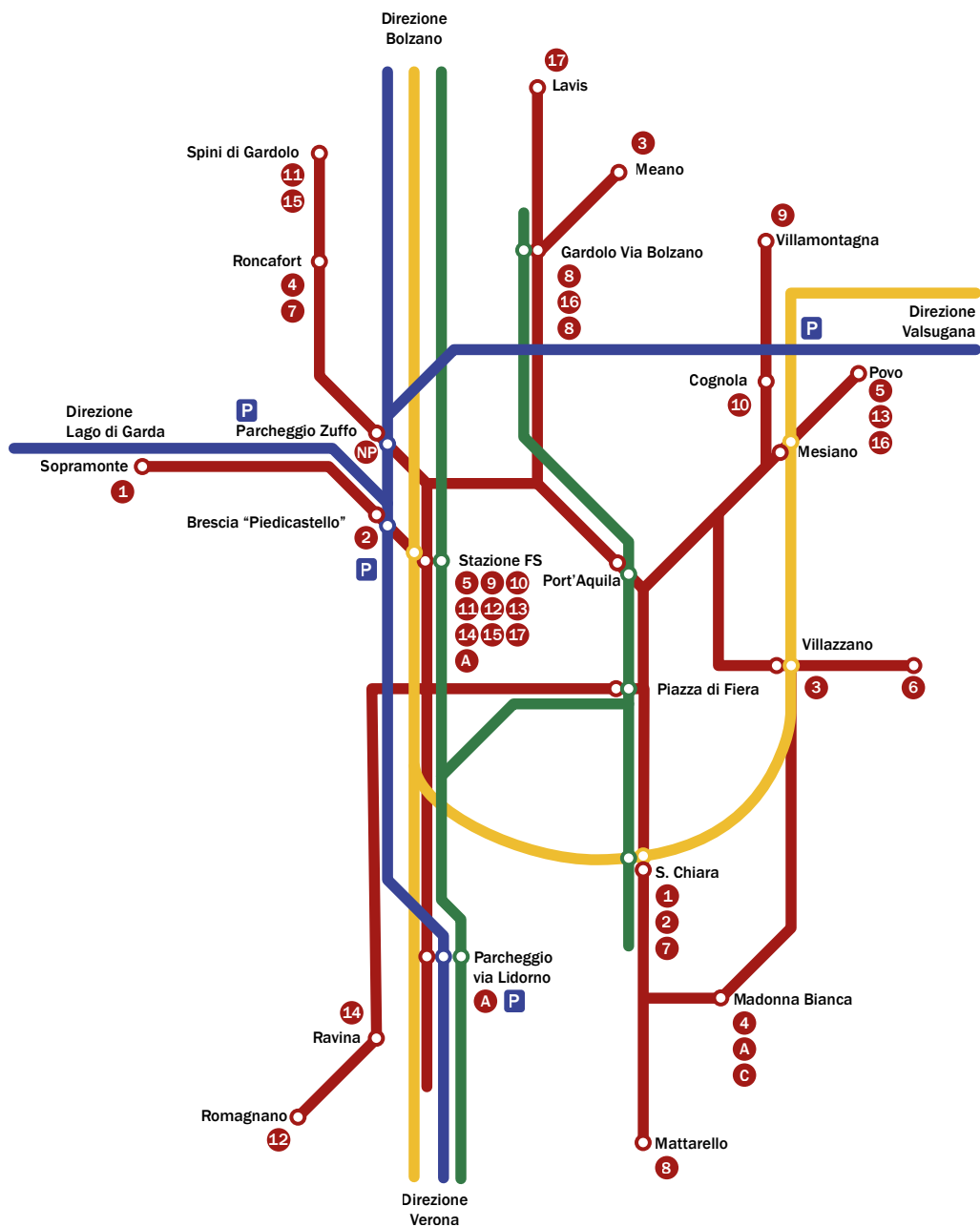


Tavola 2.2.0
Rete dei trasporti.



Viabilità automobilistica



Mobilità pubblica su ferro



Mobilità pubblica su gomma



Mobilità lenta ciclabile

Oltre quanto emerge dalla situazione attuale, si deve considerare che la città è interessata da diversi **progetti** riguardanti differenti ambiti **della mobilità**.

Il Piano urbano della mobilità sostenibile, **P.U.M.S.** (Trento, 2021), riporta la volontà di modificare alcuni aspetti dell'attuale assetto urbano che interessano anche la viabilità ferroviaria e la stazione dei treni, nonché la possibilità di attivare una nuova metropolitana di superficie sul territorio comunale, una sorta di spina dorsale del trasporto pubblico locale.

Considerando tali progettazioni come il frutto della volontà comune di connettere al meglio il territorio provinciale e fornirgli di un sistema di mobilità pubblica che disincentivi progressivamente l'utilizzo dell'auto, progettare fermate degli autobus più innovative, intelligenti e sicure, si inserisce in un contesto dinamico e propositivo, proponendosi come uno dei passi verso una **città più sostenibile**.

Fig.2.2.1
Grandi progetti
infrastrutturali in
discussione, T.U.T.,
Trasformazioni
Urbane Trento.

MOBILITA'. PROGETTI DISCUSSI

0 1 2 km

POTENZIAMENTO
MOBILITA' SOSTENIBILE

PORTA NORD

INTERRAMENTO
FERROVIA

BY PASS TRENI MERC

HUB
STAZIONE CENTRALE

COLLEGAMENTO
TRENTO-COLLINA EST

COLLEGAMENTO
TRENTO-M. BONDONE

PROGETTO RING

PROGETTO NORDUS

**POTENZIAMENTO
MOBILITA' SOSTENIBILE**
valutazione di interventi per
rimodellare la sezione stradale con
l'obiettivo di rendere più fluida la
mobilità ciclabile e pedonale.

PORTA NORD
valutazione del potenziamento
della dotazione di parcheggi di
interscambio modale.

PROGETTO RING
Valutazione del progetto di
trasporto pubblico anulare in sede
propria.

**HUB
STAZIONE CENTRALE**
Potenziamento del ruolo della stazione
centrale come Hub della città per
favorire l'interscambio modale tra i
differenti sistemi della mobilità.

**COLLEGAMENTO
TRENTO-M. BONDONE**
Valutazione della nuova funivia per
il collegamento del Monte Bondone.
Considerazioni sul posizionamento
della stazione di valle per rendere la
rete della mobilità pubblica efficiente.

**INTERRAMENTO
FERROVIA**
Considerazioni sul
posizionamento della
stazione provvisoria
durante il periodo dei
lavori per l'interramento.

**COLLEGAMENTO
TRENTO-COLLINA EST**
valutazione di nuovi collegamenti
tra la città a valle e la Collina est,
per agevolare il superamento del
dislivello.

2.3 Classificazione delle fermate

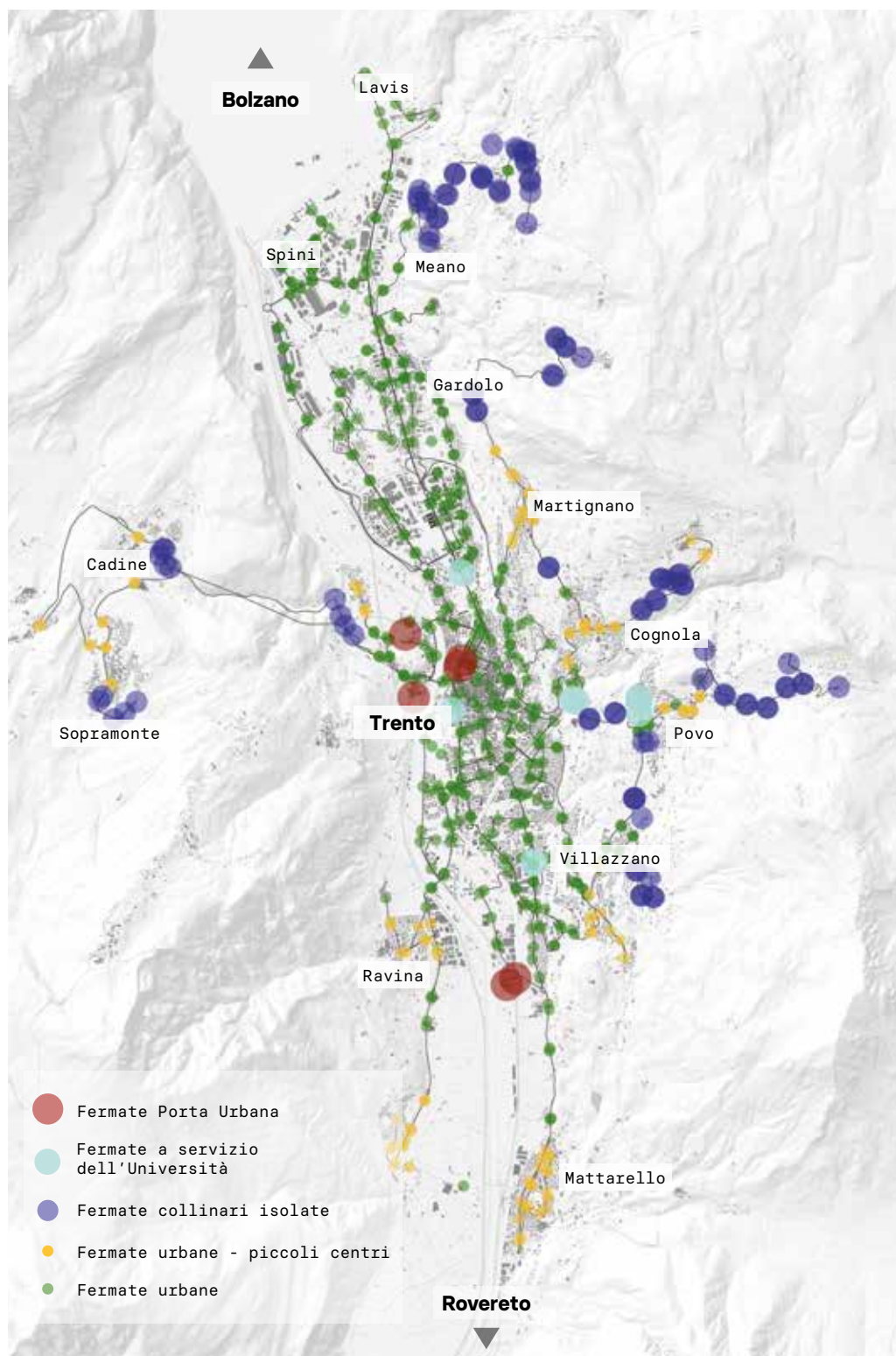
Tavola 2.2.2
Classificazione
fermate del
trasporto pubblico
urbano.

Tutte le fermate di Trento 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

Sulla base di questa classificazione esistente, dell'analisi territoriale e del processo di mappatura delle fermate stesse, il gruppo di ricerca ha realizzato una ulteriore categorizzazione delle fermate, con l'obiettivo di descriverne lo scopo e la natura all'interno del sistema di mobilità. Le fermate sono state gerarchizzate a seconda della posizione, della funzione che rivestono ed il ruolo che assumono per l'area servita:

- **Porta Urbana.** Fermate che rappresentano le porte di accesso al centro cittadino e quindi collocate in zone di interscambio tra diversi mezzi di comunicazione.
- **Università.** Fermate nodali per lo spostamento degli utenti dell'Università di Trento. Possono essere sia fermate urbane sia fermate in collina, per il posizionamento in queste due aree distinte dei poli universitari.
- **Fermate in collina-isolate.** Si tratta di fermate parzialmente isolate dai nuclei urbani posizionate nell'area collinare, corrispondente alle frazioni di Povo, Cognola, Villazzano, Oltrecastello, Tavernaro, Villamontagna, Montevaccino, Meano e Cadine.
- **Fermate urbane-piccoli centri**, situate inserite nel tessuto urbano consolidato di quartieri o centri abitati minori come Martignano, Vela, Cognola, Povo, Villazzano, Ravina, Romagnano e Mattarella, ma in posizione strategica.
- **Fermate urbane**, dal quartiere di Madonna Bianca (Trento sud) a Gardolo (Trento nord), in posizione più centrale e, generalmente, molto frequentate.

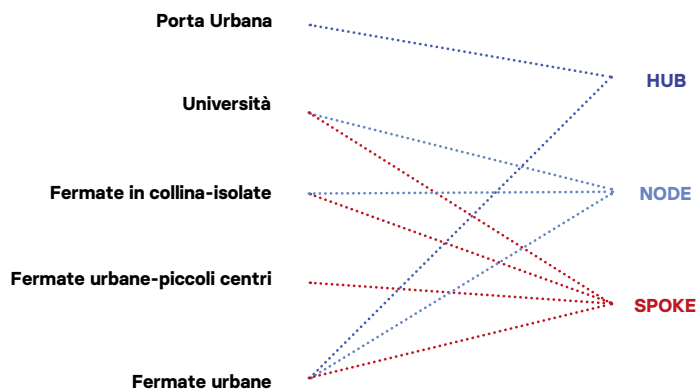


2.4 HUB, NODE, SPOKE

Tavola 2.2.3
Grafica
collegamenti Hub,
Node, Spoke.

Una volta compresi gli elementi fondamentali che concorrono a delineare il profilo del servizio di mobilità pubblica di Trento (la frequentazione delle fermate, le linee più utilizzate, i flussi e i bacini di utenza), si è proceduto definendo una strategia progettuale che rappresentasse una risposta adeguata a tutti questi stimoli.

La strategia Hub, Node e Spoke esegue un'ulteriore classificazione delle fermate, riconoscendone tre diverse tipologie entro cui possono essere raggruppate le fermate urbane di Trento e in relazione a cui possono essere modificate, ripensate o interamente realizzate.

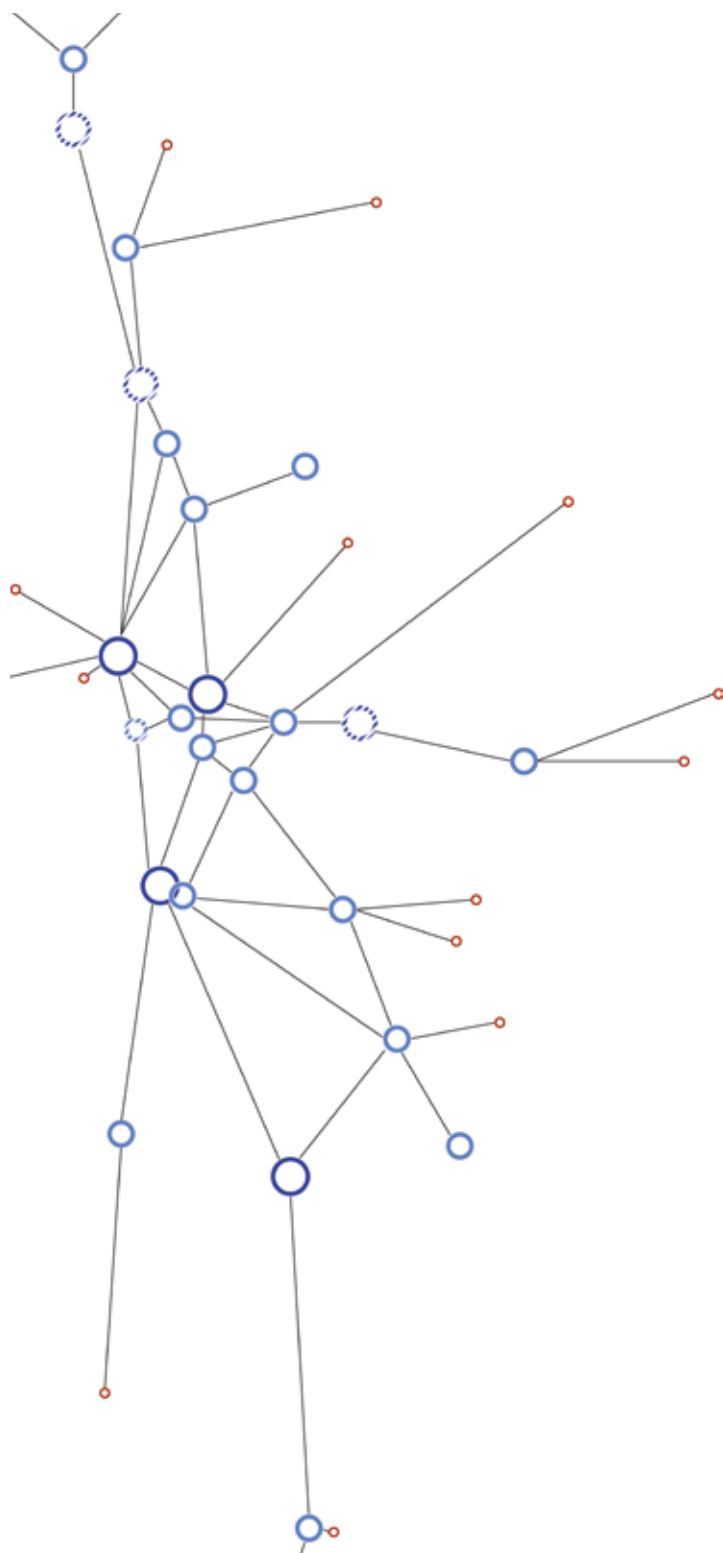


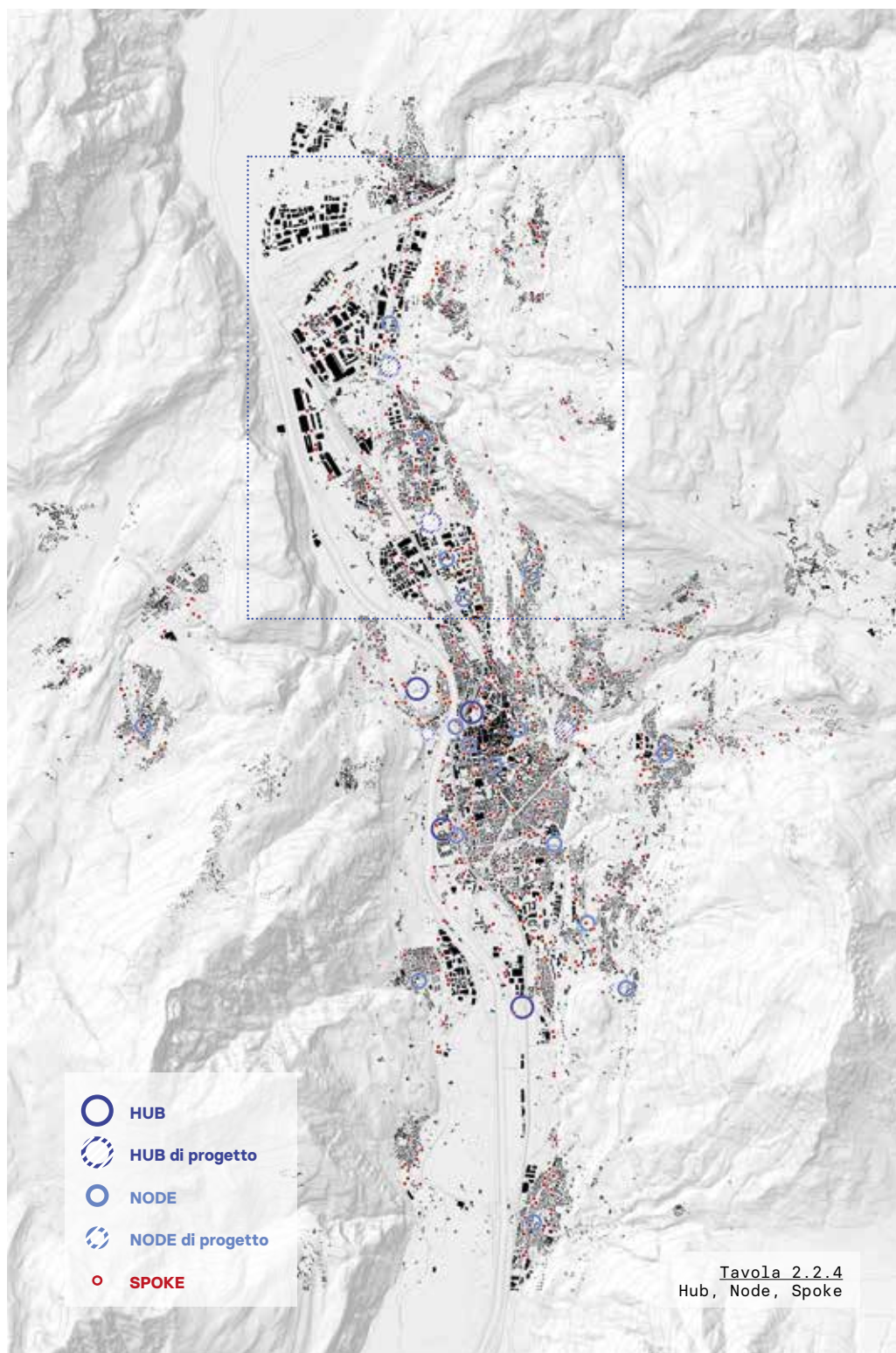
Gli **Hub** sono i nodi di trasporto principale, solitamente coincidenti con le porte della città e per questo importanti nodi di interscambio. Si tratta di fermate che sorgono in prossimità di grandi parcheggi scambiatori e/o aree attrattive come stazioni ferroviarie, trasporti via tram o punti di scambio con altri metodi di spostamento. Queste fermate dovrebbero permettere agli utenti che giungono in città con l'auto privata, di proseguire con un mezzo più sostenibile. Collocate sulle direttrici principali degli ingressi a Trento, fuori dal centro storico, andranno ripensate in modo da renderle accoglienti e innovative, progettate caso per caso a seconda del loro posizionamento.

I **Nodes** sono fermate urbane in cui interagiscono diverse linee, punti di scambio all'interno del sistema di trasporto pubblico.

Gli **Spoke** infine sono capolinea o fermate isolate, interessate da dinamiche legate alle comunità che le vivono maggiormente, sono punti di aggregazione di queste comunità che devono poter facilmente accedere al sistema più ampio della mobilità.

- 
HUB
 Punti di ingresso per la città e di interscambio tra diversi mezzi di trasporto.
- 
HUB di progetto
- 
NODE
 Nodi di interscambio all'interno della rete del trasporto pubblico su gomma.
- 
NODE di progetto
- 
SPOKE
 Punti capolinea o isolati all'interno del sistema.





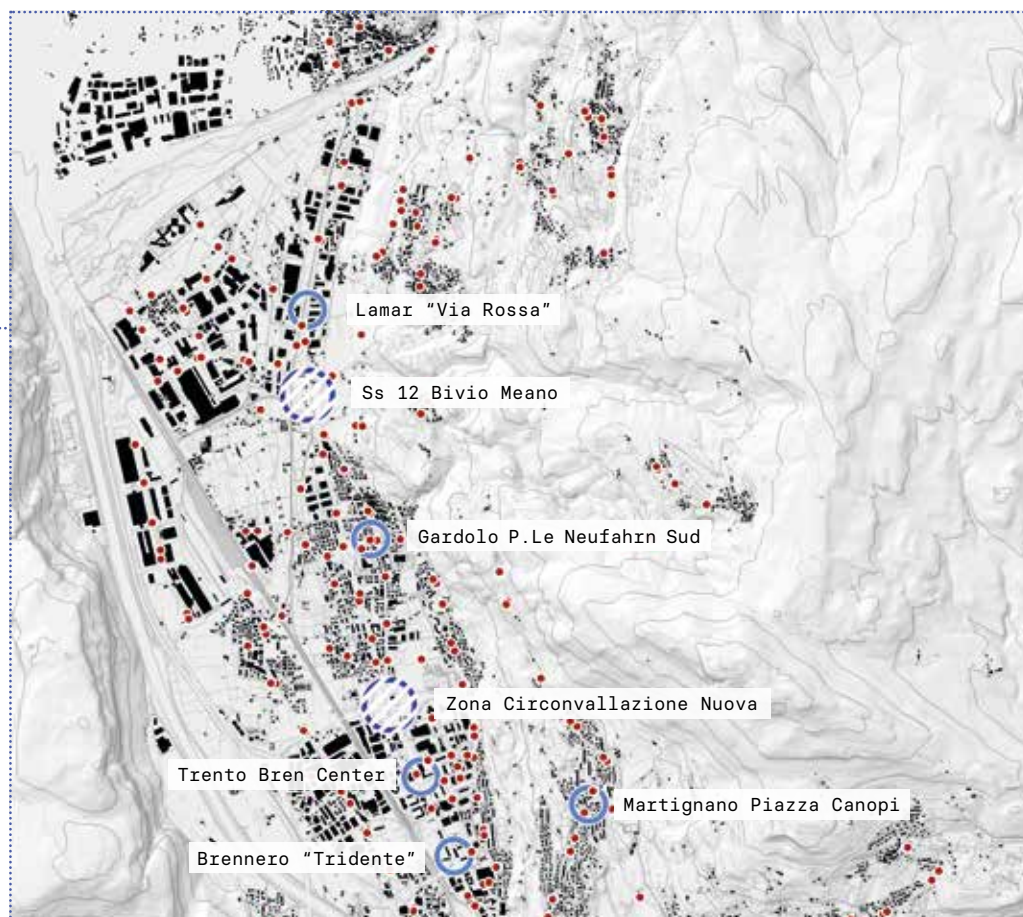


Tavola 2.2.5
Zoom Trento Nord.

Tenuto conto di tale categorizzazione, ciascuna fermata del trasporto pubblico presente nell'area di Trento è stata classificata come Hub, Node o Spoke.

Gli **Hub** individuati sono in totale 7, di cui 4 esistenti ed 3 di progetto. Tra questi è stato scelto di approfondire la fermata collocata nel Parcheggio di Via Lidorno, porta della città e potenziale punto di accesso al sistema del trasporto pubblico a sud della città.

I **Node** presenti sono invece 18, di cui uno di progetto e 17 esistenti. Sono state approfondite le fermate di Villazzano, Piazza Fiera e Bren Center. Si tratta di fermate situate rispettivamente a sud, nel centro e a nord della città e che si trovano in prossimità di altri servizi di trasporto pubblico, rivestendo quindi il ruolo di snodi intermodali fra mobilità su gomma e mobilità lenta (monopattini, biciclette, pedoni).

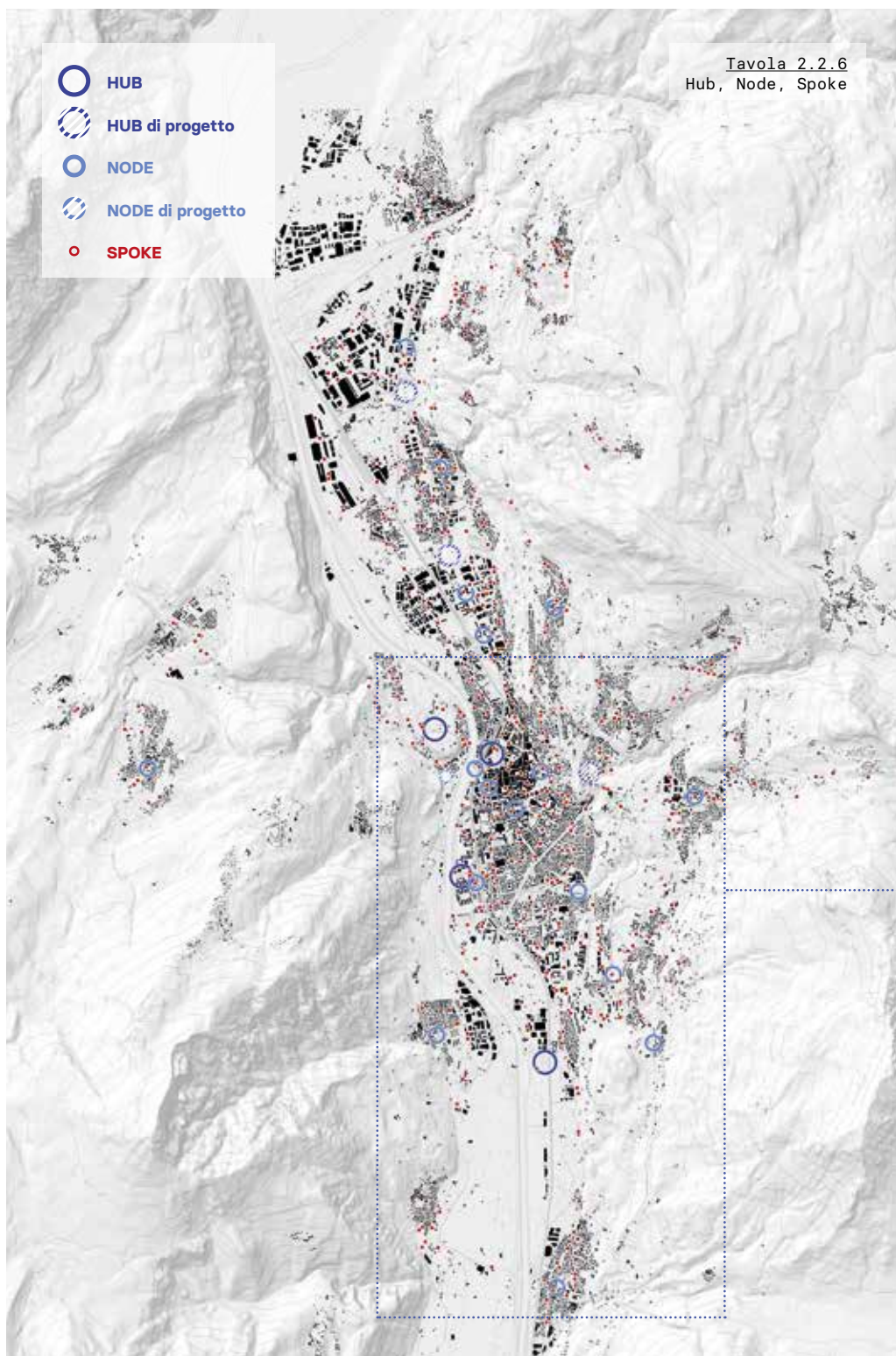
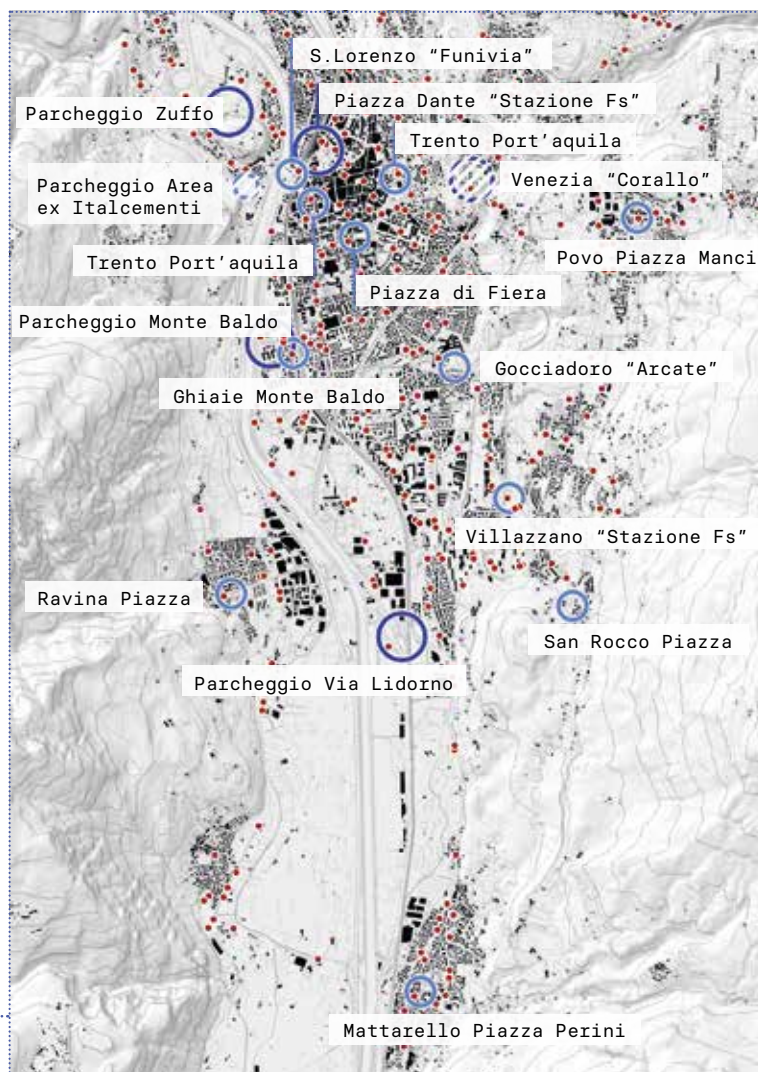


Tavola 2.2.7
Zoom Trento Centro
e Sud.



Infine le fermate restanti sono state categorizzate come **Spoke**. Sono presenti in maggiore quantità (qualche centinaio) poichè rappresentano il servizio di base del trasporto pubblico su gomma e necessitano solamente di dotazione minima. Si trovano pertanto distribuite in maniera capillare su tutto il territorio, e svolgono una funzione cruciale per garantire il corretto funzionamento di tale sistema di trasporto. Nel merito, sono state approfondite le fermate di Viale Verona Questura e San Francesco/Porta Nuova. Si rimanda al capitolo 4 l'ulteriore approfondimento riguardo la riqualificazione di tali aree.

SPOKE



San Francesco-Porta Nuova



Viale Verona

NODE



Brennero-Bren Center



Villazzano

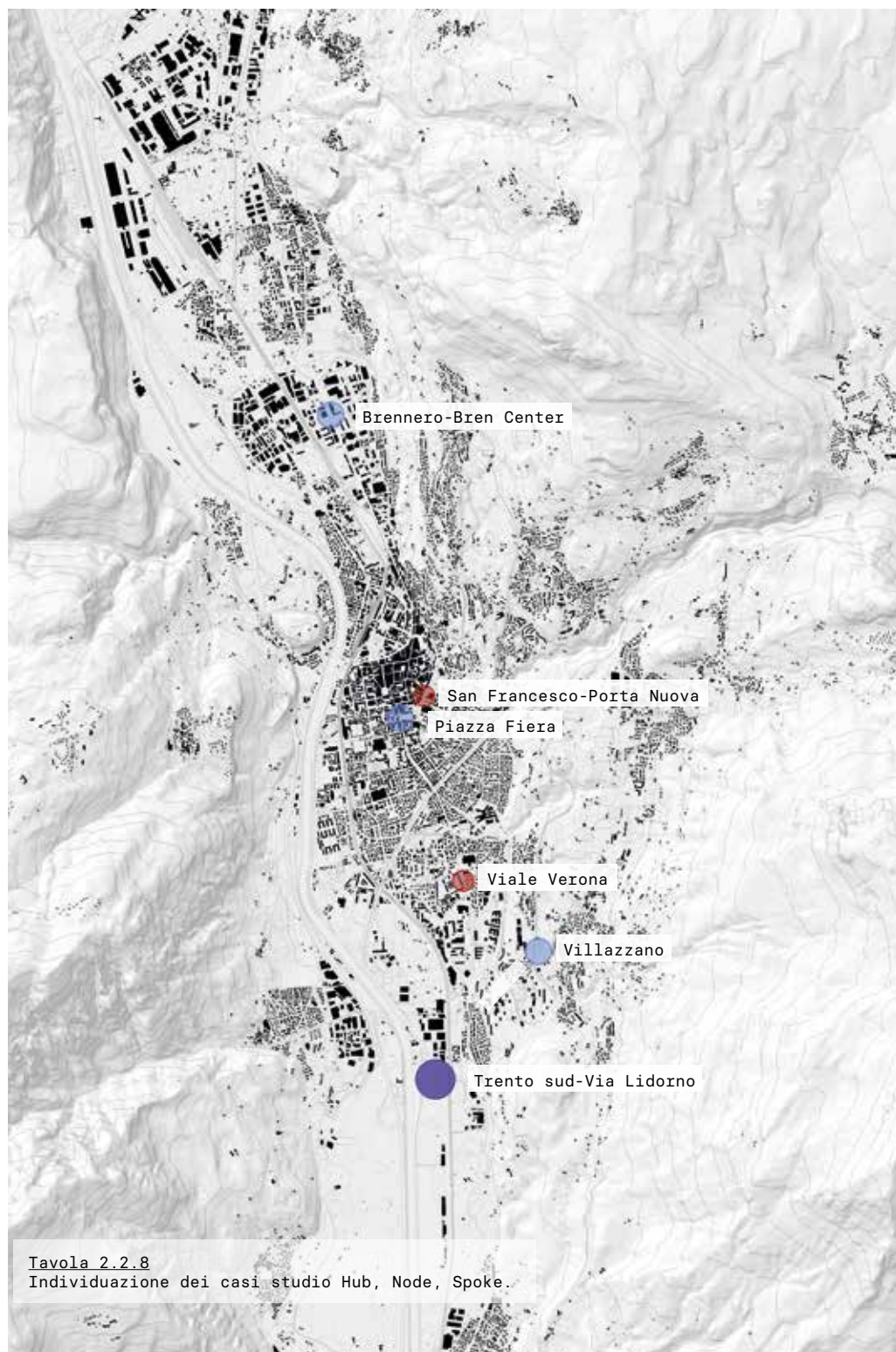


Piazza Fiera

HUB



Trento sud-Via Lidorno





3 INNOVAZIONE DI SISTEMA

In questo capitolo si descrive l'approccio manualistico relativo alla progettazione e sistemazione delle fermate, che permette di innovare il sistema del trasporto pubblico, partendo dalla definizione delle caratteristiche di assetto urbano delle fermate, in modo da renderle accessibili e innovative, in osservanza della normativa di riferimento e opportunamente contestualizzate.

Al fine di fornire delle linee guida per la progettazione, oltre a riferirsi agli indirizzi normativi già vigenti, si è cercato di individuare un insieme di caratteristiche che possano rendere gli spazi di attesa del bus dei luoghi originali che non si limitino ad assolvere la propria vocazione funzionale.

Fig.3.0.0
BrändenBus Stop,
Sou Fujimoto,
Krumbach, Germania.

Fig.3.0.1
Építész Stúdió,
Széll Kálmán
Square, Budapest,
Ungheria.

In particolare, per essere accoglienti ed innovative, le fermate del trasporto pubblico devono:



Essere accessibili a tutti

Il progetto riportato illustra la ristrutturazione di uno degli snodi di trasporto più trafficati del centro di Budapest. A causa del rigoroso ordine di linee tranviarie e viarie, il principale obiettivo architettonico e paesaggistico, secondo quanto riportato dai progettisti, è stato quello di ripulire e razionalizzare le parti interne, rendendo la piazza uno spazio pubblico pedonale prioritario con il maggior numero possibile di aree verdi, in modo da non interferire con la folla in movimento. Il posizionamento delle aree di sosta, piene di arbusti, alberi, fontane e panchine si basa su un'analisi del movimento della folla, prevedendo il percorso più breve per ogni trasferimento e utilizzando le zone meno caricate, lasciando vuoti i collegamenti pesanti (Építész Stúdió + Lépték-Terv, 2016).

Fig.3.0.2
COBE + Gottlieb
Paludan Architects,
Nørreport Station,
Copenhagen,
Danimarca.



Rappresentare degli hub della micromobilità

La stazione di Nørreport a Copenhagen è lo snodo dei trasporti più trafficato della Danimarca. È stata fondata originariamente nel 1916, modernizzata nel 1934 e rinnovata radicalmente nel 2012. Dopo tre anni di lavori, la stazione è stata trasformata in uno spazio urbano aperto e accessibile con una chiara attenzione alle esigenze di pedoni e ciclisti. Si tratta di uno spazio coeso, dove la disposizione degli edifici e dei parcheggi per biciclette sul piazzale si basano su uno studio dei flussi di pedoni dalle strade circostanti e attraverso il piazzale o giù per le scale verso la stazione (COBE + Gottlieb Paludan Architects, 2016). Secondo quanto affermato dagli architetti, il piazzale è stato concepito come un'estensione del 'piano' della città ed è stato stabilito un accesso pedonale diretto dalle zone pedonali circostanti al piazzale della stazione, mentre il traffico veicolare è stato deviato, lasciando solo un'arteria di traffico a nord della stazione. Sono stati realizzati parcheggi per 2100 biciclette sul piazzale nei cosiddetti 'letti per biciclette' che sono arretrati rispetto alla superficie generale del piazzale al fine di garantire una chiara gerarchia e una visuale libera dello spazio nel suo insieme. Quello che era uno spazio urbano stanco caratterizzato come caotico, insicuro e rumoroso è dopo la trasformazione caratterizzato come un luogo in cui sicurezza, comfort ed efficienza sono le parole chiave e l'utente quotidiano è al centro dell'attenzione.

Fig.3.0.3
Project Bus Stop,
DP Architects,
Malesia, Singapore.



Essere intelligenti, in grado di offrire informazioni e suggestioni in tempo reale

A tal proposito, si è riportato il progetto pilota realizzato da DP Architects nella città di Singapore. Situata all'interno di un quartiere altamente residenziale, tale fermata cerca di ricreare vari ambienti sociali per rendere l'attesa di un autobus un'esperienza gioiosa dove vale la pena sostare e intrattenersi. La fermata offre ampi posti a sedere, uno scaffale di libri adatto a tutte le età, da Enid Blyton a Ray Bradbury, parcheggio per biciclette, un'altalena, opere d'arte dell'illustratore locale Lee Xin Li e un tetto-giardino (Kirk, 2017). Anche lo spazio è iperconnesso. Oltre ai libri stampati, gli utenti possono scansionare un codice QR per scaricare e-book dalla Biblioteca Nazionale, caricare i propri telefoni e sfogliare bacheche digitali interattive che forniscono gli orari di arrivo. Gli schermi trasmettono anche informazioni su meteo, notizie ed eventi locali mentre i pannelli solari aiutano a compensare il consumo di elettricità. I progettisti sperano di poter progettare più fermate così, con lo scopo di rendere l'attesa degli autobus di Singapore un'esperienza gioiosa e arricchente (Kirk, 2017).

Fig.3.0.4
Zwing Bus Stop,
Smiljan Radic,
Krumbach, Germania.



Offrire un alto livello di comfort durante l'attesa

Se si intende il comfort come una percezione del benessere delle persone in un determinato luogo, viene lecito chiedersi se può una fermata del bus richiamare un luogo intimo e personale come il salotto di una casa. Con questo progetto, l'architetto Smiljan Radic si ispira all'artigianato e alle tradizioni del Bregenzerwald, con lo scopo di richiamare la tipica "casa salotto" di questa regione. L'architetto trasferisce l'intimità alla situazione esposta di una fermata dell'autobus (Domus, 2014). Un pezzo ritagliato di "salotto" collocato nel paesaggio, disimpegnato dal contesto dell'interno. Un padiglione di vetro precisamente dettagliato con un soffitto a cassettoni di cemento nero. Sedie di legno rurali sono fornite come posti a sedere, mentre una casetta per uccelli fornisce un aspetto giocoso che attira l'attenzione e fornisce distrazione (Domus, 2014).

Fig.3.0.5
Rombout Frieling
Lab and Research
Institutes of
Sweden, Station
of Being, Umeå,
Svezia.



Divenire generatori sociali di esperienze e narrazioni urbane

A Umeå, in Svezia, gli istituti di ricerca svedesi hanno chiesto al laboratorio Rombout Frieling di guidare un progetto per riprogettare congiuntamente l'esperienza del bus elettrico e applicarla nel clima estremo di Umeå. Questa stazione degli autobus sperimentale, che trasforma l'esperienza dell'attesa, è un primo risultato ed è stata aperta durante l'EU Arctic Forum. Aspettare un autobus è spesso considerato una perdita di tempo: a Umeå può significare stare su una piattaforma ghiacciata in una tempesta di neve a -30°C , continuamente alla ricerca dell'autobus, mentre si tenta di scappare in un telefono cellulare.

Si è cercato, quindi, di realizzare una stazione che rifletta lo stato degli autobus: un sottile spettacolo di luci e suoni nel tetto viene attivato ogni volta che un autobus si avvicina. Ciascuna linea del bus, infatti, ha una firma distinta: gli autobus



Fig.3.0.6
Rombout Frieling
Lab and Research
Institutes of
Sweden, Station
of Being, Umeå,
Svezia.

che vanno a una vecchia fabbrica di vetro suonano vitrei; quando le voci suonano l'autobus va al centro della città. A causa di questa sensibilità della stazione, i viaggiatori non devono più preoccuparsi di perdere un autobus: possono utilizzare il tempo di attesa per se stessi fino a quando non vengono educatamente "svegliati" (Rombout frieling lab, 2023). I bacelli sospesi, invece, offrono comode possibilità di appoggio. Questi "bacelli" tengono lontano anche il vento, fornendo comfort in condizioni avverse, pur non necessitando di alcuna alimentazione. Girando i Pod, si possono creare vari ambienti sociali o si può godere la natura circostante, un'esigenza che è stata chiaramente espressa dai viaggiatori nel processo di progettazione e che suggerito ai progettisti di non creare uno spazio chiuso.



3.1 Obiettivi di qualità relativi alle fermate dell'autobus

Le fermate del bus rappresentano le *porte di accesso* all'intero sistema del trasporto pubblico e ne raccontano in parte lo stato di salute. Considerare le fermate come **porte d'accesso** al trasporto pubblico locale, significa dover garantire a questi luoghi **attrattività, sicurezza, comfort e accessibilità** per tutti gli utenti, eliminando ogni ostacolo alla fruizione del servizio e creando un'occasione per la rigenerazione degli spazi pubblici, oltre che un luogo di interlocuzione con l'utenza. Parte integrante dell'infrastruttura stradale, il trasporto pubblico su gomma detiene un ruolo centrale nei flussi e spostamenti interni alla città ed include diversi elementi infrastrutturali: corsie dedicate, impianti semaforici adatti, terminali, punti di intermodalità e, appunto, fermate.

In questo insieme di elementi, le fermate, atte ad accogliere gli utenti nell'attesa ma potenzialmente anche luoghi di interazione e di qualità nel tessuto urbano, dovrebbero rispondere ad alcuni requisiti:

1. **Accessibilità** per le persone con disabilità;
2. **Efficacia e velocità** del servizio proposto, sia per gli utenti sia per i conducenti dei mezzi;
3. **Visibilità reciproca** delle due fermate posizionate in direzione opposta, per una comprensione dell'offerta più semplice ed efficace possibile;
4. **Accesso pedonale agevole** alle fermate in entrambe le direzioni e collegamento fra le due;
5. **Sicurezza** per gli utenti **reale e percepita** (spazio d'attesa, illuminazione, visibilità, pulizia, ecc.);
6. **Sicurezza per gli altri utenti** della strada;
7. **Comfort**: seduta, riparo, informazione, biglietti e altri servizi.

Inoltre la fermata non dovrebbe provocare deviazioni significative della linea di trasporto, né comportare eccessivo dispendio di tempo o congestionamento del traffico.

Nel caso particolari condizioni locali non consentano di raggiungere tutti gli obiettivi, si può valutare di spostare la fermata, ridurre la dotazione in una delle due direzioni o modificare l'assetto della fermata stessa. In ogni caso si devono mantenere i requisiti di eliminazione delle barriere architettoniche previsti dai PEBA.

Tenuto conto di queste prime indicazioni, le presenti linee guida vogliono definire lo standard qualitativo e infrastrutturale da raggiungere ogni qualvolta si intervenga sull'esistente, sia con interventi mirati di sistemazione e ripristino delle fermate, sia attraverso la realizzazione di nuove fermate, allo scopo di avviare un generale **processo di miglioramento dello standard** delle stesse su tutto il territorio.

Definizioni

Si indica con *fermata del bus* l'insieme degli elementi che compongono un accesso al sistema di trasporto pubblico, in cui avviene l'attesa, la salita e la discesa degli utenti del servizio.

Si tratta pertanto dell'unione di elementi infrastrutturali, facenti parte del corpo stradale, arredo urbano, che rende confortevole l'area di attesa e sistemi di informazione relativi al servizio.

Si definisce *piazzola di fermata*, l'area della carreggiata, adiacente ad uno spazio di attesa per i pedoni, destinata alla fermata dei mezzi del servizio di trasporto pubblico su gomma.

La **zona di fermata** è suddivisa in tre parti (Reg. Art.40 CdS):

- la prima e l'ultima di lunghezza pari a 12 m, necessarie per l'effettuazione delle manovre di accostamento al marciapiede e di reinserimento nel flusso di traffico da parte del veicolo, eventualmente evidenziate dal tracciamento di una striscia gialla a zig zag;
- la zona centrale, di lunghezza minima pari alla lunghezza, maggiorata di 2 m, del veicolo più lungo che effettua la fermata.

Si definisce invece *golfo di fermata* la parte della strada, esterna alla carreggiata, destinata alle fermate dei mezzi collettivi di linea ed adiacente al marciapiede o ad altro spazio di attesa per i pedoni (Art.3 c. 24, CdS). In merito a questo tipo di soluzione per la fermata dei mezzi di trasporto pubblico, sono state rilevate delle criticità che verranno dettagliate nel corso della relazione.

Principi di progettazione

Nella progettazione o adattamento di una fermata si deve tenere conto in primo luogo del tipo di strada su cui è posizionata o si intende collocarla.

In particolare, in riferimento al Nuovo Codice della Strada (1992) ed alle *"Norme funzionali e geometriche per la costruzione, il controllo e il collaudo delle strade, dei relativi impianti e servizi"* (D.M. 5/11/2001), si indicano:

- **Fermate poste lungo le strade extraurbane:**
Sulle strade extraurbane il CdS (Regolamento Art.352 c.6 CdS, 1992) indica che, laddove le fermate di autobus, filobus o scuolabus intralcino o costituiscano un pericolo per la circolazione, si devono prevedere, di massima, appositi golfi di fermata, con larghezza minima di 3 m in corrispondenza della fermata, lunghezza minima di 12 m e con raccordi di entrata e uscita di lunghezza almeno corrispondente a 30 m.
Inoltre nelle strade extraurbane ad unica carreggiata e doppio senso di marcia, le aree di fermata devono essere ubicate in posizione tale che distino tra loro almeno 50 m, in posizione posticipata l'una rispetto all'altra, secondo il rispettivo senso di marcia. (Art.352 Art.157 Cod. Str.)
- **Fermate poste lungo le strade extraurbane principali (tipo B):**
Le piazzole di fermata degli autobus poste lungo strade extraurbane principali (tipo B), come definite nell'Art.2 del Codice della Strada, andrebbero collocate in spazi fisicamente separati dalla piattaforma principale, come indicato dal D.M. 5/11/2001. L'accesso pedonale alle fermate dev'essere anch'esso garantito tramite percorsi pedonali esterni e separati dalla viabilità principale, ma collegati alla rete pedonale e, se possibile, ad aree attrezzate per la sosta di biciclette o mezzi di trasporto alternativi che consentano uno scambio intermodale.

- **Fermate poste lungo le strade extraurbane secondarie (tipo C) ed extraurbane locali (tipo F):**
Anche per le strade extraurbane secondarie, le fermate sono da organizzare in apposite aree al fianco delle carreggiate, prevedendo, oltre allo spazio di fermata, appositi raccordi di ingresso e uscita. In strade extraurbane locali (tipo F), è possibile, se consentito dalle condizioni del traffico, adottare la fermata dell'autobus in carreggiata.
- **Fermate in ambito urbano (Strade urbane di scorrimento (tipo D) e di quartiere (tipo E)):**
Nel contesto urbano le aree di fermata, ove possibile, devono essere collocate in spazi esterni alla carreggiata, dotati di agevoli raccordi di entrata e uscita (Regolamento Art.352 c.5 CdS, 1992). In questo ambito, si possono realizzare sia corsie riservate per il trasporto pubblico, su cui collocare le fermate, sia piazzole di fermata lungo la carreggiata esistente, oltre che golfi di fermata.

L'Art.3 del D.M. 5/11/2001, prevede tuttavia la possibilità di adottare soluzioni progettuali diverse a condizione che siano supportate da analisi di sicurezza e fattibilità necessarie a garantirne l'efficacia.

In particolare la strategia F.A.S.T., in contrasto con le indicazioni generiche in merito alla localizzazione delle fermate, non prevede il ricorso al golfo di fermata ogni qualvolta sia possibile realizzarlo. Al contrario, il manuale riporta la volontà di spostare la maggior parte degli spazi di fermata lungo la carreggiata (ove possibile), per facilitare la circolazione degli autobus ed incentivare il loro utilizzo, focalizzando la viabilità sul trasporto pubblico, invece che ridurla come di consueto, al servizio della viabilità di veicoli privati.

Normativa di riferimento: (NCdS, 1992), (Regolamento Art.352 c.6 CdS, 1992), (Regolamento Art.352 c.5 CdS, 1992), (D.M. 5/11/2001, 2001).

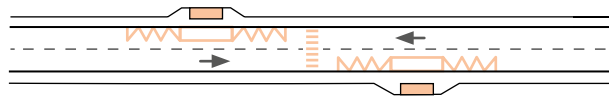
Posizionamento

Fig.3.2.0
Fermate
bidirezionali.

Fig.3.2.1
Fermate
monodirezionali.

Per quanto riguarda il **posizionamento e la tipologia delle fermate**, una volta individuato il tipo di strada su cui sono collocate, si consideri che di regola una linea bus è esercitata in entrambe le direzioni.

Le **fermate bidirezionali** sono fornite di dotazione opportuna su entrambi i lati della strada e, allo scopo di rendere il servizio leggibile e chiaro, le due fermate dovrebbero trovarsi vicine ed essere visibili fra loro.



Fermate monodirezionali possono invece presentarsi in casi particolari in cui il percorso stradale porti la linea del bus a percorrere tracciati diversi nelle due direzioni. Si deve comunque garantire la raggiungibilità delle stesse da tutte le direzioni (attraversamenti ecc.).

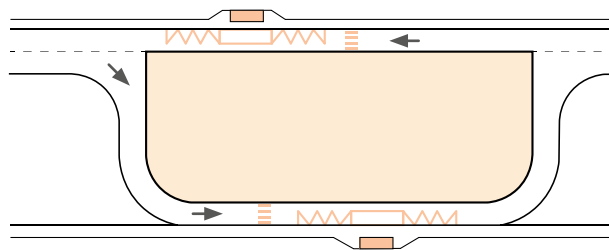
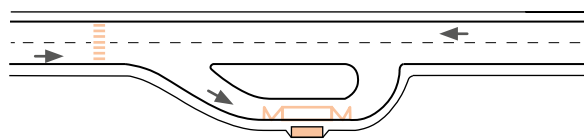


Fig.3.2.2
Capolinea.

Fig.3.2.3
Fermate multiple.

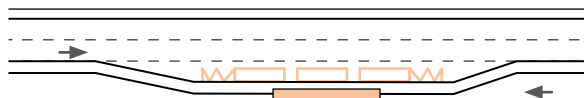
La fermata al termine della corsa di ciascun autobus, il **capolinea**, deve essere concepita in modo da permettere loro di effettuare un'inversione di marcia, senza mai dover procedere in retromarcia. Può avvenire attraverso infrastrutture esistenti (es. rotatorie) o con una configurazione stradale appositamente realizzata. Inoltre in queste fermate si deve garantire la sosta del bus fuori dal campo stradale, per le possibili soste prolungate dettate dall'orario (es. Fermata di Piazza Dante).



Infine, le **fermate** servite da più linee si definiscono **multiple**. Bisogna in tal caso verificare se per tali linee si presenta la necessità di soste prolungate per l'attesa e l'interscambio con le altre.

In tal caso si dovranno configurare come **nodi di interscambio**, ovvero aree di interconnessione fra più linee o fra autobus e servizio ferroviario. Gli snodi intermodali sono spesso dotati di parcheggi per accedere al servizio ferroviario, complementari all'accessibilità a piedi, in bici o, appunto, in autobus.

È il caso delle fermate multiple di Piazza Dante, situate di fronte alla stazione dei treni.

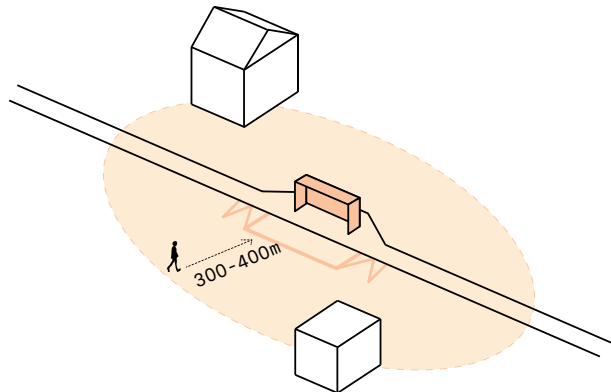


Accesso alla fermata

Fig. 3.2.4
Distanza limite.

Nell'ottica di favorire l'utilizzo del trasporto pubblico e di realizzare servizi che contribuiscano a creare una *città di prossimità* (Cap. 1), le fermate del bus devono essere collocate in modo da permetterne l'accesso a piedi e in bici, garantendone al contempo l'accessibilità per utenti con disabilità.

In ambito urbano, la distanza limite ottimale dalla fermata alle abitazioni circostanti va da 300 a 400m.



Volendo incentivare la mobilità lenta, è utile predisporre gli stalli per le biciclette ove possibile e velostazioni negli snodi intermodali più importanti (es. Parcheggio Zuffo).

Solo in alcuni casi si accede alla fermata in automobile:

- In **parcheggi di attestamento** delle periferie per accedere al centro (es. Parcheggio Zuffo, Parcheggio di Via Lidorno a Trento sud, Parcheggio della Stazione FS di Villazzano ecc.).
- In caso di **fermate regionali a lunga percorrenza** che prestano servizio in località isolate.

Spesso in questi casi i passeggeri vengono accompagnati e ripresi alla fermata.

3.3 Strumenti operativi

Fig.3.3.1
Schizzo di progetto,
Totem interattivo

Dal punto di vista operativo, progettare e/o innovare una fermata del trasporto pubblico, presuppone che si valutino alcuni importanti fattori che rendono una fermata sicura, confortevole e accessibile.

Si devono infatti considerare il suo **corretto posizionamento** nell'assetto stradale, la **segnaletica** orizzontale e verticale da realizzare perché il servizio sia **comprensibile**, la **raggiungibilità** da parte di utenti con disabilità e la **dotazione** in grado di rendere la fermata **piacevole e innovativa**.



3.3.1 Posizionamento della fermata

La fermata deve essere posizionata in modo da inserirsi nella configurazione stradale senza causare eccessivi rallentamenti e non ostacolare il flusso veicolare, evitando di essere causa di ridotta visibilità che comporti una riduzione della sicurezza per tutti gli utenti della strada. Si devono quindi tenere conto di diversi elementi nel posizionamento della stessa.

Fermate e traffico

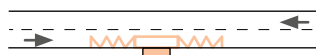
La fermata può essere inserita direttamente sulla carreggiata oppure può essere posizionata a lato della stessa.

- **Fermata sulla carreggiata**

La fermata sulla carreggiata influisce sulla circolazione, bloccando il traffico durante la sosta. Evita la costruzione di nicchie che oltre ad essere costose, spesso congestionano il traffico più della fermata in carreggiata. Inoltre, in presenza di particolarità geometriche del tratto stradale, è quella di più semplice realizzazione.

Fig.3.3.2
Fermate sulla
carreggiata.

Fig.3.3.3
Fermate fuori dalla
carreggiata.



Fermata in linea



Fermata con spartitraffico



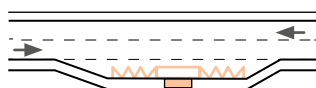
Fermata a molo, doppio senso di marcia



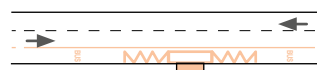
Fermata a molo, senso unico di marcia

- **Fermata fuori dalla carreggiata (golfo di fermata)**

La fermata fuori dalla carreggiata non influisce sul traffico durante la sosta, ma spesso comporta problemi nel rientro del bus nella circolazione. Soprattutto in presenza di un traffico intenso infatti, la reimmissione del mezzo risulta molto difficoltosa e provoca rallentamenti considerevoli del servizio.



Fermata in golfo



Fermata su corsia bus

Fig.3.3.4
Curve e fermate.

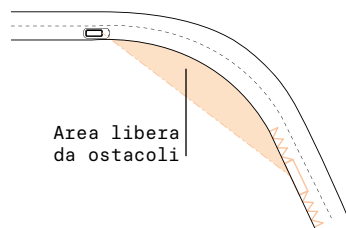
In generale si consiglia di utilizzare la **fermata in carreggiata**. Questa risponde anche alla volontà di focalizzarsi sul trasporto pubblico nel contesto urbano in modo da contrastare la gerarchia consueta che vede l'automobile come principale destinataria delle attenzioni in tema di viabilità, tempo di percorrenza e comodità. Dare spazio agli autobus dentro la carreggiata significa conferire importanza a questo tipo di mobilità, senza attribuirle il ruolo di *intralcio* al flusso veicolare.

Fermate e visibilità

Nel posizionamento di una fermata bisogna tenere conto delle distanze di visibilità necessarie a garantire la sicurezza dei suoi utilizzatori nei confronti del flusso di veicoli in circolo sulla carreggiata. Il bus fermo non deve essere un ostacolo per gli altri utenti della strada. In generale vanno garantite le distanze di visuale libera (*lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé senza considerare l'influenza del traffico, delle condizioni atmosferiche e di illuminazione della strada* (D.M. 5/11/2001)) rispetto alla posizione dell'autobus fermo in carreggiata e per l'eventuale sorpasso dello stesso (in ambito extraurbano).

DISTANZA DI VISIBILITÀ PER L'ARRESTO		DISTANZA DI VISIBILITÀ PER IL SORPASSO	
Pendenza longitudinale 0%		STRADE TIPO C,E,F	
STRADE TIPO B,C,D,E,F			
Velocità [km/h]	Distanza [m]	Velocità [km/h]	Distanza [m]
100	164	100	550
90	136	90	495
80	112	80	440
70	88	70	385
60	72	60	330
50	52	50	275
DM 5/11/2001		DM 5/11/2001	

Inoltre, in materia di visibilità, il Reg. Art.352 c.4 (1992), stabilisce che per fermate in prossimità di una curva, si dovrà determinare, caso per caso e con particolare attenzione, la distanza opportuna dalla curva stessa per evitare che manovre di sorpasso di un autobus fermo risultino pericolose.



Normativa di riferimento: (Regolamento Art.352 c.4 CdS, 1992), (D.M. 5/11/2001, 2001).

Fermate e intersezioni

Anche le **intersezioni** sono da considerare nel posizionamento della fermata in modo da garantirne il corretto funzionamento.

Le fermate che seguono un'intersezione possono bloccare il traffico e sono quindi da disporre convenientemente distanti o fuori dalla carreggiata.

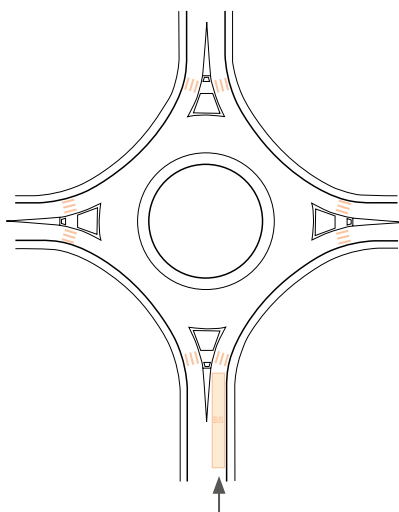
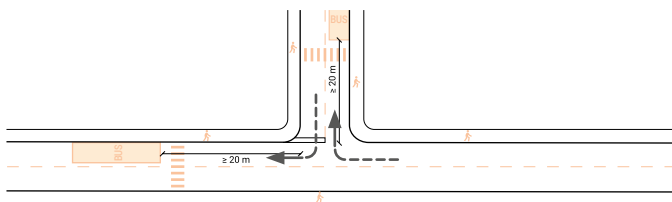
In ambito urbano l'elevata frequenza delle intersezioni potrebbe causare problemi alla localizzazione delle fermate. Nell'Art.352 c.3 (1992), si considera questa criticità, indicando che le fermate situate in corrispondenza di intersezioni devono essere poste, in generale, dopo l'intersezione stessa, ad una distanza non minore di 20m. Se tuttavia il numero delle linee afferenti alla fermata e/o la frequenza del loro passaggio, costituissero un impedimento all'area di intersezione, si dovrà procedere anticipando la fermata ad almeno 10 m dalla soglia dell'incrocio.

Fig.3.3.5

Intersezione minimo 20m dopo l'incrocio a seconda del senso di marcia.

Fig.3.3.6

Posizionamento fermata in prossimità di una rotatoria.



Fermate e attraversamenti

Ogni fermata deve disporre di un **attraversamento sicuro** nelle vicinanze, in modo da poter essere raggiunta da ogni direzione e dalla fermata collocata sul senso opposto. L'attraversamento deve in ogni caso essere adatto alla circolazione in sedia a rotelle, deambulatore e ai passeggini. L'art.190 c.6 (NCdS, 1992) **vieta** ai pedoni **di passare anteriormente** rispetto ad autobus ed altri mezzi del trasporto di linea, nel compiere l'attraversamento della strada. Questo perché in questo tipo di attraversamento i pedoni sono nascosti dal bus in sosta, cosa che rende il passaggio pericoloso. Vanno dunque previsti attraversamenti collocati in posizione che preceda la fermata.

Fig.3.3.7
Situazioni da evitare.

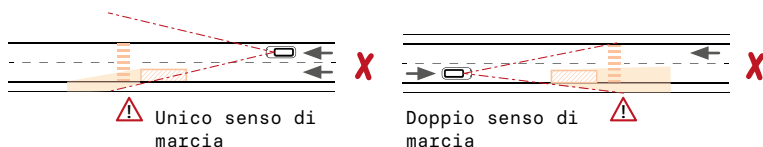
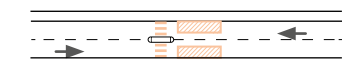


Fig.3.3.8
Isola spartitraffico per spostamento in due tempi.



Fig.3.3.9
Isola spartitraffico per spostamento in due tempi nel caso in cui le fermate siano speculari.



Si suggerisce l'utilizzo dell'isola di attraversamento laddove le strisce pedonali siano poste di fronte alla fermata del bus in una direzione, in tal modo si disincentiva il sorpasso del bus da parte delle auto.

In presenza di sopraelevazioni è necessario distanziare le fermate affinché la sopraelevazione stradale non entri in conflitto con la manovra di avvicinamento del bus e soprattutto che le ruote posteriori dello stesso non rimangano sulla zona rialzata, causando un contatto del fronte del veicolo con il marciapiede. Si tratta di soluzioni da studiare e valutare caso per caso. **Va comunque tenuto presente che quanto più la fermata e l'attraversamento sono distanti, tanto meno saranno attrattivi.**

Fermate e marciapiedi ciclopeditali

Se i marciapiedi in corrispondenza della fermata sono ciclopeditali, bisogna cercare di **evitare i conflitti** fra passeggeri in attesa e ciclisti in transito.

Quando non sia possibile ricavare uno spazio specifico riservato per la salita e la discesa dei passeggeri, occorrerà apporre sulla pista una apposita segnaletica per rendere visibile l'area di potenziale conflitto e regolare i comportamenti degli utenti.

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

- Sopraelevando il **piano ciclabile a quota marciapiede** in corrispondenza della fermata dell'autobus;
- Applicando alla pavimentazione **rallentatori ottici** e/o strati sottili di materiale in rilievo ad effetto acustico/vibrotorio (NCdS, Reg. Art.179);
- Disegnando un **attraversamento pedonale** zebrato, di larghezza ridotta, in corrispondenza delle porte di salita/discesa del bus (esempio fermata di Via Fratelli Fontana a Trento).

Fig.3.4.0
Separazione
zona d'attesa
dal percorso
ciclopedonale.

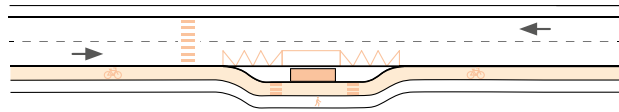


Fig.3.4.1
Attraversamento
pedonale sulla
pista ciclabile.

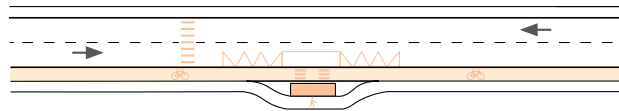


Fig.3.4.2
Attraversamento
ciclopedonale
colorato in
prossimità della
fermata.

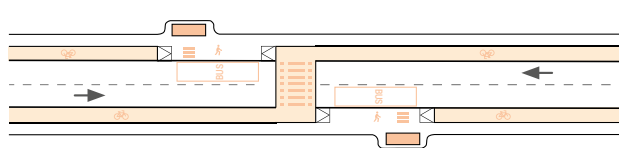
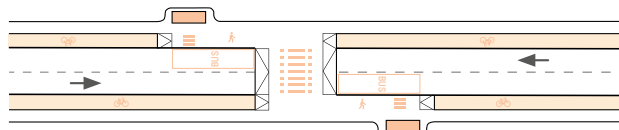
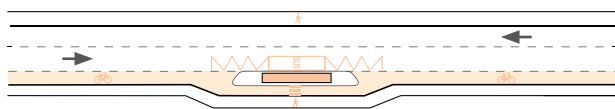


Fig.3.4.3
Rialzamento del
livello della
ciclabile e
della strada
per rallentare
i ciclisti in
prossimità della
fermata e le auto
in corrispondenza
dell'attraversamento
pedonale.



Si può valutare, in assenza di spazio, di spostare la viabilità ciclabile sulla carreggiata. Per esempio, si può:

- **realizzare la pista ciclabile su corsia riservata.** È ricavata dalla carreggiata stradale, dalla quale è separata da due strisce continue affiancate distanziate tra loro di 12 cm, una bianca di 12 cm di larghezza e una gialla di 30 cm, posizionata sul lato della pista ciclabile. La pista è tracciata sulla destra del senso di marcia veicolare e può essere soltanto nello stesso senso di marcia. La larghezza minima è di 1,50 m, comprese le strisce di separazione. In prossimità della fermata, si può prevedere la continuità della pista ciclabile con lo scopo di non sovrapporsi allo spazio di fermata del bus e garantire la sicurezza dei ciclisti.



- **realizzare strade urbane ciclabili, E-bis.** Il Codice della Strada classifica di categoria E le strade urbane di quartiere che, assieme alle strade locali, sono la maggioranza delle strade, quelle spesso con traffico più denso e pericolose all'interno dei quartieri. La Strada E-bis è una strada urbana con limite di velocità di 30 km/h o inferiore, delimitata da appositi segnali di inizio e di fine, dove i conducenti degli altri veicoli hanno l'obbligo di dare la precedenza ai velocipedi. Rispetto a una normale zona 30, le auto devono dare sempre la precedenza alle biciclette e le biciclette possono viaggiare anche appaiate.

Fig.3.4.4
Fermata bus in
prossimità di pista
ciclabile su corsia
riservata.

Fig.3.4.5
Fermata bus in
prossimità di
strada urbana
ciclabile E-bis.

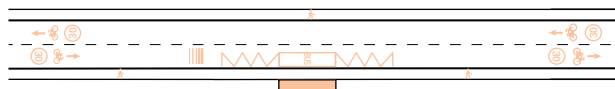
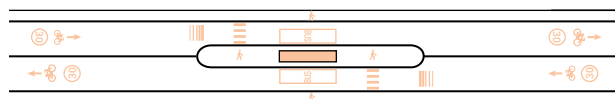


Fig.3.4.6
Fermata bus
centrale in
corrispondenza
di doppia strada
urbana ciclabile
E-bis.



- **far uso ciclabile di corsie preferenziali.** In questo caso, si consente alle biciclette di utilizzare le strade e corsie preferenziali per i mezzi del trasporto pubblico. Favorisce la mobilità ciclistica diffusa utilizzando anche le corsie del trasporto pubblico e di fatto dando strada a chi sceglie di utilizzare la bici. Può essere realizzata su tutte le corsie preferenziali purché la larghezza della corsia non sia inferiore a metri 4,30 e non ci siano i binari tramviari.

Fig.3.4.7
Fermata bus
lungo corsia
preferenziale con
uso ciclabile.

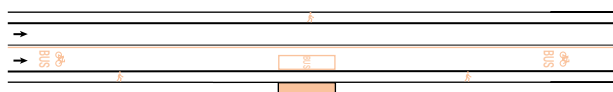
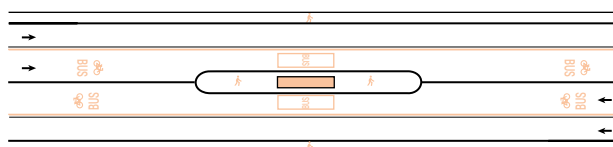


Fig.3.4.8
Fermata bus
centrale
lungo corsia
preferenziale con
uso ciclabile.



In ogni caso, ciascuno di questi accorgimenti è da considerare anche in relazione alla accessibilità delle fermate per utenti con disabilità.

Fermate e pendenze

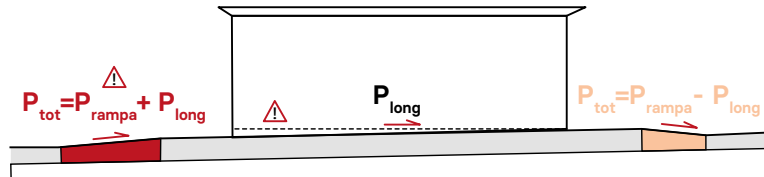
Sono da considerare anche le problematiche legate alle pendenze longitudinali e trasversali.

Riguardo percorsi e pavimentazioni, le pendenze, variabili entro certi limiti se necessario, dovrebbero essere realizzate in questi termini (D.M 14/06/89, n.236):

- La pendenza longitudinale non deve superare di norma il 5%;
- La pendenza trasversale massima ammissibile è dell'1%.
- In presenza di contropendenze al termine di un percorso inclinato o di un raccordo tra percorso e livello stradale, la somma delle due pendenze rispetto al piano orizzontale deve essere inferiore al 22%. Il dislivello ottimale tra il piano del percorso ed il piano del terreno o delle zone carrabili ad esso adiacenti è di 2.5 cm.

Pendenza longitudinale

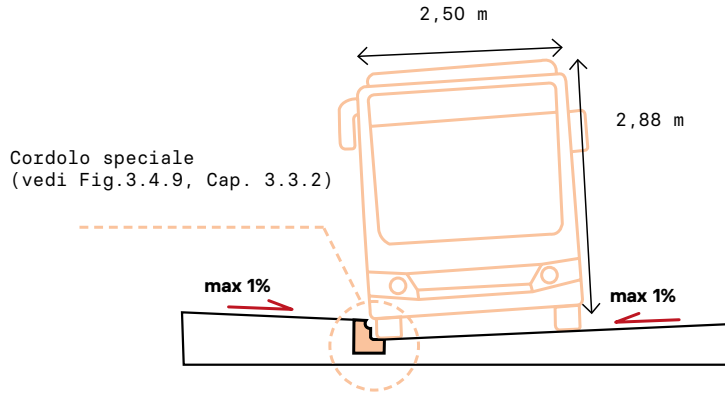
Fig.3.4.9
Pendenza
longitudinale.



Alla pendenza delle rampe di accesso alla fermata viene sommata o sottratta la pendenza longitudinale della strada, a seconda che questa sia in discesa o in salita, tenendo conto che la pendenza non deve essere eccessiva.

Pendenza trasversale

Fig.3.5.0
Pendenza
trasversale.



La pendenza data dall'abbassamento laterale del bus si somma alla pendenza trasversale della strada.

Il Regolamento UE n. 181/2011 del 16 febbraio 2011, stabilisce i diritti dei passeggeri nel trasporto effettuato con autobus e l'esigenza di **condizioni di trasporto non discriminatorie**. In particolare specifica che le persone con disabilità o mobilità ridotta dovrebbero avere accesso al trasporto e non esserne escluse a causa della propria differente capacità motoria e indica che, nella progettazione delle nuove stazioni, gli enti gestori dovrebbero tenere conto dell'esigenza di conformarsi ai requisiti della "progettazione per tutti".

In ambito nazionale la legge n. 41 del 1986, stabilisce nell'Art.32 c.21 che le Amministrazioni competenti adottino piani di eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici pubblici non adeguati. L'ambito di applicazione è stato poi esteso agli spazi urbani dalla legge 104 del 1992 che fornisce un quadro per l'assistenza, l'integrazione sociale e i diritti delle persone con disabilità e ribadisce la necessità di redazione dei P.E.B.A. (Piani di eliminazione delle barriere architettoniche). Nell'articolo 26 della stessa viene stabilito che le regioni disciplinino le modalità con le quali i comuni dispongono gli interventi per consentire a persone con disabilità la **possibilità di muoversi liberamente sul territorio**, usufruendo delle stesse condizioni degli altri cittadini e di servizi di trasporto collettivo appositamente adattati. In risposta a queste indicazioni, la Provincia di Trento stabilisce nell'Art.18 della Legge Provinciale 7/1/1991, n. 1, la necessaria promozione dell'*adeguamento dei servizi di trasporto pubblico onde consentirne l'utilizzo da parte dei soggetti portatori di minorazione*, perseguito tramite l'adattamento dei mezzi di trasporto e delle strutture connesse, attraverso l'adozione di nuove modalità di organizzazione del servizio pubblico. Inoltre la Provincia di Trento si è dotata di un **PEBA** costituito da un quadro generale degli obiettivi del piano e da approfondimenti attuativi rivolti alla pianificazione del territorio.

Attraverso l'utilizzo di software GIS, si è potuto utilizzare i dati raccolti nel censimento delle barriere architettoniche di Trento (PEBA), individuando le **fermate del trasporto**

pubblico che **attualmente** risultano essere **inaccessibili o prossime a barriere architettoniche** mappate.

Si è tenuto conto di un'area di pertinenza delle singole fermate di 10m di raggio, verificando l'intersezione di ciascuna di esse con gli indicatori di criticità del PEBA. Una volta realizzato questo passaggio, si è realizzata una **mappatura** che mostri esclusivamente gli **ostacoli** entro il raggio di competenza della fermata, considerando soprattutto quelli che comportano una carente o assente accessibilità al servizio di trasporto pubblico.

Fig.3.5.1
Intersezione
tramite software
GIS dei dati
relativi al piano
PEBA e un raggio di
10 metri intorno
alle fermate del
bus.

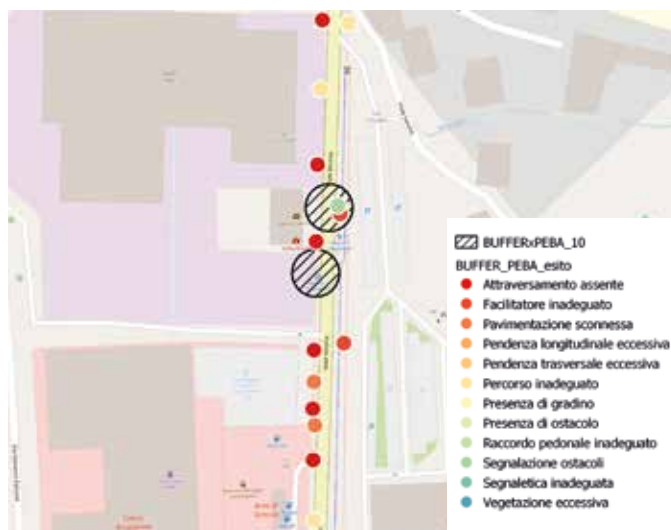


Fig.3.5.2
Individuazione
delle maggiori
criticità legata
ad una buona
accessibilità al
servizio pubblico
su gomma in tutte
le fermate, coperte
dal PEBA.



Criteri di accessibilità dell'infrastruttura

Le fermate del trasporto pubblico e l'infrastruttura ad esse collegata, devono essere **accessibili** alle persone con disabilità. A tal fine nella progettazione vanno considerate le esigenze di questi utenti, tenendo conto in particolare degli spostamenti di alcuni di essi con carrozzine o deambulatori. Come indicato in "Concezione delle fermate del trasporto pubblico su gomma" (Repubblica e Cantone Ticino, 2017), un accesso ai mezzi pubblici adeguato ai criteri di accessibilità, dovrebbe avere uno spazio tra marciapiede e soglia del bus di massimo 5 cm di altezza e 7,5 cm di lunghezza, rendendolo così **"a livello"**.

Fig.3.5.3
Accesso a livello.

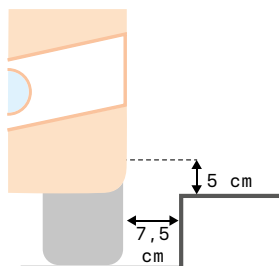
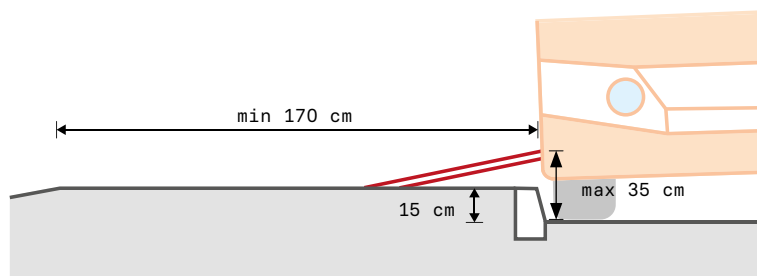


Fig.3.5.4
Soluzione con
pianale.

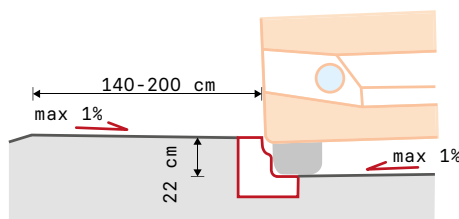
Oltre a dotarsi di autobus a pianale ribassato, occorre anche **adeguare l'infrastruttura**.

In generale si può ricorrere all'utilizzo di una **rampa mobile** di accesso al bus, che si appoggi ad un marciapiede con bordo di 15 cm (che può essere sormontato durante le manovre del bus) e larghezza di minimo 170 cm. La rampa deve essere messa in posizione meccanicamente o manualmente dall'autista, che assisterà gli utenti disabili durante la salita e la discesa, e deve avere una pendenza adatta al suo utilizzo, minore quindi del 18%. La pendenza trasversale del marciapiede deve quindi essere possibilmente rivolta verso la carreggiata stradale.



Tuttavia, la soluzione ottimale sarebbe la realizzazione di marciapiedi con **bordo speciale** in corrispondenza delle fermate.

Si tratterebbe di bordi di larghezza consigliata di 200 cm (o minimo 140 cm) con altezza 22 cm che, combinati con il sistema di inginocchiamento dei veicoli (*kneeling*) permetterebbero l'accesso a livello.



N.B. Queste due soluzioni sono realizzabili unicamente con veicoli a pianale ribassato. Laddove si necessitino veicoli a pianale alto (es. linee extraurbane montane), l'azienda dei trasporti avrà il compito di trovare una soluzione alternativa adatta (es. sollevatore).

Laddove non fosse possibile realizzare bordi speciali di tale altezza, si può optare per una versione simile, di altezza 16 centimetri (Sito Ufficio del Genio Civile del Cantone di Zugo, 2022/2023, <https://www.tba-zg.ch/de>).

Fig.3.5.5
Soluzione con *bordo speciale*.

Fig.3.5.6
Soluzione con *bordo speciale* di 22 o 16 cm.

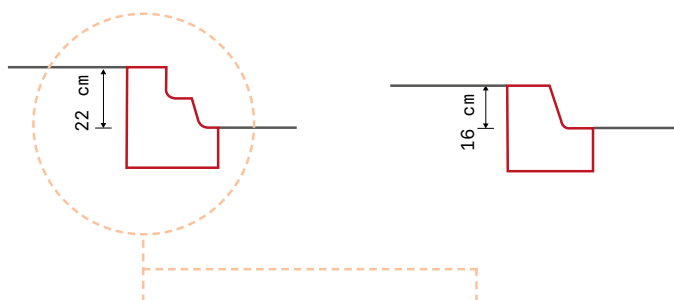


Fig.3.5.7
Immagini *bordo speciale* di 22 cm
Fonte: Altezza e forma dei bordi di accostamento degli autobus, Architettura senza ostacoli, 2021, <https://architettura-senzaostacoli.ch/informazioni-tecniche/altezza-e-forma-dei-bordi-di-accostamento-degli-autobus/>.



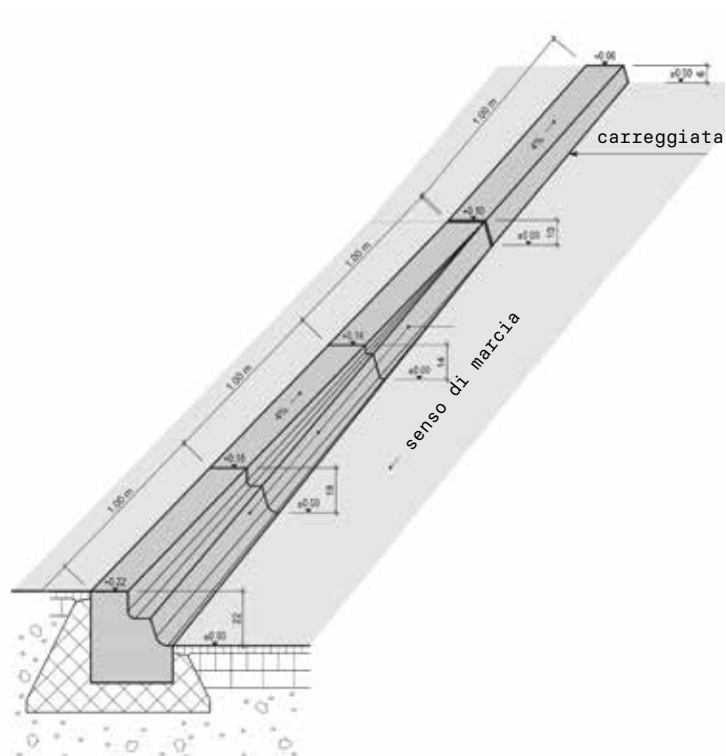


Fig.3.5.8
Vista longitudinale
del bordo speciale
di 22 cm, Immagine
tradotta dai
Regolamenti di
attuazione del sito
dell'Ufficio del
Genio Civile del
Cantone di Zugo.

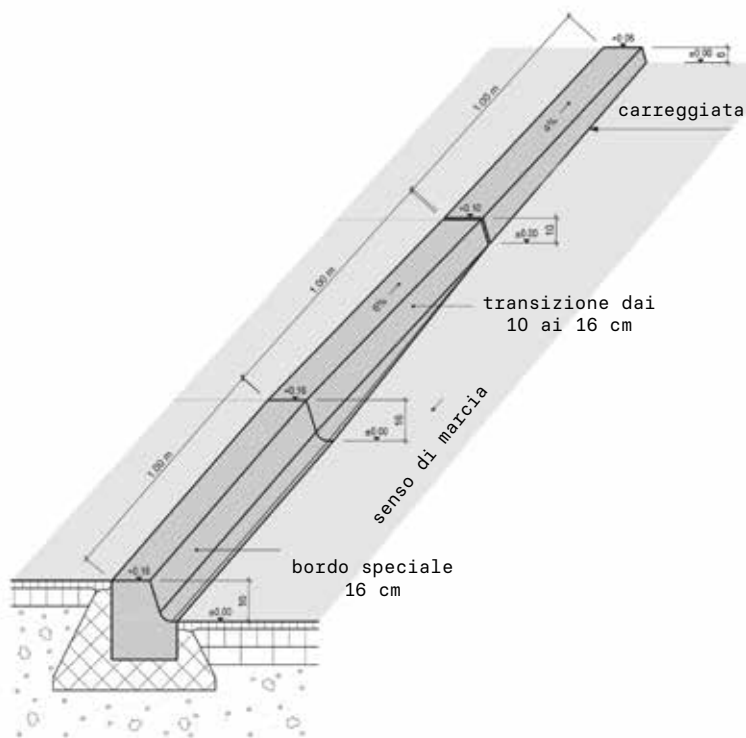


Fig.3.5.9
Vista longitudinale
del bordo speciale
di 16 cm, Immagine
tradotta dai
Regolamenti di
attuazione del sito
dell'Ufficio del
Genio Civile del
Cantone di Zugo.

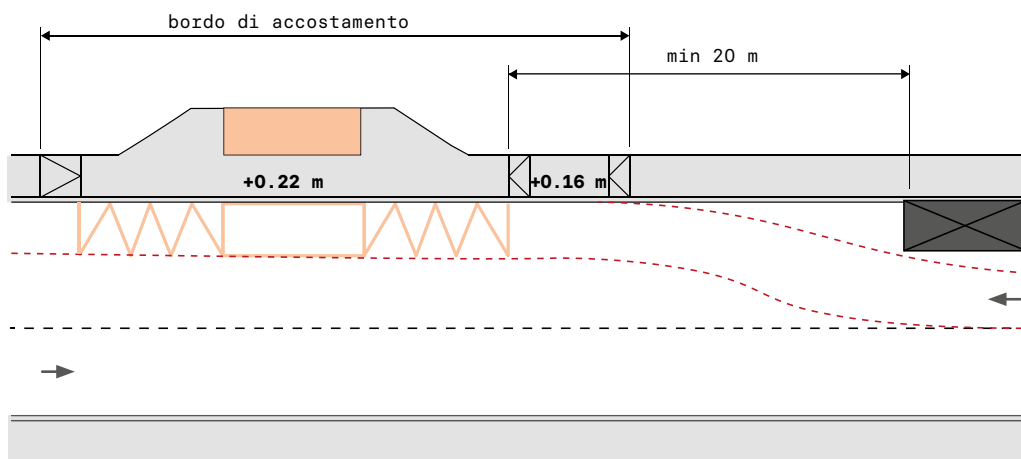


Fig.3.6.0

Spazio necessario per la manovra di avvicinamento dell'autobus alla fermata con marciapiede con bordo speciale.

Fonte: *Altezza e forma dei bordi di accostamento degli autobus, Architettura senza ostacoli*, 2021.



Fig.3.6.1

Fermata con marciapiede con bordo speciale.

Fonte: *Flux, Snodo d'oro, Premio Svizzero per la mobilità*, <https://flux.swiss/it/>.

Il **capitolato** di fornitura dei mezzi di **Trentino Trasporti S.p.a.** prescrive che l'**altezza massima** del piano di calpestio rispetto al piano stradale (**D1**) non deve superare i 350 mm misurati in prossimità delle porte anteriore, centrale e posteriore.

Inoltre, tutti i mezzi sono dotati di sistema "kneeling" (inginocchiamento) che agevola le persone anziane e/o con ridotte capacità motorie.

Per quanto riguarda invece la minima distanza orizzontale (**D2**) non è possibile fornire un dato univoco in quanto non dipende solo dalla geometria del mezzo ma piuttosto dalle condizioni al contorno della fermata.

Se da un lato questa misura è influenzata dalle caratteristiche intrinseche della fermata (lunghezza del golfo e conformazione della strada), la **distanza di accostamento** al marciapiede è un dato variabile che dipende da aspetti che variano nel corso del tempo (anche all'interno della medesima giornata) e quindi non sono valutabili a priori.

Le eventuali soste di mezzi autorizzati e non autorizzati, nonché la presenza di utenti in fermata a ridosso del ciglio del marciapiede, per esempio, sono tra le condizioni più comuni che costringono l'autista ad effettuare una manovra di avvicinamento alla fermata prudenzialmente più distante dal ciglio del marciapiede rispetto alle condizioni minime ed ideali.

L'**accesso a livello** è comunque **sempre preferibile** alla rampa mobile poiché:

- Permette l'**utilizzo autonomo** dei mezzi;
- **Facilita l'accesso** a tutti i passeggeri;
- Non richiede interventi del personale e quindi **riduce i tempi** di sosta.

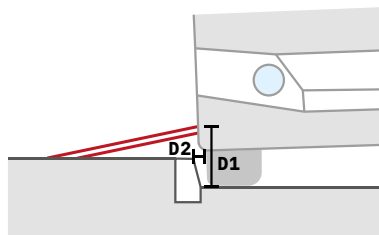


Fig.3.6.2
Distanze D1 (non superiore ai 350mm) e D2 fornite da Trentino Trasporti S.p.a.

Ovviamente si deve valutare caso per caso la possibilità della sua adozione e le casistiche in cui invece non è attuabile, in modo da prevedere un'alternativa valida. Per esempio, nel caso di fermate concatenate, non è possibile realizzare il bordo sagomato di 22 cm poiché il veicolo necessita di un tratto con marciapiede più basso per la manovra di avvicinamento. Le situazioni con fermate concatenate necessiteranno pertanto di una precisa valutazione da parte degli Uffici competenti, che devono comunque valutare caso per caso la dotazione anche per le fermate "semplici".

Accessibilità per persone cieche o ipovedenti

Come riportato dall'**Istituto Nazionale per la Mobilità Autonoma di Ciechi e Ipovedenti** (I.N.M.A.C.I.), è possibile identificare alcuni requisiti che un sistema di trasporto pubblico deve avere per essere accessibile, fruibile e sicuro a disabili visivi, in ottemperanza alla normativa vigente sull'eliminazione delle barriere percettive (Art.1.2.c del DPR 503/1996) e alla Convenzione ONU sui diritti delle persone con disabilità.

Questi sono, relativamente alle fermate del trasporto pubblico:

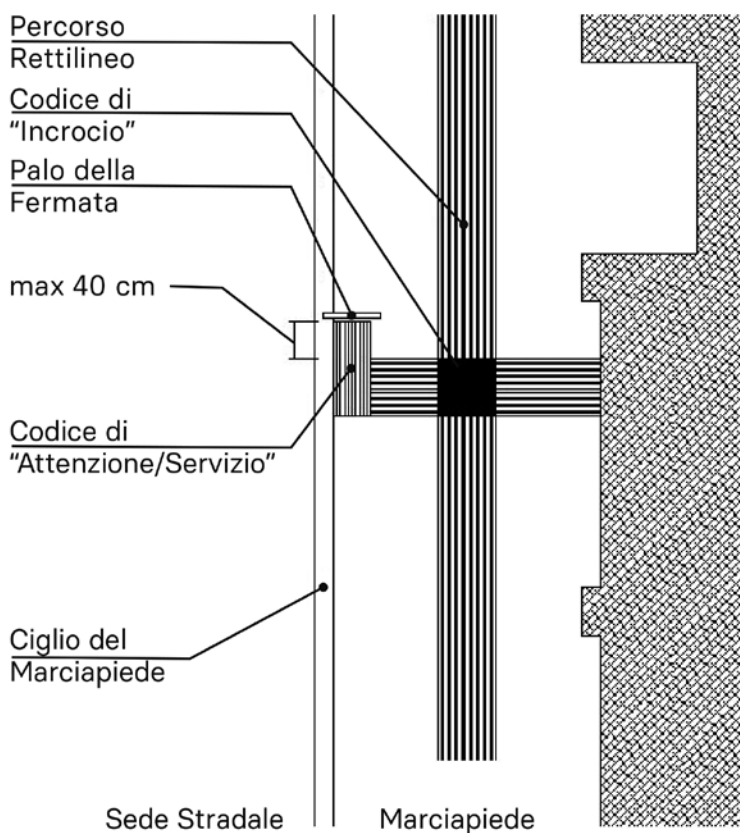
- Apposizione sulle paline di fermata di **targhette in braille** e in **caratteri a rilievo e a lettura facilitata**
- **Vocalizzazione** delle eventuali paline di fermata con display a messaggio variabile mediante pressione di un pulsante posto sul palo stesso, in analogia a quanto stabilito per i segnalatori acustici (Norma CEI 214-7). In alternativa, altri sistemi informativi, in aggiunta o sostituzione a quelli tattili, per l'individuazione dell'ubicazione della fermata, per informare i disabili visivi sulle linee che vi transitano e sui tempi di attesa di ciascuna linea.
- **Segnalazioni tattili** sul piano di calpestio per indicare ai non vedenti il punto di fermata, in modo che sia possibile localizzare la palina e l'area di attesa.
- L'utilizzo di **segnali tattilo-vocali** in PVC speciale per esterni (LVE), incollabili sulla pavimentazione esistente, agevola la segnalazione delle fermate senza la necessità di lavori edili e facilitando la percezione del segnale da parte dei non vedenti.
- I conducenti dei mezzi pubblici devono **fermarsi sempre** con la porta anteriore in corrispondenza del cartello di fermata quando vi si trovi un cieco, anche se, come spesso accade, hanno già aperto le porte in coda ad altri autobus.

In riferimento al Manuale sulle Loges-Vet-Evolution (LVE), che fornisce le linee guida per la realizzazione di un sistema di indicatori tattili e mappe a rilievo per l'accessibilità autonoma e sicura dei disabili visivi in edifici e spazi pubblici, si riportano le indicazioni realizzate riguardo la *segnalazione della fermata di un mezzo di trasporto di superficie*:

Fig.3.6.3
 Tratto dal Manuale
 sulle Loges-Vet-
 Evolution (LVE),
 19a Edizione, 10
 gennaio 2023.
 Disegno n.
 14a, Pag.40:
*Segnalazione della
 fermata di un mezzo
 di trasporto di
 superficie con
 marciapiede dotato
 di percorso guida.*

a)

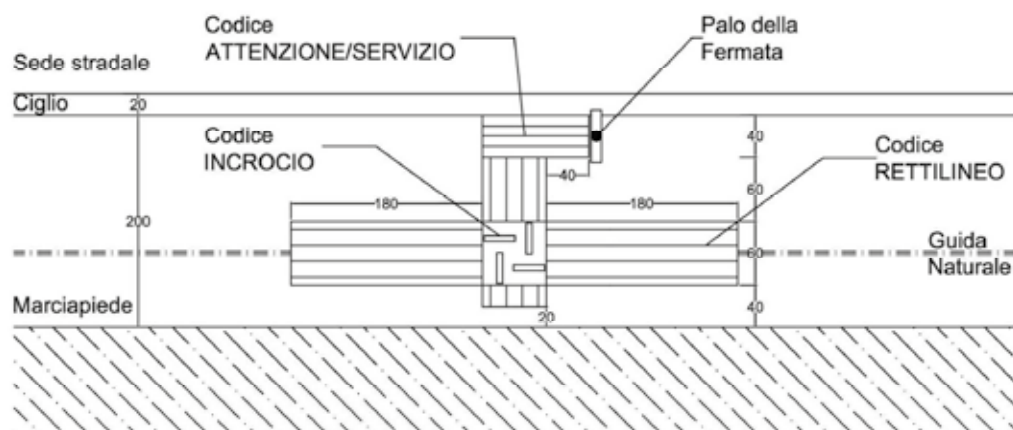
Se il marciapiede è dotato di percorso guida, all'altezza della palina recante il cartello di fermata vi sarà un Codice di INCROCIO che consente di scegliere di svoltare verso il bordo del marciapiede o di proseguire; questo breve tratto rettilineo terminerà accanto e sulla sinistra rispetto alla palina della fermata, ad una distanza da essa di circa 40 cm, con un Codice di ATTENZIONE/SERVIZIO, ossia con una striscia di 40 cm di profondità, che sporge oltre la larghezza del percorso rettilineo fino a raggiungere la base della palina stessa;



b)

Se il marciapiede non è dotato di percorso guida, la posizione della fermata sarà indicata mediante un "segnale tattile", consistente in un semplice sbarramento dell'intero marciapiede con un tratto di Codice di DIREZIONE RETTILINEA, posto perpendicolarmente al bordo del marciapiede e terminante da un lato con il muro dell'edificio o altra costruzione formante il limite interno del marciapiede, e dall'altro con la medesima segnalazione di ATTENZIONE/SERVIZIO descritta alla precedente lettera a). È importante che lo sbarramento inizi proprio accanto al muro o altra delimitazione interna del marciapiede, o, al massimo, ad una ventina di cm da essa, dato che se venisse lasciata una certa zona priva di segnale tattile, il cieco che camminasse in vicinanza del muro non potrebbe accorgersi del segnale e, quindi, della posizione della fermata. Lo sbarramento sarà preceduto e seguito da un breve tratto di codice di percorso rettilineo, ciascuno di lunghezza di almeno 180 cm (sufficiente ad inserire tre TAG-RFG), a distanza di 40-50 cm dal limite della parete del fabbricato o altra guida naturale. Nel punto in cui si interseca il tratto perpendicolare, sarà posto un codice di incrocio. In tal modo il non vedente potrà ricevere l'eventuale messaggio vocale con le informazioni relative ai mezzi di trasporto che utilizzano quella fermata;

Fig.3.6.4
Tratto dal Manuale sulle Loges-Vet-Evolution (LVE), 19a Edizione, 10 gennaio 2023.
Disegno n. 14b, Pag.41:
Segnalazione della fermata di un mezzo di trasporto di superficie con marciapiede non dotato di percorso guida.



c)

Nel caso in cui la fermata sia dotata di una pensilina di riparo contro le intemperie, converrà che lo sbarramento del marciapiede conduca alla palina di fermata e segnali al cieco con un breve invito di Codice di DIREZIONE RETTILINEA la presenza della pensilina.

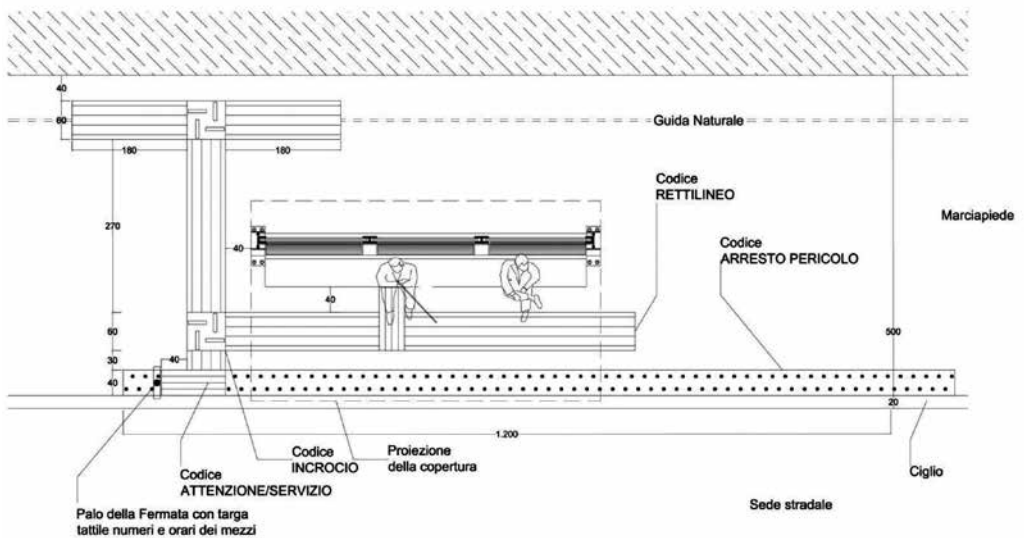


Fig.3.6.5

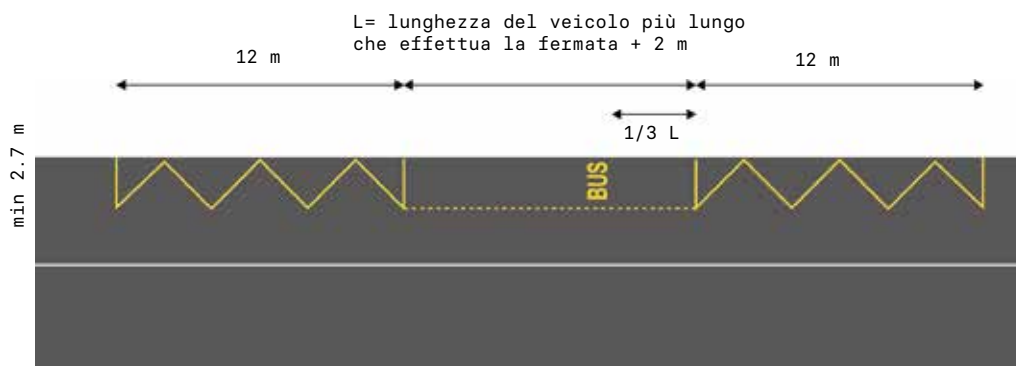
Tratto dal Manuale sulle Loges-Vet-Evolution (LVE), 19a Edizione, 10 gennaio 2023.

Disegno n. 15b, Pag.45: Segnalazione della fermata di un mezzo di trasporto di superficie in presenza di pensilina su marciapiede.

Segnaletica orizzontale

Il Regolamento dell'Art.40 del NCdS stabilisce che le strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico collettivo di linea sono costituite da una striscia longitudinale gialla discontinua, posta ad una distanza minima di 2,70 m dal marciapiede o dalla striscia di margine continua, e da due strisce trasversali gialle continue che si raccordano perpendicolarmente alle precedenti; nel caso di golfi di fermata le strisce trasversali possono non essere tracciate. La larghezza delle strisce è di 12 cm. La prima e l'ultima parte delle piazzole di fermata possono essere evidenziate mediante tracciamento di una striscia gialla a zig zag (fig. II.447 Reg.) e sulla pavimentazione della zona centrale deve essere apposta l'iscrizione BUS (fig. II.441Reg.) con caratteri di dimensione riferibile alla tipologia di strada, ad una distanza pari ad $1/3$ della sua lunghezza a partire dal lato di approccio.

Fig.3.6.6
Segnaletica
orizzontale.



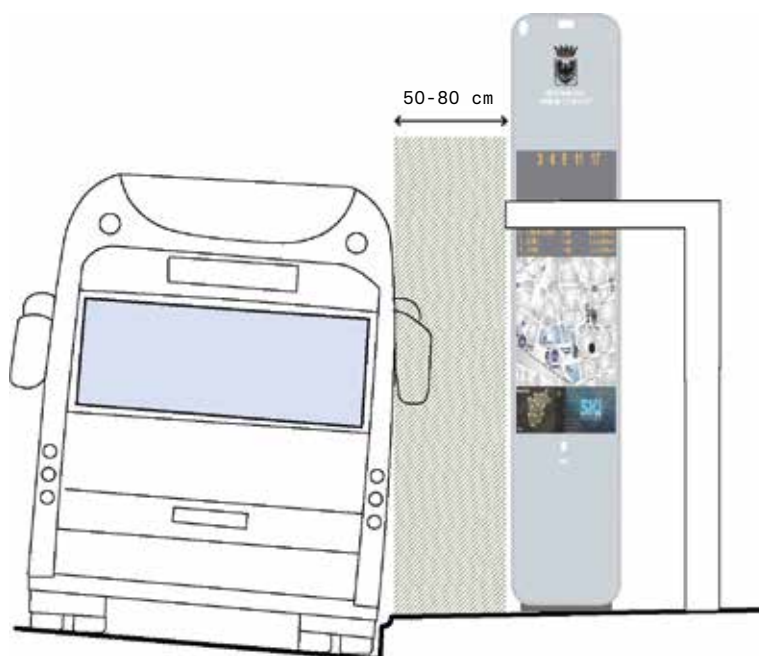
Segnaletica verticale e altri ostacoli laterali

La parte della carreggiata appositamente indicata con la segnaletica orizzontale, destinata alla fermata degli autobus, dei filobus, dei tram e degli scuolabus per la salita e la discesa dei passeggeri, nonché per i capilinea dei medesimi, deve essere sempre segnalata con l'apposita segnaletica verticale (per esempio quella di fig. II 358 del Reg.). L'apposizione è a cura del gestore del servizio, previa intesa con l'ente proprietario della strada (Reg., Art.352 c. 1).



Si tratta di segnaletica appartenente alla categoria dei segnali di indicazione di servizi utili (Reg. Art.136 c. 6). Si deve tenere presente che la distanza dalla carreggiata per gli ostacoli laterali (pali della segnaletica, candelabri, pensiline, ecc...) solitamente indicata fra i 30 e i 50 cm, risulta essere **insufficiente** per garantire la manovra di avvicinamento del bus ad una fermata con accesso a livello. Per questo motivo nella zona rialzata e nei 25 m che la precedono non devono essere presenti ostacoli al bordo della carreggiata. Inoltre è importante non collocare ostacoli che vadano a compromettere l'accessibilità alle porte.

Fig.3.6.7
Distanza
Autobus-pensilina.



Pavimentazione

Ai punti di fermata è necessario contrastare la formazione di solchi e deformazioni del manto stradale per mantenere agevole l'avvicinamento del bus al bordo del marciapiede, impedire che si danneggi la carrozzeria ed evitare che le pozze d'acqua che si formano in esse schizzino i passeggeri in attesa.

Particolare attenzione necessitano le pavimentazioni particolari, come i cubi di granito o lastre di pietra naturale, che sono sottoposte a sollecitazioni notevoli nella zona delle fermate bus. A tale proposito si deve considerare opportunamente anche il posizionamento di tombini e caditoie che, se sottoposti al passaggio dei mezzi pubblici e alle loro notevoli sollecitazioni, potrebbero deformarsi, compromettendo la propria funzione e l'accesso a livello del servizio.

Si può anche valutare di effettuare una **colorazione** della pavimentazione laddove per esempio la dotazione sia minima, in modo da facilitare la **riconoscibilità** della fermata e donarle un aspetto più accattivante.

Pendenza trasversale

Si deve tenere conto della pendenza trasversale della carreggiata poiché concorre alla possibilità di attuare un accesso a livello. Non dovrebbe superare il 2%, a meno di valutazioni che portino a scelte specifiche.

Elementi di moderazione del traffico

I **dossi** e le **piattaforme rialzate** non devono interferire con l'avvicinamento dei mezzi pubblici alla fermata con accesso a livello. Le ruote posteriori del bus non devono infatti trovarsi sopra un dosso o una piattaforma rialzata durante la manovra di avvicinamento, poiché verosimilmente la parte anteriore del bus che va a sormontare il bordo del marciapiede rischierebbe di abbassarsi, sfregando sul marciapiede e causando danni alla vettura. In generale si deve cercare di non abbinare piattaforme rialzate a fermate del trasporto pubblico o, alternativamente, si devono mantenere distanze opportune fra i due sistemi.

3.3.3 Fermate sicure, intelligenti e socialmente attive

La volontà del progetto F.A.S.T. è di indirizzare una progettazione di fermate del servizio di trasporto pubblico che le renda sicure, intelligenti e socialmente attive. Si è dunque ragionato sulla dotazione necessaria a tale scopo, congiuntamente alla valutazione già esposta degli aspetti più tecnici relativi a criteri di accessibilità e sicurezza delle fermate.

Pensiline

La pensilina è l'elemento più **importante per il comfort dei passeggeri**. Oltre a proteggerli dalle intemperie e rendere l'attesa confortevole, facilita l'individuazione della fermata. Perché siano adatte ad utenti in sedia a rotelle devono prevedere uno **spazio libero e riparato** di almeno 120x120 cm, senza ostacoli come cestini dei rifiuti o pannelli informativi ad impedirne il raggiungimento.

Pensiline con superfici vetrate garantiscono la **visibilità** degli autobus in arrivo dall'area coperta e la visibilità reciproca fra gli utenti, contribuendo al senso di **sicurezza** soggettivo. Possono tuttavia diventare pericolose per utenti ipovedenti e dunque le si dovrebbe segnalare con strisce ben visibili posizionate sulla superficie.

All'interno del Comune di Trento, sono attualmente presenti due tipologie di pensiline:

- **tipo 1:** trattasi di pensiline già predisposte per lo sfruttamento pubblicitario e collocate, in via preferenziale, nel centro cittadino. Il loro numero ammonta a 97 all'interno del territorio comunale.

Fig.3.6.8
Pensilina di tipo 1
in via Brennero,
Trento.



Fig.3.6.9
Pensilina di tipo 2
in Viale Verona,
Trento.



- **tipo 2:** trattasi di pensiline, marca Bellitalia, non predisposte per lo sfruttamento pubblicitario e collocate, in via preferenziale, nei sobborghi. Il loro numero ammonta a 72 all'interno del territorio comunale. Si osservi che ciascuna delle due tipologie presenta ulteriori "sottotipi" a seconda del numero di moduli presenti e del modello. Al fine di rendere le pensiline maggiormente innovative, si può prevedere la digitalizzazione della pubblicità all'interno delle pensiline di tipo 1, qualora le fermate non siano dotate di totem multimediale informativo.

Illuminazione

L'illuminazione è un **requisito fondamentale**, poiché rende la **fermata percepibile e visibile** a tutti gli utenti della strada e ne aumenta la sicurezza sia oggettiva che soggettiva. Si deve avere cura di evitare l'effetto abbagliante per consentire che l'utente distingua con chiarezza gli spazi intorno, meno illuminati. Una soluzione ad elevata efficienza energetica è l'inserimento di un rilevatore di presenza, per contenere i consumi, o anche l'utilizzo di una illuminazione di tipo fotovoltaico. Tuttavia, oltre al rilevatore di presenza, l'illuminazione delle fermate sarà garantita anche da un LED installato nel totem.

Seduta

Le fermate dovrebbero essere dotate di un numero adeguato di sedute, anche laddove non si utilizzi la pensilina, per consentire un'attesa confortevole.

Cestino rifiuti

Il cestino dei rifiuti è utile a mantenere la **fermata pulita e decorosa**, ma deve essere posizionato in modo che non ostacoli l'accesso ai sistemi informativi di fermata o all'area coperta da pensilina. Va inoltre posizionato in modo che non sia d'impedimento alla visibilità reciproca fra utenti e conducenti degli autobus.

Rastrelliere per biciclette

In alcune fermate è possibile promuovere l'**utilizzo combinato di biciclette e mezzi pubblici**, attraverso l'apposizione di parcheggi per le bici e il posizionamento di **velostazioni** nelle prossimità delle fermate stesse. Questo andrebbe ad agevolare la mobilità lenta, incentivando un sistema di spostamento alternativo all'auto privata, che preveda snodi intermodali in cui modificare il proprio modo di muoversi in città e fuori. Soprattutto in aree discoste e su linee regionali, è auspicabile pensare alla possibilità di raggiungere la fermata anche con la bicicletta. Per questo motivo, valutata l'importanza della fermata, la presenza di infrastrutture ciclabili e la morfologia del territorio, le fermate possono essere integrate con apposite rastrelliere per biciclette, illuminate adeguatamente e, se necessario, videosorvegliate.

Monopattini in sharing

Il servizio di noleggio di monopattini elettrici a Trento ha preso il via nell'autunno 2020, allo scopo di migliorare la qualità dell'ambiente, ampliando l'offerta di utilizzo di mobilità alternativa. Il servizio di monopattini è disponibile a tutti i cittadini che abbiano compiuto 14 anni e si può utilizzare tramite app. All'interno del Comune di Trento, tale servizio comprende 500 monopattini elettrici geolocalizzati

gestiti da BIT Mobility e Vento Mobility. Entrambi gli operatori sfruttano un'app che, in tempo reale, informa gli utenti anche su dove trovare i monopattini disponibili in città. Nel centro della città sono segnalati oltre 250 punti di "non intralcio", identificati dalle app. Sostare all'interno di questi comporta almeno 1 euro di sovrapprezzo a seconda di quanto disposto dal gestore. Allo stesso modo sono stati identificati 41 punti di sosta a tariffa agevolata, incentivati con uno sconto sulla corsa (Bellagamba, 2023). Per questo, le nuove fermate, a seconda dello spazio disponibile, potranno diventare dei nuovi punti di sosta e noleggio di monopattini.

Impianto fotovoltaico

Rendere una fermata innovativa significa aumentare anche i servizi tecnologici che offre. Per tale motivo, l'installazione di pannelli fotovoltaici sulla copertura della pensilina, a seconda delle dimensioni di quest'ultima e dell'esposizione solare, è una valida soluzione per produrre energia elettrica e alimentare un totem interattivo, compreso di wi-fi e presa USB per ricarica cellulari, e una colonnina per ricarica e-bike e auto elettriche.

Servizi di ricarica e-bike e auto elettriche

Al fine di migliorare e aumentare l'offerta di trasporto sostenibile e rendere le fermate dei punti di **intermodalità** si può prevedere, a seconda della zona e dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico installato, un sistema di ricarica per e-bike e auto elettriche.

Totem

Fig.3.7.0
Totem informativo
a Londra, Regno
Unito.

Negli ultimi anni, si stanno diffondendo, sempre più rapidamente, totem informativi multimediali, indoor e outdoor, che rispondono ad esigenze di promozione turistica e informativa e risultano essere indispensabili per proloco ed uffici di promozione turistica, amministrazioni comunali, campeggi, centri sportivi e altri ambienti dove l'obiettivo è quello di informare l'utente in un modo dinamico ed innovativo. In questo senso, anche in prossimità di una fermata del bus, si sono visti in Europa e nel mondo alcuni esempi virtuosi.

Il modo in cui le persone sono in grado di muoversi in una città ha un impatto diretto sulle loro esperienze quotidiane e rendere la città più leggibile e più facile da navigare può creare importanti vantaggi sociali, ambientali ed economici. Questo è il precetto centrale del lavoro di City ID su un nuovo sistema informativo urbano per Birmingham (Regno Unito) e altre città in tutto il mondo, tra cui anche Bristol, Londra, New York e Mosca. Tale progetto guida anche gli investimenti in nuovi svincoli di transito, pensiline e arredo urbano; nel miglioramento delle strade e degli spazi pedonali e della rete di trasporto, inclusi cambi di percorso, nuovi processi di emissione dei biglietti e una migliore affidabilità. L'interconnessione funziona senza problemi su più canali di comunicazione, fornendo totem informativi su strada che sono integrati da una gamma di mappe stampate e servizi digitali, come display RTI integrati e pianificatori di viaggio touch screen interattivi. La maggior parte dei totem sono alimentati e illuminati, fornendo grafica ad alta leggibilità e informazioni dinamiche ove opportuno, 24 ore al giorno. Alcuni dei totem includono annunci audio per i non vedenti. Il sistema fornisce anche mappe della rete a piedi e di transito che collegano le persone alle opzioni di trasporto ferroviario, tram e autobus della città, nonché tempi di percorrenza approssimativi in modo che gli utenti possano valutare se vogliono camminare o prendere i mezzi di trasporto. Le mappe forniscono informazioni sui tipi di attività e servizi in ciascuna area, contribuendo a far conoscere le offerte locali.

Attraverso la raccolta dei casi studio, si è potuto osservare come questi dispositivi vengano implementati anche in stazioni sciistiche, fornendo informazioni utili per gli sciatori e ponendosi come elementi identitari di una determinata





stazione. Si veda, per esempio, quanto realizzato nel comprensorio sciistico Plan De Corones, in Alto Adige. Si propone quindi, l'implementazione di totem informativi e multimediali anche nella città di Trento, con lo scopo di rendere maggiormente attrattive le fermate del bus e migliorare l'efficienza e l'interconnessione tra il trasporto su gomma e altri sistemi di mobilità lenta

Fig.3.7.1
Totem informativi a Birmingham,
Regno Unito.

Fig.3.7.2
Totem informativo a Plan de Corones,
Alto Adige.

(monopattini in sharing, e-bike). A seconda della zona e dello spazio pubblico disponibile, le dimensioni dei totem proposti possono variare:

- totem large: 120 x 350 x 20 cm;
- totem small: 60 x 350 x 20 cm.

Un totem informativo alla fermata è in grado di dare agli utenti informazioni semplici, chiare ed accessibili sul trasporto pubblico. La palina non deve creare problemi di

Fig.3.7.3
Totem informativo,
dimensioni.

Fig.3.7.4
Totem informativo,
distanza di
sicurezza.



visibilità, né ostacolare il traffico pedonale e deve essere posta a sufficiente distanza per non entrare in conflitto con il bus (considerare anche la manovra di inclinazione laterale "Kneeling").

Le informazioni contenute in molti degli elementi finora elencati (in dotazione alle fermate) possono essere racchiuse in questo unico elemento interattivo, dotato

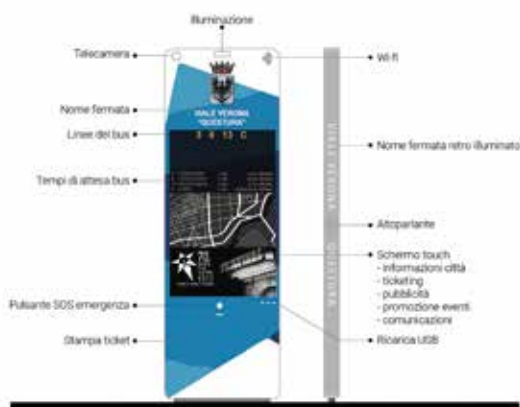


di uno o più schermi luminosi. Le potenzialità di questo elemento non consistono solo nel carattere informativo, ma anche in quello funzionale. Il totem infatti può contenere:

- un corpo illuminante;
- videocamere di sorveglianza;
- pulsante SOS di emergenza;
- postazione Wi-Fi;
- punto di ricarica USB;
- schermo touch informativo;
- orari e tempi di attesa delle linee del bus.

Attrezzando ogni fermata con tale dotazione, si fornisce al cittadino uno strumento che facilita l'utilizzo del servizio di trasporto pubblico e lo informa su quanto avviene in città in

Fig.3.7.5
Totem informativo,
funzioni.



termini di intrattenimento, notizie e clima. Questi elementi possono diventare dei landmark all'interno del tessuto urbano che, oltre a interagire con l'utenza, stabiliscono una connessione con la città stessa e l'ambiente circostante. Inoltre, grazie ad un sistema di retroilluminazione a led si può progettare il totem in modo che la colorazione possa cambiare seconda della necessità. La colorazione potrebbe, quindi, variare fra il giorno e la notte o rispecchiare alcuni eventi in corso nella città (Rosa per il Festival dello Sport, Arancione per il Festival dell'Economia ed Azzurro per il Festival della Montagna e così via...).

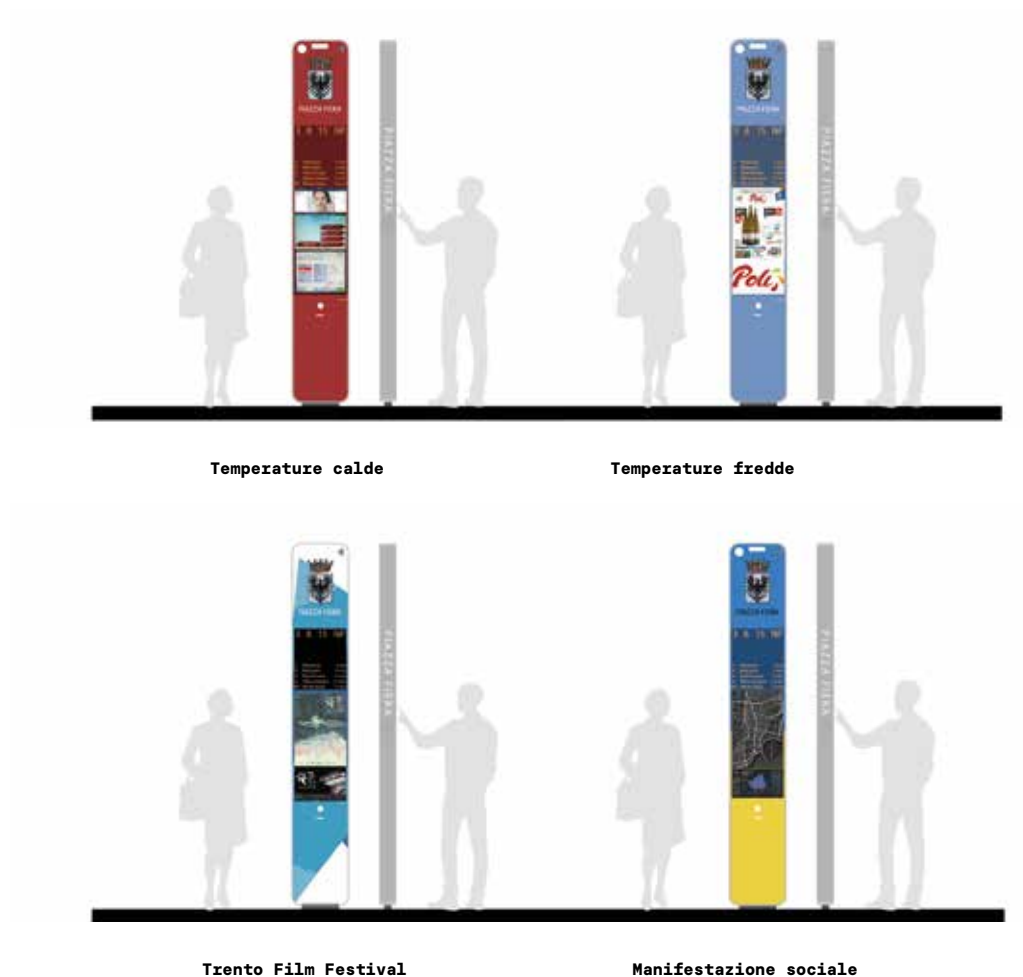


Fig.3.7.6

Totem informativo di medie dimensioni, ipotesi di colorazione.
 In alto opzione in base alla temperatura esterna (caldo/freddo).
 In basso opzione legata a un possibile evento cittadino o ad una
 manifestazione di carattere sociale.



Festival dell'economia



Festival dello sport

Fig.3.7.7

Totem informativo di grande e media dimensione, ipotesi di colorazione. Opzioni legate ad eventi culturali noti nella città di Trento. In alto, il Festival dell'economia, in basso Festival dello sport.

3.3.4 Dotazione tipo: HUB, NODE, SPOKE

La volontà del progetto F.A.S.T. è di indirizzare una progettazione di fermate del servizio di trasporto pubblico che le renda sicure, intelligenti e socialmente attive. Si è dunque ragionato sulla dotazione necessaria a tale scopo, congiuntamente alla valutazione già esposta degli aspetti più tecnici relativi a criteri di accessibilità e sicurezza delle fermate.

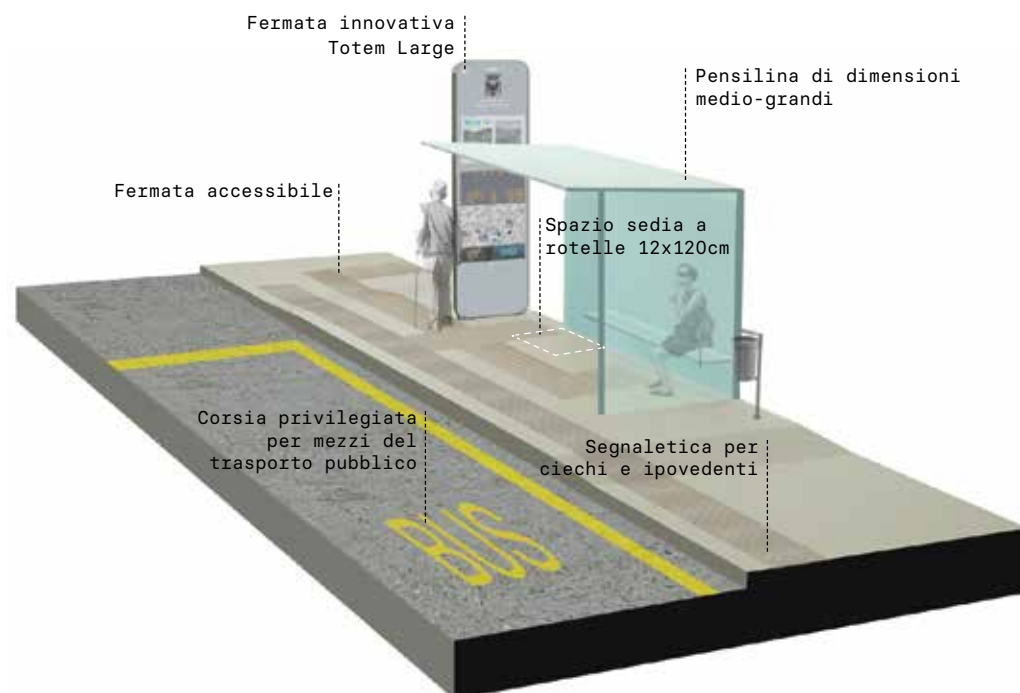
Suddividendo le fermate in HUB, NODE e SPOKE, si fornisce una indicazione sulla la dotazione **minima** prevista per ciascuna di tali tipologie nella tabella presente nella pagina seguente.

* si osservi che tale tabella fornisce delle indicazioni di massima per le tipologie HUB, NODE e SPOKE e che la presenza della pensilina, le dimensioni del totem, la presenza della rastrelliera o di parcheggi scambiatori, così come servizi tecnologici efficienti prodotti da energia green sono da valutare caso per caso, a seconda del contesto presente, dell'eventuale presenza di vincoli posti dalla Soprintendenza, dall'esposizione solare, dalla quantità di spazio pubblico disponibile. Per tale motivo, si rimanda a un riscontro diretto al capitolo 4, per osservare concretamente la presenza o meno delle infrastrutture, dotazioni e servizi presenti nelle azioni locali.

Dotazione minima della fermata	HUB	NODE	SPOKE
Infrastruttura			
Accessibilità	Da garantireD	a garantireD	a garantire
Spazio	Grandi dimensioni	Dimensioni medie	Solo lo spazio necessario alla fermata
Dotazione			
Pensilina	Pensilina ampia progettata caso per caso	Pensilina di medie dimensioni *	No
Seduta	Si	Si	Si, se vi è spazio sufficiente
Illuminazione	Si	Si	Si, se vi è spazio sufficiente
Totem	Di grandi dimensioni	Di medie dimensioni *	Si
Pavimentazione	Con indicazioni per accessibilità, permeabile	Con indicazioni per accessibilità, permeabile	Con indicazioni per accessibilità, permeabile, può essere colorata per indicare la fermata
Rastrelliera per biciclette	Si	Si, se vi è spazio sufficiente	Si, se vi è spazio sufficiente
Cestino	Si	Si	Si
Servizi			
Intermodalità	Bike sharing Monopattini in sharing Velostazione Parcheggi scambiatori *	A seconda dello spazio della fermata	No
Aggiuntivi	Area verde (anche attrezzata), servizi di ricarica per auto e bici elettriche	Area verde (anche attrezzata), servizi di ricarica per auto e bici elettriche *	No

HUB

Gli Hub sono i principali nodi di interscambio che spesso coincidono con le porte della città o i parcheggi scambiatori (o *parceggi cerniera*). Detenendo un ruolo importante nella rete di mobilità pubblica, queste fermate devono essere oggetto di una progettazione specifica, che soddisfi i requisiti di qualità delle fermate, creando uno spazio adatto all'attesa in queste zone e allo scambio fra diverse modalità di spostamento. Oltre a dotare gli Hub di pensiline di grandi dimensioni, progettate a seconda delle esigenze, è utile fornirli di postazioni per il bike sharing o velostazioni, che favoriscano lo scambio con la mobilità lenta.



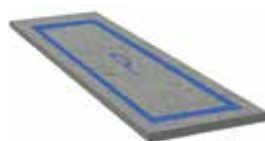
+



Treno



Bike sharing



Parcheggi per auto private



Ciclobox

HUB sezione - idealtipo



- ① Rastrelliere per biciclette
- ② Impianto fotovoltaico
- ③ Totem large
- ④ Segnaletica persone ipovedenti/non vedenti

NODE

Fermata urbana

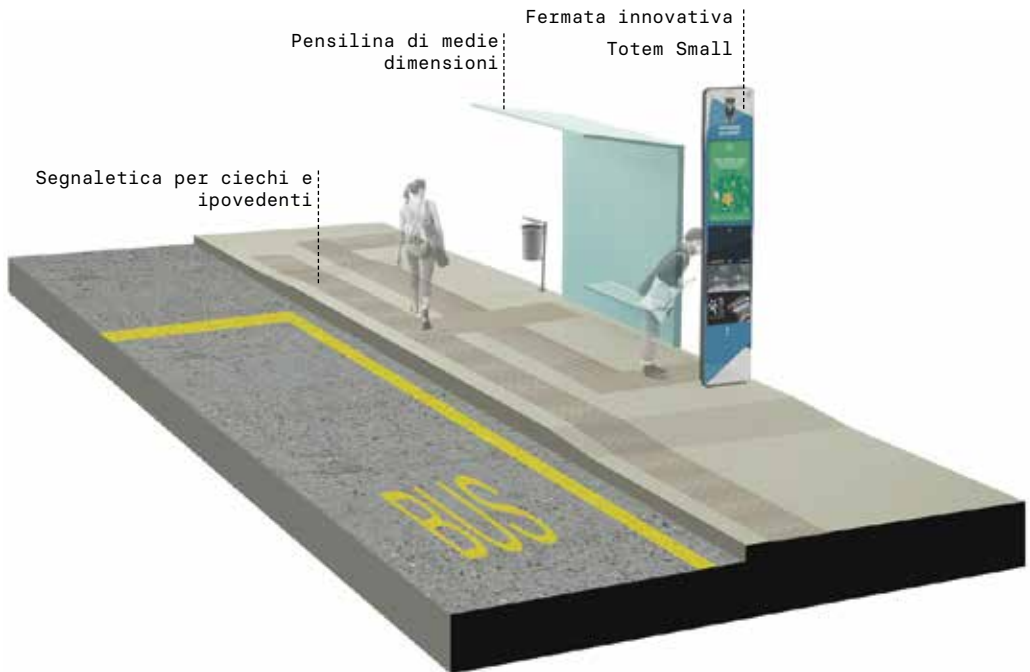
I Nodes rappresentano punti di scambio all'interno del trasporto pubblico, per cui è opportuno dimensionare la pensilina secondo l'affluenza dei passeggeri in attesa. Laddove sia possibile e la fermata sia piuttosto frequentata, si posiziona il Totem Large a fianco della pensilina.



NODE

Fermata periferica

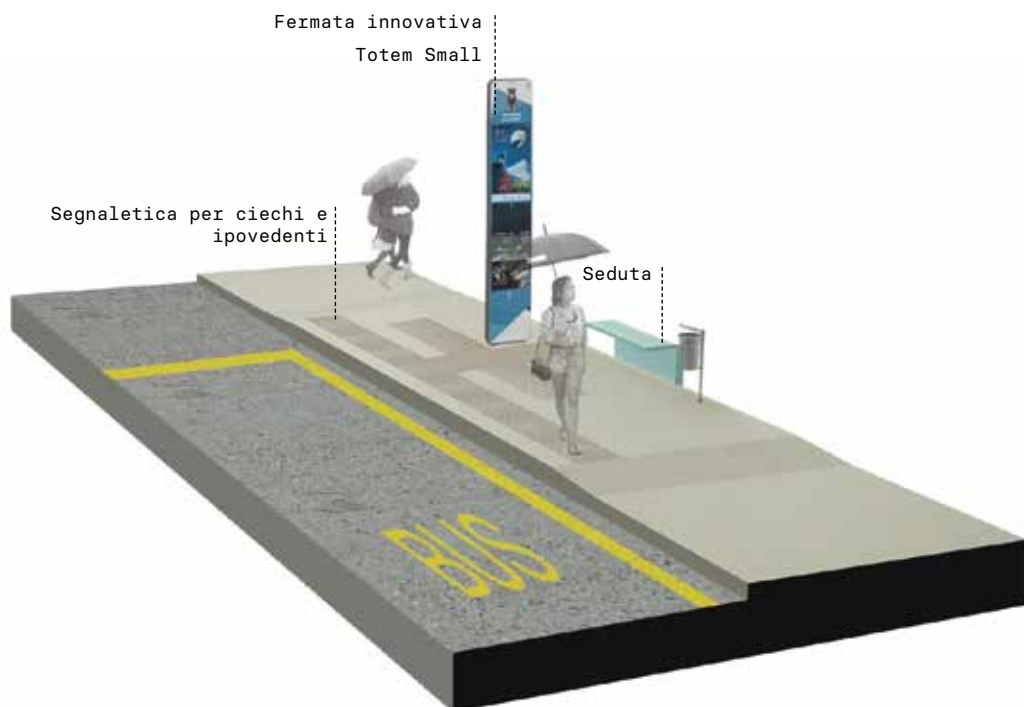
In periferia, dove spesso la dimensione del marciapiede non consente l'installazione del totem di dimensione maggiore, o comunque ne è sufficiente uno più piccolo, viene installato il totem standard in una posizione che non ostacoli la percorrenza del marciapiede e le manovre di avvicinamento dell'autobus.



SPOKE

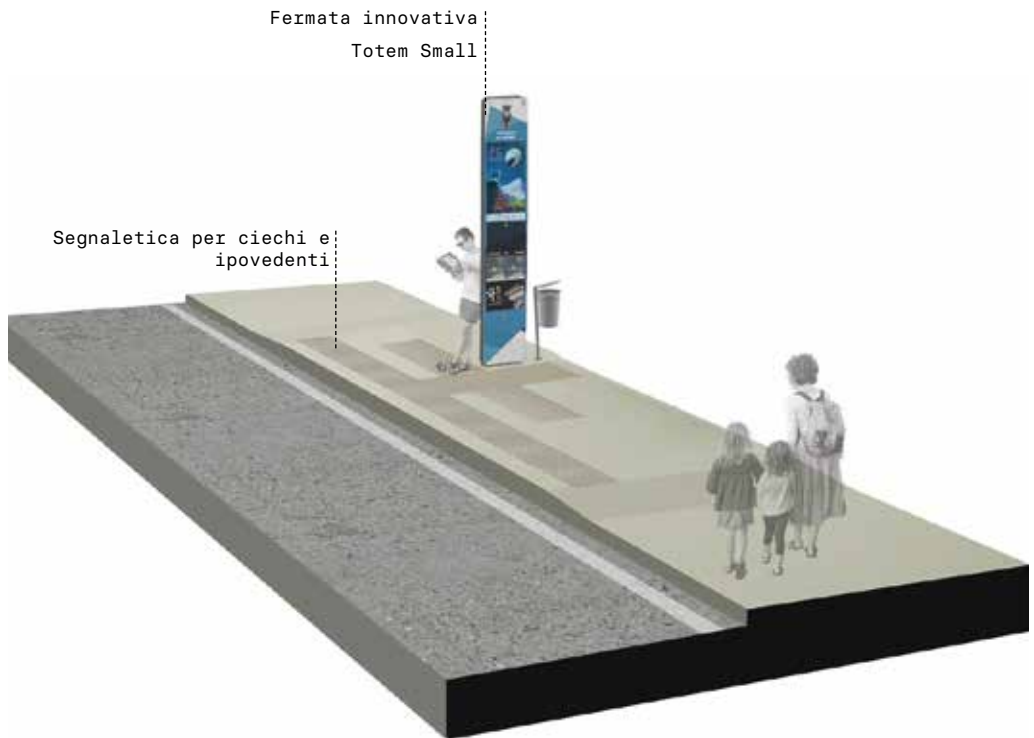
Gli spoke sono fermate più isolate o ai margini della realtà urbana. Per le fermate tipo SPOKE vengono proposte due configurazioni differenti a seconda della posizione e dell'affluenza prevista. La prima prevede una seduta per l'attesa dei mezzi ed un totem di piccole dimensioni.

La seconda ipotesi prevede una fermata essenziale, esclusivamente dotata del totem che fornisca informazioni ai fruitori del servizio. In generale, presso le fermate SPOKE va garantito, nel limite del possibile, uno spazio di attesa sufficientemente grande e sicuro fuori dalla carreggiata.

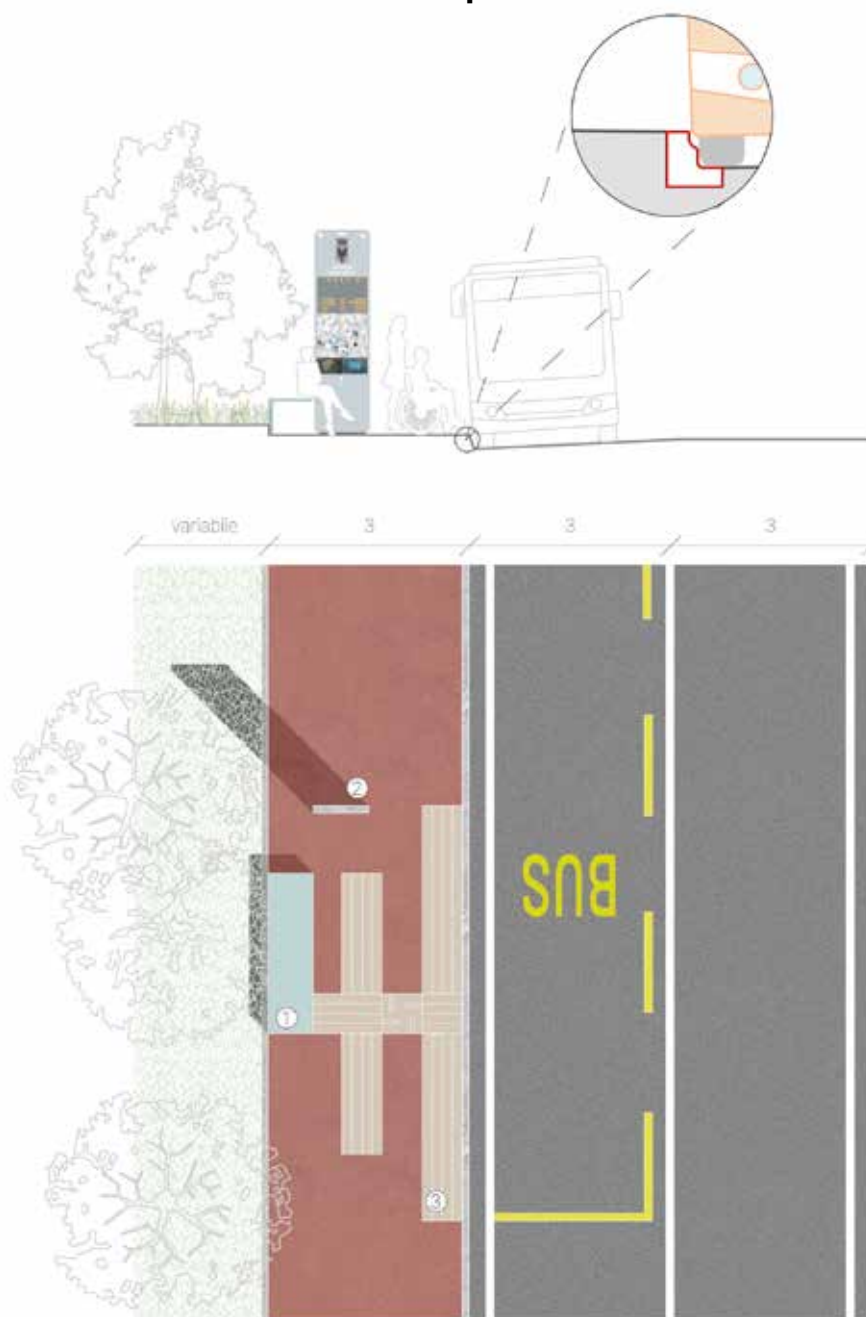


SPOKE

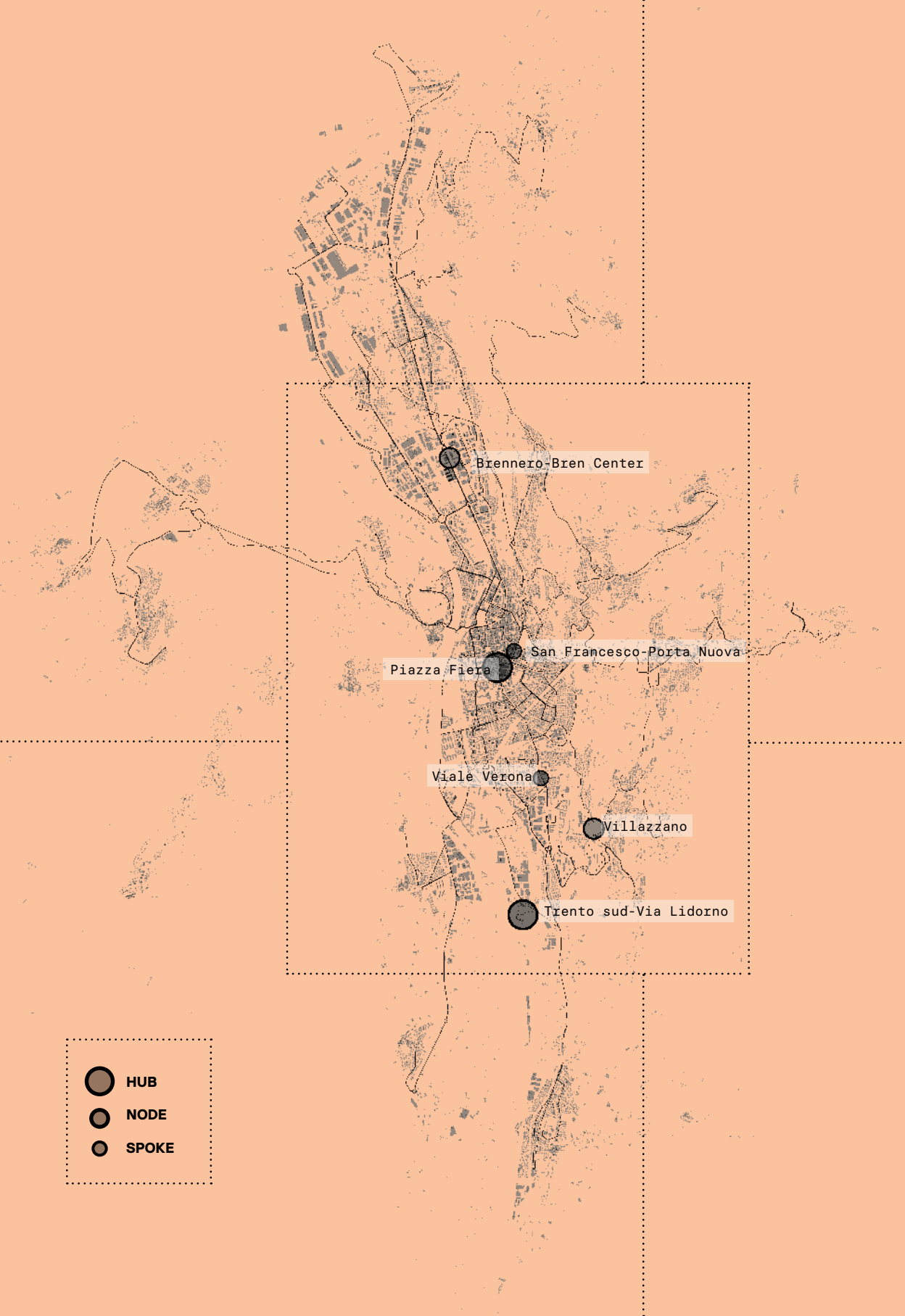
Gli spoke sono fermate più isolate o ai margini della realtà urbana. Per le fermate tipo SPOKE vengono proposte due configurazioni differenti a seconda della posizione e dell'affluenza prevista. La prima prevede una seduta per l'attesa dei mezzi ed un totem di piccole dimensioni.



SPOKE sezione - idealtipo



- ① Seduta
- ② Totem small
- ③ Segnaletica persone ipovedenti/non vedenti



Brennero-Bren Center

Piazza Fiera

San Francesco-Porta Nuova

Viale Verona

Villazzano

Trento sud-Via Lidorno



HUB



NODE



SPOKE

4 AZIONI LOCALI

4.1 Individuazione di casi studio strategici

Nel seguente capitolo si riporta l'analisi e progettazione di **sei casi studio strategici** che sono stati individuati all'interno della città di Trento. Si tratta di progetti pilota, al fine di evidenziare le potenzialità della strategia "Hub, Node e Spoke" all'interno del contesto urbano e suburbano della città, a seconda delle **criticità** e delle **potenzialità** e dell'importanza che ciascuna delle sei fermate presenta. In particolare, le sei fermate individuate sono, in ordine geografico:

- Fermata Trento sud, Parcheggio Via Lidorno;
- Fermata Villazzano, Stazione FS;
- Fermata Viale Verona, Questura;
- Fermata San Francesco, Porta Nuova;
- Fermata Piazza Fiera;
- Fermata Trento nord, Bren Center.

- ➔ La **prima fermata**, all'interno del parcheggio di **Via Lidorno**, è stata individuata come **Hub**, poiché, essendo collocata all'interno di un grande parcheggio scambiatore, riveste la funzione di *porta della città* a Trento sud. Nodo di interscambio e potenziale punto di accesso al servizio pubblico su gomma, risulta essere inoltre una fermata strategica per i lavoratori pendolari che arrivano dai vicini Comuni di Mattarello, Aldeno, Besenello e Calliano e che, tramite la linea A, possono comodamente arrivare in centro città senza il mezzo privato. La zona è anche attraversata da un flusso costante di biciclette e turisti che percorrono la via ciclabile lungo il fiume Adige e sostano nel vicino Bicigrill di Trento e, al contempo, è prossima all'ampia area Camper posta a sud del parcheggio.
- ➔ La **seconda fermata**, a **Villazzano**, si trova in prossimità della stazione dei treni, dove transitano le linee R25 e R26 e B401 che collegano Trento a Borgo Valsugana e Bassano del Grappa. In tale area, si trova un ampio parcheggio, che conta 93 posti auto, di cui 3 riservati alle persone disabili e 6 posti camper. Mediante la linea 6, che collega località Grotta (Villazzano) al comune di Vela e passa nei pressi del centro storico della città, il comune di Villazzano si collega in modo diretto e piuttosto rapido alle altre parti della città. Quest'area non rappresenta, dunque, una porta della città; tuttavia, trovandosi in un'area di interscambio tra sistemi diversi di collegamento assume l'importanza di un **node**.
- ➔ La **terza fermata**, in **Viale Verona**, si trova in prossimità di una pista ciclabile e pedonale ed è situata vicino allo studentato Sanbapolis. Tuttavia, nonostante sia un punto di riferimento per gli studenti e per chi utilizza la bicicletta per raggiungerla, non è facilmente accessibile, come si vedrà in seguito. Tale fermata, per cui passano anche le importanti linee 3 e 8, si tratta di uno **spoke** poiché risulta piuttosto isolata dal tessuto urbano e da altri sistemi di collegamento, necessita di una maggiore valorizzazione e, al tempo stesso, un miglior collegamento alle infrastrutture situate in prossimità.
- ➔ La **fermata San Francesco, Porta Nuova** si trova nei pressi di Piazza Venezia, in un'area che comprende un parcheggio per cicli e motocicli, un parcheggio riservato ai clienti del bar vicino, un chiosco gastronomico e una via che consente

l'accesso alle residenze e al Multisala Modena. Si tratta, quindi, di uno **spoke**, per il quale passa anche la linea 7, che necessita una miglior progettazione dello spazio pubblico, della disposizione dei parcheggi e delle aree verdi oltre che di un miglior sistema di collegamento che garantisca la sicurezza per i cittadini che arrivano alla fermata in bicicletta, in monopattino e a piedi.

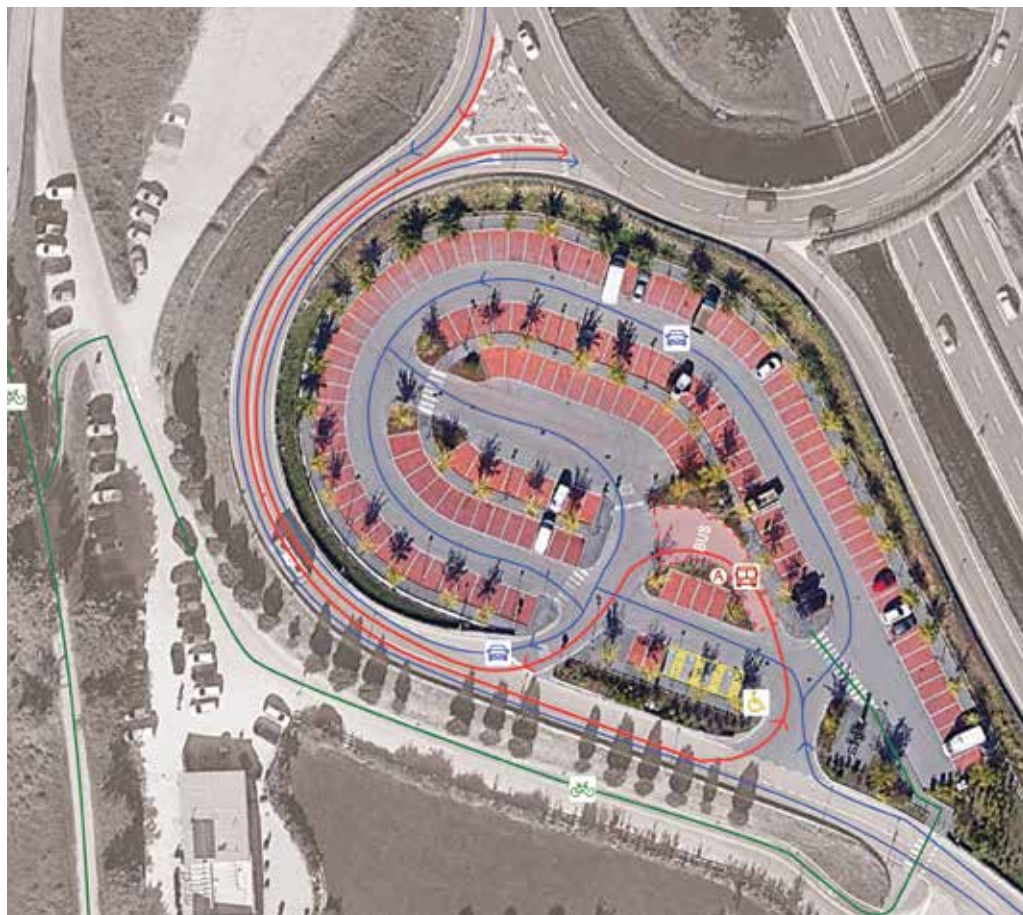
- ➔ La fermata in **Piazza Fiera** rappresenta un altro **node** importante situato nel cuore del centro storico, in una zona che si trova tra via Mazzini e l'inizio della piazza, ma senza una pensilina che possa riparare gli utenti né un parcheggio per biciclette o monopattini. Trattandosi di una fermata centrale, presso la quale transitano linee di autobus molto frequentate (es. linea 5), necessita di maggiore spazio e considerazione.
- ➔ La sesta e ultima fermata presa in considerazione, ovvero quella situata lungo **via del Brennero** in prossimità del Bren Center, è un **node** per il quale passano diverse linee (3, 4, 8, 11 e 17) che permettono di collegare Trento nord alla stazione centrale, al centro storico e al resto della città. Poiché la fermata si trova su una strada a due corsie per senso di marcia, riutilizzare l'attuale golfo di fermata spostando lo spazio di fermata del bus rappresenta una sfida significativa in questo contesto, con lo scopo di rallentare il flusso veicolare e diminuire i tempi di percorrenza degli autobus.

Dal punto di vista operativo, progettare e/o innovare una fermata del trasporto pubblico, presuppone che si valutino alcuni importanti fattori che rendono una **fermata sicura, confortevole e accessibile**. In tal senso, analizzare i flussi del traffico attuale, comprendere le problematiche relative alla presenza di barriere architettoniche, far coesistere in un'area specifica sistemi di trasporto differenti (bus, monopattini e biciclette) e migliorare l'**inclusività sociale** rappresenta una sfida importante dal punto di vista ingegneristico e architettonico, ma anche sociale, culturale e tecnologico.

Nelle pagine seguenti, si mostrerà l'approccio progettuale nelle aree focus, evidenziando lo stato dell'arte delle diverse zone considerate e il successivo intervento di riqualificazione e integrazione.

4.2 Fermata Trento sud: parcheggio Via Lidorno

Masterplan Pre Intervento

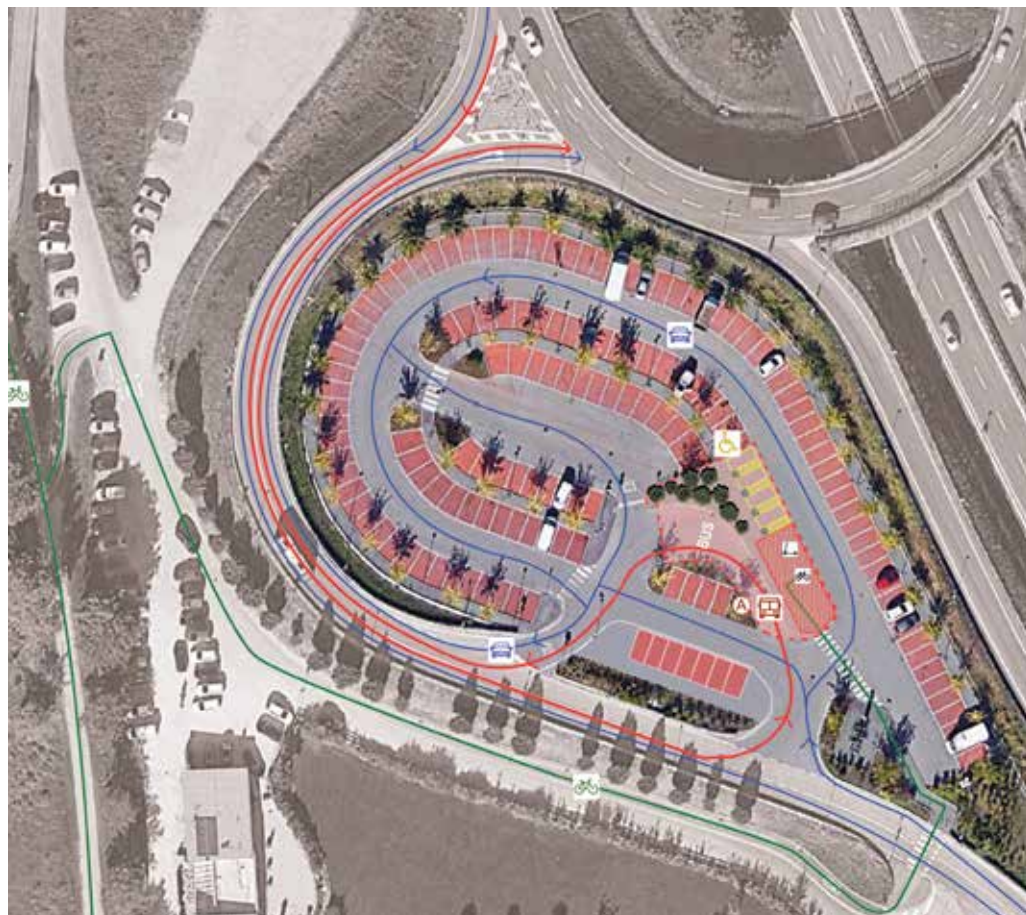


LEGENDA

-  percorso autobus
-  percorso ciclabile
-  percorso automobili
-  parcheggio disabili
-  area fermata bus
-  passerella bus

Come si può osservare dall'analisi dello stato attuale nell'immagine sovrastante, la fermata della linea A è situata nel parcheggio di Via Lidorno, che conta 155 posti auto, di cui 4 riservati alle persone disabili. Come si vede dal **percorso** evidenziato in rosso, il bus che arriva dal centro della città, entra nel parcheggio e torna verso nord con un percorso circolare antiorario. La **linea verde** evidenzia, invece, il percorso che compiono i ciclisti per arrivare alla fermata dal percorso ciclabile situato vicino al fiume Adige. I diversi percorsi si intrecciano ma non confluiscono in unico spazio centrale adibito alla fermata, non essendo presente una pensilina, una rastrelliera e un percorso diretto e sicuro per i disabili.

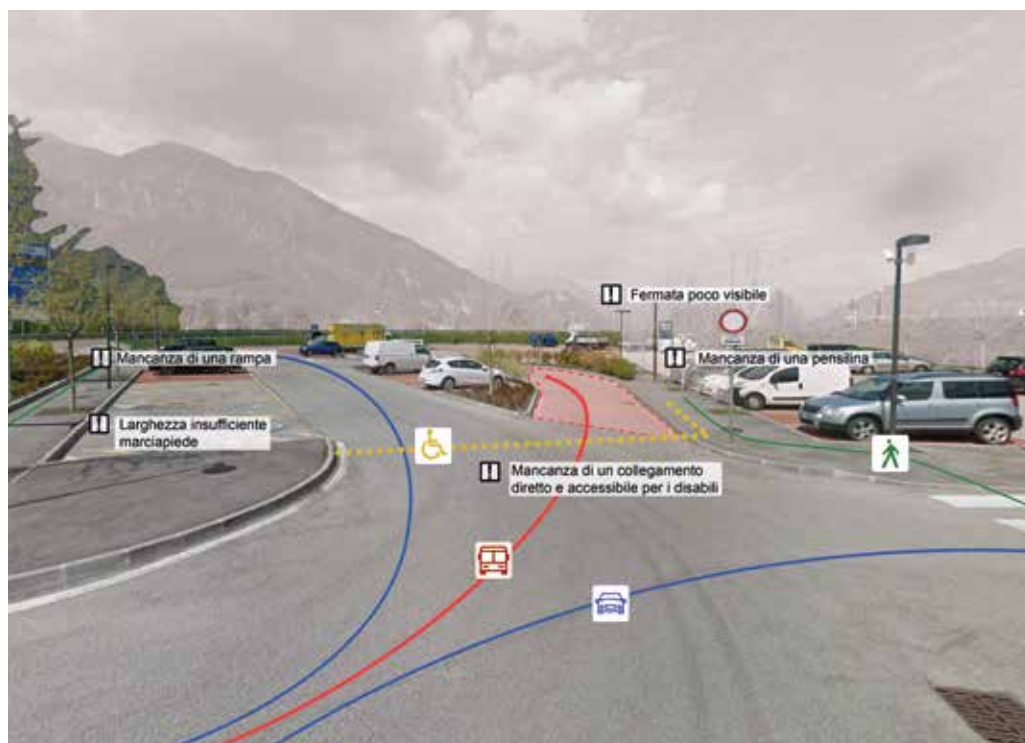
Masterplan Post Intervento



LEGENDA

-  percorso autobus
-  percorso ciclabile
-  percorso automobili
-  area fermata bus
-  passerella bus
-  parcheggio disabili
-  parcheggio biciclette
-  parcheggio monopattini

Dalla proposta progettuale si evince la **volontà di realizzare un unico spazio accorpato e centralizzato** che comprenda una pensilina, per offrire un maggior benessere alle persone in attesa, una rastrelliera per le biciclette, un parcheggio per monopattini e i quattro posti destinati alle persone disabili che potranno così facilmente accedere alla fermata. I percorsi dei diversi sistemi di trasporto non vengono, però, modificati e l'attuale sistema di viabilità rimane invariato.



Analisi criticità area

Dal sopralluogo effettuato si sono osservate le principali criticità e problematiche che l'attuale fermata presenta:

- **mancanza di un collegamento diretto e accessibile** per le persone disabili, non essendo previste rampe che consentano il facile accesso ai marciapiedi;
- **mancanza di segnaletica** per le persone ipovedenti e non vedenti;
- **mancanza di una pensilina** e di una panchina che possano garantire un maggiore comfort alle persone in attesa;
- la **fermata** risulta attualmente **poco visibile**, essendo previsto solamente un cartello per segnalarne la presenza.

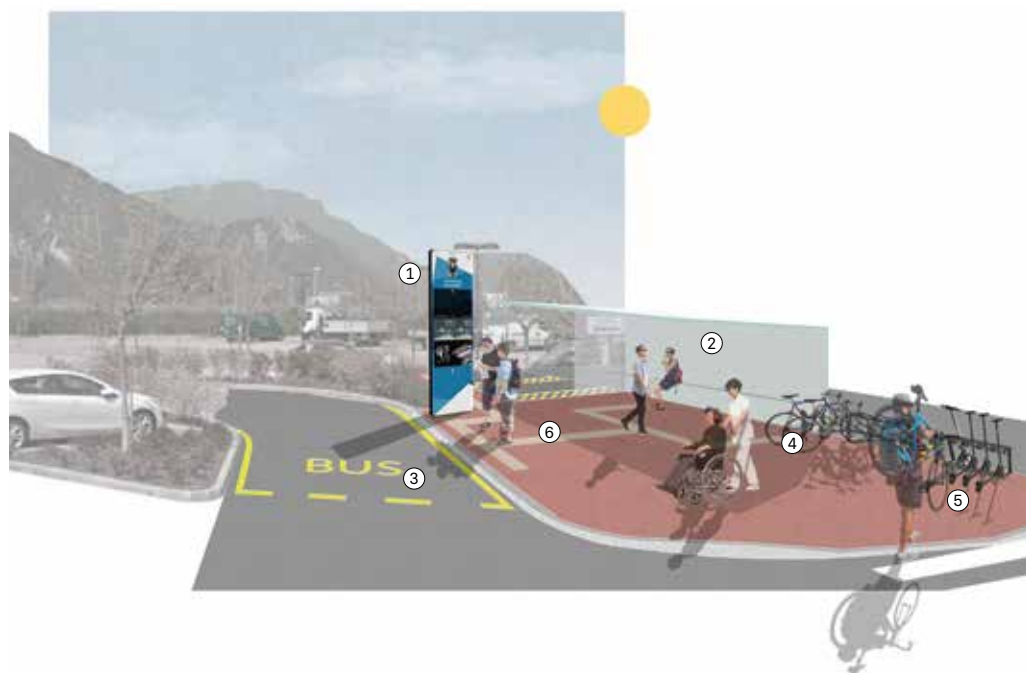
LEGENDA

-  percorso autobus
-  percorso pedonale
-  percorso automobili
-  parcheggio disabili
-  area fermata bus

Visione

Dalla vista concettuale mostrata nella pagina a fianco si osserva, dunque, il nuovo spazio dedicato alla fermata che risulta maggiormente accessibile per le persone che presentano una disabilità fisica e motoria e per chi giunge alla fermata con mezzi di trasporto sostenibili quali biciclette e monopattini. La nuova pensilina aumenta il comfort delle persone in attesa e il totem interattivo permette di segnalare la presenza della fermata all'interno dell'area, oltre a fornire informazioni utili inerenti la linea del bus e altre informazioni di attualità inerenti la città di Trento e non.

FERMATA TRENTO SUD: PARCHEGGIO VIA LIDORNO	
Infrastruttura	
● Accessibilità garantita a tutti, con particolare attenzione alle persone con disabilità fisiche e alle persone ipovedenti/non vedenti ● Spazio di grandi dimensioni	
Dotazione	
● Pensilina di grandi dimensioni, con pannelli fotovoltaici ● Seduta ● Illuminazione garantita dal totem e dalla pensilina ● Totem di grandi dimensioni ● Pavimentazione permeabile con indicazione per l'accessibilità ● Rastrelliera per biciclette ● Cestino	
Servizi	
Intermodalità	Bike sharing Monopattini in sharing Parcheggio scambiatore
Aggiuntivi	Area verde non attrezzata Servizi di ricarica per auto e bici elettriche



- | | |
|-------------------------------------|---------------|
| ① Totem interattivo | |
| ② Pensilina Hub | |
| ③ Corsia riservata bus | Intermodalità |
| ④ Parcheggio biciclette | |
| ⑤ Parcheggio monopattini | |
| ⑥ Linee guida per disabilità visive | |

4.3 Fermata Villazzano Stazione FS

Masterplan Pre Intervento



LEGENDA

-  percorso autobus
-  percorso ciclabile
-  percorso automobili
-  percorso ferrovia
-  parcheggio disabili
-  area fermata bus
-  passerella bus

La fermata di Villazzano si trova all'interno di un **nodo intermodale** che comprende la stazione ferroviaria, che consente il collegamento della città di Trento con i comuni di Borgo Valsugana e Bassano del Grappa. Come si evince dalla mappa soprastante, la linea 6 sosta nell'area interessata all'interno di un golfo di fermata, in entrambe le direzioni. La fermata risulta accessibile per le persone con disabilità, meno per chi arriva con una bicicletta o monopattino. Inoltre, si osserva la presenza di una pensilina solo sul lato est della strada.

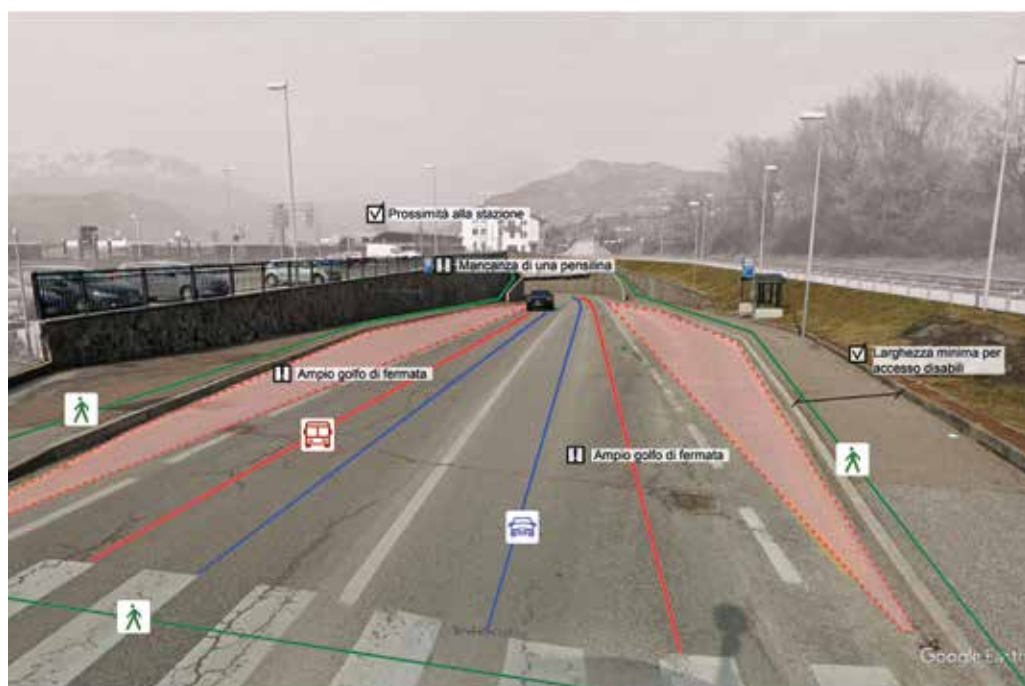
Masterplan Post Intervento



LEGENDA

-  percorso autobus
-  percorso ciclabile
-  percorso automobili
-  percorso ferrovia
-  parcheggio disabili
-  area fermata bus
-  passerella bus
-  parcheggio monopattini

La proposta progettuale si traduce in quest'area nell'**implementazione di una pensilina** anche sul lato ovest della strada, togliendo il golfo di fermata sia per aumentare la disponibilità di spazio pubblico sia per velocizzare il trasporto con l'autobus, spostando la fermata lungo la strada principale. In prossimità della nuova fermata, si propone di aggiungere anche un **spazio** di parcheggio **per i monopattini**, per chi arriva dal centro di Villazzano alla fermata mediante questo mezzo.



Analisi criticità area

Dall'analisi delle criticità dell'area in questione si nota come il lato est e ovest non presentino le stesse opportunità. L'area ad est presenta infatti un ampio marciapiede largo 2 metri e una pensilina coperta, ad est invece la fermata è segnalata solamente mediante un cartello, non essendo presente una pensilina con una panchina. Il marciapiede risulta, inoltre, ridotto (larghezza di 1,5 metri). Il golfo di fermata, in entrambi i sensi, risulta piuttosto sovradimensionato e non necessario in tale area. **Togliere il golfo di fermata**, spostando lo spazio di fermata del bus all'interno della strada, offre l'opportunità di aumentare lo spazio pubblico a disposizione dei cittadini, ripensando le attività e le attrezzature che vi possono sorgere.

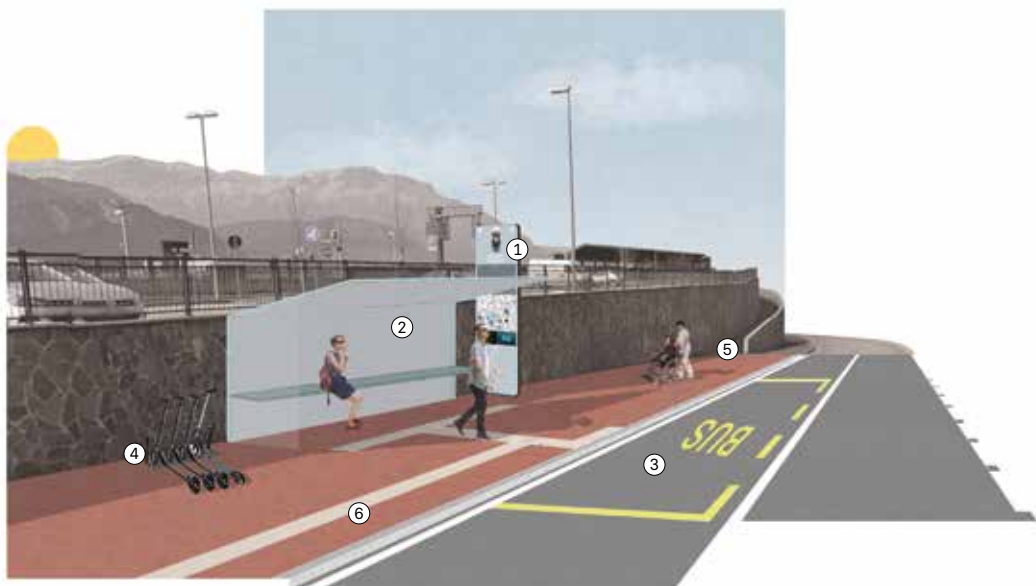
LEGENDA

-  percorso autobus
-  percorso pedonale
-  percorso automobili
-  area fermata bus

Visione

Come si osserva dalla vista concettuale, si è proposto un cambiamento sostanziale della fermata ad est. La presenza della pensilina e del totem interattivo permettono di segnalare con maggiore evidenza la presenza della fermata anche per chi arriva dalla stazione, oltre ad offrire un maggiore comfort. L'accessibilità risulta migliorata, sia per chi arriva con il monopattino sia per le persone disabili e non vedenti. Lo spostamento dello spazio di fermata all'interno della strada favorisce il trasporto mediante l'autobus, riducendo il tempo totale di percorrenza della tratta.

FERMATA VILLAZZANO STAZIONE FS	
Infrastruttura	
● Accessibilità garantita a tutti, con particolare attenzione alle persone con disabilità fisiche e alle persone ipovedenti/non vedenti ● Spazio di medie dimensioni	
Dotazione	
● Pensilina di medie dimensioni, con pannelli fotovoltaici ● Seduta ● Illuminazione garantita dal totem e dalla pensilina ● Totem di medie dimensioni ● Pavimentazione permeabile con indicazione per l'accessibilità ● Cestino	
Servizi	
Intermodalità	Monopattini in sharing Parcheggio scambiatore
Aggiuntivi	Servizi di ricarica per biciclette elettriche



- | | |
|-------------------------------------|---------------|
| ① Totem interattivo | |
| ② Pensilina Node | |
| ③ Fermata in carreggiata | |
| ④ Parcheggio monopattini | |
| ⑤ Collegamento stazione Villazzano | Intermodalità |
| ⑥ Linee guida per disabilità visive | |

Masterplan Pre Intervento



LEGENDA

-  percorso autobus
-  percorso ciclabile
-  percorso pedonale
-  percorso automobili
-  area fermata bus
-  passerella bus

La **fermata** lungo Viale Verona, presso la quale sostano le linee 3, 8, 13 e C, risulta piuttosto **isolata e difficilmente accessibile dai cittadini**, nonostante si trovi solamente a cinque minuti a piedi dallo studentato San Bartolameo e vi sia un percorso ciclopeditonale in prossimità, posto a una quota superiore rispetto alla fermata. La sola presenza delle scale e un marciapiede eccessivamente stretto che misura 0,90 metri rendono **difficile l'accesso alle persone con disabilità**. Rivalutare i percorsi di accesso e il collegamento tra le fermata e le infrastrutture presenti rappresenta una sfida significativa in quest'area.

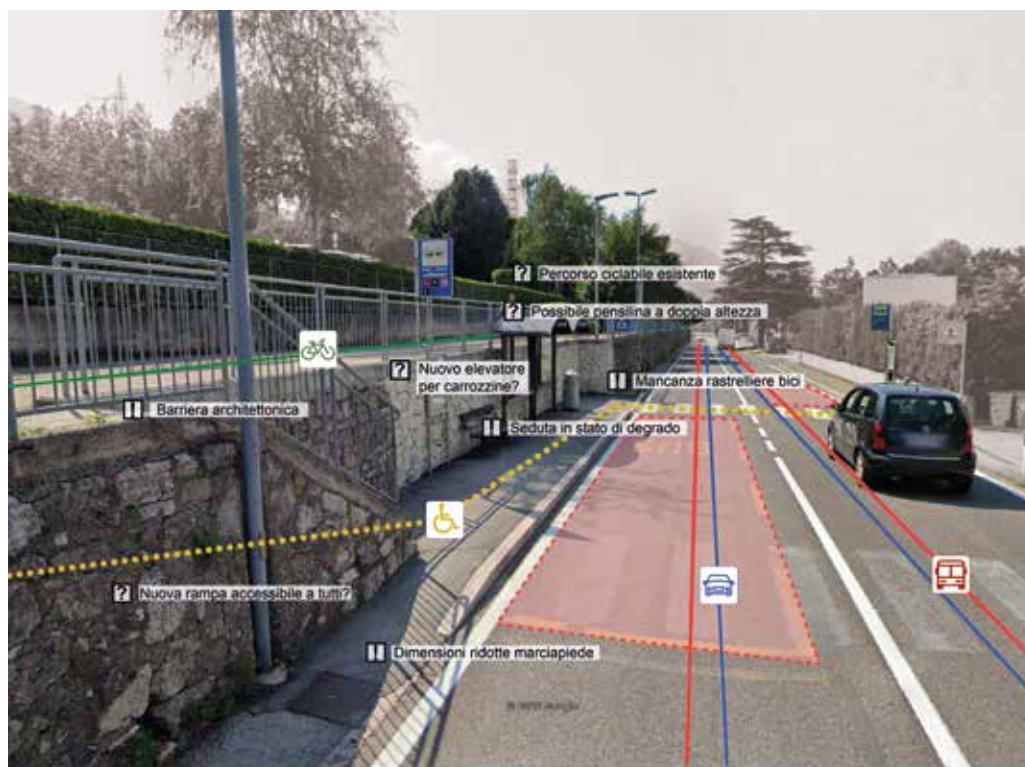
Masterplan Post Intervento



LEGENDA

-  percorso autobus
-  percorso ciclabile
-  percorso pedonale
-  percorso automobili
-  percorso accessibile
-  area fermata bus
-  passerella bus

La proposta progettuale propone di **allargare il percorso ciclopedonale esistente**, eliminando il marciapiede sottostante che risultava pericoloso e non accessibile a tutti, favorendo l'accesso alla fermata mediante l'implementazione di una rampa. L'attuale percorso compiuto dagli autobus rimane invariato, non essendo previsti golfi di fermata, così come il percorso ciclabile soprastante.



Analisi criticità area

Le principali problematiche della fermata in Viale Verona, Questura riguardano, in primis, **l'accessibilità all'area**, che risulta ridotta dalla presenza delle sole scale e da un marciapiede che non presenta un'ampia larghezza (0,90 metri). Su queste osservazioni sono stati impostanti i diversi ragionamenti che possano **eliminare le barriere architettoniche** e che **aumentino il comfort dei cittadini**, mettendo in relazione la pensilina con le preesistenze e il contesto circostante.

Visione

LEGENDA

-  percorso autobus
-  percorso ciclabile
-  percorso automobili
-  percorso accessibile
-  area fermata bus

Dalla vista concettuale illustrata nella pagina seguente si osserva la nuova rampa di accesso alla fermata, la presenza di un totem interattivo che segnala la fermata e che fornisce informazioni di vario tipo ai cittadini e la segnaletica per le persone ipovedenti e non vedenti. Tutti questi piccoli interventi risultano avere un impatto importante nel percepire la fermata come un luogo sicuro, accessibile e maggiormente integrato all'interno della rete di mobilità lenta della città.

FERMATA VIALE VERONA - QUESTURA	
Infrastruttura	
● Accessibilità garantita a tutti, con particolare attenzione alle persone con disabilità fisiche e alle persone ipovedenti/non vedenti ● Spazio pubblico ridotto	
Dotazione	
● Pensilina di piccole dimensioni ● Seduta ● Illuminazione garantita dal totem e dalla pensilina ● Totem ● Pavimentazione permeabile con indicazione per l'accessibilità ● Cestino	
Servizi	
Intermodalità	No
Aggiuntivi	No



- ① Totem interattivo
- ② Pensilina Node
- ③ Fermata in carreggiata
- ④ Rampa per accessibilità
- ⑤ Collegamento alla via ciclabile
- ⑥ Linee guida per disabilità visive

Intermodalità

Masterplan Pre Intervento



LEGENDA

-  percorso autobus
-  percorso pedonale
-  percorso automobili
-  area fermata bus
-  passerella bus
-  parcheggio cicli/ motocicli
-  parcheggio riservato

La fermata San Francesco, Porta Nuova si trova in un'**area complessa** che, come detto in precedenza, comprende parcheggi di vario tipo, un accesso carrabile, un bar e un chiosco gastronomico. L'eterogeneità rappresenta una ricchezza ma al tempo stesso una problematica per questo polo, se la posizione delle diverse realtà esistenti è sparsa e confusionaria. La fermata esistente è contraddistinta da una pensilina e il golfo di fermata, che risulta uno spazio dove le persone sostano anche temporaneamente, ostacolando la viabilità del bus. Ripensare alla disposizione e interazione tra i diversi parcheggi, il verde esistente e lo spazio dedicato al bus rappresenta la sfida progettuale di quest'area.

Masterplan Post Intervento



LEGENDA

-  percorso autobus
-  percorso pedonale
-  percorso automobili
-  area fermata bus
-  passerella bus
-  parcheggio cicli/ motocicli
-  parcheggio riservato
-  parcheggio biciclette
-  parcheggio monopattini

Come si può notare dalla planimetria soprastante, l'intervento si può suddividere in due fasi:

- **Prima fase, a ovest:** eliminazione del golfo di fermata, ridisposizione parcheggi per cicli e motocicli e parcheggi riservati al bar e integrazione di rastrelliere per biciclette e monopattini, ricollocazione a sud della pensilina e aggiunta di nuovi alberi.
- **Seconda fase, a est:** implementazione di una corsia dedicata al bus che entri nella rotonda a nord, poiché l'attuale golfo di fermata presenta un tempo di attesa eccessivo per i bus.



Analisi criticità area

Le principali problematiche nell'area situata in prossimità di Piazza Venezia sono le seguenti:

- **mancanza di una relazione** tra i parcheggi destinati alle motociclette e le biciclette, la sovrapposizione tra queste risulta inadeguata e pericolosa, sia per i ciclisti che per i passanti;
- **presenza del golfo di fermata**, che diventa anche spazio di sosta temporanea e illegale per diversi mezzi;
- presenza di una **strada carrabile** che **taglia** completamente **lo spazio pubblico**, per favorire l'accesso alle residenze e alla Multisala Modena.

Tuttavia, in questa zona vi sono anche diversi punti di forza, quali la presenza di un chiosco gastronomico che diventa un punto di ristoro e di interazione sociale all'interno dello spazio pubblico, alberi di grandi dimensioni e verde pubblico presente in buona percentuale. Il ripensamento dello spazio e la ridisposizione della pensilina dovrà tener conto delle diverse realtà evidenziate.

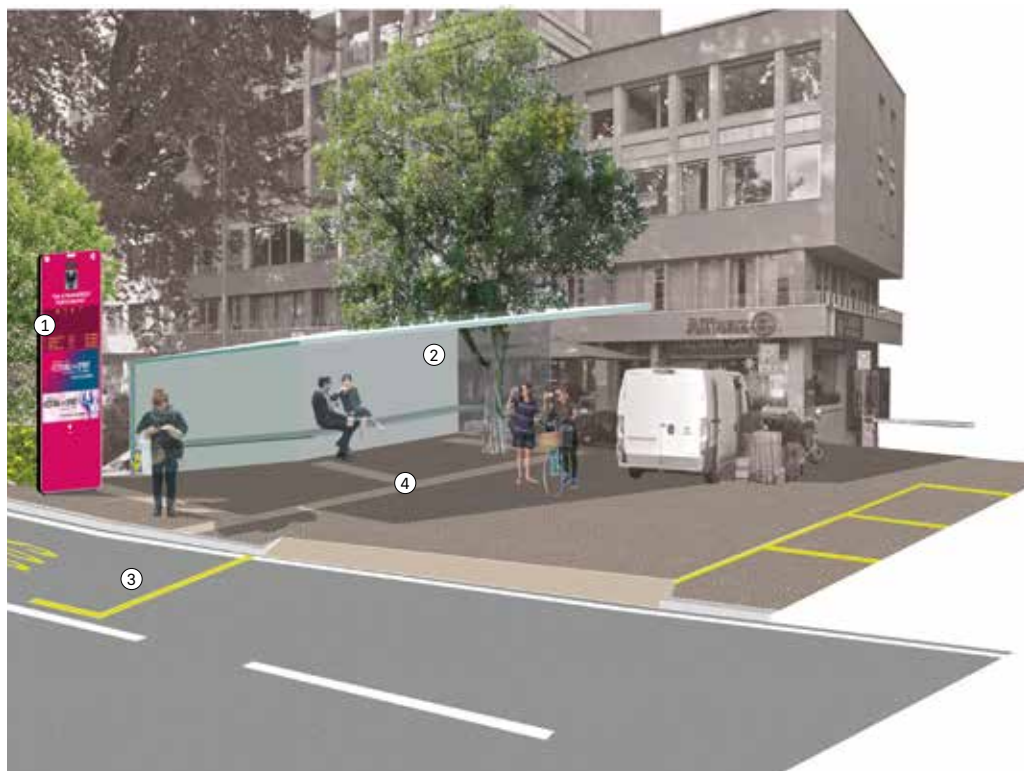
LEGENDA

-  percorso autobus
-  percorso pedonale
-  percorso automobili
-  area fermata bus

Visione

L'intervento progettuale propone la ricollocazione a sud della nuova pensilina immersa nel verde, spostando i parcheggi per residenti più a nord. Il nuovo spazio dedicato alla fermata del bus sorgerà lungo la strada, eliminando il golfo di fermata esistente. L'accessibilità e l'inclusività sociale risultano rafforzate grazie all'aggiunta della segnaletica per le persone non vedenti e un totem interattivo e informativo, che in uno spazio pubblico ampio e trafficato permette di visualizzare la fermata anche a distanza di metri.

FERMATA SAN FRANCESCO - PORTA NUOVA	
Infrastruttura	
● Accessibilità garantita a tutti, con particolare attenzione alle persone con disabilità fisiche e alle persone ipovedenti/non vedenti ● Spazio di medie dimensioni	
Dotazione	
● Pensilina di medie dimensioni, con pannelli fotovoltaici ● Seduta ● Illuminazione garantita dal totem e dalla pensilina ● Totem ● Pavimentazione permeabile con indicazione per l'accessibilità ● Rastrelliera per biciclette ● Cestino	
Servizi	
Intermodalità	Bike sharing Monopattini in sharing
Aggiuntivi	No



- ① Totem interattivo
- ② Pensilina Node
- ③ Fermata in carreggiata
- ④ Linee guida per disabilità visive
- ⑤ Area per carico e scarico merci
- ⑥ Parcheggio riservato

4.6 Fermata Piazza Fiera

Masterplan Pre Intervento

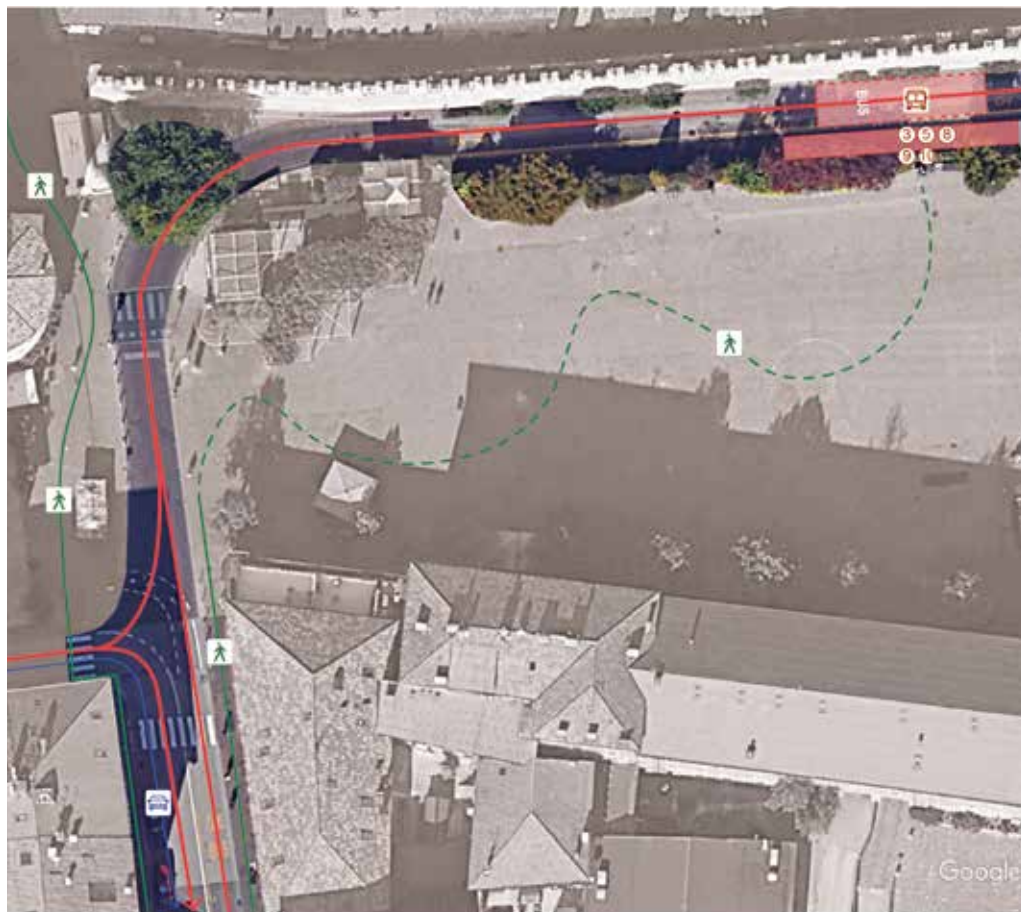


LEGENDA

-  percorso autobus
-  percorso pedonale
-  percorso automobili
-  area fermata bus
-  passerella bus

L'attuale fermata situata in piazza Fiera si trova nella parte ovest della piazza, in prossimità di via Mazzini. Si tratta di una **fermata** segnalata dalla sola presenza di un cartello, **senza una pensilina apposita**, che risulta impossibile in quella specifica zona della piazza poiché ostacolerebbe i numerosi eventi che si tengono in piazza. Non si trovano nemmeno delle rastrelliere per le biciclette o delle panchine per attendere comodamente il bus. Analizzando l'area e osservando la piazza, si può pensare a una **cambiamento della posizione** della fermata all'interno della piazza, senza modificare il sistema di viabilità attualmente presente, che consiste in una corsia dedicata solo agli autobus.

Masterplan Post Intervento



LEGENDA

-  percorso autobus
-  percorso pedonale
-  percorso automobili
-  area fermata bus
-  passerella bus

La proposta progettuale suggerisce di intervenire nella zona a nord della piazza, mettendo in relazione le mura storiche risalenti al XIII secolo con lo spazio pubblico adiacente, valorizzandole e dando loro maggior visibilità. La barriera verde attualmente presente viene in parte rimossa, per far spazio ad una pensilina lunga e stretta, che non si ponga come ostacolo tra le mura e la piazza. Lo spazio dedicato alla **fermata assume così una maggiore importanza**, conferendogli un'identità e una precisa posizione spaziale.



Analisi criticità area

Dal sopralluogo effettuato si è osservato come la fermata attuale sia segnalata solamente da un cartello e non presenti una pensilina o una panchina che possa garantire un maggior comfort ai tanti cittadini che prendono il bus in questa zona, in primis la linea 5 che porta alle sedi di Mesiano e Povo dell'Università di Trento e che attira in quest'area diversi studenti.

Si nota, inoltre, la brusca interruzione della ciclabile proveniente da Via Santa Croce, e la mancanza di una rastrelliera adeguata per chi arriva sul posto con la biciclette. La mancanza di un'identità e di una precisa configurazione spaziale della fermata all'interno della piazza risultano, dunque, le maggiori criticità.

LEGENDA



percorso autobus



percorso pedonale

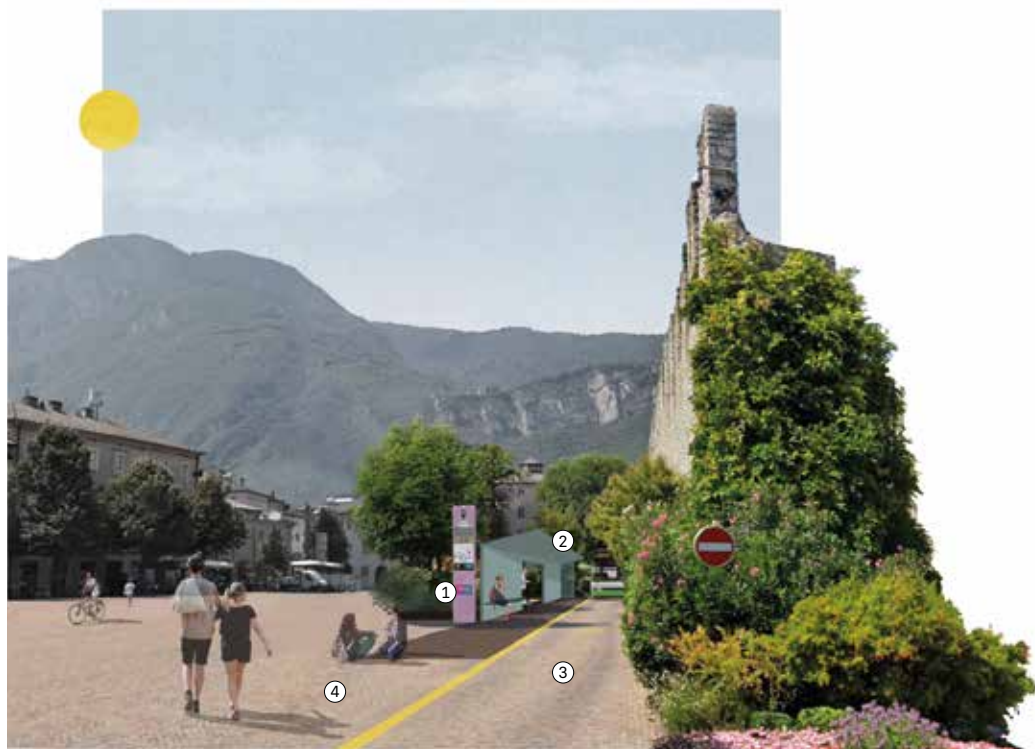


area fermata bus

Visione

La vista dell'ipotetico futuro intervento evidenzia il patrimonio storico di Piazza Fiera, la localizzazione della fermata mediante il totem interattivo e una lunga pensilina che si sviluppa sul lato nord della piazza. Si nota una maggior permeabilità tra le mura, la nuova fermata e lo spazio pubblico della piazza mediante una rimozione parziale dell'attuale area verde.

FERMATA PIAZZA FIERA	
Infrastruttura	
● Accessibilità garantita a tutti, con particolare attenzione alle persone con disabilità fisiche e alle persone ipovedenti/non vedenti ● Spazio di grandi dimensioni	
Dotazione	
● Pensilina di medie dimensioni, con pannelli fotovoltaici ● Seduta ● Illuminazione garantita dal totem e dalla pensilina ● Totem di medie dimensioni ● Pavimentazione permeabile con indicazione per l'accessibilità ● Cestino	
Servizi	
Intermodalità	No
Aggiuntivi	No



- ① Totem interattivo
- ② Pensilina Node
- ③ Corsia riservata bus
- ④ Apertura della piazza verso le mura storiche

4.7 Fermata Trento nord: Bren Center

Masterplan Pre Intervento

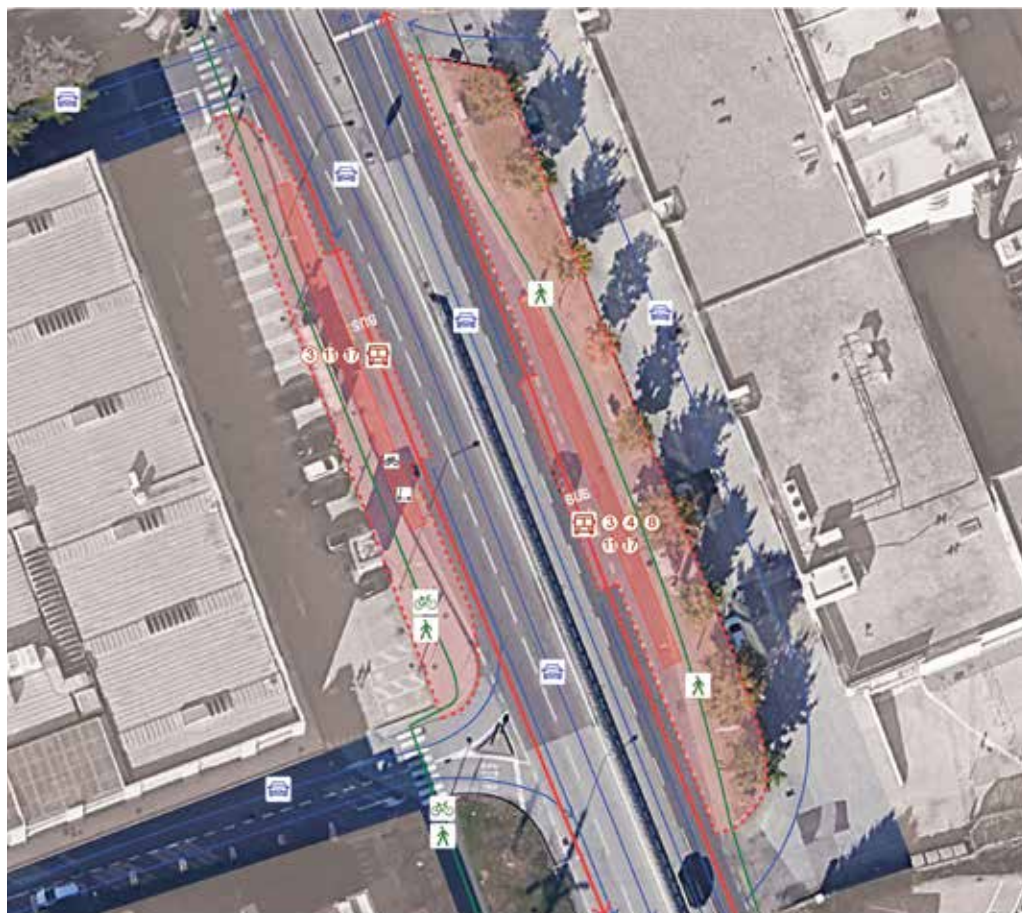


LEGENDA

-  percorso autobus
-  percorso ciclabile
-  percorso pedonale
-  percorso automobili
-  area fermata bus
-  passerella bus

La fermate situate in via del Brennero, presso la quale sostano importanti linee come 3, 4, 8, 11 e 17, presentano entrambe il golfo di fermata, in prossimità di una strada a due corsie per senso di marcia dove le macchine hanno un velocità media di 70 Km/h. Di conseguenza, questo **sfavorisce il percorso dell'autobus**, aumentando il suo tempo di percorrenza. Eliminando i golfi di fermata si ha il duplice vantaggio di offrire maggior spazio pubblico ai cittadini, proseguire i percorsi ciclopeditoni adiacenti, rallentare il flusso veicolare favorendo quello dell'autobus. Su questa opportunità si è incentrato il ragionamento progettuale.

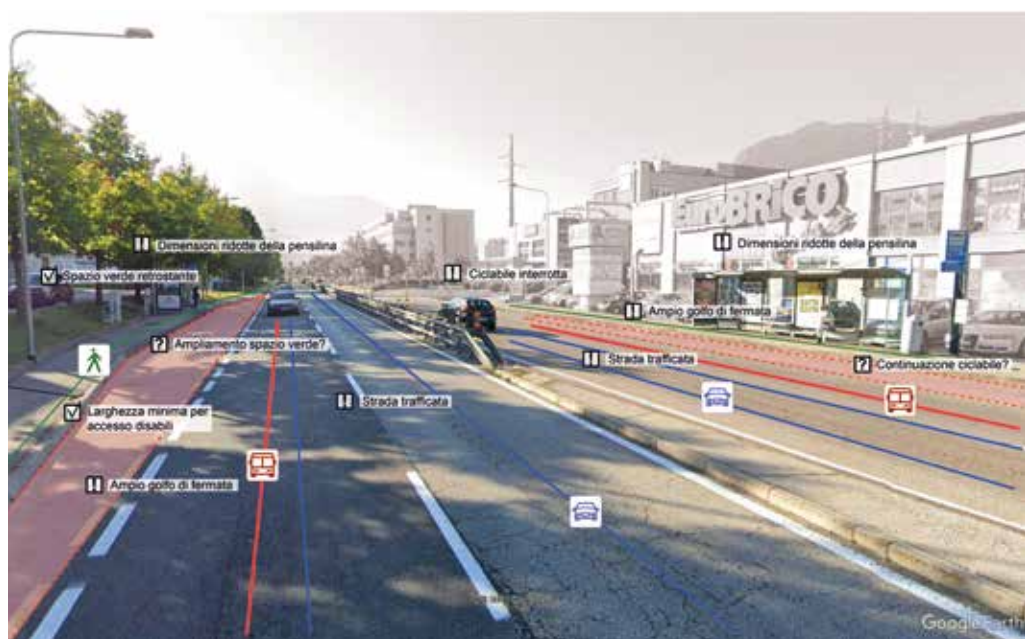
Masterplan Post Intervento



LEGENDA

-  percorso autobus
-  percorso ciclabile
-  percorso pedonale
-  percorso automobili
-  area fermata bus
-  passerella bus
-  parcheggio biciclette
-  parcheggio monopattini

Come si osserva dalla planimetria soprastante, a est l'eliminazione del golfo di fermata amplia l'area adibita a spazio pubblico, aumentando le dimensioni della pensilina e inglobando l'area verde esistente posta a est. A ovest, invece, il nuovo spazio dedicato alla fermata consente di proseguire verso nord il percorso ciclopeditone esistente e implementa nuovi parcheggi per biciclette e monopattini. In entrambi i sensi di marcia, si osserva che il percorso veicolare viene interrotto per lo spostamento dell'area di fermata del bus all'interno della carreggiata.



Analisi criticità area

Le criticità rilevanti nell'area oggetto di studio sono:

- **flusso veicolare intenso**, con velocità media di 70 km/h;
- **presenza di golfi di fermata**, sia ad est che ad ovest;
- **interruzione dei percorsi di mobilità lenta**, come la ciclopedonale ad est;
- **dimensione ridotta della pensilina** ad est, in funzione del flusso di passeggeri presente;
- **mancanza di segnaletica** per le persone ipovedenti/non vedenti.

LEGENDA

-  percorso autobus
-  percorso pedonale
-  percorso automobili
-  area fermata bus

Visione

Dalla seguente vista concettuale si può notare la riprogettazione dello spazio conseguente all'eliminazione del golfo di fermata. Si è scelto di riprogettare la fermata ad est, implementando una pensilina di dimensioni maggiori rispetto all'esistente, aggiungendo la segnaletica per le persone non vedenti e un totem interattivo e informativo, icona e simbolo di tutti gli interventi proposti. Lungo la carreggiata viene data, dunque, precedenza alla fermata del bus, obbligando le macchine a rallentare e aspettare, riducendo i tempi di percorrenza delle linee.

FERMATA TRENTO NORD: BREN CENTER	
Infrastruttura	
● Accessibilità garantita a tutti, con particolare attenzione alle persone con disabilità fisiche e alle persone ipovedenti/non vedenti ● Spazio pubblico ridotto	
Dotazione	
● Pensilina di medie dimensioni ● Seduta ● Illuminazione garantita dal totem e dalla pensilina ● Totem di medie dimensioni ● Pavimentazione permeabile con indicazione per l'accessibilità ● Cestino	
Servizi	
Intermodalità	No
Aggiuntivi	Area verde non attrezzata Servizi di ricarica per bici elettriche



- ① Totem
- ② Pensilina
- ③ Fermata in carreggiata
- ④ Linee guida per disabilità visive

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

AA.VV. (2014). *Bus:Stop Krumbach*. https://www.domusweb.it/en/design/2014/06/17/bus_stop_krumbach_.html (consultato nel febbraio 2021).

AA.VV. (2016). *Nørreport Station / COBE + Gottlieb Paludan Architects*. <https://www.archdaily.com/794012/norreport-station-gottlieb-paludan-architects-plus-cobe-architects> (consultato nel febbraio 2021).

AA.VV. (2016). *Széll Kálmán Square / Építész Stúdió + Lépték-Terv*. <https://www.archdaily.com/797567/szell-kalman-square-epitesz-studio-plus-leptek-terv> (consultato nel febbraio 2021).

AA.VV. (s.d.). *I.N.M.A.C.I. Istituto Nazionale per la Mobilità Autonoma di Ciechi ed Ipovedenti* <https://www.mobilitaaautonoma.org/> (consultato nel febbraio 2023).

Bellagamba C. (2023). *Monopattini elettrici a Trento: i prezzi e gli operatori di sharing*. <https://moveo.telepass.com/monopattini-elettrici-trento-prezzi-operatori-sharing/#:~:text=BIT%20Mobility%20%C3%A8%20a%20Trento,sono%20identificabili%20dal%20colore%20blu> (consultato nell'aprile 2023).

Comune di Trento (2023). *#TrentoInCifre, La popolazione di Trento al 31 dicembre 2022*. Ufficio Studi e Statistica, Comune di Trento.

Dipartimento del territorio (2017). *Concezione delle fermate del trasporto pubblico su gomma. Pianificazione, ubicazione, posizionamento, progettazione, arredo, informazione, dotazione, finanziamento e procedure Linee Guida cantonali*. Repubblica e Cantone Ticino, Dipartimento del territorio, Sezione della mobilità, Bellinzona. https://www4.ti.ch/fileadmin/DT/direttive/DT_DSTM_SM/Linee_guida_Concezione_fermate_trasporto_pubblico_gomma_122017.pdf.

Kirk M. (2017). *Singapore May Have Designed the World's Best Bus Stop.* <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-03-01/singapore-may-have-designed-the-world-s-best-bus-stop> (consultato nel febbraio 2021).

Nardone G., Empler T., Gargiulo M. L. (a cura di) (2023). *Linee guida per la progettazione dei segnali e percorsi tattili necessari ai disabili visivi per il superamento delle barriere percettive.* I.N.M.A.C.I. Istituto Nazionale per la Mobilità Autonoma di Ciechi ed Ipovedenti, 19° edizione.

Padrón Nápoles V. M., Gachet Páez D., Esteban Penelas J. L., García Pérez O., García Santacruz M. J., & Martín de Pablos F. (2020). *Smart Bus Stops as Interconnected Public Spaces for Increasing Social Inclusiveness and Quality of Life of Elder Users.* In *Smart Cities*, 3(2), 430-443. <https://doi.org/10.3390/smartcities3020023>.

Passigato M. (a cura di) (2021). *Dare strada alle biciclette. I nuovi provvedimenti del Codice della Strada per favorire la sicurezza ciclabile,* Centro Studi FIAB. https://www.fiab.info/download/2021_03_SCHEDA_FIAB_Dare_strada_alle_Biciclette.pdf (consultato nell'aprile 2021).

Ricci M., Favargiotti S. (2023). *Leaf Plan. Towards the Ecological Transition.* Actar Publishers.

Rombout Frieling lab (2021). *Station of being. Can we make taking (and waiting for) the bus more attractive? A New model bus station.* <https://www.rombout.design/station-of-being.html> (consultato nel febbraio 2021).

Rupprecht Consult (ed) (2019). *Guidelines for Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan,* Second Edition. Rupprecht Consult, Cologne/Germany.

Sintagma (2022). *Redazione del Biciplan del Masterplan della Mobilità e del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (P.U.M.S.).* Comune di Trento, Versione Novembre 2022.

Zen L. (a cura di) (2015). *Pendolarismo a Trento e su Trento. Gli spostamenti quotidiani in, da e per Trento per motivi di studio o lavoro.* Ufficio Studi e Statistica, Comune di Trento.

Normativa

D.M 14/06/89, n.236 (1989). *Decreto del Ministro dei lavori pubblici 14 giugno 1989, n. 236.* <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1989/06/23/089G0298/sg> (consultato nel febbraio 2023).

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (2001). *D.M. 5 gennaio 2001. Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.* <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2002/01/04/3/so/5/sg/pdf> (consultato nel febbraio 2023).

Peluso A. (a cura di) (1992). *Nuovo Codice della Strada e Regolamento.* Peluso, Milano.

Finito di stampare nel mese di maggio 2025
presso Skillpress, Fossalta di Portogruaro (VE)